

Latvijas Universitāte



Imants Gorbāns

**IZŠKIROŠĀS IKT IZVĒLES
NĀKAMĀS DIGITĀLĀS DEKĀDES ROBEŽŠKIRTNĒ
LATVIJAS SKOLU
IZGLĪTĪBAS POLITIKAS VEIDOŠANAS SISTĒMĀ**

Promocijas darbs vadības doktora zinātniskā grāda iegūšanai

Apakšnozare: izglītības vadība

Promocijas darba zinātniskais vadītājs:

profesors Dr. oec. Andrejs Geske

Rīga, 2008

Anotācija

Darbā aplūkotas vairākas izšķirošas izvēles, kuras ir jāveic Latvijas izglītības sistēmai tuvākajos gados sakarā ar pasaules ieiešanu nākamajā digitālajā dekādē, ko pavada ne tikai būtiskas datoru infrastruktūras un lietojumu izmaiņas, bet arī pārmaiņas visā sabiedrībā kopumā, tajā skaitā vadības metodēs, koncepcijās un, līdz ar to arī izglītības sfērā un izglītības vadībā (IV) it īpaši. Darbs veltīts šo pārmaiņu teorētiskajai un praktiskajai bāzei, īpašu uzmanību pievēršot atklātā pirmkoda programmatūras (APP) lietošanas iespējām un aspektiem mācību procesā Latvijas skolās, galveno uzmanību pievēršot operētājsistēmu, biroja programmatūras un interneta risinājumu, tajā skaitā e-mācību, izvēles iespējām, un skatot šos jautājumus informācijas un komunikācijas tehnoloģiju (IKT) plašā spektra pārmaiņu ietekmes uz IV kontekstā. Pētījuma galvenās metodes ir tiešsaistes aptauja, skolotāju anketēšana, OECD PISA un IEA SITES starptautisko salīdzinošo pētījumu datu apstrāde ar statistikas metodēm, modeļu izveide un ekonomisko faktoru Monte-Karlo simulācijas.

Iegūtie dati parāda, ka pēc atbildēm uz tiešiem jautājumiem aptuveni 2/3 Latvijas interneta sabiedrības aptaujā atbalsta brīvlietojuma APP (tajā skaitā *GNU/Linux* un *OpenOffice.org*, *Firefox*, *MOODLE* u.c.) plašāku ieviešanu Latvijas skolās un augstskolās, bet tikai aptuveni 1/7 respondentu jau šobrīd ir gatavi pilnībā pārkvalificēties uz APP. Savukārt netiešo jautājumu datu informācijas entropijas aprēķini parāda, ka visticamāk aptuveni puse sabiedrības sliecas atbalstīt APP plašāku ieviešanu un gandrīz tikpat ir par esošās situācijas saglabāšanu. Promocijas darbā ir pētīta šī pretrunīgā situācija, tās cēloņi, risinājumi, prognozes un ieteikumi dažādām sabiedrības grupām.

Darbā aplūkoti arī atklātā pirmkoda programmatūras ieviešanas problēmu un to risinājumu mācību procesā Latvijas skolās izglītības vadības, ekonomiskie, stratēģiskie un informātikas didaktikas aspekti. Svarīgākie iegūtie rezultāti, tiek analizēti Eiropas Savienības (ES) pētījumu un izglītības politikas veidošanas kontekstā. Autors piedāvā dažus APP ieviešanas Latvijas skolās modeļus, no kuriem kā optimālākais tiek pamatots ieviest APP uz jauniem iepirktiem datoriem un nodrošināt skolu datortīklu administratoru un skolotāju kvalifikācijas celšanas programmas, bet uz vecajiem datoriem atstāt tradicionālo programmatūru, vienlaicīgi atbalstot skolu izvēles tiesības un veicinot duālās sāknēšanas sistēmas datoru instalācijas skolu datorklasēs; cits modelis ir aptuveni 10% mācību laika informātikas cikla priekšmetos veltīt APP. Tiek pievērsta uzmanība Latvijas atšķirīgajai situācijai IKT un izglītības politikas veidošanas sfērās no vairākām citām ES valstīm, kā rezultātā arī nākotnē Latvijā var saglabāties lielāks *Microsoft* un citas maksas slēgtā pirmkoda programmatūras (SPP) īpatsvars nekā vidēji ES, ja valsts neveiks APP izplatību veicinošus pasākumus analogi biodegvielas u.c. kampaņām. APP un SPP vienojošais faktors ir Web 2.0 interneta risinājumi, tajā skaitā e-mācības. Latvijas sabiedrība ir gatava inovācijām, bet tās var nenotikt pašas no sevis. Inovāciju ieviešanas perspektīvas ir atkarīgas no tā, vai izglītības sistēmas darbiniekiem ir skaidrība par izglītības politiku un ir nākotnes vīzija, vai arī izglītība izvēlas bīstami atpalikt no sabiedrības attīstības.

Izglītība ir specifiska uzdevumu kopuma priekšā: veikt pārmaiņas skolu programmās, standartos, tehniskajos līdzekļos un galvenais, metodēs, lai skolā notiekošais pēc iespējas pilnīgāk atbilstu sabiedrībā notiekošajām IKT pārmaiņām un nākotnes uz zināšanām balstītas

ekonomikas sabiedrības redzējumam. Ar IKT ir saistīts pārāk daudz emociju un naudas, bet IKT ir jābūt parastai izglītības un IV komponentei, kas norāda uz nepieciešamību izglītot sabiedrību ievērojot komplementaritātes principu arī šajās sfērās. Šīs pozīcijas precīzam aprakstam un skaidrošanai ar mērķi stimulēt Latvijā izglītības vadības aktīvu dalību uz zināšanām bāzētas ekonomikas veidošanās procesos, tiek ieviests jauns jēdziens: multipolāra daudzlīmeņu IKT sabiedrība.

Atslēgvārdi: izglītības vadība, IKT, atklātā pirmkoda programmatūra, *Linux*, skola, aptauja, salīdzinošie pētījumi, Monte-Karlo metode, datorzinātnes, informātikas didaktika, informācijas sabiedrība, uz zināšanām bāzēta ekonomika, multipolaritāte.

Abstract

The work deals with several conclusive decisions to be taken concerning the education system of Latvia in the nearest few years because of the world entering the next digital decade, which is accompanied not only by essential changes in the computer infrastructure and its use, but also because of the changes in society in general, among them in the management methods, conceptions and consequently in the sphere of education and education management (EM) in particular. The work is devoted to the theoretical and practical foundations of the changes accentuating the possibilities and aspects of using open source software (OSS) in the study process in schools of Latvia and paying great attention to the operating system, office software and the development of internet, including e-learning, offered options, treating these issues in the context of the impact of wide ranging changes going on in the sphere of information and communication technologies (ICT) on education management. The main research methods used in the work are online poll, questionnaires, processing data of OECD PISA and IEA SITES international comparative research data with the help of statistic methods, model designing and Monte-Carlo simulations of economic factors.

The data obtained show that judging from the answers given to direct questions 2/3 people of Latvia belonging to internet circles support wider implementation of OSS freeware (among them *GNU/Linux* and *OpenOffice.org*, *Firefox*, *MOODLE* a. o.) in schools and institutions of higher education of Latvia, but only 1/7 of the respondents of the poll expressed readiness to migrate to OSS. Whereas the calculations of data entropy of indirect questions show that most probably half of our society tend to supporting the implementation of OSS and almost as many are for retaining the existing situation. The doctorate work investigates this contradictory situation, the causes of it, solutions, predictions and recommendations to different groups of society.

The work also discusses the economic, strategic and informatics didactic aspects of the issues concerning the implementation of OSS in the study process of Latvia's schools. The more significant results are analysed in the context of research carried out by the European Union (EU) and the development of education policy. The author offers several OSS implementation models, out of which the most optimal are based on introducing OSS, installing them on new computers and providing programs for raising the efficiency of computer administrators and teachers and keep the traditional software on the old computers, at the same time supporting the rights of schools to choose and favour the installation of dual-boot computers in school computer classes; another model to introduce could be devoting approximately 10 % of the study time of information science subject to OSS. The work also touches upon issues on the situation in the spheres of ICT and education policy in Latvia differing from that in several other EU countries, as a result of which the existing overwhelming proportion of *Microsoft* a. o. proprietary, closed source software (CSS) versus OSS will continue. Measures are to be taken to encourage the spread of OSS as it is done in case of campaigns of bio-fuel and in many other cases. The uniting factor of OSS and CSS is Web 2.0 internet development, including e-learning. The population of Latvia is ready for innovations but things cannot be left by themselves. The perspectives of

introducing them depend on the fact whether educators have a clear idea of the education policy and the future vision of education as such or it will lag behind the development of society.

Education faces a set of new tasks: to make changes in school curricula, standards, technical means and first of all in methods. What is going on in school should correspond to what is going on in society concerning the changes in ICT. ICT are too much linked with emotions and money, actually it must be an ordinary component of education and education management that points to the necessity to educate society observing the complimentary principle in this sphere. In order to describe and explain more precisely this position aimed at stimulating active participation of Latvia's education management in the processes of developing knowledge economy, a new concept has been introduced: multipolar many-levelled ICT society.

Key words: education management, ICT, open source software (OSS), Linux, school, poll, comparative research, Monte-Carlo method, computer sciences, didactics of informatics, information society, knowledge economy, multipolarity.

Saturs

Saturs	6
Attēlu saraksts.....	8
Tabulu saraksts.....	9
Ievads.....	10
I Teorētiski pētnieciskā daļa.....	19
1. IKT loma izglītībā.....	19
1.1. Izglītības vajadzības IKT jomā un pārmaiņu vadība.....	19
1.2. Skolēna izziņas veicināšana pārmaiņu procesos.....	23
1.3. IKT loma izglītības sistēmas pārveidē atbilstoši sabiedrības transformācijām.....	26
1.3.1. IKT ietekme uz mācību procesu.....	26
1.3.2. Datoru lietojuma kritika.....	28
1.3.3. Konnektīvisma teorija.....	31
1.4. Interneta apguve un e-mācības skolā.....	35
Secinājumi no 1. nodaļas:.....	40
2. Pārmaiņas IKT kā izglītības vadības pārmaiņu virzītājspēks.....	44
2.1. IKT radītais jaunpienesums izglītībā un vadībā uz zinātīguma sabiedrības sliekšņa.....	44
2.2. Izglītības politikas veidošanas IKT komponente.....	50
2.3. Mūsdienu demokrātijas un izglītības nostādnes.....	52
2.4. Slēgtas un atvērtas sistēmas.....	55
2.5. Atklātā pirmkoda programmatūra.....	56
2.5.1. APP pamatnostādnes un attīstības modelis.....	56
2.5.2. APP un FLOSS.....	60
2.6. IKT projektu izmaksas.....	66
Secinājumi no 2. nodaļas:.....	68
3. Latvijas skolu informatizācija.....	72
3.1. Agrīnais personālo datoru posms Latvijas skolās.....	72
3.2. LIIS posms.....	73
3.3. Pēc LIIS posms.....	74
3.4. Latvijas skolēnu iespēju IKT tehniskais fons.....	77
Secinājumi no 3. nodaļas:.....	79
4. Entropijas lietojums informācijas teorijā.....	82
4.1. Entropijas jēdziens.....	82
4.2. Informācijas entropija.....	83
4.3. Programmatūras entropija.....	85

4.4.Pētījumu ticamība.....	87
Secinājumi no 4. nodaļas:.....	90
5.Pārmaiņu virzība uz būtisku pavērsienu cilvēces attīstībā.....	92
5.1.IKT attīstība un pārmaiņas sabiedrībā.....	92
5.2.IKT 2007. gada rezultāts – esam vairāku izvēļu priekšā.....	96
5.3.IKT tuvā robežšķirtne – pāreja uz 64 bitu procesoriem un operētājsistēmām.....	99
Secinājumi no 5. nodaļas:.....	101
Teorētiskās daļas kopsavilkums.....	103
II Praktiski pētnieciskā daļa.....	108
6.Latvijas sabiedrības viedoklis par APP ieviešanas iespējām skolās.....	108
6.1.Pētījuma laikmetīgās nostādnes, struktūra un vieta.....	108
6.2.Pētījums par atklātā pirmkoda programmatūru Latvijā šobrīd un nākotnē.....	111
6.2.1.Pētījuma metodes.....	111
6.2.2.Aptaujas bāze.....	112
6.2.3.Respondentu viedokļi par OS un to analīze.....	114
6.2.4.Respondentu viedokļa par APP ieviešanu atkarība no Linux zināšanu līmeņa.....	118
6.3.Aptaujas datu sekundārā apstrāde papildu informācijas iegūšanai.....	119
6.3.1.Ekstrapolācija uz visu LR sabiedrību.....	119
6.3.2.APP atbalsta novērtējums no netiešiem jautājumiem.....	121
6.3.3.Entropijas aprēķini.....	123
6.4.Aptaujas rezultāti par Web programmēšanu.....	131
6.5.Latvijas skolu IKT situācijas papildu izziņāšana.....	133
Secinājumi no 6. nodaļas:.....	136
7.Atklātā pirmkoda programmnodrošinājuma izvēles ekonomisko faktoru izpēte.....	139
7.1.Alternatīvu programmnodrošinājuma ieviešanas modeļu izvēle.....	139
7.2.Faktogrāfiskās metodes.....	141
7.3.Monte-Karlo metode modeļu novērtēšanai ar datorsimulāciju.....	143
7.4.Modeļu datorsimulācijas rezultātu analīze un interpretācija.....	145
7.5.Jaunākā programmnodrošinājuma izvēles stratēģiskie faktori, multikritēriju analīze.....	148
Secinājumi no 7. nodaļas:.....	149
8.Starptautiskie salīdzinošie pētījumi par IKT izmantošanu ES valstu skolās.....	151
8.1.ES valstu izglītības un IKT politikas saikne ar APP ieviešanu.....	151
8.1.1.IEA SITES 2003 pētījuma daži dati.....	151
8.1.2.APP aktivitāšu apkopojuma empīriskās bāze.....	152
8.1.3.Pētījuma rezultāti un to analīze,.....	153
8.2.Skolēnu datorprasmju saikne ar ES valstu APP ieviešanu.....	156

8.2.1.Pētījuma metode.....	156
8.2.2.OECD PISA 2000 par IKT.....	156
8.2.3.OECD PISA 2003 par IKT.....	158
8.2.4.OECD PISA 2006 par IKT.....	162
Secinājumi no 8. nodaļas:.....	170
9.E-mācības un e-studijas.....	172
9.1.Web CT un MOODLE lietojums LU PPF.....	172
9.2.MOODLE apguve un aprobācija Bauskas ģimnāzijā.....	174
Secinājumi no 9. nodaļas:.....	176
10.Diskusija par IKT nozīmīgo pārmaiņu ietekmi uz izglītības sistēmu.....	177
10.1.Nākamās digitālās desmitgades IKT tendences.....	177
10.2.APP un FLOSS ieviešanas perspektīvas Latvijā.....	179
10.3.APP un SPP no sinerģētikas viedokļa.....	182
10.4.Multipolāras daudzlīmeņu IKT sabiedrības modelis.....	184
10.5.APP ieviešanas projekta izstrāde.....	187
Secinājumi no 10. nodaļas:.....	188
11.Ieteikumi APP ieviešanai skolā sabiedrībā notiekošo pārmaiņu kontekstā.....	190
11.1.Ieteikumu nostādnes un kopīgā daļa.....	190
11.2.Ieteikumi valsts iestādēm.....	191
11.3.Ieteikumi pašvaldībām.....	195
11.4.Ieteikumi izglītības iestāžu vadītājiem un skolotājiem.....	196
11.5.Ieteikumi skolēniem, vecākiem, ikvienam sabiedrības loceklim.....	197
Nobeigums un secinājumi.....	199
Saīsinājumi un termini.....	207
Saīsinājumi.....	207
Termini.....	207
Literatūra.....	211
Pielikumi.....	226
1. pielikums. Tiešsaistes aptauja par APP ieviešanu Latvijas skolās un augstskolās.....	226
2. Pielikums. Monte Carlo datortsimulācija ar Crystal Ball.....	229
3. pielikums. SITES pētījumā par izglītības politiku.....	230
5. pielikums. Aptaujas anketa skolotājiem par MOODLE izmantošanu.....	231
6. Pielikums. OECD PISA 2003 dati par IKT.....	232
7. pielikums. APP tiešsaistes aptaujas daži dati.....	233
8. pielikums. APP tiešsaistes aptaujas daži apstrādāti dati.....	245
9. pielikums. Entropijas aprēķiniem izmantoto APP aptaujas jautājumu dati.....	246

10. pielikums. APP ieviešanas projekta termiņi un Granta diagramma.....	254
12. pielikums. Ubuntu Linux 8.04 64 bit ar Microsoft Office 2003 LV.....	257

Attēlu saraksts

1. attēls. Programmatūras trīs dimensijas, 59. lpp.
2. attēls. Pētījuma komponentu kopsakars, 109. lpp.
3. attēls. Respondentu viedokļi par APP ieviešanu skolās, 116. lpp.
4. attēls. Respondentu viedokļa saistība ar Linux zināšanu līmeni, 120. lpp.
5. attēls. Studentu prakses skolās izmantotās darbstaciju operētājsistēmas un biroja programmatūra, 136. lpp.
6. attēls. Studentu prakses skolās izmantotās serveru lomas un serveru uzturētāji, 137. lpp.
7. attēls. Ziņas par to, kas veic datoru apkopi studentu prakses skolās, 137. lpp.
8. attēls. APP ieviešanas izmaksas 150 skolās, realizējot skolotāju un skolu datortīklu administratoru kursu programmu, 147. lpp.
9. attēls. Jaunākās maksas programmatūras ieviešanas izmaksas 150 skolās, realizējot skolotāju un skolu datortīklu administratoru kursu programmu, 147. lpp.
10. attēls. APP un maksas (MS) jaunākās programmatūras ieviešanas izmaksas projekta pirmajos 3 gados, 148. lpp.
11. attēls. APP un maksas (MS) jaunākās programmatūras ieviešanas izmaksas lietošanas- 4.-6. gadā, 148. lpp.
12. attēls. ES valstis pa APP notikumiem 01.09.2003.- 15.08.2007., 154. lpp.
13. attēls. Valstu APP aktivitāšu punkti un izglītības un IKT politikas sakārtotība, 156. lpp.
14. attēls. Pārejas uz APP saistība ar OECD PISA 2000 skolēnu COMP faktoru, 158. lpp.
15. attēls. Pārejas uz APP saistība ar OECD PISA 2000 skolas PERCOMP faktoru, 159. lpp.
16. attēls. OECD valstu PISA 2003 sadalījums pēc IKT faktora, 160. lpp.
17. attēls. Pārejas uz APP saistība ar OECD PISA 2003 skolēnu IKT faktoru, 162. lpp.
18. attēls. Pārejas uz APP saistība ar OECD PISA 2003 skolas DATORU faktoru nav novērojama, 163. lpp.
19. attēls. OECD PISA 2006 gada pētījuma IKT kompleksie indeksi „IKT prasmju lietošanas biežums” un „IKT pašvērtējums” pa valstīm, sakārtots pēc „IKT prasmju lietošanas biežums”, 165. lpp.
20. attēls. OECD PISA 2006 gada pētījuma IKT kompleksie indeksi „IKT prasmju lietošanas biežums” un „IKT pašvērtējums” pa valstīm, sakārtots pēc „IKT pašvērtējums”, 166. lpp.
21. attēls. OECD PISA 2006 IKT valstis, sakārtotas statistiski pēc faktora „IKT programmatūra”, kas sevī ietver *ICT program/software use* un *ICT Internet/entertainment*, 168. lpp.

22. attēls. PISA OECD 2006 IKT programmatūras lietojuma korelācija ar APP ieviešanas punktiem ES valstīs, 170. lpp.
23. attēls. Skolotāju atbildes uz jautājumu „Vai jūs vēlētos piedalīties arī citas APP, piemēram, Linux, *OpenOffice.org*, *Gimp*, kursus?”, 176. lpp
24. attēls. Skolotāju atbildes uz jautājumu „Vai skolēni ir jāiepazīstina ar, piemēram, Linux, *OpenOffice.org*, *Gimp*?”, 176. lpp.
25. attēls. Multipolāras daudzlīmeņu IKT sabiedrības grafiskais paskaidrojums. 186.lpp.
26. attēls. Programmatūras lietojumu iespējamās saites. 207. lpp.

Tabulu saraksts

1. tabula. Aptaujas respondentu viedokļi par APP ieviešanu skolās, 118. lpp.
2. tabula. APP aptaujas datu sekundārā apstrāde, 123. lpp.
3. tabula. „Vai skolās jāievieš APP?” visas atbildes pēc nodarbošanās, 124. lpp.
4. tabula. Entropijas aprēķiniem izmantoto APP aptaujas jautājumu datu piemēri, 128. lpp.
5. tabula. Jautājumu pāri un entropijas aprēķinu starprezultāti, 130. lpp.
6. tabula. Aprēķinu rezultāti operētājsistēmas lietderīguma funkcijai U , 131. lpp.
7. tabula. Latvijas skolu mājas lapu serveru sadalījums Latvijas kopējo un pasaules Web serveru kontekstā, 134. lpp.
8. tabula. Latvijas skolu mājas lapu serveru operētājsistēmu sadalījums Latvijas kopējo un pasaules Web serveru kontekstā, 135. lpp.
9. tabula. Multikritēriju analīze, izmantojot matricas metodi, 149. lpp.
10. tabula. ES valstu APP ziņas un IEA SITES pētījuma rezultāti, 155. lpp.
11. tabula. APP – SITES – PISA 2000, 2003 dati, 160. lpp.
12. tabula. Korelācijas: APP- SITES – PISA 2000, 2003, 161. lpp.
13. tabula. OECD PISA 2006 IKT indeksu korelācijas, 167. lpp.
14. tabula. OECD PISA 2006 IKT rezultāti, savietoti ar APP notikumu skaitu, 169. lpp.
15. tabula. APP notikumu punktu un OECD PISA 2006 IKT faktoru korelācijas, 170. lpp.
16. tabula. APP ieviešanas Latvijas skolās projekta galvenie posmi, 188. lpp.

Ievads

Paralēla un reizē sazarota informatizācijas procesu attīstība, ko dažreiz sauc par informācijas sabiedrības izveidi, ir plaša sociāla transformācija, kas ir rezultāts datoru un komunikāciju tehnoloģiju konverģencei un to asimilācijai sabiedrībā (*European Commission*, 2000.). Kopš informācijas un komunikāciju tehnoloģijas (IKT) ir kļuvušas par darbavietās, skolās, mājās integrētu komponenti, tās ir mainījušas mūsu dzīvesveidu, darba veidu, atpūtu, saskarsmi un mācības. Informācijas sabiedrību raksturo potenciāls, kāds piemīt IKT padarīt, piemēram, izglītību un veselības aizsardzību plašāk pieejamu un kvalitatīvāku, paplašināt kultūras radošumu un produktivitāti, paaugstināt demokrātisku līdzdalību un caurspīdību valdības institūcijās, uzlabot sociālo integrāciju personām ar dažādām spējām un dažādām kultūrām (*PITAC, President's Information Technology Advisory Committee*, 1999.). Pētnieki parasti akcentējas uz IKT ietekmi uz sabiedrību, vai specifiskiem tehniskiem risinājumiem, kas tiek piedāvāti sabiedrībai caur privāto biznesu vai valsts institūcijām. Maz pētīti ir jautājumi, kas rodas, šos jēdzienus savienojot – kad sabiedrības locekļiem tieši vai netieši ir apzināti jāizvēlas tehniskie risinājumi, savu iespēju robežās apzinoties izvēles sekas uz savu un sabiedrības attīstību nākotnē, veidojot uz zināšanām bāzētas ekonomikas sabiedrību.

20.gs. pēdējā ceturksnī, it īpaši 90-tajos gados, pēc plašas, straujas un sazarotas IKT attīstības, pasaules piedāvājumu tirgū un plašas sabiedrības lietošanā ir nostiprinājušies nedaudzi programmatūras un datoru aparatūras risinājumu tipi. Iepriekšējā digitālā dekāde ir pavadīta, lietojot galvenokārt 32 bitu PC tipa datorus un galvenokārt 32 programmatūru, un raksturojas ar datoru plašu izplatību sabiedrībā. Korporācijas *Microsoft* līderis Bills Geitss starptautiskajā izstādē CES 2008 Lasvegasā savā runā uzsvēra, ka aug ātrums, ar kādu datoru izmantošana kļūst par galveno veidu, kā mēs strādājam, mācāmies un spēlējamies, un ka nākamās digitālās dekādes laikā datori darīs mūsu dzīvi bagātīgāku, vairāk tīklotu, vairāk produktīvu, sātīgāku, dziļāku un aizraujošāku. Pēc B. Geita domām datoru un programmatūras augošās iespējas padarīs tos visuresošus un par neatņemamu ikdienas dzīves sastāvdaļu, ko raksturo augsta izšķirtspēja, Web bāzēti servisi., kurus varēs sasniegt no dažādām ierīcēm un gandrīz no jeb kuras vietas (Gates, 2008.).

Vairāku līmeņu pārmaiņas notiek internetā, kur jau šobrīd notiek satura un izmantošanas veida pāreja uz tā saukto *Web 2.0* versiju, kad internets no informācijas avotu sistēmas kļūst par platformu un rīku sistēmu, bet nākotnē gaidāma arī tehniska pāreja uz ātrāku un drošāku *Internet2* (www.internet2.org, 17.02.2008.) un IPv6. Uz nākotnes interneta reālā laika režīmā lietojamo aplikāciju fona šodien daudziem skolotājiem šķietami sarežģītais, progresīvais IKT risinājums – videokonference liksies robusta pagātne. Lai varētu realizēt nākotnes vīzijas, mērķus, ir nobriedusi nepieciešamība pakāpeniski ieviest vairākus IKT jauninājumus, piemēram, 64 bitu datoru aparatūru un 64 bitu programmatūru u.c. Tehniskās, metodiskās un vadības pārmaiņas nav izglītības vadības (IV) pašmērķis, galvenais ir saprast, kādus izglītības mērķus vēlamies sasniegt un kādus uzdevumus veikt ar datoriem, un tad izvēlēties tiem atbilstošākos risinājumus.

Jaunās informācijas un komunikāciju tehnoloģijas ir cieši saistītas ar jaunām vadības metodēm, kuras kopumā var saukt par *Management 2.0* (Hamel, 2007.) jeb vadība 2.0, tās ir aktuālas ne tikai biznesa, bet arī izglītības iestādēm. Izglītība ir specifiska uzdevumu kopuma priekšā: veikt pārmaiņas skolu programmās, mācību standartos, tehniskajos līdzekļos un galvenais,

metodēs, lai skolā notiekošais pēc iespējas pilnīgāk atbilstu sabiedrībā notiekošajām IKT pārmaiņām un nākotnes uz zināšanām balstītas ekonomikas sabiedrības redzējumam.

Ja datoru aparatūras izvēle ir jāizdara tipiski starp dominējošo IBM PC un *Apple Mac* platformu, tad programmatūras laukā izvēle ir plašāka: operētājsistēmu (OS) sektorā pasaulē dominē *Microsoft Windows* – gandrīz aptuveni 90% (www.w3schools.com, 8.05.2008.), aiz tā būtiski atpaliek, bet katru gadu palielina savu īpatsvaru *Linux* (aptuveni 4%) un *Mac OS* (arī aptuveni 4%), savukārt *FreeBSD*, *OpenBSD*, *Solaris*, *OS/2* u.c. ir vēl izteiktākā mazākumā (par OS izplatību darbstaciju segmentā precīzu datu nav, jo lielie meklētāji, piemēram, *Google*, *Yahoo* šo savu statistiku neizpauž, bet citi dati dod vidēji aptuveni tādus rezultātus kā šeit minētie); savukārt Eiropā, tajā skaitā ES darbstacijās jeb galda un portatīvajos datoros *Linux* izplatība ir lielāka kā vidēji pasaulē, bet Latvijā - mazāka.

Biroja programmatūras sektorā ir dabiski izveidojusies *Microsoft Office* dominante, aiz tā, kaut savu īpatsvaru nepārtraukti palielina, būtiski atpaliek *OpenOffice.org* (OO.o), *Corel Office*, *Lotus Symphony*, *Star Office* u.c., turklāt pēdējos gados ir būtiski uzlabojusies OO.o savietojamība ar *MS Office*. Līdz ar to ir izvēles iespējas, un ir lietderīgi iepazīstināt sabiedrību, tajā skaitā izglītības vadītājus, ar citiem, alternatīviem (ne analogiem) programmatūras risinājumiem.

Dažādu izstrādātāju un attīstītāju piedāvāto programmatūru var iedalīt divās lielās grupās pēc pirmkoda pieejamības: slēgtā pirmkoda programmatūra (SPP) un atklātā pirmkoda programmatūra (APP). Parasti SPP ir maksas, bet APP – bezmaksas jeb brīvlietojuma, tomēr šeit iespējamās visdažādākās variācijas. Pēdējos gados Eiropas Savienība (ES) lielu uzmanību pievērš APP plašākai ieviešanai un lietošanai (UNU-MERIT, 2006.) bet dažādās ES valstīs ir dažādas situācijas (ES valstu APP projekti – <http://ec.europa.eu/idabc/en/chapter/452>, 10.03.2007.). Šobrīd atklātā pirmkoda programmatūras kā atvērto standartu nesējas plašāka ieviešana Latvijā atrodas tikai sākuma stadijā, tomēr šis jautājums 2008.g. ir jau aktualizējies (LATA, 2008.) un tam varētu būt pozitīvs iespaids uz Latvijas ekonomikas izaugsmi. Pēc šī darba autora uzskatiem, zīmīgi ir pasaules IKT līdera IBM Latvijas pārstāvniecības *IBM Latvia* vadītāja un LATA dibinātāja Uģa Eriņa vārdi „Mūsu korporācija uzskata, ka IT risinājumu efektīva integrācija un ilgmūžība nav iedomājama bez atvērta, IT industrijas vairākuma pieņemtu un apstiprinātu standartu izmantošanas” (LATA paziņojums medijiem – www.lia.lv/p011.htm, 05.02.2008.).

Starptautiskās organizācijas, kā OECD (OECD, 2001.) un Eiropas Komisija (*European Commission*, 2001.), ir īpaši norādījušas uz IKT īpašo lomu izglītībā. Tās atbalsta ideju gatavot studentus mūžizglītībai 21.gs. informācijas sabiedrībā un jaunajā IKT vidē. UNESCO pētījums (Blurton, 1999.) un Pasaules Bankas pētījums (*World Bank*, 1998.) aicina lietot tehnoloģijas starptautiskā sociāli ekonomiskā progresā veicināšanā un izglītības izmaiņās kā mācību klasē tā ārpus tās jau pirms gadsimtu mijas. Ekonomisti un vadībzinātņu speciālisti apliecina, ka jau vienu desmitgadi notiek būtiskas pārmaiņas, mainoties lomai, kādu zināšanas un tehnoloģijas spēlē ražošanas produktivitātes un ekonomiskas izaugsmē (Stiglitz, 1999).

IKT izglītībā prasa jaunas nostādnes visos tās līmeņos atbilstoši Eiropas Komisijas darba grupas „Izglītība un apmācība 2010” noteikumiem, viena no šīm nostādnēm ir internetā bāzētu risinājumu un dažādu jaunāko tehnoloģiju, to vidū APP, plaša ieviešana izglītībā (*Implementation of “Education & Training 2010”*, 2004.). Latvijā pagaidām nav skaidras nākotnes vīzijas izglītības

politikas veidošanas ar IKT saistītajos aspektos, tādēļ šī darba autors ir centies pilnveidot situāciju šajā izglītības vadības jomā.

Pēc šajā darbā minētajām teorētiskajām un praktiskajām atziņām darba autors uzskata par iespējamu pieņemt, ka nākamajos gados viens no galvenajām izglītības, un izglītības vadības tajā skaitā, pārmaiņu un inovāciju virzieniem būs IKT jauno risinājumu plaša implementēšana. Cēlonis plašajam tuvās nākotnes pasākumu kopumam, kas saistīts ar izglītības vadību, ir tieši dažādu IKT jauninājumu ienākšana sabiedrībā, ko pavada SPP un APP savstarpēja cīņa un līdzaspastāvēšana. IKT šajā kontekstā ir rīku kopums, kas dod iespēju kā izglītības sistēmai kopumā, tā izglītības vadībai tajā skaitā, maksimāli efektīvi realizēt savas funkcijas un pilnveidot izglītības sistēmu.

Pētījuma tēma: Izšķirošās IKT izvēles nākamās digitālās dekādes robežšķirtnē Latvijas skolu izglītības politikas veidošanas sistēmā.

Pētījuma objekts: komplekss skatījums par 21. gadsimta pirmās desmitgades beigu IKT pārmaiņām, to iespaidu uz izglītības sistēmu un APP izmantošanas iespējām Latvijas skolās Eiropas Savienības kontekstā.

Pētījuma mērķis: izpētīt APP izmantošanas iespējas mācību procesā Latvijas skolās 21. gs pirmās desmitgades beigu izglītības vadības un IKT pārmaiņu, Latvijas skolu IKT attīstības, Eiropas Savienības dokumentu un salīdzinošo izglītības pētījumu kontekstā; izveidot modeļus un IKT inovāciju ieviešanas ieteikumus no izglītības vadības viedokļa.

Pētījuma motivācija bija straujie pārmaiņu procesi izglītībā un IKT sfērā, autora interese kā par *Microsoft Windows*, tā par *Gnu/Linux* un citu APP un SPP, kuras loģisks turpinājums bija zinātniski neitrāls jautājums: kādu programmatūru būtu visoptimālāk izvēlēties? Viennozīmīgu pamatotu atbildi uz šo jautājumu ne literatūrā, ne interneta resursos atrast nav iespējams, turklāt katrai valstij ir savas tradīcijas. Pētījums nav vērstis ne pret vienu programmatūras ražotāju, kā arī nereklamē nevienu programmatūru. Katrai programmatūrai ir savi plusi un mīnusi, un kā slēgtā, tā atklātā pirmkoda populārākās programmatūras jaunākās versijas ir veiksmīgi lietojamas. Šī darba autors ir gan bijušais fizikas un informātikas skolotājs, direktora vietnieks datorizglītībā, šobrīd LU lektors, gan arī profesionāls datorspeciālists, kas aptuveni vienlīdz labi pārvalda kā *Microsoft Windows*, tā *Linux* serveru un darbstaciju instalēšanu un uzturēšanu, ar ko nodarbojas vairāk kā septiņus gadus. Lielākā daļa šī darba ir rakstīta *Microsoft Office Word 2003*, kas ar *Wine* instalēts uz *Ubuntu Linux* operētājsistēmas (skat. 12. pielikumu).

Pētnieciskais jautājums: kādas izšķirošās IKT izvēles tuvākajos gados būtu jāveic Latvijas skolu izglītības politikā, un kādas ir APP ieviešanas iespējas un vēlamās vadības metodes Latvijas skolās šo izvēļu un Latvijas īpašās situācijas kontekstā?

Darba sākuma posmā tika formulēta **hipotēze**: atklātā pirmkoda programmatūras ieviešanai Latvijas skolās ir pozitīvs gan izglītības vadības, gan ekonomiskais, gan stratēģiskais, gan pedagoģiskais pamatojums.

Darba gaitā šī hipotēze paplašinājās tika formulētas **7 tēzes aizstāvēšanai** (1., 2., 6., 7. tēze tieši attiecas uz izglītības vadību, bet 3., 4., 5. ir pamatojums 2., 7. tēzei):

1. tēze: pārmaiņu izglītībā no sabiedrības un skolēna, kuru māca, uz sabiedrību un skolēnu, kas mācās, nākotnes izvēles ir balstāmas uz plašu nākamās digitālās dekādes IKT risinājumu

integrēšanu izglītības procesā, lai skolā notiekošais pēc iespējas pilnīgāk atbilstu sabiedrības pašreizējām un nākotnes IKT pārmaiņām, jaunām vadības metodēm, pilnveidotai metodikai un uz zināšanām balstītas ekonomikas sabiedrības nākotnes redzējumam – tas ir šobrīd aktuālākais Latvijas izglītības vadības uzdevums.

2. tēze: atklātā pirmkoda programmatūras (Linux, *OpenOffice.org* u.c.) plašai ieviešanai Latvijas skolās ir gan pozitīvs ekonomiskais, gan stratēģiskais, gan pedagoģiskais pamatojums.

3. tēze: Latvijas sabiedrība, spriežot pēc attieksmes, ir gatava APP ieviešanai, bet nav tai nobriedusi, vērtējot no praktiskās darbības viedokļa, tādēļ APP ieviešana ir iespējama, realizējama, bet tai nepieciešams valsts atbalsts.

4. tēze: operētājsistēmas un biroja programmatūras izvēle ir atkarīga no respondentu – IKT speciālistu zināšanām par IKT, bet parasto datorlietotāju izvēle atkarīga nevis no IKT zināšanām, bet gan no reklāmas un tā, ko lieto citi.

5. tēze: ir sakarība starp respondentu Linux zināšanu līmeni un viedokli par Linux ieviešanas nepieciešamību: jo augstāks ir šo zināšanu līmenis, jo pārliecinātāki ir respondenti par APP ieviešanas nepieciešamību.

6. tēze: Eiropas Savienības valstis ar labāk sakārtotu un skaidrāk definētu IKT nacionālo politiku kā skolas tā valsts līmenī un labāku IKT bāzi vairāk pievēršas APP popularizēšanai, un tajās ir vairāk apgabalu un valsts iestāžu, kas izmanto paralēli dažādu tipu (pēc pirmkoda pieejamības) programmatūru vai ir pārgājušas uz APP.

7. tēze: Latvijā ir iespējams un būtu lietderīgi skolās ieviest Web 2.0 risinājumus, arī e-mācību elementus, par tehnisko platformu izvēloties APP risinājumu – mācīšanās vadības sistēmu MOODLE.

Promocijas darba pamatuzdevums:

Zinātniski izpētīt atklātā pirmkoda programmatūras ieviešanas iespējas Latvijas skolās izglītības pārmaiņu un IKT inovāciju izvēļu kompleksa determinētajā sistēmā..

Pētījuma uzdevumi:

1. izpētīt pasaules un ES IKT attīstības tendences un lomu izglītības pārmaiņu procesos,
2. izpētīt IKT ideju attīstību izglītībā Latvijā un salīdzināt ar Eiropas Savienības 27 valstu pieredzi,
3. izpētīt un izvērtēt jaunākās SPP maksas un APP brīvlietojuma programmatūras lietojumu iespējas skolā un izpētīt datorus un internetu lietojošās sabiedrības daļas viedokli, identificēt Latvijas specifisko situāciju, analizējot to globālo IKT pārmaiņu kontekstā:
 - a. *MS Windows* / Linux,
 - b. *MS Office* / *OpenOffice.org*,
 - c. mācīšanās vadības sistēmas Web CT /MOODLE,
 - d. citas APP un FLOSS lietojumprogrammas, utilītas, Web 2.0 rīki,
4. veikt starptautisko salīdzinošo izglītības pētījumu IKT daļas rezultātu apstrādi ar kvantitatīvām statistikas metodēm un tos izanalizēt salīdzinoši ar citām Eiropas Savienības valstīm,

5. aplūkot APP un SPP no filozofiskā un sistēmpieejas viedokļa, izmantojot entropijas jēdzienu,
6. izveidot izglītības vadībai noderīgus modeļus APP/FLOSS un SPP/maksas programmatūras jaunāko versiju ieviešanai tuvākajos 6 gados, veikt to finansiālo risku izpēti ar faktogrāfiskajām metodēm,
7. sagatavot ieteikumus valdībai, pašvaldībām un skolu vadītājiem par IKT bāzes modeļa izvēli.

Pētījuma bāze:

- Latvijas Republikas vispārizglītojošo skolu skolēni, skolotāji, izglītības vadītāji un vecāki (Latvijas sabiedrības datoru un internetu lietojošā daļa) – APP aptaujas 625 respondenti: Latvijas 194 vispārizglītojošo skolu skolēni, 187 datorspecialitāšu studenti, 50 nedatorspecialitāšu studenti, 36 informātikas skolotāji, 24 augstskolu docētāji, 134 citi sabiedrības pārstāvji,
- starptautisko salīdzinošo izglītības pētījumu OECD PISA 2000., 2003., 2006.g. datu bāzes un IEA SITES 2003.g. dati,
- kā arī MOODLE skolotāju kursu 18 dalībnieki, 156 apsekotas Latvijas skolu mājas lapas, LU PPF informātikas skolotāja specialitātes 31 studenta anketēšana pēc prakses skolā.

Pētījuma metodes:

1. Vispārteorētiskās: zinātniskās un tehniskās literatūras, publikāciju, ziņu un apskatu (tajā skaitā autoritatīvos interneta resursos), kā arī starptautiskā IKT foruma CeBIT 2008 materiālu, valsts dokumentu, LR valdības deklarāciju un ekonomiskās attīstības prognožu analīze,
2. Empīriskās: tiešsaistes aptauja, anketēšana, datu apstrāde ar statistikas un sinerģētikas metodēm, IEA SITES, OECD PISA un darba autora aptauju datu statistiskā analīze ar kvantitatīvajām un mikstajām metodēm (biežumu sadalījumi, faktoru analīze, korelācijas koeficienti, Manna-Vitnija metodes nozīmīguma testi, hī kvadrāta kritērijs, Kronbaha alfa koeficients), modeļu faktogrāfiskā prognozēšana ar Monte-Karlo metodi (tā lieto gadījuma skaitļu ģeneratoru modeļu datorsimulēšanai), aptaujas datu sekundārais novērtējums ar Šanona (*Shannon Claude*) informācijas entropijas aprēķiniem.

Pētījuma literatūras avoti ir ne tikai akadēmiskas publikācijas recenzētos izdevumos, tas dod iespēju sekot notiekošajam IKT un izglītības vadībā „reālā laika mērogā” – aplūkot šodienai un tuvākajai nākotnei visaktuālākos jautājumus un problēmas, kas nebūtu iespējams, darbojoties tikai ar akadēmiskiem avotiem, kuriem ir zināma inerce laikā.

Pētījuma metodoloģiskais pamats:

- vispārējas atziņas par 21. gs. IKT pieaugošā loma izglītībā un to saikni ar procesiem sabiedrībā, izglītības vadību, pētījumi par IKT lietojumu skolās (*Anderson R., Bards A., Bates A.W., Berners-Lee T., Bowers C. A., Breen B., Carr N. G., Celma D., Chow Y., Cohen D., Cuban L., Davidson A., Dede, C., Fishman B., Fullan M., Gabriel R. P., Goldman R., Hamel G., Harel I., Henderson A., Hill H., Jones R., Kangro A., Khan B., Ki W., Klapkalne U., Kļaviņa S., Kozma R., Landley R., Law N., Lee Y., Li S., McGhee*

R., Morrison D., O'Reilly T., Owston R., Papert S., Pelgrum W, Pētersone B., Pinkert N., Plomp T., Raymond E. S., Rosenberg M., Schofield J., Sēderkvists J., Siemens G., Stallman R., Stiglitz, J., Tashakkori A., Teddlie Ch., Voogt J., Wang Y., Wengliniski H., Yuen H. u.c.),

- IKT atziņas par nākamās digitālās dekādes IKT risinājumiem (Binstock A., Blurton C., Burke S., Gates B., Tynan D. u.c.),
- kvantitatīvās, kvalitatīvās, un miksētās metodes izglītības pētījumos, statistikā, prognozēšanā un sinerģētikā (Ames A.J., Anderson J., Belli P., Breierova L., Choudhari M., Creswell, J., Finsterbusch K. J., Geske A., Gill J., Grīnfelds A., Grīnglāzs L., Huber G. L., Huberman A., Ingersoll L., J.Krasts, Jaynes E. T., Kļaviņš D., Kopitovs J., Kroplis A., Landau L. D., Lifšic E. M., Llewellyn L., Miles M., Raščevska M., Shannon C., Šķiltere D., Stake, R., Tashakkori A., Teddlie Ch., Vasermanis E., Watkins T., Yin, R. u.c.),
- filozofijas, psiholoģijas un pedagoģijas atziņas, izglītības sistemoloģija (Axytin A. B., Bohr N., Broks A., Bunge M., Capra F., Enslin P., Gutner L. ., Higgs, P., Horsthemke K., Joy A., Kapica P. L., Locke, J., Macedo, S., Makgoba, M. W., Mill, J. S., Shannon C. Siliņš E. I., Thomas M., Vernon R., Young, I. M., Zaķis J. u.c.).

Pēc pētnieciskā jautājuma darbā ir gadījuma, korelācijas un cēloņsakarību pētījumi, ar dažiem vēsturiskā pētījuma elementiem. Pētījuma dažādos posmos iegūtie rezultāti tiek izmantoti ticamības novērtējumam ar triangulācijas metodi.

Šis ir komplekss, starpdisciplinārs pētījums, kas galvenokārt attiecas uz vadībzinātnes izglītības vadības apakšnozari, kā arī skar informātikas didaktikas, pedagoģijas, statistikas, ekonomikas, sistemoloģijas, datorzinātņu, kā arī atsevišķus sinerģētikas, filozofijas un politikas jautājumus. Darbā attīstītās idejas nav uzlūkojamas lineāri, bet veido mozaīku, tikai kuras kopaina apraksta situāciju.

Pētījumā ir apskatīti visjaunākie, šī brīža – 2007., 2008.g. pārmaiņu procesi IKT un vadībzinātnēs, kas raksturojas ar vairākiem būtiskiem lēcieniem IKT attīstībā, aplūkotas pārejas uz Web 2.0 un 64 bitu datorsistēmām, APP un Linux īpatsvara pieaugums, IKT dziļa ienākšana sabiedrībā un sekojoša padziļināta iekļaušana izglītībā, jauna vadības modeļa Vadīšana 2.0 parādīšanās un izanalizētas sagaidāmās un vēlamās attīstības tendences. Pētījuma rezultātu un autora pozīcijas precīzam aprakstam un skaidrošanai ar mērķi stimulēt Latvijā uz zināšanām bāzētas ekonomikas veidošanos tiek ieviests jauns jēdziens: **multipolāra daudzlīmeņu IKT sabiedrība**.

Pētījuma veikšanas laiks: no 2005. gada jūnija līdz 2008. gada martam. Pētījums ir pabeigts 2008. gada sākumā, kad IKT profesionāļiem un datorlietotājiem kļuva skaidri redzamas nākamās IKT desmitgades aprises, kā arī daudzās negaidītās problēmas, piemēram, *Microsoft Windows Vista*, *Microsoft Office 2007*, *SPSS 16*, *Adobe* jauno izstrādājumu versiju lielās sistēmas resursu prasības, kas kopā ar pakāpeniski sākušos pāreju uz 64 bitu datoriem un programmproduktu cenu pieaugumu, liek aizdomāties par programmatūras izvēli nākotnei, apzinoties, ka tas nav viennozīmīgi atbildams jautājums.

Darba aprobācija:

- darba autors, pildot LU PPF lektora pienākumus, ir izveidojis un 3 gadus realizē akadēmisko kursu par GNU/Linux darbstacijām un serveriem – DatZ3191 (Tīkla operētājsistēmas III) informātikas skolotāja un datortīklu un datorsistēmu administrēšanas studiju programmās,
- pildot datortīkla administratora papildus pienākumus, autors ir instalējis divās LU PPF datora auditorijās (A-215, A-213) *Ubuntu Linux* un *MS Windows XP* divējādās sāknēšanas (*dualboot*) sistēmas, kas 2 gadus tiek izmantotas studiju procesā,
- darba autors 2006.g. dec. ir izveidojis LU PPF Linux serveri ar MOODLE e-studiju sistēmu (www.eduinf.lu.lv), kā arī izveidojis un kopā ar studentiem izmanto vairākus studiju kursus šajā sistēmā,
- darba autors piedalījās ESF projektā Bauskas ģimnāzijas 18 skolotāju grupas apmācībā izmantot datoru mācību materiālu sagatavošanā, tajā skaitā, izmantot MOODLE mācību procesā skolā.
- Darba rezultāti aprobēti 4 zinātniskās publikācijās, 4 tehniskās un metodiskās publikācijās, no tām 2 grāmatās, kā arī uzstājoties 7 starptautiskos semināros un zinātniskās konferencēs.

Darba galvenie rezultāti un novitāte:

- Ir apzinātas un izanalizētas galvenās IKT izvēles, kas stāv priekšā Latvijas izglītības sistēmai tuvākajos gados un ir būtiskas izglītības vadītājiem, jo ir pamats dziļām pārmaiņām izglītības politikā. Jaunpienesums ir šo jautājumu plašais, kompleksais skatījums, vienoti aplūkojot IKT un izglītības vadības pārmaiņas.
- Izanalizētas atklātā pirmkoda ieviešanas iespējas Latvijas skolās,
 - izpētīta Latvijas IKT jautājumos ieinteresētās sabiedrības daļas kā attieksmes, tā praktiskā gatavība APP ieviešanai,
 - izstrādāta un pielietota oriģināla aptaujas datu sekundārās analīzes metode, izmantojot informācijas entropijas aprēķinus, kas ir ieguldījums vadībzinātņu metodēs,
 - izpētīti APP vai SPP tipa programmatūras izvēli nosakošie faktori un atklātas dažas likumsakarības šīs izvēles atkarībai no respondenta IKT zināšanām,
 - izstrādāts un realizēts oriģināls tiešsaistes aptaujas APP tehniskais risinājums.
- Izstrādāti APP ieviešanas modeļi un konkrēti ieteikumi valdībai, pašvaldībām, izglītības iestāžu vadītājiem un skolotājiem, vecākiem un ikvienam sabiedrības loceklim.
 - modeļu finansiālo faktoru izpētei izstrādāta un pirmo reizi aplūkotajai problemātikai pielietota uz Monte-Karlo datorsimulācijām balstīta faktogrāfiskās analīzes metode, kas ir ieguldījums vadībzinātņu pētījumu metodēs,
 - šis ir pirmais un pagaidām vienīgais pētījums Latvijā par APP ieviešanas iespējām skolās, raugoties uz to kompleksi no sabiedrībā, izglītībā un IKT notiekošo jaunāko pārmaiņu viedokļa.
- Starptautisko salīdzinošo izglītības pētījumu IKT daļas rezultāti oriģināli aplūkoti APP ieviešanas, migrācijas kontekstā un citu ES valstu APP aktivitāšu kontekstā.

- Pētītas dažu Web 2.0 risinājumu izmantošanas iespējas Latvijas skolās, pamatota MOODLE bāzētu e-mācību ieviešanas lietderība skolās.
- Ieviests un pamatots jauns jēdziens – „multipolāra daudzlīmeņu IKT sabiedrība” kā visatbilstošākais Latvijas vēlamās nākotnes komplimentārās IKT situācijas aprakstam no izglītības vadības un informātikas didaktikas viedokļa.
- Kā arī darbā iekļauti vairāki mazāk nozīmīgi, nelieli autora pētījumi (par skolu mājas lapām, skolotāju un studentu anketēšana skolu IKT bāzes u.c. papildu izpētei), to apstrādei izstrādāta un izmantota oriģināla kodēšanas metode, kas balstīta uz Linux failu tiesību pozicionālo pierakstu.

Promocijas darba autora zinātniskās publikācijas:

1. Imants Gorbans. “Possibilities of Implementing Open Source Software in the Study Process”. ATEE Spring University konferences krājums „Quality Education for Quality Teaching”, Rīga 2006., ISSN 1822-2196, 61.-67. lpp.
2. Imants Gorbāns. „Atklātā pirmkoda programmatūras lietojums Latvijas skolu mājas lapu izveidē un uzturēšanā”. RPIVA III Starptautiskā konferences krājums, Rīga 2006., ISBN 9984-569-60-8, 163.-168. lpp.
3. Imants Gorbāns. „Atklātā pirmkoda programmatūras izmantošanas iespējas mācību procesā Latvijā”. LU 64. konferences krājums „Latvijas Universitātes raksti. Izglītības vadība, 709. sējums”, Rīga, Latvijas Universitāte 2006., UDK 37.014 Iz 380, 69.-77. lpp.
4. Imants Gorbāns. „Atklātā pirmkoda programmatūras ieviešanas iespēju vērtēšana Latvijas skolās no ekonomiskā un stratēģiskā viedokļa”. LPA konferences sekcijas „Pedagoģija: teorija un prakse” krājums, Liepāja 2007., ISSN 1407-9143, 190.-198. lpp.
5. Imants Gorbāns. „Atklātā pirmkoda programmatūras lietojums Latvijā starptautisko salīdzinošo izglītības pētījumu kontekstā”. LU 66. konferences krājums „Latvijas Universitātes raksti. Izglītības vadība” (iesniegts publicēšanai 2008. gadā).

Promocijas darba autora citas publikācijas, saistītas ar darba tēmu:

6. Grāmata: Imants Gorbāns. Dators fizikas laboratorijā skolā. Zvaigzne ABC, 2001., 144 lpp., ISBN-9984-17-795-5.
7. Grāmata: Imants Gorbāns. Optimizētas instalācijas mājās, birojā skolā. Kamene 2004. g., 143 lpp., ISBN-9984-9771-0-2.
8. Grāmata: Imants Gorbāns. Optimized Installations for Home, Office and School. Kamene 2005. g., ISBN-9984-9771-3-7.
9. Interneta publikācija: Gorbāns Imants. „Xubuntu Linux instalācija un pielāgošana, Linux dators skolā, mājās, birojā”. LU Linux centrs – <http://linux.edu.lv/index.php?name=Downloads&file=details&id=66> (17 lappuses, 19.12.2007.)

Uzstāšanās zinātniskās konferencēs ar referātiem par darba tēmu:

10. LU 64. konference, Izglītības vadības sekcija. Referāts „Atklātā pirmkoda programmatūras izmantošanas iespējas mācību procesā Latvijā”. Latvijas Universitāte, Rīga 03.02.2006.
11. LU 65. konference, Izglītības vadības sekcija. Referāts „IKT lietojums izglītības vadībā – realitāte un tendences”. Latvijas Universitāte, Rīga 02.02.2007.
12. LU 66. konference, Izglītības vadības sekcija. Referāts „Atklātā pirmkoda programmatūras lietojums starptautisko salīdzinošo izglītības pētījumu kontekstā”. Latvijas Universitāte, Rīga 04.02.2008.
13. EUDORA Intensive Programme (ELHE-LEARN - @-learning in Higher Education). Referāts „WebCT usage from students view”. Igaunija, Viljandi 05.07.2005.
14. ATEE Spring University, starptautiska konference. Referāts “Possibilities of Implementing Open Source Software in the Study Process”. LU, Rīga 03.06.2006.
15. RPIVA III Starptautiskā konference. Referāts „Atklātā pirmkoda programmatūras lietojums Latvijas skolu mājas lapu izveidē un uzturēšanā”. RPIVA, Rīga 2006.
16. LPA konference, sekcija „Pedagoģija: teorija un prakse”. Referāts „Atklātā pirmkoda programmatūras ieviešanas iespēju vērtēšana Latvijas skolās no ekonomiskā un stratēģiskā viedokļa”. LPA, Liepāja 08.06.2007.
17. ACEP Intensive Programme (Analysis of Comparative Educational Policies). Referāts „Possibilities of Implementing Open Source Software in the Study Process in Latvia”. Austrija, Linz 27.08.2007.

I Teorētiski pētnieciskā daļa

1. IKT loma izglītībā

1.1. Izglītības vajadzības IKT jomā un pārmaiņu vadība

21. gadsimta pirmā desmitgade raksturojas ar vairāku pārmaiņu procesu sākumu. Eiropas Padome 2000. gada martā Lisabonā formulēja ES galvenos uzdevumus, bet 2002. gadā tika izvirzīts mērķis līdz 2010. gadam Eiropai kļūt par pasaules līderi izglītības kvalitātē, liekot uzsvaru uz modernajām tehnoloģijām. Tā sasniegšanai tika dotas četras Eiropas Komisijas rekomendācijas (*EC working group C. Implementation of "Education & Training 2010"*, 2004.):

- iekļaut IKT politiku ilglaicīgos izglītības mērķos;
- nodrošināt jaunus izglītības atbalsta servisu;
- gatavot un pilnvarot izglītības vadītājus pārmaiņām;
- veikt izglītības pētījumus, izstrādāt jaunus indikatorus un monitorēt to pārmaiņas.

Šī mērķa sasniegšana un rekomendāciju izpilde ir saistīta ar pārmaiņām un inovāciju ieviešanu valstu un pašvaldību izglītības sistēmās. Kaut arī līdz šī perioda beigām ir atlikuši tikai daži gadi, šīs rekomendācijas nezaudēs savu aktualitāti arī turpmāk. Būtisku izmaiņu ieviešana mācību procesā ir ilgs un darbietilpīgs process. M. Fullans, kas pētīja pārmaiņu procesu, rakstīja, ka pamatskolu var pārvērst no sliktas par labāku vai labu trīs gados, vidusskolu var reformēt sešos gados, bet visa reģiona skolas ciklu – astoņos gados (Fullan, 2001.). Reformas, kuras ir fokusētas uz informācijas un komunikāciju tehnoloģijām (IKT) nav realizējamas vieglāk, lai panāktu būtiskas izmaiņas mācīšanas un mācīšanās procesos, bieži ir jāiziet caur visai lielu izglītības vadītāju radītu jucekli (Cuban, 2001.).

Kā norāda M. Fullans, pat tajās skolās, kurās inovāciju, pārmaiņu ieviešana ir bijusi sekmīga, pats pārejas process bieži ir bijis trausls un viegli ievainojams, jo tajā ir ļoti svarīgs cilvēka faktors; mēdz būt, ja viens vai divi misijai svarīgi cilvēki pamestu darbu, inovāciju programmas drīza sakāve būtu nenovēršama. Svarīgi ir radīt tādu infrastruktūru kas var turpināt strādāt arī ārkārtas apstākļos. Tāpat ir svarīgi, lai skolotājs sajustu skolas administrācijas atbalstu, lai skola sajustu reģionālās pašvaldības vai reģionālās izglītības vadības iestādes atbalstu, bet pašvaldībai ir svarīgi sajūst valsts atbalstu veiktajām reformām (Fullan, 2001.). Arī P. Senge savā grāmatā „Skolas, kas mācās” apelē pie nepieciešamības visiem sistēmas līmeņiem strādāt kopā, lai pārmaiņas būtu sekmīgas, un to gala rezultātā ieguvēji būtu skolēni (Senge u.c., 2000.).

Jebkuras pārmaiņas, inovācijas balstās uz esošo situāciju un nepieciešamību to mainīt vai būtiski pilnveidot. Kā norāda R. Kozma u.c. IEA SITES pētījuma analizē, pēdējās desmitgadēs notiek straujas un globālas ekonomiskas un sociālas pārmaiņas, tajā skaitā straujš investīciju pieaugums visdažādākajās ar izglītību un IKT saistītās sfērās, kas skar kā skolu tehnisko nodrošinājumu ar datoriem un interneta pieslēgumu, tā izmaiņas izglītības politikā. Ekonomiski attīstīto valstu un starptautiskas aģentūras pēdējā desmitgadē ir aktīvi pievērsušās uz zināšanām bāzētas ekonomikas izveidē, kurā zināšanu radīšana, izplatīšana un lietošana ir reizē gan ekonomiskās izaugsmes darbarīks gan produkts. Paralēli ir notikušas sociālās izmaiņas – plaša IKT

izmantošana, padara izglītību, veselības aizsardzību, dalību demokrātiskās institūcijās plašāk pieejamas, tāpat uzlabo cilvēku radošās iespējas un darba produktivitāti, kā arī veicina sociālo integrāciju, tas viss kopā bieži tiek saukts par informācijas sabiedrību (Kozma, Voogt, Pelgrum. SITES, 2002.).

Darbiniekiem uz zināšanām bāzētā ekonomikā jāprot meklēt informāciju, atlasīt to, interpretēt un analizēt datus, strādāt komandā, tajā skaitā iespējams, ka komanda fiziski neatrodas vienā ēkā vai pat kontinentā, bet efektīvai komunikācijai un darba datu apmaiņai izmanto internetu. Tie, kas apzinās sevi piederam informācijas sabiedrībai šīs iemaņas izmanto arī savā ārpusdarba ikdienā. Šādas sociālas un ekonomiskas izmaiņas nosaka, ka cilvēkiem jāapgūst jaunas prasmes un iemaņas, reaģējot uz apstākļu maiņām, piemēram, pašiem jāatrod veids, kā realizēt savas mācīšanās vajadzības visas dzīves garumā, kas radīja nepieciešamību ieviest jaunu terminu mūžizglītība. Pārmaiņu plānošana izglītības sfērā prasa dziļu un vispusīgu mācīšanas un mācīšanās procesa, iespēju un mērķu izpratni. Lai aprakstītu daudzpusīgo mācīšanas procesu skolās, to var iedalīt trīs līmeņos: mikro, mezo un makro līmenis (Kozma, Voogt, Pelgrum. SITES, 2002.).

Mikro līmenis attiecas uz mācīšanos klasē, to var definēt kā procesu, kuram ir četras komponentes: 1) skolotājs, 2) skolēns, 3) mācību plāns, 4) mācību materiāli un infrastruktūra, tajā skaitā IKT infrastruktūra (Plomp, Brummelhuis, Rapmund, 1996.). Jau 20.gs. 90-to gadu sākumā progresīvi zinātnieki rakstīja, ka svarīga loma ir jautājumam, kā pedagoģiskās inovācijas var tikt iedzīvinātas un realizētas ar datorbāzētu tehnoloģiju iespējām, kas saistās ar informācijas radīšanu, saglabāšanu, apstrādi, prezentēšanu un pārraidi (Kozma, 1991., 1994.). Šīs klasiskās IKT iespējas attiecas uz skolotāja un skolēna šodien labi zināmām aktivitātēm, kas saistās ar informācijas meklēšanu, organizēšanu, datu analīzi, ideju reprezentāciju, kompleksu parādību simulēšanu, datoreksperimentiem, demonstrācijām un komunicēšanu veidos, kas pirms pārdesmit gadiem nebija iespējami, piemēram elektroniskās grāmatas, mācību CD un DVD diskus, e-mācību vides.

Klases mācību procesa pētījumi parāda, ka ir stingra saikne starp uz tehnoloģijām bāzētām aktivitātēm un izmaiņām mācību plānos un pedagoģijā (Means, Penuel, Padilla, 2001.; Schofield, Davidson, 2002.). Tā piemēram, daudzās valstīs tehnoloģiju lietošana izglītībā ir daļa no mācību procesa radošas pārveides, lai mācītu un mācītos skolu reformas vai uzlabošanas kontekstos (Pelgrum, Anderson, 1999.).

Lielu popularitāti pedagoģijā un didaktikā kā ASV, tā ES un Latvijā ir guvis grupu darbs. Neobligātās zināšanu apgaves daļā skolotāji realizē projektus, izmanto jaunas metodes, veido jaunas organizatoriskas struktūras, lai palīdzētu skolēniem veiksmīgi apgūt kompetences, nevis liktu iekalt faktus un standartiem. Tā mācīšanos var padarīt par zināšanu radīšanas procesu. Tajā skolēni uzstāda sev mērķus, plāno savu mācīšanās procesu, kā arī monitorē savu zināšanu un izpratnes līmeni, šādu procesu dažreiz sauc par „metakognitīvu”; tā ir sagatavošanās mūžizglītībai (Bransford, Brown, Cocking, 2000.). Tas pārveido skolu no vietas, kur zināšanas tiek sniegtas kādā no klašu telpām par organizāciju, kurā ir zināšanas veidojošas kopienas, šāda prakse pēc M. Scardamalia un C. Bereiter viedokļa cilvēka dabai ir vairāk atbilstoša, harmoniska nekā tradicionālās didaktikas metodes (Scardamalia, Bereiter, 1994.).

Pēc šī darba autora viedokļa iepriekš minētās aptuveni 5...15 gadus vecās atziņas jaunu piepildījumu rod mūsdienās, kad ir parādījušās Web 2.0 tehnoloģijas un pilnveidojušās mācīšanās vadības sistēmu sniegtās e-mācību iespējas, kas arī ir aplūkots šajā darbā.

Mainās arī skolotājiem nepieciešamās IKT kompetences. Ar kompetenci šajā nozīmē saprot zināšanas, prasmes, iemaņas, attieksmes, vērtības, personas rakstura iezīmes, kas nosaka sekmīgas darbības; skolotājam tas šajā kontekstā nozīmē – sekmīgas IKT lietošanas mācību procesā darbības. Skolotāja IKT kompetence uzskatāma par daļu no kopējās skolotāja kompetences (Brazdeikis, 2007.).

Tā kā šīs jaunās pieejas informācijas sabiedrībā tiek realizētas izmantojot IKT, ir nepieciešamas atbilstošas izmaiņas gandrīz visu priekšmetu mācību programmās; 20.gs. IKT bija tikai atsevišķs apguves priekšmets, piemēram „informātika” (IEA SITES, 2002.).

Mezo līmenis attiecas uz skolas vadību. Inovācijas un pārmaiņas ir atkarīgas no skolas vadības un organizatoriskā atbalsta (Senge, 2000.). Inovāciju ieviešana, praktiska pielietošana ir daļa no skolas vides transformācijas, ko organizē skolas vadība un kas bieži kļūst par skolotāju ikdienu; dažās valstīs tehnoloģijas tiek ieviestas kā skolu reformas vai pārveides daļa. Tad tiek koordinētas izmaiņas mācību standartos, plānos, programmās, kā arī mācību un audzināšanas stratēģijās, aprakstot jauno situāciju gan skolēnam, gan skolotājam atsevišķi, jo viņi vienas un tās pašas lietas redz no dažādiem skata punktiem (Fullan, 1999., 2001.).

Pakāpe, kādā inovācijas būs sekmīgas, ir atkarīga no tā, cik lielā mērā inovācijas atbildīs skolas vides raksturam. Inovācija būs sekmīgāka, ja to izdosies attiecināt uz kādas konkrētas skolas vides problēmas risināšanu (Fullan, 2001.b).

Makro līmenī tiek aplūkots, kā klases praktiskais darbs ir saistīts ar valsts izglītības politiku un starptautiskajām tendencēm tādās sfērās, kā piemēram, mācību plāni un zināšanu kontrole. Salīdzinot valstu izglītības politikas, atklājas plašs spektrs. Tā, piemēram, lielākajai daļai valstu, kas piedalījās IEA SITES pētījumā, bija definēta valsts izglītības politika, kurā izdalīta nozīmīga vieta IKT izglītībai, kā arī bija valsts IKT politika. Dažas šādas politikas ir saistītas ar izglītības reformu, piemēram Taizemē, Čīlē, Norvēģijā; citas izglītības politikas ir fokusētas uz skolēnu sasniegumu uzlabošanu, piemēram, Austrālijā un Amerikas Savienotajās Valstīs; vēl citas ir orientētas uz IKT jaudas palielināšanu izglītībā, piemēram, Dānijā, Čehijas Republikā. Dažas izglītības politikas ir augsti centralizētas, piemēram, Singapūrā, bet citas ir decentralizētas, piemēram, Somijā. Kopīgais ir tas, ka visu valstu izglītības politikas ir veidotas ar mērķi ietekmēt procesus skolās un klasēs. Politikas ieviešanai parasti tiek veidotas speciālas valsts programmas, piemēram mācību līdzekļu izstrādes, iegādes, skolu datorizācijas programmas, skolotāju kursu programmas (IEA SITES, 2002.). Šī darba autoram ievērināšanas cienīgs paraugs rūpīgi izstrādātas stratēģiskas izglītības politikas veidošanai ir ASV stratēģiskais plāns (*U.S. Department of Education, 2007.*).

Bieži ir novērojamas atšķirības starp valsts un reģionālajām, pašvaldību izglītības politikām attiecībā uz iecerētajiem rezultātiem un metodēm. Mācību darbs tiek visvairāk pārmaiņu un inovāciju ietekmēts, kad ir koherence (saskaņa, sakritība centienos) starp mācību programmām, standartiem, pārbaudes darbiem, mācību materiāliem, skolotāja materiāliem un politiku, stratēģiju, un skolotājam ir iespējams saprotamā, īsā veidā iepazīties ar normatīvajiem aktiem (Cohen, Hill, 2001.).

Pārmaiņas izglītības sfērā bieži tiek aplūkotas kā trīspakāpju process: 1) pārmaiņu inicializācija, norādot nepieciešamību un apsvērumus, kas ved pie reformas vai inovācijas, 2) realizācijas fāze, kas var ilgt vairākus gadus, 3) trešajā fāzē inovācija tiek nostiprināta un padarīta par sistēmas sastāvdaļu un vairs nav kas īpašs (Fullan, 2001.). Reāli pārmaiņas nav tik lineārs process, tajās var izdalīt vairākas fāzes, tajā skaitā iespējama nepieciešamība atgriezties uz kādu iepriekšēju stāvokli un veikt korekcijas. Faktoros, kas var ietekmēt, veicināt vai traucēt pārmaiņām, var iedalīt trīs grupās: pašu pārmaiņu raksturs, vietējās īpatnības, ārējie faktori; šī darba autors tālāk aprakstītos trīs faktoros uzskata par aktuāliem un vērā ņemamiem arī mūsdienu, ar IKT saistītu izglītības pārmaiņu vadībā.

Pārmaiņu raksturs ir saistīts ar pašu inovāciju un skolas vajadzībām, mērķu un to sasniegšanas ceļu skaidrību. E. Rodžers, kas ir pētījis pārmaiņas četrus gadu desmitus, norāda uz šādiem faktoriem, kas ietekmē pārmaiņu pieņemšanu: 1) relatīvais izdevīgums, kas rāda ar ko jaunā ideja ir labāka par iepriekšējo, 2) savienojamība ar veco sistēmu, 3) komplicētības, kas raksturo, cik grūti ir saprast jaunās idejas un risinājumus, 4) izmēģināšanas iespēja, kas raksturo, cik lielā mērā iespējams eksperimentēt, 5) pamanāmība, kas rāda, cik lielā mērā pārmaiņu rezultāts ir redzams pārējiem (Rogers, 1995.).

Vietējās īpatnības. Nākamā pārmaiņas ietekmējošo faktoru grupa attiecas uz skolas vidi, kurā tiek veiktas pārmaiņas vai ieviestas inovācijas: 1) iedzīvotāju kopienas atbalsts, tas ietver vecākus, skolas padomi 2) reģiona administrācijas atbalsts, kas bieži nozīmē arī finansiālu atbalstu, 3) skolas vadības aktīvai pozīcijai ir atslēgas vērtība, 4) skolotāju īpašības parādās tiem piedaloties kā individuāli, tā arī kā kolektīvam (Fullan, 2001.). Galu galā viss ir atkarīgs no tā, ko skolotājs izlemj darīt klasē un kādu attieksmi paust (Elmore, Peterson, McCarthy, 1996.), tādēļ būtiska nozīme ir skolotāju kvalifikācijas celšanai dažādās jomās, ne tikai savā priekšmetā.

Skolotāju IKT prasmju un kompetenču pilnveidei ir jāveicina brīva tehnoloģiju lietošana visdažādākajās pedagoģiskajās situācijās, kā īstenošanai bieži skolotājiem ir jānodrošina tehniskā palīdzība un atbalsts, tajā skaitā mācību plānā (programmā) norādītajai programmatūrai (North Central Regional Education Laboratory, 2002.). Pašu pārmaiņu raksturs un vietējās īpatnības veido iekšējos faktoros.

Ārējos faktoros veido visdažādākie valsts, izglītības iestāžu sadarbības līmeņi, filantropiskas organizācijas, lobiju grupas vai atsevišķas personas, privātie uzņēmumi, pētnieku grupas u.c. Tie realizē kompleksu iedarbību, kurai mēdz būt arī neprognozējams, varbūtējs raksturs. Ir svarīgi, lai ārējo faktoru subjekti pilnībā saprastu skolas veikto inovāciju un pārmaiņu būtību (Fullan, 2001.). Pēc 26 sabiedrisko organizāciju, kas sekmīgi ieviesušas inovācijas, tostarp skolu, izpēti (Light, 1998.) var izdalīt ārējo faktoru piecas īpašības: 1) turbulence jeb nenoteiktība, kas mūsdienās pavada daudzas sabiedriskas organizācijas, 2) finansu krīzes un politiskās pārmaiņas rada triecienus, kaut arī organizācijas cenšas pielāgoties turbulencei, 3) pakāpe, kādā apkārtējā vide, sabiedrība ir gatava pieņemt jauninājumus, valsts noteikts atbalsts atsevišķiem inovāciju veidiem to sekmēs, 4) sadarbība ar citām organizācijām, kas darbojas tajā pašā laukā, organizācijas, kas ievieš jauninājumus vienatnē, bieži ir mazāk sekmīgas, 5) pieejamie resursi, investīcijas.

IKT implementēšanai, ieviešanai izglītībā pēc V. Brazdeika var izdalīt šādas stadijas:

- 1) Ievadstadija, kad iemācās rīkoties ar datoru, multimediju lietojumu, tad parasti ir neliels datoru skaits, atsevišķi lietojumu gadījumi, mācību saturs caur datoru tiek reproducēts lineārā veidā,
- 2) Programmatūras stadija, tajā skolotāji mācās lietot un māca skolēniem atsevišķas programmas, rīkus, process kļūst nelineārs, pieaug datoru skaits, interneta lietojums, datorus sāk izmantot dažādos mācību priekšmetos.
- 3) Integrēšanas stadija, būtiski pieaug interneta lietojums, skolotāji saprot kad un kā lietot datorus, IKT tiek integrēts mācību saturā, programmās, kas orientētas kā uz mācīšanu, tā mācīšanos, parādās IKT ieviešanas sistēmisks skatījums, izglītības tīklu veidošanās.
- 4) Transformēšanās stadija, tā raksturojas ar pedagoģiskās sistēmas paradigmas maiņu, IKT ir sistēmiski integrēts skolā, tas veicinājis skolas kā organizācijas kultūras maiņu, skolotāji veido un izvieto tīklā, internetā savus resursus koplietojumam, studenti veido savus datus un izvieto tos internetā speciālās vidēs; datori kļūst par neatraujamu mācību procesa sastāvdaļu, IKT maina metodes un domāšanas veidu (Brazdeikis, 2007.).

1.2. Skolēna izziņas veicināšana pārmaiņu procesos

IKT pieaugošā loma ir atstājusi iespaidu uz daudziem skolēna personības aspektiem, tādēļ šo jautājumu var aplūkot arī no audzināšanas teorijas un prakses kā harmoniski attīstītas, sociāli aktīvas un atbildīgas personības veidošanās viedokļa (Špona, 2006.). Aplūkojamo jautājumu spektru paplašina sabiedrībā un izglītībā notiekošie pārmaiņu procesi, no kuriem kā būtisks atzīmējama izglītības paradigmas maiņa no mācīšanas uz mācīšanās paradigmu; tāpat no sabiedrības un skolēna, kuru māca uz sabiedrību un skolēnu, studentu, kas mācās. Un tieši šajās pārmaiņās no mācīšanas uz mācīšanos būtiska loma informācijas plūsmu maiņās un mācību darba organizācijā ir IKT ieviešanai izglītībā (Petkūnas, 2007.).

Topošajiem skolotājiem LU PPF tiek mācīts, ka pēc klasisko pedagoģijas un psiholoģijas teoriju atziņām galvenie kanāli, pa kuriem cilvēks iegūst informāciju par apkārtējo pasauli, ir izziņas procesi, tie cilvēkam ir maksimāli jāizmanto, lai sekmīgi apgūtu zināšanas un prasmes, sasniegtu savām un sabiedrības interesēm atbilstošas kompetences. Topošie skolotāji studiju procesā tiek iepazīstināti ar psiholoģijas un pedagoģijas pamatatziņām, aplūkojot uzmanību, uztveri un sajūtas, domāšanu un runu, atmiņu, iztēli (Lanka, 2004.). Pedagoģijas un psiholoģijas pamatatziņas, piemēram, par uzmanību, uztveri, atmiņu, didaktikas principiem u.c., ir jāņem vērā arī uz IKT bāzētu metožu izstrādē, izvēlē un lietojumā; sasniegtais rezultāts ir atkarīgs arī no atbilstoši izvēlētas metodikas, metodēm, paņēmieniem un skolotāju un skolēnu motivācijas, ieinteresētības. Par uzmanību klasiski dēvē apziņas selektīvu virzību, veicot noteiktu darbu. Neveiksmes mācībās nereti ir cieši saistītas ar neprasmī organizēt savu uzmanību, kas ir viena no mūsdienu mācību procesa problēmām. Uzmanība iespaido visus izziņas procesus un cilvēka prāta darbību kopumā, pozitīvi ietekmējot mācību rezultātus; uzmanības organizēšanā būtiski ir mērķtiecīgi vingrinājumi (Vorobjovs, 2000.). Uzmanību raksturo šādas īpašības: uzmanības koncentrēšana, noturīgums, sadalīšana, pārslēgšanās.

Katrs skolotājs zina, ka informāciju par apkārtējo pasauli cilvēks saņem ar piecām klasiski labi zināmām sajūtām jeb maņām (redzes, dzirdes, ožas, garšas, taustes), savukārt uztvere ir izziņas process, kas izpaužas lietu un parādību atspoguļošanas brīdī, kad tās darbojas uz maņu orgāniem, ir

telpas, kustības, laika uztvere. Uztvere ir objektīvās pasaules subjektīvs attēls, tā ir atkarīga no subjekta īpatnībām: zināšanām, vajadzībām, interesēm, iekšējās pieredzes. Katram cilvēkam kāds no uztveres veidiem dominē: cilvēkus pēc šīs pazīmes nosacīti var iedalīt trīs tipos: vizuāli, audiāli, kinestētiski (Lanka, 2004.). Savukārt klasiskajos pedagoģijas un psiholoģijasursos netiek speciāli aplūkoti IKT ietekme uz mācīšanos, pasaules uztveri. Ir viegli ieraudzīt, ka datortehnoloģijas dod iespēju izmantot visus uztveres veidus: telpas, kustības, laika, savukārt no piecām sajūtām tipiski datorbāzēti mācību materiāli apelē tikai pie redzes un dzirdes, un tikai dažreiz pie kustībām (simulatori, daļa datorspēļu). IKT ienākšana sabiedrībā prasa jaunas teorijas, jaunus akcentus metodikās, kas nākotnē ir jāveido.

Arī atmiņas palīdzību cilvēks uzkrāj zināšanas un var tās izmantot pēc vajadzības; atmiņas procesā cilvēks iegaumē, reproducē un aizmirst domas, tēlus, kustības, t.i. pieredzi (Vorobjovs, 1996.). Klasiskajā mācību procesā vairāk tiek nodarbināta kreisā smadzeņu puslode, neapzinoties, cik liela mērā mācības varētu atvieglot, ja skolēns, students iemācītos likt lietā arī labo smadzeņu puslodi. Labā smadzeņu puslode vairāk nekā kreisā saistīta ar emocionālām reakcijām. Tās pārziņā ir radošā aktivitāte, intuīcija. Cilvēks, kuram dominē labā smadzeņu puslodes funkcijas, uztver īstenību tēlaini, sintētiski un viengabalaini. Kreisās smadzeņu puslodes īpašības (loģika, abstrakta domāšana, analītiska uztvere, verbāla iegaumēšana) cilvēkiem ir nepieciešamas mācībās, līdz ar ko kreisās smadzeņu puslodes funkcija mūsu izglītības sistēmā dominē kā rezultātā kreisā smadzeņu puslode tiek attīstīta vairāk. Pedagoģi savā darbā parasti izmanto šādas mācību metodes: diskusijas, ilustratīvi skaidrojošas metodes, problēmiskās mācības, vingrinājumus, demonstrējumus, situāciju analīze, „prāta vētra” (jaunu ideju ierosināšana), projekta metode, darbs ar izziņas literatūru, heuristikā metode, lekcija, didaktiskās spēles (Lanka, 2004.). Pēdējos gados ir parādījušies centieni izstrādāt mācību metodes un pieejas, kas izmantotu abas smadzeņu puslodes, izmantojot kā loģisku, tā emocijas, tāda, piemēram, ir šajā darbā tālāk aplūkotā konektīvisma teorija, tā dziļi integrē IKT mācību procesā (Siemens, 2004., 2005.). Un tomēr, pēc autora domām joprojām nav pilnībā skaidrs, kādu iesaistīto datoru lietojums izglītībā, e-mācības, datorspēles un nākotnē arī virtuālā realitāte.

Ceļš uz IT bāzētu klases pedagoģiju pirms PC datoru ēras sākās ar IT „aizbildniecības” lomu – tā balstījās uz jaunām, skolēna aktivitātēm, kuras tas var veikt ar datoru. Šim nolūkam ir izstrādāta, piemēram, speciāla programmēšanas valoda LOGO, ar kuru skolēns „māca” datoru pārvietot kursoru, zīmēt uz ekrāna u.c., šis process līdzinās konstruēšanai. Šī pieeja nav tajā, ko saka skolēnam vai liek tam darīt, bet ko tas aktīvi darbojoties spēj uzkonstruēt brīvā jēgpilnā darbībā (Papert, 1980.).

Paperts ietekmējās no kognitīvās psihologa J. Piageta teorijas un izveidoja novirzienu, ko sauca par konstrukcionismu (Harel, Papert, 1991.), to mēdz dēvēt arī par konstruktīvismu (Bransford, Brown, Cocking, 2000.). Kad šo teoriju idejas attiecina uz datoriem, tad tie vairs nav ražošanas līdzekļi, rīki, bet izteiksmes, izpausmes, pētījumu līdzekļi. Tas labi atbilst koncepcijām par studentiem kā zināšanu radītājiem (Scardamalia, Bereiter, 1994.; Brown, Campione, 1994.). Tas bija nopietns pavērsiens tehnoloģiju lietošanā izglītībā. Tomēr Paperts neizskaidroja skolotāja lomu jaunajā situācijā, tāpat paliek atklāts jautājums kā tieši plaši izmantot datorus klasē, bet nešaubīgi var apgalvot: mācīšanās nav atkarīga no tās informācijas, ko skolotājs vai dators sniedz skolēnam,

un tā kā dators toreiz nespēlēja aktīvu lomu studentu aktivitātēs, tas bija jādara skolotājam. Jau toreiz Paperts uzskatīja, ka skolotājs blakus datoram no lektora kļūst par gidu skolēnu darbā ar datoru, palīdzot strukturēt viņu darbu.

Pēdējos divos gadu desmitos tehnoloģijas ir strauji attīstījušās un skolās ir pieaudzis datoru skaits. Skolas un klases ir tīklotas, ir interneta pieeja, skolotājiem un skolēniem ir jau zināma pieredze darbā ar datoriem un klases eksperimenti un pētījumi bieži notiek ar datoru iesaistīšanu (Pelgrum, Anderson, 1999.). Means un Olsens veica plašu pētījumu, iekļaujot 462 ASV skolas. Pētījums iekļāva kā pilsētas, tā piepilsētas skolas un skolēnus ar dažādiem ģimenes ienākumiem (Means, Olsen, 1995.). Tika pētīts dažādu IKT lietojums, sākot no vienkāršiem mācību palīgriekiem un multimedijiem, līdz e-pasta lietošanai un kopdarbības vidēm internetā. Tika pētīta skolēnu un skolotāju darbība strādājot ar tradicionālajām metodēm un lietojot grupu darbu, radošus uzdevumus, starpdisciplinārus projektus. Tajos skolēnu aktivitāte bija vislielākā un skolotāji sniedza tiem tikai atbalstu un virzību.

Skolēna un skolotāja lomas mainās, kad skolēnu aktīvāk iesaista mācību uzdevumu veikšanā. Līdz ar to mainās arī vērtēšanas paņēmieni, līdz pat bāzētiem uz skolēna paveikto darbu kopumu, kā portofilo. Šajā izpratnē datorus izmanto informācijas meklēšanai, datorvadāmiem eksperimentiem (Gorbāns, 2001.) un datu apstrādei, kā arī darba atskaišu un prezentāciju izveidei un komunikācijai ar citiem studentiem.

UNESCO pasūtītajā pētījumā, kas notika no 1988. līdz 1992. g., tika izanalizēts darbs ar 9 un 10 gadus veciem bērniem 16 valstu 23 klasēs, balstoties uz ideju: darīt labas lietas ar datoru (Collis, 1993.). Tika konstatēts, ka skolēniem uzrāda augsta līmeņa domāšanas īpašības, darbojoties ar IKT. Tas izpaudās problēmu analizē, jautājumu formulēšanā, savas darbības novērtēšanā. Kā pētnieki, tā skolotāji atzina, ka darbojoties ar datoriem, skolēni kļuva augstāk motivēti mācīties un pašpārliecinātāki.

Ir arī jaunāki pētījumi, kas attiecas jau uz 21. gadsimtu, piemēram, SITES moduļa 1 pētījumā Honkongā pētīja 18 skolas, kurās tika lietoti datori (Law, Yuen, Ki, Li, Lee, Chow, 2000.). Pētnieki konstatēja, ka kamēr vienās skolās skolotāji integrē IKT savā tradicionālajā didaktiskajā lomā, citi skolotāji atrod iespēju skolotāja kā zināšanu sniedzēja lomu aizstāt ar skolēnu mācīšanās atbalsta lomu. Ir pētījumi par internetā bāzētas apmācības lietošanu, piemēram, 25 ASV skolās 5 gadu garumā (Schofield, Davidson, 2002.). Arī šis pētījums rādīja, ka IKT lietojums maina mācību darba lomas klasē, kā arī mainās mācību plāni. Skolēni kļūst autonomāki un pat ieņem tehniskā konsultanta, atbalsta sniedzēja un apmācītāja lomas.

Uz zināšanām bāzētas ekonomikas (*knowledge economy*), informācijas un zinātīguma sabiedrībā cilvēkiem ir nepieciešamība meklēt un apstrādāt milzīgus informācijas apjomus, tiem ir jāspēj lietot informāciju ļoti komplicētu problēmu risināšanā un radīt jaunas zināšanas un kultūrvides produktus (OECD, 2001.). Ir mainījusies darba vide, kas liek darbiniekiem strādāt komandās, ātri mainās darba struktūra, ir nepieciešama spēja ātri apgūt jaunas zināšanas. Daudzas zināšanas, ko apgūst skolā, ir novecojušas jau skolu beidzot. Tas ir arguments mūžapmācībai un tās iemaņu apgūšanai skolā, kam jāklūst par izglītības galveno rezultātu (European Commission, 2001.). Tas prasa, lai skolēni, studenti apgūtu spēju definēt sev jaunus mērķus, plānot savu darbību,

tajā skaitā mācīšanās darbību un sasniegto rezultātu pašanalīzi, tas dažreiz ved pie termina metakognitīvas prasmes (Bransford, Brown, Cocking, 2000.).

Tik būtiskas izmaiņas sabiedrībā ir pamats radikālām pārmaiņām izglītībā (OECD, 2001.). Viens no populāriem viedokļiem ir, ka tās pedagoģijas vietā, kas fokusējas uz zināšanu un prasmju nodošanu, jaunās nostādnes akcentē skolēna aktīvo lomu, līdz ar to veicamas izmaiņas mācību plānos, standartos, kas atbilstu jaunajam redzējumam (Voogt, Odenhal, 1999.):

1. jaunie izglītības mērķi ataino informācijas sabiedrības prasības – skolēnam jāklūst kompetentam informācijas menedžmentā, komunikācijā, sadarbībā un metaizziņā (*metacognition*).
2. Maz strukturēti informācijas avoti kļūst svarīgāki par mācību materiāliem.
3. Jāceļ tilti pāri tradicionālajām barjerām starp mācību priekšmetiem. Saturs nav jāsadala izolētos faktos un paragrāfos, bet jāpiedāvā integrētā veidā. Turklāt studentam jāspēj saprast saites starp jēdzieniem tā vietā, lai spētu tikai reproducēt faktus.
4. Pašreizējā robeža starp mācību priekšmetu saturu skolās un reālajā dzīvē nepieciešamajām zināšanām arī ir jāpārvar. Mācību plānam jācentrējas uz problēmām, kāš līdzīgas reālās pasaules problēmām.
5. Robežām starp skolu un apkārtējo pasauli ir pakāpeniski jāizzūd. Skolēniem mazāk laika jāpavada klasē un skolā. Apmācības metodēm jāmainās no centrētām uz 30 cilvēku klasi uz individuāli centrētām.
6. Mainot saturu un mērķus, jāmainās arī vērtēšanai. Tā vietā, lai mērītu pakāpi, kādā skolēns var reproducēt zināšanas, ir jāvērtē skolēna spēja pielietot zināšanas reālistiskās lietās. Tas nozīmē ka slēgtās vērtēšanas metodes jāmaina uz atvērtākām, tādām kā portofilo un prezentācija. Vērtējot jāņem vērā izaugsme, veidošanās summējošās vērtēšanas vietā.

IKT var veicināt minētās pārmaiņas izglītībā. Tehnoloģijas pašas par sevi ir svarīgs faktors virzībā uz sabiedrības attīstības nākamo posmu. IKT prasa īpašas prasmes un kompetences, bet daži IKT lietojumi prasa pat pedagoģiskas, metodiskas izmaiņas un izmaiņas izglītību regulējošos dokumentos, tajā skaitā mācību priekšmetu standartos un programmās.

1.3. IKT loma izglītības sistēmas pārveidē atbilstoši sabiedrības transformācijām

1.3.1. IKT ietekme uz mācību procesu

K. Dede ir aprakstījis IKT iespējas, kuras var uzlabot izglītības procesu un mainīt mācību programmas, plānus. IKT un multimediji var radīt skolēnam problēmsituācijas, kas tuvas reālajai dzīvei; internets dod iespēju skolēniem piedalīties virtuālā kopdarbībā, komunikācijā, lietot rīkus, kas līdzīgi tiem, ko lieto augsto tehnoloģiju darbavietās; ir iespējams mācību procesā realizēt paplašinātus projektus, kuros skolēni rada kompleksus darbus un apgūst sarežģītus jēdzienus un prasmes; modelēšanas un vizualizēšanas programmatūra lieliski kalpo abstrakcijas spēju attīstīšanai; sadarbības rīki ievada skolēnus konstruēšanas pamatos, skatot objektu no dažādiem viedokļiem un daloties savā pieredzē ar citiem (Dede, 2000.).

Informācijas revolūcija skar ne tikai tehnoloģiskas, bet arī ekonomiskas un sociālas pārmaiņas. Vairums mūsdienu pētnieku uzskata, ka jaunām tehnoloģijām ir jāpārveido mācību programmas tā, lai tās būtu bāzētas uz reālas dzīves problēmām, kuras var risināt klasē, izmantojot IKT rīkus. Tehnoloģiju interaktivitāte ir atslēgas īpašība, kas ļauj skolēniem operatīvi saņemt atbildes, viedokļus, vērtējumus par savu veikumu, tas ļauj laicīgi koriģēt skolēna viedokli un vest procesu pie dziļākas izpratnes. Interneta tehnoloģijas ļauj skolēniem un skolotājiem veidot globālas komūnas, starptautiskus projektus un starpvalstu darba grupas, kas paplašina skolotāju darba iespējas, kā arī ir noderīgi skolotāju pieredzes apmaiņai un tālākizglītībai (Kozma, Voogt, Pelgrum, Owston, McGhee, Jones, Anderson, 2002.).

Ir divi galvenie modeļi jebkurai elektroniskai, uz datoriem bāzētai apmācībai:

1. asinhronā apmācība – informācijas tehnoloģijas (IT) ir pašas par sevi, piemēram, CD-ROM bāzēta, tīklā bāzēta, internetā bāzēta; tad parasti ir iespējama komunikācija ar pasniedzēju vai instruktoru caur tiešsaistes ziņojumu dēļiem, diskusiju grupām vai e-pastu,
2. sinhronā apmācība – tiek veikta reāla laika režīmā ar instruktoru, skolotāju, kas pieslēdzies sistēmai, tad katrs var tieši komunicēt ar pasniedzēju un cits ar citu.

Nākotnes vīzijā pieaugošā informācijas plūsma ir saistīta ar vairāk autonomām mācīšanās vidēm, kas atbalstīs skolēnu un studentu mācīšanos. Šādu nākotni var raksturot ar sekojošām izmaiņām:

- no skolotāja kā apmācību iniciatora uz visu klasi kā iniciatoru un skolotāju kā gidu, kas palīdz skolēniem atrast piemērotu ceļu un attīstīt savu zinību apguvi,
- no izolēti strādājošiem skolotājiem uz skolotājiem, kas strādā kopdarbībā ar kolēģiem, izstrādā plānus un projektus,
- no studentiem un skolēniem kā pasīviem individuāliem apmācāmajiem uz studentiem, kas aktīvi mācās, strādā komandās, lai gūtu jaunas zināšanas un risinātu problēmas,
- no skolām, kas izolētas no sabiedrības, uz skolām, kas integrētas sabiedrībā,
- no vecākiem, kas nav iesaistīti savu bērnu skološanā, uz vecākiem, kas tajā aktīvi iesaistās (Kozma, Voogt, Pelgrum u.c. 2002.).

Ļoti īpaša un svarīga nākotnes mācīšanās IKT komponentes izpausme ir e-mācības. No daudzajām e-mācību definīcijām par vieglāk saprotamu var uzskatīt M. Rozenberga doto: e-mācības ir interneta tehnoloģiju lietošana, lai piegādātu risinājumus, kas vairo zināšanas un veikumu, izpildoties sekojošiem trīs kritērijiem jaunajiem izglītības atbalsta servisiem: e-mācības notiek tīklā, tās tiek piegādātas datorā, lietojot standarta interneta tehnoloģijas, tās fokusējas uz paplašinātu mācīšanās redzējumu (Rosenberg, 2001.).

Var izdalīt vairākas atsevišķas mācīšanas un mācīšanās īpašības „digitālajā gadsimtā” (Lutke-Entrup, 2005.):

- tehnoloģijas ir mainījušas veidu, kādā mēs pieejam informācijai (internets, jaudīgai meklētāji, aptuveni 830 miljoni interneta lietotāju pievieno jaunu digitālo saturu, tiek lietotas datorbāzētas laboratorijas dažādu priekšmetu mācīšanā),
- tehnoloģijas ir mainījušas veidu, kādā mēs komunicējam (daudzi pasniedzēji izmanto interaktīvās iespējas, kādas dod internetā bāzētas satura vadības sistēmas, emuāri, diskusiju lapas, balsošanas un vērtēšanas rīki, kas kopumā palīdz skolēnam apgūt tiešsaistē pieejamo materiālu, tā rezultātā materiāls zaudē savu statisko raksturu, tas nonāk dinamiskā komunikācijas un mācīšanās procesā),
- tehnoloģijas ir mainījušas veidu, kādā mēs apgūstam zināšanas (mācīšanās 21. gs. ir kļuvusi ar turpinājumu visas dzīves garumā; caur internetu mēs varam atrasties darbā pievienojot savas idejas diskusijām),
- tehnoloģijas tomēr nav mainījušas mācīšanas galveno veidu – skatoties laikā atpakaļ, kā mācīšanās attīstās, mēs redzam, ka lekcijas ir galvenā pasniegšanas forma universitātēs, tāpat kā tas bija viduslaikos.

1.3.2. Datoru lietojuma kritika

Studenti, iestājoties universitātēs ir aizvien labāk jau apguvuši IKT, kas ir rezultāts globālajam mēdiju lietojumam izglītībā. Nozīme ir tam, ka IKT ir it visur: mājās, ofisos, ražošanā, līdz ar to tām jābūt arī skolās un universitātēs. Tomēr jautājumu var pagriezt arī savādāk un jautāt: kādēļ tad skolas nereplicē visu, kas ir sabiedrībā? Uz ielas ir troksnis, varmācība, narkotikas, varbūt tam jābūt arī klasē? Tomēr, ja IKT tiks ierobežots tikai ar multimediju lietošanu, nemainot skolu programmas, būtiska progresa nebūs. Sociālais spiediens liek skolotājiem lietot IKT dažādos mācību priekšmetos, tomēr ir novērtēts, ka aptuveni 80% skolotāju dažādās Eiropas Savienības valstīs reāli savā darbā IKT nelieto (*EC working group C progress report, 2004.*).

Kā rāda ASV pieredze, visas ielas negācijas ar laiku lielākā vai mazākā mērā parādās klasē un pēc veiksmīgi realizētas IKT integrēšanas mācību procesā, viens no nākamajiem uzdevumiem mūsdienu Amerikas izglītības sistēmas uzdevumiem ir skolēnu socializācijas procesa pilnveide, drošības paaugstināšana skolās, kā arī skolotāju darba kvalitātes un skolēnu sasniegumu paaugstināšana, kas gan nekādā mērā nenozīmē samazināt veiksmīgi uzsākto plašo IKT lietojumu izglītībā (*U.S. Department of Education, 2007.*).

Kā rāda pētījumi, tehnoloģiju pozitīvais iespaids nenāk automātiski, daudz kas ir atkarīgs no tā, kā tieši skolotājs lieto IKT mācību procesā. Tā piemēram ASV pētījumā (Wenglinski, 1998.) tika atklāta negatīva sakarība starp skolas datoru lietošanas intensitāti un skolas skolēnu sasniegumiem. Līdzīgi rezultāti ir arī dažiem starptautiskiem pētījumiem (Pelgrum, Plomp, 2002.). No otras puses, (Wenglinski, 1998.) konstatēja, ka dažu noteiktu tehnoloģiju lietošanai ir pozitīvs iespaids uz skolēnu sasniegumiem, piemēram, ceturtajā klasē datoru izmantošana apmācošo spēļu apgūvē deva pozitīvus sasniegumus, savukārt astotajā klasē skolotāja profesionālie sasniegumi IKT lietošanā pozitīvi korelē ar tehnoloģiju lietošanu skolēnu augstākā līmeņa domāšanas iemaņu attīstīšanā gūtajiem rezultātiem. Analizējot izglītības pētījumu datus par ASV, parasti var saskatīt pozitīvu sakarību starp skolēnu sasniegumiem zinātņu priekšmetos un apmācošo datorspeļu lietošanu

ceturtajā klasē, bet ar simulāciju lietošanu astotajā klasē, un datoru lietošanu datu ievākšanai (eksperimentu vadībai), apstrādei, analīzei divpadsmitajā klasē (NCES, 2001.).

Nav problēma, ka daži skolotāji vai universitāšu pasniedzēji noliedz dažas metodes, jo visiem nav jālieto visas metodes, ir interesanti uzklaut oponentu viedokli. K. Bovers ir viens no retajiem, kas savos darbos, publikācijas konsekventi kritizē datoru lietošanu klasē un auditorijā. Bovers ir daudz laika veltījis, lai izpētītu, kā datori tiek lietoti izglītības iestādēs un kādu iespaidu tas atstāj uz skolēniem, studentiem, kā rezultātā viņš skata datorus plašā kultūras degradācijas kontekstā; galvenā tēze ir: datori pastiprina Rietumu industriālās revolūcijas nostādnes, un tas ved pie apkārtējās vides degradācijas un pagrimšanas (Bowers, 2000., 2001.)

K. Bovers nostāja ir galēji pesimistiska un atrod par lietderīgu datoru lietojumu tikai kā atsevišķus mācību rīkus, viņš norāda septiņus svarīgus punktus mācību spēkiem: ir atšķirība starp Rietumu tehnoloģijām un ekoloģiskākas vides kultūrām, ir alternatīvas pieejas tehnoloģiju lietošanā, kas jāņem vērā pieņemot lēmumus, turpmāk ir jāpēta, kā modernās tehnoloģijas maina kultūru un plašu attiecību spektru, ir nepieciešams vairāk komplekss skatījums uz kultūru, nekā tas, ko pašreiz mīn moderno tehnoloģiju entuziasti, tehnoloģijas bojā valodu un domāšanas veidu, šīs tendences pieaug, kad tehnoloģijas un darba vide krustojas, mums ir jāsaprot, kā datori maina kultūras pieņēmumus, kas veido ar lielu dažādību un neviendabīgumu.

Pēc K. Bovera datori paši par sevi ir apmācītāji, datori rada morālu, politisku, kultūras un vides jaunus mainīgos, un tagad ir laiks tos apspriest izglītības kopienā. Ir jāpievērš uzmanība tam, kā datori maina ekoloģiskos aspektus. Tas gan ir tikai viens no cilvēces interešu apgabaliem, tomēr ir viens no vērtīgākajiem K. Bovers dotajiem akcentiem un pēdējos gados ir ieguvis lielu atpazīstamību gan nevis kā datoru nelietošana, bet kā „Zaļā IKT”, (CeBIT, 2008.).

Otrs populārs datoru oponenti ir L. Cuban, kas pārstāv idejas, kas ir tipiskas skolotājiem un pasniedzējiem, kas paši datorus nelieto. Cuban raksta, ka datori nesniedz reālu palīdzību, bet ir tikai smags apgrūtinājums, ka vispirms tika plaši lietots radio, tad televīzija, tagad datori, un tas viss transformē bērnu apmācību. Pēc L. Cuban uzskatiem dators ir tikai veids kā aizvietot garlaicīgo tāfelī un garlaicīgos skolotājus, cenšoties uzlabot produktivitāti. Interneta ierašanās ir pārņēmusi visu pasauli, miljardi dolāru tiek tērēti, lai piebāztu klases ar monitoriem un klaviatūrām, un augošais apgūstamās vielas apjoms demonstrē šo dažādo mašīnu ieviešanas skolās sekas. Ja salīdzina skolēnus, kuri mācās klasēs bez datoriem ar skolēniem, kas mācās klasēs ar datoriem, tad var secināt, ka miljardi dolāru ir iztērēti velti. Pēc viņas uzskatiem datori klasē ir graužoši, tie reti pārveido mācību atmosfēru par tādu, kurā skolēni tiešām grib mācīties. Ir atsevišķi pētījumi, kas rāda, ka jaunāko klašu skolēni mācās labāk, kad redz skolotāju sejā. Te arī pamācība nr.1: skolotājs ir svarīgāks par tehnoloģiju. (Cuban, 2002.).

Interesanta ir Larry Cuban grāmata „Pār-iepirktie un maz-izmantotie datori klasē” (Cuban, 2001.). Autore pēta datorus izglītībā kopš 1960-tajiem gadiem, šī grāmata ir pilna ar reālistisku kritiku un ir kā bumba datorfanātu atvēsināšanai. Mācīšana prasa mērķu un to realizācijas līdzekļu formulēšanu. Cuban aplūko inovatīvas IKT lietošanas izglītībā prakses tradicionālo izglītošanas ieražu un jaunuzpeldējušās paradigmas kontekstā. Autore secina, ka krasā kontrastā ar vispārpieņemto nākotnes redzējumu, lielākā daļa skolotāju lielākajā daļā skolu ir stingri

iesakņojušies tradicionālajā izglītības paradigmā un ļoti ierobežoti lieto IKT, pat ja šīs tehnoloģijas klasē ir pieejamas (Cuban, 2001.).

Problēmas savulaik bija pat ASV, kur internetam pieslēgto datoru skaits ir bagātīgs katrā skolā, arī tur gadsimtu mijā tikai daži skolotāji reāli iekļāva IKT mācību procesā (Anderson, Ronnkvist, 1999.). Kamēr vairāk kā 70% skolotāju ASV rosina skolēnus strādāt ar datoriem, tikai aptuveni viena trešdaļa dara to regulāri (Becker, Ravitz, Wong, 1999.).

Savukārt Eiropas Savienības Eiropas Komisijas publikācijās ir dati, ka aptuveni 70% pamatskolā un 60% vidusskolā skolotāji lieto datorus mācību procesā, bet būtiski mazāk kā puse lieto internetu- 34% pamatskolā, 42% vidusskolā (*European Commission*, 2001.). Tas liecina, ka vēl tāls ceļš ejams, līdz par realitāti kļūs nākotnes vīzijas ar plašu e-mācību lietojumu, un asā datoru lietojuma kritika, kas ik pa brīdim izskan, ir pašsaprotama sakarā ar daudzo pedagogu nelielo pieredzi IKT lietošanā un reālu datorzināšanu trūkumu.

Par izglītības paradigmu maiņām raksta arī Latvijas pētnieki, bet paradigmu maiņas sasaiste ar IKT pārmaiņām un atbilstošām inovācijām skolās, ir palikusi neatspoguļota, diemžēl meklējot citus paradigmu stūrakmeņus. Piemēram D. Celma izglītības vadītājiem un pētniekiem noderīgā grāmatā „Vadītājs un vadīšana izglītībā” akcentējas uz vadītāja lomu izglītības procesā, izglītības koncepciju veidošanu, nesaistot pārmaiņu procesus tieši ar IKT (Celma, 2006.).

Skeptiski un pat pesimistiski viedokļi par IKT plašu lietošanu literatūrā nav liels retums, tā N. G. Carr analizē dziļās pārmaiņas sabiedrībā, kādas rada IKT. Pēc daudzu kompāniju darbības analīzes kā rūpnieciskās revolūcijas, tā zinātniski tehniskās revolūcijas, tehnoloģiju revolūcijas un mūsdienu pārmaiņu procesu analīzes, viņš noraida uzskatu, ka jaunās tehnoloģijas palielina biznesa efektivitāti – IKT nevar garantēt un negarantē biznesa panākumus, ja neievēro cilvēka lomu. N. G. Carr pievērš uzmanību tam, ka neraugoties uz lielajiem ieguldījumiem IT, nenotiek būtiskas pārmaiņas lielākās daļas kompāniju struktūrā (Carr, 2004.).

Kā norāda N. G. Carr, IT ir kļuvušas par neatraujamu ražošanas nepieciešamību konkurences apstākļos, bet ar tām nepietiek panākumiem, kompānijas investē lielus līdzekļus IT, pērk misijai kritiski svarīgus IT produktus pirms ir iemācījušās, kā tos efektīvi vadīt un lietot, līdz ar to IT stratēģiskā nozīme mazinās, jo aug IT jauda, bet reizē arī standartizācija un IT pārvēršas no virzošas jaunās tehnoloģijas par parastu infrastruktūru. IT un cilvēku talants kopā ir biznesa panākumu pamats. Ir izveidojusies kopēja, globāla IT infrastruktūra, kas ietekmē, pat uzspiež veidu, kādā informācija un tehnoloģijas tiek lietotas, kaut tas ir tikai viens no veidiem, un nākotnē iespējami dažādi pavērsieni. IT stāvokli šobrīd var salīdzināt ar stāvokli, kādā savos pirmsākumos atradās dzelzceļš, elektrība un telefons – līdzīgi kā iepriekšējos gadsimtos elektrība ienāca darbavietās, tā tajās tagad ir ienākuši datori, bet IT būtiska attīstība nebūt vēl nav beigusies tāpat kā līdz ar pirmajām elektriskajām mašīnām tikai sākās to garais progresā ceļš.

Sakarā ar IT arhitektūras nepārtrauktu attīstību, daudzi dod priekšroku globāliem koplietojuma rīkiem, līdzekļiem, tā vietā lai attīstītu sava uzņēmuma IT infrastruktūru; tieša, šajā attīstības ceļā jau ir ļoti liels neveiksmīgu IT projektu skaits, tādēļ riski, ko ienes IT ir ievērojami. Daudzas kompānijas veic IT aparatūras un programmatūras nomaiņu ik pa trīs gadiem, te der aizdomāties par nepieciešamību pēc ilgāk lietojamiem risinājumiem, kas mūsdienās ir iespējams, komponentēm kļūstot uzticamākām un programmatūrai stabilākai. Sistēmas pirkuma cena ir tikai

pirmā iemaksa pirms sekojošiem aparatūras un programmatūras atjauninājumiem un uzlabojumiem, uzturēšanas izmaksām, un pēc visiem šiem tēriņiem vairums uzņēmumu izmanto mazāk par pusi no savas IT kapacitātes. IT ir kļuvušas par patēriņa priekšmetu, un tā kā visi efektīvi lieto datorus, tie vairs nedod pārākumu pār konkurentiem, jo tā ir norma. N. G. Carr atsaucas uz P. Strasmanu (*Paul Strassman*), kas pētījis *Xerox*, *NASA* u.c. kompānijas un apgalvo, ka nav nekādas korelācijas starp to, cik daudz naudas kompānija tērē IKT un cik labi tā darbojas, cilvēks ir pirmajā vietā.

Nicholas Carr citā, jaunākajā grāmatā „*The Big Switch: Rewiring the World, from Edison to Google*” autors apraksta digitālās revolūcijas gaitu un tendences. Paralēli IT aizvien plašākai ieviešanai un augošai informācijas un elektroapgādes atkarībai, daudzi ražotāji cenšas iegūt kaut vai relatīvu energoneatkarību, uzstādot vēja dzirnavas, mazās hidroelektrostacijas, kas ir pretējs process tam kas notika pirms aptuveni 100 gadiem, kad rūpnīcas apturēja savus elektroģeneratorus un pieslēdzās lētas elektroenerģijas līnijām, no to enerģijas darbinot kā Edisona izgudroto elektrisko spuldzīti, tā darbagaldus un konveijerus. Šobrīd IKT sfērā pēc N. Carr domām ir saskatāma interesanta paralēle: kompānijas pamet novārtā savu IT infrastruktūru un pieslēdzas bagātīgiem internetā piedāvātiem servisiem, kas ir tikpat revolucionārs notikums, kā pirms 100 gadiem notiekošais un tā sekas kā būtiskas sociālas un ekonomiskas izmaiņas būs vērojamas nākotnē (Carr, 2008.).

Tehnoloģiskā imperatīva, kas iezīmē Rietumu civilizāciju nav patvaļīgs pieņēmums, bet gan nostiprinājusies realitāte. Ir cilvēki, kas ar romantismu runā par senajiem labajiem laikiem, kad nebija visur datoru, tāpat bija cilvēki pēc Edisona, kas neatzina elektrības dotos labumus, bet viņu viedoklis nav Rietumu civilizācijas iezīme. Grāmatas noslēgumā N. Carr dod visai apokaliptisku skatījumu uz rietumu tehnoloģijām un to sociālajām sekām, kad cilvēki aizvien vairāk lieto datorus, kļūstot absolūti atkarīgi no interneta un tā uzmācīgās ietekmes, kas pārsniegs televīzijas ietekmi.

1.3.3. Konnektīvisma teorija

Mūsdienās turpina augt interneta loma biznesā, izglītībā, sabiedrībā kopumā. 2006. bija interneta mājas lapu jubilejas gads- apritēja 15 gadi kopš 1991. gada 6. augustā *World Wide Web Consortium* (<http://www.w3.org/>, 24.09.2006.) direktors, profesors T. Berners-Lee (Tim Berners-Lee,) iedarbināja pirmo interneta mākas lapu <http://info.cern.ch/>. Viņš 1989. gadā radīja *www* (*World Wide Web*) ideju kā internetā bāzētu „hipermēdiju” iniciatīvu un 1990. gadā uzprogrammēja pirmo interneta pārlūkprogrammu- redaktoru un serveri. T. Berners-Lee izgudroja HTML ideju un apvienoja to ar TCP un DNS idejām, tā radot *www* (Tim Berners-Lee, Mark Fischetti, 1999.).

Šos gadus ir saglabājis hiperteksta lietojums mājas lapās, bet daudzējādā ziņā internets tomēr ir mainījies: mazinās statisku mājas lapu (tikai HTML, CSS, *JavaScript*) īpatsvars, aug dinamisku *Internet* risinājumu (papildus izmantojot PHP, Perl, ASP *Java* u.c. Web programmēšanas jeb skriptēšanas valodas) loma un īpatsvars. Desmit gados interneta lapu skaits ir desmitkārtšojies no 7 600 000 reģistrētām Web adresēm (Web domēnu vārdiem) 1995.g. līdz 76 000 000 reģistrētām adresēm 2005.g. un 166 000 000 adresēm 2008.g., aptuveni puse šo adresu ir aktīvas (*Netcraft* – <http://news.netcraft.com/>, 26.09.2006., 11.05.2008.). Tas liecina par aizvien augošu interneta izmantošanu, lomu, popularitāti. 2008.g. pasaulē ir sasniegts jau aptuveni miljards interneta lietotāju (*Internet World Stats*, 2008.). Tas kopumā liecina, ka ir izveidojusies bāze plašai uz internetu bāzētu mācību metožu izstrādei un ieviešanai.

21.gs. ir izveidojušās dažas jaunas, mūsdienu IKT attīstības līmenim atbilstošas izglītības un mācīšanās teorijas, piemēram, Džordžs Sīmens ir konnektīvisma teorijas pamatlicējs (Siemens, 2004.). Konnektīvisms ir mācīšanās teorija digitālajam gadsimtam, tas cenšas saprast ar mācīšanos saistīto daudzo jaunveidojumu funkcionēšanu.

Klasiskajām biheiviorisma, kognitīvisma un konstruktīvisma teorijām ir robežas. Šīs trīs ir visplašākās un biežāk lietotās klasiskās mācīšanās teorijas, tomēr šīs teorijas ir veidotas laikā, kad mācīšanās nenotika ar IKT palīdzību. Centrālais pieņēmums klasiskajās teorijās ir, ka mācīšanās notiek personas, kas mācās iekšienē. Konstruktīvistu uzskata, ka mācīšanās ir sociāli uztverams, bet tomēr individuāls process. Teorijas aplūko mācīšanās procesu, bet ne to, kas jāmācās. Tīklotās pasaules strauji pieaugošajā informācijas gūzmā parādās jauns akcents- informācijas atlasē problēma, kas ir jāatrisina pirms sākas pati mācīšanās un iespējams, ir metaprasmē. Tāpat nozīmīgs ir fakts, ka pašas zināšanas mainās, un mācību gada beigās var būt citas kā bija gada sākumā. Mūsdienās bieži nākas rīkoties ar informāciju, kas atrodas ārpus personas zināšanām, nākas orientēties svešās jautājumu sfērās, līdz ar to jauna prasme ir veidot savienojumus un atbalsta punktus. Tas tik būtiski maina mācīšanās procesu, ka teorētiskās problēmas nav atrisināmas veco teoriju pilnveidošanas ceļā (Siemens, 2004., 2005.).

Epistemoloģiskās tradīcijas balstās uz objektīvismu, pragmatismu un interpretīvismu. Objektīvisms un biheiviorisms uzskata, ka realitāte ir ārēja un objektīva, un zināšanas tiek iegūtas ar pieredzi. Pragmatisms un kognitīvisms uzskata, ka realitāte tiek interpretēta, un zināšanas tiek iegūtas caur pieredzi un domāšanu. Interpretīvisms un konstruktīvisms uzskata, ka realitāte ir iekšēja, un zināšanas tiek konstruētas. Visas šīs pieejas balstās uz uzskatu, ka zināšanas ir objektīvas un relatīvi lēni mainīgas, ka tās ir sasniedzamas (vai pat iedzimtas) ar spriešanu vai pieredzi. Biheiviorisma, kognitīvisma un konstruktīvisma teorijas, kas būvētas uz epistemoloģiskajām tradīcijām, cenšas noskaidrot, kā tas ir, kad persona mācās.

Biheiviorisms uzskata, ka mācīšanās ir visai neizpētāma, jo mēs nevaram zināt, kas notiek personā iekšā; tas uzskata, ka novērojams notikums ir svarīgāks par nesaprotamām norisēm personas iekšējās aktivitātēs, savukārt pētāmajiem notikumiem jābūt fokusētiem uz vienkāršiem elementiem, mācīšanās ved pie uzvedības, notikumu maiņas.

Kognitīvisms mācīšanos aplūko līdzīgi kā datora informācijas apstrādes modelī: ir ievade, apstrāde īsā periodā atmiņā, kodēšana ilgtermiņa lietošanai. Tādējādi mācīšanos aplūko kā simbolisku garīgu konstrukciju veidošanos personas kas mācās prātā.

Konstruktīvisms apgalvo, ka persona rada zināšanas cenšoties saprast savu pieredzi. Biheiviorisms un kognitīvisms zināšanas uzskata par ārējām, ārpus personas esošām, bet konstruktīvisms uzskata, ka persona nav tukša ir pildīta ar zināšanām, ka tā cenšas piedot jēgu pieredzei. Reālās dzīves mācīšanās ir kompleksa un daudzšķautņaina, klases mācīšanās ir jācenšas emulēt šo vidi, lai cilvēku sagatavotu mūžizglītībai.

Jauna saistība starp mācīšanās teorijām un IKT meklējama mūsdienu jauno atziņu kontekstā (Siemens, 2004., 2005.):

- Kā mācīšanās teorijas reaģē uz to, ka zināšanas vairs nepieaug lineāri?
- Kas ir droši un nepieciešami zināšanu avoti? Vai zināšanas ir apzināmas?

- Kādi uzstādījumi jāievieš mācīšanas teorijās laikā, kad lielu daļu skolotāja kognitīvo darbību veic tehnoloģijas?
- Kā saglabāt sevi informācijas ekoloģisko aspektu kontekstā, kā tas atspoguļojas mācību uzdevumos?
- Kā teorijai reaģēt uz faktu, ka veikspēja un prezentācija bieži ir kļuvusi svarīgāka par dziļu izpratni?
- Kāda īsti ir tīkla, tajā skaitā interneta, ietekme uz izglītību?
- Kāda ir haosa teorijas ietekme uz mācīšanās modeli?
- Kādu ietekmi atstāj saišu veidošanās starp visdažādākajiem zinību laukiem?

Kopumā atzinīgi vērtējot konnektīvisma teorijas atziņas, šī darba autors uzskata par svarīgu atšķirt zināšanas un informāciju. Ja informācijas apjoms tiešam pieaug straujāk nekā lineāri, tas nenozīmē, ka tāpat aug zināšanas, jo bieži vien jauna informācija ir jau esošās informācijas aplūkošana citā aspektā, citā saistībā, kā jaunpienesums no zināšanu viedokļa nav liels; bet kas attiecas uz internetu, piemēram emuāriem jeb blogiem, liela to daļa ir zinātniski maz vērtīga privāta informācija, kas labākajā gadījumā sniedzas līdz sadzīves filozofēšanas līmenim un laikmeta liecībai. Tāpat diskutējams ir jautājums, kādos gadījumos mācīšanās ir zināšanu radīšana.

21. gs. pēc Dž. Sīmensa darbiem raksturojas ar šādām ar mācīšanos saistītām tendencēm:

1. cilvēkiem nākas apgūt sev svešus zināšanu un darbības laukus, kas ved pie mūžizglītības,
2. pieaug neformālās mācīšanās loma,
3. mācīšanās un darbs vairs nav divas dažādas aktivitātes,
4. tehnoloģijas ietekmē mūsu prātu- programmatūra, rīks ko mēs lietojam, uzspiež savu domāšanas veidu,
5. kā atsevišķi cilvēki, tā organizācijas mācās visas dzīves garumā,
6. tehnoloģijas ieņem daudzu klasisko mācīšanās metožu vietu,
7. zināt kā, kas, kur, jeb kur atrast vajadzīgās zināšanas ir svarīga iemaņa.

Ja senāk pieredze bija zināšanu devēja, tad tagad personas tīklā pauž savu pieredzi un savas zināšanas par to, un veidojas kā kvalitatīvas, tā surogātzināšanas. Haoss ir jauna izglītības darbinieku realitāte, bet haosu var uzlūkot kā „savdabīgu kārtības formu”. Haosā personas, kas mācās, izaicinājums ir pazīt, saskatīt slēptos modeļus un shēmas, nozīme un jēga veidojas savienojumos ar citām personām un komūnām. Haoss dod iespēju jebkam veidot saites ar jebko. Te ir sava analogija ar „tauriņa efekta” skaidrojumu, ka tauriņa spārnu efektīvie vēzieni šodien Pekinā var radīt pēc mēneša vētru Ņujorkā. Tātad mācību process ir ļoti jutīgs pret sākuma nosacījumiem, un ļoti svarīgi ir kā persona rīkosies ar iegūtajām zināšanām. Interneta komūnas pašorganizējas līdzīgi kā kukaiņu bari (Siemens, 2004.,). Tīklu vienkāršoti var definēt kā savienojumus starp vienumiem ar kopēju pazīmi. Ir elektroenerģijas, pasta, vilcienu, datoru, sociālie u.c. tīkli. Katrs tīkls veido integrētu vienumu, kurā veiksmīgākajiem, kopējām interesēm atbilstošākajiem elementiem ir lielāks saišu skaits, līdz ar to dabiskā ceļā veidojas līderi.

Mācīšanās pēdējās desmitgadēs ir ļoti mainījusies: biheiviorisma, kognitīvisma, konstruktīvisma teorijās IKT ir atstājušas savu iespaidu, tomēr visai šaurā skatījumā, kā digitālā gadsimta jaunpienesumu redzot tikai darbu tīklā un darbu ar tehnoloģijām. Konnektīvisms pretendē uz plašāku skatījumu un G. Sīmens formulē šādus konnektīvisma principus:

- Izziņas un emociju integrēšana, domāšanas un emocijas ietekmē viena otru un līdz ar to mācīšanās process nav viendimensionāls.
- Mācīšanās ir tikai rezultāts, uzlabota spēja „darīt kaut ko”, un var būt arī spēja apgūt jaunu programmu, IKT rīku, utilītu. Te priekšplānā izvirzās motivācija, izpratne, pašapzināšanās, personīgais informācijas menedžments kā mācīšanās elementi.
- Mācīšanās ir specializētu mezglu saslēgšanas process – cilvēka, kas mācās, apguve var eksponenciāli pieaugt, iesaistoties esošā tīklā.
- Mācīšanās var notikt arī ārpus cilvēka- ierīcēs, ar to saprotot, ka kaut kas ir zināms, bet nav pietiekami aktualizēts, bet ir atrodams komūnās, kopienas tīklā, datubāzēs.
- Pēc konnektīvisma priekšstatiem zināt nenozīmē zināt no galvas, bet zināt, kur atrast drošas, ticamas zināšanas- zināšanas par to, kur atrast zināšanas ir svarīgākas par zināšanu no galvas.
- Savienojumu izveide un uzturēšana ir būtiska mācīšanās veicināšanai, no dažādu jēdzienu savienojumu izveides ir vairāk rezultātu nekā no centieniem saprast vienu atsevišķu jēdzienu.
- Mācīšanās un zināšanas balstās uz pieredzes, zināšanu un viedokļu dažādību.
- Mācīšanās notiek daudzos dažādos veidos: kursi, e-pasts, kopienas, dialogi, interneta meklēšana, ziņu grupas, blogu (emuāru) lasīšana u.c., kur tradicionālā kursu, priekšmetu sistēma nav primārā.
- Lai efektīvi mācītos mūsdienu sabiedrībā, ir nepieciešamas dažādas pieejas un prasmes, piemēram, spēja redzēt saites starp dažādiem laukiem, idejām, jēdzieniem ir būtiskākā.
- Organizētā un personīgā mācīšanās ir kļuvušas integrētas. Personīgo mācīšanos aptver tīkli, kas iestiepjas organizācijās. Konnektīvisms mēģina saprast, kā indivīdi un kā organizācijas mācās.
- Regulāra zināšanu atjaunošana ir konnektīvisma mācīšanās stūrakmens.
- Lēmumu pieņemšana pati par sevi ir mācīšanās process- izvēlēties ko mācīties, izvēlēties informācijas avotus. Bet kas ir pareiza atbilde šodien, var būt nepareiza rīt pateicoties pārmaiņām informācijas klimatā, kas nosaka lēmumus.
- Mācīšanās ir zināšanu radīšanas process, ne tikai zināšanu patērēšana. Modernie mācīšanās rīki veicina šīs īpašības nostiprināšanos (Siemens, 2005.).

Kā norāda Siemens, Konnektīvisms pievērš uzmanību, ka daudzas korporācijas nopietni nodarbojas ar zināšanu pārvaldību. Zināšanas, kas atrodas kādā datu bāzē, ir jāsavieno ar pareizajiem cilvēkiem pareizajā kontekstā, lai notiekošo varētu klasificēt kā mācīšanos, kas nav

klasisko mācīšanās teoriju redzeslokā. Uz zināšanām bāzētas ekonomikas laikmetā zināšanu plūsma ir tikpat svarīga kā naftas vai gāzes vads. Zināšanu radīšanai var izmantot ne tikai atsevišķu cilvēku un kolektīvu darbu, bet arī globālu, internetā bāzētu kopienu potenciālu. Indivīds, persona ir konnektīvisma interešu centrā. Zināšanu ceļš ir persona – tīkls – organizācija. Zināšanu radīšana, glabāšana, izmantošana un plūsmu vadīšana ir svarīga un jauna mūsdienu vadības, tajā skaitā izglītības vadības zinātņu aktualitāte.

Atšķirībā no konnektīvisma teorijas dažām izpratnēm, pēc šī darba autora priekšstatiem svarīgi ir nodalīt to zināšanu kopumu, kas tomēr ir jāzina no galvas, jo domāšanas procesu var salīdzināt ar datora darbību, kur atmiņā satiekas ievaddati un programma, tāpat cilvēka galvā, lai domātu ir jāsatiekas problēmai ar zināšanām. Ja katru reizi sāksim domāšanu no ikdienas priekšstatu līmeņa, visai augstu domai „palēkties” nesanāks, zināšanas, kas atrodas galvā ir kā starta paaugstinājums augstākam domas lidojumam; problēma ir pārvaldīt zināšanas un izlemt, kas jāatceras no galvas un ko varēs sameklēt, un ko uzticēt izdarīt datoram.

1.4. Interneta apguve un e-mācības skolā

Pasaulē ir sasniegts aptuveni miljards interneta lietotāju, jeb gandrīz 1/6 planētas iedzīvotāju. E-mācības un e-studijas ir viena no svarīgākajām IKT inovācijām izglītībā, turklāt klienta pusē (skolēna, skolotāja, studenta, pasniedzēja datorā) tās var izmantot no jebkuras mūsdienīgas internetā darboties spējīgas operētājsistēmas (*MS Windows, Linux, Apple Mac*). Arī e-mācību servera pusē ir iespējami dažādi risinājumi – pie universitātēm un mācību centriem tiek veidotas dažādas mācību platformas, balstoties uz uzskatu, ka nākotnes mācību videi jābūt pieejamai tiešsaistē vai vismaz miksētai no tiešsaistes un reālas vides aktivitātēm. Šīm platformām ir dažādas tehniskas, strukturālas un to savstarpējas saderības problēmas. Daudzi studenti vēlas apgūt dažus kursus citā universitātē, izmantojot tās e-studiju portālu, bet šodien tas nav iespējams, tajā skaitā sakarā ar organizatoriskām un kā mācību, tā tehnisko standartu atšķirību problēmām. Vienota un unikāla Eiropas izglītības telpa būtu risinājums un ceļš, kā reāli izmantot plašās e-studiju iespējas.

Šajā sakarā ir daudz neatbildētu jautājumu: vai standartizācija vispār ir vēlamais izglītības mērķis, vai mācīšanas modeļi ir jāuzspiež ar standartu palīdzību, kādi ir ieguvumi un kādas robežas rodas no skolas vai universitātes apmācības „industrializācijas”, vai skolotāju un pasniedzēju metodes atbilst jaunajām IKT iespējām? Pasniedzēju lietotās didaktiskās metodes, piemēram, klasiskās lekcijas, semināri, eksāmeni bieži ir visai nabadzīgas. Tas ir uzsvērts daudzās publikācijās un pētījumos, norādot, ka pasniedzēji centrējas uz informācijas nodošanu studentiem, kuri atrodas pasīvā stāvoklī. Tāda pieeja nav pieņemama e-studijās, kursu autoriem ir jādomā studentu- centrētas pieejas veidā, bet problēma tad ir lielais darba apjoms, kas jāveic pasniedzējam- kursa autoram, parasti tāds darbs nav mazāks par darbu grāmatas uzrakstīšanai (*EC working group C progress report, 2004.*; Siemens, 2004.).

Vēsturiski ar elektroniskajām mācībām jeb e-mācībām saprot jebkuru elektronisku līdzekļu izmantošanu mācību procesā, kam pieder gan interneta tehnoloģijas, gan multimēdiji, gan datormērījumi, datoreksperimenti, apmācošas datorspēles, virtuālā realitāte u.c. Šajā darbā ar e-mācībām galvenokārt tiks saprasts interneta tehnoloģiju, mācīšanās vadības sistēmu lietojums.

Skolās un klasēs strauji ir pieaudzis datoru skaits, tāpat pieaug to datoru skaits, kas pieslēgti internetam, aug datoru skaits skolēniem mājās. Līdz ar to aug skolēnu IKT zināšanas un prasmes, un veidojas plaša starp daudzu skolēnu bieži vien pašmācībā, ārpusskolasursos iegūtām augsta līmeņa zināšanām un prasmēm atsevišķos IKT jautājumos un skolotāju neprogresēšana līdz straujajai datortehnoloģiju attīstībai. Piemērs ir ne tikai atsevišķu skolēnu laba līmeņa, sofistiskas mājas lapas (*EC working group*, 2004.). Diemžēl vairumam Latvijas skolu, kā arī daudzām Eiropas skolām nav savas mājas lapas, kas nozīmē, ka skolā nav neviena informātikas skolotāja, kas spētu un vēlētos vadīt šo projektu, kā arī, iespējams, tas liecina, ka skola interneta iespējas joprojām izmanto nepilnīgi (Irklis, 2005.; Gorbāns, 2006.).

Vienkāršākās darbības internetā, tādas kā informācijas meklēšana, e-pasta lietošana, skolēni lielākajā daļā skolu praktiski apgūst tikai pēdējos gados, jo vēl pēc gadsimtu mijas daudzām skolām nebija interneta pieslēguma datorklasēs; savukārt iemaņas darbam portālos, piemēram www.draugiem.lv, www.one.lv, skolēni tipiski apgūst pašmācības ceļā vai ar draugu palīdzību, kas dod strauju progresu. Arī OECD PISA 2000, 2003, 2006. gada pētījumi rāda, ka situācija ar interneta lietošanu Latvijas skolās nepārtraukti uzlabojas un uz 2006. gadu jau aptuveni atbilst OECD valstu vidējam līmenim (OECD, 2000., 2003., 2006.), šo pētījumu dati sīkāk tiks analizēti darba praktiskajā daļā.

LR ne-informātikas priekšmetus reglamentējošie dokumenti, darba autora izpētes rezultātā veidota viedokļa, IKT atziņas praktiski neietver vispār, tādēļ kārtējā skolu mācību priekšmetu standartu pārveidē, integrējot tajos IKT, tajā skaitā e-mācību elementus, ir vēl priekšā, kaut arī pamatskolas mācību priekšmetu standarti ir jau pieņemti un apstiprināti MK (<http://isec.gov.lv/saturs/standarti.shtml>, 26.09.2006.). Tas attiecas arī uz vidusskolas priekšmetu standartiem, kas, protams, nav pēdējie, kaut ir zināms solis uz priekšu (<http://isec.gov.lv/pedagogiem/standarti/standarti3.shtml>, 24.03.2008.).

E-mācību un vairākas interneta izmantošanas jaunās iespējas skolās ir nozīmīgas inovācijas, uz kurām pēc darba autora domām ir lietderīgi virzīt Latvijas izglītības politikas pārmaiņu procesus. Kad vienā skolā ir radīta kāda inovācija, rodas jautājums, kā to pārnest uz citu skolu, citu klasi vai citu valsti. Sekmīga pieredze nepāriet spontāni, tā ir jāpārvieta ar politikas maiņām (Elmore, 1996.). Dilemma ir, kad daudzi inovāciju adaptētāji fokusējas uz citu reformu gala produktiem, svarīgāki par idejām ir apstākļi, kādos idejas ir radušās un realizējušās. Līdz ar to inovāciju pārņemšanu pavada nepieciešamība jaunajā vidē tai uzlikt jaunus uzstādījumus. Fullans aicina adaptācijā restrukturizācijas vietā izaudzēt reformu no jauna (Fullan, 1999.). Inovācijas bieži sarūgtina, jo, kā norāda Elmore, tās prasa mainīt tieši skolas mācīšanas praksi, kas nav viegli izdarāms. Skolotāji ir jāmotivē grūtam darbam, ko prasa fundamentālas izmaiņas, piemēram, e-mācību prakses ieviešana (Elmore, 1996.).

IKT inovāciju ieviešana ir īpašs izaicinājums gan tehnoloģiju cenu dēļ, gan tehnoloģiju straujās izaugsmes un nomaiņas dēļ, kā arī tādēļ, ka ir nepieciešamas aizvien jaunas speciālas zināšanas darbam ar jaunajām tehnoloģijām. Ir jāmaina skolu vadības domāšanas veids attiecībā uz inovācijām un to iemesliem. Tā vietā, lai aizpildītu skolas ar jaunākiem datoriem, var veidot sadalītu, plānotu mācīšanas modeli un efektīvāk izmantot esošos resursus. Adaptējot e-mācību inovācijas, var rasties neparedzētas grūtības, piemēram kādā reģionā noteiktie ierobežojumi skolēnu

piekļuvei internetam, līdz ar to nepieciešama gandrīz vai tehnoloģiska ekspertīze un datortīkla administratoru vadības pārliecināšana (Schofield, Davidson, 2002.; Dede 1998.).

Kā atzīmē Eiropas Savienības 2004. gada pētījums „IKT izglītībā un apmācībā”, ja skolās IKT ieviešana turpinās saistīties tikai ar uz multimediju mācībām, šis process nedos būtiski uzlabotus rezultātus, ir jāvirzās uz e-mācībām. E-mācības raksturojas ar: 1) tās notiek tīklā, 2) tiek izmantotas standarta interneta tehnoloģijas, 3) tajās students komunicē ne tikai ar mācību materiālu, bet arī ar docētāju un citiem studentiem, 4) tās fokusējas uz mācību procesa virzību pa plašāku ceļu. Diemžēl vairums pedagogu ir palikuši tikai dokumentu rakstīšanas, interneta lasīšanas un e-pasta līmenī; Eiropā 80% skolotāju pēc datiem uz 2003. gadu reāli neizmanto datorus savā darbā, kaut arī ir apguvuši vienkāršākās datorprasmes (*EC working group*, 2004.).

Savukārt *MASIE* studiju centrs definē e-mācības kā tehnoloģiju izmantošanu dažādu veidu apmācību izvēlei, atlasei, izstrādei, reģistrācijai, piegādei, pārvaldīšanai, mācīšanai un atbalstam (Masie, 2007.). Ar tehnoloģijas jēdzienu šeit saprot jebkura veida multimediju materiālu, uz datoriem balstītu apmācību un jebkuru tīkla aplikāciju. Ir vēl citi viedokļi un definīcijas, piemēram, *LINE ZINE* mācību centrs sniedz šādas definīcijas:

- E-mācības ir mācību un interneta saplūšana vai interneta veicinātas mācības;
- E-mācības ir tīkla tehnoloģiju izmantošana, lai veidotu, sekmētu un atvieglotu mācības jebkurā vietā un laikā;
- E-mācības ir mācības, t.i. process, kurā cilvēks mācās pats, izmantojot tehnoloģijas (*LiNE Zine* – <http://linezine.com/elearning.htm> 26.09.2006.).

Visas šīs definīcijas ir savstarpēji nepretrunīgas. Saskaņā ar iepriekš minētajām definīcijām e-mācības var izmantot jebkuru zināšanu apguvei, taču lai rezultāts būtu efektīvs, ir jāņem vērā daudzi aspekti. B. Khāns ir attīstījis ietvaru, kas dod metodisku pieeju e-studiju attīstībai, novērtēšanai, kā arī kursu, mācību platformu, tālmācības programmu, virtuālo universitāšu un studiju menedžmenta sistēmu izstrādei; šim ietvaram ir 8 dimensijas:

- *Institucionālā* – tā ir koncentrēta uz administratīvajiem uzdevumiem, akadēmiskajiem uzdevumiem un studentu servisiem kas ir saistīti ar e-mācīšanos;
- *Pedagoģiskā* – attiecināma uz mācīšanu un mācīšanos. Šī dimensija attiecas uz satura analīzi, auditorijas analīzi, uzdevumu analīzi, vides analīzi, organizācijas, metožu un stratēģiju e-mācīšanā;
- *Tehnoloģiskā* – attiecināma uz tehnoloģisko e-mācīšanās vides infrastruktūru;
- *Saskarņu konstruēšanas* – tā ietver lapu un saišu veidošanu, satura veidošanu, navigāciju un lietojamības testēšanu;
- *Vērtēšanas* – apmācāmo zināšanu un citu sasniegumu novērtējums un kopējo šajā vidē sasniegto rezultātu un paša kursa novērtējums;
- *Menedžmenta* – tā attiecas uz mācīšanas vides uzturēšanu un informācijas izplatīšanu, pārdošanu;
- *Resursu atbalsta* – monitorē tiešsaistes atbalstu un nepieciešamos resursus kvalitatīvas mācību vides izveidei;

- *Ētiskā* – tā saistīta ar sociālo un politisko ietekmi, kultūras, ģeogrāfisko un mācāmā dažādību, informācijas pieejamību, etiķeti un juridisko aspektu (Khāns, <http://www.bookstoread.com/framework>, 24.09.2007.).

Katram e-mācīšanās veidam ir savas priekšrocības un trūkumi; nav viena perfekta veida, kas ir labākais jebkurā situācijā. Vieni ir labāki priekš dažām e-mācīšanās situācijām, otri atkal labāk der citās. Ir trīs galvenie e-mācīšanās veidi, kas ir atkarīgi no tā, kā mācīšanās tiek organizēta un kā notiek savstarpējā komunikācija:

- Sinhronā mācīšanās, tā notiek, studentiem un pasniedzējam darbojas kopā vienā un tajā pašā laikā (lekcija, mācību stunda); tā ir līdzīga tradicionālajām metodēm, izņemot to, ka process notiek tiešsaistē nevis klasē. Kopumā sinhrono mācīšanos raksturo: to vada pasniedzējs (skolotājs), nodarbībām ir noteikts laiks, tādēļ studentiem ir iespējams sazināties ar citiem studentiem un pasniedzēju reālā laika režīmā. Sinhronās mācīšanās priekšrocības: tas ir pazīstams mācību modelis, apmācāmie zina, ko no tā sagaidīt, tieša sazināšanās ar pasniedzēju un citiem studentiem dod iespēju labāk apgūt mācību vielu. Trūkumi ir: nodarbību laika organizēšana, kas sarežģīti, ja nodarbība notiek katram atrodoties savās mājās vai darba vietā (augstskolas, vakarskolas, ārpusstundu nodarbības), tad ne vienmēr iespējams nodrošināt nepieciešamo lielo interneta pieslēguma ātrumu (joslas platumu), kas nepieciešamas, ja izmanto audio, video, apjomīgas grafiskās datnes, jo mājās interneta pieslēgumi mēdz būt visdažādākie.
- Neatkarīgā mācīšanās, tā prasa no studenta, lai viņš viens pats soli pa solim apgūst noteiktus mācību materiālus un pilda noteiktus uzdevumus, te liela nozīme ir paškontrolei. Priekšrocības: apmācības netiek plānotas konkrētos laikos, students pats var izvēlēties, kad mācīties, daži cilvēki vislabāk apgūst mācību vielu, kad mācās vieni paši sev vēlamā tempā un saskaņojot mācības ar citām ikdienas aktivitātēm. Trūkumi: nav pasniedzēja un citu studentu, ar kuriem komunicēt attiecīgā kursa ietvaros, dažiem cilvēkiem ir grūtības patstāvīgi ievērot disciplīnu un noteikt laikus, kad mācīties.
- Asinhronā mācīšanās, jēdziens „asinhrons” nozīmē, ka process nenotiek vienlaicīgi, un studenti un pasniedzējs tiekas dažādos iepriekš nenoteiktos laikos, vai komunicē ar sarakstes palīdzību. Studentiem ir jāizpilda noteikti uzdevumi, bet viņiem nav jābūt tiešsaistes režīmā vienlaicīgi. Priekšrocības: saikne ar pasniedzēju dod iespēju studentiem labāk apgūt attiecīgo mācību kursu nekā neatkarīgās mācīšanās gadījumā, iespējama komunikācija starp studentiem, kuri mācās attiecīgajā kursā, bet ne tik efektīva kā sinhronās mācīšanās gadījumā. Studenti var paši noteikt laiku, kad pildīt uzdevumus un mācīties jauno vielu. Trūkumi: nav iespējama tūlītēja sazināšanās ar pasniedzēju vai arī citiem studentiem, studentiem, iespējams, jāgaida atbildes uz izšķirošiem jautājumiem, kas var aizkavēt mācību procesu (Henderson, 2004.).

Tomēr klasifikācijas pilnībai šī darba autors vēlas atzīmēt, ka iedalot pēc diviem argumentiem: telpa un laiks, ir 4 kombinācijas, kā satiekas pasniedzējs un students, skolēns: 1) dažādas telpas, dažāds laiks, 2) dažādas telpas, viens laiks, 3) viena telpa, bet dažāds laiks (šo iepriekšējā u.c. klasifikācijas parasti neiekļauj, bet tas ir iespējams, ja studenti nāk speciāli aprīkotā telpā sev izdevīgā laikā, piemēram, pie datorsimulatoriem), 4) viena telpa un viens laiks.

Jaunās paaudzes interneta tehnoloģiju lietojuma *Web 2.0* sakarā ir parādījusies arī jēdziens *E-Learning 2.0* (E-mācības 2.0). Parastās e-mācības fokusējas uz mācību materiālu novadīšanu līdz studentam ar interneta tehnoloģiju palīdzību, students lasa un izpilda kontroles uzdevumus; savukārt jaunā pieeja fokusējas uz sociālo tīklu pieredzes (blogi, wiki, virtuālās pasaules) izmantošanu e-mācību vidēs. Tāda virtuālā vide ir „*Second Life*” (Kuzmins, 2008.). E-mācības 2.0 zināšanas vairs neuzskata par iepakojamu kopumu, substanci, bet gan par viedokļu un izpratņu kopumu, kuri ir sociāli konstruēti. Līdz ar to var runāt par sociālo mācīšanos, kuras atbalstītāji izmanto tēzi, ka labākais veids kā mācīties pašam, ir mācīt citus.

Kopumā var norādīt šādas e-mācību priekšrocības:

- Pateicoties IKT izplatībai un attīstībai, mācību laika un vietas izvēle vairs nav tik svarīgs arguments; ir iespējams izmantot plašai mērķauditorijai adresētus studiju materiālus, kas pieejami jebkurā laikā un jebkurā vietā;
- Finansiālais izdevīgums apmācītājiem – e-mācību materiālu izstrādes izmaksas gan var būt augstākas nekā lekcijām un lekciju izdales materiāliem, jo pasniedzējam ir jāvelta ievērojams laiks, lai sagatavotu efektīvu mācību kursu, toties materiālu nogāde līdz mērķauditorijai ir lēta, jo tam tiek izmantotas standarta *Internet* tehnoloģijas, ir iespēja izmantot arī bezmaksas APP risinājumus.
- Finansiālais izdevīgums apmācāmajiem – izmaksas, kuras studentam rodas pārvarot attālumu no dzīves vietas līdz klasisko mācību vietai var būt krietni lielākas nekā izmantojot e-mācību maksas pakalpojumus, turklāt tālākā ceļā tiek zaudēts laiks, piesārņota apkārtējā vide, veicināta globālā sasilšana un siltumnīcas efekts;
- Izmantojot e-mācības, apmācāmais var izvēlēties savu tempu kādā apgūt mācību vielu un nepieciešamības gadījumā var atkārtot jebkuru kursā pieejamo mācību materiālu bez ierobežojuma, līdz ar to realizējas diferencēta apmācība, kā arī mācību process vairs nav lineārs;
- Tradicionālajā izglītībā dominē studenta un pasniedzēja (skolēna un skolotāja) mijiedarbība klātienē nodarbībās. Mācoties e-mācības studentam veidojas mijiedarbība ne tikai ar pasniedzēju, turklāt skolēns pasniedzējam var uzdot vairāk pārdomātus jautājumus, tādejādi uzlabojot izpratni, kā arī citiem studentiem un studentu grupām. Svarīgākais mijiedarbības veids studentam ir ar mācību materiāliem, tomēr svarīga mācību sastāvdaļa ir arī studenta mijiedarbība ar citiem studentiem, izmantojot tērzēšanas istabas (čatu) un forumos, kur viņi var viens otru pamācīt; daži e-studiju teorētiķi uzskata, ka e-kurss ir nepilnīgs, ja neizmanto grupu darbu un studentu savstarpējo komunikāciju;
- Izmantojot mūsdienās pieejamās multimediju tehnoloģijas, iespējams mācību materiālus veidot interaktīvus, līdz ar to palielinot motivāciju apgūt kursu. Ir iespējams plašu multimediju klāstu, sākot no vienkāršiem dokumentiem un beidzot ar video un skaņas formātiem, *Flash*.

- Pasniedzējam rodas iespēja vieglāk un ātrāk veikt audzēkņu zināšanu pārbaudi izmantojot dažādus, tajā skaitā automatizētus, zināšanu pārbaudes veidus (Henderson, 2003., 2004.; E-learning Centre, 2007.).

E- mācību problēmas:

- Lai varētu uzsākt e-mācības ir nepieciešamas prasmes un iemaņas darbā ar datoru, ja šīs prasmes ir zemas, studentam, skolēnam vielas apgūšana varētu būt apgrūtināta;
- Stabilām e-mācībām ir nepieciešama tehnoloģiju stabilitāte, ar kurām tiek nodrošinātas šī mācības – mācību materiālu datu bāzes, e-mācību vides un servera stabila darbība, mācību procesa laikā nepārtraukta interneta darbība, samērā jaudīgs serveris un, stabili strādājošas studentu darbstacijas. Ja kāds no šiem posmiem nedarbojas, e-mācības nevar produktīvi notikt;
- Bieži vien e-mācību materiāli nav pietiekami izstrādāti atbilstoši e-mācībām, jo pasniedzēji ievieto e-kursos tos pašus vecos lekciju materiālus, kas nav pietiekami kursa apguvei. Labāks risinājums būtu labi izstrādāta un bagātīgi ilustrēti, atbilstoši pielāgoti multimediju materiāli, jo daudziem studentiem un skolēniem nepatīk lasīt garus tekstus uz ekrāna;
- Kurasa autoram ir nepieciešams veltīt daudz laika, lai izveidotu labu mācību materiālu un laiku prasa arī komunikācija ar studentiem; kā arī kurasa autoram var nebūt pietiekamas zināšanas vai nepieciešamās tehnikas, programmatūras trūkums, lai izveidotu materiālu kādā konkrētā multimedijā, kurā būtu vislabāk pasniegt vielu, vai arī nav finansiālās ieinteresētības, tātad, ir nepieciešams laiks, kadri, nauda (Henderson, 2003., 2004.; Morrison, 2003.; Leškovičs, 2007.).

Secinājumi no 1. nodaļas:

1. Pēdējās desmitgadēs pasaulē notiek straujas un globālas ekonomiskas un sociālas pārmaiņas, tajā skaitā straujš **investīciju pieaugums visdažādākajās ar izglītību un IKT saistītās sfērās**, kas skar kā skolu tehnisko nodrošinājumu, tā izmaiņas izglītības politikā. Zināšanu radīšana, glabāšana, izmantošana un plūsmu vadīšana ir svarīga un jauna mūsdienu izglītības vadības zinātņu aktualitāte uz zināšanām bāzētā ekonomikā (Siemens, 2005.; Kozma, Voogt, Pelgrum, 2002.; EC working group C, 2004.).
2. Skolotājiem u.c. darbiniekiem uz zināšanām bāzētā ekonomikā jāapgūst **jaunas IKT kompetences**, tajā skaitā komunikācijai un datu apmaiņai efektīvi izmantot internetu. Skolotāju IKT prasmju un kompetenču pilnveidei ir jāveicina brīva tehnoloģiju lietošana visdažādākajās pedagoģiskajās situācijās. IKT sniegtās iespējas ir stimulējušas dažu jaunu metožu, jaunu mācību līdzekļu un pat jaunu mācīšanās veidu rašanos, piemēram elektroniskās grāmatas, mācību CD un DVD, e-mācību vides; tomēr tipiski IKT ir iekļautas mācību procesā kā parasts tehniskais mācību līdzeklis, tādēļ nākamajā posmā ir jāveido jaunas teorijas un jaunas praktiskas metodikas (Brazdeikis, 2007.; Lutke-Entrup, 2005.; Kozma, Voogt, Pelgrum. SITES, 2002.; Schofield, Davidson, 2002.; Means, Penuel, Padilla, 2001.; Rosenberg, 2001.; Bransford, Brown, Cocking, 2000.; Dede, 2000.; Voogt, Odenthal, 1999.; Plomp, Brummelhuis, Rapmund, 1996.; Kozma, 1991., 1994.; Papert, 1980.).

3. Informācijas revolūcija skar ne tikai tehnoloģiskas, bet arī ekonomiskas un sociālas pārmaiņas. Starp sabiedrībā un izglītībā notiekošajiem pārmaiņu procesiem atzīmējama **izglītības paradigmas maiņa no mācīšanas uz mācīšanās paradigmu**; tātad no sabiedrības un skolēna, kuru māca uz sabiedrību un skolēnu, studentu, kas mācās. Šajās pārmaiņās būtiska loma informācijas plūsmu maiņās un mācību darba organizācijā ir **IKT integrētai ieviešanai izglītībā**, tajā skaitā skolotāja kā zināšanu sniedzēja lomu aizstāt ar skolēnu mācīšanās atbalsta lomu; skolēniem, studentiem jāapgūst spēja definēt sev jaunus mērķus, radoši plānot savu darbību, tajā skaitā mācīšanās darbību un sasniegto rezultātu pašanalīzi, ko var raksturot kā metakognitīvas prasmes. Mācīšanās un informācijas avotu haoss ir jauna izglītības darbinieku realitāte, haoss dod iespēju jebkam veidot saites ar jebko, internetā veidojoties pašorganizēties spējīgām komūnām (Petkūnas, 2007.; Siemens, 2005.; Schofield, Davidson, 2002.; OECD, 2001.; Bransford, Brown, Cocking, 2000.; Law, Yuen u.c., 2000.).
4. Vairums mūsdienu izglītības pētnieku uzskata, ka jaunām tehnoloģijām ir jāpārveido mācību programmas tā, lai tās būtu bāzētas uz reālas dzīves problēmām, kuras var risināt klasē, izmantojot IKT rīkus. Ja IKT tiks ierobežots tikai ar multimediju lietošanu, nemainot skolu programmas, būtiska progresa nebūs. **Tehnoloģiju interaktivitāte ir atslēgas īpašība**, kas ļauj skolēniem operatīvi saņemt atbildes, viedokļus, vērtējumus par savu veikumu, tas ļauj laicīgi koriģēt skolēna viedokli un vest procesu uz dziļāku izpratni. **Interneta tehnoloģijas** ļauj skolēniem un skolotājiem veidot globālas komūnas, starptautiskus projektus un starpvalstu darba grupas, kas paplašina skolotāju darba iespējas, kā arī ir noderīgi skolotāju pieredzes apmaiņai un tālākizglītībai. Klasiskajām biheiviorisma, kognitīvisma un konstruktīvisma teorijām ir robežas – šīs teorijas ir veidotas laikā, kad mācīšanās nenotika ar IKT palīdzību. Pēdējos gados ir parādījušies centieni izstrādāt mācību metodes, pieejas, kas izmantotu abas smadzeņu puslodes, izmantojot kā loģisku, tā emocijas, tāda, piemēram, ir **konektīvisma teorija, tā dziļi integrē IKT mācību procesā** (Siemens, 2004., 2005.; Kozma, Voogt, Pelgrum, Owston, McGhee, Jones, Anderson, 2002.).
5. Pētījumi rāda, ka situācija ar interneta lietošanu **Latvijas skolās** nepārtraukti uzlabojas un uz 2006. gadu attiecībā uz vienkāršākajām darbībām, piemēram, informācijas meklēšana, e-pasta lietošana, jau aptuveni **atbilst OECD valstu vidējam līmenim, veidojot bāzi plašiem IKT projektiem**; savukārt par mūsdienīgākām skolēnu interneta aktivitātēm (e-mācības, Web 2.0 rīku lietojums) salīdzinošo starptautisko izglītības pētījumu datu pagaidām nav (OECD PISA, 2001., 2003., 2006.).
6. **Inovāciju pieredze nepāriet spontāni no skolas uz skolu, tā ir jāpārvieta izglītības vadītājiem ar izglītības politikas izmaiņām**, speciāliem projektiem. Ir svarīgi, lai skolotājs sajustu skolas administrācijas atbalstu, lai skola sajustu reģionālās pašvaldības vai reģionālās izglītības vadības iestādes atbalstu, bet pašvaldībai ir svarīgi sajukt kā valsts institūciju, tā iedzīvotāju atbalstu veiktajām reformām (IEA SITES, 2002.; Fullan, 2001.; Cohen, Hill, 2001.; Senge u.c., 2000.; Rogers, 1995.).
7. Tehnoloģiju pozitīvais iespaids nenāk automātiski, **daudz kas ir atkarīgs no tā, kā tieši skolotājs lieto IKT mācību procesā – iegūtie rezultāti var būt kā pozitīvi, tā negatīvi.**

Sociālais spiediens liek skolotājiem lietot IKT dažādos mācību priekšmetos, tomēr gadsimtu mijā tikai 20% - 70% skolotāju dažādās ES valstīs reāli savā darbā lieto IKT. Latvijas izglītības pētnieki un vadītāji akcentējas uz vadītāja lomu izglītības procesā, izglītības koncepciju veidošanu, nesaskatot pārmaiņu procesu saikni tieši ar IKT, kuru progress būtībā ir visu šo daudzo pārmaiņu īstais cēlonis (Celma, 2006.; EC working group C progress report, 2004.; Pelgrum, Plomp, 2002.; European Commission, 2001.; Wengliński, 1998.).

8. IKT lietojumu izglītībā kritiķu viedoklis ir interesants kā brīdinājums no dažādām iespējamām kļūdām, bet ir palicis nospiedošā mazākumā, jo šodien iestāties pret IKT ir analogi kā pirms simts gadiem protestēt pret elektrību, radio vai telefonu. Nav problēma, ka daži skolotāji vai universitāšu pasniedzēji noliedz dažas metodes, jo **visiem nav jālieto visas metodes**; nav korelācijas starp to, cik daudz naudas kompānija tērē IKT un cik labi tā darbojas, cilvēks ir pirmajā vietā. IKT lietojumu kritiķi uzskata, ka datori pastiprina Rietumu industriālās revolūcijas nostādnes, un tas ved pie apkārtējās vides degradācijas, pagrimšanas un ekoloģiskām problēmām; atzīstot pārmetumu pamatotību, pēdējos gados ir inicializēta gan nevis kā datoru nelietošana, bet kā „**Zaļā IKT**” (CeBIT, 2008.; Carr, 2004., 2008.; Cuban, 2002.; Bowers, 2000., 2001.).
9. IKT inovāciju ieviešana ir īpašs izaicinājums gan tehnoloģiju cenu dēļ, gan tehnoloģiju straujās izaugsmes un nomaiņas dēļ, kā arī tādēļ, ka ir nepieciešamas aizvien jaunas speciālas zināšanas darbam ar jaunajām tehnoloģijām. Ir jāmaina skolu vadības domāšanas veids attiecībā uz inovācijām un to iemesliem; tā vietā, lai aizpildītu skolas ar jaunākiem datoriem, var veidot sadalītu, plānotu mācīšanas modeli un efektīvāk izmantot esošos resursus. **Nākotnes vīzijā pieaugošā informācijas plūsma ir saistīta ar vairāk autonomām mācīšanās vidēm, e-mācībām**, kas atbalstīs skolēnu un studentu mācīšanos (Kozma, Voogt, Pelgrum u.c. 2002.; Schofield, Davidson, 2002.; Dede 1998.).
10. E-mācību svarīgas priekšrocības ir: neraugoties uz visdažādāko IKT elementu iekļaušana mācību procesā un sarežģītiem servera puses risinājumiem, skolēna datorā pietiek ar standarta internetā darboties spējīgu programmatūru – **e-mācības klienta pusē nav atkarīgas no operētājsistēmas, var izmantot kā SPP *Microsoft Windows, Apple Mac OS, tā APP bezmaksas Linux***; iespēja materiālu apgūt individuālā ātrumā un izdarot izvēles; iespējas paškontrolei; iespēja izmantot studenta komunikāciju ne tikai ar materiālu un pasniedzēju, bet arī ar citiem studentiem; grupu darba iespējas.
11. Kopumā piekrītot konnektīvisma teorijai, šī darba autors atšķirīgi uzskata, ka svarīgi ir nodalīt to zināšanu kopumu, kas tomēr ir jāzina no galvas, jo domāšanas process līdzinās datora darbībai, kur atmiņā satiekas ievaddati un programma, tāpat cilvēka galvā, lai domātu ir jāsatiekas problēmai ar zināšanām; problēma ir pārvaldīt zināšanas un izlemt, kas jāatceras no galvas un ko varēs sameklēt, ko uzticēt izdarīt datoram.
12. Šī darba autors uzskata, ka sakarā ar straujo IKT progresu, ir novērojama bīstamība skolai atpalikt no sabiedrības – daudzi skolēni ar savām IKT zināšanām un prasmēm ir priekšā skolu programmām, un bieži vien arī skolotāju kompetencēm, jo izglītības sistēmas inovācijas gausi reagē uz sabiedrībā notiekošajām pārmaiņām. Daudzi sabiedrības locekļi un skolēni, skolotāji, studenti ir apjukuši milzīgajā informācijas plūsmā un jaunajās iespējās.

Skolām ir jā sagatavojas darbam jaunajos IKT apstākļos un apmācībai ar jaunajiem rīkiem. Latvijas izglītības sistēmai pēc iespējas drīzāk ir jā iet IKT implementēšanas transformēšanās stadijā (pēc Brazdeikis, 2007.), kas raksturojas ar paradigmas maiņu.

13. Pēc šajā darbā minētajām teorētiskajām un praktiskajām atziņām darba autors uzskata par iespējamu pieņemt, ka nākamajos gados **viens no galvenajām izglītības, un izglītības vadības tajā skaitā, pārmaiņu un inovāciju virzieniem būs IKT jauno risinājumu plaša implementēšana.** Cēlonis plašajam tuvās nākotnes pasākumu kopumam, kas saistīts ar izglītības vadību, ir tieši dažādu IKT jauninājumu ienākšana sabiedrībā, **ko pavada SPP un APP savstarpēja cīņa un līdzāspastāvēšana. IKT šajā kontekstā ir rīku kopums, kas dod iespēju kā izglītības sistēmai kopumā, tā izglītības vadībai tajā skaitā, maksimāli efektīvi realizēt savas funkcijas un pilnveidot izglītības sistēmu.**

2. Pārmaiņas IKT kā izglītības vadības pārmaiņu virzītājspēks

2.1. IKT radītais jaunpienesums izglītībā un vadībā uz zinātīguma sabiedrības sliekšņa

Izmantojot šobrīd Latvijā valdošo terminoloģisko plurālismu un terminoloģijas izveides procesa nepabeigtību, šī darba autors uzskata, ka jēdzieni „zinātīguma sabiedrība”, „zinātīguma laikmets” vispilnīgāk latviski atspoguļo vīziju par tuvās nākotnes sabiedrību (*knowledge society*), uz zināšanām bāzētas ekonomikas (garš un neveikls jēdziens) sabiedrību (*knowledge economy*). Zinātīguma sabiedrība jeb zināšanu apsaimniekošanas sabiedrība ir nākamais attīstības etaps aiz informācijas sabiedrības. Bieži zinātīguma sabiedrības vietā lieto jēdziena zināšanu sabiedrība plašāko izpratni, tomēr zināšanas vairāk asociējas ar faktu, datu kopumu, bet nepieciešams vārds, kas sevī atspoguļotu zināšanu radošo pielietojumu. Termins „zināšanu sabiedrība” pēc šī darba autora viedokļa ir mazāk labs, jo zināšanas latviešu valodā bieži tiek saistītas ar iekaltu informācijas apjomu, ar centīgas skolnieces, teicamnieces tēlu, kas sevī neietver izpratni un spēju šīs zināšanas radoši izmantot. Savukārt „zinātīgums” asociējas ar dinamisku zināšanu pielietojumu (kā izmācīgums, medīgums u.tml.). Zinātīguma sabiedrība priekšplānā izvirza augsto tehnoloģiju izstrādi un izmantošanu ekonomisko un humāno vērtību radīšanā. Šobrīd Latvijas Zinātņu akadēmijas Terminoloģijas komisija (LZA Terminoloģijas komisija <http://termini.lza.lv/>, 19.09.2007.) diskutē par minētajiem terminiem.

Visai neliels skaits inovatīvu skolotāju katrā valstī ir integrējuši IKT mācību procesā un lieto to, veicot būtiskas izmaiņas savās klasēs. Te var pajautāt, ko tad dara inovatīvie skolotāji savās klasēs savādāk? Kā IKT maina priekšmetu standartus un programmas? Kādas skolas organizatoriskās darbības, nacionālās izglītības politikas izmaiņas tiek veiktas, lai nodrošinātu šīs izmaiņas? Kā dažu skolotāju inovatīvo pieredzi padarīt par daudzu skolotāju inovatīvo pieredzi? Kas izglītības politikas veidotājiem, administratoriem un skolotājiem ir jāmācās no šīm inovācijām? (Pelgrum, Anderson, 1999.)

Kā secināts IEA SITES pētījumā, ir trīs mācību programmu modeļi:

- a) uz vienu priekšmetu fokusēti modeļi, tos realizējot skolotāji un skolēni lieto specializētu programmatūru un interneta rīkus, kas palīdz dziļāk atklāt priekšmeta saturu, kas sekmē skolēnu dotā priekšmeta izpratni, šajā modelī IKT uzlabo esošo mācību programmu,
- b) uz tēmām fokusēti modeļi ir ar lielāku IKT pievienoto vērtību, šādi reformēts modelis ir saistīts ar vispārīgām sociālajām izmaiņām – skolēnam pašam jāveido jauni mērķi, lai viņš būtu gatavs informācija sabiedrībai, skolēni šajā modelī lieto vispārīgāku plašāka lietojuma programmatūru un digitālos resursus, kas sniedzas pāri priekšmetu robežām un prasa skolēnam prasmes rīkoties ar informāciju,
- c) uz daudzpusīgu skolu orientēti modeļi darbojas ar integrētām mācību programmām, metodika palīdz skolēniem būt atbildīgiem pašiem par savu mācīšanos, arī šajā modelī ir liels IKT jaunpienesumu īpatsvars (Kozma, Voogt, Pelgrum u.c., 2002.).

Ir vairāki nosacījumi, lai ieviestu IKT atbalstītas mācību programmu un standartu izmaiņas. Viens no tiem ir izmaiņas skolotāju un skolēnu klases darba attiecībās, jo jauna programma prasīs

strādāt ar jaunām metodēm. Būs jālieto kā tradicionālas, tā speciālas programmas un mācību vides. IKT palīdzēs pārvarēt priekšmetu robežas, kā arī sagatavot skolēnus un studentus mūžizglītībai. Te ir vieta arī lokāliem redzējumiem un to realizācijām. Jāmaina arī skolu un nacionālās izglītības politikas, jo tām ir jāatbalsta notiekošās programmu un standartu izmaiņas plašāka IKT integrējuma virzienā. Ja nacionālā (valsts) izglītības politika neatbalsta kompleksas izglītības izmaiņas un izglītības reformu, tad IKT lietojumam izglītībā būs minimāla ietekme (Kozma, Voogt, Pelgrum u.c., 2002.).

Pēdējās desmitgadēs ir arī daudz pārdomu pētījumu un aprakstu, kā tehnoloģijām bagāta klases telpa varētu izskatīties laikā, kad tiek pabeigta pāreja no tehnoloģiju laikmeta uz informācijas laikmetu, kas nākotnē nozīmē tehnoloģiju integrēšanos sabiedrībā kopumā un skolās it īpaši (OECD, 2001., Kozma un Schank, 1998., Riel, 1998.).

Šobrīd populārākais veiksmīgas IT kompānijas piemērs ir *Google*, kuras peļņa kopš 2005. gada (3,8 miljardi \$) ir aptuveni divkāršojusies 2007.g. Tie nav tikai veiksmīgi tehniskie risinājumi, tajā skaitā ar APP izmantošanu (*Google* pieder pasaulē lielākais *Linux* serveru klāsteris), te sava loma ir arī cilvēku domāšanas veida maiņai. Daudzi pasaules politiķi pievērš uzmanību notiekošajām pārmaiņām, piemēram, Apvienotās Karalistes pazīstamais politiķis un bijušais premjerministrs Tonijs Blērs ir raksturojis šo situāciju tā: „Tauta vēlas ņemt varu savās rokās. Miljoniem cilvēku pasūta biļetes ceļojumam, grāmatas un citas preces internetā, viņi tur satiek savus draugus, ielādē mūziku un filmas- visu to var internetā izdarīt tad, kad viņi to vēlas, neatkarīgi, veikals ir atvērts vai nav”. Tas izmana ne tikai pieaugušo dzīvi, bet visbūtiskāk ietekmē bērnu domāšanas veidu un pasaules redzējumu; tiek pat lietoti termini „*Internet* paaudze”, „*Web* paaudze” „*Google* paaudze”, „*Generation Y*”, lai apzīmētu tos, kas ir fokusēti uz tehniskajiem risinājumiem, ar to parasti saprotot jauniešus, kas dzimuši aptuveni starp 1977. un 2001.g. (Harris, „*The Guardian*”, 30.09.2006.).

Interneta paaudzi interesē iespēja veidot pašiem savu vidi, izvēlēties interneta vietnes, kas piedāvā ziņas, meklēšanu, interaktīvus rīkus. Šo paaudzi vairs neinteresē vai mazāk interesē klasiskās bibliotēkas ar klusām lasītāvam, bet diemžēl viņi arī maz lieto vai gandrīz nelieto bibliotēku datu bāzes, kas vispārējās vienkāršošanas laikmetā šķiet pārāk sarežģītas, bet arī doties uz bibliotēku un lūgt bibliotekāra palīdzību viņi nevēlas, kā rezultātā parādās informācijas avotu izvēles problēmas. Interneta laikmetā viss ir kļuvis atvērts diskusijām, interpretācijām, pašorganizēšanās fenomenam, atklātības un atvērtības ideoloģijai kā tehniskajos risinājumos, tā saturā, tāpat brīvībai visās jomās. Tomēr reizē ar to vērojamas fragmentāras, virspusējas zināšanas, vienkāršoti prieksstati un plaģiātisms. Līdz ar to parādās jaunas sabiedriskās domas izpētes un ietekmēšanas metodes, jauni reklāmas paņēmieni ar atgriezeniskās saites veidošanos. Lietotāju iesaistīšanās Web 2.0 tehnoloģijās ved pie iespējas runāt par kolektīvās inteliģences virtuālo formu (Goldman, Gabriel, 2005.; Joe Casad, 2008.).

Neaplūkojot visiem zināmos IKT ieguldījumus mūsdienu biznesā un vadībā (lielās datu bāzes, grāmatvedības programmas, internetbankas, e-pārvaldes, drošības struktūru risinājumus u.c.) uzmanības vērta ir Garry Hamel un Bill Breen jaunākā grāmata „*The Future of Management*” (Hamel, Breen, 2007.), kurā autori apraksta pārmaiņas biznesa vadībā, jaunā tipa līderus, analizē jaunas veiksmīgas kompānijas, piemēram *Google*, *W.L. Gore*, *Whole Foods*, *IBM*, *Samsung*, *Best*

Buy u.c. Autori analizē inovācijas, kā kompānijām ir jāveido jauni produkti, balstoties uz jauniem biznesa modeļiem, jaunām metodēm organizāciju pārvaldībā, liels īpatsvars grāmatā izmantotajos piemēros ir IKT kompānijām. Tas nav operāciju veikšanas perfektums, arī ne tehnoloģiskie lēcieni vai jauni biznesa modeļi, kas veicina, balsta kompāniju sekmīgu darbu ilgstošā laika periodā, bet gan menedžmenta jeb vadības inovācijas – jauni veidi, kā mobilizēt talantus, pieejamos resursus un veidot stratēģijas.

G. Hamels un B. Brīns uzskata, ka šobrīd organizācijām ir nepieciešamas menedžmenta inovācijas vairāk kā jebkad agrāk. Pagājušā gadsimta menedžmenta paradigma centrējas uz kontroli un efektivitāti, kas vairs neatbilst 21. gadsimta biznesam, kurā spēja adaptēties un spēja radoši strādāt un vadīt biznesu izšķir visu. G. Hamels analizē, kādēļ internets guvis tik lielus panākumus, nonāk pie tā, ka tas ir spējīgs adaptēties un ir radoša vide, kas ir jaunā biznesa modeļa pamatīpašības. Internetu raksturo šādas īpašības:

- katram ir iespēja izteikties,
- plaši pieejami radoši rīki,
- tas ir lēts un vienkāršs lietošanā,
- tam ir milzīga kapacitāte,
- darbu iesniegšana ir brīvprātīga, balstās uz pašieinteresētību,
- tā spēks nāk no „apakšas”,
- publicētā autoritāte ir atkarīga no jaunpienesuma vērtības,
- vienīgās hierarhijas ir dabiski izveidojušās,
- interešu grupas ir pašas sevi definējušas,
- viss ir decentralizēts,
- idejas sacenšas uz vienādiem noteikumiem,
- pircējam un pārdevējam ir viegli vienam otru atrast,
- ir iespēja meklēt izdevīgu gadījumu,
- lēmumu pieņemšana ir bāzēta uz līdzvērtīgiem nosacījumiem no abām pusēm.

Šī darba autors gan uzskata par nepieciešamu piebilst, ka internetu var raksturot arī mazāk optimistiski: veidojas superorganizācijas, kuras neviens nevar izkontrolēt, tiek uzspiesta informācija, jo meklēšanas robotu un vietņu īpašnieki var regulēt atgriezto rezultātu prioritāti un pat noslēpt atsevišķus datus, ar meklētāju palīdzību var atbalstīt un pat veidot noteiktu politiku visdažādākajās jomās, internets ir pilns ar reklāmu, pilns ar „troksni” jeb nevērtīgu informāciju, esošais interneta standarts nav efektīvs cīņā ar blēžiem, urķiem un vairāki interneta darbības veidi sāk nonākt organizētās noziedzības rokās, kas nākotnē var pasauli ievilkt nopietnās problēmās. Tomēr arī totālā kontrole slēpj sevī briesmas, un paliek atklāts jautājums, kas ir mazākais ļaunums. Interneta spēks ir tā dotajā brīvībā, samazinot brīvības pakāpju skaitu, tiks inicializētas šobrīd neprognozējamas izmaiņas.

G. Hamels raksta, ka jaunā tipa vadība, kuru viņš sauc par *Management 2.0* savos pamatprincipos ir līdzīga jaunā tipa internetam *Web 2.0*, un modernai kompānijai jābūt ar augstāk nosauktajām īpašībām. Jaunā menedžmenta pieeja tik ļoti atšķiras no pēc-industriālās sabiedrības menedžmenta, ka ir iespējami konflikti un daudzas problēmas, kļūdas pārejas laikā. G. Hamels uzsver, ka menedžments un organizatoriskie jauninājumi jāpilnveido pirms tehnoloģiskajiem jauninājumiem. Reāli diemžēl bieži ir tā: 21. gadsimta internetā darbotiespējīga kompānija tiek vadīta ar 20. gadsimta menedžmenta metodēm, kas balstās uz 19. gadsimta principiem. Kaut arī ir skaidra IKT un interneta lomas pieauguma nozīme, tās ietekme uz darba tirgu un vadīšanu vēl ir maz pētīta.

Par Web 2.0 sauc *World Wide Web* (www) tehnoloģiju otro paaudzi, kura ir centrēta uz Web bāzētām darba grupām, komūnām, blogiem jeb emuāriem, e-vidēm, wiki u.c. – visu, kas internetā domāts kopdarbībai un rezultātu publicēšanai koplietošanai, tam pieder internetā bāzēti servisi, sociālie tīkli. Web 2.0 termins parādījās pēc O'Reilly Media iniciatīvas 2004. gadā un pāris gados kļuva populārs (www.oreilly.com, www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html, 17.02.2008.). Tas nenozīmē nekādu jaunu interneta tehnoloģiju, tam nav nekāda sakara ar *Internet2* (nākamās paaudzes interneta tehniskā risinājuma izstrādes projekts) un IPv6 (interneta tehniskā protokola jaunā, 6. versija, kas ir sagatavota ieviešanai šobrīd lietotā IPv4 vietā un dos iespēju piešķirt statistiskās IP adreses daudz lielākam datoru skaitam un efektīvāk, elastīgāk tehniski administrēt internetu; IPv6 paredzēts plaši ieviest no 2008. gada ASV, līdz pilnai pārejai visā pasaulē aptuveni 2017. gadā) un tas nenozīmē nekādus tehniskus uzlabojumus interneta pārvaldīšanā. Web 2.0, saskaņā ar populārāko definīciju nozīmē tādu interneta risinājumu kopumu, kurš nodrošina vislielāko lietotāju iesaistīšanos satura veidošanā, respektīvi, tādu tīkla risinājumu veidošanu, kuros to lietotāji var vislielākajā mērā kontrolēt to saturu.

Tim O'Reilly piedāvā šādu salīdzinājumu Web 1.0 --> Web 2.0:

- peles klikšķis uz redzamas hipersaites --> *Google AdSense* (mājas lapas satura dinamisks rīks, balstīts uz meklētāja ģenerētiem rezultātiem pēc lapas apmeklētāju biežāk veiktajiem meklējumu vienumiem),
- *Ofoto* (Kodak digitālā fotoalbuma programma lietošanai lokāli datorā) --> *Flickr* (fotogrāfiju koplietošanas internetā, publicēšanas rīks),
- *Akamai* (datņu lejuplādes no servera paātrināšana) --> *BitTorrent* (P2P programma dažādām platformām un failu apmaiņas tīkls),
- *mp3.com* (mūzikas lejuplāde) --> *Napster* (mūzikas apmaiņas p2p programma un serviss, sākotnējā versija tika slēgta autortiesību pārkāpumu dēļ),
- *Britannica Online* (tiešsaistes viena izstrādātāja enciklopēdija) --> *Wikipedia* (tiešsaistes lietotāju kopienas izstrādāta brīva satura enciklopēdija),
- personīgās mājaslapas --> emuāri jeb blogi (parasti, izmantojot jau gatavus risinājumus),
- *evite* (apsveikuma kartiņas internetā) --> *upcoming.org* un *EVDB* (sociālo notikumu kalendāri ar sinhronizēšanas iespējām, notikumu publicēšanu),

- spekulācijas ar domēnu vārdiem --> meklēšanas mašīnu optimizācija,
- lappuses skatījumu statistika --> reklāmas maksa par klikšķi,
- lietojumprogrammas --> Web servisi, internetā bāzēti rīki,
- publicēšana --> piedalīšanās,
- satura vadības sistēmas --> *wiki* (programmatūra, kas ļauj daudziem cilvēkiem kopīgi veidot, rediģēt interneta lappuses),
- mapes jeb direktorijas --> saites
- savietojamība --> apvienošanās.

Web 2.0 galvenā ideja ir radīt vidusmēra patērētājam pieejamus interneta produktus, ar kuru palīdzību viņš varētu radīt savu ierobežoto saturu, kura galvenā kontrole vienalga paliek produktu ražotāju rokās, tāds Latvijā ir iecienītais portāls *Draugiem.lv* (www.draugiem.lv), savukārt pasaulē populāri ir *eBay* (www.ebay.com), *Craigslist* (www.craigslist.org/), *Wikipedia* (www.wikipedia.org), *del.icio.us* (<http://del.icio.us>), *Skype* (www.skype.com), *dodgeball* (www.dodgeball.com), *AdSense* (www.google.com/adsense/), *Google Docs & Spreadsheets* (<http://docs.google.com>), *iTunes* (<http://www.apple.com/itunes/>), *MapQuest* (www.mapquest.com), *Yahoo! Local* (<http://local.yahoo.com>), *Google Maps* (<http://maps.google.com>), *Web 2.0 Tools* (www.WebAsyst.net, 17.02.2008.) u.c. risinājumi.

Vēl viena no 21. gadsimta sākuma IKT aktualitātēm ir informācijas glabāšanas, koplietošanas un meklēšanas servisi, kas bāzēti internetā; pēdējo gadu jaunums ir *Google* internetā lietojamie rīki, kas ir vistuvāk Web 2.0 koncepcijai (*Google Tools* – www.google.com/intl/en/options/, *Google Pack* – http://pack.google.com/intl/en/pack_installer.html) un *Google* grāmatu interneta bibliotēka (*Google Books* – <http://books.google.com>). *Google* ir spilgtākā un veiksmīgākā kompānija, bet šajā jomā strādā arī *Microsoft* (*Windows Vista + Windows Live. Open up your digital life* – www.microsoft.com/uk/windows/digitallife/), *YouTobe* (www.youtube.com), *Yahoo* (www.yahoo.com) u.c. IT kompānijas, tajā skaitā valstu nacionālās datu glabāšanas kompānijas. Daži no piedāvātajiem internetā bāzētajiem servisiem ir lietojami tāpat, kā lokāli lietotāja datorā instalētie, tomēr misijai kritisku datu radīšana un glabāšana un sveša servera ir liela uzticēšanās tam.

Lielākajā daļā gadījumu Web 2.0 risinājumi ir bezmaksas, tie ir pieejami internetā un tur arī lietojami – nav jālejupielādē un jāinstalē, tie ir APP vai APP bāzēti SPP risinājumi. Šobrīd no šādiem risinājumiem populārākie ir interneta dienasgrāmatas, ziņu dēļi, foto albumi, video albumi, arī failu apmaiņas tīkli. Web iepriekšējā, klasiskā versija bija dominējoši statiskas mājas lapas, informācijas sniegšana, kaut gan arī šajos interneta pirmsākumos bija un darbojas joprojām vēstkopas uz e-pasta klienta bāzes, forumi, iespējas portālos komentēt ziņas, bet Web 2.0 ir internets kā aktīvi maināma, dinamiska vieta, kā pakalpojumu komplekts. Pirmajā interneta paaudzē personība, kas sevi vēlējās izstādīt plašai sabiedrībai, veidoja savu mājas lapu, kas nebija ne tehniski, ne psiholoģiski vienkāršs uzdevums. Mūsdienu Web 2.0 rīki klienta pusē ir kļuvuši daudz vienkāršāki par mājas lapas veidošanas rīkiem, un tas sekmējis milzīga internetā aktīvi darbojošos personu skaita rašanos, un līdz ar to jaunas biznesa iespējas (W3C – <http://www.w3.org>,

17.02.2008.). Blogu jeb emuāru reģistrēšanas un meklēšanas vietne „Technorati” (<http://technorati.com>, 26.02.2008.) apgalvo, ka blogu skaits dubultojas katrus 6 mēnešus (2003.-2007.g.) – tātad, pieaug eksponenciāli, aptuveni katru sekundi pasaulē tiek izveidots jauns blogs, bet 55% blogos to autori pārstāj rakstīt 3 mēnešus pēc bloga atvēršanas. 2007. gada decembrī kopējais *Technorati* indeksētais blogu skaits pārsniedza 112 miljonus.

Līdz ar visu minēto mainās vadības un līderības loma visdažādākajās cilvēku darbības sfērās. Mēdiji, ziņas, informācija ir aktuālā savienība; palielinoties interneta ātrumam, parādās iespējas tiešsaistē skatīties filmu labā kvalitātē vai to lejuplādēt dažās minūtēs, pat sekundēs. Būtiski mainījies ir akcents uz resursu, tajā skaitā zināšanu, vadību un organizēšanu, lai panāktu vēlamos rezultātus. Pilnīgas zināšanas nevar eksistēt viena cilvēka prātā, jo ir nepieciešama dažāda pieredze un pieejas, lai veidotu pilnīgu situācijas kopainu. Dažādu uzskatu grupu mijiedarbība komplimentāru ideju izveidē ir atslēga uz risinājumiem un progresu. Pateicoties minētajiem jauninājumiem ir pieaudzis ātrums, ar kādu ideja nonāk līdz implementācijai. Mēdz sacīt, ka cauruļvads ir svarīgāks par tā saturu. Mūsu spēja mācīties ir svarīgāka par to, ko mēs zinām pašreiz, kad nepieciešamās zināšanas nav zināmas, vitāli svarīga prasme ir šīs zināšanas atrast. Jauno IKT tendenču gaismā mācīšanās vairs nav individuāla aktivitāte, savukārt cilvēku darbu un dzīvi lielā mērā nosaka, kā tie spēj lietot jaunus IKT rīkus. Kaut arī izglītības sistēmā pārmaiņas vienmēr notiek lēnām, ir jāvirzās uz pielāgošanos jaunajai realitātei (Siemens, 2004.).

Veidojot skolu un valsts izglītības sistēmas IKT politiku, svarīgi ir izanalizēt situāciju pasaulē, ES šajā jomā, kā arī sekot līdzi IKT nozares līderu attīstības tendencēm. Vēsturiski PC datoru ēras pamatus izveidoja trīs kompānijas: IBM, *Intel*, *Microsoft*, kā arī zināma loma ir *Apple* un *NeXT*. Mūsdienās IT speciālistu vidū autoritatīvi zīmoli ir arī *Sun*, *Cisco*, *Dell*, HP, *Canonical*, *Google* un daudzi citi. Lai cik sazarotu un daudzveidīga būtu IKT pasaule, bez *Microsoft* attīstības tendenču apskata programmatūras kopainu izveidot nav iespējams.

Ilggadējas *Microsoft* darbinieces un analītiķes M. J. Folejas aktuālajā grāmatā „*Microsoft 2.0: How Microsoft Plans to Stay Relevant in the Post-Gates Era*” ir apskatītas korporācijas *Microsoft* nostādnes, ieejot nākamajā digitālajā ērā, kas savā ziņā ir tehnoloģiskās nākotnes apraksts, jo *Microsoft* un pārējo IKT industrijas kompāniju viedokļi par tendencēm būtiski neatšķiras. Pie jau minētajiem jēdzieniem Web 2.0, *Management 2.0*, grāmata piedāvā arī *Microsoft 2.0*; tas norāda, ka visās ar IKT un vadībzinātnēm saistītajās sfērās tiek sagaidīta un konstatēta „otrā elpa”, būtiski pavērsieni. Pēc aptuveni 30 gadu līderības korporācijā *Microsoft*, tās vadītājs Bills Geitss 2008. gada jūnija beigās ir pasludinājis par savas aiziešanas no *Microsoft* laiku. Kompānijā ar 76 000 darbinieku, kas darbojas 102 valstīs, un 44 miljardiem dolāru ikgadējiem ienākumiem tas būs pagrieziena punkts ne tikai vadības maiņas dēļ, bet arī tādēļ, ka notiek straujas pārmaiņas visā IKT industrijā (Foley, 2008.).

M. J. Foleja savā grāmatā aplūko IKT industrijas izvēles, jauna ceļa iezīmējumi. Notiek pāreja uz aizvien lielāku datoru operatīvo atmiņu (RAM), tas vedīs pie pārejas uz 64 bitu datoriem un 64 bitu operētājsistēmām; mainās datortīklu un interneta loma, kas neiedomājami pieaug; akcents tiek likts uz koplietojuma servisiem, unificētiem pakalpojumiem, kas pieejami ikvienam, no jebkuras vietas un no visai dažādām ierīcēm, ne tikai datoriem, kā rezultātā var runāt par visa interneta maiņu uz Web 2.0. M. J. Foleja raksta, ka pēc tādām neveiksmēm kā *Microsoft Windows*

Vista pirmās versijas *Microsoft* var pazaudēt iniciatīvu, krist un nepacelties iepriekšējā monopolstāvokļa līmenī un kļūt par kompāniju, kuras operētājsistēmas mīl tikai vecmāmiņas. Paredzēt nākotni šajā jautājumā nevar neviens, pat *Microsoft* vadība izsakās visai atturīgi, kaut gan tai ir izstrādāta stratēģija nākamajiem 2 – 3 un 10 gadiem, kas balstīta uz internetu. Neraugoties uz *Google* milzīgo ietekmi uz tirgus izmaiņām, *Microsoft Windows* paliks pasaulē populārākā operētājsistēma vismaz vēl vairākus gadus, tā ka korporācijai *Microsoft* ir laiks pārmaiņām.

M. J. Foleja aicina „nemeklēt atklātā pirmkoda varoņus”; zīmīgi, ka 27.02.2008. Losanželosā *Microsoft* pasniedza pusdienas ar izaicinošu nosaukumu „*Heroes Happen Here*” („Varoņi rodas šeit”) par godu *Microsoft Windows Server 2008, SQL Server 2008 and Visual Studio 2008* izlaišanai, kurās bija uzaicināti arī daži atklātā pirmkoda programmatūras izstrādātāji. Tā ir atbilde Linux kopienā pēdējos gados dažādās nozīmēs lietotajiem izteikumiem par varoņiem, jo rekordīsos tempos tiek paveiktas lielas lietas; CeBIT 2008 izstādē „nacionālie varoņi” bija *Ubuntu Linux* vācu valodas lokalizāciju sauklis (CeBIT, 2008.). No vienas puses raugoties, korporācija *Microsoft* ir gatava uz cīņu ar APP, bet no otras puses, *Microsoft* pēc lietotāju prasībām ir spērusi dažus soļus pretī APP, piemēram, *Microsoft Windows Server 2003* ir optimizēts MySQL lietošanai, bet *Microsoft Windows Server 2008* interneta servisā IIS7 ir iekļauts PHP atbalsts (MySQL un PHP ir APP), tā ka visi ceļi uz sadarbību nav sabojāti, tieši otrādi, neliela sadarbības beidzot ir sākusies. Šī situācija izgaismo vienu no izglītības vadītāju IKT izvēlēm – servera platformas un interneta risinājumu izvēle.

Microsoft ļoti rūpīgi seko līdzi konkurentu, vispirms jau *Apple* un APP, tajā skaitā *Linux* jaunievedumiem, panākumiem un cenšas ko līdzīgu ieviest arī savās operētājsistēmās, piemēram, tiek strādāts pie *Apple Mac OS X* tipa „Halo efekta” noformējuma, *Windows Vista* ir darbvirsma 3D efekti, līdzīgi kā *Linux* pieejamie *Beryl*, tāpat *Vista* ir vairākas sākotnēji *Linux* vidē parādījušās idejas: piezīmju lapiņas, atgādinātāji, laika ziņas uz darbvirsma, ekrāna aptumšošanās pēc administratīvu izmaiņu izsaukšanas. Tāpat *Microsoft* cenšas radīt *Live Messenger* kā alternatīvu populārajai saziņas programmai *Skype*, tiek veidoti *Google Docs* alternatīvi Web dokumentu rīki, *Microsoft Virtual Server* un jaunais *Hyper-V* kā *Linux VMWare* alternatīva, *Silverlight* kā dažu *Flash* funkciju aizvietotājs u.tml., kas kopumā, pēc šī darba autora domām, veicina progresu un komplimentaritāti, kaut gan par SPP un APP tehnoloģiju saplūšanu vēl runāt ir pārāgri.

Ko mēs darītu šodien, ja Edisons nebūtu izgudrojis spuldzīti, vai skatītos televizoru sveču gaismā? Diez vai, progress ir neapturams – nedaudz vēlāk pavisam noteikti kāds cits izgudrotu spuldzīti. Tāpat neapturams ir IKT, tajā skaitā datoru un ar tiem saistīto risinājumu progress, tādēļ vadības zinātņu, tajā skaitā izglītības vadības uzdevums ir meklēt ceļus, kā šo IKT progresu, jauninājumus maksimāli efektīvi izmantot.

2.2. Izglītības politikas veidošanas IKT komponente

Viens no izglītības aktuālajiem mērķiem ir celt skolēnu, skolotāju, studentu, docētāju, iestāžu un uzņēmumu darbinieku IKT prasmes un kompetences. Kompetence ir kādas personas iniciatīva un spēja veikt sevis organizētas garīgās un fiziskās darbības. Eiropā populāra izpratne: kompetence ir spēja elastīgi izmantot zināšanas un prasmes darbībā. Izglītības politikas IKT komponentes attīstīšana ir rezultāts plašai tehnoloģiju lietošanai sabiedrībā, biznesā, mājās, mākslā; šīs izmaiņas tiek asociētas ar informācijas sabiedrību un tās transformēšanos par zinātīguma

sabiedrību. Politiku veidotāji ir nobažījušies par šo izmaiņu ietekmi uz bērniem, to prasmēm skolu beidzot, tāpat ir norūpējušies par studentu gatavību darba dzīvei pēc augstskolas beigšanas un gatavību mūžizglītībai (OECD, 2001.). Ja politika nav tieši saistīta ar klasē praktiski notiekošo, tai ir liela varbūtība izgāzties. Politikas bieži tiek definētas, bet skolotāji tajās neiedziļinās un neiepazīstas ar mērķiem (McLaughlin, 1990.; Cohen, Hill, 2001.).

Savukārt J. Springs akcentē, ka izglītības politika ir saistīta ar valsts ekonomisko izaugsmi, pieņemot, ka šī izaugsme ir labāk apmācīta darbaspēka rezultāts (Spring, 1998.). Mūžizglītībai nav jābūt motivētai tikai ar cilvēka vēlmi noturēties darba tirgū vai tieksmi pēc pašizglītības viņa paša dēļ. Pēc Springa mūžizglītībai jābūt motivētai ar nepārtrauktu pārkvalificēšanās nepieciešamību. Kā alternatīvu uz zināšanām bāzētai ekonomikai (*knowledge economy*) un informācijas sabiedrības jēdzieniem Springa izvirza sabiedrību, kas mācās, kas bija pamattēma jau 1972. gada UNESCO ziņojumā. Mācīšanās ir guvusi privilēģētu vietu visos pasaules reģionos, tā motivē nepārtrauktu cilvēka un sabiedrības attīstību, tā arī kā netiešs lielums ir ekonomiskajā attīstībā un sociālajā integrācijā (Faure, 1972.).

Vai mācīšanās modeļi ir uzspiesti caur kvalitātes un tehniskajiem standartiem? Vai standartizācija ir izglītības sistēmai vēlama? Kādi ir ieguvumi no izglītības „industrializācijas”? Kādi ir decentralizācijas pozitīvie un negatīvie aspekti? Tie ir tikai daži jautājumi, kas nodarbina izglītības pētniekus. IKT lietošana visos izglītības līmeņos prasa jaunus pedagoģiskos un organizatoriskos uzstādījumus, kuru izveide šobrīd nav beigusies nevienā valstī, bet ir skaidrs, ka izglītības dziļa sasaiste ar IKT ir viens no 21. gs. izglītības stratēģiskiem mērķiem. IKT nopietna ieviešana prasa izmaiņas valsts izglītības politikā, valsts IKT politikā, kā arī atbilstošās pašvaldību un mācību iestāžu politikās (EC working group, 2004.; Kozma, Voogt, Pelgrum, 2002.; McLaughlin, 1990.; Cohen, Hill, 2001.).

Sakarā ar augošo tehnoloģiju nozīmi, visu pasaules reģionu lielākā daļa dažādu valstu izglītības ministriju ir noteikušas nacionālos mērķus, politiku, kas skaidri norāda uz IKT lomu šo valstu izglītības sistēmu pilnveidē. Daudzas IEA SITES pētījuma valstis ir izveidojušas plānus, lai veicinātu IKT lietošanu šo valstu skolās. Arī skolām ir vietējā politika, kurā tiek atspoguļoti plāni attīstīt IKT lietojumu izglītības nolūkos, par tādu ziņoja aptuveni puse no SITES pētījuma dalībiskolām. Vairāk kā 80% skolu direktoru atbildēja, ka ir fokusējušies uz datoru lietošanu konkrētajā gadā (Kozma, Voogt, Pelgrum, 2002.).

Tomēr pētījumi rāda, ka nacionālo izglītības politiku plāni bieži netiek izpildīti. Publiski politikai ir jāizskatās kā darbības kursam, ko izvēlējušās publiskas autoritātes, lai risinātu kādu problēmu vai saistītas problēmas (Pal, 2001.). Izglītības politikas loma ir būt darbības gidam plānam, vai ietvaram, kas radīts lai risinātu radušās problēmas; Pals norāda uz trīs galvenajiem politikas elementiem:

- 1) problēmu definēšana,
- 2) vispārēji vai specifiski mērķi, kuri var būt starpprodukts vai gala produkts un tiem ir norādes uz identificētajām problēmām,
- 3) politikas instrumenti vai līdzekļi problēmu risināšanai un mērķu sasniegšanai.

ASV ir veikts pētījums (Weiss, Knapp, Hollweg, Burrill, 2001.), kas politiku izmaiņas skata kontekstā ar izglītības reformu, kas savukārt maina standartus un programmas. Šajā darbā tiek izdalīti trīs kanāli, caur kuriem politika ietekmē klases:

- mācību priekšmeta standarti, plāni (*curriculum*), ko skolotāji māca un skolēni mācās ir atkarīgi no šiem dokumentiem un instrukcijām,
- skolotāju kvalifikācijas celšana, skolotāji ir jā sagatavo pārmaiņām, politikai un ir jāizvirza standarti skolotājus sagatavotībai, kvalifikācijai,
- vērtēšana un atbildība (pakļautība); vērtēšana ir veids, kādā skolēni, skolotāji, sabiedrība, politikas veidotāji tiek informēti par sasniegtajiem rezultātiem, savukārt atbildība liek sasniegt postulētos mērķus.

Izglītības politika tiek visefektīvāk realizēta klasēs, kurās skolotāji ir iepazinušies ar politikas dokumentiem un ar tiem saistītiem materiāliem, piemēram, skaidrojumiem. Politika veiksmīgi realizēsies, ja būs koherence starp standartiem, programmām, vērtēšanu, skolotāju tālākizglītību un politiku (Cohen, Hill, 2001.). Šī koherence jeb saskaņotība var būt: vertikāla, kad ir loģiska saite ar politiku; horizontāla, kad tas, ko dara vienā laukā vienkārši nav pretrunā ar to ko dara otrā (Pal, 2001.).

Jebkuras politikas veidošanas cikls:

1. darbu kārtības veidošana (problēmu konstatēšana un aktualizācija),
2. politikas izstrāde (problēmu izpēte, alternatīvu identificēšana, situācijas prognozēšana, seku prognozēšana),
3. lēmumu pieņemšana (optimālākās alternatīvas izvēle, balstoties uz veikto analīzi un ietekmes izvērtējumu),
4. ieviešana (apstiprinātās alternatīvas ieviešana),
5. seku novērtēšana (rezultātu un atkāpju no paredzētā vērtējums, korekciju veikšana),
6. sasniegumu nostiprināšana (Kļaviņa, Klapkalne, Pētersone, 2005.).

Vairāki autori apelē pie tehnoloģiju sekundārās dabas, un aicina atšķirt „tehnoloģiju plānošanu” (tā fokusējas uz aparatūru – datoriem, tīklu, programmatūru) no „plānošanu priekš tehnoloģijām” (tad sāk ar vīzijām par mācīšanu ar tehnoloģijām, tad apmāca skolotājus par šīm vīzijām, tad skolotāji pārstrādā standartus un programmas), kur pēdējais variants šķiet var būt sekmīgāks (Fishman, Pinkert, 2001.). Diemžēl realitātē arī pēc šī darba autora novērojumiem lielākā daļa līdzekļu tiek tērēta datoru pirkšanai un to pieslēgšanai internetam, bet izmaiņas pedagogijā paliek otrajā plānā, ar sekojošu izbrīnu par reformu pieticīgajiem rezultātiem.

2.3. Mūsdienu demokrātijas un izglītības nostādnes

„Mūsdienu fiziķis ir spiests nodarboties ar filozofiskām problēmām daudz lielākā pakāpē, nekā to nācās darīt iepriekšējo paaudžu fiziķiem,” tā pagājušā gadsimta vidū rakstīja Alberts Einšteins (Einstein, 1967, 248.lpp.). Filozofiskās problēmas mūsdienās ir aktuālas ne tikai tādā izcilā zinātnē kā fizika un dabaszinātnēs vispār, bet arī izglītības vadībā, pedagogijā, datorzinātnēs, politikā u.c., tādēļ šajā darbā, kas nav tieši veltīts filozofijai, ir iekļautas dažas filozofiskas tēzes ar centieniem labāk izprast šī darba tēmas vietu un nozīmi mūsdienu pasaulē.

Ar Āfriku šis apskats tiek iesākts tādēļ, ka tieši Āfrikā, piemēram, Dienvidāfrikas Republikā šobrīd notiek visstraujākās izglītības sistēmas pārmaiņas un darbā aplūkotā APP, tajā skaitā Linux, ieviešana izglītības sistēmā. „Ubuntu” ir sens afrikāņu vārds, kas apzīmē kopdarbību, sadarbību, ideju, ka kopā var paveikt vairāk kā viens, kā arī „Es esmu tāpēc, ka Tu esi”. Tas kalpoja par pamatu vienas Linux versijas nosaukumam – *Ubuntu Linux*, jo kaut arī tas tiek izstrādāts Eiropā un ir bāzēts uz vācu *Debian Linux*, sākotnēji tas tika veidots tieši Dienvidāfrikas vajadzībām. Tādējādi ir interese saprast, kādas nostādnes ir novedušas pie radikālas un paliekošas Linux izvēles.

Kaut arī demokrātijām un demokrātiskām sabiedrībām nākas ievērot vietējās īpatnības, fundamentālie principi ir vienādi. Jautājums ir, kā sabalansēt globalizācijas imperatīvu ar reģionālajām vai lokālajām interesēm un prasībām. Tas ir visai aktuāls jautājums jaunajai Āfrikas demokrātijai, kuru raksturo:

- demokrātija ir būtībā dziļi atbilstoša sociālajam un kultūras kontekstam,
- Āfrikas demokrātija ir atšķirīga no Rietumu demokrātijām un ir unikāla,
- Afrikānisms jeb afrocentrēšanās izglītībā ir atļauta,
- Dienvidāfrikas kontekstā jau tikai „ubuntu” princips cilvēku attiecībās veido pieņemamu demokrātijas modeli,
- Kopiena ir prioritāra pār individuālo, kopdarbība ir etniski pārāka pār individuālismu, kas bieži līdzvērtīgs egoismam un savtīgumam,
- Āfrikas tradicionālā izglītība veido adekvātu augsni demokrātiskai sabiedrībai (Enslin, Horsthemke, 2004.).

M. W. Makgoba, analizējot sabiedrību konvergenci uz globālu civilizāciju, atzīmē, ka nav perfekta demokrātijas. Demokrātija nav gala produkts, bet evolūcijas stadija, kas meklē balansu starp humānismu un vaļību, brīvību. M. W. Makgoba pētīja, kāds demokrātijas modelis būtu vispiemērotākais Āfrikai, viņš analizēja klasiskās Rietumu demokrātijas un „alternatīvās Austrumu demokrātijas”, un secināja, ka tās nav piemērotas tiešai pārņemšanai Āfrikā (Makgoba, 1996.).

Atsaucoties uz M. W. Makgobu, var norādīt, ka šīm demokrātijām ir milzums problēmu, daudzas no tām saistītas ar cilvēciskajām īpašībām, materiālismu, ekspansīvo dabu, morāles un dvēseliskuma nicināšanu, un individuālā nostādīšanu pār komūnu, kas rada autoritāšu krīzi. Šīs demokrātijas ir izveidots vienai nācijai un darbojas neseismīgi multikulturālās un daudzvalodu sabiedrībās, jo liberālā filozofija, uz ko balstītas šīs demokrātijas, ignorē citas kultūru sistēmas. „Āfrikas transcendentā Ubuntu filozofija” ne tikai sasaucas ar lielāko daļu sociālās pieredzes, beta arī ir neatkarības cīņu paketes sastāvdaļa (Makgoba, 1996.).

Fīlips Hings pārstāv līdzīgus uzskatus, identificējot divas galvenās tēmas Āfrikas filozofijā: Āfrikas kopdarbība (*communalism*) un *Ubuntu* paražas (*ubuntu* kā darbību gids, kopdarbības filozofija). Viņš uzsver, ka uz tieši to arī jābalsta izglītības sistēma (Higgs, 2003.). Tomēr Ubuntu filozofija nav absolūti atšķirīga no citām humānisma filozofijām (Ramphela, 1995.). Savukārt daži autori uzskata, ka Ubuntu ir arī dažas apšaubāmas idejas, piemēram, ka jāieaudzina respekts pret apkārtni, jo viens pats respekts dažādos kontekstos var atstāt dažādas sekas, ne velti rietumu teorijās parādās aicinājumi pievērsties kritiskajai domāšanai. Ubuntu var pārnest, ka tas nav atrisinājis tādas Āfrikas kontinenta problēmas, kā genocīds, diktatūras, autoritatīvā vadīšana, korupcija,

seksisms, homofobija, AIDS, ekonomiskās problēmas. Tomēr Ubuntu filozofija ir labākā daļa no Āfrikas demokrātijas modeļa (Enslin, Horsthemke, 2004.).

Rietumu demokrātijas idejas izskatās pēc vienotas, homogēnas sistēmas, bet arī tās ir atšķirīgas, jo atšķirīga ir to vēsture. Eiropa ir radījusi arī nedemokrātiskas sistēmas kā fašisms un komunisms. Arī pēc Otrā Pasaules kara Eiropā izveidojās visai atšķirīgas demokrātijas, tāpēc liberālismu nevar pilnībā asociēt ar visu Rietumeiropu (Young, 1990.). Liberālismu klasiski apskata John Locke, norādot, ka jāierobežo valsts piespiedu iniciatīvu spēks, tajā skaitā jāveido reliģiska tolerance (Locke, 1960.), un John Stuart Mills akcentējot personas brīvību aizsardzību (Mill, 1974.). Eiropas demokrātijām ir savas problēmas, tādas kā identitātes zaudēšana, kosmopolitisms, kas īpaši raksturīgs lielo pilsētu jaunatnei, viņu akcentēšanās uz atšķirīgo bieži pārvēršas tolerances trūkumā (Macedo, 2003.).

„Pazīstamais dāņu kinorežisors Larss fon Trīrs pat ir atzinis, ka ikviens no mums, pat nebijis ne reizi Amerikā, par 30% ir amerikānis, jo aptuveni tik lielu daļu mūsu kultūras patēriņā aizņem Amerikā veidotie izklaides industrijas produkti. Tomēr jautājums par to, cik konkurētspējīga ir latviešu kultūra pat latviešu vidū, ir problemātisks. Cilvēks Rīgā var strādāt zviedru bankā, darbā runāt angļiski, mājās skatīties Krievijas televīziju, pusdienās ēst amerikāņu hamburgerus, un, vakarā pa ceļam uz kinoteātri, kurā rāda Holivudas filmu, mašīnā klausīties britu popmūziku. Šāda situācija nav raksturīga tikai Latvijai – globalizācijas ietekmē mēs visā pasaulē esam liecinieki izteiktai kultūras patēriņa komercializācijai, kapitāla pārnacionālai kustībai, kas nosaka izklaides industrijas globalizēšanos un tā tālāk. Globalizācijai, kas pirmkārt ir ekonomisks fenomens, pretim ir iespējams likt nacionālismu. Diez vai mēs varam formulēt pilnīgu pretstatu starp globalizāciju un nacionālismu, taču zināma rīvēšanās vai konkurence abu starpā pastāv.” Helēna Demakova, LR kultūras ministre (Demakova, 2007.).

Rietumu demokrātijas paveids ir amerikāņu (ASV) demokrātija, kas ilgus gadus vēl vairāk centrējas uz individuālismu. Visās kultūrās ir arī negatīva prakse kā rasisms, dzimumu nevienlīdzība, kas ir jāpārvar kā demokrātijas attīstības daļa. Publiskajās debatēs, tajā skaitā, skolēnu publiskajās debatēs, piemēram televīzijā vai internetā par to, vai demokrātiskās institūcijas apmierina viņu vajadzības parādās Rietumu un Āfrikas demokrātijū kopība daudzos jautājumos un tendencēs. Tas nomierina, bet neizslēdz pesimistiskas prognozes, ka pasaule virzās uz civilizāciju konfliktu. Lai kā būtu, IKT sfērai ir jābūt gatava visdažādākajiem attīstības scenārijiem. Demokrātijū galvenais princips – neko nedrīkst uzspiest demosam bez demosa atļaujas, gribas.

Visbeidzot, Austrumu demokrātijas. Bez šaubām, sociālās un ekonomiskās pārmaiņas ir globālas, tomēr šīs pārmaiņas nedod vienādu labumu visiem, visām nācijām. Valstu attieksme pret pārmaiņām ir atkarīga no to lokālajām vērtībām, vēstures, kultūras un apstākļiem. Piemēram, Nobeļa prēmijas laureāts J. Stiglitz, Pasaules Bankas viceprezidents un Kolumbijas Universitātes profesors aprasta ļoti dažādas reakcijas, kādas Āzijas valstis vērš pret tirdzniecības globalizāciju. Kamēr ASV un Lielbritānija mudina uz tirgus decentralizāciju, kas nozīmē virzīties uz ekonomisko attīstību, daudzas Āzijas valstis ieņem aizvien aktīvāku lomu tirgus veidošanā, vadīšanā, ieskaitot jauno tehnoloģiju ieviešanas sekmēšanu ar valsts palīdzību (Stiglitz, 2002). Āzijas kompānijas arī uzņemas vairāk atbildības par savu darbinieku sociālo labklājību nekā vairums kompāniju ASV tajā pašā laikā. Stiglitz arī kritizē Rietumvalstu politiku attiecībā uz starpvalstu aģentūrām, kā

Starptautiskais Monetārais fonds (*International Monetary Fund*) par to nevēlēšanos ievērot šādas valstu atšķirības. Viņš vēršas pret politiku, kas spiež daudzas jaunattīstības un attīstošās valstis atvērt to darba un finansu tirgu, kaut šīm valstīm uz vietas nav izveidoti tam nepieciešamie regulējošie mehānismi; kā arī par to, ka tiek lietoti fiskāli spaidi veidot sociālas politikas un programmas.

Līdzīgi Arnove un Torres aplūko dialektiku starp globālo un lokālo izglītību; viņu izceļ globālos spēkus, kas spiež mainīt izglītības sistēmu, dažos gadījumos notiek transformācijas to sacenšanās ar lokālajām vērtībām. Katrai valstij ir jāļauj definēt, kas tai ir inovatīvs, un modificēt internacionālos kritērijus, lai tie atbilstu lokālajām interesēm un nacionālajām atšķirībām (Arnove, Torres, 1999). Āzijas valstīs, piemēram, Singapūrā, Filipīnās, Taizemē, Taivānā tiek piešķirta daudz lielāka vērtība kā citās valstīs informācijas menedžmentam un studentu kops darbībai, kas ir svarīgi punkti studentu-centrētai pedagoģiskajai praksei, kas lieto IKT. Āzijas valstīs ir lielāka saikne starp valsts un nacionālo politiku kā citās valstīs, kā arī aug studentu-centrētā prakse klasēs (Kozma, Voogt, Pelgrum, 2002.).

Šī darba autora jautājums ir, vai operētājsistēmas un APP vai SPP izvēle ir saistīta ar valsts demokrātijas tradīcijām? Varbūt labākais globalizācijas veids ir globalizācija virtuālajā pasaulē? Āfrikas demokrātijas apoloģēti raksturojas ar zināmu Rietumu demokrātijas kritikas devu. Šī darba autors pieļauj par iespējamu, ka Web 2.0 un APP kopienas milzīgie panākumi saistāmi ar cilvēku tieksmi meklēt reāli darbojošās demokrātiskas sistēmas, jauniešu lielā pievēršanās brīvībai, demokrātiskajai virtuālajai pasaulē, iespējams norāda uz demokrātisko vērtību krīzi jaunatnes apziņā. SPP un APP pretstats bieži tiek saprasts kā brīvības un totālas kontroles pretstats, kas norāda uz ideoloģisko vakuumu IKT politikas sfērā.

2.4. Slēgtas un atvērtas sistēmas

„Liela Patiesība ir Patiesība, kuras pretmets arī ir Liela Patiesība” Nils Bors (Bohr, 1958.). N. Bora komplimentaritātes (līdzāspastāvēšanas) principa formulējuma cits tulkojums – pretmeti papildina viens otru. Edgars Imants Siliņš rakstīja, ka 20.gs zinātnē komplimentāri apvienojas pretmetu pāri: determinisms un indeterminisms, nepieciešamība un gadījums, racionālisms un irracionālisms, deduktīvā un induktīvā domāšana, vārds un tēls. Paralēli sistēmas saišu ar apkārtējo vidi esamībai, komplimentaritātes principa ievērošana ir viens no faktoriem, kas ļauj atšķirt slēgtas un atvērtas sociālas sistēmas (Siliņš, 1999.). Tomēr Eiropas zinātne nav vienīgā, kas zina komplimentaritātes principu, ko tai formulēja Nils Bors. No mūsdienu viedokļa *jan* un *ij* simboli Ķīnas Tao mācībā un dzenbudismā arī ataino šo filozofiskās domas vispārinājumu (Capra, 1986.).

Vienīgo patiesību, „pareizo ticību” ideoloģijas ir slēgtas sistēmas, kas slēpj sevī iekšējās nestabilitātes elementus. Šādās sistēmās var veidoties bifurkācijas – sadalīšanās divos ceļos. Vienīgā patiesība var pēkšņi no sava klēpja dzemdēt citu vienīgo patiesību- sev naidīgu un tikpat agresīvu. Tad tas nebūs divu lielo patiesību komplimentaritātes principa gadījums, bet gan divu vienīgo patiesību savstarpējas noliegšanas principa gadījums (Siliņš, 1999.). Vienīgās patiesības vēsturiskie monstri ir, piemēram, hēgelisms, marksisms, nacisms u.c.

Mūsdienu atvērtajās sabiedrībās pārsvarā dominē daudzveidīgs domu un uzskatu plurālisms. Tās plašajā spektrā var atrast gan dedzīgus jaunu patiesību meklētājus, gan pašpārliecinātus vienīgo patiesību zinātājus, bet pozitīvais ir domu dažādība, vienīgo patiesību zinātāji atvērtā sabiedrībā nav

bīstami, jo to domu gaita ir determinēta, lineāra, bez nejaušības elementiem, kā slēgtās sistēmās. Atvērtai sabiedrībai nav pieņemama hēgeliskās dialektikas pretstatu cīņa un naida ideoloģija, kas vienmēr ir bijis diktatoriem pateicīgs ierocis manipulācijai ar ļaužu prātiem (Siliņš, 1999.). Kā raksta Fromms arī atvērtā sabiedrībā mēdz parādīties varaskāri maniaki, kas demagoģiski manipulē ar vienīgo patiesību lozungiem, gatavi bēgt no brīvības atdot saviem vadoņiem personīgās izvēles brīvību un sirdsapziņu aizstāt ar vadoņa vai partijas ideoloģiju. Tā atvērtā sabiedrībā veidojas totalitārisma metastāzes (Fromm, 1990.).

Lai atvērtās sabiedrības izdzīvotu, ir jānostiprina to imunitāte pret totalitārisma vīrusiem- „vienīgajām patiesībām” un to sludinātājiem. Šis varbūt ir vissvarīgākais virszuddevums filozofiem, sociologiem un citiem zinātniekiem, visiem, kam rūp atvērtas demokrātiskas sabiedrības nākotne. Noraidot Lielo Patiesību pretējo- komplimentāro pusi, mēs nonākam vienīgo patiesību slazdos. Noslēgta sistēma ir domas un virzība strupceļš, tā nespēj attīstīties un pārveidoties (Siliņš, 1999.). Šī darba autors uzskata, ka arī IKT risinājumu, platformu, ideoloģijas izvēlē nedrīkst nonākt vienīgās patiesības, jeb vienīgā pareizā risinājuma, ko visi lieto važās. Ir jāveido uz komplimentaritātes principa balstīta IKT politika, lai kopumā veidotu atvērtu sistēmu.

2.5. Atklātā pirmkoda programmatūra

2.5.1. APP pamatnostādnes un attīstības modelis

Atklātais pirmkods (*Open Source*) atbilstoši īsākajai definīcijai un realitātei ir programmatūras izveides un attīstīšanas metode, kuras spēks ir izplatīšana uz līdzvērtīgiem nosacījumiem un visa procesa caurspīdība. Pilnīgāka definīcija apraksta, ka atklātais jeb atvērtais pirmkods ir uzskatāms par principu un metožu kopumu, kā rakstīt, veidot programmatūru, kuru svarīgākā nostāja ir saglabāt pieejamu programmatūras pirmkodu. Atklātā pirmkoda iniciatīva ir bezpeļņas korporācija, kas veidota, lai izglītotu sabiedrību, popularizētu APP, veidotu tiltus starp dažādām APP komūnām un izstrādātu standartus un licences (www.opensource.org, 28.02.2008.). APP īpašības pēc definīcijas ir: brīva izplatīšana, brīvi pieejams pirmkods, tiesības pārveidot un izplatīt, aizliegums pārveidotājiem kodu slēgt, visu autoru norādīšana, pārveidotā koda izplatīšana atsevišķās pakās, nekādas diskriminācijas attiecībā uz personām, personu grupām, lietojuma veidiem, tajā skaitā komerciāliem, noteikumi licencēm un prasība tās ievērot; kā arī papildus parasti min labāku kvalitāti, augstāku uzticamību, lielāku elastīgumu, zemākas izmaksas kā SPP (Perens, Raymond, 1998., 2005.).

Pazīstamākās APP licences ir GPL, LGPL, BSD, *Apache License 2.0*, *Mozilla*, NPL, MPL, *Public Domain*, un tās var iedalīt: atļaujošās (*permissive*) – tās neierobežo programmatūras izplatīšanu ārpus izstrādes un pārveides iestādes, piem., BSD, MIT un piespiedu (*coercive*)– ir noteikumi programmu izplatot tālāk, piem., GPL. Piemēram *Apache* licence paredz, ka modificējot pirmkodu, tālāk jādod binārajiem failiem līdzīgi ne tikai kods, bet arī norādes, kas kodā ir mainīts; atļaušanas galējība ir *Public Domain* licence, kura dot tiesības jebkuram darīt jebko. Tipiski Linux tiek izplatīts zem visai atļaujošās GNU GPL licences, kas tomēr nav visu atļaujoša un uzliek par pienākumu izmainītajiem, jaunizveidotajiem produktiem saglabāt pieejamu programmatūras pirmkodu.

APP pirmsākumi meklējami pagājušā gadsimta 1960-tajos gados, kad veidojās interneta pirmsākumi (ARPA, ARPANET) kā atvērts standarts. Arī šodien internets balstās uz atklātiem standartiem un ir viens no AP ideoloģijas pozitīvajiem piemēriem. APP ideja ir pierādījusi savu stabilo dzīvotspēju un ir kļuvusi arī par ideoloģiju, ko izmanto citās cilvēka darbības sfērās, piemēram, lietotāju ģenerēta satura portālos, piemēram, *Wikipedia* (<http://en.wikipedia.org>, 28.02.2008.). R. Goldman un R. P. Gabriel norāda, ka ir labas biznesa iespējas ar APP mūsdienās ir daudz biznesa un stratēģisku iemeslu, lai kompānijas investētu līdzekļus APP; tas parasti ir cits biznesa modelis, jo liela daļa darba produktu radīšanā ir kopienas bezmaksas ieguldījums (Goldman, Gabriel, 2005.). APP apoloģēti raksta, ka APP veidojas ciešākas attiecības starp izstrādātājiem, izplatītājiem un klientiem, kā rezultātā tiek veidota programmatūra, kas vairāk atbilst klientu interesēm; tas ir novedis pie ārkārtīgi liela dzīvojošu APP projektu skaita. APP programmatūras populārākā lejuplādes vietu tīkls ir *SourceForge* projekts, kurā pavisam ir vairāk kā 170 000 reģistrētu projektu, no tiem aktīvi ir aptuveni 32 000 Linux projektu, 11 000 – *MS Windows XP* vides un 5000 – *Mac OS* vides lietojumprogrammu projektu (<http://sourceforge.net>, 28.02.2008.).

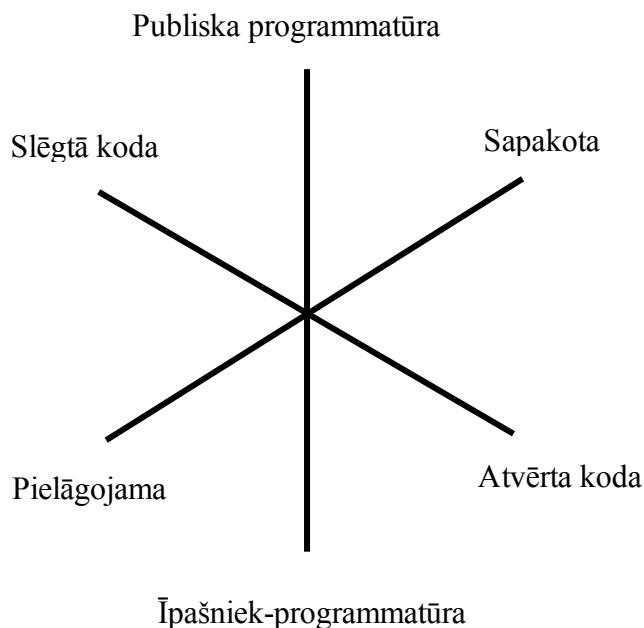
Viens no IKT attīstības virzieniem ir APP, tajā skaitā GNU/Linux (turpmāk Linux) operētājsistēmas un lietojumprogrammu paketes un atsevišķu lietojumprogrammu tālāka izstrāde, pilnveide, popularizēšana, ieviešana. Eiropa ir ne tikai Linux dzimtene, bet arī nozīmīgākais Linux izstrādātājs šobrīd, Eiropā atrodas 70% APP izstrādātāju. Pēdējos gados, kad strauji aug APP un Linux popularitāte un izplatība arī darbstaciju tirgū, paveras lieliskas iespējas Eiropas IKT industrijai. Ļoti nozīmīgs ir Eiropas Komisijas finansēts pētījums par APP ekonomisko ietekmi uz Eiropas Savienības IKT sektora uz jauninājumiem un konkurētspēju, norādīts ES APP iespējām un prognozēm veltītā pētījumā „*Economic impact of open source software on innovation and the competitiveness of the Information and Communication Technologies (ICT) sector in the EU, Final report*” (UNU-MERIT, 2006.). Pētījumā izanalizēta dažādu tipu organizāciju pieredze un rezultāti APP ieviešanā, kā arī izanalizētas kopējās Eiropas Savienības (ES) tendences IKT sfērā, tostarp atziņa, ka pāreja uz APP parasti sākotnēji palielina izmaksas, bet atmaksājas ilgākā laika posmā.

2008.g. aprīlī Linux fonds tika pabeidzis pētījumu ar nosaukumu „*How Fast it is Going, Who is Doing It, What They are Doing, and Who is Sponsoring It*” par to, kas tad īsti attīsta Linux kodolu. Pētījumā analizēta pēdējo 3 gadu attīstība, un ir izdarīti pārsteidzoši secinājumi: katras kodola versijas (kas iznāk vidēji reizi 2-3 mēnešos), izstrādē piedalās aptuveni 1000 izstrādāji no 100 korporācijām, kuru ieguldījums sastāda vairāk par 70% no visiem kodola uzlabojumiem. Tātad, pēdējos gados Linux pamatā attīsta apmaksāti profesionāļi, tas jāņem vērā, pirms izsaka minējumus par Linux kā bezmaksas produkta kvalitāti (šādā veidā Linux izstrādi sponsorē IBM, *RadHat*, *Novell*, *Inetel*, *Linux Foundation*, *Consultant*, *Oracle*, *Google*, *HP*, *MIPS Technologies*, *Cisco*, *Simtec*, *Fujitsu*, *Linux Networx*, *Broadcom* u.c.). Linux kodolu attīsta ne tikai brīvprātīgi entuziasti, bet pēdējos gados jau galvenokārt konkurējoši IT uzņēmumi, tādējādi veidojot kopīgu atvērtu izpētes un izstrādes bāzi, kas totālās kontroles atbalstītājiem var likties neparasti (*The Linux Foundation*, 2008.).

Kā savā APP kā biznesa stratēģijas analīzē min R. Goldman un R. P. Gabriel un citi, ārkārtīgi nozīmīgs ir fakts, ka kopš 2001. gada APP kopienā ieplūst miljardos dolāru vērtējami

kompāniju un privātpersonu līdzekļi. Linux uzplaukums sākās ar IBM izvēli 2001.g. ieguldot 1 miljardu \$. Šobrīd lielas summas Linux un citas APP attīstībā ir ieguldījušas gandrīz visas lielās IT kompānijas (IBM, *Novell*, *Sun*, *Google*, *HP*, *NEC Computers*, *Adobe* u.c.) un vairākas no tām jau šobrīd gūst no šiem ieguldījumiem peļņu; kā arī APP atbalstu ar savu izvēli un koncepcijām ir devušas daudzu valstu valdības (Vācija, Portugāle, Spānija, Somija, Francija, Itālija, ASV, Igaunija, Tālo Austrumu valstis, Krievija, Baltkrievija u.c.) un privātpersonas (miljardieris Marks Šatlvorts / *Mark Shuttleworth*/ u.c. UBUNTU Linux attīstībai). Tas norāda, ka APP atbalstītāju un interesentu mērogi ir izauguši no entuziastu grupas līdz vispasaules APP programmētāju kopienai un pēdējos gados – līdz alternatīvam biznesa modelim. Tas ir veicinājis strauju APP, it īpaši Linux attīstību, un šodien Linux ir pilnībā funkcionējoša, stabila, populāra operētājsistēma, kuru lielākajā daļā IKT vajadzību kā alternatīvu var lietot *Microsoft Windows* vietā.

APP ir sarežģīta imperatīva, kuras pilnvērtīgu aprakstu īsi ir grūti dot, tādēļ visai atbilstošs ir iepriekš minēto grāmatu autoru R. Goldman un R. P. Gabriel dotais grafiskais apraksts ar trīs neatkarīgu dimensiju palīdzību, skat. 1. att. (<http://dreamsongs.com/OpenStandards.html>, 28.02.2008.).



1. attēls. Programmatūras trīs dimensijas (pēc Goldman, Gabriel).

Šis attēls vizuāli apraksta trīs problēmu asis:

- vai programmatūra, kas rakstīta vispārējai lietošanai, der specifiskam klientam: no sapakotiem komplektiem (*prepackaged*) līdz pielāgojamai (*custom*),
- vai programmatūra veidota publiska vai slepena: no publiskas programmatūras (*public domain software*) – plašas sabiedrības lietošanai nodotas, ko neaizsargā autortiesības, līdz īpašniek-programmatūrai (*proprietary software*) – tā pieder kādai organizācijai vai indivīdam,

- kādas tiesības lietotājiem programmatūra dod: no slēgta pirmkoda (SPP) līdz atvērta pirmkoda programmatūrai (APP).

Sapakotas programmatūras piemēri ir *Microsoft Office*, *Adobe Acrobat*, *Mozilla Firefox*, kuru komplektācija, iespējas vairumu lietotāju apmierina un ir vienkārši instalējama. Pielāgota programmatūra ir *Amazon*, *Google*, *eBay* portāli (*Google* sistēmas darbojas uz pasaulē lielākā Linux serveru klāstera), banku sistēmas un unikālās datu bāzes, kuru uzstādīšanai nepieciešamas apjomīgas zināšanas (Goldman un Gabriel raksta, ka 90% programmatūras naudas apgrozījuma ir par pielāgotajiem, speciālajiem risinājumiem). Tieši specifisku risinājumu izstrāde, pielāgošana ir lielākais virziens, kurā pelna atklātā pirmkoda segmentā strādājošās IT kompānijas un privātpersonas. Specifiskas programmatūras izveide pasūtītājam maksā lielāku cenu un arī ietver sevī zināmu risku, jo nav iepriekš zināms, cik projekts labi izdosies. Savukārt standarta risinājumi, ir relatīvi mazāk dārgi un galvenais – ir iepriekš uzzināmas to īpašības.

Ar atklātā koda licencēm strādājošie programmatūras izstrādātāji reizē ar kompilētiem bināriem failiem dod arī pirmkodu, dažos gadījumos programmatūra tiek pārdota CD diskos, bet kodu ir iespējams lejuplādēt no interneta, bet labā prakse ir APP piegādāt CD vai DVD diskos abās šajās formās. Ir vairāk nekā 100 APP licenču, dažas no tām paredz, ka kods paliek atvērts tikai ierobežota skaita konkrētu organizāciju iekšienē. Tipiski tomēr kods ir pieejams visiem brīvprātīgajiem programmētājiem, inženieriem un jebkuram interesentam. Koda pieejamība un līdz ar to tā pārbaudes iespējas kopā ar iespēju pārveidot un pielāgot ir divi galvenie argumenti, kādēļ Linux tiek izmantots daudzos pēdējā laika militārajos projektos kā Krievijā, tā Francijā, Japānā u.c. (Zhitniuk, Kuzmichiev, Soms, 2007.).

Slēgtā koda programmatūrai arī ir savi riski: izstrādātāju ļaunprātīgu interešu iespējamība, grūtības problēmu novēršanā un pielāgošanā, kā arī risks pazaudēt atbalstu, ja programmatūras izstrādātājs bankrotē vai citādi pārtrauc darbu pie šīs programmatūras. APP gadījumā vienmēr atradīsies cilvēki, kas problēmu gadījumā turpinās darbu pie laba projekta, jo tas būs iespējams pateicoties licencei un pieejamam pirmkodam. Te, kā norāda Richard P. Gabriel un Ron Goldman, ir ko padomāt, pirms izvēlas platformu lieliem projektiem, piemēram e-valdībai.

APP ir reāls globalizācijas piemērs, kur globalizācija notiek virtuālajā pasaulē ar interneta starpniecību, nevis fiziski pārvietojoties cilvēkiem. AP kopienā veidojas īpašas attiecības starp individuāliem programmētājiem un organizācijām, kompānijām, kurās visi uz līdzvērtīgas sadarbības principiem var realizēt savas intereses un idejas. Lielais APP projektu skaits var likties haotiski daudz, bet praksē šis modelis labi darbojas; pieredzējušo programmētāji vada jauno programmētāju darbu un pārbauda viņu radīto kodu. Tas notiek kā ikdienā, tā nedēļas nogales speciālos pasākumos, kuri var notikt tiekoties kā klātienē, tā attālināti (kādas svarīgas utilītas vai draivera programmēšanas pasākums, jaunās distribūcijas tulkošanas vai instalēšanas apmācības pasākumi). Arī LU Linux centrā ik mēnesi notiek kāda lokalizācijas sesija jeb tulkošanas pasākums vai „instalafests” – instalēšanas svētki (<http://linux.edu.lv/index.php?name=News&catid=1>, 28.02.2008.); ārzemju kolēģi bieži rīko lielus pasākumus, kur cilvēki sabrauc ne tikai ar saviem portatīvajiem datoriem, bet arī ar ģimenēm, bērniem un pārtikas groziem; lai cik tas dīvaini dažiem liktos, šādos pasākumos tiek izdarīts milzum daudz darba.

Ir divi dažādi ceļi, pa kuriem iet inovācijas un radoša darbība: sacensība un sadarbība. Sacensība strādā caur dažādību un atlasī, bet sadarbība – caur bagātināšanu, attīrīšanu un pilnveidošanu. Katrā organizācijā ir sava daļa sacensības atmosfēras, bet tīra brīvā tirgus situācija ne vienmēr ir ideālais variants izvēlei, jo izstrādājums, kas ir tikai mazliet labāks no kāda tikai viena viedokļa par kādu citu risinājumu, var tikt izvēlēts daudzkārt biežāk, veidojoties monopolam, bet otram risinājumam ar tajā ieliktajām daudzām labām idejām pazūdot. Sadarbības modelī abi šie risinājumi tiks pilnveidoti, līdz kļūst tik labi, cik vien labi tie var būt dotajā laika brīdī, ņemot vērā bāzi, no kādas tie ir startējuši, un sabiedrības iegūtais kopējais labums ir lielāks. APP izmanto abus dzinuļus: kā sacensību, tā sadarbību, kas padara šādu projektu vadīšanu visai sarežģītu, sazarotu un neprognozējamu, toties nekas nav nerealizējams, kaut reizēm prasa laiku, kļūdu labošanu, reorganizāciju pēc neparedzētas jaunu ideju ieplūšanas. Cilvēku pretestība nepārtrauktai produktu pārveidošanai un līdz ar to attīstībai balstās uz to, ka programmas kļūdas tiek uzskatītas par izstrādātāju trūkumu, gandrīz vai ļaunuma iejaukšanos vai neveiksmi. Uz kļūdām Gabriel un Goldman aicina skatīties kā uz nenovēršamu cilvēka darbības blakusproduktu, kuras mierīgi jālabo, kļūdas mēdz būt kā APP, tā SPP programmās, bet atšķirība, ka APP izstrādātāji tās necenšas slēpt, bet gan tieši otrādi – iesaistīt komūnu problēmas atrisināšanā (Gabriel un Goldman, 2005.).

APP lielākā daļa aktivitāšu nav nejaušas, bet gan nepieciešamību, vajadzību virzītas., jo mainās lietotāju vajadzības, aparatūra, APP paliek aizvien stabilāka, labāk izplānota. APP ir sava attīstīta darba metodoloģija, kura ir pārvarējusi daudzas 1980-to, 1990-to gadu problēmas, piemēram, dažādu Linux distribūcija nesavietojamība, *Unix* risinājumu plaģiāti, sadrumstalotība. Ir izveidojies pašregulēties spējīgs izstrādes mehānisms. Idejas, uz kurām balstās APP ir vairākus gadsimtus vecas, un pēdējos gadsimtus aizmirstas sakarā ar kapitālisma attīstības pirmo fāžu citādākajām nostādņēm, bet šodien sadarbības, nenaidīgas sacensības u.c. idejas atgriežas, jo ir kļuvis skaidrs, ka programmatūras izstrādei ļoti palīdz bāze (liels skaits pieredzējušu un modernu risinājumu), kāda ir APP kopienai, kā arī nevar nenovērtēt lielo testētāju skaitu. Dažas kompānijas izlaiž, piemēram, maršrutētāja datorā instalējamu bezmaksas programmatūru, kuras masveida lietošana ir testēšanas beigu posms, pēc kura šo noslīpēto programmatūru jau pārdod kopā ar maršrutētāju aparatūru; ieguvēji no šādas pieejas ir visi.

Ja vēl ir šaubas par APP programmētāju darba vērtību, tad ir īstais brīdis atgādināt par to, kā tālajos 1960-tajos neliela grupiņa Sietlas pusaudžu pēc skolas mājās un garāžā pa naktīm programmēja pie kompānijas DEC datora, darīja to savā starpā brīvi apmainoties ar idejām un pat ar picu un atspirdzinošiem dzērieniem, darīja to absolūti par brīvu, ticot idejai padarīt pasauli labāku. Viņi atrada un izlaboja kļūdas DEC datora programmnodrošinājumā un sāka veidot savu operētājsistēmu. Šī jauniešu bariņa līderi bija tehnoloģijas absolūti dziļi apguvušie Bills Geitss un Pauls Allens (Geitss, 1996., 1999.; Freiberg, Swaine, 2000.). Sanāk absurdi, bet varbūt komplimentāri – mūsdienu pasaules slēgtā pirmkoda programmatūras gigants *Microsoft* sākās ar atklātā koda kopienai raksturīgu darba stilu, kas gan vēlāk, dzenoties pēc ļoti lielas naudas, tika pazaudēts. Kura no šīm divām pieejām aizvedīs tālāk, to rādīs laiks.

2.5.2. APP un FLOSS

Ar bezmaksas jeb brīvlietojuma atklātā pirmkoda programmatūru jeb FLOSS (*Free/Libre/Open Source Software* – brīvlietojuma bezmaksas APP) saprot programmatūru, kas ir

gan atvērtā koda, gan bezmaksas; interesanti, ka angļu valodā ar *free* saprot gan „bezmaksas”, gan „brīvs”. Ar bezmaksas un brīvlietojuma atklātā pirmkoda programmatūru jeb FLOSS (*Free/Libre/Open Source Software* – brīvlietojuma bezmaksas APP) saistīto servisu īpatsvars ES uz 2010. gadu varētu sasniegt 32% no visiem IKT servisiem un 4% no ES nacionālā kopprodukta; uz šo brīdi ES investīcijas FLOSS ir 22 miljardi eiro; Eiropā uz FLOSS attiecas 20,5% no visiem kapitālieguldījumiem programmatūrā. Eiropai ir milzīgs potenciāls AP attīstībai, tomēr vēl ir ejams garš un grūts ceļš līdz ES sasniegs Lisabonā nospraustos mērķus un sagaidāmo neatkarību programmatūras izstrādē (UNU-MERIT, 2006.). To pēc autora domām būtu lietderīgi ievērot, veidojot izglītības un IKT politikas nākamajiem 10 gadiem.

Linux uzplaukums sākās ar *IBM* izvēli 2001. gadā, ieguldot pasākumā 1 miljardu ASV dolāru. Tieši pēc šī notikuma arī šā raksta autors sāka pastiprināti interesēties par *Linux*. Šobrīd nozīmīgus finanšu līdzekļus *Linux* u. c. APP attīstībā ieguldījušas vairākas lielās IKT firmas (*IBM*, *Novell*, *Sun*, *Google*, *HP*, *NEC Computers* u. c.), kā arī daudzu valstu valdības un institūcijas (Somija, Vācija, Portugāle, Francija, Itālija, Spānija, Nīderlande, Igaunija, Austrija, Maķedonija, kā arī Ķīna, Singapūra, Koreja, Baltkrievija, Japāna, ASV, Brazīlija, Indija u. c.) un privātpersonas (miljardieris Mārks Šatlvorts /*Mark Shuttleworth*/ tieši *Ubuntu Linux* attīstībai) (Eiropas Savienības IDABC, 2006.; <http://www.ubuntu.com>, 26.09.2006.; Miķelsons, 2003.). *Linux* kļuvis lietotājam draudzīgs, intuitīvi saprotams, stabili funkcionējošs. Piemēram, *Ubuntu Linux* ar *OpenOffice.org* instalācija ir citādāka, bet nav sarežģītāka un prasa mazāk laika par līdzvērtīgu *MS Windows XP* un *MS Office* instalāciju (Gorbāns, 2004., 2007.).

Daudzi eksperti uzskata, ka *Linux* ir drošāka OS par jebkuru *MS Windows*, savukārt citi norāda uz APP nelielo lietotāju skaitu. Tomēr tas ir mīts, ka plašākas programmatūras lietošanas gadījumā tam būs daudz vīrusu u. c. problēmu. Lai to atspēkotu, pietiek ar vienu piemēru – *Apache* Web serveri – aptuveni 67% lietojuma pasaulē un perfekta šā APP risinājuma darbības kvalitāte (*Netcraft* – <http://news.netcraft.com/>, 26.09.2006.; US-CERT – <http://www.us-cert.gov/nav/t01/>, 30.01.2008.). 2005. gada decembrī pēc *Netcraft* datiem pasaulē četri populārākie Web serveri bija: 1) *Apache* - 52025380 serveri - 69.97%, 2) *Microsoft IIS* – 15557786 serveri - 20.92%, 3) *Sun* – 1881861 serveri - 2.53%, 4) *Zeus* – 577384 serveri - 0.78%. Kopš 1996. gada pasaulē populārākais Web serveris pārliecinoši ir brīvlietojuma un atklātā pirmkoda serviss *Apache*, šis rādītājs ir jāņem vērā, kad izvēlamies skolu mājas lapu un citu izglītības internetā bāzētu projektu tehnisko risinājumu. IKT speciālisti, praktiķi pasaulē un Latvijā ir sen jau nobalsojuši ar savu izvēli – Latvijā 55% serveru ir *Unix/Linux/BSD* operētājsistēmas, bet 26%- *Microsoft Windows* (Puls – <http://puls.lv>, 26.09.2006.). Uz 2008. gada aprīli situācija nebija būtiski mainījies – līderis joprojām ir APP risinājums: *Apache*- 50,42%, *MS IIS*- 35,33% pēc *Netcraft* datiem uz 17.05.2008., arī Latvijā serveru sadalījums nav mainījies (Puls – <http://puls.lv>, 17.05.2008.). *Apache* īpatsvara neliels samazinājums skaidrojams ar *Google*, *lighttpd* un *Microsoft IIS7* īpatsvara pieaugumu.

Te jāpiezīmē, ka ir problēma atrast precīzu darbstaciju OS lietojuma statistiku, piemēram, *Google*, to neizpauž, līdz ar to par *Linux* u.c. OS īpatsvaru nākas spriest pēc mazāku portālu žurnālfaiļiem. 2008. gada martā pasaulē darbstaciju OS sadalījums bija aptuveni šāds: *MS Windows XP* – 73%, *MS Windows Vista* – 8% (visi *MS Windows* kopā dod gandrīz 90%), *Linux* – 4%, *Apple Mac* – 4%; pēdējos 5 gados *Linux* darbstaciju īpatsvars vidēji pasaulē ir dubultojies no 2,2%

2003.g. martā līdz 3,9% 2008.g. martā (www.w3schools.com/browsers/browsers_os.asp, 8.05.2008.).

Svarīgākais APP attīstības virziens ir Linux operētājsistēmas. Kā redzam no iepriekš dotās statistikas, APP aptuveni pēdējos desmit gadus ir populārākā serveru operētājsistēma – vairāk kā puse serveru ir Linux u.c. APP, savukārt darbstaciju segmentā situācija ir pretēja, kaut arī pēdējos gados strauji mainās par labu APP.

Otrs APP virziens ir biroja un mājas programmatūra, te pieder *OpenOffice.org*, to var lietot gan uz Linux, tā *MS Windows* vai *MAC OS* operētājsistēmas. Zem šī droši vien ir jāskaita, piemēram, interneta pārlūkprogramma *Firefox* u.c. klienta aplikācijas.

Trešais APP attīstības virziens IKT un viens no tālākas ieviešanas ceļiem izglītībā ir internetā bāzētu risinājumu izstrāde un ieviešana.

Ceturtais APP virziens ir internetā bāzētas lielas sistēmas, piemēram e-studiju, e-valdības, e-komercijas risinājumi. Tādiem pieder E-mācību vide MOODLE.

Iespēju kopējā skaita ziņā *Microsoft Office* ir līderis, bet parasti un pat pieredzējuši lietotāji vairumā gadījumu izmanto tikai nelielu daļu šo iespēju. Kaut arī *OpenOffice.org* izstrādātāji un lietotāji atzīst, ka var veikt tajā visu ikdienā nepieciešamo, tomēr var skaidri izdalīt trīs iemeslus, kuru dēļ ir vērts maksāt par *Microsoft Office*: 1) iebūvēta iespēja programmēt (*Visual Basic*), 2) pierasts un labi apgūts lietotāja interfeiss (izvēlnes, pogas, to izvietojuma loģika), 3) tīkla efekts – priekšrocības, kas rodas, lietojot to produktu, ko lieto absolūtais vairākums. Pirmais iemesls ir svarīgs tikai profesionāļiem, un šo lielisko programmēšanas iespēju diemžēl parasti lietotāji nespēj izmantot, bet otrais iemesls ir svarīgs tikai zema līmeņa lietotājiem, kuri ar grūtībām atrod vajadzīgo podziņu, vai arī vecuma īpatnību dēļ nespēj un nevēlas neko jaunu vairs iemācīties. Savukārt trešais iemesls, augot *OpenOffice.org* popularitātei un savietojamībai ar *Microsoft Office*, zaudē savu nozīmi. Tādējādi absolūtos vairākums datorlietotāju var pāriet arī uz citu biroja programmatūru neko nezaudējot, tas var notikt, ja viņi būs informēti un motivēti. Līdzīga situācija ir arī ar pārējo veidu programmatūru, galvenais ir izanalizēt pārejas plusus un mīnus un izdarīt apzinātu izvēli.

Kā viena no globālo IKT pārmaiņu komponentēm būtiska IKT aktualitāte ir pēdējos gados aizvien straujāk pieaugoša APP popularitāte un tās ieviešana izglītības, pašvaldību un valsts iestādēs daudzās, it īpaši Eiropas valstīs. Eiropā atrodas 70% APP izstrādātāju, un ES izdalījusi 19 miljardi eiro zinātnes un tehnoloģiju attīstībai, no kurām nozīmīga daļa atvēlēta APP projektiem (UNU-MERIT, 2006.; Basheera, Khan, 2005.). Latvija atpalc APP ieviešanā – Latvijā tikai aptuveni 1% darbstaciju ir *Linux* operētājsistēma, kaut gan pasaulē to ir ap 4%, bet Eiropā – aptuveni vēl vairāk (<http://puls.lv/>, <http://news.netcraft.com/>, 26.09.2006.).

Eiropai ir milzīgs potenciāls AP attīstībai, tomēr vēl ir ejams garš un grūts ceļš līdz ES sasniegs Lisabonā nospraustos mērķus un sagaidāmo neatkarību programmatūras izstrādē (šobrīd pasaulē turpinās ASV ražotāju hegemonija operētājsistēmu tirgū). Gandrīz visās ES valstīs ir pašvaldības, kuras savās iestādēs ir pārgājušas uz Linux operētājsistēmu darbstacijām un visās ES valstīs ir mācību iestādes, kuras lielākā vai mazākā mērā ir ieviesušas mācību procesā Linux un citus AP risinājumus (ES valstu atklātā pirmkoda projekti- <http://ec.europa.eu/idabc/en/chapter/452>, 10.03.2007.).

Ir ļoti maz zinātnisku pētījumu par APP. Žurnāls *InfoWorld.com* 2005. gada beigās aptaujāja 300 pasaules nozīmīgāko programmatūras izstrādātāju par prognozējamiem programmatūru izplatības pieauguma tempiem 2006. gadā. Operētājsistēmu sektorā visvairāk respondentu (40%) norādīja uz *Linux* perspektīvām, 28% – uz *Microsoft Windows (MS Windows)* darbstacijām, 9% – uz *MS Windows* serveriem, 8% – uz *MAC OS* (Žurnāls *InfoWorld.com*, 05.12.2005.).

2005. gada decembrī tika pabeigts cits starptautisks tiešsaistes pētījums par *Linux* lietotāju darbstacijām, tajā piedalījās vairāk nekā 3300 *Linux* lietotāju. Visbiežāk minētie iemesli par pāreju uz APP vairs nebija izmaksas, drošība, bet gan “darbinieki pieprasīja *Linux*” un fakts, ka konkurentiem bija izdevies veiksmīgi pāriet uz *Linux (Open Source Development Labs, 2005.)*. Šis pētījums arī palīdz izvēlēties *Linux* distribūciju: 53% norādīja *Ubuntu*, Open Suse – 32%, Novell/Suse- 28%, Debian- 27%, Fedora – 26%, Red Hat Enterprise Linux – 19%, Mandriva – 12%, Gentoo – 10%; no 3300 respondentiem, kas veikuši pāreju uz *Linux* darbstacijām, 57% tā ir vienīgā OS, 41% ir divējādās sāknēšanas sistēma (*dualboot*), pārējiem bija attālināta piekļuve (*Remote Access*) vai virtuālās mašīnas. *Ubuntu Linux* ir arī *LU Linux centra* izvēle. No 3300 respondentiem, kas pārgājuši uz *Linux* darbstacijām, 57% tā ir vienīgā operētājsistēma, 41% lieto duālās sāknēšanas sistēmu (*dualboot* – divas operētājsistēmas vienā datorā, turpmāk DSS), nedaudzie pārējie izmanto attālinātu piekļuvi un virtuālās mašīnas (*Open Source Development Labs, 2005.*).

Arī 2006.un 2007.gadā pasaulē tika veikti daudzi lielāki un mazāki pētījumi par APP izplatību un perspektīvām, no kuriem interesantākie secinājumi ir: a) *Linux* joprojām ir visstraujākie attīstības tempi, *Microsoft Windows Vista* pirmās versijas nestabilitāte un lēndarbība pamudina pāriet uz *Linux* un *Mac OS-X*. Šī darba autors uzskata, ka *Vista* pirmā servispaka kritiskās problēmas ir salabojuši. 2007. gada beigās *King Research* publicēja gadskārtējo IT pētījumu, tas liecina, ka personālo datoru īpašniekiem pagaidām nav īpašas vēlēšanās lietot *Microsoft Vista*, un viņi nopietni interesējas par tādām alternatīvām kā, piemēram, *GNU/Linux* un *Mac OS X* (www.computerworlduk.com, 19.11.2007.; www.antivirus.lv, www.SecurityLab.ru, 24.11.2007.). Pētījumā tika aptaujāti 961 IT speciālistu. No viņiem 90% šaubās, vai sāks lietot *Windows Vista*, bet vairāk par pusi ir droši, ka to nesāks lietot tuvākajā laikā. Turklāt 44% aptaujāto uzskata, ka alternatīvās operētājsistēmas varētu viņiem ļaut izvairīties no jaunās *Microsoft* operētājsistēmas lietošanas. Šī pētījuma rezultāti gan nesakrīt ar oficiālo *Microsoft* viedokli. Kā alternatīvu *Mac OS X* redz 28% aptaujāto, bet visvairāk norāda uz *Linux*: aptuveni 25% ir par *Red Hat Linux*, par firmas *Novell* sistēmu *SUSE Linux* un par *Ubuntu Linux* ir 18% par katru. Citas *Linux* sistēmas nosaukuši 9% aptaujāto, bet 4% nav bijuši droši, kuru izvēlēties. Savu negatīvo attieksmi pret *Vista* respondenti pamatoja ar stabilitāti, ko viņi saprot arī kā potenciālās savietojamības problēmas ar biznesa programmatūru, otrs arguments bija cena. Par vienu no galvenajiem faktoriem, kurš jau tagad ļauj migrēt no *Microsoft* programmu platformas, balsošanas dalībnieki nosaukuši virtuālās mašīnas (otra operētājsistēma ar īpašas programmatūras palīdzību instalēta un darbojas uz pirmās instalētās operētājsistēmas).

Savukārt Latvijā un citās bijušā Austrumu bloka valstīs joprojām ir problēma ar licenzētas programmatūras lietošanu; nelicenzētā *Vista* parasti nostrādā iebūvēta utilīta, kas palēnina tās darbu, kas daļēji skaidro lietotāju neapmierinātības ar *Vista* iemeslus. Kaut arī Latvijā stāvoklis ar

licencēm ir labāks nekā Krievijā, kur nelicenzētas programmatūras eksistenci atzīst 10% direktoru, 59% direktora vietnieku un 67% nodaļu vadītāju, un kopumā nelicenzētas programmatūras īpatsvars ir 81,7% jeb aptuveni 1,3 miljardi dolāru (Zhitniuk, Kuzmichiev, Soms, 2007.), Krievijā Linux darbstaciju īpatsvars ir aptuveni 1,7%. Zhitniuk, Kuzmichiev, Soms vēl arī apelē pie idejas, ka nevajag no Krievijas nodokļu maksātāju naudas atbalstīt ASV bagāto IT industriju, bet gan ieguldīt līdzekļus savas valsts IT industrijas attīstībā, kā rezultātā var iegūt situāciju, kad „gan vilki paēduši, gan aitas dzīvas”, turklāt pārejas laikā tiek izaudzināta paaudze, kas orientējas dažādās programmu vidēs; Krievija un Ķīna ir uzsākusi pāreju uz Linux un APP. Pēc šī darba autora viedokļa arī Latvijā cilvēkiem būtu jāizlemj – godīgi maksāt par *Microsoft Windows Vista* vai pāriet uz kādu no Linux bezmaksas versijām, un izglītības vadītājiem jāveicina, lai skolās mācītu abu veidu programmatūru.

Pāreja, migrācija no SPP un *MS Windows* uz APP un Linux nav literatūrā viennozīmīgi atspoguļots jautājums. Ir sastopami pētījumi un tehniski norādījumi ar pretrunīgu viedokli, piemēram, pozitīvi secinājumi par APP ieviešanu ir visiem iepriekš minētajiem pētījumiem, kā arī daudzajām pamācībām, kā, piemēram, veikt migrāciju no *Windows* uz Linux (Schwartz, 2004.; Allen, Lahti u.c., 2004.; Ubuntu, 2007., Miķelsons, 2003.). Tāpat ir publikācijas, kas apgalvo, ka Linux ieviešana nevar būt veiksmīga un piedāvā pamācības migrācijai no Linux uz *Windows* (*Microsoft TechNet*, 2000., 2000.a). Līdz ar to pamatota lēmuma pieņemšanai katrai organizācijai, valstij ir jāizpēta sava konkrētā situācija, kas arī ir viens no šī darba uzdevumiem.

No vienas puses raugoties var apgalvot, ka ir sācies programmatūru un standartu „karš”. Balsojums par *Microsoft* piedāvāto jauno unificēto dokumentu standartu ISO/IEC DIS 29500 OOXML (pazīstams arī kā ECMA 376) ir viens no šī „kara” elementiem un Latvija ir balsojusi pret to (<http://www.nooxml.org/ballotresults>, 16.09.2007.), balsojot „nē” tāpat kā vēl 21 valsts, savukārt „par” balsoja 34 valstis, bet „par ar komentāriem” balsoja 17 valstis, starp tām ASV. Jau eksistē standarts ISO26300 atvērtajam dokumentu formātam: duālie standarti palielina izmaksas, neskaidrību un apjukumu industrijā un lietotājos .

Lēmumu pieņemšana par programmatūras izvēli prasa iedziļināšanos visai sarežģītos jautājumos, bet tas nav vienkāršs uzdevums, ja ņem vērā, ka pēc M. Verbicka visai savdabīgas pieejas, kapitālismu kritizējošā pētījuma 9 no 10 visbagātāko firmu īpašniekiem nav pabeigtas augstākās izglītības. Tā rezultātā reālais inteliģences statuss daudzviet no vadošās sfēras ir pārvietots uz apkalpojošo sfēru (Verbickij'. 2000.).

Kā mēs vērtējam programmatūras kvalitāti (skat arī 4.3. sadaļu)? Kā slēgtā, tā atvērtā koda programmatūras lietotāji akli uzticas izstrādātāja skaidrojumiem un solījumiem par programmaprodukta īpašībām, diemžēl ne vienmēr tas izrādās pareizi. Gadu gaitā nedalītu uzticību iemantojuši tādi APP projekti, kā *Internet Software Consortium*, *Apache Group*, *FreeBSD*, *Sendmail*, *FireFox*, *MySQL*, *PostSQL*, *OpenSSL*, *Linux* (*RedHat* un *Debian* bāzētie u.c.). Visi šie projekti tiek plaši lietoti kā mājas, tā uzņēmumu datoros. FDIC ir publicējusi vēstuli „Risku menedžments un brīvlietojuma un atklātā pirmkoda programmatūra” kurā teikts, ka APP īpatsvara pieaugums ar finansēm saistītā programmatūrā strauji pieaug (Storms, 2006.).

Tipiskie argumenti pret APP ir: a) atbalsta trūkums – ir tikai nedaudzi e-mācību kursi un sertifikācijas sistēmas, b) augošas prasības pēc resursiem (kaut būtiski mazākas kā *MS Vista*), c) maz izstrādātāju, kas piedāvā reālu servisu ar saistībām (arī *Microsoft* licences neuzņemas atbildību

par lietošanas sekām), d) par daudziem programmproduktiem nav arī pārlicēbas, ka tie ir kvalitatīvi programmēti (ar SPP programmām ir tāpat, mierinājums APP lietotājiem ir iespēja noalgot personālu, kāš pārbauda pirmkodu, kā to dara, kad APP lieto militārām vajadzībām), e) uzturēšanas izmaksas (tas attiecās tikai uz valstīm, kurās gatavo maz APP speciālistu un tikai pārejas sākumposmā), f) cits arguments pret APP kopienu ir bērnu darba izmantošana, turklāt bez maksas, jo APP projektos tiešām iesaistās arī nepilngadīgi jaunieši, motivējot to ar pieredzes gūšanu, sava vārda iedabūšanu kādā projektā, kas noderēs CV. Daži negodīgi un neētiski APP kompāniju menedžeri izsludina *SourceForge* vai citās interneta vietnes APP projektus, kuru rezultātus pēc tam pārdod par maksu (Storms, 2006.). Tas ir likumdošanas nepilnību jautājums un šī darba autors uzskata, ka tiešām būtu jāievieš normas, kas reglamentē, kādā veidā sadalāma peļņa no APP projekta starp visiem tā izstrādātājiem, tāpat jāreglamentē robežas nepilngadīgo darba apjomam šajos projektos, ko gan reāli būs visai grūti izkontrolēt.

Tipiskie argumenti pret SPP ir: a) cena (tas gan nav arguments visiem – ja arhitektu birojā ir profesionāla programmatūra par vairākiem tūkstošiem Ls uz datoru, tad *MS Windows* un antivīrusa pārsimts Ls cena nav būtiska), b) nav informācijas, ko programmas datorā īsti dara un nav iespējas to pārbaudīt (klasiskajā SPP datorā ir vismaz sešas programmatūras grupas, kuras noklusēti veic atjauninājumus un līdz ar tiem var darīt ar datoru, ko vien grib: *MS Windows*, *MS Office*, *Quicktime*, *RealPlayer*, *Adobe Acrobat Reader*, antivīruss), c) pārāk strauji augošas prasības pret aparatūras resursiem, kas liek pirkt jaunus datorus.

2004. gadā *Bank of America* paziņoja, ka migrē (pāriet) uz APP, ieviešot Linux un APP Web serveri u.c. aplikācijas, tas bija nozīmīgs notikums, ka tāda bija ASV lielākās bankas izvēle. Daudziem radās jautājums, vai Linux u.c. APP atjauninājumu pakas tiešām vienmēr var akli uzskatīt par drošām? Un ja salīdzina ar *Microsoft Windows*, kurā relatīvi viegli ielaisties un daudzajām, *MS Internet Explorer* ievainojamībām? Skaidrs, ka gadiem ilgi *Microsoft* programmatūra ir urķu (*hacker*) un datorkramplaužu (*cracker*) pirmais mērķis to lielās izplatības u.c. iemeslu dēļ. Kaut arī APP šādu problēmu ir būtiski mazāk, lejuplādējot der pārbaudīt kā MD5 kontrolsummu, tā X.509 parakstu, ja tāds ir, lai pārlicinātos, ka lejuplādētais fails tiešām ir tieši tas, ko izstrādātājs ir novietojis uz servera, kā arī izvairītos no lejuplādes nejaušām kļūdām. Arī uz APP programmatūras avotiem jeb repositārijiem ir nedroša programmatūra, bet APP lietotājam ir iespējams lietot tikai izstrādātāja ieteiktos, drošos avotus un neeksperimentēt ar nezināmu programmatūru. IT speciālistiem ir jāsadzīvo ar ienaidnieku, kas rada un izmanto datoru ievainojamības eksistences faktu. Mūsdienu digitālajā pasaulē nav sasniegta kritiskā masa, lai uzbruktu visai datoru infrastruktūrai, bet ja datornoiedznieku aktivitātes augs ātrāk kā IT speciālistu izglītība, ir iespējams zaudēt *Windows* komunikācijas kanālu drošību (Storms, 2006.).

Eiropas Komisijas IDABC portālā ir atrodama notikumu hronika, pēc kuras var izsekot Eiropas Savienības valstu APP aktivitātēm, tajā skaitā valdību, ministriju, lielu reģionu un pilsētu pašvaldību migrāciju uz Linux, *OpenOffice.org* u.c. APP, piemēram, Francijas valdības un policijas pārejai uz Linux. APP kopš 2003. gada septembra, četros gados ir fiksēti 170 būtiski notikumi, starp tiem tikai viens Latvijā (<http://ec.europa.eu/idabc/en/home>, 15.08.2007.), bet 2008. gada maijā bija reģistrēti 4 APP notikumi Latvijā (<http://ec.europa.eu/idabc/en/chapter/5786>, 17.08.2008.).

Ievērtības cienīgi ir viedokļi par to, kādēļ lielākajā daļā valstu Linux darbstaciju segmentā joprojām ieviešas lēni, tā žurnāls *ZDNet* par galveno iemeslu min nepietiekami kvalificētu ekspertu pavirši izdarītos secinājumus, kad tiem pēc pāris mēģinājumiem nav izdevies atrast kādu draiveri vai nepietiekošu zināšanu dēļ atrisināt citu problēmu. Daudzi, kas sevi uzskata par „IT ekspertiem”, pēdējos gados nav veltījuši pietiekami daudz darba jauno operētājsistēmu apguvei un dziļai izpētei. Otrs iemesls – Linux joprojām nav programmas, kas neestrādātu citās vidēs un liktu izvēlēties Linux, šeit APP ideoloģija atspēlējas, jo atklātais pirmkods dod iespēju šo programmu pārveidot un nokompilēt arī priekš *MS Windows* (Murphy, 2005.). Šī darba autors piekrīt domai par „ekspertu” problēmu, jo ir nācies sastapt paziņas, kuri atmetuši ar roku Linux pie pirmajām sīkajām problēmiņām, kuras varētu viegli atrisināt, ja atrastu laiku pašizglītībai vai meklētu padomu pie speciālistiem, palīdzības failos vai autoritatīvos emuāros, wiki. *MS Windows* cilvēki ir apguvuši gadiem, bet Linux grib iemācīties pāris dienās. Tāpat negatīvs efekts var tikt iegūts, ja Linux darbstaciju iedod atbilstoši neapmācītam lietotājam, šādos gadījumos dažkārt rodas iespaids, ka negatīvā rezultāta iegūšana ir bijis mērķis.

Laikrakstā „Dienas Bizness” pēdējā laikā ir publicēti vairāki pozitīvi tendēti raksti par Linux un APP, piemēram, “*HansaWorld*” vadītāja Baltijas valstīs un LATA (Latvijas atvērto tehnoloģiju asociācija) valdes locekļa E. Sprūdža raksts „BSA kā atvērtā pirmkoda programmu popularizētājs”, kurā tiek atzīmēti pozitīvs APP lietojuma panākumi – *Mozilla Firefox* interneta pārlūkprogrammas īpatsvars Latvijā 2008. gada sākumā ir 54,1%, pieaug arī *OpenOffice.org* instalāciju skaits, galvenokārt līdzekļu taupīšanas nolūkā, uzsverot, ka *OpenOffice.org 2.4*, kas nopietni konkurē ar citām biroja programmatūras alternatīvām. Raksturīgi, ka daudzi mazie un vidējie uzņēmumi izvēlas dažādas AP programmas, kuras ir nepieciešamas vispārīgu uzņēmuma funkciju veikšanai. Ja vēl pirms dažiem gadiem gandrīz visi biznesa vadības programmatūras risinājumi tika veidoti uz *MS Windows* platformas, tad pašlaik arvien vairāk tiek piedāvātas programmas, kuras darbojas Linux operētājsistēmā, kas balstīta uz AP (Sprūdžs, 2008.).

Starptautiskajā izstādē CeBIT 2008 viena no piecām firmām, kas pārstāvēja Latviju, bija *Direct*, kas izstrādā ārzemju pasūtītājiem bezvadu risinājumus un programmatūru Linux videi (CeBIT, 2008.).

Latvijai ir ļoti augsts potenciāls arī turpmākai jaunpienesuma veidošanai IKT – pēc profesora A. Andžāna aprakstoši paskaidrojoša izteikuma, Latvijas un latviešu izcelsmes datorzinātņu blīvums ir ievērojami augstāks nekā vidēji intelektuāli attīstītās zemēs (Andžāns, 2008.). Tas pēc šī darba autora domām ļauj uzskatīt, ka APP plašākai ieviešanai nevajadzētu būt tehnisku problēmu, jo ir pietiekami augsta un laba līmeņa datorspeciālistu, kuri spēs ātri iemācīties arī ko jaunu, vai arī jau ir pazīstami ar APP. Kā pozitīvs signāls no APP ieviešanas viedokļa ir atzīmējama nesens notikums – Latvijas Atvērto tehnoloģiju asociācijas kā APP biznesā ieinteresēto subjektu (nevis tikai entuziastu) apvienības izveidošanās (LATA, 2008.). Zīmīgi, ka šīs ES interesēm atbilstošas organizācijas iniciators Latvijā ir ASV kompānija IBM.

2.6. IKT projektu izmaksas

Pēdējos 10 gados nozare, kurā ietilpst datorzinātne, informācijas tehnoloģijas un komunikāciju tehnoloģijas, ir piedzīvojusi strauju izaugsmi gan pasaulē, gan Latvijā. Nozare pēc Ekonomikas ministrijas datiem 2006. gadā ir saražojusi apmēram 5-6 % no Latvijas IKP; gandrīz

100 miljonos ir mērāms eksporta apjoms (LR Statistikas pārvalde- <http://www.csb.gov.lv/>, 26.09.2007.).

Tā kā šajā darbā tiks veikti arī dažu IKT pārmaiņu skolās izmaksu ekonomiskie aprēķini, ir nepieciešams aplūkot dažus to ekonomiskos aspektus. IKT ir saistītas ar visai vērā ņemamiem finanšu līdzekļiem, tādēļ izmaksu novērtējums ir viens no svarīgākajiem argumentiem izglītības politikas IKT komponentes izstrādei. Tiešās izmaksas jeb pamatizmaksas (*direct costs, prime costs*) ir izmaksas, kas pilnībā saistās ar noteikta pakalpojuma sniegšanu, produkta ražošanu vai struktūrvienības darbu. Tiešās izmaksas tālāk iedalās tiešajās darba (*direct wages*), tiešajās materiālu, kā arī pārējās tiešajās izmaksās. Savukārt netiešās jeb vispārējās izmaksas (*indirect costs, overheads*) ir visās tās izmaksas, kuras nevar konkrēti attiecināt uz sniegto pakalpojumu vai saražoto produktu. Tās rodas pakalpojuma sniegšanas, produkta ražošanas, struktūrvienības darbības vai pasākuma veikšanas gaitā kā papildus izmaksas un ir nepieciešamas procesa nodrošināšanai. Līdzīgi kā tiešās izmaksas, arī netiešās izmaksas iedalās netiešajās darba (administratīvās vadības algas), netiešajās materiālu (telpu īre, maksa par ūdeni) un pārējās netiešajās izmaksās (pētniecības darba, uzņēmuma vai iestādes attīstības izmaksas, informatīvo pasākumu, reklāmas izmaksas) (Kļaviņa, Klapkalne, Pētersone, 2005.).

Izmaksas ir atkarīgas no pakalpojuma vai produkta apjoma. Izmaksu dalījums pastāvīgajās jeb fiksētajās (*fixed costs*) un mainīgajās (*variable costs*), kā arī jauktajās izmaksās palīdz pieņemt lēmumu, cik lielā mērā piedāvātais pakalpojumu vai produkta apjoms būtu jāpalielina, lai iegūtu optimālu efektu (ražošanas gadījumā – optimālu peļņu, bet politikas īstenošanas gadījumā – maksimālu pieejamību ierobežota budžeta apstākļos). Izmaksu dinamiku var pētīt gan atsevišķiem izmaksu veidiem (tiešās darba izmaksas, iekārtu nolietojums u.tml.), gan kopējām izmaksām (piemēram, struktūrvienību izmaksas) ar nolūku noskaidrot, kādā veidā vienības pašizmaksu iespaido izmaiņas saražotajā produkta daudzumā vai sniegto pakalpojumu apjomā. Materiālu un darba tiešās izmaksas pēc sava rakstura ir mainīgas, jo tās pieaug tiešā sakarībā ar produkcijas vai pakalpojuma apjoma palielināšanos. Savukārt no netiešajām izmaksām mainīga būs tikai tā daļa, kas mainās proporcionāli ražošanas apjomam (piemēram, elektroenerģijas patēriņš ražošanas iekārtās). Mainīgās izmaksas var izteikt, piemēram, kā mainīgās izmaksas uz vienu vienību (*marginal cost*), vienu darba stundu, izmaksas procentos no neto apgrozījuma. Atkarībā no funkcijas, iedalāmas ražošanas un administratīvās izmaksas. Vēl izmaksas ir atkarīgas no projekta fāzes: ieviešanas izmaksas un uzturēšanas izmaksas (Kļaviņa, Klapkalne, Pētersone, 2005.; K J Finsterbusch, L Ingersoll, & L. Llewellyn, 1990.; P. Belli, Jock R. Anderson, 2001.).

Veicot ieguvumu klasifikāciju, vispirms ir jādefinē laika posms, kurā šie ieguvumi parādās, nosakot iespējamās cenu un kvalitātes izmaiņas, klientu apmierinātības līmeni u.c. Ieguvumus nosaka, salīdzinot tos ar pašreizējo situāciju; par ieguvumiem var uzskatīt politikas izraisītos labvēlīgos efektus – gan tos, kuri ir tieši saistīti ar politikas darbības mērķi, gan arī tos, kuri rodas netieši, saistībā ar citām politikām vai ekonomisko darbību īstenošanu. Gluži tāpat kā ar negatīvajiem efektiem, kurus nosacīti varam dēvēt par izmaksām, arī pozitīvā ietekme jeb ieguvumi var parādīties vai nu uzreiz, vai pēc kāda laika, vai ilgtermiņa perspektīvā. Ieguvumus var iedalīt: materiālie ieguvumi (*tangible benefits*), nemateriālie ieguvumi (*intangible benefits*), administratīvie ieguvumi. Nosakot potenciālos ieguvumus, kas varētu rasties politikas vai ekonomiskas darbības

ieviešanas rezultātā, tie jāidentificē attiecībā uz visām spēlētāju grupām. Visu iespējamo ieguvumu izteikšana mērāmos lielumos būtu pārāk darbietilpīgs un dārgs process. Atbilstoši politikas mērķim būtu jāizvēlas, kuri ieguvumi iespēju robežās tiks izteikti naudas izteiksmē vai kā savādāk izskaitļoti un iekļauti aprēķinos, bet par kuriem tiks dots tikai informatīvs ieskats (Kļaviņa, Klapkalne, Pētersone, 2005.)

Finansiālā analīze ir naudas plūsmas (*cash flow*) sadalījums pa gadiem, kas atspoguļo projekta vai politikas ieņēmumus un izdevumus no ieviesēju puses. Sociāli ekonomiskā analīze politikas vai projekta ietekmi raksturo, aptverot visas tieši vai netieši iesaistītās mērķa grupas un spēlētājus un analizējot kopējos ieguvumus un zaudējumus neatkarīgi no tā, kurai pusei tie radušies. Tā ir galvenā atšķirība no finanšu analīzes, kas aplūko projektu no ieviesēja (investora) viedokļa un analizē naudas plūsmu un projekta dzīvotspēju.

Secinājumi no 2. nodaļas:

1. **Izglītība ir specifiska uzdevumu kopuma priekšā:** veikt pārmaiņas skolu programmās, mācību standartos, tehniskajos līdzekļos un galvenais, metodēs, lai skolā notiekošais pēc iespējas pilnīgāk atbilstu sabiedrībā notiekošajām IKT pārmaiņām un nākotnes uz zināšanām balstītas ekonomikas sabiedrības redzējumam. **Jāmaina skolu un nacionālās izglītības politikas**, jo tām ir jāatbalsta notiekošās programmu un standartu izmaiņas plašāka IKT integrējuma virzienā. **Ja nacionālā (valsts) izglītības politika neatbalsta kompleksas izglītības izmaiņas un izglītības reformu, tad IKT lietojumam izglītībā būs minimāla ietekme** (Kozma, Voogt, Pelgrum u.c., 2002.; Cohen, Hill, 2001.; Pal, 2001.; Spring, 1998.; McLaughlin, 1990.).
2. Interneta laikmetā viss ir kļuvis atvērts diskusijām, interpretācijām, pašorganizēšanās fenomenam, atklātības un atvērtības ideoloģijai kā tehniskajos risinājumos, tā saturā, tāpat brīvībai visās jomās. Tomēr reizē ar to vērojamas fragmentāras, virspusējas zināšanas, vienkāršoti priekšstati un plaģiātisms. Līdz ar to parādās jaunas sabiedriskās domas izpētes un ietekmēšanas metodes, jauni reklāmas paņēmieni ar atgriezeniskās saites veidošanos. Lietotāju iesaistīšanās Web 2.0 tehnoloģijās ved pie iespējas runāt par kolektīvās inteliģences virtuālo formu (Goldman, Gabriel, 2005.; Joe Casad, 2008.).
3. **Vadības un organizatoriskie jauninājumi jāpilnveido pirms tehnoloģiskajiem jauninājumiem;** reāli diemžēl bieži 21. gadsimta internetā darbotiespējīga kompānija vai skola tiek vadīta ar 20. gadsimta vadības metodēm. Ir divas dažādas lietas: a) plānot tehnoloģiju ieviešanu (tehniskos risinājumus: datori, tīkli, programmatūra), un b) plānot priekš tehnoloģijām jeb ko darīs ar tehnoloģijām. Jāsāk ar vīzijām par mācīšanu ar tehnoloģijām, tad jāapmāca skolotājus par šīm vīzijām, tad skolotāji pārstrādā standartus un programmas, un tad notiek nepieciešamo tehnisko risinājumu ieviešana. (Hamel, Breen, 2007.; Cuban, 2002.; Fishman, Pinkert, 2001.).
4. Līdz ar interneta pārtapšanu no Web 1.0 par Web 2.0 vidi, mainās ne tikai izglītošanās un zināšanu ieguves veidi, bet arī **biznesa un izglītības organizāciju vadības metodes**, līdz pat termina **Management 2.0 (Vadīšana 2.0)** lietojumam. *Management 2.0* raksturojas ar brīvprātību, pašieinteresētību, plaši pieejamām radošām iespējām un iespējām izteikties, dabiski veidotām hierarhijām, autoritātes atkarību no ieguldījuma, decentralizāciju,

sacensanos un lēmumu pieņemšanu uz vienādiem noteikumiem, iespēju brīvi veidot saites, kopdarbības lomas pieaugumu (Hamel, Breen, 2007.; O'Reilly, 2004.; Siemens, 2004.).

5. Kaut arī demokrātijām un demokrātiskām sabiedrībām nākas ievērot vietējās īpatnības, fundamentālie principi visās demokrātiskās valstīs ir vienādi. Jautājums ir, **kā sabalansēt globalizācijas imperatīvu ar reģionālajām vai lokālajām interesēm un prasībām.** Analizējot sabiedrību konvergenci uz globālu civilizāciju, nākas atzīmēt, ka nav perfekta demokrātijas. Demokrātijas nav gala produkts, bet evolūcijas stadija, kas meklē balansu starp humānismu un vaļību, brīvību; „Ubuntu” jeb kopdarbības filozofija ir daļa no Āfrikas demokrātijas modeļa (Enslin, Horsthemke, 2004.; Higgs, 2003.; Makgoba, 1996.).
6. Šī darba autora jautājums ir, vai programmatūras tipa izvēle starp APP vai SPP ir saistīta ar valsts demokrātijas tradīcijām, kuras ir ar zināmām atšķirībām kā Eiropā, ASV, Āfrikā un austrumvalstīs kā kopumā, tā atsevišķi pa valstīm? **Demokrātiju galvenais princips – neko nedrīkst uzspiest demosam bez demosa atļaujas, gribas; līdz ar to ne APP, ne SPP izvēle nav uzspiežama,** kas pamato šī pētījuma nepieciešamību, kā arī izskaidrošanas un motivācijas nozīmi. Āfrikas demokrātijas apoloģēti raksturojas ar zināmu Rietumu demokrātijas kritikas devu. Šī darba autors pieļauj par iespējamu, ka Web 2.0 un APP kopienu milzīgie panākumi saistāmi ar cilvēku tieksmi meklēt reāli darbojošas demokrātiskas sistēmas, jauniešu lielā pievēršanās brīvībai, demokrātiskajai virtuālajai pasaulē, iespējams norāda uz demokrātisko vērtību realizācijas reālajā vidē krīzi jaunatnes apziņā. SPP un APP pretstats bieži tiek saprasts kā brīvības un totālas kontroles pretstats, kas norāda uz ideoloģisko vakuumu IKT politikas sfērā.
7. Aplūkojot dialektiku starp globālo un lokālo izglītību, izceļami globālie spēki, kas spiež mainīt izglītības sistēmu, dažos gadījumos notiek transformāciju sacensšanās ar lokālajām vērtībām. **Katrai valstij ir jāļauj definēt, kas tai ir inovatīvs, un modificēt internacionālos kritērijus,** lai tie atbilstu lokālajām interesēm un nacionālajām atšķirībām (Arno, Torres, 1999).
8. **Komplimentaritātes principa ievērošana** ir viens no faktoriem, kas ļauj atšķirt slēgtas un atvērtas sociālas sistēmas. Vienīgo patiesību ideoloģijas ir raksturīgas slēgtām sistēmām, tās slēpj sevī iekšējās nestabilitātes elementus. Lai atvērtās sabiedrības izdzīvotu, ir jānostiprina to imunitāte pret totalitārisma vīrusiem- „vienīgajām patiesībām” un to sludinātājiem. Noraidot patiesību pretējo- komplimentāro pusi, mēs nonākam vienīgo patiesību slazdos (Siliņš, 1999.; Capra, 1986.).
9. Šī darba autors uzskata, ka arī IKT risinājumu, platformu, ideoloģijas izvēlē nedrīkst nonākt vienīgās patiesības, jeb vienīgā pareizā risinājuma, ko visi lieto važās. **Ir jāveido uz komplimentaritātes principa balstīta IKT politika, lai kopumā veidotu atvērtu sistēmu.**
10. Korporācijas *Microsoft* ietekme un īpatsvars IT tirgū var būtiski samazināties, tādēļ laikus jāapsver un jātestē arī citu, alternatīvu risinājumu paralēlas ieviešanas vai pārejas iespējas (Foley, 2008.; CeBIT, 2008.; LATA, 2008.; Ubuntu, 2007.; Schwartz, 2004.; Allen, Lahti u.c., 2004.; Miķelsons, 2003.; Verbickij'. 2000.).
11. Visi apzinātie **APP un Linux pētījumi norāda uz strauji pieaugošo APP īpatsvaru un lielajām perspektīvām, kā arī uz šobrīd un tuvākajā nākotnē visstraujākajiem**

attīstības tempiem IKT sektorā, ko pavada finansu līdzekļu pieplūdums APP izstrādes un izplatīšanas sektorā (*The Linux Foundation*, 2008.; Žurnāls *ComputerWorldUK.com*, 19.11.2007.; Zhitniuk, Kuzmichiev, Soms, 2007.; UNU-MERIT. 2006.; Storms, 2006.; *Open Source Development Labs*, 2005.; Goldman, Gabriel, 2005.; Žurnāls *InfoWorld.com*, 05.12.2005.; Miķelsons, 2003.).

12. Ir šādi galvenie APP attīstības virzieni un produkti: operētājsistēmas (*Linux*, *OpenBSD* u.c.), biroja un mājas programmatūra (*OpenOffice.org*, *Lotus Symphony* u.c.), interneta risinājumi (*Firefox*, *Apache*, *PHP*, *MySQL*, *WordPress*, *phpBB* u.c.), Web 2.0 internetā bāzēti (*MOODLE*, *Wiki* u.c.) risinājumi (Storms, 2006.; Goldman, Gabriel, 2005.; Perens, Raymond, 1998., 2005.).
13. Šī darba autors uzskata par lietderīgu veikt nelielu polemiku ar Linux u.c. APP kritiķiem:
 - a. Linux u.c. APP kritiķi norāda uz to, ka bez maksas vai lēti neko labu nevar nopirkt, ka cena atbilst kvalitātei; bet tā ir vienas sistēmas robežās – APP izmanto principiāli citu biznesa un attīstības modeli, izmantojot APP kopienas daudzos gados uzkrāto pirmkodu kopumu; tādēļ runas par cenām nav spēkā un katrs var par to pārliecināties reāli izmēģinot produktus, bet neaizmirstot, ka jebkura sveša lieta ir sākumā jānācās,
 - b. vēl ir arguments, ka lielā Linux izstrādātāju kopiena darbojas haotiski un tādēļ gala produkts nevar būt kvalitatīvs, bet to, ka tā nav var viegli ieraudzīt pētot lielo APP projektu attīstību; turklāt visas lielās Linux distribūcijas un citi APP projekti pēdējos gados ir nonākuši IT kompāniju paspārnē un saņēmuši lielus finansu līdzekļus, kas arī novedis pie augstā līmenī koordinēta profesionālu programmētāju darba un ļoti kvalitatīviem produktiem, kā arī pie šo IT kompāniju peļņas,
 - c. kritiķi uzskata, ka ja kods ir atvērts, tad visi tajā var atrast caurumus un doties „nogāzt” serverus un sistēmas, bet prakse rāda, ka tā nenotiek, un ar tādu pašu ātrumu, ar kādu „caurumi” tiek atrasti, tie tiek aizlāpīti un ielāps nonāk automātiskajos atjauninājumos, un reāli Linux serveri darbojas lieliski, ne velti lielās IT kompānijas, piemēram, *Google* ir lieto Linux serveru klāsteri,
 - d. varbūtējiem APP drošības apšaubījumiem atbilde ir APP dotā iespēja pārbaudīt pirmkodu un līdz ar to pārliecināties par to, ko tad īsti programmatūra dara jūsu datorā ir principiāls ieguvums, pat ja pats nespējat pārbaudīt, jūs varat uzzināt, kas ir pārbaudījis, vai lielā projektā tam noalgot inženierus, kas ir iemesls Linux izmantošanai militāriem mērķiem; tāpat ieguvums ir atvērtie konfigurācijas faili, kas kopā ar pirmkodu dod iespēju veidot konkrētajai situācijai pielāgotus risinājumus,
 - e. atbalsta trūkums, tomēr ir nedaudzi e-mācību kursi un sertifikācijas sistēmas, savukārt palīdzības faili visiem populārākajiem produktiem ir labi izstrādāti, turklāt pastāv unikāla iespēja – izmantot APP kopienas palīdzību forumos,
 - f. ieviešanas grūtības, izmaksas, savukārt ilgākā laika periodā APP atmaksājas,
 - g. augošas prasības pēc resursiem, tomēr *Ubuntu Linux 8.04 LTS* tās ir būtiski (aptuveni 4 reizes) mazākas kā tā konkurentam – *Microsoft Windows Vista*,

- h. APP licences neuzņemas garantijas saistības, bet arī *Microsoft, Adobe, Corel* u.c. SPP licences neuzņemas atbildību par produkta lietošanas sekām.
14. **Eiropa ir ne tikai Linux dzimtene**, Eiropā šobrīd atrodas 70% APP izstrādātāju. Pēdējos gados, kad strauji aug APP un Linux popularitāte un izplatība arī darbstaciju tirgū, paveras lieliskas iespējas Eiropas IKT industrijai. **Ar bezmaksas un brīvlietojuma APP jeb FLOSS saistīto servisu īpatsvars ES uz 2010. gadu varētu sasniegt 32% no visiem IKT servisiem un 4% no ES nacionālā kopprodukta**; uz šo brīdi ES investīcijas FLOSS ir 22 miljardi eiro; Eiropā uz APP, tajā skaitā FLOSS attiecas 20,5% no visiem kapitālieguldījumiem programmatūrā (UNU-MERIT, 2006.).
15. Ticēt vai neticēt APP un Linux perspektīvai, pēc šī darba autora domām, vairāk ir ne tehnisko datu, bet pasaules uzskata jautājums: APP un SPP piekritēji pēc autora domām atšķiras ar to, ka APP tic tautas masu pozitīvistiskai orientācijai, bet SPP piekritēji masas uzskata par destruktīvu spēku, no kura pirmkods jāslēpj. Tas īstenībā ir jautājums par to, vai pasaulē vairāk ir labo vai ļauno. Ja kādreiz nākotnē APP un Linux parādīsies nopietnas problēmas, tas būs indikators, ka tautas masas kļuvušas pārsvarā ļaunas un destruktīvas.
16. IT pārvēršas no virzošas jaunās tehnoloģijas par parastu infrastruktūru un patēriņa priekšmetu. Tā kā mūsdienās gandrīz visi māk efektīvi lietot IKT, to lietojums vairs nedod acīmredzamas priekšrocības, atpalcība IKT jomā var būt misijai kritiska kļūda. Kompānijas investē lielus līdzekļus IKT, pērk organizācijai kritiski svarīgus IKT produktus pirms ir iemācījušās, kā tos efektīvi vadīt un lietot. Paralēli tam IT ienes daudzus riskus; kompānijas pērk to, ko lieto citi, bieži vien neiedziļinoties būtībā un izvēles iespējās. Sistēmas pirkuma cena ir tikai pirmā iemaksa pirms sekojošiem aparatūras un programmatūras atjauninājumiem un uzlabojumiem, neraugoties uz šiem tēriņiem daudzi uzņēmumi izmanto mazāk par pusi no savas IT kapacitātes. Tātad, īpaši svarīga loma ir pareizai lēmumu pieņemšanai, izvēlei (Carr, 2008.; Hamel, 2008.).
17. Aug ātrums, ar kādu datoru izmantošana kļūst par galveno veidu, kā mēs strādājam, mācāmies un spēlējamies, un **nākamās digitālās dekādes** laikā datori darīs mūsu dzīvi bagātīgāku, vairāk tīklotu, vairāk produktīvu, sātīgāku, dziļāku un aizraujošāku; datoru un programmatūras augošās iespējas padarīs tos visuresošus un par neatņemamu ikdienas dzīves sastāvdaļu, ko raksturo augsta izšķirtspēja, 64 bitu arhitektūra, Web bāzēti servisi., kurus varēs sasniegt no dažādām ierīcēm un gandrīz no jeb kurienes; **2008. gads ir nozīmīgu IKT izvēļu laiks** (Gates, 2008.; CeBIT, 2008.; Raymond, Landley, 2006.).
18. Šī darba autors uzskata, ka šī brīža IKT jaunpienesums izglītībā ir neatbilstoši neliels salīdzinājumā ar potenciālu, it īpaši, raugoties no jaunās paaudzes IKT servisu un iespēju viedokļa, un tā nav tikai Latvijas problēma. Tas uzstāda izaicinājumu un nenovēršamību: pārveidot visu izglītības sistēmu atbilstoši nākamajai digitālajai ērai, kas šobrīd sākas.

3. Latvijas skolu informatizācija

3.1. Agrīnais personālo datoru posms Latvijas skolās

Kopš datoru ēras sākuma 20. gs. vidū Latvija ar nelielu (dažu gadu) atpalicību ir sekojusi pasaules progresam IKT sfērā, atsevišķos risinājumos pat izraujoties līdz pasaules līmenī ievērojamiem sasniegumiem. Pirmais personālais dators *Altair* tika pārdots ASV 1975. gadā, bet pirmo mūsdienu izskata un arhitektūras personālo datoru *IBM PC* izlaida korporācija IBM 1981. gadā ASV. Savukārt Padomju Savienībā ražotie personālie datori DVK-2 un BK-0010 sasniedza Latviju 1985. gadā, jo visās PSRS skolās ar 1984./85.m.g. tika ieviests jauns mācību priekšmets „Informātikas un skaitļošanas tehnikas pamati” un kopš 1986. gada visās lielākajās Rīgas vidusskolās un rajonu centru vidusskolās pārējā Latvijas teritorijā tika uzstādītas datorklases, kurās skolotāja dators bija DVK-2, DVK-3 vai DVK-3M un skolēna 12 vai 15 datori bija BK-0010 vai BK-0011; dažās skolas saņēma *Iskra-1030*, kas programmatoriski bija savietojami ar IBM PC (Pakalne, 1999.), kā arī 80-tajos un 90-to gadu sākumā daļā Latvijas skolu izmantoja no PSRS fondiem saņemtos datorus *Yamaha*. Personālie datori paralēli vecajām lielajām skaitļošanas mašīnām, piemēram, vienotās sistēmas ES tipa, parādījās Latvijas PSR zinātniskajos institūtos, piemēram, kā augstvērtīgi padomju PC datori līdzās DVK atzīmējami 1983. gadā iznākušais *Apple II* savietojamais *Agat-9*, bet, piemēram, Latvijas Zinātņu akadēmijas Fizikas institūtā 1990.g. parādījās PSRS ražots IBM PC analogs dators *Neiron*, kas varēja strādāt ar MS DOS un pat *Windows 1/2/3*, kā arī citi no vairākiem desmitiem dažādu modeļu PSRS sadrumstalotajā IT industrijā ražotiem PC (www.homecomputer.de/pages/easteurope_ussr.html, 2007.). Līdz ar to 1980-to gadu vidū arī Latvijā sākās strauja programnodrošinājuma un mācību materiālu izstrāde šiem datoriem, tika izlaistas eksperimentāla mācību grāmatas „Informātika” A. Kangro redakcijā (Kangro, 1992.).

Lai cik pārsteidzoši, jau ar pirmajiem PC datoru lietojumiem parādījās pirmie soļi datoru izmantošanā ne-informātikas mācību priekšmetu stundās skolā. Latvijā tika izveidota Latvijas skolu informatizācijas programma, kas tika kontrolēta Izglītības ministrijas Informātikas komisijas ietvaros. Sākot no 1985. gada tika izveidoti vairāki simti programmu lietojumam fizikas, angļu valodas, vācu valodas u.c. priekšmetu stundās, par to liecina, piemēram, Latvijas Universitātes izstrādāti metodiski norādījumi datoru izmantošanai krievu valodas stundās (Dunskaja, 1991.). Arī šī darba autors, strādājot par fizikas skolotāju Rīgas Komerceskolā, fizikas kabinetā uzstādīja BK-0011, kas bija saslēgti tīklā ar skolotāja datoru DVK-3M, un 1991.-1993.g. tos izmantoja fizikas stundās skolēnu zināšanu kontrolei ar automatizētiem testiem, kā arī dažu aprēķinu veikšanai un tekstu, diagrammu izveidei, izdrukai.

Līdz ar PSRS sabrukumu bijušajās padomju republikās apsīka datoru ražošana un beidzās arī PSRS ražoto PC datoru ēra Latvijā. 1990-to gadu vidū atsevišķām Latvijas skolām izdevās atrast līdzekļus IBM PC 286 vai 386 datoru iegādei, dažas skolas tos saņēma dāvinājumā no ārzemju latviešiem; tolaik modernākie datori bija, piemēram, Rīgas Komerceskolā, Rīgas 1. ģimnāzijā, Natālijas Draudziņas ģimnāzijā u.c. Līdz ar to parādījās arī Latvijas autoru mācību līdzekļi darbam ar IBM PC, piemēram A. Grīnfelda mācību līdzeklis „IBM PC datora izmantošana tekstu un grafiskās informācijas apstrādāšanai” (Grīnfelds, 1993.).

3.2. LIIS posms

Latvijas Izglītības informatizācijas sistēma (LIIS) tika dibināta 1997. gadā un pastāvēja līdz 2004.gada 31.decembrim, pēc tam LIIS serverus uzturēja LIIS projekta realizētājs- Latvijas Universitāte, bet ar 2007.gada 1. oktobri ir slēgti vai nodoti IZM visi LIIS projekta elektroniskie resursi ar adresēm liis.lv, kurus apkalpoja Latvijas Universitāte, izņemot informātikas skolotāju portālu (LIIS projekta apakšprojekts „Informātika skolā” – <http://informatika.liis.lv/>, 26.09.2007.). Resursu slēgšana neskar mācību materiālu datu bāzi, skolvadības programmatūru un *Lotus Notes* serveri *rex*, jo tos pārņēma LR IZM speciālisti.

LIIS Izveidoto produktu kopējais apjoms 2002. gadā, kas uzskatāms par LIIS „ziedu laikiem” un par kuru ir izveidota vispilnīgākā atskaite, bija apmēram 21000 lpp., tajā skaitā apmācošā, demonstrējošā un servisa programmatūra. Produkti tika publicēti Web lapu, lielākoties *Lotus Domino* servera datu bāzē balstītu *MS Word* dokumentu, un FTP pieejamu failu formā, kā arī izplatīti ar diskešu un CD disku palīdzību. Starp LIIS materiāliem atrodamī arī divi šī darba autora izstrādāti materiāli, kas saistās ar datoru izmantošanu datorvadāmiem eksperimentiem fizikā un materiāla kultūras vēsturē tehniskā realizācija (mājas lapa).

Vairāki LIIS produkti publicēti arī papīra variantā. Produktu aprobācijā centralizēti organizētās nodarbībās gan Rīgā, gan Latvijas rajonos iesaistīti aptuveni 350 skolotāji, kā arī reģionālo centru un pilotskolu personāls un audzēkņi. Vairākas matemātikas izstrādnes tika aprobētas Latvijas 29. atklātajā matemātikas olimpiādē (aptuveni 3200 dalībnieku). Dažas izstrādnes aprobētas Lietuvas un Igaunijas skolās. Kā apgalvo LIIS savā pārskatā, lietojot izstrādātos mācību līdzekļus 92000 lappušu apjomā (elektroniski mācību līdzekļi, interaktīva programmatūra, testi, tīmekļa lapas u.tml.), apmēram 20% skolas programmas var tikt mācīts ar datora palīdzību (www.liis.lv/LIIS/etapi.htm, 16.09.2007).

LIIS attīstības etapi: 1997. gadā notika informatizācijas pilotproduktu izstrāde un to daļēja aprobācija, nodrošinot tam vajadzīgo infrastruktūru. 1998. gadā tika izveidoti reģionālie centri, notika skolotāju apmācība un galveno pamatproduktu izstrāde un ieviešana. 1999. gadā – pamatproduktu un zemākas prioritātes produktu izstrāde, to aprobācija un masveida ieviešana mācību iestādēs, skolu valdēs un LR IZM. 2000. gadā tika turpināta aizsākto izstrādņu veidošana un uzlabošana, skolotāju un darbinieku apmācība, utt. 2001. gadā tika veikti uzlabojumi programmatūrā, notikusi skolotāju apmācība atbilstoši ECDL prasībām, modernizētas datorklasēs, internetam pieslēgtas vidusskolas, utt., bet 2002., 2003., 2004. gadā turpinājās sistēmas komponentu pilnveidošana un uzturēšana, atbalsts jaunas skolas informātikas programmas izveidei.

LIIS projekta robežās notika pirmie APP ieviešanas soļi Latvijas skolās – tika izveidota Atklātā pirmkoda grupa (<http://apg.liis.lv>, 10.12.2004.), kura izstrādāja Linux distribūciju LIIS Linux, kas bija bāzēta uz latviskotu *SkoleLinux*, kas savukārt uz *Debian*. Atklātā pirmkoda grupa vēlāk pārtapa par LU Linux centru (<http://linux.edu.lv>, 29.02.2008.), kas visaktīvāk strādā ar *Ubuntu Linux* distribūciju. LU Linux centrs sadarbībā ar Jelgavas tālākizglītības centru ir izveidojis mācību materiālus ECDL programmas un eksāmena realizācijai ar *OpenOffice.org*. Tomēr kopumā LIIS veidotie materiāli bija orientēti uz tikai *Microsoft* programmatūras apgušanu skolās.

Orientācija uz *Microsoft* produktiem no 1997. gada viedokļa ir vērtējama pozitīvi, jo *Linux*, *StarOffice* u.c. APP 1990-to gadu beigās nebija izaugusi līdz reālam konkurentam darbstaciju

segmentā, kā jau minēts, *Linux* straujā attīstība sākās 2001. gadā un par reālu *Microsoft* alternatīvu darbstaciju segmentā pēc autora domām *GNU/Linux* u.c. APP var uzskatīt tikai sākot no aptuveni 2005. gada.

LIIS galvenais trūkums bija orientācija uz spontāni piedāvātajiem materiāliem, izstrāžu produktiem, pasūtījuma trūkums materiālu veidotājiem, materiālu vāja klasifikācija un nepietiekama izvērtēšana. Kaut arī šī brīvība deva daudzus lieliskus rezultātus, pēc šī darba autora uzskatiem paralēli atbalstam dažādām autoru piedāvātajām inovācijām, ir vēlamas arī sistēmiski mērķtiecīgas izstrādes ar svarīgāko tēmu izvēli un caurspīdīgu aprobācijas procesu.

3.3. Pēc LIIS posms.

2005. gadā bija pārtraukums valsts ieguldījumā skolu informatizācijā. Savukārt 2006. gadā skolu informatizācijas vadības jautājumi tika nodoti E-lietu ministrijai. Skatoties vēsturiski, svarīgs skolu informatizācijas notikums bija 1997. gadā Satiksmes ministrijā tapusī programma „Informātika” un 1999.gadā radītā valdības programma „e-Latvija” (balstīta uz ES izstrādāto e-Europe) un kas līdz ar Informācijas sabiedrības biroja izveidi 2003. gadā piedalījās šīs politikas īstenošanā. Šobrīd notiek darbs pie programmas e-Latvija 2005-2008 realizācijas. Kopš 2003. gada darbojas e-pārvaldes portāls, taču tajā nav viegli atrodamas saites uz skolu izglītības interneta resursiem (www.eparvalde.lv, 2007.).

Galvenās investīcijas informācijas sabiedrības attīstībai laikā no 2007. gada līdz 2013. gadam tiks virzītas atbalstam deviņās jomās, tā paredz 3. operacionālās programmas "Informācijas un komunikāciju tehnoloģiju infrastruktūra un pakalpojumi" uzstādījumi. Šīs 9 jomas ir: publisko pakalpojumu elektronizācija un attīstība, publisko informācijas sistēmu integrācija, valsts un pašvaldību informācijas sistēmu attīstība un pilnveidošana, izglītības sistēmas informatizācija, informācijas un komunikācijas tehnoloģiju (IKT) attīstība e-veselības jomā, kultūras informācijas sistēmu attīstība un pilnveidošana, IKT attīstība un pilnveidošana nodarbinātības un sociālajā jomā, platjoslas tīkla attīstība, kā arī publiskās pieejas interneta punktu attīstība. Programmas mērķis ir IKT infrastruktūras un elektronisko pakalpojumu attīstība informācijas sabiedrības veidošanai Latvijā (www.eparvalde.lv, 2007.). Tomēr Latvijai ir ne visai pozitīvs IKT progresa reitings (www.eps.gov.lv/index.php?1&16&view=view-publication&pub_id=12, 2007.).

LR Izglītības un zinātnes ministrija ilgstoši plāno reformēt eksaminācijas norisi, ieviešot tajā vairāk automatizācijas un moderno tehnoloģiju. Visus pēdējos gadus centralizēto eksāmenu norise bija manuāla, kas no tehnoloģiju lietojuma viedokļa ir sliktāk kā 20 gadus atpakaļ, kad vismaz izmantoja televīziju uzdevumu nodiktēšanai. LIIS projekta robežās tika izstrādāts skolēnu datu bāzes modulis, kas ļautu automatizēt skolēnu pieteikšanu centralizētajiem eksāmeņiem, tas tika testēts septiņās skolās, tajā skaitā Natālijas Draudziņas ģimnāzijā, kurā šī darba autors toreiz strādāja par direktora vietnieku informātika. Eksaminācijas datu bāzes testēšana noritēja veiksmīgi, tomēr darbs ar to bija visai sarežģīts un galu galā tā netika ieviesta. Piedaloties Rīgas pilsētas Centra rajona metodiskā darba vadīšanā (kā informātikas skolotāju metodiskās apvienības vadītājs, metodīķis 2002.-2004.g.), darba autors daudzkārt apbēdinājās skolu akreditācijās un rajona centralizētajos pārbaudes darbos, kā arī vadot skolotāju kursus, par daļā skolu vērojamiem visai pieticīgajiem skolēnu un skolotāju IKT sasniegumiem.

Latvijas IZM ISEC (ISEC – www.isec.gov.lv, 19.04.2008.) ir plānojis ar 2008./2009. mācību gadu ieviest skolēnu elektroniskās pieteikšanās eksāmeniem sistēmu, kas neattiecas uz eksāmenu saturu un biļetēm, testiem, bet tikai uz organizatoriskajiem jautājumiem. Joprojām darbi vērtētājiem būs jāpārbauda ar rokām vai labākajā gadījumā, testus ielasīs datorā ar speciālu skeneri. 2008. gada pavasarī noslēgsies projekts „Latvijas vispārizglītojošo skolu informatizācija”, kas sevi pozicionējis nedaudzām skolām piešķirot datortehniku un veicinot skolotājiem veidot mācību materiālus *PowerPoint* formā, kas salīdzinājumā ar LIIS mācību materiālu tiešsaistes datu bāzi ir solis atpakaļ tā vietā, lai veiktu soli uz priekšu, piemēram ieviestu e-mācību vidi MOODLE. Tā vietā projektā ietvaros tiek radīta parasts portāls (Latvijas skolu portāls – www.skolas.lv, 19.05.2008.) un tas sāka darbu 2008. gada pavasarī. Kā norāda projekta tehniskā izstrādātājs *Rix Technologies*, nākotnē portālā būs vieta arī mācību materiāliem, čatam un videomateriāliem, kas nav plašs nākotnes skatījums no skolēna un mācību procesa viedokļa, bet visticamāk uzlabos izglītības pārvalžu organizatorisko darbu un samazinās papīra formāta dokumentu apripi, to aizvietojojot ar elektronisko (www.rixtech.lv/content/view/103/32/lang,lv/ /17.02.2008./). Savukārt šis portāls kopā ar centralizēto eksāmenu pieteikuma sistēmu sāks darbu 2008. gada beigās (<http://izm.izm.gov.lv/aktualitates/informacija-medijiem/1406.html> /17.02.2008./), portālā būs eksāmenu grafiki, oficiālie dokumenti, izglītības iestāžu reģistrs, vārdu sakot tas, kam bija jābūt, bet pilnā mērā nav IZM un ISEC lapās; pakāpeniski 2008./2009. m.g. laikā notiks pāreja no vecās *Lotus Notes* vides skolvadības sistēmas uz jauno, Web bāzēto risinājumu.

Latvijā IKT lietošana ne-informātikas priekšmetos joprojām ir „pelēkā zona”, kaut arī ir izstrādāts visai daudz mācību materiālu, piemēram LIIS projekta robežās (www.liis.lv 31.03.2006.; <http://rex.liis.lv/liis/prog/macmat.nsf>, 18.08.2007.), priekšmetu standartos, programmās praktiski joprojām nav atrunāta (www.isec.gov.lv 08.09.2007.), atstājot datoru lietojumu dažādās mācību priekšmetos skolotāju-entuziastu brīvas iniciatīvas rokās – šeit mēs esam tikai ceļa sākumā.

Diemžēl bieži nākas saskarties ar sabiedrībā valdošu neticību un noliedzošu attieksmi pret datoriem, viedoklis: „Nav taisnība tiem, kas apgalvo, ka e-vide var aizstāt bibliotēkas celtni, ka mēs saslēgsimies datortīklos un visi ķermeniski būsīm tā bibliotēka, līdz ar to ietaupot valdībai naudu. Datorspeciālists Vasiļjevs ‘Eiropas dialogos’ jautāja: ”Vai šodienas elektroniskie izdevumi būs izlasāmi arī pēc desmit, divdesmit, simts gadiem?” Elektronisko izdevumu lasīšanai ir nepieciešamas palīgierīces – atbilstošs dators un piemērota programmatūra. Taču datori attīstās tik strauji, ka šodienas modernās datorsistēmas jau dažu gadu laikā kļūs par veciem lūžņiem. Esmu pārliecināts, ka 21. gadsimta vidū katrs būs spējīgs lasīt drukātās grāmatas, taču ļoti šaubos, vai tajā laikā plaši lietotās datorsistēmas spēs lasīt tagadējos elektroniskos izdevumus.” Datori mūs piekrāps daudz ātrāk nekā Gūtenberga laikmeta vērtības” tā profesore M. Kūle puda savu neuzticēšanos IKT Latvijas kultūras darbinieku otrajā forumā (Kūle, 2007.), kas ir visai tipisks viedoklis.

Neuzticēšanās ir no cilvēciski saprotamas nezināšanas, pozitīvu argumentu trūkuma, ko rada IKT speciālistu nevēlēšanās skaidrot savu viedokli un tehnoloģiju darbības nianšes populārzinātniskā formā. Tā, piemēram, šajā gadījumā var skaidrot, ka digitālajā formā pārveidotas grāmatas var ierakstīt daudzus datu nesējos (CD, DVD, *Blu-Ray* diskos u.c.) un kopijas izvietot dažādās ēkās, pat dažādos kontinentos; tas šo informāciju padara praktiski neiznīcināmu, salīdzinājumam vienīgais senās grāmatas fiziskais eksemplārs var iet bojā plūdos, ugunsgrēkā vai

tikt nozagts. Kas attiecas uz to, cik ilgi glabāsies šīs dienas datu nesēji un kādus standartus atpazīs datori pēc desmitiem gadu, tad ir skaidrs, ka lēti un vienkārši CD, DVD diskus ik pa dažiem gadiem var pārkopēt jaunos nesējos, kā to dara ar kinofilmām, jo diacetāta, triacetāta lentes un vecās televīzijas magnētiskās lentes nenovēršami strauji iet bojā. Šodien nekur nav pazuduši 20. gs 60-tajos gados datoros ievadīto un magnētiskajās lentēs saglabātie grāmatu faili, tie ir konvertēti un pārrakstīti mūsdienīgos datu nesējos, piemēram, DVD diskos. Tieši digitālais formāts pēc šī darba autora viedokļa ir garantija kultūras mantojuma saglabāšanai nākamajām paaudzēm, un nodrošina vieglu piekļuvi (bez fiziskā eksemplāra transportēšanas) caur internetu jau mūsu paaudzei.

Ir jāceļ visas sabiedrības IKT izglītības līmenis, lai lēmumus nepieņemtu un padomus nesniegtu virspusēji informēti vai pat nekompetenti cilvēki. IKT jautājumi bieži tiek apieti, veidojot Latvijas skolu nākotnes vīzijas. A. Broks savā grāmatā „Izglītības sistemoloģija” runā par nepieciešamību izveidot efektīvu izglītības sistēmas vadību un jaunas izglītības sistēmas izveidi (Broks, 2000.), diemžēl vairums Latvijas izglītības un pedagoģijas pētnieku dziļi neanalizē IKT jautājumus, tādēļ nākas meklēt idejas ārzemju autoru darbos, un tā pēc autora domām, iespējams, ir viena no nākotnē varbūtējās Latvijas datoratpaliecības iezīmēm.

Savukārt Latvijas izglītības politikas normatīvajos aktos (www.izm.gov.lv, 08.09.2007.) atkal ir parādījušās norādes uz jaunām programmām, metodēm un nedaudz pieminētas arī IKT. „Izglītības attīstības pamatnostādnes 2007.-2013.g.” 29.lpp. minēti šādi mācību priekšmetu kvalitatīvai apguvei atbilstošu mācību un metodisko līdzekļu nodrošinājuma izveides uzdevumi, starp kuriem ir:

- Izveidot atsevišķu valsts budžeta programmu mācību priekšmetu metodikas izstrādei un ieviešanai.
- Nodrošināt izglītības satura īstenošanai nepieciešamos mācību un metodiskos līdzekļus.
- Izveidot uz informācijas un komunikāciju tehnoloģijām balstītus mācību un metodiskos materiālus (Izglītības attīstības pamatnostādnes 2007.–2013.gadam. Ministru kabineta 2006.gada 27.septembra rīkojums Nr.742).

Neliela vieta IKT ir atvēlēta arī IZM stratēģijā (Izglītības un zinātnes ministrijas darbības stratēģija 2007.–2009.gadam. 2007); pēdējos gados Latvijā ar ES fondu, piemēram, Eiropas Sociālā fonda (ESF) atbalstu ir realizēti daži nozīmīgi projekti, kas veicina tehnoloģiju integrēšanu mācību priekšmetos, piemēram, matemātikā un fizikā (Dabaszinātnes un matemātika, 2008.) .

2008. gada sākums izglītības sfērā Latvijā raksturojas ar diskusiju sabiedrībā par izglītības kvalitāti skolās, šo diskusiju kārtējo reizi uzsākt provocēja 2007. gada nogalē publicētie IEA PIRLS 2006 un OECD PISA 2006. gada starptautisko salīdzinošo izglītības pētījumu rezultāti, kas rāda, ka Latvijā pamatskolas skolēnu sasniegumi dažās jomās ir uzlabojušies, bet dažās ir krituši salīdzinājumā ar 2000. un 2003. gada pētījumiem. Pārdomas izraisa tas, ka tie ir krituši relatīvi attiecībā pret mūsu kaimiņvalstu – Igaunijas un Krievijas sasniegumiem, kas nozīmē, ka kaimiņi vairākās jomās attīstās straujāk (Geske, Ozola, 2007.; Kangro, Grīnfelds, Geske, Kiseļova, 2007.).

Z. Atlāces rakstā „Nesekmīgo skaits sekmīgi palielinās. Kāpēc?” žurnālā *Rīgas Balss*, 10.01.2008. numurā ir aplūkotas dažas Latvijas izglītības sistēmas sen zināmās problēmas: skolēnu

kavējumi, nesekmība, liels otrgadnieku un trešgadnieku skaits, pamatskolas beigšana tikai ar liecību. Rakstā apgalvots, ka nesekmību veicina gan ģimene, gan valsts: grūta finansiālā situācija ģimenēs un valstī kopumā; daudz nepilnu ģimeņu (abiem šiem faktiem ir korelācija ar skolēnu nepietiekošu sekmību); vienaudžu ietekme skolā bieži ir nelabvēlīga; motivācijas trūkums un mācīšanās grūtības; skolēnu uzvedības grūtības; nepietiekamas skolotāju prasmes un skolas materiālā bāze; nepārdomāta skolas politika; valsts neieinteresētība. Kā risinājums tiek piedāvāts mīkstināt noteikumus atstāšanai uz otru gadu un, visai radikāli – bez pamatskolas atestāta neizsniegt autovadītāja apliecību. Pēc „Eurostat” (<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>, 12.01.2008.) datiem jauniešu skaits vecumā no 18 līdz 24 gadiem, kas ieguvuši tikai pamatskolas izglītību, Latvijā 2006. gadā ir 19%, bet Lietuvā 10% un Igaunijā 13%.

Uz vairākām problēmām Latvijas sabiedrībā norāda R. Koļedas pārdomu raksts žurnāla „Rīgas Balss” 3.janv.2008. numurā „Juris Rubenis: Arī es esmu tikai cilvēks!”. Rakstā izcelta ir mācītāja Jura Rubeņa doma: „Mūsdienu pasaules lāsts ir vienkāršošana – cilvēkiem liekas, ka dzīves māksla ir pavisam vienkārši apgūstama... Vienkāršoti spriedumi rada vienkāršotu priekšstatu par dzīvi, kas cilvēku satver kā stiprās lamatās, no kurām dažkārt gandrīz neiespējami atbrīvoties. Jo izeja ir, tikai atzīstot, ka esmu kļūdījies”. Šajā kontekstā šī darba autors vēlas aicināt pārdomāt nepārtraukti notiekošo skolu mācību programmu un standartu vienkāršošanas lietderību (Koļeda, 2008.).

Tajā pašā intervijā Juris Rubenis saka „Ja cilvēks patiešām ļauj Dievam apgaismot viņa sirdi, viņš mācēs pieņemt arī atbildīgu lēmumu sabiedriskās dzīves norisēs”. Kaut arī tas teikts vispārīgi, pavisam nekonkrēti IKT sakarā, šī darba autors uzskata, ka aizdomāties ir par ko, jo kā iepriekšējās nodaļās minēts, 2008. un tuvākie gadi IKT sfērā ir vairāku nopietnu izvēļu gadi. Kas ir kas? Reliģija, tāpat kā zinātne un filozofija ir neatņemama mūsdienu pasaules sociālās sfēras sastāvdaļa, kas ietekmē lielas cilvēku daļas prātus, tādēļ vien ir vērts iedziļināties Latvijā un ES izplatītāko reliģiju atzītos teoloģiskos pirmavotos.

3.4. Latvijas skolēnu iespēju IKT tehniskais fons

Eiropas Savienības vadošās institūcijas – Eiropas Komisijas projekta EURYDICE 2004. gada datus par IKT Eiropas skolās ir teikts, ka viena no Eiropas valstu sadarbības prioritātēm, pateicoties multivides un interneta tehnoloģijām, ir izglītības kvalitātes uzlabošana. Visām skolām, arī klasēm, vajadzētu būt datorizētām, visiem skolotājiem sava darba metožu uzlabošanai, kā arī jauniešiem būtu jālieto jaunākās tehnoloģijas, lai paplašinātu savu redzesloku, vienlaicīgi kritiski izvērtējot pieejamo informāciju. Šie mērķi ir to prioritāro uzdevumu vidū, atbilstoši kuriem ES valstis vēlas organizēt savas izglītības un profesionālās apmācības sistēmas līdz 2010.gadam, ievērojot Lisabonas stratēģiju. EURYDICE pirmo reizi tiek izmantoti plašāki informācijas ieguves avoti: ir iekļauti empīriskie dati, kas savākti PISA un PIRLS aptaujās. No datiem var secināt, ka datorizācijas līmenis dažādu valstu skolās joprojām ir ļoti atšķirīgs. Nozīmīgas atšķirības ir arī starp skolām valsts mērogā, īpaši valstīs, kurās skolu datorizācija ir mazāk attīstīta. Lai sasniegtu progresu šajā jomā, būtu mērķtiecīgi jāturpina uzsāktais darbs. Ziņojums parāda arī to, ka ne vienmēr pietiekama skolas datorizācija paredz tehnoloģiju regulāru lietošanu. Dažās valstīs, kurās datorizācijas līmenis ir apmierinošs, vairāk nekā 60% aptaujāto skolēnu atzīst, ka viņi nekad nav izmantojuši pieejamo aprīkojumu. Šajā ziņojumā iekļautie 35 rādītāji ir sadalīti piecās nodaļās:

„Konteksts”, „Struktūra un organizācija”, „Aprīkojums”, „Skolotāji” un „Procesi” (EURYDICE, 2004., 2005.).

2000. gadā skolu datorizācijas līmenis Eiropas valstīs joprojām bija ļoti atšķirīgs. Vidējā skolēnu skaita uz vienu datoru rādītājs ir viens no rādītājiem, kas apraksta skolu datorizācijas līmeni valstī. Lielākajā daļā valstu 15 gadu vecu skolēnu vidū vidējā skolēnu skaita rādītājs uz vienu datoru svārstās no 5 līdz 20 skolēniem. Latvija no 26 valstīm, par kurām tika ievākti šie dati atrodas ar 31,5 skolēniem uz skolas datoru atradās 5. vietā no beigām, no šiem datoriem 42,4% bija pieslēgti internetam, kas ir 13. vieta. Pētot datorizācijas līmeņa attīstību ģimenēs, kurās ir 15 gadus veci jaunieši, un pieņemot, ka viņiem mājās ir vismaz viens dators, ir redzams, ka būtiski atšķiras datorizācijas līmenis ģimenēs dažādās valstīs, kā arī pastāv saistība starp datorizāciju ģimenē un skolā. Ziemeļvalstīs vairāk nekā 90% 15 gadus veciem skolēniem mājās ir dators. Salīdzinājumam Austrumeiropas valstīs, par kurām ir pieejami dati, šī proporcija reti kad pārsniedz 50%; Latvijā 2000. gadā 25,9% 15 gadus veciem skolēniem mājās bija dators, kas starp 26 valstīm bija pats sliktākais rezultāts pēc EURYDICE datiem, kas ir balstīti uz OECD PISA 2000. (EURYDICE, 2004.). Mājas datoru skaits OECD PISA 2000 pētījumā ir saistīts ar iekšējo kopproduktu uz vienu iedzīvotāju pēc pirktspējas. To var uzskatīt par starta stāvokli Latvijas IKT sistēmas pilnveidošanas procesam gadsimtu mijā.

Valstīs ar zemāku datorizācijas līmeni skolēni datoriem visbiežāk var piekļūt īpašās tam paredzētās telpās. Turpretī valstu skolās ar augstāku datorizācijas līmeni, datori var būt pieejami kā klašu telpās, tā ārpus tām (kādā telpā, kur pieejama datortehnika, vai multivides bibliotēkā.

Savukārt pēc OECD PISA 2003 datiem par 20 Eiropas valstīm, kas piedalījās pētījuma IKT daļā, 15 gadīgi skolēni atbild, ka vairāk kā 5 gadus lieto datorus Latvijā tikai 9% meiteņu un 15% zēnu (tie 2003. gadā bija paši sliktākie rādītāji no 20 Eiropas valstīm), bet vidējais rādītājs pa valstīm ir 27,8% meiteņu un 39,7% zēnu. 40% meiteņu un 58% Latvijas zēnu atbild, ka vismaz dažas reizes nedēļā mājās lieto datoru, kas arī bija sliktākais rādītājs starp 20 Eiropas valstīm, vidēji- 68,7% meiteņu un 81% zēnu. Savukārt starp 15 gadus veciem skolēniem Latvijā 32% meiteņu un 39% zēnu atbild, ka vismaz dažas reizes nedēļā skolā lieto datoru, kas ir 5. sliktākais rezultāts, vidēji – 39,5% un 44% (OECD PISA 2003.).

Uz jautājumu, kas ir 15 gadus vecu skolēnu datorzināšanu avots, Latvijas skolēni 2003. gadā atbildēja, ka lielākajai daļai tā ir skola – 50% meiteņu un 31% zēnu, kas ir visai augsts rādītājs; draugi – 13% meiteņu un 24% zēnu, kas ir aptuveni atbilstoši vidējiem rādītājiem; bet ģimenē datorus apguvuši- 17% meiteņu un 10% zēnu, kas ir 4. zemākais rādītājs no 26 valstīm. Uztrauc Latvijas skolēnu neprasme apgūt datortehnoloģijas pašmācībā – tikai 13% meiteņu un 28% zēnu, tas ir 2. mazākais rādītājs. Savukārt pa trīs gadiem bija pieaudzis skolēnu skaits, kam mājās ir dators no 25,9% 2000. gadā uz 39% meiteņu un 49% zēnu 2003. gadā, un internets mājās bija 14% meiteņu un 19% zēnu gan joprojām paši sliktākie rezultāti starp Eiropas OECD PISA 2003 pētījuma IKT daļas 26 dalībvalstīm. Vidējais starp valstīm rādītājs Eiropā par datoru mājās 2003. gadā bija 80% 15 gadus vecu meiteņu un 83% zēnu, bet internets mājās vidēji ir 61,5% un 65,8% (EURYDICE IN BRIEF, 2005.).

Šobrīd Latvijā situācija ir būtiski labāka, jo Eiropa sen ir sasniegusi līmeni, kad tālāki pieauguma tempi krītas, bet Latvijai vēl ir iespējas strauji attīstīties. Pēc OECD PISA 2006. gada

rezultātiem (skat. 8.2.4. sadaļu) Latvijai ir izdevies manāmi pietuvoties Eiropas vidējam līmenim un pat pārsniegusi to: pēc datoru lietošanas mājās Latvijas 15 gadus vecie skolēni ir ES aptuveni 6. vietā, bet pēc interneta lietojuma – ir aptuveni 5. vietā. Sakarā ar pētījuma datu dažādas interpretācijas iespējām ir grūti norādīt precīzu vietu, bet var apgalvot, ka Latvijas 15-gadīgie skolēni ir Eiropas valstu pirmajā sešiniekā kā pēc datoru lietojuma mājās, tā pēc interneta lietojuma.

Pēc Latvijas Republikas statistikas pārvaldes datiem (<http://data.csb.gov.lv> /26.09.2007./) 2006. gadā dators mājās bija 40,6% mājsaimniecību, bet internetu lieto 42,2%. Savukārt datori ģimenēs ar bērniem stāvoklis ir labāks, bet joprojām atpaliek no ES vidējiem: 1 pieaugušais ar bērniem – 39,0%, 2 pieaugušie ar bērniem – 60,4%, 3 un vairāk pieaugušie ar bērniem, 64,7%. 2004. gadā dators mājās ģimenēs ar bērniem: 1 pieaugušais ar bērniem – 27,2%, 2 pieaugušie ar bērniem – 39,8%, 3 un vairāk pieaugušie ar bērniem – 39,7%, bet kopā visās mājsaimniecībās 25,9% bija datori, bet 14,7% internets. Kopumā LR Statistikas pārvaldes dati rāda aptuveni to pašu ko OECD PISA pētījums un liecina, ka stāvoklis Latvijā strauji uzlabojas, bet Eiropas vidējais līmenis joprojām nav sasniegts (augstākie dati par datoru skaitu ir Lielbritānijai, Skotijai, Nīderlandei, Islandei, Beļģijai, Vācijai, Francijai, Dānijai, Austrijai, Zviedrijai, Norvēģijai 90... 98%, bet interneta pieslēgumu virs 80% ir Beļģijai, Dānijai, Nīderlandei, Zviedrijai, Lielbritānijai, Islandei, Norvēģijai).

Tomēr jāatzīmē, ka ar dažādām metodēm mērītie dati nedod precīzi vienādus rezultātus, bet norāda vienādas tendences un salīdzinošo kopainu. Kā iepriekš tika aplūkots, pēc *Internet World Stats* datiem par 2007. gada decembri internetu lietoja 20,0% iedzīvotāju, Eiropā – 43,4%, Eiropas Savienībā – 55,7%, Latvijā rādītājs – 47,4%, kas ir 613,9% lielā pieauguma 2000.- 2007. g. (ES vidējais pieaugums 21.gs.- 189,5%), kaut joprojām atpaliek no vadošo Eiropas ekonomiku interneta lietojuma, piemēram, Vācija – 64,6%, Francija – 54,7% (www.internetworldstats.com, 06.03.2008.). Sakarā ar Latvijas interneta lietotāju pieaugumu 2000.- 2007. gadā par 613,9%, kas ir otrs lielākais pieaugums aiz Rumānijas; 2007. gada decembrī Latvijā internetu lietoja 47,4%. Savukārt pēc Latvijas interneta asociācijas datiem Latvijas interneta lietotāju skaits 2008. gada sākumā bija 1428 000, kas ir 63%, bet 2007. gada sākumā bija 54% (Latvijas Interneta asociācija, www.lia.lv/stat.htm, 09.05.2008.); šie dati nav uzskatāmi par pretrunīgiem. Šī darba autors uzskata, ka var apgalvot, ka Latvijā ir izveidojusies situācija interneta risinājumu plašai, masīvai ieviešanai visās dzīves sfērās, tajā skaitā izglītībā.

Secinājumi no 3. nodaļas:

1. Eiropas Komisijas projekta EURYDICE datus par IKT Eiropas skolās ir teikts, ka viena no Eiropas valstu sadarbības prioritātēm, pateicoties multivides un interneta tehnoloģijām, ir izglītības kvalitātes uzlabošana; visām skolām, arī klasēm, vajadzētu būt datorizētām, visiem skolotājiem sava darba metožu uzlabošanai, kā arī jauniešiem būtu jālieto jaunākās tehnoloģijas, lai paplašinātu savu redzesloku, vienlaicīgi kritiski izvērtējot pieejamo informāciju.
2. Pirmie PSRS ražotie personālie datori Latvijas skolās parādījās 1980-to gadu vidū, bet 1990-to gadu pirmajā pusē Latviju sasniedza mūsdienu datoru arhitektūras personālie datori IBM PC 286 un 386 (Pakalne, 1999.).

3. Šī darba autors **kopumā LIIS projektu vērtē kā veiksmīgu**, par īpaši veiksmīgu uzskatāma LIIS mācību materiālu datu bāze, kas ir reāls sagatavošanās darbs e-mācībām skolās un ir gan apjoma, gan dziļuma un pieejamības ziņā pārāka pār daudziem ārvalstu analogiem, bet grūti piekrist LIIS atskaites tēzei, ka šie materiāli deva iespēju 20% dažādu mācību priekšmetu satura mācīt ar datoriem, jo absolūtajā vairumā **tie bija tikai datorā lasāmi materiāli, kuriem nebija e-mācību pazīmju**, kas tomēr bija atbilstoši tā laika izpratnei par datoru lietojumu skolās.
4. Orientācija uz *Microsoft* produktiem no 1997. gada viedokļa ir vērtējama pozitīvi, jo *Linux*, *StarOffice* u.c. APP 1990-to gadu beigās nebija izaugusi līdz reālam konkurentam darbstaciju segmentā, *Linux* u.c. **APP straujā attīstība sākās tikai pēc 2001. gada un par reālu alternatīvu kļuva tikai aptuveni 2005. gadā.**
5. Galvenās investīcijas informācijas sabiedrības attīstībai Latvijā laikā no 2007. gada līdz 2013. gadam tiks virzītas atbilstoši programmas "Informācijas un komunikāciju tehnoloģiju infrastruktūra un pakalpojumi" uzstādījumiem; programmas mērķis ir IKT infrastruktūras un elektronisko pakalpojumu attīstība informācijas sabiedrības veidošanai Latvijā (www.eparvalde.lv, 2007.); tomēr **Latvijai ir ne visai pozitīvs IKT progresā reitings** (www.eps.gov.lv/index.php?1&16&view=view-publication&pub_id=12, 2007.).
6. Neraugoties uz IZM un E-lietu ministrijas izstrādāto stratēģiju un atsevišķiem projektiem, autors uzskata, ka tomēr tuvākajā nākotnē ieplānotie soļi, iespējams, nebūs tik lieli kā 1997. gadā uzsāktais un pēc septiņiem darba gadiem pabeigtais, neturpinātais LIIS projekts. IZM ISEC kārtējo reizi plāno ieviest elektronisko pieteikšanos eksāmeniem, tiek veidots Latvijas skolu portāls, kurā būs vieta informācijai par skolām, mācību materiāliem, čatam, videomateriāliem, eksāmenu grafikiem, oficiāliem dokumentiem, izglītības iestāžu reģistram, bet tajā nav plānota vieta e-mācībām un Web 2.0 rīkiem.
7. Latvijā nav izstrādāta informātikas priekšmeta pilna metodika un datoru izmantošanas citos mācību priekšmetos metodika, netiek arī tulkotas ārzemju metodiskās rekomendācijas, vispār netiek aplūkots jautājums par e-mācībām un Web 2.0, tādēļ pozitīvi vērtējams „Izglītības attīstības pamatnostādnes 2007.-2013.g.” liktais **akcents uz metodiku izveidi un uz IKT bāzētu mācību materiālu izveidi** (Ministru kabineta 2006.gada 27.septembra rīkojums Nr.742).
8. Pētot dažādus literatūras avotus, šī darba autoram šķiet, ka ir pamats neaizmirst par problēmām kādas rodas gan ar terminoloģiju IKT sfērā vispār gan ar terminu tulkojumiem, gan jauniem jēdzieniem. Ir novērojams augošs skaits saukļu, piemēram, „IKT pamatprasmes” – tas ir visai neapšaubīts pieņēmums, ka katram skolēnam, skolotājam, lektoram ir jāiziet daži obligāti datorprasmju apguves soļi pirms apgūst augstākus IKT lietojumus, bet nekur nav precīzi definēts, kuras tieši prasmes pieskaitāmas pie šīm pamatprasmēm. Skolas informātikas kurss LR ir pakārtots ECDL prasībām, kuras var izpildīt kā uz SPP, tā APP programmatūras. Līdz ar to darba autoram rodas jautājums: ja „pamatprasmēm” atbilst ECDL eksāmena prasības, tad kādēļ ECDL vidēja līmeņa prasību izpilde netiek izvirzīta kā nepieciešamais nosacījums visu augstskolu visu specialitāšu studentiem sekmīga IKT ievadkursu vērtējuma saņemšanai?

9. Mūsdienu pasaules **problēma ir vienkāršošana**. Vienkāršoti spriedumi rada vienkāršotu priekšstatu par dzīvi, kas cilvēku satver kā stiprās lamatās, no kurām dažkārt gandrīz neiespējami atbrīvoties (Koļeda, 2008.).
10. Pēc šī darba autora viedokļa, Latvijā šobrīd ir aptuveni tās problēmas IKT lietojumos skolās, ko aprakstīja un risināja Eiropas un ASV pētnieki 1990-to gadu otrajā pusē – **Latvijas izglītības teorijas un mācību priekšmetu standarti un programmas bieži tiek veidotas tā, it kā datoru vispār nebūtu**, kaut arī ir realizēti daži projekti tehnoloģiju integrēšanai matemātikā un dabaszinātnēs (www.dzm.lv, 21.05.2008).
11. Sakarā ar Latvijas straujo 2000.- 2007. gada mājas datoru skaita un interneta lietotāju skaita būtisko pieaugumu, var apgalvot, ka Latvija ir nobriedusi lieliem, plašiem, visu sabiedrību aptverošiem IKT projektiem, piemēram, e-valdībai un e-mācībām/studijām.

4. Entropijas lietojums informācijas teorijā

4.1. Entropijas jēdziens

Entropijas idejas autors ir Rūdolfs Klauzius 1865. gadā. Entropijai viņš deva nosaukumu no grieķu valodas vārda, kas nozīmē "pārvērtība" un to parasti saprot kā „nekārtības” mēru. Entropijas jēdziens mūsdienās tiek izmantots ne tikai fizikā un bioloģijā, bet arī sociālajās zinātnēs, politikā un balsošanas teorijā, kā arī programmatūras inženierijas procesu aprakstam, tādēļ arī tam ir vieta šajā darbā, kā arī šajā darbā ir veikta APP aptaujas rezultātu apstrāde ar entropijas maksimuma metodes tipa risinājumu, lai novērtētu dažādu sabiedrības grupu viedokļu īpatsvaru un iegūtu augstākas ticamības rezultātu.

Pirmais un otrais termodinamikas likumi nav ordināri fizikas likumi, tie ir likumu likumi, jeb likumi par likumiem, tādēļ tiek izmantoti dažādu zinātņu problēmu risināšanā. Abi termodinamikas likumi pirmajā izpratnes tuvinājumā – populārzinātniskos formulējumos tiek mācīti jau skolas fizikas kursā, bet visā savā pilnībā tie ir daudz sarežģītāki. Pirmais termodinamikas likums pēc būtības ir enerģijas nezūdamības likums, tas termodinamikā tika atklāts balstoties uz Maijera, Džoula un Helmholca darbiem un parasti tiek definēts tā, ka visi enerģijas veidi, piemēram, mehāniskā, ķīmiskā, siltuma var pārvērsties cits citā, turklāt šajās pārvērtībās kopējais enerģijas daudzums nemainās. Tas apraksta fizikas likumu interpretācijas laikā simetriju. Otrais termodinamikas (TD) likums arī apraksta simetriju, kas pārvalda parastos fizikas un citu zinātņu likumus, turklāt ietver sevī pirmā TD likuma simetriju, ietverot to plašākā skatījumā; pirmais TD likums ir ekvivalences likums. Otrais TD likums apraksta nevienveidīgiem sadalījumiem nemainīgos lielumus, piemēram, masu, enerģiju, impulsa momentu, tādējādi aprakstot procesu virzienu un dabas „izvēli”. Klauziusa entropijas jēdziena interpretācija ir šīs dabas izvēles mērījums (Y. Wang, 2006.; Bazarov, 1991.).

Otrais termodinamikas likums skolas fizikas kursā pazīstams kā apgalvojums, ka siltums pats no sevis izplatās no karstākā ķermeņa uz aukstāko, tādējādi definējot siltuma procesu virzību (Krūmiņš, Puķītis, Brauna, Tiltiņš, 1993.; Muncaster, 1989.). Tas īstenībā ir tikai viens no II Termodinamikas likuma izpausmes veidiem. Šis likums apraksta kā atšķirt slēgtas un vaļējas sistēmas, dzīvus un nedzīvus organismus, kārtību un nekārtību (Atkins, 1984.).

Entropijas parasti lietotais skaidrojums ir nekārtības mērs – jo lielāka kāda sistēmas stāvokļa entropija, jo lielāka nekārtība. Ar nekārtību saprot stāvokli, kad viss viscaur ir vienāds, bet kārtība ir tad, kad lietas ir nodalītas – kaut kas vienā vietā ir, bet citur nav. Dzīvie organismi vairo kārtību sevī, piemēram, augs vai dzīvnieks uzņem visai nesakārtotu barības vielu un šķidrums masu, un no tā veido noteiktu savu struktūru, kurā sastāvdaļas ir konkrētas un nodalītas cita no citas. Puķes zaļais kāts, sarkani ziedi, lapas, saknes ir daudz sakārtotāka sistēma, nekā no zemes uzņemto barības vielu kopums. Augošanas sistēmas, kas attīstās turklāt vēl ir atvērtas – uzņem no ārpusē barības vielas u.c. (Atkins, 1984.). Zinātnes nozari, kas procesus apraksta balstoties uz entropijas jēdzienu, sauc par sinerģētiku, un tā jau pagājušā gadsimta otrajā pusē tika uzskatīta par atdalījušos no fizikas.

Kā 1865. gadā aprakstīja Klauziuss, izolēta sistēma, kas neatrodas līdzsvara stāvoklī, vienmēr virzās uz līdzsvaru. Līdzsvars TD nozīmē, ka vairāk nekādi procesi nenotiek. Ja pats

līdzsvara stāvoklis neizraisa interesi, tad zinātnisku pētījumu avots ir procesi, kuros sistēma pārvietojas uz šo stāvokli. Šo ideju centrā ir doma par daudzu procesu atgriezeniskumu un līdz ar to diviem virzieniem, kādos tie var notikt.

Klauziusa formulētā entropija ir visai vienkārša formula: $dS = k(dQ/T)$, kur dS ir sistēmas entropijas izmaiņa, dQ absolūtais enerģijas daudzums, par kādu samazinās sistēmas enerģija, T ir sistēmas sākotnējā absolūtā temperatūra, un k ir Bolcmaņa konstante. Jo vairāk mainās sistēmas enerģija attiecībā pret tās sākuma absolūto temperatūru, jo tas rada lielāku entropijas pieaugumu, un entropija ir maksimizēta, ka enerģija sistēmā ir beigusies vai aizplūdusi prom. Šeit nedarbojas Ņūtona mehānikas paradigmas atgriezenisko procesu reversīvums, jo gan pozitīvas, gan negatīvas enerģijas izmaiņas palielina entropiju, tātad klasiskā entropija noslēgtās sistēmās ir vai nu konstanta vai pieaug (J. Gill, 1997.).

Bolcmans definēja entropiju kā ciparu skaitu iespējamo mikrostāvokļu skaitlī, tas ir – kā logaritmu no mikrostāvokļu skaita. Piemēram, ja iespējamo mikrostāvokļu skaits sistēmā ir 95 000 000 000 000 = $9,5 \times 10^{13}$, tad *entropija* = $k \cdot \log_{10}(1 \cdot 10^{13}) = 13k$, kur k ir proporcionalitātes koeficients. Bolcmaņa entropijas ideja ne tikai fizikā ir statistiskas metodes pamats (Plank, 1906.; Neumann, 1927.).

4.2. Informācijas entropija

Ir daudzas informācijas definīcijas dažādā literatūrā, bet visām tām ir viena īpašība- atkarība no vēstījuma (*message*). Ja vēstījums ir fiziska pārraides izpausme, piemēram, valoda, burtu kodējums, galvene, paketes karogs, tad informācijai ir pastāvīgs saturs, neatkarīgs no pārraides procesa. Skaitliski informācija būs ciparu skaits skaitlī, kāds nepieciešams iespējamo vērtību aprakstam, tad informācija un vēstījums ir praktiski viens un tas pats. Bet tā nav vienmēr, piemēram, cilvēka DNS ķēde nosaka personas unikālu raksturojumu ar daudz vairāk kodiem, nekā nepieciešams, lai nodotu minimāli vajadzīgo ģenētisko informāciju. Informācijas teorijā informācija ir mērs vidējam daudzumam vēstījumu, kāds nepieciešams, lai aprakstītu kāda interesējošā lieluma varbūtisku sadalījumu (Thomas 1991.). Vairāk vispārēji informācija var tikt saprasta kā lielums (mērs) nenoteiktības novēršanai par konkrēto vēstījumu (Gill, 1997.; *The Society for Political Methodology* – <http://polmeth.wustl.edu>, 18.08.2007.).

Informācijas jēdzienam ir vairākas interpretācijas: a) signāli kanālā (Shannon, 1948.), b) semantiskā informācija (Carnap, 1943.). Parasti cilvēkiem ir svarīga tieši semantiskā informācija, jo var uzkrāt milzum daudz informācijas bitu, kuros var neizdoties saskatīt jēgu; tieši semantiskā informācija pēc R. Karnapa veido zinības, kas ir izglītības pamats. Savukārt signālu informācijas saikne ar entropiju ir efektīvi izmantojama aprēķinos.

Entropijas jēdziens, kaut radīts fizikā, tiek izmantots visdažādākajās nozarēs, tajā skaitā politikā, piemēram, literatūrā par balsošanas teoriju ir attīstīta ideja, ka individuālās balsošanas īpašības ir vairāk varbūtiskas nekā stingri determiniskas. Informācija – nenoteiktība – izvēle, tāda ir secība (Thomas 1991.). Šie pētījumi var palīdzēt saprast ne tikai cilvēku politisko izvēli, bet jebkuru, arī programmatūras izvēli.

Otro TD likumu var formulēt trīs veidos: a) Klauziusa princips – eksistē necikliski, neatgriezeniski procesi, kādēļ siltums plūst no karstākā uz aukstāko ķermeni un nekad pats no sevis

pretēji, b) Kelvina princips – eksistē necikliski procesi, kuri nerada nekādu citu efektu, kā tikai izvelk siltumu no ķermeņa un pārvērš to ekvivalentā darbā, c) Karāta princips – sistēmas stāvokļi it atšķirīgi tieši atbilstoši stāvokļa nesasniedzamībai no cita stāvokļa kvazistatiskā adiabatiskā procesā. Te parādās iespēja runāt par procesu virzienu, kādu sistēmai ir atļauts attīstīt. Parametru ko mēdz dēvēt par empīrisko entropiju var pierakstīt katram stāvoklim, un tas spontāni nesamazinās. Ja ārējs avots veic darbu iedarbībā uz sistēmu, tad sistēmas procesi var kļūt reversīvi, pat cikliski, tad entropija nemainās; vai arī palikt neatgriezeniski, tad entropija pieaug (The University of Sydney – <http://www.physics.usyd.edu.au/rcfta/thermo/>, 18.08.2007.).

Pirmais entropijas likums varētu būt tāds: visas lietas dabiski attīstās tā, ka tās pārvietojas no stāvokļa ar kārtību uz stāvokli ar nekārtību (vai mazāku kārtību), ja vien netiek pielietots speciāls spēks vai enerģija, lai to nepieļautu. Ar nekārtību saprot izkārtojumu, kad viss viscaur ir vienāds, bet kārtība, kad ir atšķirības, grupēšana (vienā vietā kaut kas ir, citā nav). Nekārtība rodas atšķirībām izlīdzinoties, kas arī dabiski pasaulē notiek. Tā piemēram bērnistaba nekļūs sakārtota un tīra pati no sevis, bet tās atgriešanai kārtības stāvoklī ir jāpieliek zināmas pūles, enerģija; pat tad, ja bērni nemīl vārdu „kārtība” un nezina jēdzienu „entropija”, viņi saprot, ko no viņiem prasa un šādi procesi notiek. Cits piemērs varētu būt saistīts ar arheoloģiju: dabā senās ēkas saules, vēja, lietus, atmosfēras un laika ietekmē sairst, struktūras noārdās, viss pārvēršas drupās (kā Senās Grieķijas un Romas celtnes šodien, tā šodien būvētās plastikāta, koka un kaļķa mājās pēc īsākas to ekspluatācijas būs drupas un pilnīgi pazudušas pēc apmēram 300 gadiem), viss izlīdzinās un entropija pieaug. (Vernon, 2007.).

Līdzīga pieeja ir pielietojama arī organizētām sabiedrībām, visas modernās attīstītās sabiedrības var iedalīt cilšu tipa un feodālā tipa, un moderno demokrātiju valstīs. Izmērāmi lielumi, kas pielietojami tādām sfērām kā pārtikas ražošana, cerības dzīvē, veselības aprūpe, izglītība, darba ražīgums dod iespējas veikt salīdzinājumus un aprēķinus. Pēc aptuveni 230 gadu ASV demokrātijas attīstības, sabiedrībā ir četras lielas sociālās grupas, kas ieinteresētas pielikt pūles, lai mainītu, ietekmētu Amerikas sociāl-politisko kārtību. Šīs grupas potenciālās bīstamības secībā sekojoši apraksta R. Vernons: sociālisti, islamisti, anarhisti un diktatūru piekritēji; pārējās grupas nav bīstamas jo nav orientētas uz radikālu pastāvošās kārtības maiņu. Sabiedrībā notiek dažādas dezinformācijas kampaņas, kas kombinējas ar teroristu un anarhistu aktivitātēm, lai izraisītu eroziju sabiedrības pamatos un principos, kas var vest pie demokrātijas. Tādēļ ir jācenšas samazināt sociālajā sfērā entropijas pieaugumu, jo tas vedīs uz haosu (Vernon, 2007.). Tādēļ sakarā ar problēmas nopietnību, ASV vēlēšanu prognozēšanai un kampaņu norises korekcijai tiek veikti dažādi tehniski sarežģīti prognozēšanas aprēķini.

Cilvēku balsojumos, kā politisku vēlēšanu, tā dažādu aptauju, ir liels varbūtiskuma moments, pat lielāks nekā paredzamība, determiniskums. Entropija ir arī nenoteiktības mērs, entropija rāda nenoteiktības daudzumu varbūtību sadalījumos (Soofi, 1992.), vai arī entropija var tikt saprasta kā nozīmīgs cilvēka zināšanu trūkums par kādu varbūtisku notikumu (Denbigh, 1985.). Entropijas teoriju statistiskiem aprēķiniem ir attīstījuši vairāki pētnieki kopš 20.gs. vidus (Kolmogorov, 1959.; Kinchin, 1957.; Shannon, 1948.).

Kādēļ tik daudzi vēlētajī, balsotāji pēkšņi maina savu viedokli, atbilde literatūrā ir visai izvairīga. Daudzi cilvēki pēdējā brīdī rīkojas nejauši, tādēļ jāveido modeļi, kas to ņem vērā (Gill,

1997.). Lai veiktu aprēķinus, ir jāidentificē aptaujas dalībnieks, uzdodot tam jautājumu sērijas, tipiski ar jā/nē atbildēm. Mēs varam jautāt, vai vēlētājs dzīvo Kalifornijā (tur dzīvo 13% ASV vēlētāju). Ja P_i ir notikuma varbūtība, tad $\log_2(1/P_i) = -\log_2 P_i$, logaritma bāze ir 2, jo ir tikai 2 iespējamās atbildes. Tad $H_i = -\log_2(0,13) = 2,943416$ biti, kur H_i ir informācijas entropija. Saistība starp informāciju un entropiju bieži tiek dažādi saprasta sakarā ar terminoloģijas un tulkojumu pārpratumiem, jebkurā gadījuma entropijas pieaugums nozīmē informācijas zudumu, tātad sistēmas nenoteiktība aug, bet informācija par mikrostavokļa konfigurāciju samazinās. Pirmais šo kopainu aprakstīja K. Šanons (Shannon, 1948.).

Ja dotajā komunikācijā vēstījumus apzīmē ar $m_1, m_2 \dots m_k$, un katrs saistāms ar varbūtību $p_1, p_2 \dots p_k$, tad varbūtības ir jāsaskaita līdz 1, Šanona entropijas funkcija ir negatīva, ja ņem vērā naturāllogaritma no varbūtības svara p_i negatīvo zīmi: $H = -k \sum p_i \ln(p_i)$. Šanons definēja vēstījumā ietvertu informāciju kā starpību starp entropiju pirms un pēc vēstījuma. Ja vēstījumā nav informācijas, tad sadalījums ir viscaur vienāds un entropija ir maksimāla.

Pirmie entropijas maksimuma aprēķini atrodami Planka darbos (Planck, 1906.), un vēlāk tos pilnveidoja Šanons (Shannon, 1948.), pierādot ka pie dotiem robežnosacījumiem kādam nejaušam mainīgajam, entropijas maksimuma sadalījums ir Gausa sadalījums. Faktiski visas lietotāja varbūtību sadalījuma funkcijas ir entropijas maksimuma sadalījumi pie dotajiem nosacījumiem. Entropijas maksimuma filozofija var tikt reducēta uz šādu formulējumu: kad mēs veidojam parametriskus secinājumus, kas bāzēti uz nepilnīgu informāciju, mums ir jāizvēlas varbūtību sadalījuma funkcija ar entropijas maksimumu novērotajiem datiem (Jaynes, 1982.). Entropijas maksimuma metode šajā darbā tiks nedaudz izmantota aptaujas datu sekundārai apstrādei.

Pēdējos gadu desmitos aizvien vairāk entropiju izmanto socioloģisko pētījumu datu apstrādē, kā papildinot klasiskās matemātiskās statistikas metodes, tā kļūdu aprēķinos un pētījumu ticamības novērtēšanai (Tolstova, 2000.).

4.3. Programmatūras entropija

Fundamentāls atklājums datorzinātnēs ir, ka programmatūra, ko rada cilvēks ar savām radošajām spējām, nepakļaujas tradicionālajiem dabaszinātņu likumiem. Līdz ar to ir jautājums: kādas ir programmatūras īpašības un kas ir atšķirīgs SPP un APP? Literatūrā rodamas šādas metaforas:

- programmatūra ir matemātiska esamība (Gries, 1981.),
- programmatūra ir konkrēts produkts (McDermid, 1991.),
- programmatūra kā biheiviorisku jeb uzvedības instrukciju kopums datoram un kodēts doto problēmu risinājums (Wang, 2003.).

Matemātiskā metafora apelē pie programmēšanas valodas līdzībām ar dabiskajām valodām, arī atšķirībām no tām un programmēšanas valodas kā domāšanas veida. Programmatūru var uzskatīt par datora aparatūrā saglabātu ieprogrammētu loģiku.

Produkta metaforu izmantota masu produktu ražotāji, tomēr ir jāizvērtē programmatūras īpašības, jo par būtisku attīstības kļūdu ir uzskatāms fakts, ka mūsdienu programmatūrai ir tās pašas problēmas, kas programmatūrai pirms 40 gadiem. Efektivitāte, produktivitāte un kvalitāte ir galvenās programmatūras īpašības, ko izmanto ražotāju reklāmās un ir programmatūras inženierijas

objektu modeļa triangula bāze. Šajā modelī ir pazīstama teorēma nr.1. jeb programmatūras inženierijas pamatlielumu saglabāšanās likums: patērētā laika (T), izmaksu (C) un iegūtā rīka kvalitātes (U) kopsakarība konkrētā projekta robežās: $k \cdot U / (T \cdot C) = \sigma$. Programmatūras ražotāju centieni ir atrast veidus kā palielināt σ . Šīs teorēmas ideja ir pateikt, ka visas trīs lietas nevar sasniegt maksimumu vienlaicīgi, kā arī, piemēram, laika (T) samazināšana un centieni sasniegt labāku rezultātu (U), palielina izmaksas (C). Telekomunikāciju industrijas strauja uzplaukums, kas balstījās uz automatizētu līniju izveidi 1940-tajos un 1990-tajos rāda, ka ražīguma palielināšana ar tehnoloģiskām inovācijām palielina koeficientu σ . Tātad neizbēgami programmatūras inženierijas svarīgākais mērķis produktivitātes uzlabošanā ir veidot inteligentus rīkus, kas līdzinās cilvēka darbam (Wang, 2006.).

Trešo metaforu var uzskatīt par programmatūras informācijas metaforu. Cilvēks dzīvo it kā duālā pasaulē: viena ir reālā fiziskā, otra – uztvertā. Informācija, kas apraksta uztverto pasauli, ir tikpat svarīgs pasaules modelēšanas jēdziens kā viela un enerģija, kas apraksta fizisko pasauli.

Fiziskā pasaule ir samērā labi izpētīta un aprakstīta ar fizikas likumiem, ko nevar teikt par abstrakto pasauli, kas ir kognitīvās informātikas un citu zinātņu objekts. Kognitīvajā informātikā informāciju definē kā abstraktus artefaktus, un to savstarpējās attiecības var tikt modelētas, apstrādātas un saglabātas ar cilvēka prāta palīdzību. Kognitīvajā informātikā dažreiz informācijas daudzumu I_k mēdz mērit ar informācijas koda cenu (vērtību), kas abstrakti reprezentē saņemtā vēstījuma lielumu M , kur k ir informācijas sistēmas bāze, piemēram 2, tad: $I_k = \log_k M$ (Wang, 2003.).

Kognitīvajā informātikā programmatūru definē kā koda un instruktīvas informācijas veidu, kas apraksta algebrisku procesu loģiku programmatūras sistēmu arhitektūrās un skaitļošanas notikumos. Programmatūra dara atkarīgas darbības, kas paplašina cilvēka iespējas (jaudu), sasniegumus vai atmiņas iespējas (apjomu). Tāpat kā cilvēku, programmatūru var aprakstīt ar trīsdimensionālu modeli, kura dimensijas ir darbība, laiks, telpa, programmatūras gadījumā tās ir matemātiskie operatori, notikumu un procesu laiks, atmiņas manipulācijas. Informācija tiek formēta kombinējot fizisko esamību, abstraktus objektus un to kopsakarības (Wang, 2002.).

Fiziskās pasaules sistēmas objektu skaits ir ierobežots un to potenciālo saišu skaitu no saka kombināciju formula $C_n^k = n! / (k!(n-k)!)$, kur n ir objektu skaits, k ir iespējamo savienojumu skaits starp objektiem. Vienkāršā modelī var pieņemt, ka cilvēka smadzenēs ir ap 100 miljardi neironu un katram no tiem ir simti vai tūkstoši saišu (sinapšu), līdz ar to augšējais limits neironu klāsteriem cilvēkā pēc šos formulas ir aptuveni 10^{8432} , tas rāda, ka tādu komplicētību un kapacitāti kā cilvēka prātam vēl var atrast tikai Visumā, bet programmatūra šobrīd ir vienkāršāka (Wang, 2006.). Dabas pasaule ir konservatīva, ko apraksta nezūdamības likumi. Savukārt informācija nav konservatīva, bet ir kumulatīva, jo tā var tikt radīta, iznīcināta un reproducēta. Informācijai nav fiziska izmēra un nav fiziskas dimensijas.

Būtiski, ka informācija ir atkarīga arī no enerģijas, jo visi tās procesi, kā radīšana, pārraide un saglabāšana prasa enerģijas patēriņu, līdz ar to informāciju var aprakstīt kā enerģijas izmaiņas dotajā datu nesējā. Tas dod iespēju saistīt informāciju ar entropiju. Ja runa ir par fizikā klasiski zināmo termodinamisko entropiju, tad var teikt, ka sistēmā entropija nemainās, ja notiek reversīvi procesi, bet entropija pieaug, ja notiek neatgriezeniski procesi. Ir pamats runāt par diviem entropijas veidiem – termodinamisko un informācijas entropiju. Otrais TD likums apgalvo, ka noslēgtā

sistēmā termodinamiskā entropija nemainās. Formas, kas eksistē fizikālajā pasaulē, ar laiku parādās virtuālajā pasaulē. Tagad var definēt otrā TD likuma paplašinātu formulējumu hibrīdām sistēmām: termodinamiskās entropijas H_i un informācijas entropijas H_i summa noslēgtā sistēmā nemainās. $k_i H_i + k_i H_i = \varepsilon$, kur k_i , k_i un ε ir no sistēmas īpašībām atkarīgas konstantes. Tātad, informācijas entropijas samazināšanai ir jāpalielina termodinamiskā entropija, informācijas entropija ir negatīva entropija. Fiziskās sistēmās entropija tiek samazināta, pievadot enerģiju, bet neironu un sociālās sistēmās entropiju samazina un palielina kārtību, pievadot informāciju (Wang, 2006.).

Programmatūrai produkta metaforas kontekstā piemīt kvalitātes īpašība, kas ir vairāku atribūtu kopums: lietojamība, pieejamība, uzticamība (noturīgums), portatīvums (savietojamība), uzturēšana. Kvalitatīvs programmnodrošinājums parasti tiek saprasts tāds, kuram ir tikai neliels skaits kļūdu, turklāt kvalitātes jēdziens šajā sfērā nav skaidri definēts. Programmatūras kvalitāte būtu jādefinē caur tādiem jēdzieniem kā: pabeigtība, noregulētība (pareizība), saskaņotība, atbilstoši reprezentēta, tīrība, uzticama (to var ieviest tehniski un ekonomiski), pārbaudāma. Informācijai ir tieksme izkropļoties, tādēļ ir jālieto drošības un pretkļūdu tehnoloģijas. Pārlika centrēšanās uz pārdodama produkta metaforu, kvalitātes jēdziena neskaidrība un pārējo informācijas īpašību neievērošana pēdējās desmitgadēs ir radījusi virkni IKT problēmu. Jaunā informācijas metafora tika radīta, lai atainotu fundamentālas programmatūras īpašības un pilnveidotu deduktīvo semantiku, kas tika radīta uz programmu kompozītmodeļi un programmatūras semantikas matemātisko modeļi. Tas dod iespēju vienkāršot programmatūras semantisko analīzi (Wang, 2006.). Visdažādākā APP izpētei interesanta programmatūra, projekti, programmatūras attīstītāju un izstrādātāju kopsadarbības tīkli atrodami www.sourceforge.net.

4.4. Pētījumu ticamība

„Jebkurā gadījumā, ja ir realitāte, kas nav atkarīga no cilvēka, tad jābūt arī patiesībai, kura atbilst šai realitātei, un pirmās noliegums rada aiz sevis pēdējās noliegumu... Vai īstenība ir atkarīga no mūsu apziņas? Šeit ir tā problēma.” Alberts Einšteins (Einstein, 1967., 131.lpp.). Teorijas un eksperimenta attiecības zinātnē ir visai sarežģītas, to bāzes kvalitatīvā pārveidošanās ir radījusi daudzas loģiskas, gnozeoloģiskas un metodoloģiskas problēmas. Teorētiskais un empīriskais līmenis papildina viens otru, tie abi ir daļa no mērķtiecīga izziņas procesa, kurš sastāv no trīs galvenajām daļām: jutekliskās izziņas, racionālās izziņas (loģiskā domāšana) un prakses. Vēsturiski ir izveidojušies pat atbilstoši novirzieni, piemēram, pragmatisms, kas centrā izvirza praksi, bet sensuālisms un racionālisms izziņu centās reducēt attiecīgi uz juteklisko un racionālo izziņu. Lai kādas arī nebūtu šo trīs izziņas sastāvdaļu savstarpējās attiecības, izziņas procesa mērķis ir patiesība; strīdīgs ir jautājums par to, vai šo mērķi ir iespējams sasniegt, pat ja tas eksistē (Gutner, 1976; Axytin, 1976.).

Socioloģijā daudzi mērījumi balstās uz cilvēka sajūtām, kuras ir ļoti neprecīzas, tādēļ izglītības vadībā, socioloģijā un pedagoģijā nav iespējams sasniegt tādu empīriskā līmeņa precizitāti kā fizikā, kur mērījumus veic ar datoram tieši pieslēgtu aparāturu, nevis jautājot cilvēkiem viņu viedokli vai monitorējot cilvēku rīcību. Cilvēka ienestais subjektivisma faktors visās zinātnēs ir rezultātu ticamību pazeminošs faktors.

Nepieciešamība pēc katra konkrēta eksperimenta, mērījuma izriet no kādas teorijas, hipotēzes, ideju domu shēmas, kas ļauj ieraudzīt pētāmo objektu. Svarīgi, lai teorētiskā vajadzība

pēc lieluma mērīšanas tiktu formulēta pirms pašas mērīšanas un lieluma empīriskas pamatošanas (Landau, Lifšic, 1989.). Viena no eksperimenta definīcijām apgalvo, ka eksperiments ir pētnieciska darbība, kurā objekts vai nu tiek radīts mākslīgi, vai arī tiek pakļauts uzdotiem priekšnosacījumiem, kuri atbilst pētījuma mērķiem. Citā variantā eksperiments ir jutekliski dotā priekšmeta pārveidošana ar mērķi to objektīvi (teorētiski) izprast un ievadīt novērojamajos procesos teorētisku konstrukt ar mērķi to priekšmetiski pārbaudīt. Eksperimentators cenšas izolēt pētāmo objektu no blakus faktoru iedarbības, kuri aizēno tā būtību, ar to pašu notiek savdabīga idealizācija – eksperimentatoram ir darīšana ar pētāmo objektu tīrā veidā vai tuvu tam, bet ne tā dabiskajā vidē. Empīriskā izziņa (tā satur arī iegūtās informācijas sākotnējo apstrādi) ir saistīta ar pētāmā objekta tiešu fiksāciju pieredzē (Axytin, 1976.).

Mērīšana ir mērāmā lieluma salīdzināšana ar kādu citu lielumu, kurš ir pieņemts par etalonu. Izglītības pētījumos tāda etalona nav, un rezultātus skata vienu attiecībā pret citiem, tādēļ tādus mēdz saukt par salīdzinošajiem pētījumiem. Tipiski mērījumos veic veselu rindu idealizāciju, kuras neņem vērā reizēm pat nozīmīgus aspektus, pretrunas mērīšanā un gnozeoloģiskajā procesā. Tas ļauj ignorēt fizikālo lielumu diskretumu, objektīvo nenoteiktību, korelatīvo saišu pastāvēšanu starp tiem un mēraparatūras ietekmi un mērāmo objektu. Tas paliek katra pētnieka ziņā, līdz kādam brīdim var uzskatīt ignorētos faktorus par niecīgiem, vērā neņemamiem. Pati mērīšana ir iejaukšanās objektā un lielākā vai mazākā mērā maina tā īpašības. Kvantu fizikā ir problēma pati iegūtās informācijas pareiza dekodēšana un interpretēšana sakarā ar ontoloģisku atšķirību starp makroskopiskiem mērīšanas līdzekļiem un mērāmo mikropasauli. Tas ved pie netiešiem mērījumiem, kuru ideja tiek izmantota arī sociālajās zinātnēs.

Bieži var sastapt uzskatu, ka teorija ir attīstībā esošu, bet pareizu, praksē pārbaudītu zinību, kuras izskaidro realitātes apgabalu, sistēmu. Teorija var būt pareiza un reizē atrasties attīstībā, jo daba (arī kosmos un cilvēki) atrodas attīstībā. Kā pārbaudīt teorijas patiesumu? Ar loģikas palīdzību vai ar eksperimentu, kurš dod par patiesiem uzskatāmus faktus? Šeit slēpjas viens no svarīgākajiem jebkuras teorijas un eksperimenta savstarpējo attiecību aspektiem. Nobriedusi teorija satur ne tikai zināšanu sistēmu, bet arī noteiktu domāšanas mehānismu. Lai radītu jaunu, augstāka līmeņa teoriju, ir attiecīgi jāpilnveido arī domāšanas procesi, priekšstati un loģika. Vai vienmēr der binārā domāšana (jā un nē), varbūt ir trešais elements – iespējams, tā ir nenoteiktība (J. Zaķis, 2004.).

Zinātne nevar iztikt bez idealizācijām un objekta pētīšanas pa atsevišķām daļām, jo objekta kā vienota veseluma pētīšana nav iespējama ierobežoto resursu un citu grūtību dēļ. Daļēji šo problēmu ir atrisinājuši datori, lietotāji ar tiem spēj apstrādāt lielus datu apjomus un mūsdienās pētāmais objekts var saturēt vairāk parametru kā pirms-datoru periodā, arī datortsimulāciju modeļi var būt sarežģītāki un līdz ar to tuvāki realitātei. Ir iespējama teorijas atrašanās no realitātes ko var nepamanīt, it īpaši, ja ir izdevies izveidot iekšēji loģiski nepretrunīgu teoriju. Bieži teorijas iekšējais loģiskais nepretrunīgums tiek uzskatīts par teorijas patiesuma pierādījumu, kam varētu piekrist matemātikā, bet pārējās zinātnēs situācija ir sarežģītāka, jo jāievēro arī teorijas attiecības ar faktiem. Līdz ar to izglītības vadības teorijām jābūt ne tikai iekšēji loģiski nepretrunīgām, bet arī jāsaistās ar zinātniskiem faktiem (zinātniska fakta jēdziens ne vienmēr ir viennozīmīgi traktējams). Teorijai arī jāpilda prognozējošā funkcija, kas ir viens no visspēcīgākajiem kritērijiem apgalvot, ka teorija ir ar

augstu ticamības varbūtību. Interesanta ir Hēdeļa doma, ka pietiekoši sarežģīta teorija sevī satur apgalvojumus, ko nevar ne pierādīt ne apgāzt. Daudzi, it īpaši fiziķi, uzskata, ka teorijai ir neizbēgami jābūt saistītai ar empīriskiem faktiem; ja fakti nav teorijas pamatā, tad tai jāizmanto citas teorijas atzinumi, kuras pamatā ir empīriski fakti vai empīriskas sakarības. Ja teorija pilnībā atraucas no faktiem, tā ir matemātiska vai filozofiska (Siliņš, 1999.; Gutner, 1976.; Axytin, 1976.; Bunge, 1975.; Kapica, 1989.; Einstein, 1967.). Šī darba autors uzskata, ka izglītības vadības teorijā ir vairāk jālidzinās fizikālām teorijām, un jābalstās uz faktiem, izglītības pētījumiem, indikatoru mērījumiem, kas apstrādāti ar matemātikas, statistikas un fizikas metodēm.

Mūsdienās populārākās filozofiskās mācības vedina pie domas, ka mēs varam uzskatīt, ka eksistē objektīvā realitāte ar tai atbilstošu patiesību. Autors šajā nodaļā mēģināja parādīt, ka patiesības noteikšana visos laikos ir bijusi problēma, kura nav viennozīmīgi atrisināta. Feirābens uzskatīja, ka vispār nevar runāt par teorijas atbilstību faktiem, ka tas ir aizspriedums. Kā otra galējība marksisms apgalvoja, ka prakse, fakti ir augstākais teorijas patiesuma kritērijs. Šai diādei vidū var novietot trešo ekstravaganto viedokli, ka vispār nav jēgas runāt par teorijas patiesumu, jo to nav iespējams pārbaudīt, ka teoriju cīņā uzvar tā teorija, kuru veiksmīgāk, bezkaunīgāk popularizē. Lai tā nenotiku ar izglītības pētniecību, ir būtiski izstrādāt indikatorus un tos monitorēt, iegūstot zinātniskus faktus, piedalīties starptautiskajos pētījumos un to rezultātus izmantot teorētisku apgalvojumu izstrādē.

Iepriekšminētā triāde ir jāpārveido savādāk: vidū liksim viedokli, ka patiesība eksistē, ka teorijas patiesumu var novērtēt, bet nav pamata to darīt kategoriskā formā, jāizmanto relativitātes jēdziens. Relativitāte šeit nozīmē to, ka absolūtā patiesība par objektīvo realitāti cilvēkam nav pieejama iemeslu dēļ, kuri slēpjas pašreizējam zinātnes attīstības posmam atbilstošajā cilvēka domāšanā un tai pieejamajā metodoloģijā, bet varbūt cilvēks principā nevar piekļūt objektīvās realitātes izpausmēm absolūtu patiesību veidā. Lai kā arī nebūtu, šodien mēs varam izmantot teorijas patiesuma raksturošanai tādus jēdzienus kā ticamības varbūtība, patiesuma pakāpe, patiesuma koeficients (statistikā ir savi koeficienti, piemēram, hī-kvadrāts, alfa, riska koeficients u.c.). Visi tie raksturo varbūtību, izteiktu procentos un pierakstītu koeficienta formā, atšķiras tikai aprēķinu metodes. Parasti paši šie ticamības aprēķini ir visai aptuveni un, protams, var uzdot jautājumu par pašu šo koeficientu ticamību.

Gadījuma pētījumu ticamību ir iespējams zināmā mērā novērtēt. Tā kā gadījuma pētījumu datu savākšanai tiek izmantotas nestrukturētas intervijas un novērojumi, ticamības nodrošinājumam ir īpaša loma. Tipiski jāievēro šādi aspekti: datu savākšanas procedūrām jābūt izskaidrotām, datu savākšanai jābūt atkārtojamai, jāfiksē visi pētījumu negatīvi ietekmējošie faktori, jāfiksē pētījuma gaitā konstatētās neprecizitātes, pētījuma norise rūpīgi jādokumentē, jānodala parādību vai procesu apraksti no interpretācijas, jāpaskaidro saistība starp apgalvojumiem un pierādījumiem, detalizēti jādokumentē visi pētījuma etapi, jā sagatavo un jāapraksta datu kvalitatīvās pārbaudes metodes. Viena no svarīgākajām konceptuālajām pieejām gadījuma pētījumu ticamības nodrošināšanā ir triangulācijas metode. Ar to parasti saprot dažādu informācijas avotu izmantošanu datu savākšanai, dažādu teoriju izmantošanu iegūto rezultātu interpretācijai, dažādu metožu izmantošanu pētījuma realizācijā. Cik un kādas triangulācijas metodes pētnieki izmanto, nosaka atkarībā no konkrētās

situācijas, priekšvēstures un pētnieciskajiem mērķiem (A. Geske, A. Grīnfelds, 2006.). Šajā darbā veiktie samērā daudzie pētījuma etapi ir aplūkojami kopsakarībā, izmantojot triangulācijas metodi.

Statistisko metožu lietojumu izglītības pētniecībā plaši aplūko A. Geske un A. Grīnfelds, īpaši pievēršoties arī hipotēžu pārbaudei ar statistiskām metodēm, ieviešot nozīmības līmeni. Izglītības pētījumos izvēlēties nozīmības līmeni α zem 0,05 (tas atbilst ticamības varbūtībai 95%) nav ieteicams, jo tad būs nepieciešams ļoti liels respondentu skaits (sfērās, kas saistītas ar cilvēka dzīvību, piemēram, farmācijā α izvēlas 0,001 vai vēl mazāku) (A. Geske, A. Grīnfelds, 2006.).

Bieži lietots ir $H\bar{i}$ kvadrāta (χ^2) kritērijs. Ar to var pārbaudīt dažādas statistiskas hipotēzes. Tas ir neparametrisks kritērijs, kurā netiek izmantoti sadalījuma parametri – vidējā vērtība, standartnovirze u.tml. Lietojot χ^2 kritēriju, nav svarīgi varianšu sadalījumi un var būt arī mazas vai ļoti mazas izlases (Geske, Grīnfelds, 2006.). Mūsdienās šādus aprēķinus ir samērā viegli veikt ar speciālām datorprogrammām, piemēram SPSS (Arhipova, Bāliņa, 2003.).

Secinājumi no 4. nodaļas:

1. Starpdisciplināros pētījumos no sinerģētikas viedokļa izmanto entropijas jēdzienu. **Entropijas parasti lietotais skaidrojums ir nekārtības mērs** – jo lielāka kāda sistēmas stāvokļa entropija, jo lielāka nekārtība. **Entropija ir maksimizēta, ka enerģija sistēmā ir beigusies vai aizplūdusi prom.** Gan pozitīvas, gan negatīvas enerģijas izmaiņas palielina entropiju, tātad klasiskā entropija noslēgtās sistēmās ir vai nu konstanta vai pieaug. (Y. Wang, 2006.; J. Gill, 1997.; Bazarov, 1991.; Neumann, 1927.; Plank, 1906.).
2. Informācija, kas apraksta uztverto pasauli, ir tikpat svarīgs pasaules modelēšanas jēdziens kā viela un enerģija, kas apraksta fizisko pasauli. Būtiski, ka **informācija ir atkarīga no enerģijas**, visi tās procesi, kā radīšana, pārraide un saglabāšana prasa enerģijas patēriņu, līdz ar to informāciju var aprakstīt kā enerģijas izmaiņas dotajā datu nesējā, bet enerģija ir saistīta ar entropiju. Ir jācenšas samazināt sociālajā sfērā entropijas pieaugumu, jo tas vedīs uz haosu (Vernon, 2007.; Wang, 2003.; Gill, 1997.; Thomas 1991.).
3. **Entropijas pieaugums nozīmē informācijas zudumu, tātad sistēmas nenoteiktība aug**, bet informācija par mikrostāvokļa konfigurāciju samazinās, pirmais šo kopainu aprakstīja K. Šanons. Šanona entropijas funkcija ir $H = -k \sum p_i \ln(p_i)$, kur p ir vēstījuma varbūtība (Kolmogorov, 1959.; Kinchin, 1957.; Shannon, 1948.).
4. Faktiski visas varbūtību sadalījuma funkcijas ir entropijas maksimuma sadalījumi pie dotajiem nosacījumiem. Entropijas maksimuma filozofija var tikt reducēta uz šādu formulējumu: **kad mēs veidojam parametriskus secinājumus, kas bāzēti uz nepilnīgu informāciju, mums ir jāizvēlas varbūtību sadalījuma funkcija ar entropijas maksimumu novērotajiem datiem** (Jaynes, 1982.; Soofi, 1992.; Planck, 1906.).
5. Cilvēks dzīvo it kā duālā pasaulē: viena ir reālā fiziskā, otra – uztvertā. **Informācija, kas apraksta uztverto pasauli, ir tikpat svarīgs pasaules modelēšanas jēdziens kā viela un enerģija, kas apraksta fizisko pasauli.** Var definēt otrā TD likuma paplašinātu formulējumu hibrīdām sistēmām: **termodinamiskās entropijas un informācijas entropijas summa noslēgtā sistēmā nemainās.** Tātad, informācijas entropijas samazināšanai ir jāpalielina termodinamiskā entropija, informācijas entropija ir negatīva.

Fiziskās sistēmās entropija tiek samazināta, pievadot enerģiju, bet neironu un sociālās sistēmās entropiju samazina un palielina kārtību, pievadot informāciju (Wang, 2003.).

6. Programmatūras kvalitāte būtu jādefinē caur tādiem jēdzieniem kā: pabeigtība, noregulētība (pareizība), saskaņotība, atbilstoši reprezentēta, tīrība, uzticama (to var ieviest tehniski un ekonomiski), pārbaudāmība. Informācijai ir tieksme izkropļoties, tādēļ ir jālieto drošības un pretkļūdu tehnoloģijas. **Pārlieta centrēšanās uz pārdodama produkta metaforu, kvalitātes jēdziena neskaidrība un pārējo informācijas īpašību neievērošana pēdējās desmitgadēs ir radījusi virkni IKT problēmu, tajā skaitā pat dārgu produktu zemu kvalitāti un nerēķināšanos ar enerģijas taupīšanu,**
7. Izmantojot entropijas jēdzienu aptauju apstrādē, vēlēšanu vai citu sabiedrības izvēļu prognozēšanā, ir jāņem vērā, ka rezultāta precizitāte un ticamība būs zemāka kā klasiskās fizikas termodinamiskajos aprēķinos, kuri tiek veikti gāzei, kurā daļiņu skaits ir ar kārtu 10^{23} . Ja pasaulē iedzīvotāju skaits ir ar kārtu 10^9 , bet katrā pētījumā kā respondentu, tā ģenerālkopas locekļu skaits ir vēl mazāks, tad var likties, ka ir skaidri redzamas grūtības, kas rodas sociālo procesu prognozēšanā, tomēr Šanona izstrādātā metode tiek visai plaši lietota un dod savu kļūdu robežās ticamus rezultātus. Šī darba autors uzskata, ka pēc TD raksturīgā molekulu skaita augstās kārtas (10^{23}) nemaz nav tik liela nepieciešama, lai izpildītos TD likumi – vienkārši molekulu skaits reālās eksperimentu iekārtās ir tik liels. Kā zināms no nanotehnoloģijām, citi fizikas likumi sāk darboties, kad atomu skaits ir desmitos vai mazāks (10^1); tātad, pēc analogijas, **ši metode noteikti nederēs pētījumiem, kuros piedalījušies tikai daži desmiti respondentu, bet var noderēt pētījumiem, kuros respondentu skaits ir daži simti un vairāk.**
8. Lai sarežģīts arī nebūtu izziņas process, tā mērķis ir patiesība, bet strīdīgs jautājums ir par to, vai šo mērķi ir iespējams sasniegt, pat ja tas eksistē.
9. Izmantosim viedokli, ka patiesība eksistē, ka teorijas patiesumu var novērtēt, bet nav pamata to darīt kategoriskā formā, jāizmanto relativitātes jēdziens. Pētījuma patiesuma raksturošanai tādus jēdzienus kā ticamības varbūtība, patiesuma pakāpe, patiesuma koeficients, nozīmības līmenis α .
10. Izglītības pētījumos tipiski neizvēlas nozīmības līmeni zem α 0,05 (tas atbilst ticamības varbūtībai 95%), jo tad būs nepieciešams ļoti liels respondentu skaits.

5. Pārmaiņu virzība uz būtisku pavērsienu cilvēces attīstībā

5.1. IKT attīstība un pārmaiņas sabiedrībā

Lisabonas stratēģija 2010.gadam IKT sfērā nosaka sasniegt šādus mērķus uz zināšanām bāzētas ekonomikas modeļa izveidē: 1) izveidot vienotu Eiropas informācijas telpu, 2) būtiski palielināt investīcijas un inovācijas pētījumiem, 3) iedzīvotāju iekļaušanās pārvaldē, labāki sabiedriskie servisi un augstāka dzīves kvalitāte (*EC working group C*, 2004.). Mērķu realizācijai pēc *EC working group C* uzstādījumiem ir jāattīsta IKT šādos galvenajos virzienos: a) platjoslas interneta pieslēgumi katrā apdzīvotā vietā, kas nodrošinātu ātru darbu ar bagātīga satura datiem (tā sauktais „ātrgaitas internets”, līdz pat interneta televīzijai), b) atbalsts un drošība attālināti vadāmiem procesiem (piemēram, medicīnā, izglītībā, banku un drošības dienestu sektorā u.c.), c) e-pārvalde, e-izglītība, digitālās bibliotēkas, d) interneta veikali, interneta izsoles, e-bankas, e) jaunu servisu parādīšanās, akcents uz internetā bāzētiem servisiem.

Šie uzstādījumi sakrīt ar iepriekšējās nodaļās aplūkotojām šī brīža IKT un izglītības vadības novitātēm, no kurām galvenās ir: a) Web 2.0 kā internetā bāzēti servisi un rīki, b) *Internet2* un ātrdarbīgāka (platākas joslas) un drošāka interneta tehnoloģisko risinājumu izstrāde, c) visu veidu mēdiju ienākšana datoros un internetā (ar sekojošu motivāciju pāriet uz 64 bitu sistēmām), d) servisu mobilitāti un attālinātas datu glabātuves, e) APP izmantošana visdažādākajās IKT sfērās, f) dziļa IKT integrācija izglītībā, g) Web 2.0 interneta un APP kopienas vadības metožu ekstrapolēšana uz dažādām organizācijām (Rodriguez-Rosello, 2006).

Runājot par 21. gadsimta kompetencēm, prasmēm un izpratību (*literacy*), ir izdalāmas gan klasiski pazīstamās, gan vairākas jaunas, kopā veidojot vismaz astoņas: (enGauge, 2003.):

1. pamatprasmes (*basic literacy*) – lasītprasme, aritmētiskās prasmes, kas minimāli nepieciešams, lai funkcionētu sabiedrībā un veidotu pārējās prasmes,
2. zinātniskā izpratība (*scientific literacy*) – zinātnisku jēdzienu zināšana un saprašana, kas nepieciešama spriedumu veidošanai, dalībai sabiedriskos un kultūras notikumos, ekonomiskai produktivitātei,
3. ekonomiskā izpratība (*economic literacy*) – prasme identificēt ekonomiskās problēmas, izmaksas un ieguvumus, savākt datus un analizēt ekonomisko situāciju,
4. multikulturālā izpratība (*multicultural literacy*) – prasme saskatīt un saprast kopējo un atšķirīgo paražās, vērtībās, pārliecībā savā un citās kultūrās,
5. tehnoloģiskā izpratība (*technological literacy*) – zināšanās par to, kas ir un kā darbojas tehnoloģijas, kādiem nolūkiem tās domātas un kā tās efektīvi jālieto, lai sasniegtu konkrētos mērķus,
6. vizuālā prātība (*visual literacy*) – prasme radīt, lietot, saprast un interpretēt attēlus un video, izmantojot kā konvencionālos, tā 21. gs. mēdijus spriedumu veidošanā, komunikācijā un mācībās,

7. informācijas izpratība (*information literacy*) – prasme atrast un novērtēt no dažādiem mēdijiem gūto informāciju, saglabāt, sintezēt un efektīvi lietot, izmantojot tehnoloģiju, tīklu un elektronisko resursu iespējas,
8. globālā apzināšanās (*global awareness*) – starptautisku organizāciju, valstu, sociālu grupu, sabiedrisku organizāciju un privātpersonu saišu pazīšana un saprašana pasaules mērogā.

Ja vairākas izpratības lielākā vai mazākā mērā ir mūsu izglītības sistēmā klasiski iekļautas, tad pārējās, piemēram, ekonomiskā, tehnoloģiju, informācijas, globālā apzināšanās u.c. pēc šī darba autora domām tuvākajā nākotnē būtu vēlams pilnvērtīgāk iekļaut mūsu izglītības visos līmeņos, kas ir izdarāms tikai līdz ar IKT plašu ieviešanu.

Eiropas attīstības tendences IKT jautājumos zināmā mērā var iepazīt no Eiropas Informācijas sabiedrības portāla (http://ec.europa.eu/information_society/, 16.01.2008.), kur FP7 projektiem ir dotas šādas *IST Advisory Group (ISTAG)* rekomendācijas:

1. Nākamās paaudzes IKT sistēmas un servisi būs ar šādām īpašībām: darbosies tīklā, būs mobili, savietojami un mērogojami, integrēti ierīcēs, neredzami, visur uzstādīti un sasniedzami, inteligēti un personalizējami, saturā bagāti, interaktīvi un intuitīvi apgūstami.

2. Pētījumus būtu vēlams vērst uz: pieaugušo servisu un satura nozīmi, it īpaši mēdijos un veselības aprūpē, kompleksums un sistēmisks skatījums, augoša interdisciplināritāte.

Šobrīd notiek digitālo mēdiju revolūcija, ko kopumā var aprakstīt ar šādiem procesiem (CES, 2008; CeBIT, 2008.; Rodriguez-Rosello, 2006.):

- tie kļūst personalizējami, pielāgojami lietotāja interesēm,
- veidojas sociālie tīkli (tiem nav centralizētas vadības, piemēram P2P rīks un protokols *BitTorrent*),
- digitālie mēdiji kļūst uzmācīgāki, tiem cilvēki velta aizvien vairāk laika, līdz pat atkarībai,
- tie kļūst mobili (jau šodien ir mobilie telefoni ar visām datora funkcijām, pat augstas kvalitātes video montāžas iespēju,
- nepārtraukti augoša kvalitāte (*Ultra HDTV*, digitālais kino, datorspēles un stimulatori, 3D un virtuālās realitātes pirmsākumi),
- pakāpeniski izzūd atšķirība starp profesionālo un neprofesionālo mēdiju tehniskās kvalitātes iespējām,
- notiek visu mēdiju tehnoloģiju pāreja no analogajiem standartiem uz digitālajiem (televīzija, kino, mūzika, prese, telefonsarunas u.c.),
- aizvien lielāku popularitāti lineāro mēdiju (TV, radio) vietā ieņem nelineārie (interneta portāli, piemēram, Latvijā tāds ir www.draugiem.lv, blogi jeb emuāri, interneta mūzikas rīki, piemēram, *iPOD*, digitālie informācijas avoti, piemēram, *Wikipedia* u.c.), līdz ar ko lineārie mēdiji cenšas iespēju robežās būt nelineāri- TV balsojumi, skatītāju un klausītāju iesaistīšana spēlēs, šovos,

- palielinās datu apjoms, ko var glabāt datu nesējos, pieaug informācijas apjoms, ko iespējams iegūt un saglabāt,
- tendence lietotājiem savu datus glabāt uz tīkla serveriem, lai tos var sasniegt no jebkuriens ar dažādām ierīcēm,
- lietotājam draudzīgs ierīču interfeiss (ieskaitot runas komandu atpazīšanu),
- cilvēku kopdarbība tīklā, kopēja satura radīšana,
- jaunas, visuresošas spēļu formas veido virtuālu vai miksētu realitāti, ieskaitot 3D, (tajā skaitā datorspēļu elementu izmantošana citās sfērās, piemēram, tiešsaistes 3D virtuālā pasaule *SecondLife*, kas izmantojama arī izglītības mērķiem),
- multimediju servisu un sistēmu, infrastruktūras augošā loma,
- notiek konverģence:
 - masu mēdijs,
 - komunikāciju tehnoloģijas,
 - personālie datori,
 - mobilās ierīces,
 - sadzīves elektronika (stacionārā).
- nākotnes ierīces strādās jebkurā vietā, varēs pieslēgties jebkam, varēs izmantot jebkuru tīklu, tām būs augsta savietojamība ar citām ierīcēm.

Minētos procesus var klasificēt atbilstoši CeBIT foruma struktūrai: biznesa risinājumi, sabiedriskā sektora risinājumi, mājas un mobilie risinājumi, tehnoloģijas un infrastruktūra. Šie risinājumu attīstības virzieni arī bija plaši pārstāvēti Hannoveres starptautiskajā datortehnoloģiju izstādē CeBIT 2008 (5845 dalībnieki no 77 valstīm), kur starp profesionāliem risinājumiem liela vieta bija atvēlēta mobilajām ierīcēm ar datoram tuvām funkcijām, jauna tipa datorspēlēm un datorsimulatoriem, augstas izšķirtspējas mājas elektronikai, kā arī bija atrodami izglītībai paredzēti IKT risinājumi (e-mācību vides, kopdarbības rīki, apmācoša programmatūra u.c.).

Kā darba autors izstādē konstatēja, CeBIT 2008 iezīmēja šādas jaunas konkrēto risinājumu tendences: datorspēles virzās uz tīkla/ interneta spēlēm un realitātes simulatoriem, kustību spēlēm; plaša patēriņa pircēji aizvien vairāk orientējas uz „zaļu”, videi un veselībai draudzīgu, enerģiju taupošu un bez CO₂ tehnoloģiju (*Green IT*, gandrīz katra liela IT kompānija kaut ko prezentēja kā enerģiju taupošu), kas vērsta uz globālās sasilšanas un klimata pārmaiņu mazināšanu, piemēram, telpu kontroles sistēmas, kas automātiski regulē temperatūru un apgaismojumu, monitorus atkarībā no cilvēku klātbūtnes; kā arī visur esošie bezvadu savienojumi; interneta piegāde caur sadzīves 220 V elektrotīklu; HD-TV, HD- DVD un *Blue-ray* formāti; izsmalcinātas datoru dzesēšanas iekārtas; tam paralēli joprojām turpina dzīvot ne visai augstās kvalitātes MP3 audio, piemēram *Apple iPod*. Pamanāmi soļi ir sperti robotu un mākslīgā intelekta izveidē, par ko liecināja bez autovadītāja izstādē braukājošs *Volkswagen Passat*, domu nolasīšanas sistēma u.c. Pārsteidzoša ir satelītnavigācijas GPS un *Google Earth* ienākšana dažādās iekārtās, piemēram, mobilajos telefonos un fotoaparātos, kur reizē ar attēlu tiek fiksētas koordinātes un kartes fragments. *Microsoft*

prezentēja uz *Vista* kodola būvēto *Windows Server 2008*, programmēšanas platformu *Visual Studio 2008* u.c. programmatūru; izstādē ne tikai „*Linux Park*” teritorijā bija jūtama daudzo APP risinājumu klātbūtne. Sasniegumi ir praktiski visos IKT virzienos, piemēram, datu glabāšana (SATA cietie diski ar 4 TB ietilpību), datu šifrēšanas un atjaunošanas rīki, bezvadu 802.11 y un n standartu iekārtas, videokartes ar savu procesoru un gandrīz pusi datora jaudas, 22 collu monitori, kompakts un „inteliģentas” foto un video kameras, medicīnas aparātūra un programmatūra, drošības aprīkojums utt.

Un te arī darba autoram rodas jautājums: kā, cik lielā mērā, kad ar šiem un nākotnes jaunajiem IKT risinājumiem iepazīstināt skolēnus? Mācību grāmatu izstrādes laiks ir ilgs, tām vienmēr būs zināma inerce, tādēļ straujo pārmaiņu laikā optimāls risinājums būtu e-grāmatas, e-mācību materiāli. Šī promocijas darba autors uzskata, ka Latvijā nav pareizi saprasts, kādas pārmaiņas notiek Eiropas un pasaules valstu izglītības sistēmās, tādēļ bieži tiek pārņemta novecojusi, pozitīvus rezultātus nedevusi pieredze, un būtiskais aizstāts ar mazāk būtisko. Būtiskais, kam nav pievērsta pietiekama uzmanība ir IKT integrēta ieviešana izglītības sistēmā, tā vietā akcentu liekot uz humanitārām problēmām, grupu darbu, bērnu tiesībām u.tml. Ir pienācis laiks 1) „skolu pozitīvisma kampaņai”, jo ar negatīvu attieksmi nevar produktīvi radīt jaunas vērtības, 2) IKT atziņu integrētai ieviešanai skolās, tajā skaitā e-mācībām. Daudz ir jau izdarīts, bet strauji ir jāiet tālāk, lai panāktu tās kaimiņvalstis, kuru rezultāti ir mūs apsteiguši (IEA PIRLS, 2006; OECD PISA, 2006).

Tehnoloģijai no atsevišķa neliela priekšmeta ir jāklūst par integrētu mācību procesa sastāvdaļu, kurai ir atvēlēta vieta dažādu mācību priekšmetu standartos un programmās, jo skolēniem ir jāattīsta kompetences, kas būs nepieciešamas nākotnē darbam, sadzīvei un mūžizglītībai (Means, Olson, 1997.; Means, Penuel, Padilla, 2001.; Schofield, Davidson, 2002.).

Skolu mācību programmas Latvijā kopš 1990. gada ir vairākkārt vienkāršotas (Standarti un programmas ISEC mājas lapā – <http://isec.gov.lv/saturs/standarti.shtml>, 26.09.2006.), bet joprojām izskan viedokļi, ka tās ir pārāk sarežģītas un pārblīvētas ar „nevajadzīgām” lietām. Programmu vienkāršošana, ko pavada stundu skaita samazināšana, ir daļējs risinājums skolotāju algu jautājumam, jo samazinās kopējais apmaksājamo slodžu skaits, bet diemžēl skolēni iemācās prasīt visu „saprota”, tas ir – vienkāršu. Rezultāts ir virspusējas zināšanas un nespēja pareizi atbildēt uz starptautisko salīdzinošo izglītības pētījumu izpratnes jautājumiem (OECD PISA, 2006). Tomēr skolu mācību priekšmetu standartu un programmu atbrīvošanai no „liekā balasta” pēc autora domām ir arī sava pozitīva loma – ir atbrīvota vieta IKT integrētai ieviešanai visos mācību priekšmetos.

Franču rakstnieks, Nobela prēmijas laureāts Albērs Kamī savā dienasgrāmatā visai daudz raksta par absurdu, absurda filozofiju un absurda cilvēku, absurda jaunradi (Camus, 1990.). Kā uzskata Kamī, viena no lielākajām iespējamām kļūdītēm ir stingri turēties pie saviem uzskatiem; absurda cilvēks dara tikai to, ko labi saprot un neredz nepieciešamību izdarīt lēcieni – savu redzesloku paplašināt. Absurda pretstats ir jēga, jēgpilnība. Pēc šī darba autora domām arī IKT daudzas lietas ir otrādi nekā izskatās, tad liekas, pietiktu daļu apgriez ar kājām gaisā, lai viss nostātos pareizi, tikai nav skaidrs, ko apgriez, kas rādās tāds kā ir, un kas uzdodas par pretējo, un varbūt kāds spēlē trīskāršu spēli? Cilvēka prātam nav sasniedzama absolūtā patiesība, līdz ar to

labākā ideja ir angļu sakāmā vārdā „nelikt visas olas vienā groziņā”, kas IKT sfērā attiecas sākot no datu rezerves kopijām un beidzot ar tehnisko risinājumu, aparatūras un programmatūras izvēli.

5.2. IKT 2007. gada rezultāts – esam vairāku izvēļu priekšā

Vispretrunīgākais 2007. gada notikums IT jomā pēc vienas no vadošajām Latvijas IT kompānijām *A/S Capital* apskata (*Capital A/S*, 2008.) uzskatāma *Microsoft Windows Vista* operētājsistēmas iznākšana. Pat parasti *Microsoft* visai lojālais IT žurnāla *PC World* decembra numurā (Dan Tynan, 16.12.2007.) 2007.gada 15 lielāko IT sfēras izgāšanās sarakstā pirmajā vietā liek *Microsoft Windows Vista*, jo neraugoties uz integrēto drošības risinājumu, gaumīgā un pievilcīgā izskata *Aero* interfeisu, uzlaboto (salīdzinājumā ar *MS Windows XP*) meklēšanu un darbu ar bezvadu tīkliem (šīs lietas ir kļuvušas ātrdarbīgākas un vieglāk lietojamas), diemžēl, neraugoties uz lielajām sistēmas prasībām pret datora aparatūras resursiem, *Windows Vista* ir lēndarbīgāka OS kā *Windows XP*, turklāt *Vista* ir savietojamības un stabilitātes problēmas kā ar aparatūru, tā programmatūru. Kā norāda *PC World*, jaunā *Vista* lietotāju kontu pārvaldes sistēma, kurai bija jāliek lietotājiem justies drošāk, tā vietā liek justies aizkaitinātiem, bet \$399 (\$299 par augšupatjauninājumu) par *Windows Ultimate* lietotājiem liek justies apkrāptiem. Kā norāda *PC World*, ir ļoti iespējams, ka *Windows Vista* ar laiku dominēs PC datoru tirgū kaut vai tāpēc vien, ka ir visai grūti nopirkt jaunu datoru, uz kura *Vista* jau nebūtu instalēta, tomēr šobrīd ļoti daudzi lietotāji, kas iegādājušies *Vista*, pārinstalē savus datorus atpakaļ uz *MS Windows XP* vai pārdomā vispār alternatīvus risinājumus.

Vista ir iecerēta kā lieliska operētājsistēma, un pēc šī darba autora domām tāda arī agri vai vēlāk kļūs (jautājums, pēc kuras servispakas). *A/S Capital* 2007.g. saskārās ar agrāk nebijušu parādību – jauno datoru, kuros bija instalēta *Windows Vista*, īpašnieki pieprasīja iepriekšējo OS – *Windows XP*. Arī biznesa sektorā visu 2007. gadu saglabājās pieprasījums pēc *Windows XP*.

Windows Vista neveiksmes, stabilitātes un savietojamības problēmas lika 2007. gadā daudz nopietnāk pievērsties alternatīvo operētājsistēmu meklējumiem ne tikai tiem, ko daži uzskata par tradicionālajiem Linux anarhistiem vai *Mac OS X* dendijiem, bet gan nopietniem IT profesionāļiem, kuri uztraucās par savu organizāciju IT attīstības nākotni. Tādējādi *Vista* neveiksme 2007. gadā ir nospēlējusi pozitīvu lomu *Mac OS X* un Linux popularitātes augšanā. Turklāt 2007. gadā iznāca vairākas veiksmīgas *Windows Vista* alternatīvas: *Apple* publicēja savu *Mac OS X Leopard*, kuru var saukt par visu laiku skaistāko operētājsistēmu, *IBM Red Hat* iepriecināja ar jauno *Linux Fedora 8*, *Canonical* attīstītais *Ubuntu 7.10* joprojām palika vispolārā Linux versija (*distribution*) galda datoriem, *Mandriva* publicēja atzinīgi vērtētu Linux komerciālo versiju *Mandriva Linux 2008 Powerpack*, savu piekritēju loku paplašināja *PCLinuxOS* un *Linux Mint*, *gOS* un citi Linux distributīvi.

Pēc *Microsoft* datiem uz 2008. gada sākumu *Vista* tika lieta vairāk kā 100 miljonos datoru (Gates, 2008.). Viena no *Vista* 2007. gada komerciālo panākumu – visu laiku visvairāk pirmajos mēnešos pārdotā operētājsistēma, atslēgām slēpās tajā, ka liela daļa datoru tirgotāju gluži vienkārši saviem pircējiem nepiedāvāja citas alternatīvas, jo lielākā daļa no jaunajiem datoriem tika pārdoti ar instalētu *Windows Vista* operētājsistēmu. Tomēr *Microsoft* neizpauž datus, cik datoros *Vista* reāli tiek lietota, jo daudzi *Vista* licences pat pērk ar tiesībām lejup-atjaunināties uz *MS Windows XP*, un netiek publicēta informācija par to, cik procenti no šiem *Vista* lietotājiem pāriet atpakaļ uz *Windows*

XP. Tāpat nav datu, cik no tiem lietotājiem, kas iegādājušies datoru bez *Windows* licences – ar Linux, pēc tam uzinstalējuši pirātisku, nelicencētu *Windows*.

Viens no retajiem datoru ražotājiem, kas publisko savus pārdošanas datus ir *Dell* (www.dell.com, 04.03.2008.; *Digital Times*, Nr.5., febr.2008.), un šie dati rāda, ka mazais bizness ļoti skeptiski uztver *Vista*- tikai aptuveni 30% *Dell* datoru mazā biznesa klientiem ir pārdoti ar *Vista*, toties privātpersonas *Dell* mājas datorus aptuveni 90% gadījumu pērk ar *Vista*. Turklāt, ne tikai privātpersonas izvēlas lētāko *Vista*, bet arī aptuveni 30% biznesa klientu izvēlas par 100 dolāriem lētākās *Vista Home Basic* (vai *MS Windows XP Home*) operētājsistēmas, kuras ir absolūti nepiemērotas darbam biznesa uzņēmumu un mācību iestāžu lielajos datortīklos. Populārākā *Vista* versija ir *Vista Home Premium* (72%), bet milzīgo *Vista Ultimate* 2007. gadā ir izvēlējušies tikai 5% *Dell* datoru pircēju.

IBM piemēram PC datorus tirgot ar Linux seko arī citas lielās IT kompānijās, tā piemēram, *Ubuntu Linux* oficiālais komerciālais sponsors miljardiera (un kosmosa tūrista) *Mark Shuttleworth* firma *Canonical* (www.canonical.com, 04.03.2008.), 2007. gada 1. maijā noslēdza līgumu ar *Dell*, kā rezultātā jau gadu daļa *Dell* datoru pircēju tos iegādājas kopā ar *Ubuntu Linux* operētājsistēmu. Jauns augstas veiktspējas lētākais *Dell Inspiron* portatīvais dators ar *Intel* divkodolu procesoru un *Ubuntu Linux*, piemēram, Apvienotajā Karalistē interneta veikalā maksā zem 300 Ls, par šo cenu der padomāt, organizāciju iepirkumus Latvijā, turklāt *Microsoft* apgalvojumi, ka programmatūras cena ir tikai 10% no datora cenas ar šo acīmredzami tiek apgāzti. Šis, otrais *Dell* mēģinājums pievērsies Linux (pirmais bija 2000.g.) ir izrādījies veiksmīgs, jo pusgada laikā (uz 30.11.2007.) ar *Ubuntu Linux* ir pārdoti 40 000 *Dell* datoru (kvartālā *Dell* pārdod 10 miljoni PC), kas ir mazāk par 1%, bet *Dell* šo uzskata par perspektīvu virzienu un palielina to valstu skaitu, kurās veikalos pieejami šādi datori: Apvienotā Karaliste, Francija, Vācija, Ķīna, Spānija, Kanāda, Latīņamerikas valstis. *Dell* sauklis ir: „Ātrāk par Linux aug tikai Linux datoru skaits” (www.dell.co.uk/ubuntu, 04.03.2008.).

Līdz ar to, 2008. gadā ne tikai korporācija *Microsoft*, bet visa IT industrija un lietotāji ir nonākuši samērā grūtas un interesantas izvēles priekšā: kuru operētājsistēmu izvēlēties PC datoriem nākotnei? Sākotnēji, iznākot *Vista*, *Microsoft* paziņoja, ka pārtrauks tirgot *Windows XP* jau 2008. gada 31. janvārī, tomēr šis termiņš tika pagarināts. Ir skaidrs, ka arī *Windows XP* tehniskais atbalsts (atjauninājumi) tuvākajos gados beigsies, līdzīgi kā *Windows 98* un *NT4*.

Korporācijas *Microsoft* līderis B. Geitss savā uzrunā CES (*International Consumer Electronics Show*) forumā 6.01.2008. atzīmēja, ka šobrīd, kad 40% pasaules iedzīvotāju lieto mobilo telefonu, lietošanā ir vairāk kā 1 miljards PC datoru, no tiem pāri 250 miljoni ar platjoslas interneta pieslēgumu, var apgalvot, ka pirmā digitālā dekāde ir bijusi fantastiski sekmīga, 2007. gadā pārdoto PC datoru skaits pieaudzis par 13% (Gates, 2008.). Datori ir ienākuši automašīnās, inteliģentajos mobilajos telefonos jeb *smartphones* (*Windows Mobile* 10 miljoni jaunu lietotāju 2007.g.), televīzijā u.c. Otrā digitālā dekāde pēc Bila Geitsa domām būs:

- fokusēta uz cilvēkiem, kas strādā savienoti tīklā,
- tā būs vairāk lietotāju-centrēta,

- tiks radītas programmas, kas strādās ne tikai datorā, bet arī internetā, tādējādi būs pieejamas „mākonī” no jeb kurienes, arī mobilo telefonu iespējas ir bagātīgi pieaugušas,
- visbūtiskākās izmaiņas skars 4 sfēras: televīziju, lasīšanu, veselības aizsardzību, izglītību,
- pārmaiņas balstīsies uz 3 elementiem:
 - a. augstas izšķirtspējas ieviešana,
 - b. funkcijām bagātas ierīces būs pie serveru servisiem pieslēgtas (piemēram, *Windows Live* ir pāri 400 miljoniem lietotāju),
 - c. cilvēka dabisko saskarņu lietojums, piemēram, balss komandas, skārienjūtīgi ekrāni (pirmā jeb iepriekšējā digitālā dekāde balstījās uz klaviatūras un peles interfeisu).

Jaunā redzējuma realizācijā korporācija *Microsoft* liek akcentu uz triju programmatūras izstrādājumu komplektu: *Windows Vista* (PC datoru operētājsistēma), *Windows Live* (tiešsaistes pakalpojumu servisu komplekts) and *Windows Mobile* (inteliģento mobilo telefonu un plaukstdatoru operētājsistēma), paralēli ir veikta sadarbība ar aparatūras ražotājiem, kas izlaiduši vēl nebijušu iespēju un resursu datorus, spēļu konsoles, plaukstdatorus utt.

Tomēr *Microsoft* risinājumi nav vienīgie- operētājsistēmu (kā PC, tā plaukstdatoru) segmentā ir nostiprinājies *Linux* un *Mac OS X*, bet *Windows Live* konkurents, kas darbojas ar labiem panākumiem, ir *Google* servisi (www.google.com/intl/en/options/, 19.04.2008.): *AdWords Editor* (*Mac OS X, Windows 2000 SP3/XP/Vista*), *Desktop search* (*Linux, Mac OS X, Windows 2000 SP3/XP/Vista*), *Earth* (*Linux, Mac OS X, Windows 2000/XP/Vista*), *Gmail/Google Notifier* (*Mac OS X, Windows 2000/XP*), *Picasa* foto redaktors un Web albums (*Linux, Windows 2000/XP/Vista*); *Google* piedāvā arī platformas neatkarīgus tiešsaistes risinājumus: *Google WiFi*, *Google Video*, *Google Calendar*, *Docs*, *Google News*, *Google Reader*, *iGoogle*, *Gmail*, *Gmail Blog*, *Book Search*, *GPS satnav* u.c. kopā aptuveni 40 produktu komplekts kā PC tā mobilajām ierīcēm. Savukārt ar *Microsoft Live* un *MSN Messenger* veiksmīgi konkurē *Skype* (www.skype.com, 19.04.2008.), kas CES 2008 ziņoja, ka *Skype* programma ir lejuplādēta vairāk kā pusmiljards reižu un *Skype* lieto vairāk kā 246 miljoni cilvēku (<http://about.skype.com/2008/01/>, 19.04.2008.).

Arī biroja programmatūras segmentā, ar kuru korporācija *Microsoft* var pamatoti lepoties ir nopietni *Microsoft Office* konkurenti: 1) kompānijas *Sun* biroja programmatūras komplekts *OpenOffice.org* priekš *Solaris*, *Linux*, *Windows*, *Mac OS X* un citām platformām (www.openoffice.org, 19.04.2008.), 2) 2007. gadā parādījās kompānijas *IBM* biroja programmatūras komplekts *Lotus Symphony* priekš *Linux*, *Windows OS* (<http://symphony.lotus.com>, 19.04.2008.), 3) kā arī ir daudzas mazāk pilnīgas biroja programmu pakas, piemēram, *Corel WordPerfect Office*, *Sun StarOffice*, *ThinkFree Office*, *iWork*, *Zoho Office*, *SmartSuite*, *NewDeal Office*, *KOffice*, *HancomOffice*, *602Pro PC Suite*, kā arī tiešsaistes *Google Docs & Spreadsheets* (<http://docs.google.com>, 19.04.2008.).

Kā viegli ieraudzīt, visos IKT segmentos lietotājiem un organizāciju vadītājiem, tajā skaitā, izglītības vadītājiem ir nostiprinājušas vairākas reālas alternatīvas – ir izvēles iespējas.

5.3. IKT tuvā robežšķirtne – pāreja uz 64 bitu procesoriem un operētājsistēmām

Programmatūras, tajā skaitā operētājsistēmu attīstība ir atkarīga ne tikai no lietotāju un pasūtītāju vēlmēm, bet arī no konkrētā vēsturiskā brīža datoru aparatūras iespējām. Operētājsistēma parasti iziet no aprites, kad tā ir piesaistīta novecojušai aparatūrai, kas vairs neatbilst prasībām, jo ir pieejama pakāpi augstāka datoru aparatūra, jeb sadzīviskā terminoloģijā- jaudīgāki datori. IKT industrijas analītiķi sen ir akceptējuši viena no korporācijas *Intel* dibinātājiem G. E. Mūra (*Moore*) likumu, kas, pirmo reizi formulēts 1965. un precizēts 1975. gadā datoru aparatūras attīstību apraksta šādi: „Katrus divus gadus dubultojas mikroshēmā esošo tranzistoru skaits” (<http://www.intel.com/technology/mooreslaw/index.htm>, 25.12.2007.) Pirmajam mikroprocesoram bija tikai 2200 tranzistori, bet mūsdienu procesoriem šis skaits ir lielāks par 1 miljardu (10^9), un visus šos vairāk kā 30 personālo datoru attīstības gadus var aprakstīt ar Mūra likumu attiecībā kā uz procesoriem, tā datora RAM atmiņas mikroshēmām. Korporācija *Intel* savas oficiālās mājas lapas Mūra likuma sadaļā (www.intel.com/technology/mooreslaw/index.htm, 25.12.2007.) un *Intel* laikrakstā (*Technology @ Intel Magazine*, 04.2005.) apgalvo, ka kompānijas veiktie zinātniski tehniskie pētījumi ļauj apgalvot, ka Mūra likums būs spēkā pārskatāmā nākotnē. Šis likums ir ar statistisku raksturu, bet ir pārsteidzoši precīzs daļēji arī tāpēc, ka atmiņas un mātesplašu piegādātāji tam tic un plāno jauno produktu laidienus saskaņā ar to, cenšoties neatpalikt no tirgus, bet arī priekšlaicīgi to neiekarojot.

Pēc E. S. Raymond, R. Landley pētījuma (Raymond, Landley, 2006.) aparatūras platformas maiņu nosaka iespējamais adresējamās atmiņas apjoms, kuras pieprasījums divkāršojas katros 18 mēnešos saskaņā ar attiecībā uz RAM precēto Mūra likuma pielietojumu. Pēdējos 30 gados lēta vairumtirdzniecības galda datora atmiņa ir bijusi apmēram $2^{(\text{gads}-1975)/1.5}$ kilobaiti (kB), bet dārgajiem datoriem - aptuveni 4 reizes lielāka, savukārt pēc *Intel* datiem procesorā tranzistoru skaits aug pēc likuma $2^{(\text{gads}-1965)/2}$ (www.intel.com/technology/mooreslaw/, 25.12.2007.).

Kā norāda Raymond un Landley: kad vēsturiski pārstāja pārdot 8-bitu datoru aparatūru, samazinājās arī 8-bitu programmatūras apjoms. 16-bitu aparatūras beigas pārtrauca MS DOS dominanti, un līdz ar 32 bitu aparatūras norietu pienāks *Win-32* un tās alternatīvu beigas. Kas nomainīs 32 bitu *MS Windows* un būs sekojošā dominējošā operētājsistēma, vēl nav zināms. Visas IKT industrijas pāriešana uz aparatūru ar procesoru reģistru kārtu 64-bit, nosaka kritisku robežu, pēc kuras būs jauna dominējošā operētājsistēma. Pēc Mūra likuma atmiņai tam jānotiek aptuveni 2008. gada beigās, kas gan neizslēdz pāris gadu nobīdes iespēju. Iepriekšējā pāreja uz 32 bit tika pabeigta 1990. gadā, bet nākamā (uz 128 bit) ir matemātiski paredzama ap 2051. gadu, ja prognozē pēc datoru atmiņas (RAM) pieauguma, tomēr var gadīties, ka jau pēc 10...15 gadiem Mūra likums vairs nebūs spēkā sakarā ar šīs tehnoloģijas fundamentālu fizikālu barjeru sasniegšanu (www.tgdaily.com/content/view/33924/135/, 25.12.2007.). Tomēr jāatzīmē, ka prasība pēc RAM, kas lielāks par 4 GB nav vienīgais iemesls pārejai uz 64 bitu sistēmām, jo tām, ja lieto 64 bitu programmatūru, ir lielāka ātrdarbība visās operācijās, līdz ar to arī lielākas stabilitātes un drošības iespējas.

Apvienojot iepriekš aplūkotos datus un procesoru attīstības vēsturi pēc *Intel* (www.intel.com/technology/mooreslaw/index.htm, 01.01.2008.) un AMD (www.amd.com,

01.01.2008.; http://en.wikipedia.org/wiki/Amd_processors, 01.01.2008.), un izmantojot šī darba autora senāku analīzi (Gorbāns, 2001.), ir iegūstams 2008. gada prognozes apstiprinājums, skat. tabulu 11. pielikumā. Tuvojoties pašreizējo procesoru un RAM moduļu tehnoloģiju robežām sakarā ar fundamentālu fizikālu barjeru sasniegšanu pēc 10...15 gadiem (tranzistoru skaita pieaugums ir saistīts ar to izmēru samazināšanu, iespējams, ka mazākais tranzistora izmērs ir 10x10 atomi, aptuveni 1 nm). Nelielas brīvā tirgus noteiktas atkāpes no Mūra likuma taisnes ir novērojamas laiku pa laikam (piemēram, 2002. gadā galddatoru lētajā galā ražoja datorus ar 128 MB RAM, bet 2005.g – ar 512 MB, kas mazliet atpauk no Mūra likuma).

Kā norāda E. S. Raymond, R. Landley pētījuma (Raymond, Landley, 2006.), iepriekšējo procesoru arhitektūra tiek pamesta tajos brīžos, kad tie vairs nenodrošina pietiekamu atmiņas adresācijas apjomu. 8-bitu galda datori pastāvēja no 1975. līdz 1984. gadam, 16-bitu galda datori no 1981. līdz 1990. gadam, bet 32-bitu galda datori pastāvēs no 1987. līdz aptuveni 2008. gadam. Tas ir tāpēc, ka 8-bitu sistēmas spēja adresēt 64 kB operatīvās atmiņas, 16-bitu sistēmas varēja izmantot 1 megabaitu (MB), 32-bitu sistēmas var izmantot $2^{32} = 4$ gigabaitus (GB), bet 64-bitu sistēmas- $2^{64} = 17\,179\,869\,184$ GB jeb 16 eksabaiti (*exabyte*, 10^{18} baiti). Kā redzams no 11. pielikuma, dārgais gals virzās aptuveni 3 gadus priekšā lētajām sistēmām, bet vēl pēc laika šādas sistēmas izzūd. 64-bitu aparatūras standarts parādījās 2005. gada augustā (šādus procesorus ražo AMD, Intel, *VIA Technologies*; šauri specifiski lietojami 64 bitu procesori tika izlaisti jau 90-tajos un vēl agrāk). Kad tirgus lietotāji pirmo reizi pieprasīja vairāk kā 4 GB operatīvās atmiņas (piemēram, datorsimulatoriem, spēlēm, video montāžai, virtuālās realitātes projektiem, augstas izšķirtspējas iekārtām), arī parādījās 64 bitu Linux un 64 bitu *MS Windows XP*. Vēsturiski katras pārejas laikā dārgais gals nosaka nākošo standarta aparatūras platformu, bet lētais gals iedibina standarta programmatūras platformu šai aparatūrai.

Laika posmā starp pārejām novērojama zināma stabilitāte, ko rada „tīkla efekts”- visi tiecas lietot to, ko lieto citi. Rezultātā, pat tikai nedaudz lielāks pārsvars tirgū sāk veidot dominanti un kļūst par "acīmredzamo izvēli". Tīklotā tirgū lielākais spēlētājs tiecas palikt vēl lielāks, un, kad tā daļa pārsniedz 50%, tā bieži turpina augt līdz monopolam. Plaša patēriņa operētājsistēmām (OS) tīkla efekts izpaužas tādējādi, ka tās pašas OS izmantošana, ko izmanto visi citi, rada milzīgas priekšrocības. Lietotāji pērk OS, kas piedāvā visplašāko saturu, un izstrādātāji raksta programmas, draiverus platformām, ko izvēlas visvairāk lietotāju. Šī pozitīvā atgriezeniskā saite nodibina standartu, un ja standarts kādam pieder, izveidojas dabīgs monopols.

Tādējādi redzams, cik būtiski visai IKT industrijai un sabiedrībai līdz ar to būs daži nākamie gadi, kas arī skaidro visai augsto spriedzi dažādu operētājsistēmu konkurencē. 64 bitu standartam plaša patēriņa galda un klēpj datoriem ir trīs kandidāti – *Microsoft Windows*, *MacOS X* un *Linux* 64 bitu versijas (šauri specifiski lietojamas 64 bitu OS ir izlaiduši arī citi ražotāji, piemēram, *Free BSD*, *Sun Solaris*). Uz 32 bitu datora nevar palaist 64 bitu OS, bet otrādi parasti var. Savukārt uz 64 bitu OS var palaist 32 bitu programmas, bet otrādi nevar; iz 64 bitu OS nevar palaist 16 bitu (DOS un *MS Windows 95*) programmas. Problēmas rada draiveru trūkums priekš 64 bitu OS, jo šeit vecie 32 bitu draiveri neder, un pagaidām visām 64 bitu OS ir mazāks draiveru parks kā *MS Windows XP*. Pāreja uz 64 bitu datoriem un līdz ar to 64 bitu operētājsistēmām ir jauns starta šāviens sacensībai, kuras rezultāts šobrīd ir visai neprognozējams, neraugoties uz *Microsoft Windows* pārsvaru 32 bitu

OS tirgū. Uzvarētāju noteiks darbstaciju tirgus daļa, kurā vairums ir netehniski gala lietotāji, kuri pagaidām lieto šo trīs konkurējošo OS 32 bitu versijas.

Šo rindu autors ir veicis vairākas 64 bitu OS instalācijas un lietošanas testus, īpaši pētot *Microsoft Windows Vista Business* 64 bit versiju un *Ubuntu Linux 7.10* un *8.04* 64 bitu versijas. Ar abu tipu operētājsistēmām tika kopumā gūta pozitīva pieredze, kaut arī dažu maznozīmīgu iekārtu, piemēram CDMA standarta mobilā telefona, 64 bit draiveri netika atrasti. *Apple MAC OS* pērtas netika sakarā ar dārgajām izmaksām, kuru dēļ to masu ieviešana skolās nav perspektīva.

Secinājumi no 5. nodaļas:

1. **Tehnoloģijai no atsevišķa priekšmeta ir jāklūst par integrētu mācību procesa sastāvdaļu**, kurai ir atvēlēta vieta dažādu mācību priekšmetu standartos un programmās, jo skolēniem ir jāattīsta kompetences, kas būs nepieciešamas nākotnē darbam, sadzīvei un mūžizglītībai (Means, Olson, 1997.; Means, Penuel, Padilla, 2001.; Schofield, Davidson, 2002.).
2. **Svarīgākās novitātes IKT ir:** Web 2.0, *Internet2*, visu veidu mediju ienākšanu datoros un internetā, mediju augsta izšķirtspēja, *Microsoft Windows XP* aiziešanai pagātnē, pāreja uz 64 bitu sistēmām, servisu mobilitāte un attālinātas datu glabātuves, *Microsoft* ir pelnīts, dabisks monopolstāvoklis, bet visos tā darbības segmentos ir nostiprinājušās konkurētspējīgas alternatīvas, APP izmantošana visdažādākajās IKT sfērās, dziļa IKT integrācija izglītībā, Web 2.0 interneta un APP kopienas vadības metožu ekstrapolēšana uz dažādām organizācijām (CES, 2008.; CeBIT, 2008.; Hamel, 2008.; Rodriguez-Rosello, 2006.).
3. **Nākamā digitālā dekāde** pēc Bila Geitsa domām būs (Gates, 2008.):
 - fokusēta uz cilvēkiem, kas strādā savienoti tīklā,
 - tā būs vairāk lietotāju-centrēta,
 - tiks radītas programmas, kas strādās ne tikai datorā, bet arī internetā, tādējādi būs pieejamas „mākonī” no jeb kurienes, arī mobilo telefonu iespējas ir bagātīgi pieaugušas,
 - **visbūtiskākās izmaiņas skars 4 sfēras: televīziju, lasīšanu, veselības aizsardzību, izglītību,**
 - pārmaiņas balstīsies uz 3 elementiem: augstas izšķirtspējas ieviešana; funkcijām bagātas ierīces būs pie serveru servisiem pieslēgtas; cilvēka dabisko saskarņu lietojums, piemēram, balss komandas, skārienjūtīgi ekrāni (pirmā dekāde balstījās uz klaviatūras un peles interfeisu).
4. Darba autoram rodas jautājums: kā, cik lielā mērā, kad ar šiem un nākotnes jaunajiem IKT risinājumiem iepazīstināt skolēnus? Mācību grāmatu izstrādes laiks ir ilgs, tām vienmēr būs zināma inerce, tādēļ straujo pārmaiņu laikā **optimāls risinājums būtu e-grāmatas, e-mācību materiāli.**
5. Ja vairākas izpratības lielākā vai mazākā mērā ir mūsu izglītības sistēmā klasiski iekļautas, tad pērējās, piemēram, ekonomiskā, tehnoloģiju, informācijas, globālā apzināšanās u.c. ir jaunas (enGauge, 2003.). Pēc šī darba autora domām tuvākajā nākotnē tās būtu vēlams

pilnvērtīgāk iekļaut mūsu izglītības visos līmeņos, kas ir izdarāms tikai līdz ar IKT plašu ieviešanu.

6. Skolu mācību priekšmetu standartu un programmu atbrīvošanai no „liekā balasta” ir sava pozitīva loma – ir atbrīvota vieta IKT ieviešanai visos mācību priekšmetos.
7. Jautājums nav tik primitīvs, kā izvēle starp lietot *Microsoft* vai atklātā pirmkoda programmatūru (APP), bet gan saprast, kādā virzienā iet mūsu civilizācijas IKT sfēra un apzināti, ne emocionāli, izvēlēties katrai konkrētajai vajadzībai, kura izstrādātāja kuru risinājumu izmantot tā, lai tas būtu ar skatu nākotnē. **Visos IKT segmentos lietotājiem un organizāciju vadītājiem, tajā skaitā, izglītības vadītājiem ir nostiprinājušas vairākas reālas alternatīvas – ir izvēles iespējas.**
8. Visas IKT industrijas **pāriešana uz aparatūru ar procesoru reģistru kārtu 64-bit** paver kritisku logu, kurā ieviesīsies jauna dominējošā operētājsistēma, pēc Mūra (*Moore*) likuma atmiņai **tam jānotiek aptuveni 2008. gada beigās** (*Technology @ Intel Magazine*, 04.2005.).
9. Šī darba autors ikdienā lieto kā *Microsoft Windows Vista Business* 64 bitu versiju, tā *Ubuntu Linux 8.04* 64 bitu versiju, un ir konstatējis, ka abas šīs konkurējošās operētājsistēmas jau 2008. gada pavasarī ir pilnībā lietojamas, bet abām 64 bitu OS ir kopīga problēma – pagaidām trūkst vairāku svarīgu iekārtu draiveru.

Teorētiskās daļas kopsavilkums

1. Cēlonis plašajam tuvās nākotnes pasākumu kopumam, kas saistīts ar izglītības vadību, ir dažādu IKT jauninājumu ienākšana sabiedrībā, ko pavada SPP un APP savstarpēja cīņa un līdzaspastāvēšana. IKT šajā kontekstā ir rīku kopums, kas dod iespēju kā izglītības darbiniekiem kopumā, tā izglītības vadītājiem tajā skaitā, maksimāli efektīvi realizēt savas funkcijas un pilnveidot izglītības sistēmu.
2. Pēdējās desmitgadēs pasaulē notiek straujas un globālas ekonomiskas un sociālas pārmaiņas, tajā skaitā straujš investīciju pieaugums visdažādākajās ar izglītību un IKT saistītās sfērās, kas skar kā skolu tehnisko nodrošinājumu, tā izmaiņas izglītības politikā. Jaunā izglītības un IKT saskarnes situācija raksturojas ar šādām pazīmēm:
 - i. zināšanu radīšana, glabāšana, izmantošana un plūsmu vadīšana ir svarīga un jauna mūsdienu izglītības vadības zinātņu aktualitāte uz zināšanām bāzētā ekonomikā, tomēr diskutējams ir jautājums, kādos gadījumos mācīšanās ir zināšanu radīšana,
 - ii. starp sabiedrībā un izglītībā notiekošajiem pārmaiņu procesiem izceļama izglītības paradigmas maiņa no mācīšanas uz mācīšanās paradigmu; šajās pārmaiņās būtiska loma zināšanu un informācijas plūsmu maiņās un mācību darba organizācijā ir IKT integrētai ieviešanai izglītībā; ja IKT tiks ierobežots tikai ar multimediju lietošanu, tad būtiska progresa nebūs,
 - iii. izglītība ir specifiska uzdevumu kopuma priekšā: veikt pārmaiņas skolu programmās, mācību standartos, tehniskajos līdzekļos un galvenais, metodēs, lai skolā notiekošais pēc iespējas pilnīgāk atbilstu sabiedrībā notiekošajām IKT pārmaiņām un nākotnes uz zināšanām balstītas ekonomikas sabiedrības redzējumam; jāmaina skolu un nacionālās izglītības politikas, jo tām ir jāatbalsta notiekošās programmu un standartu izmaiņas plašāka IKT integrējuma virzienā,
 - iv. tehnoloģiju pozitīvais iespaids nenāk automātiski, daudz kas ir atkarīgs no tā, kā tieši skolotājs lieto IKT mācību procesā – iegūtie rezultāti var būt kā pozitīvi, tā negatīvi; klasiskajām biheiviorisma, kognitīvisma un konstruktīvisma teorijām ir robežas – šīs teorijas ir veidotas laikā, kad mācīšanās nenotika ar IKT palīdzību; pēdējos gados ir parādījušies centieni izstrādāt mācību metodes, pieejas, kas izmantotu IKT un abas smadzeņu puslodes, izmantojot kā loģisku, tā emocijas, tāda, piemēram, ir konnektīvisma teorija, tā dziļi integrē IKT mācību procesā,
 - v. skolotājiem u.c. izglītības darbiniekiem uz zināšanām bāzētā ekonomikā jāapgūst jaunas IKT kompetences, tajā skaitā efektīvi izmantot internetu; interneta tehnoloģijas ļauj skolēniem un skolotājiem veidot globālas komūnas, starptautiskus projektus un darba grupas, kas paplašina skolotāju darba iespējas, kā arī ir noderīgi skolotāju pieredzes apmaiņai un tālākizglītībai,
 - vi. nākotnes vīzijā pieaugošā informācijas plūsma ir saistīta ar vairāk autonomām mācīšanās vidēm, e-mācībām, kas atbalstīs skolēnu un studentu mācīšanos; e-mācības ar mācīšanās vadības sistēmu (MOODLE u.c.) lietojumu

klienta pusē nav atkarīgas no operētājsistēmas – skolēna datorā pietiek ar standarta internetā darboties spējīgu programmatūru: var izmantot kā SPP *Microsoft Windows*, *Apple Mac OS*, tā APP bezmaksas *Linux*,

- vii. inovāciju pieredze nepāriet spontāni no skolas uz skolu, tā ir jāpārvieta izglītības vadītājiem ar izglītības politikas izmaiņām, speciāliem projektiem; ir svarīgi, lai skolotājs sajustu skolas administrācijas atbalstu, lai skola sajustu reģionālās pašvaldības vai reģionālās izglītības vadības iestādes atbalstu, bet pašvaldībai ir svarīgi sajust kā valsts institūciju, tā iedzīvotāju atbalstu veiktajām reformām; ja nacionālā (valsts) izglītības politika neatbalsta kompleksas izglītības izmaiņas un izglītības reformu, tad IKT lietojumam izglītībā būs minimāla ietekme,
 - viii. Latvijas izglītības pētnieki un vadītāji akcentējas uz vadītāja lomu izglītības procesā, izglītības koncepciju veidošanu, nesaskatot pārmaiņu procesu saikni tieši ar IKT, kuru progress un ienākšana visās dzīves sfērās būtībā ir pārmaiņu cēlonis; Latvijas izglītības sistēmai pēc iespējas drīzāk ir jāieiet IKT implementēšanas transformēšanās stadijā (pēc Brazdeikis, 2007.), kas raksturojas ar paradigmas maiņu,
 - ix. ja informācijas apjoms pieaug straujāk nekā lineāri, tas nenozīmē, ka tāpat aug zināšanas, jo bieži vien jauna informācija ir jau esošās informācija citā aspektā, citā saistībā, kā jaunpienesums no zināšanu viedokļa nav liels; būtiska nozīme ir prasmei interneta „troksnī” atrast ticamas, nozīmīgas zināšanas,
 - x. IKT lietojumu izglītībā kritiķu viedoklis ir interesants kā brīdinājums no dažādām iespējamām kļūdām, bet ir palicis nospiedošā mazākumā, jo šodien iestāties pret IKT ir analogi kā pirms simts gadiem protestēt pret elektrību, radio vai telefonu.
3. Vadības un organizatoriskie jauninājumi jāpilnveido pirms tehnoloģiskajiem jauninājumiem; reāli diemžēl bieži 21. gadsimta internetā darbotiespējīga kompānija vai skola tiek vadīta ar 20. gadsimta vadības metodēm. Ir divas dažādas lietas: a) plānot pašu tehnoloģiju ieviešanu (tehniskos risinājumus: datori, tīkli, programmatūra), un b) plānot, ko darīs ar tehnoloģijām. Jāsāk ar vīzijām par mācīšanu ar tehnoloģijām, tad jāapmāca skolotājus par šīm vīzijām, tad skolotāji pārstrādā standartus un programmas, un tad notiek nepieciešamo tehnisko risinājumu ieviešana. Šo problēmu kopumu raksturo:
- i. līdz ar interneta pārtapšanu par Web 2.0 vidi, mainās ne tikai izglītošanās un zināšanu ieguves veidi, bet arī biznesa un izglītības organizāciju vadības metodes, līdz pat termina *Management 2.0* (Vadīšana 2.0) lietojumam; *Management 2.0* raksturojas ar brīvprātību, pašieinteresētību, plaši pieejamām radošām iespējām un iespējām izteikties, dabiski veidotām hierarhijām, autoritātes atkarību no ieguldījuma, decentralizāciju, sacenšanos un lēmumu pieņemšanu uz vienādiem noteikumiem, iespēju brīvi veidot saites, kopdarbības lomas pieaugumu,
 - ii. iespējams, Web 2.0 un APP kopienu milzīgie panākumi saistāmi ar cilvēku tieksmi meklēt reāli darbojošās demokrātiskas sistēmas, jauniešu lielā pievēršanās

brīvībai, demokrātiskajai virtuālajai pasaulē, pēc autora uzskatiem, norāda arī uz demokrātisko vērtību realizācijas reālajā vidē krīzi jaunatnes apziņā; SPP un APP pretstats bieži tiek saprasts kā brīvības un totālas kontroles pretstats, kas norāda uz ideoloģisko vakuumu IKT politikas sfērā,

- iii. internetu darba autors var raksturot arī mazāk optimistiski: veidojas superorganizācijas, kuras neviens nevar izkontrolēt, tiek uzspiesta informācija, ar meklētāju palīdzību var atbalstīt un pat veidot noteiktu politiku, internets ir pilns ar reklāmu, pilns ar „troksni”, esošais interneta standarts nav efektīvs cīņā ar urķiem, krāpniekiem, organizēto noziedzību; tomēr arī totālā kontrole slēpj sevī briesmas, un paliek atklāts jautājums – kas ir mazākais ļaunums; interneta spēks ir tā brīvībā, samazinot brīvības pakāpi skaitu, var tikt inicializētas neprognozējamas, iespējams, negatīvas izmaiņas,
- iv. kaut arī demokrātijām un demokrātiskām sabiedrībām nākas ievērot vietējās īpatnības, fundamentālie principi visās demokrātiskās valstīs ir vienādi; jautājums ir, kā sabalansēt globalizācijas imperatīvu ar reģionālajām vai lokālajām interesēm un prasībām,
- v. kompānijas un izglītības iestādes pēdējos gados investē lielus līdzekļus IKT, bet bieži pērk organizācijai kritiski svarīgus IKT produktus pirms ir iemācījušās, kā tos efektīvi vadīt un lietot; ir izveidojusies kopēja, globāla IT infrastruktūra, kas ietekmē, pat uzspiež standartus („tīkla efekts”, kā arī monopoli un izplatītāji); tas kopumā ved pie tā, ka privātpersonas un organizācijas, neanalizējot situāciju un neizdarot apzinātu izvēli, pērk to, ko lieto citi vai ko dīleri piedāvā, bieži vien neiedziļinoties būtībā un izvēles iespējās; bet sistēmas pirkuma cena ir tikai pirmā iemaksa pirms sekojošiem aparatūras un programmatūras atjauninājumiem un uzlabojumiem; neraugoties uz dārgajiem iepirkumiem, daudzi uzņēmumi izmanto mazāk par pusi no savas IT kapacitātes; tāpat, īpaši svarīga loma ir pareizai lēmumu pieņemšanai, izvēlei,
- vi. komplimentaritātes principa ievērošana ir viens no faktoriem, kas ļauj atšķirt slēgtas un atvērtas sociālas sistēmas; vienīgo patiesību ideoloģijas ir raksturīgas slēgtām sistēmām, tās slēpj sevī iekšējās nestabilitātes elementus; lai atvērtās sabiedrības izdzīvotu, ir jānostiprina to imunitāte pret totalitārisma vīrusiem – „vienīgajām patiesībām” un to sludinātājiem,
- vii. šī darba autors uzskata, ka arī IKT risinājumu, platformu, ideoloģijas izvēlē nedrīkst nonākt vienīgās patiesības, jeb vienīgā pareizā risinājuma, ko visi lieto važās; **ir jāveido uz komplimentaritātes principa balstīta IKT politika, lai kopumā veidotu atvērtu sistēmu**, kurā vieta ir kā SPP, tā APP,
- viii. korporācijas *Microsoft* ietekme un īpatsvars IT tirgū var samazināties, tādēļ laikus jāapsver un jātestē arī citu, alternatīvu risinājumu paralēlas ieviešanas vai pārejas iespējas; visi apzinātie APP un Linux pētījumi norāda uz strauji pieaugošo APP īpatsvaru un lielajām perspektīvām, kā arī uz šobrīd un tuvākajā nākotnē

visstraujākajiem attīstības tempiem IKT sektorā, ko pavada finansu līdzekļu pieplūdums APP izstrādes un izplatīšanas sektorā,

- ix. pastāv mīts, ka nopirkt var trīs veidos: labi un dārgi, vidēji labu un vidēji dārgi un slikti un lēti; tas izskaidrojams ar to, ka eksistē dažādi biznesa modeļi, bet programmatūras inženierijas pamatlielumu (izmaksas, laiks, kvalitāte) saglabāšanās likums ir spēkā viena modeļa robežās; APP ir cits modelis – kopienas bezmaksas darba rezultātu izmantošana būtiski samazina APP cenas, bet ne kvalitāti,
 - x. ir šādi galvenie APP attīstības virzieni un produkti: operētājsistēmas (*Linux*, *OpenBSD* u.c.), biroja un mājas programmatūra (*OpenOffice.org*, *Lotus Symphony* u.c.), interneta risinājumi (*Firefox*, *Apache*, PHP, MySQL, *WordPress*, *phpBB* u.c.), Web 2.0 internetā bāzēti (MOODLE, *Wiki* u.c.) risinājumi u.c.,
 - xi. Eiropa ir ne tikai Linux dzimtene, Eiropā šobrīd atrodas 70% APP izstrādātāju; pēdējos gados, kad strauji aug APP un Linux popularitāte un izplatība arī darbstaciju tirgū, paveras lieliskas iespējas Eiropas IKT industrijai (kā rāda Eiropas un ASV pieredze, ar APP ir iespējams gūt lielu peļņu); ar bezmaksas un brīvlietojuma APP jeb FLOSS saistīto servisu īpatsvars ES uz 2010. gadu varētu sasniegt 32% no visiem IKT servisiem un 4% no ES nacionālā kopprodukta; uz šo brīdi ES investīcijas FLOSS ir 22 miljardi eiro; Eiropā uz APP, tajā skaitā FLOSS attiecas 20,5% no visiem kapitālieguldījumiem programmatūrā (UNU-MERIT, 2006.),
 - xii. aug ātrums, ar kādu datoru izmantošana kļūst par galveno veidu, kā mēs strādājam, mācāmies un spēlējamies, un ka **nākamās digitālās dekādes** laikā datori darīs mūsu dzīvi bagātīgāku, vairāk tīklotu, vairāk produktīvu, sātīgāku, dziļāku un aizraujošāku; datoru un programmatūras augošās iespējas padarīs tos visuresošus un par neatņemamu ikdienas dzīves sastāvdaļu, ko raksturo augsta izšķirtspēja, 64 bitu arhitektūra, Web bāzēti servisi., kurus varēs sasniegt no dažādām ierīcēm un gandrīz no jeb kurienes; **2008. gads ir nozīmīgu IKT izvēļu laiks**,
 - xiii. starpdisciplināros pētījumos no sinerģētikas viedokļa izmanto entropijas jēdzienu; entropijas parasti lietotais skaidrojums ir nekārtības mērs – jo lielāka kāda sistēmas stāvokļa entropija, jo lielāka nekārtība; otrā TD likuma paplašināts formulējums hibrīdām sistēmām: termodinamiskās entropijas un informācijas entropijas summa noslēgtā sistēmā nemainās; tātad, samazinot informācijas entropiju, palielinās termodinamiskā entropija.
4. Kopš datoru ēras sākuma 20.gs. vidū Latvija ar nelielu (dažu gadu) atpalcību ir sekojusi pasaules progresam IKT sfērā, atsevišķos risinājumos pat izraujoties līdz pasaules līmenī ievērojamiem sasniegumiem:
- i. Latvijas izglītības sistēmas orientācija uz *Microsoft* programmatūru kopš 1997. gada, kad tika izveidots LIIS projekts, ir vērtējama pozitīvi, jo *Linux*, *StarOffice* u.c. APP 1990-to gadu beigās nebija izaugusi līdz *Microsoft*

konkurentam darbstaciju segmentā; *Linux* u.c. **APP straujā attīstība sākās tikai pēc 2001. gada un par reālu alternatīvu kļuva tikai aptuveni 2005. gadā,**

- ii. pētījumi rāda, ka situācija ar interneta lietošanu Latvijas skolās nepārtraukti uzlabojas un uz 2006. gadu attiecībā uz vienkāršākajām darbībām, piemēram, informācijas meklēšana, e-pasta lietošana, jau aptuveni atbilst OECD valstu vidējam līmenim, veidojot bāzi plašiem IKT projektiem,
 - iii. tomēr Latvijā nav izstrādāta informātikas priekšmeta pilna metodika un datoru izmantošanas citos mācību priekšmetos metodika, netiek arī tulkotas ārzemju metodiskās rekomendācijas, vispār netiek aplūkots jautājums par e-mācībām un Web 2.0, tādēļ pozitīvi vērtējams „Izglītības attīstības pamatnostādnes 2007.-2013.g.” liktais **akcents uz metodiku izveidi un uz IKT bāzētu mācību materiālu izveidi** (Ministru kabineta 2006.gada 27.septembra rīkojums Nr.742), Latvijā izglītības teorijas un mācību priekšmetu standarti, mācību programmas bieži tiek veidotas tā, it kā datoru vispār nebūtu,
 - iv. **svaīgākās novitātes IKT ir:** Web 2.0 kā jau šobrīd pieejami internetā bāzēti servisi un rīki, visu veidu mēdiu ienākšanu datoros un internetā, pakāpeniska pāreja uz 64 bitu datorsistēmām, servisu mobilitāte un attālinātas datu glabātavas, APP izmantošana visdažādākajās IKT sfērās, sagatavošanās *Internet2* kā ātrdarbīgāka (platākas joslas) un drošāka interneta tehnoloģisko risinājumu un IPv6 datoru adresācijas ieviešanai nākamajā desmitgadē, un dziļu IKT integrāciju izglītībā; nākamās paaudzes IKT sistēmas un servisi darbosies tīklā, būs mobili, savietojami un mērogojami, integrēti ierīcēs, neredzami, visur uzstādīti un sasniedzami, inteligenti un personalizējami, saturā bagāti, interaktīvi un intuitīvi apgūstami,
 - v. kaut arī stratēģiska nozīme ir dažādu tehnoloģiju lietojumu saplūšanai, tomēr tikai IKT un cilvēku talants kopā ir biznesa, tajā skaitā izglītības biznesa, panākumu pamats.
5. Šī darba autors uzskata, ka šī brīža IKT jaunpienesums izglītībā ir neatbilstoši neliels salīdzinājumā ar potenciālu, kāds šīm tehnoloģijām piemīt, raugoties no jaunās paaudzes IKT servisu un iespēju viedokļa, un tā nav tikai Latvijas problēma. Tas uzstāda izaicinājumu un nenovēršamību: pārveidot visu izglītības sistēmu atbilstoši nākamajai digitālajai desmitgadei, kas šobrīd sākas.
6. Darba teorētiskās daļas atziņas var rezumēt kā **tēzi aizstāvēšanai 1:** pārmaiņu izglītībā no sabiedrības un skolēna, kuru māca, uz sabiedrību un skolēnu, kas mācās, nākotnes izvēles ir balstāmas uz plašu nākamās digitālās dekādes IKT risinājumu integrēšanu izglītības procesā, lai skolā notiekošais pēc iespējas pilnīgāk atbilstu sabiedrības šī brīža un nākotnes IKT pārmaiņām, jaunām vadības metodēm, pilnveidotai metodikai un uz zināšanām balstītas ekonomikas sabiedrības nākotnes redzējumam – tas ir šobrīd aktuālākais Latvijas izglītības vadības uzdevums.

II Praktiski pētnieciskā daļa

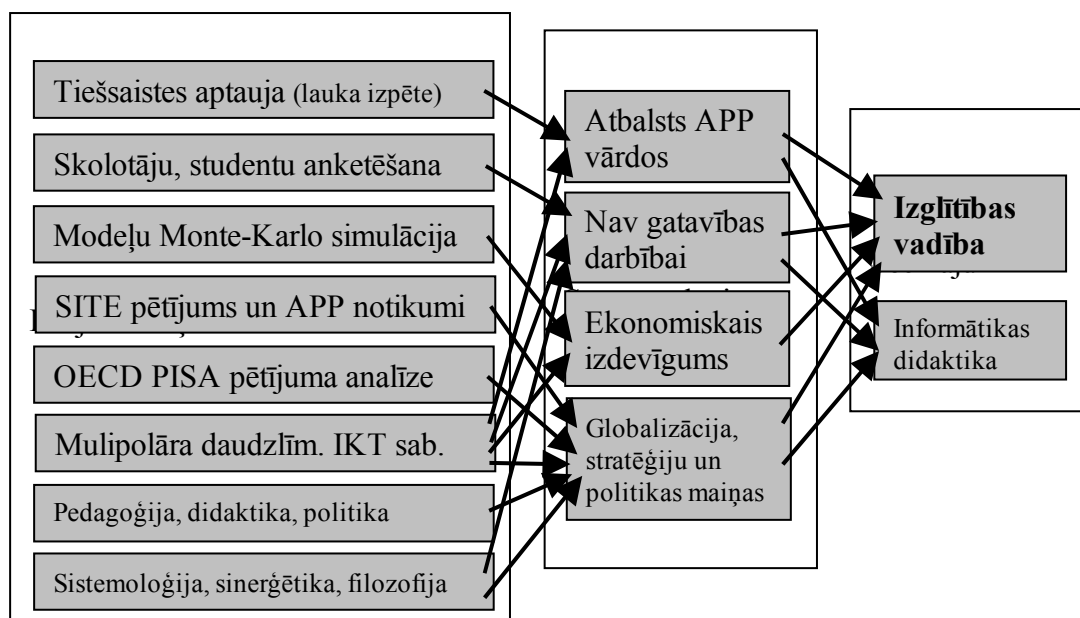
6. Latvijas sabiedrības viedoklis par APP ieviešanas iespējām skolās

6.1. Pētījuma laikmetīgās nostādnes, struktūra un vieta

Paralēli notiek globālas pārmaiņas kā informācijas un komunikāciju tehnoloģijās (IKT), tā izglītībā un izglītības vadībā, kā jau tika aplūkots darba teorētiskajā daļā. Šīs pārmaiņas ir savstarpēji saistītas, un šo saikņu daudzpusības apzināšana ir viens no šī darba rezultātiem. Darbs ir veikts, balstoties uz atziņu, ka mūsdienās vairs nedrīkst plānot izglītības politikas izmaiņas atrauti no IKT attīstības, jo skolai jābūt saistītai ar dzīvi un jāgatavo skolēns reālajai dzīvei sabiedrībā, kurā IKT ir ne tikai viena no svarīgākajām, bet arī visstraujāk augošā komponente.

Promocijas darbā ir kompleksi aplūkotas jauno IKT risinājumu izmantošanas iespējas izglītībā, īpaši pievēršot uzmanību APP un e-mācību ieviešanas iespējām Latvijas skolās. Darbā skarta arī APP ieviešanas ietekme uz plašāku sabiedrību, ir izstrādāti modeļi un priekšlikumi izglītības iestāžu vadītājiem, pašvaldībām, valdībai. Kopumā šis darbs var noderēt kā atbalsts reālai APP ieviešanas iniciatīvai valsts mērogā, saistot to ar pārējām IKT 2008. gada revolucionārajām pārmaiņām.

Promocijas darba pētījums ir starpdisciplinārs: tas skar izglītības vadības un vadībzinātnes, informātikas didaktikas, pedagoģijas, statistikas, ekonomikas, sistemoloģijas, datorzinātnes, kā arī atsevišķus sinerģētikas, filozofijas un politikas jautājumus. Darba rezultāti galvenokārt attiecas uz izglītības vadību, bet tie skar arī informātikas didaktikas un datorzinātņu jautājumus. Darba sastāvdaļu un starpdisciplināro komponentu kopsakars dots 2. attēlā.



2. attēls. Pētījuma komponentu kopsakars.

Starptautiskās organizācijas, piemēram, OECD (OECD, 2001.), Eiropas Komisija (European Commission, 2001.), UNESCO (Blurton, 1999.), Pasaules Banka (World Bank, 1998.) ir

norādījušas uz IKT īpašo lomu izglītībā, tās atbalsta ideju gatavot sabiedrību mūžizglītībai 21.gs., un aicina lietot tehnoloģijas starptautiskā sociāli ekonomiskā progresa veicināšanā un izglītības izmaiņās kā mācību klasēs tā ārpus tām, skat. 1. nodaļu.

Ekonomisti un IKT speciālisti kopumā apliecina, ka ir notikušas būtiskas pārmaiņas, mainoties lomai, kādu zināšanas un tehnoloģijas spēlē ražošanas produktivitātes un ekonomiskas izaugsmē; ar IKT saistītie jautājumi sabiedrībai ir īpaši svarīgi, jo datortehnoloģijas ir iespiedušas visās attīstīto valstu un to pilsoņu dzīves sfērās, un tālāka to izvēle un attīstība ir viens no katras nācijas labklājības stūrakmeņiem globalizācijas laikmetā (Stiglitz, 1999.; Rodriguez-Rosello, 2006.; Gates, 2008.), skat. 1., 2., 5. nodaļu.

APP ieviešanas pamatošana sabiedrībai un ieviešanas realizācija dažādās sabiedrības institūcijās un skolā tajā skaitā pēc portāla *Answers* ir viena no lielo izaicinājumu problēmām (*Grand Challenge problem*), jo: 1) problēma ir visai smaga, tās risinājumi sastopas ar vairāku citādi ieinteresēto sabiedrības grupu pretestību, jo IKT sfērā apgrozās liela nauda, 2) problēma ir principā atrisināma ar izmērāmiem rezultātiem, 3) šai problēmai ir nozīmīgs ekonomisks un sociāls iespaids uz sabiedrību (www.answers.com, 17.12.2007.), skat. 2.5. sadaļu un 4. nodaļu.

APP kopiena diemžēl ir samērā maz pazīstama sabiedrībā, kā rezultātā, neraugoties uz savu atvērtumu un gatavību dialogam, paliek visai izolēta un noslēgta. Jau sen APP autoritatīvākajās tīmekļa vietnēs ir aicinājumi to izmantot izglītības sistēmā, minot dažādus argumentus, tostarp arī neordināru ideju, ka skolai ir jā sagatavo skolēns dzīvei, un APP zināšanas nav mazāk svarīgas kā pašapkalpošanās iemaņām un zināšanām par otreizējām izejvielām vai atkritumu šķīrošanu. Skola māca skolēniem sīkas konkrētas darbības un iemaņas darbā ar datoru, kaut daudz būtiskāk ir iemācīt būt labiem pilsoņiem, labiem kaimiņiem, prast sadarboties un sniegt palīdzību tiem, kam to vajag kā reālajā pasaulē, tā internetā; skolēni dzīvē lieto to, ko apguvuši skolā, tādēļ programmatūras lielās kompānijas piedāvā skolām bezmaksas, vai zemākas cenas licences, kas līdzinās, ja tabakas kompānijas piegādātu skolām bezmaksas cigaretes (*GNU OS* – www.gnu.org/philosophy/schools.html, 18.01.2008.). Kādēļ skolām būtu lietderīgi izvēlēties atklātā pirmkoda un brīvlietojuma programmatūru? Dažas aktuālākās tēzes pēc *GNU OS* var summēt šādos apgalvojumos:

- 1) tiek ietaupīta nauda izglītības sistēmā (ne tikai par programmatūru izdotā, bet arī datortehnika, uzturēšanas izmaksas),
- 2) reālas brīvības sajūta, neatkarība no finansu resursiem, licenču izbeigšanās termiņiem, tas dod iespēju koncentrēties uz galveno – mācību darbu,
- 3) lietotājiem ir iespēja visā pilnībā kontrolēt, ko programmatūra viņa datorā dara,
- 4) lietotājiem ir iespēja sadarboties ar citiem lietotājiem jaunu vērtību, jaunpienesuma radīšanā APP kopienā,
- 5) skolēniem ir iespēja mācīties, kā programmatūra strādā, jo ir pieejams pirmkods, tas veicina interesi par programmēšanu, datorsistēmu uzbūvi, administrēšanu u.c. IKT dziļākiem jautājumiem, jo varētu iepazīties ar reālu strādājošu programmu kodu, nevis tikai abstraktu algoritmu uzdevumiem,

- 6) APP un brīvlietojuma programmatūra ir jauna veida motivācija mācīties IKT, kamēr slēgtā koda programmatūras stūrakmens ir, ka zināšanas par tās kodu ir nepieejams noslēpums,
- 7) APP licences un ideoloģija māca palīdzēt citiem, dalīties ar programmām, aprakstiem, izglītojošiem materiāliem, tā ir reāla kopdarbība, kas būtiski pārsniedz galdu pārbīdīšanas grupu darba līmeni,
- 8) tiek ietaupīta skolēnu vecāku ģimenes budžeta nauda, jo līdz ar dārgām mācību grāmatām vismaz nav vēl jāiegādājas arī datorprogrammas – APP gadījumā skolai ir tiesības dot skolēniem CD vai DVD diskus ar visu skolēnam nepieciešamo programmatūru.

Galvenās izvēles, kas stāv priekšā Latvijas izglītības sistēmai (skat. 2., 5. nodaļu):

1. Vispārējās pedagoģiskas un metodiskas IKT izvēles:

- pārmaiņas izglītības sistēmā izriet no pārmaiņām sabiedrībā, kurām šobrīd dominante ir IKT ieviešana visās dzīves sfērās, tādēļ izvēle ir dziļi integrēt IKT izglītībā vai arī turpināt pārmaiņu procesus akcentēt tikai uz humanitārām problēmām, mācību programmu vienkāršošanu, grupu darbu ar „mēbeļu pārbīdīšanas metodi” u.tml.,
- IKT jautājumu iekļaušana visu mācību priekšmetu saturā (protams, attīstot arī informātikas priekšmetu) vai arī informātikas atstāšana par izolētu priekšmetu,
- skolotāju IKT tālākizglītības stratēģijas izveide, akcentu liekot uz IKT implementāciju dažādos priekšmetos, APP un datorsistēmu uzturēšanu.

2. Ar e-mācībām saistītas izvēles:

- e-mācību modeļa un platformas izvēle un ieviešana (MOODLE vai *WebCT*, vai *Microsoft SharePoint* u.c.),
- tiešsaistes valsts un reģionāla mēroga izglītības resursu izveide vai šī jautājuma atstāšana pašplūsmā (pēc LIIS likvidēšanas dominē „*PowerPoint*” pieeja”).

3. Ar IKT infrastruktūru saistītas izvēles:

- skolu ir vēlams pēc iespējas nodalīt no IT kompāniju savtīgā biznesa interesēm (ideāli skolai ir jādod skolēniem, līdzīgi kā mācību grāmatas, bez maksas arī programmatūra, kas instalēta skolas datoros, kas iespējams tikai strādājot ar APP/FLOSS (nevis jāliek pirkt maksas programmas, kuras kopējās *Microsoft Windows* + *Microsoft Office* + Antivīruss u.c. izmaksas ir visai augstas),
- ir jāizlemj, vai skolās pāriet uz APP uzreiz, vai ieviest pārejas periodu ar duālās sāknēšanas sistēmām, piemēram, *Microsoft Windows XP* + *Linux Ubuntu 8.04. LTS*, vai arī turpināt lietot APP programmas tikai *Microsoft Windows* vidē, vai nelietot,
- ir jāizlemj, vai arī Latvijā Linux un APP ieviešanai piešķirt valsts atbalstu tāpat kā tiek subsidēta biodegviela, atjaunojamie energoresursi, saules enerģijas izmantošana,

- skolu datoru programmatūras un aparatūras izvēle, balstot šo izvēli uz nākotnes vīziju – 64 bitu OS, kā arī APP izplatīšanos (Linux 64 bit, piemēram *Ubuntu*, *Debian*, *RedHat*, *SuSe* vai arī *Microsoft Windows Vista* 64 bit versijas).

Ne par visām šīm izvēlēm ir nepieciešams jautāt plašākas sabiedrības viedokli, jo, piemēram, pāreja uz 64 bitu sistēmām notiks šā vai tā, tāpat kā iepriekšējās pārejas; savukārt modernās ierīces, kuru apguvi iekļaut skolas kursā, jāizvēlas speciālistiem tāpat kā tie līdz šim veido fizikas un ķīmijas laboratorijas darbu saturu. Tomēr ir divi jautājumi, kuru veiksmīgai ieviešanai ir nepieciešams sabiedrības atbalsts: 1) Linux u.c. APP ieviešana, jo skolā jānāca tas, ko lietos pēc gadiem sabiedrībā, turklāt skolēna mājas datorā vēlams instalēt to programmatūru, ko skolā apgūst, bet sabiedrībā un vecāku darba vietā dominē *Microsoft Windows* u.c. SPP, 2) e-mācības, jo to sekmīgai norisei skolēnam mājās ir jābūt datoram ar interneta pieslēgumu. Tādēļ arī nākamajā nodaļā veiktās aptaujas fokusēsies uz šiem diviem jautājumiem.

6.2. Pētījums par atklātā pirmkoda programmatūru Latvijā šobrīd un nākotnē

6.2.1. Pētījuma metodes

Šis darba autora veiktais pētījums ir uzskatāms par kompleksu, kombinētu pētījumu, kura rezultāti apstrādāti galvenokārt ar kvantitatīvajām un nedaudz arī ar kvalitatīvajām metodēm. Pēc pētniecisko jautājumu vispārējas klasifikācijas šim pētījumam ir korelāciju pētījuma un cēloņsakarību pētījuma elementi, kas tiek realizēti ar aptauju datu ieguves procedūras palīdzību; ekspertu aptauju daļai ir arī gadījuma pētījuma komponente; augstāk izklāstītā pētījuma teorētiskā daļa satur vēsturiskā pētījuma un aprakstošā pētījuma elementus; darba nobeiguma, visu savienojot ar triangulācijas metodi, tiek veikts cēloņsakarību un novērtējuma pētījums. Secinājumus vairāki autori iesaka pārbaudīt uz ticamību ar triangulācijas metodi (Stake, 1995., Miles, Huberman, 1994.), kas šajā darbā arī tiek darīts, saliekot kopā visai daudzo bloku savstarpēji komplimentāros secinājumus.

Šī pētījuma galvenais instruments ir aptaujas. Aptaujas ir viens no visbiežāk lietotajiem instrumentārijiem datu savākšanai izglītības, kā arī vadībzinātnes pētījumos. Analizējot aptaujas, tika meklētas korelācijas un cēloņsakarības. Korelāciju pētījumos tiek noteikt parādību, lielumu savstarpējā saistība, to kopējās izmaiņas; tiek mērītas divu vai vairāk mainīgo vērtības un aprēķināti korelācijas koeficienti starp tiem. Cēloņsakarību pētījums bez korelāciju vai citu savstarpējo sakarību noteikšanas, cenšas vēl arī izpētīt šo sakarību cēloņus. Tika izmantoti arī vēsturiskā, aprakstošā, gadījuma un novērtējošā pētījuma elementi. Vēsturiskajā pētījumā pēta tuvākas vai tālākas pagātnes notikumus, kas palīdz labāk saprast mūsdienu situāciju, problēmas, perspektīvu. Savukārt aprakstošais pētījums dod mūsdienu situācijas, parādību, attiecību, notikumu aprakstu. Gadījuma pētījumu var definēt kā ierobežotas sistēmas pētīšanu laikā caur detalizētu, dziļu datu savākšanu no dažādiem kontekstiem bagātiem informācijas avotiem. Novērtējuma pētījumos parasti novērtē mācību programmu, grāmatu, metodiku. Dažādus pētījumu veidus dziļi apraksta vairāki autori (Geske, Grīnfelds, 2006.; Stake, 1995.; Miles, Huberman, 1994.; Creswell, 1998.; Yin, 1994.).

Mūsdienās var runāt par 3 metodiskajiem novirzieniem sociālajās zinātnēs, kas iedalās pēc lietotajām metodēm: kvantitatīvās metodes, kvalitatīvās metodes un miksētās metodes. Miksētās metodes kombinē kvantitatīvo un kvalitatīvo pētījumu pieejas dažādās pētījuma fāzēs. Tas ļauj padarīt piemērotus kvantitatīvai, piemēram, statistiskai apstrādei kvalitatīvo pētījumu datus, paralēli veicot arī pašu kvalitatīvo analīzi. Datorprogrammas, kas paredzētas kvantitatīvajām metodēm, veic kvantitatīvo datu statistisko apstrādi, bet kvalitatīvo pētījumu datorprogrammas vispirms palīdz pārveidot kvalitatīvos datus, piemēram, tekstu skaitļos un tad veic aprēķinus (Tashakkori, Teddlie, 2003.).

Kvantitatīvajās datu apstrādes metodēs izmanto dažādus aprēķinus, bieži ar visai sarežģītām matemātiskām formulām, kuru lietošanu mūsdienās atvieglo tādas programmas, kā piemēram, statistikas programmu pakete sociālajām zinātnēm SPSS, kas arī tika izmantota šī pētījuma datu apstrādē, tomēr tā neizsmēļ visas situācijas; un arī šajā darbā ir veikti aprēķini gan vienkārši elektroniskajās tabulās *Microsoft Excel*, gan veiktas ne tik vienkāršas Monte-Karlo datorsimulācijas ar programmu *Crystal Ball*; savukārt kvalitatīvie dati (aptaujas respondentu brīvās atbildes) tika pārkodēti skaitliskā formā manuāli. Tika pētītas iespējas lietot kvalitatīvo datu analīzes programma *Aquad*, *OpenOffice.org Spreadsheet* un SPSS mazo līdzinieku Linux vidē – statistikas programmu PSPP, taču šīs trīs programmas šajā darbā netika lietotas, jo visu izdevās veikt ar SPSS 15, *Microsoft Excel* un *Crystal Ball*.

Kvalitatīvo pētījumu metodoloģijas speciālisti apelē pie daudzu avotu un daudzu datu tipu lietošanas gadījuma pētījumos. Dažādi datu tipi, kas iegūti, piemēram, no intervijām, novērojumiem un daudziem datu avotiem, piemēram, daudzu respondentu intervijas, vai daudzas novērojumu sesijas klasē vai daudzu klašu novērojumi dod iespēju datus triangulēt un būtiski uzlabo secinājumu kvalitāti un ticamību (Tashakkori, Teddlie 2003., Miles, Huberman, 1994., Yin, 1994., Creswell, 1998., Merriam, 1998.); šajā darbā tika izmantota triangulācijas pieeja.

Daži pētnieki uzskata, ka kvalitatīvo pētījumu priekšrocība pār kvantitatīvajiem pētījumiem ir iespēja iegūt vairāk detalizētu informāciju par cilvēkiem, programmām vai notikumiem; savukārt kvantitatīvās metodes tiek lietotas, lai aprakstītu kompleksas mijiedarbības un saites starp faktoriem sistēmā, to priekšrocība ir stingri noteiktais un saprotamais veids, kādā tiek veikts viss pētījuma process, bet iegūtās atbildes vienmēr vēl prasa interpretāciju (Creswell, 1998., Yin, 1994.). Tas nenozīmē, ka kvantitatīvie pētījumi nedod atbildes, bet 1980-tajos varēja runāt pat par kvantitatīvās un kvalitatīvās paradigmas karu (Gage, 1989., Howe, Eisenhart, 1990.). Šie kari bija visai neproduktīva nesaprašanās un mūsdienās ir skaidrs, ka katrai metodei ir savas robežas. Kvantitatīvās un kvalitatīvās metodes ir jālieto kopā, lai visā bagātībā uzkrātu reālās situācijas datus to visā komplicētībā, notikumu savstarpējās sakarībās un apstākļu izpratnē (Tashakkor, Teddlie, 1998.). Daudzi izglītības pētnieki ir nonākuši pragmatiskā viedoklī un lieto abas metodes; kā arī daudzi izglītības pētnieki uzskata, ka iegūtie secinājumi ir daudz spēcīgāki, ticamāki, ja lietotas abas metodiskās pieejas (Shavelson, Towne, 2001.).

6.2.2. Aptaujas bāze

„Visa zinātne nav nekas cits kā ikdienas domāšanas pilnveidošana”, rakstīja Alberts Einšteins (Einstein, 1967., 200. lpp.). Tādēļ šis darbs tika sākts ar sabiedrības ikdienas domāšanas izpēti, ko varētu kvalificēt kā lauka izpēti jeb situācijas noskaidrošanu ar aptauju tiešsaistes režīmā

(<http://www.ppf.lv/ig/doki/tests2.php>, 28.11.2006.). Ar aptauju bija paredzēts noskaidrot, vai vispār Latvijas sabiedrībai ir aktuāls jautājums par atklātā pirmkoda programmatūru, lai pēfītu Latvijas sabiedrības attieksmi pret APP un tajā skaitā *Linux*, un iespējām to ieviest izglītības sistēmā (skat. 1. pielikumu), bet darba gaitā izrādījās, ka aptaujas sniegtie dati ir visai bagātīgi un izmantojami dziļākai analīzei. Tiešsaistes aptaujas īstenošanai šī darba autors izstrādāja un realizēja oriģinālu tehnoloģisko risinājumu, lietojot APP: PHP 5, MySQL 4.1, *Apache* 2.0 uz LU PPF servera (Gorbāns, 2005.). Aptaujā ir 45 slēgtie un atvērtie jautājumi (ar apakšjautājumiem – 79), tie pēc tehniskās realizācijas iedalāmi šādi:

- slēgtie vairāku izvēļu lejup izkrītošu izvēlņu formā (34),
- slēgtie vairāku izvēļu spiedpogu formā ar Likerta skalu (6, ar apakšjautājumiem – 40),
- atvērtie jeb brīvo atbilžu (5 jautājumi).

Cenšoties izveidot aptauju ar maksimāli augstu jautājumu pilnīgumu, kā arī, lai aptauju varētu apstrādāt ar dažādām metodēm un dažādos griezumos, aptaujas 45 jautājumiem (skat. 1. pielikumu) tika speciāli veidota noteikta struktūra pa jautājumu saturiskajām grupām:

1. informācija par respondentu – 3 jautājumi (1.- 3. jautājums).
2. vispārēja informācija par lietotajām operētājsistēmām – 6 jaut. (4.- 9. jaut.),
3. vispārējas respondenta IKT kompetences noskaidrojoši jautājumi – 8 (10.-15., 40., 41. jaut.),
4. tiešie jautājumi par APP jāievieš skolās un augstskolās – 2 jaut. (20., 21. jaut.),
5. respondentu informētības un viedokļa par APP ieviešanas kavēšanās iemesliem noskaidrošana – 6 jaut. (19., 22.-26. jaut.),
6. jautājumi par *Linux* u.c. APP zināšanām, respondenta ieguldījumu APP apguvē – 9 jaut. (16.- 18., 27.- 29., 42.- 44. jaut.),
7. jautājumi par internetu un programmēšanas apguvi – 10 jaut. (30.-39.),
8. iespēja ierakstīt noslēguma komentāru – 1 brīvā atbilde (45. jaut.).

Datu sekundārajai apstrādei ar entropijas metodi tika izmantoti 34 šīs aptaujas jautājumi (skat. 9. pielikumu); objektivitātes dēļ no tiem:

- 11 jautājumi ir formulēti ar vairāk pozitīvu attieksmi pret *Microsoft* programmatūru,
- bet citi 11 jautājumi ir formulēti ar vairāk pozitīvu attieksmi pret APP,
- savukārt 12 jautājumi ir neitrāli,
- starp šiem 34 jautājumiem daļa ir apgrieztie, tā, lai respondentam, kas nelasot jautājumus, izvēlas, piemēram visos 1. atbildi, kopumā iznāktu neitrāla atbilde.

Automātiski tika fiksēta respondenta datora IP adrese, izmantotā pārlūkprogramma un OS, aptaujas pabeigšanas datums un laiks, kā arī drošības kods, kas neļauj vienu atbildi iesniegt vairāk kā 1 reizi. Datu apstrādes metode: MySQL datubāzi pārnes CSV (*Comma Separated Values*) failā un apstrādā ar statistikas programmu SPSS 15, tajā skaitā aprēķinos tika izmantoti Pīrsona un

Spīrmena korelācijas koeficienti, hī kvadrāta kritērijs, Manna–Vitnija (*Mann-Whitney*) metode, Kronbaha alfa. Dažus rezultātus bija iespējams salīdzināt ar citiem līdzīgiem pētījumiem (skat. 2.5.2., 6.2.3. un 7.4. sadaļas).

Pirmie dati tika iegūti no 2005. gada 12. decembra līdz 2006. gada 27. janvārim (Gorbāns I., 2006.a), savukārt šeit analizētie dati (625 respondenti) iegūti aptuveni gada laikā – līdz 2006. gada 28. novembrim (Gorbāns I., 2006.). Datu analīze šajos divos laika punktos dod iespēju spriest par dinamiskās kļūdas vērtējumu: tā ir aptuveni 2%. Šajā darbā nav iekļauti dati par 2007. gadu, jo to autors uzskata par visai lielas nenoteiktības un pārejas gadu, kad parādījās *Microsoft Windows Vista* operētājsistēmas neviennozīmīgi vērtētā pirmā versija, un lietotāju negatīvās emocijas nav uzskatāmas par ilglaicīgi nozīmīgu faktu. Savukārt 2008. gada otrajā pusē būs skaidri iezīmējušās jaunākās tendences (tirgū nostabilizējusies *Microsoft Windows Vista* ar SP1 un kā alternatīva *Ubuntu Linux 8.04 LTS* jaunā, pabeigta ilgtermiņa atbalsta versija, un aktualizējusies nepieciešamība pēc 64 bitu sistēmām), tad būs lietderīgi pētījumu turpināt un paplašināt, lai noskaidrotu sabiedrības viedokļu maiņu ilgākā laika periodā, kas nav šī darba uzdevums. Pētījuma periodā, ievācot starprezultātus, bija redzams, ka aptaujas rezultāti bija kļūdu robežās laikā nemainīgi. Respondentu atlase bija nevarbūtiska, veikta ar dabiskās atlases jeb ērtuma metodi. Galvenās respondentu kopas bija LU datorspecialitāšu studenti, citi studenti, skolēni, Rīgas pilsētas informātikas skolotāji un LU PPF docētāji.

Uzaicinājums izpildīt aptauju tika izsūtīts Rīgas skolām, tika lūgts iesaistīties LU, RPIVA un BKI studentus, piedalīšanās bija brīvprātīga; informācija par aptauju bija arī internetā dažos Latvijas IKT vortālos un emuāros, tāpēc respondentu vidū aptuveni ir 36% datorspeciālistu. Aptaujas īpatnības nosaka auditorijas izvēli, jo nav jēgas tik sarežģītus jautājumus uzdot nejaušiem garāmgājējiem, kas datoru nelieto- viņu viedoklis būtu „nezinu” vai nejaušs.

Aptaujas dalībniekiem bija novērojama augsta atbildības sajūta un ieinteresētība, jo uz praktiski visiem jautājumiem atbildēja vairāk kā 96% respondentu, savukārt uz ļoti garās aptaujas anketas pēdējiem jautājumiem atbildējuši 84% respondentu, bet nobeigumā doto iespēju atbildēt uz dažiem sarežģītiem atvērtiem jautājumiem rakstveidā izmantojuši 52%, papildlauku – iespēju ierakstīt savu viedokli par anketu, bija izmantojis 41% respondentu! Uz rezultātu drošumu norāda fakts, ka nav nozīmīgu atšķirību starp rezultātiem, kas iegūti 27. janvārī un 28. novembrī, kā arī mēģinājumu atkārtoti nosūtīt izpildīto anketu skaits ir niecīgs – aptuveni 3%.

Respondentu iedalījums: 194 skolēni (31,1%), 187 datorspecialitāšu studenti (29,9%), 50 ne-datorspecialitāšu studenti (8%), 36 informātikas skolotāji (5,8%), 24 augstskolu docētāji (3,8%), 134 citi sabiedrības pārstāvji (21,4%). Pēc dzimuma: vīrieši – 73,1%, sievietes – 26,9%; pēc vecuma: 12–65 gadi, no tiem 38% 19–23 gadu vecumā. Var uzskatīt, ka aptauja reprezentē Latvijas sabiedrības datorus un internetu lietojošās daļas viedokli.

6.2.3. Respondentu viedokļi par OS un to analīze

Šis tiešsaistes pētījums dod iespēju noskaidrotu Latvijas datorus lietojošās sabiedrības daļas, galvenokārt ar izglītības iestādēm saistītās sabiedrības daļas (skolēni, studenti, skolotāji, pasniedzēji) viedokli par atklātā pirmkoda programmatūras (APP) ieviešanas iespējām Latvijas skolās un augstskolās, kā arī, palīdz saprast reālo, praktisko gatavību šādai ieviešanai un viedokļus par dažādiem, ar APP ieviešanu saistītiem jautājumiem.

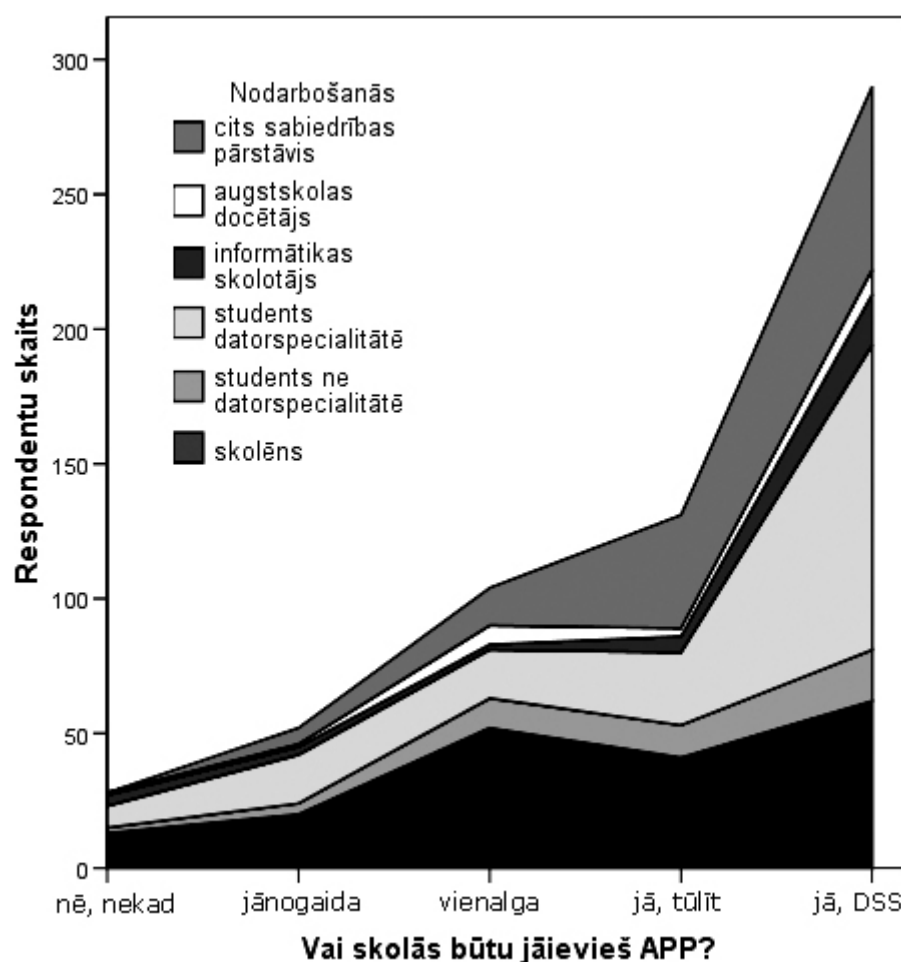
Uz jautājumu „Vai skolās būtu jāievieš APP?” atbildes bija: jā – 67,4% respondentu (no tiem 46,4% respondentu izvēlas DSS), nē – 12,8%, vienalga – 16,6% (uz jautājumu atbildējuši 96,8% respondentu); mērījuma kļūda ir daži procenti, kas tiks aplūkots tālāk.

„Vai augstskolās būtu jāievieš APP?": jā – 71,0% (no tiem 45,6% par DSS), nē – 9,4%, vienalga – 15,7% (uz jautājumu atbildējuši 96,2% respondentu).

„Kuru operētājsistēmu (OS) visbiežāk lietojat?": *MS Windows XP* – 69,7%, cits *MS Windows* – 16,5%, *Linux* – 9,5%, *Apple Mac OS* – 1,5%, *BSD* – 1% respondentu (uz jautājumu atbildējuši 98,6% respondentu).

„Kuru OS jūs vēlētos apgūt tuvākajā laikā?": *Linux* – 39,7%, *MS Windows Vista (Longhorn)* – 12,6%, nevienu – 11,7%, *BSD/FreeBSD* – 10,4%, *Apple Mac OS X* – 9,1%, *MS Windows XP* – 8% (Gorbāns, 2005., 2006.a, 2006., 2007.).

Kā redzam, absolūtais vairākums tiešsaistes aptaujas respondentu, secinot no atbildēm uz tiešajiem jautājumiem, atbalsta APP ieviešanu izglītības iestādēs (skat. 3. attēlu), un populārākā operētājsistēma, ko vēlētos apgūt, ir *Linux*.



3. attēls. Respondentu viedokļi par atklātā pirmkoda programmatūras ieviešanu skolās.

Tikai 11,7% respondentu nevēlētos mācīties jaunu OS, un visās respondentu grupās vārāk kā puse ir gatavi apgūt kādu jaunu operētājsistēmu. Nevienu OS nevēlas mācīties tikai 37,5%

augstskolu docētāju, 26% ne-datorspecialitāšu studentu, 8,7% skolēnu, 8,3% informātikas skolotāju un 5,9% datorspecialitāšu studentu. Kā redzams 3. attēlā, par optimālāko tehnisko risinājumu skolu datoros respondenti uzskata duālās sāknēšanas sistēmu (DSS, *dualboot*), kas dod iespēju apgūt divas, vai arī vairākas operētājsistēmas pie viena datora. Datoru cietā diska apjoms mūsdienās vairs nav problēma un viegli var izveidot DSS (*MS Windows + Linux*) un nākotnē arī trīskāršas sāknēšanas sistēmas (*MS Windows XP + MS Windows Vista + Ubuntu Linux 8.04 LTS*). Šajā aptaujā netika uzdots jautājums par virtuālajām mašīnām (uz vienas OS instalē īpašu programmu virtuālo mašīnu atbalstam un tad var palaist vienas OS atsevišķā logā citu OS), jo virtuālo mašīnu darbam nepieciešama liela operatīvā atmiņa, kas nav tipiska skolu datoru īpašība.

Manna-Vitnija metode liecina, ka nav būtisku viedokļu atšķirību starp datorspecialitāšu studentiem, informātikas skolotājiem un augstskolu docētājiem (nozīmīgums p pa šiem pāriem ir 0,452; 0,489; 0,129); savukārt skolēni un datorspecialitāšu studenti ir ar atšķirīgākiem viedokļiem ($p=0,024$); bet savstarpēji līdzīgi atbild skolēni un ne-datorspecialitāšu studenti ($p=0,227$), kas par APP ieviešanu ir visatturīgākie. Tomēr visās respondentu grupās vairāk kā puse izvēlas vienu no divām uz APP ieviešanu orientētām atbildēm. Līdzīga aina veidojas arī jautājumā par augstskolām, kur par 3,6% vairāk respondentu atbalsta APP. Datoru cietā diska apjoms mūsu dienās vairs nav problēma, un viegli var izveidot DSS (piemēram, *MS Windows + Linux*) datorus. Tas norāda, ka aptaujai ir samērā augsta ticamības pakāpe un tomēr pārsteidzoši rezultāti (ļoti augsts APP un Linux atbalsts pretēji nelielajam šī brīža lietošanas īpatsvaram), kas prasa interpretāciju, skaidrojumu un šo datu apstrādi ar citām metodēm, kas arī šajā darbā ir veikts nākamajās sadaļās.

Tā kā aptaujas respondentu vidū ir augsts datorspeciālistu skaits, tad respondenti pēc viņu atbildēm par nodarbošanos tika sadalīti divās grupās: datorlietotāji un IKT speciālisti (IKT speciālistiem tika pieskaitīti arī datorspecialitāšu studenti un informātikas skolotāji, kas arī veidoja absolūto vairākumu šīs grupas), skat. 1. tabulu.

Tātad: APP ieviešanu skolās atbalsts 63,5% datorlietotāju un 74,7% IKT speciālistu, noraidoši atbildi attiecīgi 12,0% un 14,3%, bet neatbild vai nezina 24,5% un 11,1%. Šajā aptaujā 65,28% respondentu bija datorlietotāji, bet 37,42%- IKT speciālisti, tajā skaitā IT specialitāšu studenti. Tātad, nav būtiskas atšķirības atbildēs starp datorlietotājiem un IKT speciālistiem, kaut gan IKT speciālistu kopējais atbalsts APP un Linux ieviešanai ir nedaudz lielāks kā datorlietotāju. Ja par atbalstu APP uzskatāma viena no divām atbildēm: „Jā, pāreja jāveic tuvākajā laikā” vai „Jā, bet jā saglabā arī *MS Windows (dualboot)*”, tad aptauja rāda, ka aptuveni 2/3 respondentu ir par APP un Linux ieviešanu skolās.

IKT speciālistu viedoklis ir mazāk radikāls, reālistiskāks, akcentējoties uz DSS (58,5% IKT speciālistu un 40,0% datorlietotāju), kas ļautu pakāpeniski, paralēli *MS Windows* ieviest arī Linux. Par radikālu pāreju uz Linux (*MS Windows* atmetot) ir tikai 23,5% datorlietotāju un 16,1% IKT speciālistu. Tādas ir atbildes uz tiešo jautājumu; nākamajās sadaļās tiks izanalizētas atbildes uz netiešiem jautājumiem.

Atbildes uz tiešo jautājumu (67% par APP un Linux) būtiski atšķiras no APP un Linux lietošanas īpatsvara Latvijas sabiedrībā: aptuveni 1% Linux darbstaciju, bet saskan ar *Unix*-veidīgo serveru un *Apache Web* serveru 67%, un *Firefox*, *Mozilla*, *Netscape* pārlūkprogrammu 52% īpatsvaru (Puls – w.puls.lv, 30.03.2008.).

Pīrsona korelācijas koeficients atbildēm par uz APP ieviešanu informātikas skolotājiem ar studentiem datorspecialitātēs ir 0,12, bet augstskolu pasniedzējiem 0,35, savukārt ar skolēniem un ne-datorspecialitāšu studentiem šāda korelācija nav novērojama, bet pārējiem sabiedrības pārstāvjiem ir 0,20; savukārt hī-kvadrāta analīze rāda ka šāds respondentu iedalījums grupās ir pamatos un statistiski nozīmīgs.

1. tabula. Aptaujas respondentu viedokļi par APP ieviešanu skolās.

Vai skolās ir jāievieš APP?	Respondentu IKT specializācija	
	Datorlietotājs, skaits (% lietotāju)	IKT speciālists, skaits (% speciālistu)
Nav atbildēts	16 (3,9%)	4 (1,8%)
Jā, bet jā saglabā arī MS Windows (dualboot)	163 (40,0%)	127 (58,5%)
Jā, pāreja jāveic tuvākajā laikā	96 (23,5%)	35 (16,1%)
Nē, jāpagaida dažus gadus	32 (7,8%)	20 (9,2%)
Nē, tas nekad nebūs lietderīgi	17 (4,2%)	11 (5,1%)
Es nezinu	84 (20,6%)	20 (9,2%)
Kopā	408	217

APP aptaujas rezultāti norāda uz sabiedrības pamatojumu savai šā brīža izvēlei: MS Windows ir vienīgais, ar ko māk strādāt – 71,7% (šim apgalvojumam nepiekrīt jeb pret ir 26,7%) respondentu, tam ir labākie palīdzības faili – 48,8% (pret 47,5%), vislabākais ražotāja atbalsts – 59,0% (pret 38,1%), MS Windows ir visdrošākais – 22,3% (pret 74,1%). Kā redzam, cilvēki drošību neuzskata par galveno iemeslu izvēlei, balstot izvēli uz savām ērtībām strādāt ar to, ko iemācījušies.

Atbildot uz jautājumiem par APP un Linux ieviešanas kavēšanās iemesliem Latvijas izglītības sistēmā, 88,2% respondentu norāda, ka sabiedrībai nav pietiekamas informācijas par Linux, 73,6% – valdība ir orientēta uz noteiktu ražotāju atbalstu, 64,3% – pašvaldību neizlēmība un tikpat iestāžu vadītāju neizlēmība, 49,6% – Linux programmatūra vēl nav pilnībā latviskota, 59,7% – augstskolu docētāji nav gatavi mācīt Linux, 73,1% – informātikas skolotāji tam nav gatavi, 44,8% – darba tirgū galvenokārt ir pieprasītas Microsoft programmatūras zināšanas, 33,9% – Linux ir grūti apgūstams.

Tikai aptuveni 8,8% respondenti norādīja, ka pēdējos 3 gados nav lietojuši nelicenzētu programmatūru, bet 69% atzina, ka ir lietojuši, bet 32,3% nelicenzētu programmatūru lieto tikai mājās. Lai cik augsti šie skaitļi šķiet, reālā situācija, iespējams ir vēl sliktāka, jo pēc BSA (Business Software Alliance) Latvijas organizācijas 2008. gada datiem 46% Rīgas datorveikalu Latvijā ir iespējams iegādāties nelegālas datorprogrammas (Oliņš, 2008.). Saskaņā ar starptautiskās pētījumu kompānijas IDC datiem kopējais datorpirātisma līmenis Latvijā 2006. gadā samazinājies

par vienu procentu, sasniedzot 56% līmeni. Datorprogrammu pirātisms Latvijas ekonomikai nodarījis zaudējumus 26 miljonu ASV dolāru apmērā, kas ir par sešiem miljoniem dolāru vairāk nekā 2005. gadā. BSA ir dibināta 1988. gadā un tagad tās aktivitātes notiek vairāk kā 80 pasaules valstīs; BSA Latvijā darbojas kopš 2001.gada, tajā ir iesaistījušies 28 vietējie programmatūras ražošanas un tirdzniecības uzņēmumi (Oliņš, 2008.). Kā redzam, autora pētījumā piedalījušos respondentu vidū pirātisma līmenis ir 69%, bet pēc BSA datiem – 56%, atšķirība skaidrojama ar autora pētījumā piedalījušos lielāku datorspeciālistu īpatsvaru (aptuveni 1/3) kā vidēji sabiedrībā (datorspeciālisti parasti apgūst, testē un lieto lielu programmu skaitu un visas finansiāli nevar atļauties iegādāties), tādēļ var apgalvot, ka autora pētījuma rezultāti ir ar mazāku kļūdu kā 13%, visticamāk 5-10% robežās.

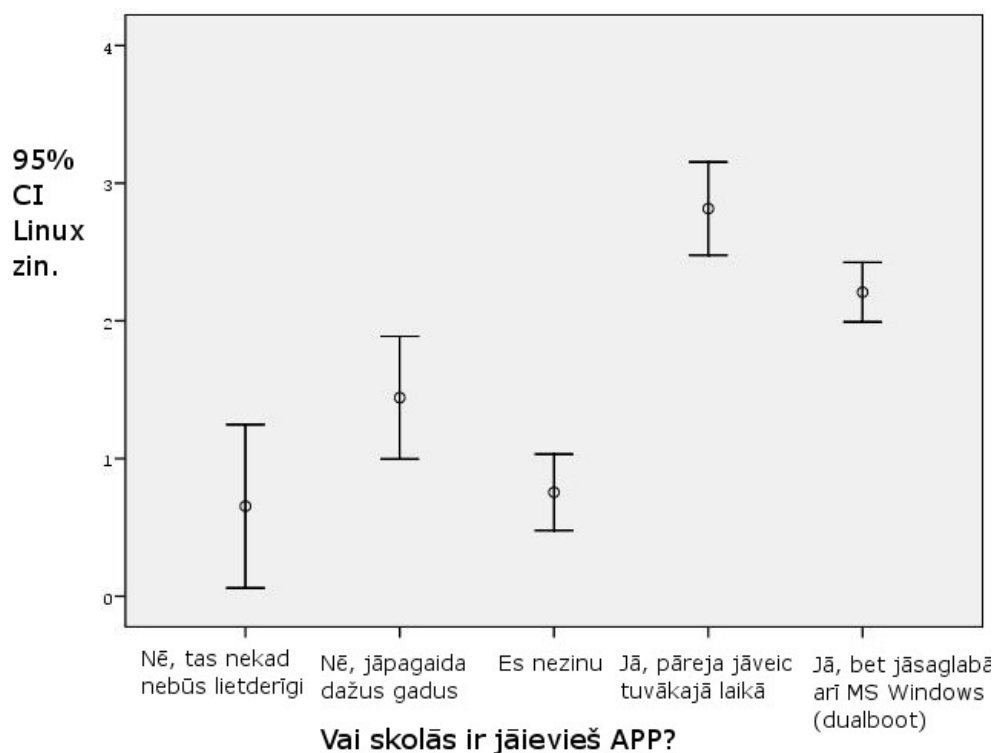
Šāda licenču trūkuma situācija ir neētiska, nepedagoģiska. Plašākas sabiedrības iepazīstināšana ar brīvlietojuma programmatūru ir viens no risinājumiem. Tikai 8,8% godīgu cilvēku ir pārāk maz un, iespējams, liecina par morālu krīzi, tādēļ skolā jā māca: ja nav naudas nopirkt, nezodz, meklē alternatīvus bezmaksas risinājumus; protams, šiem bezmaksas risinājumiem mācību kursā jāveltī zināms laiks. Ja Eiropā *Linux* izplatība ir vairāk kā 7% darbstationu (serveriem aptuveni 60%), tad vismaz aptuveni 7...10% mācību laika informātikas cikla priekšmetos būtu jāatvēl APP, tajā skaitā APP *Microsoft Windows* vidē (skat. APP sarakstu latviešu val.-www.atveries.lv, 04.03.2008.).

Aptaujas rezultāti norāda uz nepieciešamību nopietni risināt programmatūras licencēšanas jautājumus, tajā skaitā veicināt APP/FLOSS lietošanu, kurām ir GNU tipa licence, kas dod iespēju bez maksas brīvi kopēt un lietot šo programmatūru. Pretēji bieži paustam kļūdainam viedoklim, ka APP nevajag licences, arī APP ir licences, un tās tiek iegūtas kopā ar programmatūru, un ir jāizlasa pirms lietošanas; atšķirība tikai tā, ka GNU licence norāda uz programmatūras bezmaksas lietošanu un pirmkoda pieejamību, bet tāpat kā *Microsoft* u.c. SPP licences uzsver, ka garantijas netiek dotas un lietotājs uzņemas atbildību par programmatūras lietošanas sekām pats.

Ja izvēlētos visradikālāko risinājumu – pāreja uz APP/FLOSS, tad skola varētu skolēniem dot bezmaksas CD diskus mājas datoram ar to pašu programmatūru kā skola dod bibliotēkas grāmatas, ko lieto skolā (maksas programmatūras izmantošanas gadījumā tas ir nepamatoti dārgi un programmatūra mājas datoram ir jāpērk vecākiem vai jā sagādā skolēnam pašam tādā veidā, kādā viņš to spēj). Tomēr šādam risinājumam dotajā Latvijas attīstības posmā ir savi šķēršļi, kuri tiks aplūkoti nākamajās nodaļās.

6.2.4. Respondentu viedokļa par APP ieviešanu atkarība no Linux zināšanu līmeņa

Interesanta ir sakarība starp respondentu *Linux* zināšanu līmeni un viedokli par *Linux* ieviešanas nepieciešamību: jo augstāks ir šo zināšanu līmenis, jo pārliecinātāki ir respondenti par APP ieviešanas nepieciešamību, sk. 4. attēlu. Šā darba robežās ieviests indikators – „*Linux* zināšanu līmenis” (0...14 punktu), ko veido respondenta *Linux* zināšanu pašvērtējums, *Linux* vides interneta pārlūkprogrammu, failu sistēmu un *Linux* distribūciju nosaukšana. Respondentu, kas snieguši visradikālāko atbildi, ka iespējama pilnīga pāreja uz *Linux* tuvākajā laikā, *Linux* zināšanu vidējais līmenis ir visaugstākais, bet ne salīdzinoši nozīmīgi atšķirīgs no tiem, kas izvēlas DSS – paralēli *Linux* saglabāt arī *Microsoft Windows*.



4. attēls. Respondentu viedokļa saistība ar *Linux* zināšanu līmeni. Uz horizontālās ass dotas atbildes uz jautājumu par APP ieviešanu, uz vertikālās ass - *Linux* zināšanu līmenis (vidējās vērtības ar 95% ticamības intervālu)

Savukārt nav vērojama statistiski nozīmīga respondentu viedokļa atkarība no šā darba robežās ieviesta indikatora “*Microsoft Windows* zināšanu līmenis”, kas tika summēts no zināšanām par sistēmas atjauninājumiem, vīrusu skenēšanu, papildu konfigurāciju, ugunsmūri un e-pasta lietošanu.

6.3. Aptaujas datu sekundārā apstrāde papildu informācijas iegūšanai

6.3.1. Ekstrapolācija uz visu LR sabiedrību

Lai no visai ierobežotā respondentu skaita (625) gūtu priekšstatu par Latvijas sabiedrības datorus un internetu lietojošās daļas viedokli, ir jāņem vērā dažādu sabiedrības sociālo grupu īpatsvars aptaujas respondentu vidū un šo grupu īpatsvars sabiedrībā kopumā. Lielos, finansētos pētījumos, kā OECD PISA, PIRLS, SITES, Gellapa institūta u.c. pētījumi, organizētāji izvēlas respondentus varbūtiski, bet tā, lai pētījuma respondentu vidū būtu tāds pat sadalījums pa grupām, kā tas ir dotajā valstī (ja tas nav bijis iespējams, izmanto svāra koeficientus). Šādi atlasītas respondentu grupas var saukt par stratiem jeb slāņiem; piemēram, ASV Gellapa institūts (*American Institute of Public Opinion, The Gallup Organization* – <http://gallup.com>, 05.03.2008.) savā 70 gadu sabiedrības pētniecības pieredzē ir veiksmīgi realizējis pētījumus arī ar tikai 300 respondentiem, bet ja respondentu skaits ir 2000, tad Gellapa institūta ASV nacionālā mēroga prognoze sasniedz precizitāti 0,5%- 1%.

No šāda viedokļa šī darba tiešsaistes aptaujas respondentu skaits ir pietiekams novērtējoša rezultāta iegūšanai, ja respondentu nesadala pārāk daudzās sociālajās grupās. Respondentu

sākotnējais iedalījums bija 12 grupās (piederību grupai norādīt bija obligāti): skolēns pamatskolā, skolēns vidusskolā, informātikas skolotājs tikai pamatskolā, informātikas skolotājs vidusskolā, cita priekšmeta skolotājs tikai pamatskolā, cita priekšmeta skolotājs vidusskolā, students datorzinātnēs vai tām tuvā specialitātē, students ar datoriem nesaistītā specialitātē, augstskolas docētājs ne datorzinātnēs, augstskolas docētājs datorzinātnēs, cits – sabiedrības pārstāvis ar augstāko izglītību, cits – sabiedrības pārstāvis bez augstākās izglītības (skat. 7., 8. pielikumu). Šajā darbā veiktā pētījuma respondentus var sadalīt mazākā skaitā grupu divās grupās: datorlietotāji un IKT speciālisti. No Valsts statistikas pārvaldes datiem ir zināms, cik lielu daļu katra grupa sastāda pēc datiem par 2006. gadu, kas sakrīt ar šī pētījuma laiku. Tā kā dažādu sabiedrības grupu atbilžu sadalījumiem nav savstarpēju acīmredzamu likumsakarību, tad uzdevuma atbilde nav acīmredzama un ir jāizmanto speciālas metodes, ar kuru var iegūt respondentu atbilžu varbūtību blīvuma funkcijas novērtējumu.

Respondentu sadalījums minētajās divās grupās tika veikts, vērtējot pēc atbildēm uz kontroljautājumiem, kas saistīti ar IKT zināšanām un praksi („Kā jūs reaģējat uz pieaugošo datorvīrusu, spiegu programmu u.tml. skaitu?”, „Cik bieži datoram, ar kuru parasti strādājat, tiek veikta pilna vīrusu skanēšana?”, „Cik bieži jūsu datoram tiek veikti atjauninājumi?”, „Cik interneta portālos jūs esat reģistrējies un tos regulāri izmantojat?”, „Cik jums ir e-pasta adreses?”, „Vai jūsu datoram pēc instalācijas ir veikta papildu konfigurācija, piemēram, drošības politikai un/vai drošības līmenim?”, „Vai jūsu biežāk lietotajam datoram strādā ugunsūma programmatūra?”). Atbildes uz jautājumiem tika vērtētas pēc 5 punktu skalas (no -2 līdz +2) un saskaitītas kopā. Par IKT speciālistiem tika uzskatīti tie, kuru atbilžu summa ir pozitīva, kas nozīmē – aptuveni vairāk kā uz pusi jautājumu deva atbildi, kas uzskatāma par pareizu vai vienu no pieņemamajām no tehniskā viedokļa. Šo uzdevumu varētu veikt savādāk, izmantojot klāsteranalīzi, vai arī, iespējams, ka par speciālistu jāuzskata tas, kas 75%- 80% atbild pareizi (kā tas ir sertificētos IKT eksāmenos), tomēr tika izvēlēta 50% robeža, kas ved pie praktiski tāda paša IKT speciālistu īpatsvara, kā sanāk pēc respondentu norādītās nodarbošanās, kas, iespējams liecina par Latvijas izglītības sfērā strādājošo datorspeciālistu un datorspecialitāšu studentu ne visai augsto IKT profesionālo līmeni.

No visiem APP aptaujas respondentiem no šāda viedokļa 65,3% respondentu ir uzskatāmi par parastiem datorlietotājiem, bet 37,4% – par IKT speciālistiem. Dalot citā, formālā veidā: no visiem respondentiem pēc anketā norādītā nodarbošanās veida 63,7% pieskaitāmi datorlietotājiem, bet 36,3% IKT speciālistiem (galvenokārt ar mācību iestādēm saistītie datorspeciālisti: datorspecialitāšu studenti, informātikas skolotāji, augstskolu docētāji datorspecialitātēs); kaut arī abu iedalījumu rezultāti praktiski sakrīt, formālo dalījumu neizmantosim (pamatskolas skolotājs vai datorspecialitāšu students var būt kā ar parasta lietotāja, tā datorspeciālista zināšanām).

Izglītībā 2006. gada 4. ceturksnī Latvijā strādāja 90650 iedzīvotāji, jeb 8,23% strādājošo. IKT speciālistu un eksperta līmeņa datorlietotāju ir ap 6%, bet datorlietotāju skaits Latvijā ir ap 41% iedzīvotāju. Pēc Latvijas Republikas statistikas pārvaldes datiem (<http://data.csb.gov.lv>, 26.09.2007.) 2006. gadā dators mājās bija 40,6% māsaimniecību, bet internetu lieto 42,2%, tādēļ ekstrapolēsim šīs aptaujas datus uz visu sabiedrību: ja uzskatam, ka mūs interesē to cilvēku viedoklis, kam mājās ir dators, tad starp tiem aptuveni 15% ir datorspeciālisti vai tiem pielīdzināmi. Par APP ieviešanu skolās ir atbalsts 63,5% datorlietotāju un 74,7% IKT speciālistu (noraidoši

atbildi par APP ieviešanu skolās dod attiecīgi 12,0% un 14,3%, bet neatbild vai nezina 24,5% un 11,1% pēc aptaujas datu pirmapstrādes). Tātad, kopējais sabiedrības datorlietotāju un speciālistu viedoklis sanāk:

$$V_{\text{par APP}} = 74,7 \times 0,15 + 63,5 \times 0,85 = 65,18\%$$

$$V_{\text{pret APP}} = 12,0 \times 0,15 + 14,3 \times 0,85 = 13,96\%$$

Kā redzam, datorsipeciālistu izdalīšana proporcionāli to skaitam sabiedrībā nedaudz samazināja „Par APP ieviešanu skolās” pozitīvo rezultātu, bet ne būtiski (no 67,4% uz 65,2%). Joprojām šajā pētījuma stadijā tieši uzdotā jautājuma rezultāti rāda, ka aptuveni 2/3 no datorus un internetu lietojošās Latvijas sabiedrības daļas ir par APP ieviešanu skolā, bet 14,0% ir pret to. Te gan jāuzsver, ka nav tikai 14% par *MS Windows*, 14% ir pret jebkādu APP ieviešanu, tāpat 65% nav pret *MS Windows*, jo aptuveni 2/3 no tiem ir par duālās sāknēšanas sistēmām skolās, kas saglabā *MS Windows* un tam paralēli ievieš arī *Linux* u.c. APP.

Sakarā ar augsto APP atbalstu aptaujā un zemo reālo APP ieviešanu Latvijā, ir zināma interese izanalizēt visus aptaujas daudzus jautājumus, lai no tiem netiešā veidā noskaidrotu respondentu reālo viedokli un gatavību pāriet vai paralēli SPP lietot *Linux* u.c. APP.

6.3.2. APP atbalsta novērtējums no netiešiem jautājumiem

Šajā datu apstrādes posmā darba autors izvēlējās 14 aptaujas jautājumus un matemātiski apstrādāja respondentu viedokli, nedalot tos grupās, jo šāds dalījums, kā redzams no iepriekšējā, nedod būtisku jaunpienesumu. Ja pieņem, ka izvēli nosaka: a) IKT zināšanas, b) pieredze un c) „ko lieto citi”, tad no aptaujas MySQL datu bāzes tika atlasīti šādi 14 jautājumi, skat. 2. tabulu. Kronbaha alfa, kas rāda jautājumu iekšējo saskaņotību, dažādām jautājumu grupā atšķiras (0,4... 0,7), bet ir normas robežās, piemēram, šiem jautājumiem ir 0,48.

Tabulā iekrāsotas tās atbildes, kuras izvēlētos par APP, tajā skaitā *Linux*, pozitīvi pārliecināts cilvēks. Kā redzams, šeit šajās rūtiņas ar netiešajām atbildēm neveidojas 65% „par”; šajā blokā no 14 jautājumiem 4 ir ar apgrieztām atbildēm, kurās ir apgrieztas procentu vērtības, tātad respondenti anketā ir iedziļinājušies un atbildes nav nejaušas. Šī aprēķina robežās ieviesīsim lielumus „Pozitīvisma masa” (raksturo, cik % respondentu ir par APP, izrietot no netiešajiem jautājumiem) un „Negatīvisma masa” (analogi, cik % ir pret APP). Atbilžu standartizkliede, visai aptuveni, šeit ir standartnovirze dalīta ar vidējo vērtību, izteikta procentu formā, vidējā standartizkliede „Pozitīvisma masai” ir 0,24, kas gan neraksturo mērījuma kļūdu, bet respondentu viedokļu atšķirības vidēji par 24%.

Ja visi būtu par APP, tad katrā jautājumā būtu pozitīvās atbildes kopā 100% un viena jautājuma atbilžu „pozitīvisma masa” būtu 100%/14=7,14%. Aprēķināsim katram jautājumam šī darba robežās ieviesto lielumu „pozitīvisma masu” (saskaitot abu pozitīvo atbilžu % un izdalot ar 14) un saskaitīsim šīs masas kopā, ko var darīt jo skaitļa pierakstam procentu formā arī piemīt aditivitātes īpašība.

2. tabula. APP aptaujas datu sekundārā apstrāde.

Jautājums	Absolūti pozitīva atbilde	Pozitīva atbilde	Vienalga, nav atbildes	Negatīva atbilde	Absolūti negatīva atbilde	„Pozitīvisma masa”	„Negatīvisma masa”
Vai jūs esat iepazinies ar <i>OpenOffice.org</i> ?	32,0%	24,8%	9,6%	27,8%	2,9%	4,05%	2,19%
Vai jūs varētu veikt savus darba un mācību uzdevumus ar <i>Windows XP</i> un <i>OpenOffice.org</i> ?	25,3%	26,6%	27,9%	8,6%	2,4%	3,7%	0,44%
Pāreja uz <i>Linux</i> radītu pārāk daudz problēmu un pārāk maz ieguvumu?	8,0%	25,1%	8,6%	45,4%	12,8%	4,16%	2,36%
Pāreja uz <i>Linux</i> nesamazinātu datoru drošības problēmas?	6,9%	29,1%	9,0%	40,6%	14,4%	3,93%	2,57%
Ar <i>Linux</i> jaunākajām versijām iespējams izdarīt to pašu ko ar <i>MS Windows XP</i> .	13,1%	39,5%	24,6%	19,7%	3%	3,76%	1,62%
Vai jūs piekrītat, ka pāreja uz <i>Linux</i> būtiski nesamazinātu uzņēmumu izmaksas?	8,3%	30,7%	9,3%	38,9%	12,8%	3,69%	2,79%
Man patīk <i>linux</i> lietotāju kopienas ideoloģija.	24,5%	55,4%	5,6%	12,0%	2,6%	5,71%	1,04%
Kura ir jūsu vislabāk pārzinātā operētājsistēma? (<i>Linux</i> ?)	8%					0,57%	6,22%
Kura ir jūsu otra vislabāk pārzinātā operētājsistēma? (<i>Linux</i> ?)		14,7				1,05%	5,48%
Kuru operētājsistēmu visbiežāk lietojat? (<i>Linux</i> ?)	9,7%					0,69%	6,08%
Kādas šobrīd ir jūsu zināšanas par <i>Linux</i> ? (Ļoti labas?)	26,7%	22,4%	2,6%	21,6%	3,4%	3,51%	1,78%
Kuru operētājsistēmu jūs vēlētos apgūt tuvākajā laikā?	39,7%					2,84%	1,47%
<i>Microsoft</i> operētājsistēmas ir visdrošākās	2,1%	20,2%	3,7%	45,6%	28,5%	5,29%	1,59%
<i>Linux</i> operētājsistēma ir drošāka nekā <i>MS Windows</i> .	22,7%	39,7%	7,0%	26,9%	3,7%	4,46%	2,18%
Kopā:						47,41 %	37,81 %

Salīdzināsim šo jautājumu komplekta apstrādes rezultātu ar tiešo jautājumu: „Vai jūs atbalstat APP ieviešanu skolās?”, skat. 3. tabulu. Pēc netiešiem jautājumiem par APP un *Linux* tikai 47,4% („Pozitīvisma masa”) respondentu tiešām ir pārliecināti par APP ieviešanu, kas salīdzinājumā ar tiešo jautājumu par APP ieviešanu skolās, kur „par” ir 67,4%, dod atšķirību par 20%. Analogiski pētot atbalstu idejai palikt tikai pie *Microsoft* produktiem, sanāk ka šādai nostādnei atbalsts ir 37,8% („Negatīvisma masa”). Atšķirība par 47,4%-37,8%=9,6% respondentu ir tikai nedaudz lielāka par 5...7% mērījuma kļūdu.

3. tabula. „Vai skolās jāievieš APP?” visas atbildes pēc nodarbošanās.

Nodarbošanās	jā, bet jā saglabā arī MS Windows (dualboot)	jā, to vajadzētu izdarīt tuvākā gada laikā	nē, daži gadi jānogaida, pirms izlemj	nē, tas nekad nebūs lietderīgi	man vienalga	nav atbildes	Kopā skaits
skolēns	62	41	20	13	52	6	194
students ne-datorspecialitātē	19	12	4	2	11	2	50
students datorspecialitātē	113	27	18	8	18	3	187
informātikas skolotājs	19	6	3	4	2	2	36
augstskolas docētājs	9	3	1	1	7	3	24
cits sabiedrības pārstāvis	68	42	6	0	14	4	134
Kopā skaits	290	131	52	28	104	20	625
Kopā %	46,4%	21,0%	8,3%	4,5%	16,6%	3,2%	100%

Tas nozīmē, ka Latvijas datorlietotāju un speciālistu sabiedrībā ir augsts idejisks, emocionāls atbalsts *Linux* un APP, bet praktiskā situācija un reālā gatavība APP ieviešanai ir tikai nedaudz lielāka vai aptuveni tikpat liela kā vēlēšanās neko nemainīt un palikt tikai pie *Microsoft* u.c. SPP produktiem. Turklāt tikai 31,1% no APP atbalstītājiem (tas ir 21% no visiem respondentiem) ir par pilnu tūlītēju pāreju uz APP. Tas nozīmē, ka, vērtējot pēc netiešajiem jautājumiem, tikai neliels pārsvars ir APP atbalstītāju pusē. Šāds pavērsiens rezultātos pēc apstrādes tikai parāda īsu aptauju (šī nav īsa aptauja) visai zemo ticamību; tikai ar daudziem jautājumiem un atbilstošām apstrādes metodēm var iegūt ticamus rezultātus.

Vienīgais, ko var droši apgalvot šajā datu apstrādes fāzē, ir, ka *Microsoft* nebauda tik lielu sabiedrības atbalstu, kāda ir tā produktu izplatība, un ka *Linux* u.c. APP ieviešana ir sabiedrības atbalstīta, un pat pilna pāreja ir iespējama, realizējama.

6.3.3. Entropijas aprēķini

Lai ieviestu lielāku skaidrību par *Linux* un APP vārdos atbalstītāju praktisko atbalstu un gatavību plašākai APP ieviešanai, tika izmantota sarežģītāka datu apstrādes metode un iekļauts apstrādē vēl lielāks aptaujas jautājumu skaits – 34. Entropijas maksimuma metode (EMM) ir viens no risinājumiem gadījumprocesu sadalījumu funkciju novērtēšanai. EMM pēc savas būtības sasaucas ar 7. nodaļā lietoto Monte-Karlo metodi, tikai tās problēmu līdzīgai risināšanai pieiet no dažāda teorētiskā fona viedokļa. Ja Monte-Karlo metode skatās uz problēmu no matemātikas un statistikas viedokļa, tad EMM izmanto vispārfizikālus jēdzienus, kas dod iespēju ieraudzīt problēmas un risinājuma filozofisku aprakstu. Entropijas izmantošana visdažādāko uzdevumu risināšanā ir kļuvusi par mūsdienu zinātnisko pētījumu aktualitāti.

EMM metode atrod risinājumu, kas atbilst maksimālai nekārtībai sistēmā, tādēļ EMM iegūtie risinājumi ir visobjektīvākie no visiem, kas atbilst sistēmas robežnosacījumiem, jo ietver sevī situāciju, kad ir „vissliktāk”- haoss ir vislielākais. Modernie vadības algoritmi izmanto plūsmas

atvasinājumu novērtējumus, bet sarežģītākos gadījumos nepieciešams viss sadalījums, lai noteiktu optimālu kāda procesa vadības funkciju. Entropijas maksimuma metodi parasti izmanto, kad vēlas iegūt pilno varbūtību sadalījumu. Praktiski visas lietotāja varbūtību sadalījuma funkcijas ir entropijas maksimuma sadalījumi pie dotajiem nosacījumiem. Entropijas maksimuma ideja var tikt reducēta uz šādu formulējumu: kad mēs veidojam parametriskus secinājumus, kas bāzēti uz nepilnīgu informāciju, mums ir jāizvēlas varbūtību sadalījuma funkcija ar entropijas maksimumu novērotajiem datiem. Ja kāds process tiek aprakstīts ar tikai vidējām vērtībām, tad tam atbilst eksponenciāls sadalījums, bet ja procesu apraksta ar dispersiju palīdzību, tad šim procesam atbilst normālsadalījums, kā tas ir balsošanu, vēlēšanu, izvēles gadījumos (Ames, 2007.; Vernon, 2007., Y. Wang, 2006.; J. Gill, 1997.; Bazarov, 1991.; Kvasnikov, 1991.; Neumann, 1927.; Plank, 1906.), skat. 4. nodaļu.

Lai paskaidrotu informācijas entropijas aprēķinu būtību aprēķināsim, piemēram, informācijas pieaugumu par to, cik bija datorspeciālistu aptaujā:

$$H_i = \log_2(1/P_i) = -\log_2(P_i) = -\log_2(0,3742) = 1,4181$$

Logaritma bāze ir 2, jo ir tikai 2 atbilžu varianti (jā/nē). Jautājuma vērtība ir informācija, ko dod pozitīvas atbildes (jā) H_i , pareizināts ar atbildes varbūtību $f_i = 6\%$, jo tik daudz ir Latvijā datorspeciālistu (Shannon, 1948), tādējādi rezultātus var ekstrapolēt uz prognozējamo visas sabiedrības viedokli.

$$H_{\text{IKT}} = f_i \cdot \log_2(1/P_i) = -f_i \cdot \log_2(P_i) = 0,06 \cdot 1,4181 = 0,85086$$

Šanons definēja informāciju kā entropijas starpību pirms un pēc notikuma (Shannon, 1948). Šanona entropijas funkcija H ir negatīvs lielums no summas līdz 1 pa izvēlēm varbūtības svāra reizinājumam ar naturāllogaritmu no varbūtības svāra:

$$H = -k \sum p_i \ln(p_i) \quad (1)$$

Nepārtraukta sadalījuma gadījumā:

$$H = \int_{-\infty}^{+\infty} f(x) \ln(f(x)) dx \quad (2)$$

Nav vispārpieņemtu metožu entropijas aprēķiniem vēlēšanu un citu tautas nobalsošanu, atbalsta paredzēšanai, jo katrs gadījums ir specifisks. Šajā darbā aptaujas apstrādes modelis ir izveidots, balstoties uz šaurā lokā plaši pazīstamo modeli, ko ASV prezidenta vēlēšanu prognozēšanai izstrādājis Jefs Gills (Gill, 1997.), šo modeli piemērojot dotajam uzdevumam, var ieviest operētājsistēmas lietderīguma funkciju ar entropijas jēgu U :

$$U_{ij} = \sum_1^k [-((C_{ijk} - R_{ik})^2 + H_{jk})] - Q_{ij} \quad (3)$$

Formulā (3) k ir programmatūras atbilstības kritēriju skaits, C_{ijk} ir respondenta i izvēle par operētājsistēmu j atbilstoši kritērijam k . R_{ik} – respondenta pašvērtējums pēc šī kritērija k svarīguma priekš viņa, H_{jk} ir operētājsistēmas j entropija kritērijam k , bet Q_{ij} ir respondenta reklāmjutības entropija par operētājsistēmu j (vai citi faktori, kas nav atkarīgi no k). H_{jk} raksturo jautājuma svarīgumu respondentam no dotās operētājsistēmas izvēles viedokļa, to var noskaidrot ar apakšjautājumu, liekot respondentam norādīt svarīgumu, vai ar ekspertu viedokli, vai izrēķināt no aptaujas atbilžu datiem, ņemot vērā, piemēram, atbilžu kategoriskumu. Šajā aptaujā uzreiz atmetam

reklāmjutības entropiju, to būtu vērts analizēt, ja sāktos intensīvs informācijas spiediens TV, radio, presē, internetā u.c. šajā aprēķinā tiek uzskatīts, ka reklāmai ir niecīga loma un aptuveni $Q_{ij}=0$. Funkcijas U gala aprēķins vienai vai otrai izvēlei arī nosaka sagaidāmo sabiedrības viedokli par labu tam, kuram šīs funkcijas skaitliskā vērtība ir lielāka, ja būtu jāizdara izvēle, kā tas ir vēlēšanās.

Savā ziņā entropija raksturo nenoteiktības mērījumu. Varbūtību sadalījums raksturo nekārtības mēru. Entropija rāda, cik daudz informācijas ir varbūtību sadalījumā. K. Šanons definēja entropiju kā nenoteiktību $W=-p(x)\log p(x)dx$, kur $p(x)$ ir varbūtību blīvuma funkcija (Shanon, 1948.). Entropijas W maksimizēšana pie dažādiem robežnosacījumiem minimizējot informāciju sadalījumos, kas matemātiski izsakās šādi: $\int p(x)dx = \mu_0'$, $\int xp(x)dx = \mu_1'$, $\int x^2p(x)dx = \mu_2'$, $\int x^3p(x)dx = \mu_3'$, $\int x^4p(x)dx = \mu_4'$, kur $\mu_0'=1$ un $\mu_1', \mu_2', \mu_3', \mu_4'$ ir doti sadalījuma necentrālām vietām. Problēmas atrisinājums klasiski ir Lagranža vienādojums $\log p(x)+1+\lambda_0+\lambda_1x+\lambda_2x^2+\lambda_3x^3+\lambda_4x^4=0$ un pieci iepriekšminētiem μ ierobežojumiem un sekojošai matricai ir jābūt pozitīviem: $[\mu_0' \mu_1' \mu_2' \mu_3' \mu_4']$

$$\begin{bmatrix} \mu_1' & \mu_2' & \mu_3' \\ \mu_2' & \mu_3' & \mu_4' \end{bmatrix}$$

Tad enerģijas maksimuma definīcijai pēc A. J. Ames, 2007 būs šāda forma:

$p(x|l) = \exp(-[l+l_0+l_1x+l_2x^2+l_3x^3+l_4x^4])$. Šo vienādojumu matemātiskie risinājumi ir visai sarežģīti, tādēļ to ātrākai veikšanai var, piemēram, ekonomikā mēdz izmantot kādu no prognozēšanas datorprogrammām.

Ir divas operētājsistēmu grupu šobrīd aktuālās izvēles: *Microsoft Windows* un *Linux*. Tika aplūkotas netiešās atbildes uz dažādiem jautājumiem, kas dod iespēju secināt respondentu intereses, slēpto viedokli. Šajā pētījumā ir izmantota entropija, lai novērtētu segumu respondentu atbildēm par to, vai skolās jāievieš APP. Ja aplūko divās grupās: datorlietotāji un IKT speciālisti (iedalījums veikts pēc atbildēm uz citiem jautājumiem, skat. sadaļu 6.3.1.). Tādā gadījumā atbildes var aprakstīt ar 5 dimensiju vektoriem, jo atbilžu izvēle bija: „Jā, pāreja jāveic tuvākajā laikā”, „Jā, bet jā saglabā arī MS Windows (dualboot)”, „Es nezinu vai nav atbildēts” „Nē, jāpagaida dažus gadus”, „Nē, tas nekad nebūs lietderīgi” (tas atbilst Likerta skalas „noteikti jā, drīzāk jā, vienalga, drīzāk nē, noteikti nē”). Vektorus veidosim no normalizētiem datiem (to summa tad ir 1 jeb 100%), sakārtosim vērtības dilstošā attieksmē no galēji pozitīvas līdz galēji negatīvai. Datorlietotāju atbilžu vektors: [0.2353, 0.3995, 0.2451, 0.0784, 0.0417]; IKT speciālistu atbilžu vektors: [0.1613, 0.5853, 0.1106, 0.0922, 0.0507].

Būtībā šie vektori raksturo normalizētas varbūtības, ka Latvijas datorus lietojošā sabiedrības daļa atbalstīs APP ieviešanu skolās. Kā jau minēts, Šanona entropijas funkcija H ir negatīvs lielums no summas līdz 1 pa izvēlēm varbūtības svara reizinājumam ar naturāllogaritmu no varbūtības svara: $H = -k \sum p_i \ln(p_i)$, kur $k=1.38 \cdot 10^{-23}$ (J/K).

$H_{\text{Datorlietotāju}} = 1,91 \cdot 10^{-23}$ J/K, bet $H_{\text{IKT speciālistu}} = 1,69 \cdot 10^{-23}$ J/K, savukārt, ja visas 5 grupas būtu sadalītas vienmērīgi pa 0,25 (25%), tad tādām sadalījumam ir maksimāla entropija, šajā gadījumā būtu $H_{\text{vienmērīgi}} = 2,39 \cdot 10^{-23}$ J/K, bet ja visi izvēlētos 1 atbildi, tad aprēķinam nebūtu jēgas, aprēķinu rezultātu precizitāte atbilst aptaujas precizitātei un ir ar kļūdu aptuveni 5%. Šie aprēķini tikai veikti elektronisko tabulu datorprogrammā *Microsoft Excel* ierakstot atbilstošās formulas un datus. Mēs

redzam, ka IKT speciālistu atbildei entropija ir ar mazāku vērtību nekā datorlietotājiem ($1,91 \cdot 10^{-23} > 1,69 \cdot 10^{-23}$). Tas interpretējams tā, ka datorspeciālistu atbildēs ir vienotāks viedoklis, lielāka sakārtotība nekā parastu datorlietotāju atbildēs (tās ir haotiskākas).

Tālāk sekos entropijas aprēķinu svarīgākais lietojums, lai no netiešajām tiešsaistes aptaujas respondentu atbildēm novērtētu viņu gatavību pāriet uz APP, kas var atšķirties no tieši uzdotā jautājuma atbildē norādītā viedokļa. Aprēķinus veicu operētājsistēmas lietderīguma funkcijai ar entropijas jēgu U , kas respondentam ir:

$$U_{ij} = \sum_1^k [-((C_{ijk} - R_{ik})^2 + H_{jk})] + Q_{ij} \quad (4)$$

kur k ir programmatūras atbilstības kritēriju skaits, C_{ijk} ir respondenta i izvēle par operētājsistēmu j atbilstoši kritērijam k . R_{ik} – respondenta pašvērtējums pēc šī kritērija k svarīguma priekš viņa, H_{jk} ir operētājsistēmas j entropija kritērijam k , bet Q raksturo reklāmu Aprēķini veikti programmā SPSS 15. Šeit apskatīsim aptaujas netiešos jautājumus, pēc skaita k . Salīdzināsim netiešo atbilžu rezultātus ar tiešā jautājuma „Vai ieviest skolās APP?” rezultātiem. Šī autoram šķiet oriģināla pieeja, pirmo reizi izmantota tieši šajā darbā. Tiešā atbilde ar jā vai nē bieži ir nejauša, ja sevī slēpj daudzus apakšgadījumus, kā tas ir šajā aptaujā, un var būt manipulējama pat ar jautājumu uzdošanas veidu, kas gan netika darīts.

Tā kā aptaujas rezultāti norāda, ka aptuveni 2/3 ir par APP un Linux ieviešanu skolās un tāpat augstākajās mācību iestādēs, bet reāli Latvijā Linux darbstaciju skaits ir pat mazāks par 4%, tad rodas jautājumi: vai patiešām respondenti tā domā, varbūt ir ietekmējušies no aptaujas stila, no sabiedrībā novērojamā protestēšanas stila, dezinformācijas, labākajā gadījumā – ir gribējuši izdarīt „labu darbu” APP un *Linux* kopienai. Ir jāveido modelis, kurš nepieņem, ka informācija ir pilnīga, tālākais tiks veikts ar pieņēmumu par datu varbūtisko raksturu un aptuveno prognozi, situācijas novērtējumu, ko no tiem var iegūt.

Tā kā 26,7% respondentu apgalvo, ka māk uzinstalēt Linux, tad tas norāda uz augsto datorspeciālistu un Linux atbalstītāju īpatsvaru aptaujas respondentu vidū. Tādēļ varam aplūkot atsevišķi divas respondentu grupas: datorlietotāji un IKT speciālisti. Tomēr jānorāda: ja 26,7% respondentu lieto un māk uzinstalēt Linux, un $67,4 - 26,7 = 40,7\%$ no respondentiem ir APP un Linux atbalstītāji, kas nav Linux pārzinoši. Tātad, aptuveni novērtējot, starp tiem, kas paši Linux nelieto atbalsts APP ieviešanai vienalga ir 55,5%, kas prasa tālāku analīzi.

Lai daudzpusīgi izanalizētu šīs aptaujas datus, tika izmantots entropijas jēdziens. Tas palīdz apvienot atbildes uz 34 netiešiem jautājumiem (skat. 9. pielikumu un piemēru 4. tabulā), ar kurām tiks salīdzinātas tiešā atbilde uz jautājumu „Vai skolās būtu jāievieš atklātā pirmkoda programmatūra?”.

Šie 34 jautājumi un atbildes uz tiem dotas tabulā. Objektivitātes dēļ 11 jautājums ir formulēts ar vairāk pozitīvu attieksmi pret *MS Windows* (6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 18, 22, 30), bet citi 11 jautājumi ir formulēti ar vairāk pozitīvu attieksmi pret Linux (13, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 32, 33, 34), bet 12 jaut. ir neitrāli (1, 2, 3, 4, 5, 15, 18, 25, 26, 27, 29, 31). Lai novērstu aizdomas par tendenciozitāti, var atzīmēt, ka gadījumā, ja respondents neiedziļinoties atbildēs, visos jaut atbildētu ar pirmo izvēli, tad viņš par *MS Windows* (pret APP, Linux) atbildētu 11 jautājumos, bet

par Linux (pret „tikai *MS Windows*”) arī 11 jautājumos, bet pārējie 12 jautājumi ir formulēti neitrāli, jo tajos jāizvēlas no dažādām OS vai nav minēta neviena. 4. tabulā doti rezultātu piemēri, bet visi 34 jautājumu rezultāti atrodami 9. pielikumā (procenti ir no tiem respondentiem, kas ir atbildējuši pozitīvi (pirmspēdējā kolonna) un no tiem, kas negatīvi (pēdējā kolonna) tiešajā jautājumā par APP ieviešanu skolās).

4. tabula. Entropijas aprēķiniem izmantoto APP aptaujas jautājumu datu piemēri.

<i>Nr.</i>	<i>Jautājums</i>	<i>Respondenti, kas par Linux un APP</i>	<i>Respondenti, kas par MS Windows kā vienīgo</i>
-	Kopējais galveno jautājumu atbildējušo respondentu skaits uz 2007.g. janv.	421	80
-	No Rīgas	86,0%	87,5%
-	Sievietes	19,7%	28,8%
1.a	Ar datoru strādā darbā vai mācību iestādē 4 vai vairāk stundas katru darba dienu	60,1%	41,3%
1.b	Ar datoru strādā darbā vai mācību iestādē līdz 4 stundām katru darba dienu	17,3%	17,5%
1.c	Ar datoru strādā darbā vai mācību iestādē ne katru darba dienu, bet vismaz 1 reizi 2 nedēļās	16,2%	27,5%
1.d	Ar datoru strādā darbā vai mācību iestādē retāk kā reizi divās nedēļās	3,6%	6,3%
1.e	Ar datoru darbā vai mācību iestādē nestrādā	2,9%	7,5%
6.a	<i>MS Windows</i> ir vienīgais, ar ko cilvēki māc strādāt: pilnīgi piekrītu	21,6%	22,5%
6.b	<i>MS Windows</i> ir vienīgais, ar ko cilvēki māc strādāt: piekrītu	55,3%	51,3%
6.c	<i>MS Windows</i> ir vienīgais, ar ko cilvēki māc strādāt: nepiekrītu	18,1%	17,5%
6.d	<i>MS Windows</i> ir vienīgais, ar ko cilvēki māc strādāt: absolūti nepiekrītu	5,53%	5,29%
6.e	<i>MS Windows</i> ir vienīgais, ar ko cilvēki māc strādāt: nezinu	4,5%	8,8%
13.a	<i>Linux OS</i> ir drošāka par <i>MS Windows</i> : pilnīgi piekrītu	27,8%	12,5%
13.b	<i>Linux OS</i> ir drošāka par <i>MS Windows</i> : piekrītu	44,7%	21,3%
13.c	<i>Linux OS</i> ir drošāka par <i>MS Windows</i> : nepiekrītu	20,7%	41,3%
13.d	<i>Linux OS</i> ir drošāka par <i>MS Windows</i> : absolūti nepiekrītu	2,4%	8,8%
13.e	<i>Linux OS</i> ir drošāka par <i>MS Windows</i> : nezinu	4,5%	6,3%

Entropijas maksimuma metodes (EMM) būtību var paskaidrot ar šādu vienkāršu piemēru: ja met divus metamos kauliņus, tad iegūtā ciparu summa var būt robežās no 2 līdz 12, bet vislielākā varbūtība ir, ka summa būs 7, jo 7 var iegūt visvairāk (6) veidos (3+4, 4+3, 5+2, 2+5, 6+1, 1+6), bet 2 un 12 varbūtība ir vismazākā, jo tos var iegūt tikai vienā veidā (attiecīgi 1+1 un 6+6). Tātad 7 iegūšana satur visvairāk informācijas (6 veidi), līdz ar ko atbilstošā entropija ir vislielākā, kas uzskatāmi parāda, ka varbūtību vai informācijas sadalījums, kas maksimizē entropiju identiski atbilst daudzu atkārtojumu gadījumu sadalījumam. Iegūstot divu gadījumu entropijas vērtības, var apgalvot, ka lielāka iespējamība, varbūtība piepildīties ir tam gadījumam, kuram augstāka entropija.

EMM metode nepēta respondentu subjektīvās atbildes, bet gan dažādu atbilžu konstrukciju informācijas ietilpību. Rezultāts ir atkarīgs tikai no tā, cik ir atbilžu varianti un kā sadalās atbildes uz tiem daudzos jautājumos. Respondents izvēlas to atbildi, kurai ir vismazākā „distance” starp respondenta uzskatiem un operētājsistēmas piedāvājumu no atbilstošā jautājuma viedokļa. Šo distanču kvadrātu summa veido lietderīguma funkcijas skaitlisko vērtību. Summa no distancēs kvadrātiem dod telpiskā sadalījuma modelī rezultējošo vektoru.

Tātad starpību ņem starp respondenta paša ieguldījumu, zināšanām, prasmēm vai ieinteresētības kādā jautājumā un to, kā viņš šajā jomā vērtē konkrēto operētājsistēmu no šī jautājuma viedokļa; rezultātu sasummē pa visiem jautājumiem un pieskaita atbilstošā jautājuma svarīguma entropiju. Iegūto lielumu ar entropijas jēgu šī aprēķina robežās saucim par operētājsistēmas lietderīguma funkciju. Galu galā aprēķinātā funkcija raksturo operētājsistēmas lietderīgumu, noderīgumu, atbilstību katrai respondentu grupai.

Visi 34 jautājumi ir veidoti pēc Likerta skalas ar 5 atbilžu variantiem, tādēļ var veidot 5-dimensionālus vektorus, izmantojot normalizētas atbilžu vērtības (piemēram, 100% = 1, bet 33%=0,33). Atbilžu secība vektorā mainīsim tā, lai visās atbildēs būtu vienā virzienā no galēji pozitīvas līdz galēji negatīvai: „pilnīgi piekrītu”, „piekrītu”, „vienalga”, „nepiekrītu”, „absolūti nepiekrītu”, skatoties no dotajā aprēķinā aplūkotās operētājsistēmas tipa. Tā piemēram, 6. jautājuma „MS Windows ir vienīgais, ar ko cilvēki māk strādāt” atbildes datorlietotājiem, apskatītas no MS Windows kā vienīgās OS atstāšanas viedokļa veido atbilžu vektoru [0,22; 0,55; 0,18; 0,06; 0,05].

Šiem skaitļiem aprēķina Šanona entropijas funkciju, piemēram $H_{jk} = -k \cdot p_i \ln(p_i)$, kur p ir varbūtība, ka respondents sniegs tieši to atbildi un koeficientu k var pieņemt par 1, tad informācijas entropijas mērvienība būs biti, un summē pa visām atbildēm: $H_{jk} = -k \sum p_i \ln(p_i)$, ko ievieto $U_{ij} = (C_{ijk} - H_{ik})^2 + H_{jk}$ ir jautājuma entropija dotajai OS, formulā atmests reklāmu un respondenta reklāmjutības elements, jo tās attiecībā uz OS u.c. programmatūru tiešā veidā Latvijā gandrīz nav. Svarīgs ir tikai atbilžu atšķirībā iekļautais informācijas daudzums. Jautājumu pāri un to atbilžu entropijas vērtības doti 5. tabulā.

5. tabula. Jautājumu pāri un entropijas aprēķinu starprezultāti.

Jautājums par respondenta paša ieguldījumu vai ieinteresētību	-C tiem, kas par Linux	-C tiem, kas par Win	Jautājums par respondenta vērtējumu operētājsistēmais	-H tiem, kas par Linux	-H tiem, kas par Win
Ja esat pazīstams ar <i>Linux</i> , kādas interneta pārlūkprogrammas esat lietojis <i>Linux</i> vidē	1,3882	1,0821	<i>Linux</i> ir piemērots tikai serveriem, ne darbstacijām	1,2455	1,3179
Ja esat pazīstams ar <i>Linux</i> , ar kādiem tā variantiem (distribūcijām) esat pazīstams	1,1861	0,9561	Ar <i>Linux</i> jaunākajām versijām ir iespējams izdarīt to pašu, ko ar <i>MS Windows XP</i>	1,3516	1,4456
Ja esat pazīstams ar <i>Linux</i> , ar kādām failsistēmām esat pazīstams:	1,3402	0,7631	Pāreja uz <i>Linux</i> nesamazinātu datoru drošības problēmas	1,3439	1,3303
Vai esat pamēģinājuši iepazīties ar <i>OpenOffice.org</i>	1,2135	1,4093	Jūs varētu veikt savus mācību un darba uzdevumus uz datora ar <i>MS Windows XP</i> un <i>OpenOffice.org 2</i>	1,3018	1,4045
Otra labāk pārzinātā OS	1,1702	0,9290	<i>MS Windows</i> ir straujākie attīstības tempi	1,3147	1,3619
Vislabāk pārzinātā OS	0,6732	0,5371	<i>MS Windows</i> ir vienīgais, ar ko cilvēki māk strādāt	1,2676	1,3524
Visbiežāk lietotā OS	0,6439	0,6082	<i>MS Windows</i> ir labākie palīdzības faili	1,2771	1,3106
Ar datoru darbā/ mācību iestādē strādā cik stundas dienā	1,1267	1,3937	<i>MS Windows</i> ir labākais ražotāja atbalsts	1,2722	1,2304
Ar datoru mājās strādā cik stundas dienā	1,0992	0,9639	<i>MS Windows</i> izvēle dod vizzemākās IT izmaksas	1,2013	1,3486
Kuru operētājsistēmu jūs vēlētos apgūt tuvākajā laikā	1,2048	1,2930	<i>MS Windows</i> ir visdrošākā	1,1470	1,2510
Vai pēdējo 3 gadu laikā esat lietojis/usi nelicenzētu programmatūru	1,3417	1,2116	<i>MS Windows</i> ir ātrdarbīgākā OS	1,2041	1,2012
Kādas šobrīd ir jūsu zināšanas par <i>Linux</i>	1,3187	1,3367	<i>Linux</i> OS ir drošāka par <i>MS Windows</i>	1,2709	1,3426
Cik bieži jūsu datoram tiek veikti atjauninājumi?	1,2228	1,1961	Vai <i>Linux</i> OS arī jāveic atjauninājumi?	1,2247	1,2847
Man patīk <i>Linux</i> lietotāju kopienas ideoloģija	1,1103	1,3593	Augstskolu un kursu pasniedzēji nav gatavi mācīt <i>Linux</i>	1,2935	1,3547
Man patīk <i>Linux</i> grafiskā	1,1089	1,2681	Skolēni un studenti nevēlas	1,3479	1,3031

interfeisa izskats			mācīties <i>Linux</i> , jo darba tirgū nepieciešamas tikai <i>MS Windows</i> zināšanas		
Cik bieži datoram, ar kuru strādājat, tiek veikta pilna vīrusu skanēšana	1,5604	1,4598	Es/ mana iestāde aizvien vairāk līdzekļu iegulda antivīrusu programmatūrā	1,2389	1,2748
Sabiedrībai nav pietiekami informācijas par Linux	0,9969	1,1576	Valdība ir orientēta uz noteiktu ražotāju maksas programmatūras atbalstu	1,1645	1,2509

Ir vairākas modernas uz entropijas jēdzienu balstītas balsošanas multi-objektu analīzes metodes un modeļi (Abel, Sukkarieh, 2005.); šeit pielietotajai metodei ir telpiska modeļa pamats (*spatial model*, tajā ievēro kā vēlētajā, tā partijas, šajā gadījumā – OS atbalstītāju grupas, īpašības). Tā ir plaši lietota metode, ko pirmais ieviesa Jefs Gils (Gill, 1997.). Ja ir nepieciešams iegūt precīzu prognozi, šī metode ir ļoti sarežģīta un ir atsevišķa pētījuma vērtā, taču novērtējošus rezultātus iegūt ir mazliet vieglāk, kas arī šajā pētījumā tika veikts. Entropija raksturo stāvokli no enerģijas vai informācijas viedokļa, tādēļ tāpat kā enerģija vai informācija ir aditīva, kas dod iespēju strādāt ar atbilžu rezultātu vidējām vērtībām. Visu savietojot, iegūstam operētājsistēmas lietderīgumu (ar entropijas jēgu) U , rezultāti doti 6. tabulā.

Kā rāda iegūtās V_j vērtības (1,762>3,441), Linux ieviešanas (pilnas un *dualboot*, tiek skaitīts kopā) atbalstītāju atbildēs ir mazāk informācijas – tās ir vienotākas, tātad Linux atbalsta noteikta respondentu daļa, kas atšķiras no pārējiem ar vienādu domāšanas veidu, var ieraudzīt, ka tie ir tie respondenti, kuri paši ar Linux ir iepazinušies, to lieto, vai arī kuru datorzināšanas vidēji ir augstākas. Savukārt *MS Windows* kā vienīgās OS atstāšana ir viedoklis lietotājiem ar visdažādāko IKT zināšanu līmeni, šajā grupā dominē respondenti, kuriem nav informācijas par APP un Linux, kuri nav ar to iepazinušies, kaut arī te ir pa kādam datorspeciālistam.

6. tabula. Aprēķinu rezultāti operētājsistēmas lietderīguma funkcijai U .

	$V_j = \sum_1^k (C_{jk} - H_k)$	$U_j = \sum_1^k -[(C_{jk} - H_k)^2 + H_{jk}]$
Ieviest <i>Linux</i>	1,762	20,807
Turpināt lietot tikai <i>MS Windows</i>	3,441	19,725

Kā rāda veiktie pilnie aprēķini, ievērojot gan V_j , gan H_{jk} , operētājsistēmas lietderīguma funkcija U_j abām lietotāju grupām ir aptuveni vienāda: 20,8 un 19,7, un kļūdu robežās var apgalvot, ka abu respondentu grupu atbildēs kopumā ir aptuveni vienāds informācijas daudzums. Tas nozīmē, ka ja būtu šobrīd visiem jābalso vai jāizdara izvēle, tad **aptuveni vienādas izredzes uzvarēt būtu kā Linux u.c. APP, tā Microsoft Windows u.c. SPP**. Iespējams, veidotos ļoti neprognozējama situācija, kurā liela nozīme būtu visu veidu reklāmai un valsts un sabiedrībā populāru, autoritatīvu cilvēku piemēram, kādai pozitīvai vai negatīvai pēdējā brīža informācijai, kuru vairs nevar pagūt pārbaudīt; vēlēšanu pieredze rāda, ka pēdējā brīdī bieži balso ne pēc iepriekš izveidotā modeļa, tomēr šāds izvērtējums palīdz labāk izprast situāciju.

6.4. Aptaujas rezultāti par Web programmēšanu

Iepriekš vairākos veidos apstrādātā aptauja vēl satur arī jautājumus par interneta mājas lapām un to veidošanu (Gorbans, 2005.). Aptaujas rezultāti rāda, ka 55% respondentu ir sava mājas lapa, bet 34% no viņiem zina, ka savu mājas lapu ir izvietojusi uz Linux vai *FreeBSD* operētājsistēmas servera un 22% – uz *MS Windows* servera ar *Apache* servisu (tāds risinājums ir populārs skolās, un arī LU PPF tiek piedāvāts studentu mājas lapām), kopumā 56% savas mājas lapu uztur uz APP Web servera un tikai 8% uz *Microsoft IIS*, pārējie nezina, uz kāda servera viņu lapas novietotas, bet vairāk kā 90%, no tiem respondentiem, kuri ir interesējušies par serveru operētājsistēmām, vēlētos lapas turēt uz Linux serveriem, kas arī izraisa pārdomas, jo katrā konkrētajā gadījumā parasti drošākā sistēma ir tā, kuru servera administrators vislabāk pārziņina, nevis tā, kura ir populārākā. 40% no visiem, kam ir sava mājas lapa, tās izveidē ir izmantojuši APP risinājumus – Web programmēšanas valodas PHP vai *Perl*, un tikai 2,4% komercproduktus *Microsoft ASP* vai *ASP.net*.

Mājas lapu veidošanu vēl pirms pāris gadiem mācīja vidusskolas informātikas kursā tikai tās skolas, kuras ir apstiprinājušas savu programmu (vairāk par 70 stundām 10.-12. kl. kopā), bet šobrīd ir stājies spēkā jaunais informātikas priekšmeta standarts „Informātika – 2” 11., 12. klasei, kurā ir atvēlēta vieta mājas lapu veidošanai, līdz ar ko jautājums par valodas un platformas izvēli (iespējamie Web programmēšanā izmantotie tehniskie risinājumi: HTML, CSS, *JavaScript*, kā arī PHP, ASP, ASP.NET, XML, RSS, *Flash*, AJAX, 3-D attēli u.c.) ir aktualizējies. Pozitīvā visu informātikas standartu iezīme ir tā, ka tie definē vēlamos skolēnu sasniegumus, bet nenorāda programmatūru un skolotājs to var izvēlēties. Web programmēšanas gadījumā izvēle starp PHP un ASP ir reāli iespējama, ko nevar teikt par 10. klases valsts ieskaiti informātikā.

Šī brīža informātikas standartos un programmās ir iekļauta interneta lietošana (pamatskolas kursā), bet vidusskolas kursā – teorētiski priekšstati par dažām interneta tehnoloģijām 10. klasē (ISEC, 2007.). Pašreizējā standartu interpretācija ir tāda, ka skolas kursā tiek apgūtas tikai *MS Windows* operētājsistēmas un *MS Office* biroja programmatūra, veidojot sašaurinātu IKT redzējumu kā skolēniem, tā skolotājiem, kaut arī esošo standartu prasības var realizēt arī uz Linux un *OpenOffice.org*; ko traucē valsts ieskaite informātikā APP varianta trūkums vai skaidra paziņojuma, ka uzdevumi būs izpildāmi kā SPP, tā SPP neesamība.

Skolas informātikas kurss, kas pilnībā pieskaņots ECDL, ir unikāla Latvijas pieredze (ECDL, 2007.); līdz ar to tas ir ļoti virspusējs, un kaut arī ECDL jautājumu kopums ir vērtējams pozitīvi, tie pēc šī darba autora uzskatiem pārvēršas negatīvā ietekmē, ja ir praktiski vienīgais 5.-10. kl. informātikas priekšmetu saturs, jo aptver tikai nelielu laukumu no IKT sfēras, un arī ir sava veida vienkāršošana. Atsevišķās skolās 11., 12. klasē tiek apgūta programmēšana, bet tas maz padziļina zināšanas un izpratni, piemēram, par operētājsistēmām, mobilajām ierīcēm. Smaga problēma ir programmēšanas pamatu apguve Latvijas skolās. Pēc jaunajiem informātikas standartiem, kuru pamatideja ir pakārtošanās ECDL prasībām (skat. 3.3. sadaļu) programmēšanas pamati pamatskolas kursā nav iekļauti, bet vidusskolas kursā ar tiem iepazīsies tikai tie skolēni, kas informātikā apgūs padziļināti 11., 12. klasē (reāli – tikai atsevišķās skolās). Diemžēl tad jau ir samērā vēlu veidot algoritmiskās domāšanas pamatus. Nākamo programmētāju pirmie soļi paliek ārpusstundu nodarbību un maksas kursu ziņā (ja vecāki laikus bērnus tajos iesaista). Ir pamats

atzīmēt nepieciešamību plašāk pētīt starptautisko pieredzi, atlasot Latvijai atbilstošākās idejas un atgriezties pie programmēšanas pamatu apguves kā vidusskolas, tā pamatskolas kursā (paredzot tam informātikas standartos atsevišķu tēmu). Kā pozitīvs moments atzīmējams, ka arī jaunajā informātikas standartā nav norādīts programmatūras ražotājs, tātad skolai ir izvēles tiesības.

Autora aptaujas 71% respondentu uzskata, ka vidusskolas informātikas kursā ir jā māca programmēšanas pamati, bet 55% uzskata, ka programmēšanas pamatus ir lietderīgi mācīt jau pamatskolas informātikas kursā. Savukārt 79% uzskata, ir lietderīgi informātikas kursā iekļaut mājas lapu veidošanu, Web programmēšanas pamatus tieši tādēļ, ka tas veicinātu skolēnos interesi par programmēšanu. Būtiski, ka visu respondentu grupu viedokļi ir savstarpēji līdzīgi. Reaģējot uz šo viedokli, korporācija *Microsoft Latvija* un *Baltijas datoru akadēmija* 2007. gada nogalē prezentēja latviešu valodā sagatavotu un CD diskā skolām izplatāmu materiālu par mājas lapu veidošanu ASP valodā „Tīmekļa lapu izstrādes ar ASP.NET 2.0 pamati”, kas vērtējams atzinīgi, savukārt konkurējošajam APP produktam PHP jau sen internetā ir daudz labu aprakstu, pamācību, tajā skaitā arī latviešu valodā.

Analizējot pēdējo gadu tendences pasaulē, var apgalvot, ka tieši ar APP visbiežāk veido divus galvenos izglītības iestāžu interneta risinājumus, veidojot tos lietotāja pusē no operētājsistēmas neatkarīgus (tātad, var lietot kā *Microsoft Windows*, tā *Linux* vai *Mac OS*):

- izglītības iestāžu mājas lapas, to šī brīža aktualitāte ir satura vadības sistēmas (*Content Management System*), to izveidei bez HTML un CSS vēl ir nepieciešama arī kāda servera puses Web programmēšanas valoda, un vēlams datu bāzes atbalsts,
- mācību procesa datorizētas vadības portālu un vortālu nākotne ir mācīšanās vadības sistēmas jeb LMS (*Learning Management System*), piemēram MOODLE (mācību iestādes mājas lapa var būt apvienota ar MOODLE portālu).

Tātad šobrīd aktuāla ir servera puses Web programmēšanas valodas izvēle skolas informātikas kursa 11., 12. klasē starp pasaulē un Latvijā populārāko APP risinājumu PHP un *Microsoft* piedāvāto SPP alternatīvu ASP un ASP.NET; tāpat ir izvēle starp servera datu bāzu vadības sistēmām MySQL un MSSQL vai citām. Lai vērstu uzmanību, ka interneta jautājums nav nenozīmīgs, der atzīmēt, ka internetu lieto pasaulē pēc *Internet World Stats* datiem par 2007. gada decembri 20,0% iedzīvotāju, savukārt Eiropā – 43,4%, Eiropas Savienībā – 55,7%, bet Ziemeļamerikā – 71,1%, bet Latvijas rādītājs – 47,4% vieš optimismu 613,9% lielā pieauguma 2000.- 2007. g. (ES vidējais pieaugums 21.gs. – 189,5%), kaut joprojām atpaliek no vadošo Eiropas ekonomiku interneta lietojuma, piemēram, Vācija – 64,6%, Francija – 54,7%, Dānija – 68,8%, Somija – 62,7%, Igaunija – 57,8% (Lietuva – 34,2%, Rumānija – 31,4%, Krievija – 20,8%, Serbija – 13,8%) u.c. (www.internetworldstats.com, 06.03.2008.). Sakarā ar Latvijas interneta lietotāju pieaugumu 2000.- 2007. gadā par 613,9%, kas ir otrs lielākais pieaugums aiz Rumānijas; 2007 gada decembrī Latvijā internetu lietoja 47,4%, šī darba autors uzskata, ka var apgalvot, ka Latvijā ir izveidojusies situācija interneta risinājumu plašai un masīvai ieviešanai visās dzīves sfērās, tajā skaitā izglītībā.

6.5. Latvijas skolu IKT situācijas papildu izziņāšana

Augot biznesa un valsts pārvaldes struktūru mājas lapu tehniskajai sarežģītībai, nevar nepamanīt skolu mājas lapu dominējošu tehnisko un saturisko atpalcību, vairumā gadījumu paliekot tikai pie klasiskajiem HTML risinājumiem, kas dod statiskas lapas un Web 2.0 un dinamisko, interaktīvo interneta risinājumu laikmetā ir pārlietu pieticīgi. Protams, ne jau visam, kas ir sabiedrībā, ir jābūt arī skolā, piemēram, sabiedrībā ir troksnis uz ielām, alkoholisms, narkotikas utt., bet tam visam nav jābūt skolā, klasē, bet par to skolā, klasē ir jārunā. Ir skaidrs, ka skolas mājas lapai nav jāmērojas ar bagātu kompāniju, *Internet* veikalu vai banku vortāliem un portāliem, tomēr vismaz priekšstatu par mūsdienu IKT Web risinājumiem skolas informātikas stundās un ārpusstundu nodarbībās būtu lietderīgi sniegt, un to var darīt, efektīvi izmantojot skolas mājas lapu. Bet lielākajai daļai Latvijas skolu, kā arī daudzām Eiropas skolām nav savas skolas mājas lapas, kas nozīmē, ka skolā nav neviena informātikas skolotāja, kas spētu un vēlētos vadīt mājas lapas izveides un uzturēšanas projektu, kā arī iespējama pārāk liela traucējošu faktoru (nav pieejams Web serveris, zems atalgojums, pārslodze, izdegšana darbā) loma. Mājas lapu veidošana ir ļoti darbietilpīgs, komplekss process, tādēļ tas prasa speciālu vērību.

Šī darba autors ir ne tikai pētījis pats, bet arī vadījis vairākus studentu kvalifikācijas darbus un diplomdarbus par mājas lapām un Web programmēšanu, viens no tiem bija „Kaspars Irklis. Skolas Web servera lietojuma iespējas mācību procesā. Diplomdarbs, vadītājs Imants Gorbāns.” (Irklis, 2005.). Tajā attālināti tika atrastas aktīvas un apsekotas tikai 156 Latvijas skolu mājas lapas; tās bija visas, ko 2005. gadā izdevās sameklēt no 983 pēc IZM datiem par 2005./2006. m.g. Latvijas skolām (no tām 378 vidusskolām), izdarot internetā meklēšanu atbilstoši IZM skolu sarakstā (<http://izm.izm.gov.lv/registeri-statistika/statistika-vispareja/2005/html>, 06.03.2008.) dotajiem skolu nosaukumiem www.google.lv, kā arī izmantojot vairākus skolu mājas lapu sarakstus: www.e-skola.lv, www.lanet.lv, www.lv. Mūsu pētījuma dati tika salīdzināti ar Latvijas kopējiem datiem (www.puls.lv, 05.2005) un pasaules datiem (<http://news.netcraft.com>, 05.2005.), skat. 7. tabulu.

7. tabula. Latvijas skolu mājas lapu serveru sadalījums Latvijas kopējo un pasaules Web serveru kontekstā.

Web servera serviss	Latvijas skolu Web serveri	Latvijas interneta Web serveri	Pasaules interneta Web serveri
Apache	78%	67%	69%
Microsoft IIS	10%	20%	21%
citi	5%	13%	10%
neidentificēti	4%	-	-

Savukārt 8. tabulā doti dati par Web serveru operētājsistēmām, tie viennozīmīgi norāda uz IKT speciālistu un serveru administratoru izvēli par labu APP/FLOSS. Komentārus varbūt prasa rezultātu atšķirība: *Microsoft IIS* – 10%, bet *Microsoft Windows* serveri – 13%; tas izskaidrojams ar kombinētu, skolām šī brīža situācijai piemērotu risinājumu: *Apache* Web servera instalācija uz *Microsoft Windows* servera operētājsistēmas (Gorbans I., 2004.). Lielais Linux serveru skaits nenozīmē, ka skolās atrodas tik liels skaits Linux serveru, bet gan izriet no tā, ka skolas lielākoties

savas mājas lapas tur uz interneta piegādātāju firmu, piemēram *Latnet*, *Apollo*, *Delfi* serveriem, kas tipiski ir *Linux + Apache*.

8. tabula. Latvijas skolu mājas lapu serveru operētājsistēmu sadalījums Latvijas kopējo un pasaules Web serveru kontekstā.

Web servera OS	Latvijas skolu Web serveri	Latvijas interneta Web serveri
Linux, FreeBSD	63%	55%
<i>Microsoft Windows</i>	13%	26%
citi	1%	19%
neidentificēti	23%	-

Šī darba autors vēlas pievērst uzmanību Web serveru servisu statistikai pasaulē par 2008. gada februāri pēc autoritatīvā interneta statistikas portāla *Netcraft* datiem: *Apache*- 50,93%, *Microsoft IIS*- 35,56%, *Google*- 5,16%, *lighttpd*- 0,99%, *Sun*- 0,35% (<http://news.netcraft.com>, 06.03.2008.). Nelielais *Apache* īpatsvara kritums skaidrojams gan ar *Microsoft Server 2003/2008* panākumiem, gan ar uz *Apache* bāzes veidotu citu APP serveru, piemēram *lighttpd* un *Google* Web servera parādīšanos. 2000. gadā *Apache* bija 62,53%, bet *Microsoft IIS*- 20,36%, *Linux*- 29,99%, *Microsoft Windows*- 28,32% Web serveru. Kā redzams, Web serveru segmentā vairāk kā puse serveru kā pasaulē, tā Latvijā vairāk kā 8 gadus ir APP Web serveris *Apache*. Tā ir atbilde tiem, kas apgalvo, ja *Linux* izmantotu tikpat daudz kā *MS Windows*, arī *Linux* būtu vīrusi. *Apache* pierāda, ka ir iespējams izveidot kvalitatīvu un ilgstoši plaši lietotu programmatūru bez vīrusu problēmām.

Pēdējā kursa lietišķās informātikas un informātikas skolotāja specialitātes studentiem, kuri izpildīja otro praksi skolā, šī darba autors vairākus gadus lūdza kopā ar prakses atskaiti nodot nelielu studenta kopā ar skolas informātikas skolotāju izveidotu skolas datortīkla shēmu (telpu nosaukumus varēja mainīt drošības apsvērumu dēļ) un *MS Excel* failā ierakstīt atbildes uz jautājumiem par skolas datortīkla un serveru izmantošanu, lauku nosaukumi bija: *Nr. p.k.*; *Studenta vards uzvards*; *Skolas nosaukums*; *Datoru skaits*; *No tiem skolēniem*; *Operētājsistēmas*; *Offisa versija*; *Serveru saits*; *Serveru lomas*; *Serveru operētājsist.*; *Kas veic datoru apkopi*; *Kas veic serveru uzturēšanu*; *Kas plāno datortīklu*; *Vai ir datu/video projektors inf. kab.*; *Vai ir grafoprojektors inf. kab.*; *Cik % skolēniem ārpusstundu laikā pieejami skolā datori*; *Cik % skolotāju izmanto datoru darbā*; *Vai administrācija sazinās ar skolotājiem elektroniski*; *Vai skolai ir sava mājas lapa*; *Vai skolas mājas lapa tiek hostēta uz skolas servera*; *Vai skolēni pieslēdzas serverim*; *Vai skolēni glabā savus failus uz servera*; *Vai ne-informātikas skolotāji glabā savus failus uz servera*; *Kas ievada datus LIIS datu bāzē*; *Cik cilvēki LIIS datu bāzi izmanto ikdienas darbā*; *Vai skolā lieto citas datu bāzes (kādas)*; *Piezīmes*.

Šo anketu divos gados par 2004./5. un 2006./7. m.g. gados izpildīja 31 students par savu prakses skolu. Saņemtie dati tika ievadīti SPSS un apstrādāti ar to. Datu kodēšanai autors izstrādāja oriģinālu paņēmieni, kas šādos pētījumos nav līdz šim izmantots, jo ir nepieciešamība vienā skaitliskā laukā ierakstīt vienu, divas, vai reizē trīs atbildes, piemēram par datoru operētājsistēmām, serveru lomām utt., jo parasti skolās ir līdz 3 datorklasēm. Ideju autors aizguva no operētājsistēmas *Linux* skaitliskā failu tiesību pieraksta, kurā uz failu ir dotas visas tiesības, ja lietota komanda

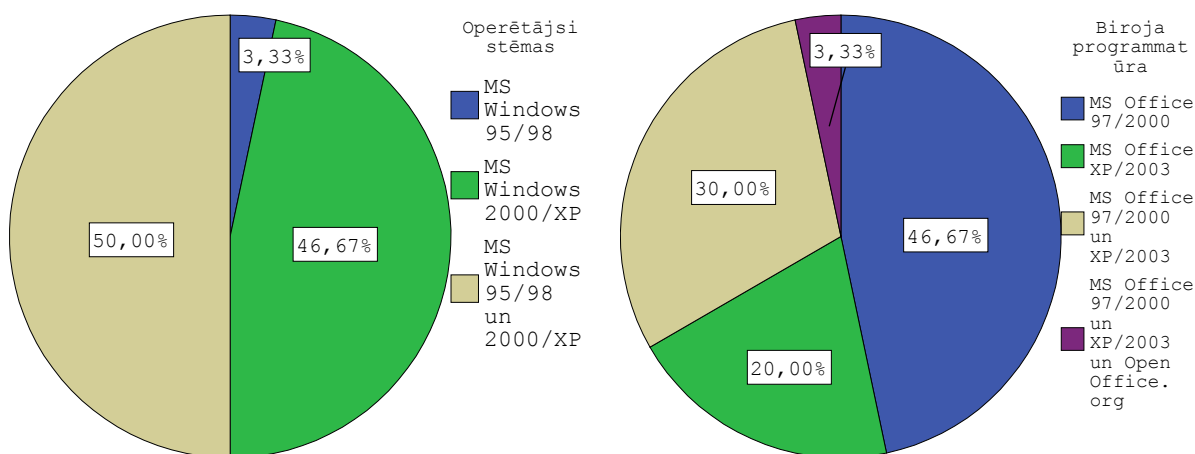
„chmod 777”. Numeriskā (0...7) un klasiskā (r – read, w – write, x – execute) pieraksta atbilstība paskaidro tā būtību: --- ir 0, --x ir 1, -w- ir 2, -wx ir 3, r-- ir 4, r-x ir 5, rw- ir 6, rwx ir 7, kur 4- lasīt (r), 2- rakstīt (w), 1- palaist (x), 0- nav tiesību; šajā pierakstā jebkurš šāds 0...7 skaitlis ir viennozīmīgi saprotams, piemēram, 1+2+4=7.

Šī darba autors vēlas saukt šo kodēšanas metodi par „Linux kodēšanas metodi”; metodes galvenais pozitīvais sasniegums ir iespēja vienlaicīgi attēlot vairāk datu un ekonomēt publikācijas apjomu salīdzinot ar klasiskajām lineārajām metodēm. Pēc Linux kodēšanas metodes aptaujas datu kodēšanai tika izmantoti skaitļi no 0 līdz 7, piemēram, laukam „Datoru operētājsistēmas” ir šāds kodējums: 1 – MS Windows 95/98, 2 – MS Windows 2000/XP, 3 – MS Windows 95/98 un 2000/XP, 4 – Linux, 5 – MS Windows 95/98 un Linux, 6 – MS Windows 2000/XP un Linux, 7 – MS Windows 95/98 un 2000/XP un Linux, 0 – cita.

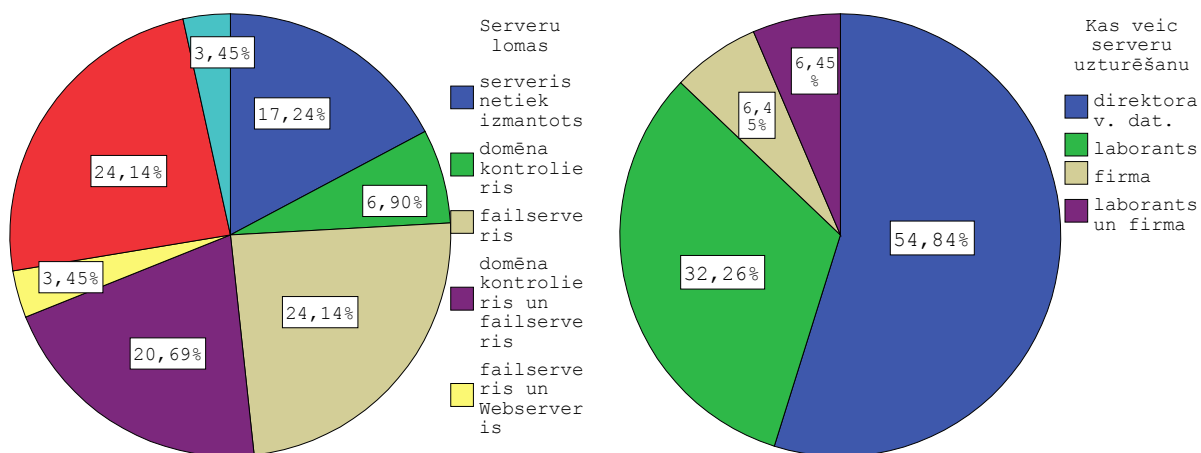
Savukārt „Biroja programmatūra” jautājumam atbilstošais SPSS lauks tika kodēts šādi: 1 – MS Office 97/2000, 2 – MS Office XP/2003, 3 – MS Office 97/2000 un XP/2003, 4 – OpenOffice.org, 5 – MS Office 97/2000 un OpenOffice.org, 6 – MS Office XP/2003 un OpenOffice.org, 7 – MS Office 97/2000 un XP/2003 un OpenOffice.org, 0 – cita.

Ja neizmantotu šo Linux kodēšanas metodi, tad viena lauka vietā būtu jāizmanto trīs lauki (respondentu skolās ir līdz 3 datorklasēm), kurus pēc tam grūtāk apvienot vienā diagrammā. Aptaujas rezultāti doti riņķa diagrammās, skat. 5., 6., 7.attēlu (saīsinājums „direktora v. dat.” nozīmē direktora vietnieks datorizglītībā jeb direktora vietnieks datu automatizētās apstrādes procesa vadīšanā).

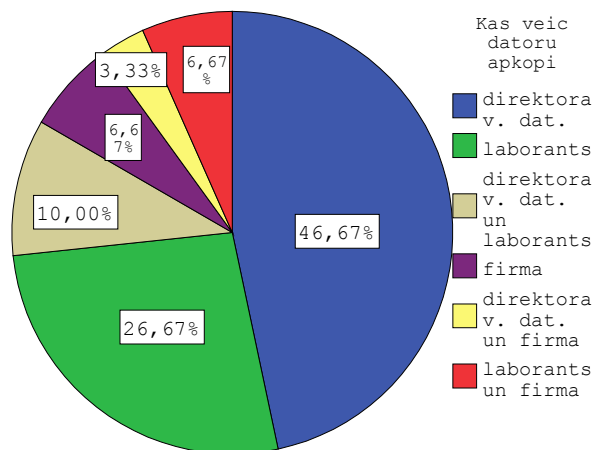
Kā redzams no aptaujas, skolās dominē Microsoft Windows XP un Microsoft Office 2000. Starp studentu prakses skolām Linux nebija (pirms students negāja praksē) skolēnu datoros, bet bija sastopams serveriem. Retumis bija sastopams OpenOffice.org paralēli Microsoft Office. Savukārt datoru un serveru apkopi visbiežāk veic direktora vietnieks datu automatizētās apstrādes jautājumos (aptuveni pusē skolu), bet dažu skolu datorus un serverus apkalpo datorfirmas. Savukārt no atbildēm par servera lomām var spriest, ka aptuveni 2/3 skolu lietderīgi izmanto serveri, bet diemžēl 1/5 to nelieto vispār. Kopumā situācija rāda, ka aptuveni pusē skolu informātikas skolotāju ir nepieciešami tehniska rakstura datorkursi, un kāpēc gan šo vajadzību nesavienot ar novitāšu, piemēram, Microsoft Windows Vista vai Linux apguvi?



5. attēls. Studentu prakses skolās izmantotās darbstaciju operētājsistēmas un biroja programmatūra.



6. attēls. Studentu prakses skolās izmantotās serveru lomas un serveru uzturētāji.



7. attēls. Ziņas par to, kas veic datoru apkopi studentu prakses skolās.

PPF praksi izgājušo lietišķās informātikas skolotāja un informātikas skolotāja specialitātes studentu aptauja rāda, ka 83,4% no skolēniem ir iespēja ārpusstundu laikā lietot skolas datorus; ka 39% skolotāju savā darbā izmanto datorus, bet tikai neliela daļa no tiem mācību stundās (galvenokārt skolotāji datorus lieto mācību materiālu gatavošanai un izdrukai, atskaišu rakstīšanai un liecību, sekmju lapu rakstīšanai); skolas administrācija elektroniski komunikē ar skolotājiem tikai aptuveni 16% apseko to skolu; šiem datiem ir tikai novērtējošs raksturs, jo tie iegūti no neliela (31) respondentu skaita. Tie tomēr sakrīt ar darba autora novērojumiem gan strādājot par informātikas skolotāju un direktora vietnieku, gan par informātikas skolotāju metodiskās apvienības vadītāju.

Secinājumi no 6. nodaļas:

1. Autora aptaujas dalībniekiem bija novērojama augsta atbildības sajūta un ieinteresētība, jo uz praktiski visiem jautājumiem atbildēja vairāk kā 96% respondentu, savukārt uz ļoti garās aptaujas anketas pēdējiem jautājumiem atbildējuši 84% respondentu, bet nobeigumā do to iespēju atbildēt uz dažiem sarežģītiem jautājumiem rakstveidā brīvajās atbildēs izmantojuši 52%, un papildlauku – iespēju ierakstīt savu viedokli par anketu – bija izmantojis 41% respondentu.

2. Populārākā operētājsistēma, ko respondenti vēlētos apgūt, ir *Linux*. Tikai aptuveni 12% respondentu nevēlētos mācīties jaunu OS, un visās respondentu grupās absolūtais vairāk kā puse ir gatavi apgūt kādu jaunu operētājsistēmu.
3. Uz jautājumu „Vai skolās būtu jāievieš APP?” aptuveni 67% respondentu atbildēja pozitīvi – jā (no tiem 46% respondentu izvēlas DSS), nē – 13%, vienalga – 17% (uz jautājumu atbildējuši 97%). Tātad: **kopumā aptuveni 2/3 respondentu pēc atbildes uz tiešo jautājumu ir par APP, tajā skaitā Linux ieviešanu Latvijas skolās, bet gandrīz puse visu respondentu jeb aptuveni 2/3 no tiem, kas atbalsta APP ieviešanu, ir par DSS (*dualboot*).**
4. IKT speciālisti ir nedaudz vairāk pozitīvi noskaņoti par APP ieviešanu nekā parasti datorlietotāji, bet 59% IKT speciālistu ir par DSS, un tikai 16% par pilnu pāreju uz APP tuvākajā laikā.
5. Arī pēc aptaujas tieši uzdotā jautājuma „Vai skolās būtu jāievieš APP?” apstrādes ar sociālo grupu (datorlietotāji, IKT speciālisti) svāra koeficientiem, rezultāti rāda, ka aptuveni 2/3 (65%) no datorus un internetu lietojošās Latvijas sabiedrības daļas ir par APP ieviešanu skolā, bet 14% ir pret.
6. Ir sakarība starp respondentu *Linux* zināšanu līmeni un viedokli par *Linux* ieviešanas nepieciešamību: jo augstāks ir šo zināšanu līmenis, jo pārliecinātāki ir respondenti par APP ieviešanas nepieciešamību.
7. APP un Linux atbalstošie respondenti veido daudz viendabīgāku grupu nekā *MS Windows* atbalstītāji. Linux atbalstītājus raksturo tas, ka viņi dziļāk ir pazīstami ar Linux un APP un tiem ir arī labākas vispārējās IKT zināšanas. Tas nozīmē, ka tie, kas iepazinušies ar Linux, nav tajā vīlušies, bet gan to iesaka arī citiem, kas pats par sevi ir augsts šīs programmatūras novērtējums.
8. Tikai 9% respondentu atbild, ka pēdējos trīs gados nav apzināti lietojuši nelicencētu programmatūru, bet 69% atzīstas, ka ir lietojuši nelicencētu programmatūru (32% respondentu nelicencētu programmatūru lieto tikai mājās). Tas norāda uz nepieciešamību nopietni risināt programmatūras licencēšanas jautājumus, tajā skaitā veicināt APP/FLOSS lietošanu, kurām ir GNU tipa licence, kas dod iespēju bez maksas brīvi kopēt un lietot šo programmatūru.
9. Ja izglītības vadītāji izvēlētos visradikālāko risinājumu – pāreja uz APP/FLOSS, tad skola varētu skolēniem dot bezmaksas CD diskus mājas datoram ar to pašu programmatūru, ko lieto skolā kā skola dod bibliotēkas grāmatas.
10. Sakarā ar augsto APP atbalstu aptaujā un zemo reālo APP ieviešanu Latvijā, tika apstrādātas atbildes uz aptaujas 34 netiešiem jautājumiem, kuri atspoguļo respondentu gatavību tūlīt apgūt un lietot APP. Pēc netiešiem jautājumiem par APP un Linux tikai 47,4% respondentu tiešām ir gatavi APP ieviešanai, kas salīdzinājumā ar tiešo jautājumu par APP ieviešanu skolās, kur „par” ir 67,4%, dod atšķirību par 20%. Analogiski pētīt atbalstu idejai palikt tikai pie *Microsoft* produktiem, sanāk ka šādai nostādnei netiešais atbalsts ir 37,8%.

11. Izmantojot entropijas aprēķinus, operētājsistēmas lietderīguma funkcija U abām lietotāju grupām ir aptuveni vienāda (20,4 un 20,2 nosacītās vienības) un kļūdu robežās var apgalvot, ka abu respondentu grupu atbildēs kopumā ir aptuveni vienāds informācijas daudzums. Tas nozīmē, ka ja būtu šobrīd visiem jābalso vai jāizvēlas, tad aptuveni vienādas izredzes uzvarēt ir kā Linux u.c. APP, tā *Microsoft* u.c. SPP. Tas norāda, ka mēs šajā izvēlē liela nozīme var būt nejaušībai, reklāmai, mārketingam, valsts pozīcijai, nevalstisko organizāciju aktivitātēm.
12. **Tātad: Linux u.c. APP ieviešana Latvijas skolās u.c. ir iespējama jeb realizējama**, bet plašāka ieviešana var tomēr nenotikt bez speciāla valsts atbalsta. Lai APP ieviešana notiktu veiksmīgi, ir nepieciešami līdzekļi sabiedrības informēšanai (līdzīgi kā ar biodegvielu, atkritumu šķirošanu vai ekoloģiskajiem produktiem – ieviešanas sākuma fāzē līdz, piemēram, 10% tirgus sasniegšanai) un valsts iestādes, tajā skaitā skolas un augstskolas to izmantotu, rādot priekšzīmi un sagatavojot speciālistus. Ar to autors vēlas nevis dot prognozi, bet izgaismot reālu iespēju.
13. Vienīgais, ko var droši apgalvot ir, ka ***Microsoft* nebauda tik lielu sabiedrības atbalstu, kā ir šis korporācijas ražoto produktu izplatība.**
14. Viens no ceļiem uz e-mācībām varētu sākties ar izglītības iestāžu mājas lapu iekļaušanu skolas mācību darbā, to nākotne ir satura vadības sistēmas; 79% respondentu uzskata, ir lietderīgi informātikas kursā iekļaut mājas lapu veidošanu, Web programmēšanas pamatus tieši tādēļ, ka tas veicinātu skolēnos interesi par programmēšanu. Ja Web programmēšanai skola izvēlas izmantot PHP un MySQL, tas ir viens no APP izmantošanas mācību procesā ceļiem.
15. 71% aptaujas respondentu uzskata, ka vidusskolas informātikas kursā ir jā māca programmēšanas pamati, bet 55% uzskata, ka programmēšanas pamatus ir lietderīgi mācīt jau pamatskolas informātikas kursā.
16. Web serveru segmentā vairāk kā puse serveru kā pasaulē, tā Latvijā, tā Latvijas skolu mājas lapām ir APP Web serveris *Apache*. Latvijā Linux u.c. APP lietojums serveru segmentā ir augstāks kā vidēji pasaulē, bet darbstaciju segmentā – mazāks.
17. Sakarā ar Latvijas interneta lietotāju pieaugumu 2000.- 2007. gadā par 613,9%, 2007. gada decembrī Latvijā internetu lietoja 47,4% (vidēji ES- 55,7%), tādēļ var apgalvot, ka Latvijā ir sasniegta „kritiskā masa” un ir izveidojusies labvēlīga situācija lielu interneta risinājumu masīvai ieviešanai visās dzīve sfērās, tajā skaitā izglītībā.
18. **Aptuveni novērtējot, pusei skolu informātikas skolotāju ir nepieciešami tehniska rakstura datorkursi, tos var vērst uz novitāšu, piemēram, *Microsoft Windows Vista* un *Ubuntu Linux 8.04* apguvi.**
19. Aptuveni vērtējot, mazāk kā puse dažādu priekšmetu skolotāju savā darbā izmanto datorus, bet tikai neliela daļa no tiem mācību stundās, kaut apmācīti vienkāršākajiem datorlietojumiem ir aptuveni 80% skolotāju. **Skolotājiem nākotnē ir jā māca ne tik daudz, kā strādāt ar datoru, bet kā to izmantot mācību procesā, darbā ar skolēniem.**

7. Atklātā pirmkoda programnodrošinājuma izvēles ekonomisko faktoru izpēte

7.1. *Alternatīvu programnodrošinājuma ieviešanas modeļu izvēle*

Lai izpētītu APP ieviešanas ekonomiskos faktorus, vispirms tika izveidoti vairāki izglītības vadītāju izvēlei piedāvājami APP/FLOSS un SPP/maksas ieviešanas modeļi pārejai uz Linux u.c. APP jaunākajām stabilajām versijām vai *Microsoft Windows Vista* u.c. jaunāko SPP; pēc tam darba autors veica šo modeļu realizācijas finansiālo aprēķinu datorsimulācijas ar Monte-Karlo metodi (skat. 7.3. un 7.4. sadaļas) un tika izveidotas atbilstošās prognozes, gala rezultātā, pielietojot matricas metodi, tika izdarīti secinājumi, kas kalpo par vienu no bāzes elementiem darba autora ieteikumiem izglītības vadītājiem, pašvaldībām u.c.

Eiropas Komisijas finansētajā pētījumā par APP ekonomisko ietekmi uz Eiropas Savienības IKT sektora jauninājumiem un konkurētspēju izanalizēta dažādu tipu organizāciju pieredze un rezultāti APP ieviešanā, kā arī izanalizētas kopējās ES tendences IKT sfērā, tostarp atziņa, ka pāreja uz APP parasti sākotnēji, ieviešanas periodā palielina izmaksas, bet atmaksājas ilgākā laika posmā; ar bezmaksas APP jeb FLOSS saistīto servisu īpatsvars ES uz 2010. gadu varētu sasniegt 32% no visiem IKT servisiem un 4% no ES nacionālā kopprodukta; uz šo brīdi ES investīcijas FLOSS ir 22 miljardi eiro; Eiropā uz FLOSS attiecas 20,5% no visiem kapitālieguldījumiem programmatūrā, teikts pētījumā „*Economic impact of open source software on innovation and the competitiveness of the Information and Communication Technologies (ICT) sector in the EU*” (UNU-MERIT, 2006.). Šajā darbā tiks noskaidrots, kādas ir Latvijas situācijas īpatnības saistībā ar APP izmaksām.

Darba 2.5. sadaļā tika aplūkoti arī vairāki citi starptautiski pētījumi par Linux u.c. APP/FLOSS (*Open Source Development Labs*, 2005.; ES valstu atklātā pirmkoda projekti – <http://ec.europa.eu/idabc/en/chapter/452>, 10.03.2007.; Zhitniuk, Kuzmichiev, Soms, 2007.; žurnāls *InfoWorld.com*, 05.12.2005.; žurnāls www.computerworlduk.com, 19.11.2007. u.c.), kuri kopumā raksturo: a) Linux un APP tiek paredzētas visstraujākā izaugsme nākamajos gados, b) Linux u.c. APP ieviešanas periodā organizācijas izmaksas palielinās, bet pēc tam, ekspluatācijas laikā pāreja uz APP atmaksājas kā finansiāli, tā stratēģiski, c) APP lietojums nostiprina nacionālās IT kompānijas un palielina ekonomisko neatkarību.

Savukārt *Microsoft* piedāvā 6 standarta licencēšanas modeļus un vismaz 2 licencēšanas modeļus izglītības iestādēm, ar ko var iepazīties *Microsoft Latvija* mājas lapā (<http://www.microsoft.com/Latvija/Licensing/>, 17.02.2008.). Kaut arī mācību iestādēm tiek piedāvātas atlaides licenču iegādē, pēc mācību iestādes beigšanas pilsoņiem un organizācijām būs jāmaksā pilna cena, kas dažādās valstīs ir atšķirīga un valstīs, kas intensīvi nodarbojas ar APP ieviešanu tā mēdz būt zemāka, kas ir vēl viens, papildu ieguvums no APP aktivitātēm.

Kā jau tika aplūkots 6. nodaļā, autora pētījums par Latvijas interneta lietotāju attieksmi pret Linux un citas APP ieviešanu mācību procesā Latvijas skolās un augstskolās rāda, ka APP saņem 2/3 sabiedrības atbalstu, bet datu sekundārā apstrāde liecina, ka šis atbalsts ir mazāks – mazliet virs

1/2, tātad APP ieviešana ir iespējama jeb realizējama. Savukārt augstais nelicenzētās programmatūras īpatsvars liek aizdomāties par bezmaksas vai lētākām alternatīvām.

Tā kā izglītības iestādēs notiekošais ir cieši saistīts ar sabiedrībā notiekošo (skat. 2. nodaļu), arī APP ieviešanas skolās prerogatīva ir jāsaista ar APP lietojumu sabiedrībā un jāaplūko kontekstā ar to. Neraugoties uz nelielo Linux darbstaciju īpatsvaru Latvijā, APP situācija kļūst aizvien cerīgāka – pēdējā gada laikā Latvijas presē un masu mēdijos ik pa laikam parādās publikācijas, ziņas, kas vedina ieinteresēties par APP un popularizē pozitīvu APP ieviešanas pieredzi uzņēmumos (skat. 2.5.2. sadaļu).

Izglītības IKT sektorā tāpat kā jebkurā nozarē, kas atrodas pārmaiņu procesu priekšā ir izvēle starp vairākām alternatīvām: neko nemainīt, uzlabot esošo sistēmu, veidot jaunus sistēmas komponentus un savietot tos ar pastāvošo sistēmu, veidot jaunu sistēmu. Pēc autora uzskatiem nav lietderīgi graut izveidotu strādājošu sistēmu, tādēļ skolās ir jā saglabā *Microsoft* produkti un tiem paralēli, sekojot līdzī ES tendencēm un sabiedrības atbalstam, jāievieš APP. Balstoties uz Latvijas skolu IKT situācijas un sabiedrības viedokļu izpēti (skat. 6. nodaļu) autors piedāvā šādas alternatīvas IKT bāzes attīstībai skolās no programmnodrošinājuma viedokļa:

1. Turpināt lietot tikai uz šo brīdi iepirktos un labi apgūtos, vecos *Microsoft* produktus (*MS Windows 95/98/Me/2000/XP* un *MS Office 97/2000/XP/2003*).
2. Iepirkt jaunākos *Microsoft* produktus (*MS Windows Vista, MS Office 2007*).
3. Jauniegirtajās datorklasēs uzstādīt atklātā pirmkoda programmatūras jaunākās versijas (piem., *Linux Ubuntu 8.04 LTS, OpenOffice.org 2.4*).
4. Jaunajās datorklasēs uzstādīt divējādās sāknēšanas (*dualboot*) sistēmu: *MS Windows* + Linux jaunākās versijas.
5. Visās datorklasēs uzstādīt divējādās sāknēšanas sistēmu.
6. Jaunus datorus neiepirkt, vecajās datorklasēs uzstādīt divējādās sāknēšanas sistēmu (esošais *MS Windows* + Linux).
7. Visās datorklasēs pilnībā pāriet uz Linux u.c. APP/ FLOSS.

No šīm septiņām nostādnēm tad arī var izveidot 7 modeļus un veikt tiem finansiālos aprēķinus, paturot uzmanības lokā, ka nauda ir tikai viens no regulējošajiem mehānismiem, risinot izglītības vadības jautājumus. Arī Linux ieviešanai ir izmaksas – personāla apmācība, administrēšana, veco projektu savietojamības nodrošināšana. Pētnieciskais jautājums ir centrēts uz specifisko Latvijas situāciju, ko salīdzinājumā ar ES15 (UNU-MERIT, 2006.) Latviju raksturo citas produktu un pakalpojumu cenas un darbaspēka izmaksas, cita preču un algu inflācija. Autors mēģināja ņemt vērā visus izdevumus un ieguvumus – materiālos, nemateriālos, administratīvos un stratēģiskos, kā arī tika veikta jūtīguma analīze – izmainīti modeļa parametri ar mērķi noskaidrot tā noturību, atrastas kritiski nozīmīgās izdevumu pozīcijas.

Veidojot izglītības iestāžu IKT reformas, ir jāaptver viss ar skolu informatizāciju saistītais problēmu loks: mācību saturs, pārvalde un informatīvie servisi, infrastruktūra, skolotāju un datortīkla administratoru apmācība dažādos līmeņos, metodiskie materiāli un mācību līdzekļi.

7.2. Faktogrāfiskās metodes

Ticami dati ir ļoti nozīmīgs faktors jebkura pētījuma veikšanai. Kvantitatīvi dati ir informācija, kuru var izteikt skaitliskā formā un kuru var mērīt nepārtraukti vai pēc noteiktas skalas (piemēram, aptauju dati, ar statistiskām metodēm veiktie aprēķini); kvalitatīvi dati ir informācija, kuru nevar izteikt skaitliskā formā un kura balstās uz subjektīvu kompetentu novērtējumu (piemēram, ar ekspertmetožu palīdzību iegūtais vērtējums).

Jebkura saimnieciskās darbības joma lielākā vai mazākā mērā saistās ar risku. Dažādu risku rašanos uzņēmējdarbībā nosaka tirgus ekonomikas būtība, savukārt tautsaimniecības nozares kopumā papildus vēl tiek pakļautas dažādiem ārējiem makroekonomiskajiem faktoriem, palielinoties kopējam risku līmenim. Risks lēmumu pieņemšanas teorijā un statistikā ir nenoteiktība, kuras iestāšanās varbūtība ir zināma. Novērtējot riskus, ir jāņem vērā arī ar riskiem saistītās nenoteiktības pakāpe, jo tiem piemīt tendence mainīties. Novērtēšanas procesā jāaptver arī tie riski, kuri nav tieši saistīti ar aplūkoto jautājumu izmaiņām. Riskus pēc to prognozējamības iedala: aprēķināmos riskos, nedrošos jeb neaprēķināmos riskos un nezināmos riskos. Risks ir aprēķināms gadījumos, kad gan riska varbūtība, gan iespējamo zaudējumu, izdevumu apjoms ir iepriekš paredzams. Tas iespējams tādēļ, ka riski bieži atkārtojas, un pietiekami liels novērojumu skaits ļauj konstatēt noteiktas likumsakarības pēc statistiskiem novērojumiem (Sandra Kļaviņa, Una Klapkalne, Baiba Pētersone, 2005.).

Prognozēšana ir notikumu vai rezultātu paredzēšana ar nolūku samazināt nenoteiktību par aplūkojamā procesa attīstību nākotnē, bieži vien lietojot sarežģītas matemātiskas metodes. Par prognozi sauc zinātniski un praktiski pamatotu spriedumu par pētāmā objekta stāvokļu iespējamajām tendencēm nākotnē gan laika griezumā, gan arī pa dažādām kategorijām. Prognozes var izstrādāt skaitliskas informācijas, grafika vai rekomendāciju veidā. Prognozes bieži vien tālāk tiek izmantotas scenāriju veidošanā, plānošanā. Scenārijs ir iespējamās situācijas apraksts uz vairāku pieņēmumu pamata, kas ietver sevī ne tikai prognozi, bet arī vides atspoguļojumu. Scenāriji jāveido ar mērķi pievērst uzmanību tiem riskiem, kas nākotnē visvairāk varētu ietekmēt notikumu gaitu.

Modelēšana jeb modeļu būve šajā darbā lietotajā izpratnē ir sistēmas aprakstu (tajā skaitā matemātisku) veidošana, attēlojot tikai tos aspektus, kas no dotā viedokļa ir svarīgi, un abstrahējoties no nesvarīgākiem. Veicot prognozēšanu, ir ļoti būtiski saprast, kuri aspektu (pieņēmumu) kopsakarība, aplūkojot problēmu, ir jāanalizē un jāiekļauj modelī. Pieņēmumi ir uzskati vai loģiskas konstrukcijas, kas ir kāda lēmuma vai apraksta pamatā. Bieži vien pieņēmumi ir netieši, kas iegūti noteiktu secinājumu rezultātā.

Prognoze ir pamatots spriedums par pētāmā objekta iespējamiem stāvokļiem nākotnē, par to sasniegšanas alternatīvajiem ceļiem un termiņiem. Prognozes noliegšanas iemesli bieži ir pārlieku vispārināta personiskā pieredze, autoritārs vadības stils, "bailes" no sarežģītām metodēm, konservatīvisms, fatālisms. Prognozēšanas mērķis ir samazināt nenoteiktību par pētāmā objekta attīstību nākotnē un tādējādi palīdzēt pieņemt lēmumus. Mērķa sasniegšanai veicamie uzdevumi: sagatavot informāciju lēmuma pieņemšanai un analizēt iespējamās lēmuma īstenošanas sekas.

Prognozēšanas uzdevumi: objekta būtības, īpatnību un attīstības tendenču analīze, savstarpēji saistītu objektu korelatīvo sakarību pētīšana, ekspertu viedokļu par pētāmā objekta

attīstības iespējām apkopošana, varbūtējo objekta attīstības ceļu, to realizācijas termiņu, problēmsituāciju izpēte, pieņemamo lēmumu seku izvērtēšana. Šajā darbā tika izmantoti un ņemti vērā šādi prognožu izstrādāšanas principi:

- sistēmiskums – prognozējamā objekta un prognozēšanas fona savstarpējo saistību nodrošināšana (elementi, struktūra, funkcijas, mērķi, resursi, alternatīvas, faktori, kritēriji, lēmumi u.c.),
- prognozēšanas variantu izstrādāšana – iespējamo attīstības ceļu un tendenču noteikšana, vadoties pēc prognozēšanas mērķiem, uzdevuma un fona,
- nepārtrauktības princips – koriģēšanas iespējamības nodrošināšana,
- verifikācijas princips – ticamības un precizitātes vērtēšana,
- objekta specifikas ievērošana – individuālo specifisko īpašību ievērošana,
- lēmumu variantu īstenošanas novērtēšana,
- rentabilitātes princips.

Prognozes var iedalīt: 1) atkarībā no prognozēšanas mērķa – aprakstošajās (ievērojot attīstības inerci) un normatīvajās (attīstības līmeņu, sasniegšanas ceļu un termiņu izstrāde); 2) pēc prognozēšanas uzdevumiem – kvalitatīvajās (parāda pētāmā objekta attīstību bez tā skaitliskā raksturojuma) un kvantitatīvajās (satur skaitliskus objekta attīstības rādītājus); 3) pēc prognozēšanas mērogiem – globālās, ilgtermiņa, vidējā termiņa (apraksta daļu no attīstības cikla), īstermiņa, operatīvās (parāda īsu fragmentu no objekta attīstības cikla). Ja izmanto sekojošu prognožu klasifikāciju, tad sekojošā modeļu datortsimulācija ar attiecīgas prognozes izveidi vairāk atbilst normatīvai, kvantitatīvai, ilgtermiņa prognozēšanai.

Prognozēšanas metodes iedalās:

- faktogrāfiskās metodes:
 - statistiskās (regresija, ekstrapolācija, Monte-Karlo metode),
 - analogijas (vēsturiskā, matemātiskā metode),
- ekspertmetodes (apsekojums, intervija, aranžēšana, ideju ģenerācija, Delfi metode),
- kombinētās jeb kompleksās metodes (vairāku metožu apvienojums), tas visvairāk atbilst šī darba raksturojumam.

Pielietojot faktogrāfiskās metodes, prognozi izstrādā, balstoties uz informāciju par pētāmā procesa vai objekta attīstību pagātnē un balstoties uz hipotēzi, ka bāzes pieņēmumi tuvākajā laikā nemainīsies. Parasti tās tiek izmantotas, ja ir pieejama pilnīga un ticama informācija par procesu un faktoriem, kas ietekmē stāvokļa izmaiņas. Bieži vien prognozēšana tiek veikta ar atbilstoša programmnodrošinājuma palīdzību. (Armstrong, J. Scott, 1985.).

Šajā pētījuma posmā izmantotā Monte-Karlo metode piedāvā aptuvenus risinājumus, kas tiek iegūti, veicot gadījuma rakstura statistiskās izlases eksperimentus ar programmnodrošinājuma palīdzību, t.i., veicot simulēšanu. Šo metodi lieto gan zinātniskos eksperimentos, gan prognozēšanā. Simulācija ir realitātes modeļa atainošana tajos gadījumos, ja tieša matemātiska modeļa izveidošana situācijai ir pārāk komplicēta vai pat neiespējama. Metodes vārds radies saistot statistiskās

simulācijas procesu ar ruleti Monte-Karlo pilsētā, kas pēc savas būtības ir vienkāršu gadījuma skaitļu ģenerators.

Monte-Karlo metodi lieto gadījumos, kad zināms, kādā intervālā var būt nezināmo lielumu vērtības, taču nevar paredzēt, kādas tieši vērtības būs konkrētajā laika momentā (piemēram, telefonu zvanu skaits minūtē, procentu likmes). Pēc tam, kad noteikts iespējamo vērtību intervāls, tiek noteikts varbūtību sadalījums, ar kādu katra no šīm vērtībām var iestāties. Katram varbūtību sadalījumam ir specifiska funkcija, kas tiek aprēķināta ar speciāla programnodrošinājuma palīdzību, balstoties uz iepriekš iegūtajiem datiem. Ievietojot funkcijā pēc gadījuma principa noteiktajā intervālā ģenerētās vērtības, tiek prognozēta atkarīgā mainīgā vērtība. Nepieciešams veikt pietiekoši lielu skaitu simulāciju, lai iegūtajām vērtībām būtu mazāka kļūda. Faktogrāfiskās metodes kopumā var dēvēt par kvantitatīvām, jo, balstoties uz pieejamajiem datiem, tiek veidots nākotnes redzējums. Eksperta subjektīvajam viedoklim par sistēmu kvalitatīvo aspektu ir ļoti nenozīmīga loma. Objektīvās jeb faktogrāfiskās metodes plaši pielieto statistiskajos aprēķinos, veidojot makroekonomiskos scenārijus u.tml. (Kļaviņa, Klapkalne, Pētersone, 2005.; Vasermanis, Šķiltere, Krasts, 2002.; Kļaviņš, 2003.; Finsterbusch, Ingersoll, Llewellyn, 1990.; Armstrong, Scott, 1985.).

Latvijā prognozēšanas nolūkos Monte-Karlo metodi lieto reti, jo tā vairāk piemērota liela apjoma preču vai pakalpojumu tirgus attīstības paredzamo scenāriju plānošanā, kā arī prasa specifiskas zināšanas un programmatūru.

7.3. Monte-Karlo metode modeļu novērtēšanai ar datorsimulāciju

Balstoties uz iepriekš aplūkotajiem IKT bāzes attīstības variantiem (skat. 7.1. sadaļu), autors aplūkoja dažus reāli iespējamus APP ieviešanas un tās alternatīvu modeļus Latvijas skolās un veica ekonomiskos aprēķinus, pielietojot prognozēšanu ar Monte-Karlo metodi. Īsumā raksturojot, Monte-Karlo (*Monte Carlo*) metode ir viena no faktogrāfiskajām prognozēšanas metodēm, tā lieto gadījuma skaitļu ģeneratoru problēmu risināšanā ar datorsimulāciju (simulācija ir realitātes modeļa atainošana) tā piedāvā aptuvenus risinājumus, kas tiek iegūti veicot gadījuma rakstura statistiskās izlases eksperimentus tipiski tiek izmantota prognozēšanai, piemēram, risku aprēķināšanai ekonomikā, kā arī zinātniskos eksperimentos, piemēram, varbūtiska rakstura aprēķiniem fizikā. Monte-Karlo metodes būtība ir šāda: 1) rada parametrisku modeli $y=f(x_1, x_2 \dots x_n)$ un definē pieņēmumus un noteiktības, 2) ģenerē gadījuma skaitļus uz $x_1, x_2 \dots x_m$, 3) izrēķina Y , 4) atkārto 2., 3. soli $i=1 \dots k$ (piem., $k=10000 \dots 1000000$), 4) analizē rezultātus, ievērojot ģenerētās diagrammas, piemēram, prognoze (*Forecast*), pārklājums (*Overlay*), jūtīgums (*Sensitivity*), tendence (*Trend*), un atskaites. Monte-Karlo metodi lieto tajos gadījumos, kad ir zināms kādā intervālā var būt mainīgo vērtības, bet nevar tās paredzēt konkrētam laika momentam, metode atgriež varbūtību sadalījumu, ar kādu katra no funkcijas vērtībām var iestāties, bet tā strādā precīzi tikai samērā lielam tirgus apjomam.

Autora pētījumā tiek novērtētas APP/ FLOSS ieviešanas izmaksas skolās, norādot konkrētus riska koeficientus (risks ir nenoteiktība, kuras iestāšanās varbūtība ir zināma). Aprēķini tika veikti ar datorsimulācijas palīdzību, izmantojot programmu *Cristal Ball 7.2 Professional* (*Cristal Ball* – <http://www.crystalball.com>, 21.01.2007.), skat. 2. pielikumu. Kaut arī Monte-Karlo metodes

uzticamība šādiem aprēķiniem ir ļoti augsta un nav diskusiju objekts, pastāv iespēja kļūdaini izvēlēties sākuma datus vai neņemt vērā kādu būtisku faktoru – viss ir atkarīgs no uzdotajiem sākuma nosacījumiem, tādēļ šādos aprēķinos kļūdu un ticamības novērtējums ir visai formāls.

Balstoties uz situācijas analīzi, autors piedāvā šādus teorētiski iespējamus APP/ FLOSS ieviešanas Latvijas skolās modeļus:

- I. Meklēt Linux u.c. APP speciālistus, piedāvājot tiem konkurētspējīgu atalgojumu, bet kursus organizēt tikai īsu semināru formā, APP uzstādīt tikai uz jauniem iepirktiem skolas datoriem.
- II. Celt kvalifikāciju esošajiem skolu IKT datortīklu administratoriem un skolotājiem, apmācot tos kursus, izmantojot līdzšinējo pozitīvo skolotāju kursu pieredzi LIIS projektā un Rīgas u.c. pašvaldībās, APP uzstādīt tikai uz jauniem iepirktiem skolas datoriem.
- III. Divējādās sāknēšanas sistēmas izveide – jaunākā slēgtā pirmkoda un maksas programmatūra un jaunākā APP un bezmaksas programmatūra, uzstādīt tikai uz jauniem iepirktiem skolas datoriem, jāorganizē kursi kā par SPP, tā APP.
- IV. Privātskolā, birojā, privātfirmā notiek pilna pāreja uz APP, gan maksājot konkurētspējīgas IKT speciālistu algas, gan finansējot darbiniekus uz kursus.
- V. Divējādās sāknēšanas sistēmas izveide uz visiem skolas datoriem, ceļot kvalifikāciju (organizējot kursus) esošajiem darbiniekiem.
- VI. Visos skolas datoros pāriet uz APP, organizējot kursus esošajiem darbiniekiem.

Aprēķinus modeļiem I, II, III autors veica vienai skolai, pieņemot ka skolā tiek uzstādītas divas jaunas datorklasas ar 16 darbstaciju datoriem katrā, kā arī 1 serveris (izmaksas ņemtas pēc cenām uz 2007. gada februāri). Modeļa VI izmaksas netika rēķinātas, jo tā ieviešana nerada būtiskas papildus izmaksas salīdzinājumā ar kādu no I, II izvēlēto. Tāpat modeļa V izmaksas būtiski neatšķiras no modeļa III izmaksām, jo datori un programmatūra nav jāpērk, bet kursu skaits pieaug nebūtiski. Par jaunāko maksas programmatūru uzskatīsim *Microsoft Windows Vista* un *Microsoft Office 2007*, bet par jaunāko APP programmatūru- *Ubuntu Linux 8.04 LTS* un *OpenOffice.org 2.4*, kas ir darba tapšanas brīdī jaunākās versijas (Gorbāns I., 2007.); visos gadījumos paredzēta iespēja periodiski, bet ne biežāk kā reizi gadā, pāriet uz tekošo jaunāko versiju, tomēr jāatzīmē, ka vislielākā stabilitāte iegūstama, lietojot *Ubuntu Linux* pabeigtās jeb ilgtermiņa atbalsta versijas – *LTS*, kas iznāk aptuveni reizi divos gados.

Aprēķinos iekļautās izdevumu pozīcijas: datoru iegāde, serveris, operētājsistēmas darbstacijām, operētājsistēma serverim, biroja programmatūra darbstacijām (*Microsoft* programmatūras cenas ņemtas atbilstošas speciālajām, lētajām skolu cenām), grafiskās programmas darbstacijām, antivīrusa programmatūra darbstacijām un serverim, metodisko un kursu atbalsta materiālu izstrāde, lietotāju apmācība (kursu pasniedzēju algas un kursu administrēšana), migrācijas projekta vadība, sistēmas administratoru alga. Šīm izdevumu pozīcijām tika atrasta visvarbūtiskākā summa latos un programmā *Crystal Ball* uzdotas iespējamās svārstību robežas, tipiski +/- 10%. Programmā tika izveidots scenārijs 6 gadiem, pirmos 3 gadus uzskatot par ieviešanas posmu, bet otros 3 gadus par normālas lietošanas posmu. Sākot ar otro gadu aprēķinos tika paredzēta inflācija

datorproduktiem (datorprogrammām un aparatūrai – datoriem), kas 5 gados pakāpeniski krītas no 10% līdz 4% gadā, bet inflācija algām tika paredzēta atbilstoši no 7% līdz 4%, kas atbilst Latvijas valdības deklarācijas (Deklarācija par Ministru kabineta iecerēto darbību, 2006.) un valdošas koalīcijas partiju pirmsvēlēšanu solījumiem, Latvijas izaugsmes modeli „Cilvēks pirmajā vietā” un vidēja termiņa programmatisko dokumentu „Nacionālais attīstības plāns 2007.–2013.g.”, kā arī ES prasībām ar laiku samazināt inflāciju, un aizliegumu valūtu devalvēt vairāk kā par 10%. Līdz ar to inflācijas vērtībām arī tika uzdotas iespējamās svārstības +/- 10%.

7.4. Modeļu datorsimulācijas rezultātu analīze un interpretācija

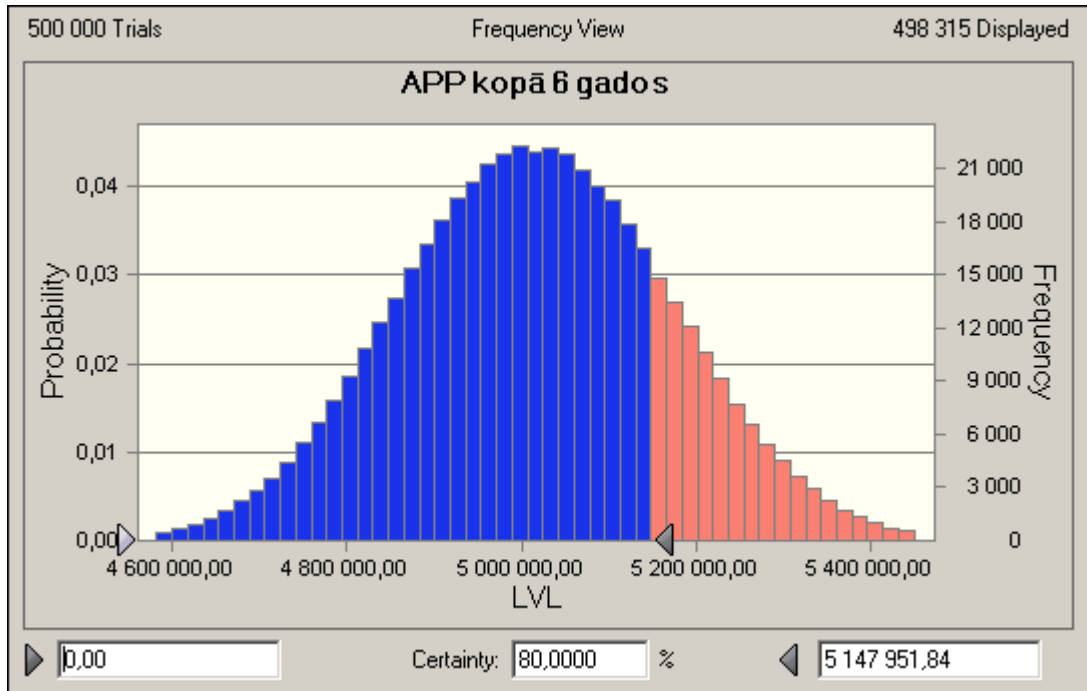
Modeļa I datorsimulācija atgriež rezultātu, ka APP ieviešanas izmaksas, ja to dara pēc šī modeļa, ir lielākas kā jaunāko maksas programmaproduktu ieviešanas izmaksas – ir 80% varbūtība ka ar 11,5 miljoni Ls pietiks APP ieviešanai visās Rīgas skolās, bet 99,9% varbūtība, ka ar šo summu pietiks jaunāko *Microsoft* maksas produktu ieviešanai. No tā varam secināt, ka modelis I nav optimāls – nav lietderīgi meklēt darbam skolās Linux speciālistus, jo šobrīd Latvijā tie ir dārgi un ir nepietiekamā skaitā.

Modeļa II datorsimulācija atgriež rezultātu, ka APP ieviešanas izmaksas ir mazākas kā jaunāko maksas programmaproduktu ieviešanas izmaksas – ir 80% varbūtība ka ar 5,2 miljoni Ls pietiks APP ieviešanai visās Rīgas skolās (skat. 8. attēlu), bet tikai 1,4% varbūtība, ka ar šo summu pietiks jaunāko *Microsoft* maksas produktu ieviešanai (skat. 9. attēlu), visvarbūtiskākā izmaksu atšķirība uz 150 skolām ir vismaz pusmiljons latu.

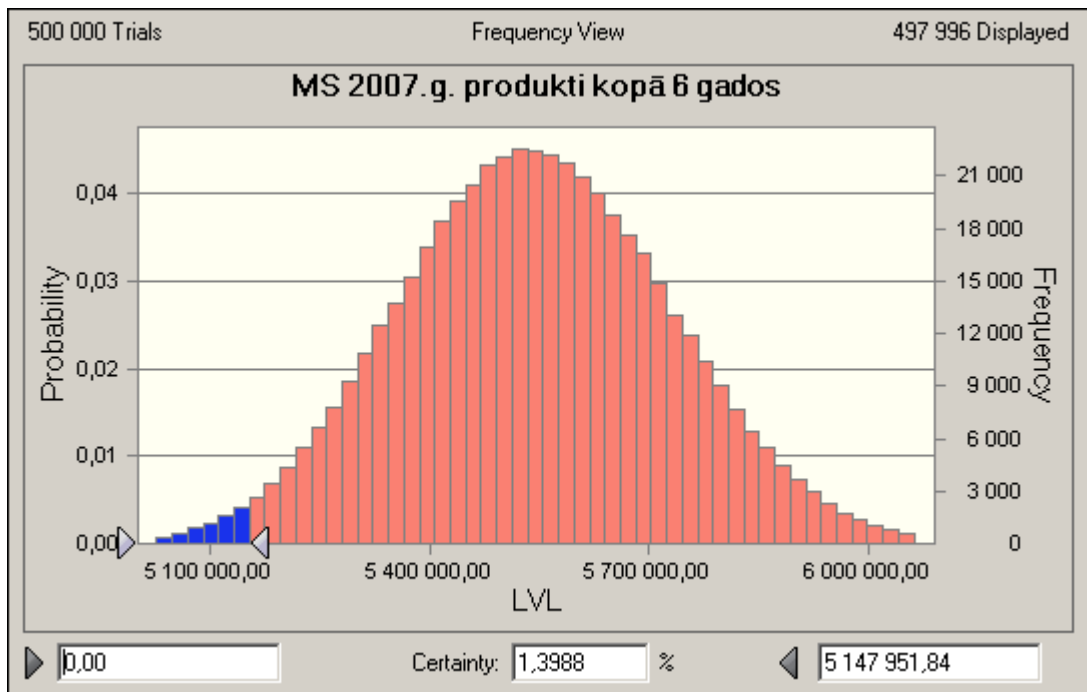
Kopumā modeļa II (APP ieviešana, ceļot kvalifikāciju esošajiem darbiniekiem) izmaksas ir aptuveni divas reizes mazākas kā modeļa I (APP ieviešana, meklējot brīvajā tirgū APP speciālistus) izmaksas. Vadot šādu migrācijas projektu, jāņem vērā, ka visjūtīgākās un dārgākās pozīcijas ir tieši kursi informātikas skolotājiem un datortīklu administratoriem, programmatūra *MS Office 2007*, *MS Windows Vista*, kā arī servera aparatūra, kursi citu priekšmetu skolotājiem un metodisko materiālu izstrāde un, protams, arī pašu jauno datoru un papildus maksas programmu (piemēram, grafisko) iegāde. Kursu izmaksas var būt dažādas, tādēļ tieši no to organizēšanas un efektivitātes ir visvairāk atkarīga projekta izdošanās.

Modeļa III datorsimulācija atgriež rezultātu, ka divējādās sāknēšanas sistēmas ieviešana ir visdārgākā, kas ir pašsaprotami, jo jāfinansē divas kursu plūsmas, kā arī maksas programmatūras iegāde. Autors uzskata, ka divējādās sāknēšanas sistēmu skola var pēc savas iniciatīvas ieviest vecajās datorklasēs, bet priekš jaunajām datorklasēm valstij vai pašvaldībai nav lieki jātērē līdzekļi maksas programmatūras iegādei, ja tās pašas funkcijas var veikt ar bezmaksas programmatūru.

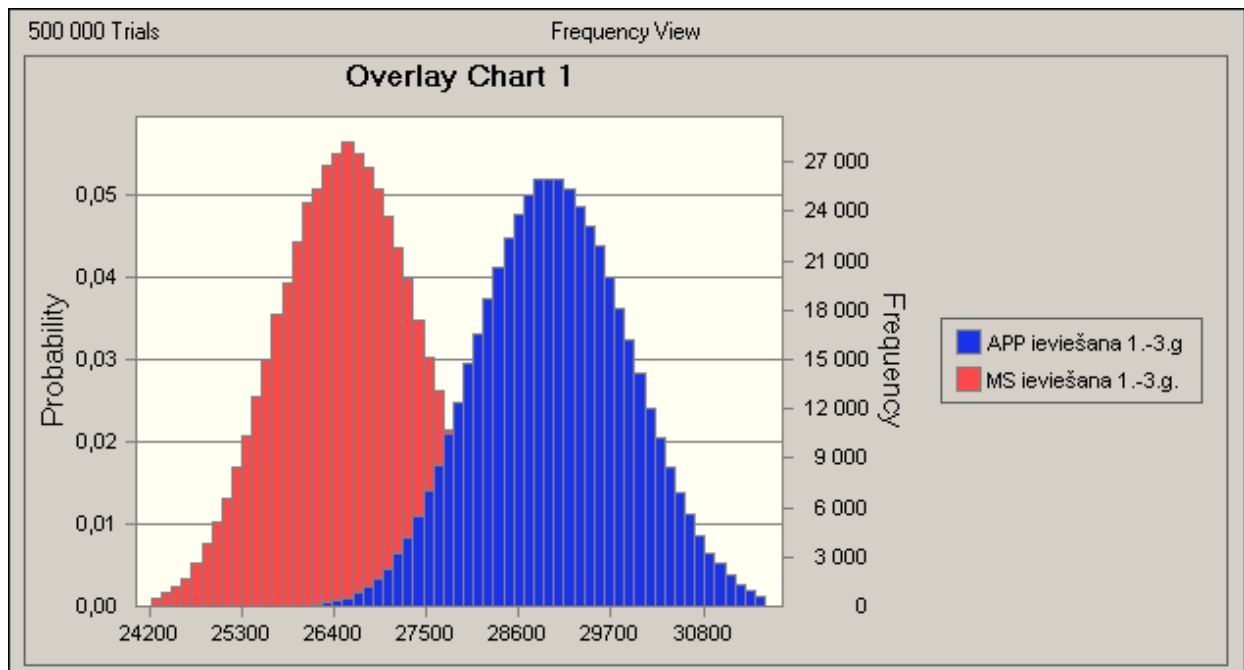
Demokrātiskā sabiedrībā nav aizliedzams skolai meklēt savu finansējumu un vēlmes gadījumā pirkt jebkuru maksas programmatūru vai lietot jebkuru bezmaksas programmatūru, ja ar to iespējams realizēt mācību priekšmetu valsts standartu prasības; katrai programmatūrai ir savi plusi un mīnusi. Izmaksu salīdzinājums 1.-3. gadā attēlots 10. attēlā, bet 4.-6. gadā 11. attēlā. Visi 8.- 11. attēli ir Monte-Karlo simulāciju rezultāti un ir iegūti ar programmu *Cristal Ball 7.2 Professional*. Katrā gadījumā datoram tika uzdots veikt 500 000 simulācijas ar iegūtā riska novērtējuma 98% ticamību (*Confidence level*).



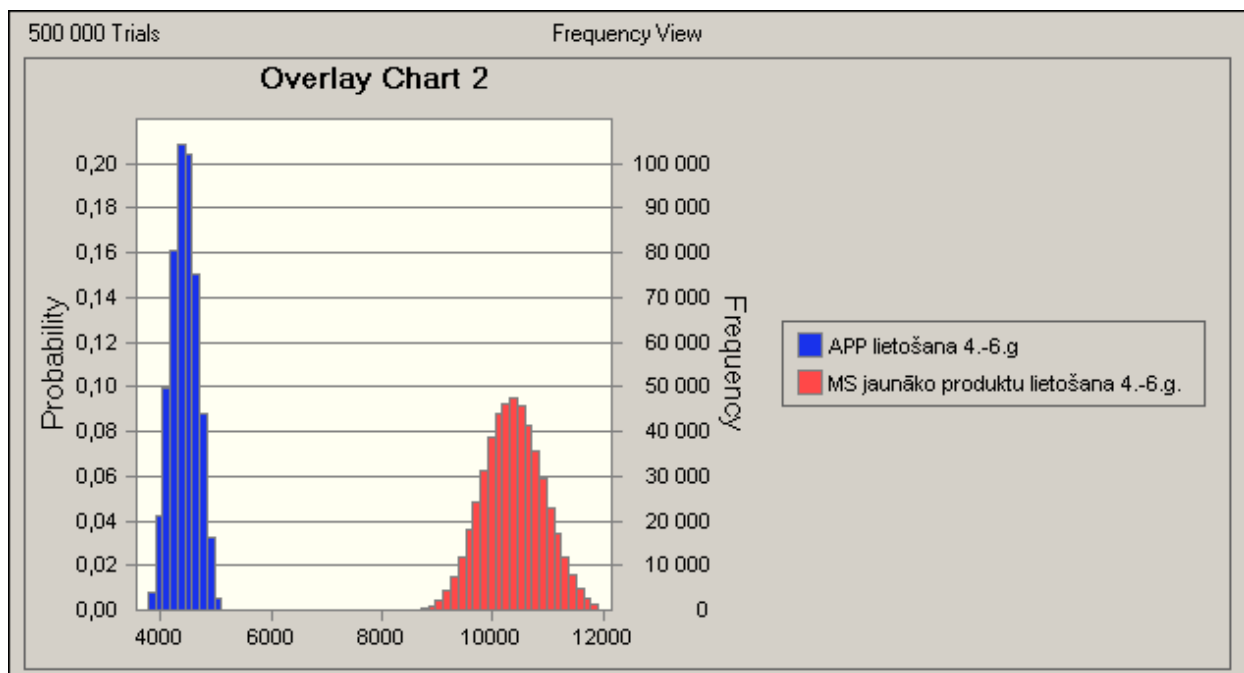
8. attēls. APP ieviešanas izmaksas 150 skolās, realizējot skolotāju un skolu datortīklu administratoru kursu programmu.



9. attēls. Jaunākās maksas programmatūras ieviešanas izmaksas 150 skolās, realizējot skolotāju un skolu datortīklu administratoru kursu programmu.



10. attēls. APP un maksas (MS) jaunākās programmatūras ieviešanas izmaksas projekta pirmajos 3 gados.



11. attēls. APP un maksas (MS) jaunākās programmatūras ieviešanas izmaksas lietošanas-4.-6. gadā.

Modeļa IV datormulācija atgriež rezultātu, ka privātstruktūrās un birojos, pāreja uz APP arī ir lētāka nekā pāreja uz jaunajiem *Microsoft* produktiem (birojā nav zemās skolu cenas), turklāt kā lietošanas posmā 4.-6.g. tā arī ieviešanas posmā 1.-3.g.; tas nedaudz atšķiras no Eiropas Komisijas pasūtītā pētījuma (UNU-MERIT, 2006.), kurš publicē rezultātus, ka ieviešanas posmā APP ir dārgāks, ko gan kompensē zemas izmaksas ekspluatācijas – lietošanas posmā, un kopumā APP izmaksas ir zemākas vienmēr. UNU-MERIT pētījums nav veikts ar Monte-Karlo simulācijām, bet gan ir daudzu veiksmīgu APP ieviešanas gadījumu analīzes pētījums. Kopumā autora iegūtie un

UNU-MERIT rezultāti ir līdzīgi, izņemot atšķirīgu ieviešanas perioda finansiālo novērtējumu, pēc kura autora pētījums rāda, ka APP/FLOSS izmaksas var būt zemākas kā SPP/maksas programmatūras izmaksas arī ieviešanas periodā.

Tas izskaidrojams ar Latvijas pagaidu īpašo situāciju – zemas darbinieku algas arī IKT sfērā, tātad – Latvijā ir piemērots brīdis pāriet uz Linux u.c. APP programmatūru visos līmeņos un nozarēs. Papildu arguments ir 2008. gada LR ekonomiskās attīstības palēnināšanās un nepieciešamība ekonomēt līdzekļus visās sfērās. Kā redzams no šī pētījuma rezultātiem, APP ieviešana ekonomēs valsts un pašvaldību līdzekļus, kā arī stimulēs vietējās IKT industrijas attīstību, kas pēc autora domām šobrīd Latvijai tieši ir visnepieciešamākais.

7.5. Jaunākā programmnodrošinājuma izvēles stratēģiskie faktori, multikritēriju analīze.

Skolu datoru programmatūras migrācijas projekta optimālākās alternatīvas izvēle jābalsta ievērojot kā finansiālos faktorus, tā stratēģiskos faktorus. Finansiālie faktori: ieviešanas izmaksas, ekspluatācijas izmaksas, noturība, garantijas, atbalsts, plašs pielietojums, daudzslāņainība. Stratēģiskie faktori: neatkarība no monopolražotāja, Eiropas ražotāju atbalsts, pedagogiskie argumenti (stimuls dziļākai datorzinību un programmēšanas apguvei), ētiskie argumenti (būtiski samazināt pirātiskās, nelicenzētās programmatūras īpatsvaru), atklātība, „tīkla efekts”, drošība, stabilitāte, jaunieviesumu iespējas, progresa redzējums, nacionālo IT kompāniju atbalsts, pēc iespējas lielākas neatkarības IKT sektorā iegūšana un iespēja pārbaudīt programmatūras pirmkodu un izvērtēt, ko īsti programmatūra datorā dara.

Neraugoties uz to, ka finansiālie faktori liecina par labu APP/FLOSS ieviešanai, kā optimālāko uzrādot modelī II aprakstīto metodi (skolās uz visiem jaunajiem datoriem uzstāda tikai APP, un nodrošina kvalifikācijas celšanas kursus esošajiem darbiniekiem), tika aplūkoti arī stratēģiskie mērķi, kas ir subjektīvāks, aptuvenš novērtējums, kas precizitātē nevar sacensties ar MONTE-KARLO metodi (šajā gadījumā, 98% ticamība). Finansiālie un stratēģiskie faktori ar multikritēriju analīzes palīdzību tika apvienoti matricā; katram faktoram tika norādīti punkti (no 1 līdz 5) un izvēlēts atbilstošs svara koeficients, skat 9. tabulu.

9. tabula. Multikritēriju analīze, izmantojot matricas metodi.

Faktors	APP un brīvliet.	SPP un maksas	Svars
Finansiālais	3	2	0,55
Stratēģiskais	4	3	0,45
Kopā punkti	3,45	2.45	

Kā redzams, APP/FLOSS un SPP/maksas programmatūras iegūto punktu attiecība ir aptuveni 3/2 par labu APP/FLOSS. Tātad ir pienācis arī Latvijai izvērtēt Eiropas pieredzi, attīstības tendences, ekonomiskos un stratēģiskos faktorus un rīkoties, lai nekļūtu par kāda monopolražotāja īpašu eksperimentu valsti, turklāt ir novērots, ka maksas programmatūras cenas ir zemākas valstīs ar lielāku APP izplatības īpatsvaru, tā ka no APP ieviešanas projekta īstenošanas ieguvumi būs dažādi, bet būtiski svarīgi ir izvēlēties pareizo projekta realizācijas alternatīvu un metodes.

Secinājumi no 7. nodaļas:

1. Autors piedāvā analīzei šādus teorētiski iespējamus APP/ FLOSS ieviešanas Latvijas skolās modeļus:
 - 1) Meklēt Linux u.c. APP speciālistus, piedāvājot tiem konkurētspējīgu atalgojumu, bet kursus organizēt tikai īsu semināru formā, APP uzstādīt tikai uz jauniem iepirktiem skolas datoriem.
 - 2) Celt kvalifikāciju esošajiem skolu IKT datortīklu administratoriem un skolotājiem, apmācot tosursos, izmantojot līdzšinējo pozitīvo skolotāju kursu pieredzi LIIS projektā un Rīgas u.c. pašvaldībās, APP uzstādīt tikai uz jauniem iepirktiem skolas datoriem.
 - 3) Divējādās sāknēšanas sistēmas izveide – jaunākā slēgtā pirmkoda un maksas programmatūra un jaunākā APP un bezmaksas programmatūra, uzstādīt tikai uz jauniem iepirktiem skolas datoriem, jāorganizē kursi kā par SPP, tā APP.
 - 4) Privātskolā, birojā, privātfirmā notiek pilna pāreja uz APP, gan maksājot konkurētspējīgas IKT speciālistu algas, gan sūtot darbiniekus uz kursiem.
 - 5) Divējādās sāknēšanas sistēmas izveide uz visiem skolas datoriem, organizējot kursus esošajiem darbiniekiem.
 - 6) Visos skolas datoros pāriet uz APP, , organizējot kursus esošajiem darbiniekiem.
2. **Kopumā modeļa II** (celt kvalifikāciju esošajiem skolu IKT datortīklu administratoriem un skolotājiem, apmācot tosursos, APP uzstādīt tikai uz jauniem iepirktiem skolas datoriem) **izmaksas ir aptuveni divas reizes mazākas kā modeļa I** (APP uzstādīt arī tikai uz jauniem iepirktiem skolas datoriem, bet meklēt Linux u.c. APP speciālistus, piedāvājot tiem konkurētspējīgu atalgojumu) **izmaksas.**
3. **APP ieviešanas modeļa II izmaksas ir par aptuveni 9...10% mazākas kā tādā pašā veidā ieviešot jaunākās *Microsoft* produktu u.c. SPP versijas.**
4. Vadot šādu migrācijas projektu, jāņem vērā, ka visjūtīgākās un dārgākās pozīcijas ir kursi informātikas skolotājiem un datortīklu administratoriem, *MS Office 2007*, *MS Windows Vista* programmatūras iegāde, kā arī servera aparatūra, kursi citu priekšmetu skolotājiem un metodisko materiālu izstrāde un, protams, arī pašu jauno datoru iegāde.
5. Modeļa III (divējādās sāknēšanas sistēmas jeb *dualboot* izveide, arī tikai uz jauniem iepirktiem skolas datoriem) datorsimulācija šajā gadījumā atgriež pašsaprotamu rezultātu, ka **divējādās sāknēšanas sistēmas ieviešana ir visdārgākā, bet tas pēc autora aptaujas rezultātiem** (skat. 6. nodaļu) **ir respondentu visatbalstītākais modelis.**
6. Summāri modelis II ir ekonomiski visizdevīgākais, bet pedagoģiski augstvērtīgākais un sabiedrības visatbalstītākais modelis III ir visdārgākais, kur arī parādās vēl viena stratēģiski svarīga **izglītības vadītāju izvēle.**
7. Modeļa IV (pāreja uz APP privātfirmā, birojā, valsts iestādēs) datorsimulācija atgriež rezultātu, ka privātstruktūrās un birojos, pāreja uz APP arī ir lētāka nekā pāreja uz jaunajiem

Microsoft produktiem (birojiem nav zemās skolu cenas), turklāt ne tikai lietošanas posmā 4.-6.g, bet arī ieviešanas posmā 1.-3.g.

8. Apvienojot finansiālos un stratēģiskos faktorus, APP/FLOSS un SPP/maksas programmatūras iegūto punktu attiecība ir aptuveni 3/2 par labu APP/FLOSS.
9. Kopumā autora iegūtie un Eiropas Savienības īstenotā APP pētījuma (UNU-MERIT, 2006.) rezultāti ir līdzīgi, izņemot atšķirīgu ieviešanas perioda finansiālo novērtējumu. ES pētījums rāda, ka ieviešanas periodā izmaksas var palielināties, bet vienmēr APP atmaksājas ilgākā laika periodā, bet šī darba kura autora pētījums rāda, ka APP/FLOSS izmaksas būs zemākas kā SPP/maksas programmatūras izmaksas gan lietošanas, gan arī ieviešanas periodā. Tas izskaidrojams ar Latvijas pagaidu īpašo situāciju – zemas darbinieku algas, tajā skaitā IKT sfērā, tātad – Latvijas izglītības sistēmai ir piemērots brīdis pāriet uz Linux u.c. APP programmatūru.
10. **Kā redzams no šī pētījuma rezultātiem, APP ieviešana ekonomēs valsts un pašvaldību līdzekļus, kā arī stimulēs vietējās IKT industrijas attīstību, kas pēc autora domām šobrīd Latvijai ir aktuāli.**

8. Starptautiskie salīdzinošie pētījumi par IKT izmantošanu ES valstu skolās

8.1. ES valstu izglītības un IKT politikas saikne ar APP ieviešanu

8.1.1. IEA SITES 2003 pētījuma daži dati

Lielās ekonomiskās un sociālās izmaiņas pasaulē ir atstājušas arī ietekmi uz daudzu valstu mācību standartiem un programmām. Šīs izmaiņas ir radījušas jaunas prasmes, iemaņas, attieksmes un paradumus darbiniekiem un visiem sabiedrības locekļiem, kas liek iekļaut IKT moduli starptautiskajos salīdzinošajos izglītības pētījumos. Ir vairāki pētījumi, kas skar skolēnu datorprasmes, skolu izglītības politikas, mācību standartus, programmas un to mērķus un realizācijas metodes, nodrošinājumu, piemēram OECD PISA, IEA SITES u.c. (OECD, 1996., 1999.; IEA SITES, 2003.; European Commission, 2000., 2001.). Šajā promocijas darba pētījuma etapā tiks izmantoti OECD PISA un IEA SITES dati, jo Latvija piedalījās šajos pētījumos.

1998. gadā Starptautiskā izglītības sasniegumu novērtēšanas asociācija (IEA) uzsāka piecu gadu pētniecisko programmu par moderno informācijas tehnoloģiju lietošanu skolās SITES (IEA SITES, 2006.). Programma sastāvēja no trim atsevišķiem moduļiem; šajā darbā tika izmantots pētījuma otrais modulis, kura galvenais uzdevums bija noskaidrot inovatīvas pedagoģiskas pieredzes piemērus ar moderno IKT plašu izmantošanu; tas bija gadījuma pētījums, kurā datu savākšanai tika izmantoti stundu novērojumi, skolēnu, skolotāju un direktoru intervijas; dažādu dokumentu analīze. Kopumā pētījumā tika lietoti kvalitatīvo pētījumu mērinstrumenti. Tādam pētījumam 28 valstu dalība bija netipiski liels mērogs. Katrā valstī tika izvēlētas pētījuma dalībiskolas pēc starptautiski izstrādātiem kritērijiem, kas noteica arī, kāda veida IKT lietojums dažādos mācību priekšmetos uzskatāms par inovatīvu.

IEA SITES pētījumā ir lietotas ar kvalitatīvām metodēm ievākto datu apstrādes kvantitatīvās metodes, lai noteiktu galvenos rezultātu virzienus, bet pēc tam lietotas abas metodes kopā, lai iedziļinātos detaļās un veiktu gadījumu matricas analīzi (*cross-case analysis*).

Informācija par katru pētāmo gadījumu tika savākta no vairākiem avotiem: dokumenti, kas raksturo skolu, IKT lietošanas novērojumi mācību stundās, 5...6 skolēnu intervijas par viņu līdzdalību un attieksmi pret IKT lietošanu, priekšmeta skolotāja intervija, informātikas skolotāja intervija, skolas direktora aptauja.

Visās intervijās tika iekļauti vairāki jautājumi, kas ļāva iegūt informāciju no dažādiem cilvēkiem, kuru viedokļi un attieksme bija atšķirīgi. Šādā veidā, pētot vienu gadījumu, tika iegūtas aptuveni 10 intervijas (katrā ap 30 jautājumu), mācību stundu novērojumi un dokumentu analīzes rezultāti. Šāda apjoma informācijas sarežģītā apstrāde tika veikta, ņemot vērā pētījuma starptautiski salīdzinošo raksturu. Par katru gadījumu tika sagatavots apraksts uz 10...15 lappusēm datorsalikumā, visi apraksti tika pārtulkoti angļu valodā un nodoti starptautiskajam pētījuma centram ASV, kurā notika tālāka datu apstrāde ar *Atlas IT* izstrādātas programmas *ATLAS* palīdzību. Tādā veidā pētījuma rezultātus veidoja 174 gadījumi no 28 valstīm. Pētījumu apraksti ir

pietiekami pilnīgi, lai tā rezultātu sekundāro analīzi varētu pēc tam veikt arī citi pētnieki (A. Geske, A. Grīnfelds, 2006.), kas šajā darbā arī tika darīts.

Makro līmenī IEA SITES 2003. gadā pabeigtais pētījums ir vērsts uz valsts (nacionālo) un lokālo (skolas) izglītības politiku izpēti saistībā ar IKT un izmaiņām izglītībā. Pētījuma mērījumi tika veikti attiecībā uz skolu un attiecībā uz matemātikas un dabaszinātņu skolotājiem. Pētījumā piedalījās: Austrālija [AU], Beļģija (Fr.) [-], Bulgārija [-], Kanāda [CA], Čīle [CL], Ķīna Honkonga [CN], Taivāna [TW], Kipra [-], Čehijas Republika [CZ], Dānija [DK], Apvienotā Karaliste [UK], Somija [FI], Francija [FR], Vācija [DE], Ungārija [-], Islande [-], Izraēla [IL], Itālija [IT], Japāna [JP], Koreja [KR], Latvija [LV], Lietuva [LT], Luksemburga [-], Nīderlande [NL], Jaunzēlande [-], Norvēģija [NO], Filipīnas [PH], Portugāle [PT], Krievijas Federācija [RU], Singapūra [SG], Slovākija [SK], Slovēnija [-], Spānija (Katalonija) [ES], Dienvidāfrika [ZA], Taizeme [TH], ASV [US]. Ar [-] šeit atzīmētas valstis, kuras nav piedalījušās pietiekami pilnīgā apmērā, lai to rezultātus iekļautu pārskatā. Tā 6. nodaļā „Lokālās un nacionālās izglītības politikas” analizētie jautājumi ir apkopoti tabulā (skat. 3. pielikumu). Dotā tabula ataino valstu rezultātus pēc izglītības politikas vērtējuma, kas apstrādāts ar miksētām metodēm pēc multikritēriju analīzes; kā redzam, Latvijas rezultāts 2002. gadā norāda, ka Latvijas skolās daļēji ir IKT politika un plāns (~33,3% Latvijā, vidēji 62,6%), ka Latvijā nav nacionālas izglītības politikas (~0% Latvijā, vidēji 61,9%), bet ka Latvijā ir IKT politika (~66,7%, vidēji 73%) (Kozma, Voogt, Pelgrum, Owston, McGhee, Jones, Anderson, 2002.).

Kā rāda šis pētījums, no 174 gadījumiem (skolām), 109 (63%) uzrāda saikni starp inovatīvu pedagoģisko praksi un skolas lokālo IKT politiku vai tai līdzvērtīgu plānu. 127 (73%) uzrāda saikni starp inovatīvu pedagoģisko praksi un nacionālo IKT politiku un 106 (61%) uzrāda saistību ar valsts jeb nacionālo izglītības politiku. 94 (54%) rāda, ka inovatīva prakse klasē ir saistīta gan ar nacionālo, gan skolas IKT politiku un tikai 15 skolās (9%) tiek iegūts rezultāts, ka inovatīvai praksei nav nekāda sakara ar šīm politikām (Kozma, Voogt, Pelgrum, Owston, McGhee, Jones, Anderson, 2002.).

Savukārt SITES 2006 turpina pētīt IKT ietekmi uz izglītību, fokusējoties uz to, kā dažādu izglītības sistēmu skolotāji lieto IKT pasniegšanā, mācīšanā (IEA SITES 2006 – <http://www.sites2006.net>, 14.07.2007.), bet darba rakstīšanas brīdī 2006. gada datu bāzes vēl nebija pieejamas, tādēļ šeit ir izmantoti visnotaļ aktuālie 2003. gadā publicētie dati.

8.1.2. APP aktivitāšu apkopojuma empīriskās bāze

IDABC (*Interoperable Delivery of European eGovernment Services to public Administrations, Businesses and Citizens*) ir izveidots, lai sniegtu atbalstu IKT sfērā kā Eiropas Savienības valstu un publiskajam sektoram, tā biznesam un atsevišķiem pilsoņiem (IDABC, 2007. – <http://ec.europa.eu/idabc/en/home>, 15.08.2007.). Šajā darba etapā tika pētītas APP ziņas, jaunami Eiropas Komisijas IDABC portāla Atklātā pirmkoda observatorijas (*Open Source Observatory*) sadaļas apakšsadaļā „*News about OSS-related government activities in Europe and abroad*” (IDABC OSO, 2007. – <http://ec.europa.eu/idabc/en/chapter/452>, 10.03.2007.).

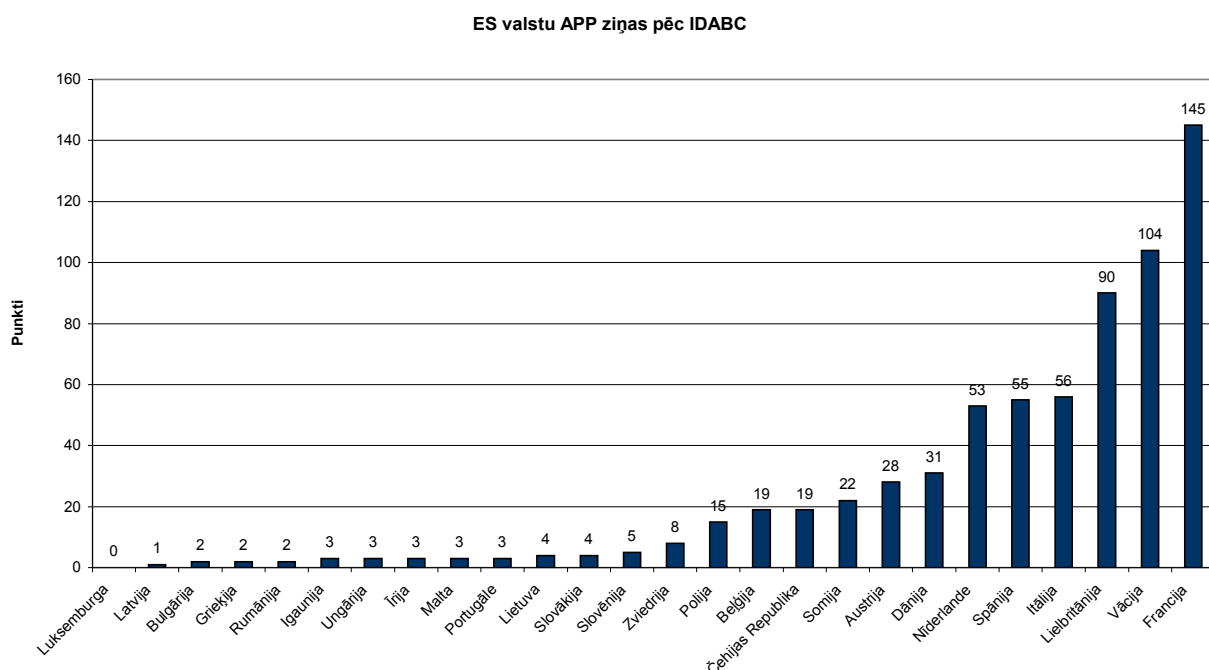
Ziņas par laika periodu 2003. gada septembris – 2007. gada 15. augusts tika sagrupētas pa valstīm un novērtētas pēc to nozīmīguma 0 līdz 5 punktu skalā:

- 5 Pāreja uz APP valsts, ministrijas vai reģionālas pašvaldības līmenī
- 4 Liels, valstisks APP projekts, institūta izveide
- 3 Pāreja atsevišķu organizāciju līmenī, mazu pašvaldību līmenī
- 2 Būtiska programnodrošinājuma izstrāde vai liels pētījums, standartu pieņemšana
- 1 Programmnodrošinājuma pielāgošana, meklējoši pētījumi, kongresi
- 0 nav nekā vai nav ziņu.

Pēc tam katras valsts iegūtie punkti par APP/FLOSS nozīmīgākajām aktivitātēm (skat. 4. pielikumu) tika salīdzināti ar šo valstu starptautisko salīdzinošo pētījumu OECD PISA un SITE dotajiem skolēnu rezultātiem un vērtējumiem IKT jomā.

8.1.3. Pētījuma rezultāti un to analīze,

12. attēlā dots ES valstu iegūto punktu skaits pēc APP aktivitātēm Eiropas komisijas portāla IDABC sadaļā par laika periodu 2003. gada septembris – 2007. gada 15. augusts (IDABC, 2007. – <http://ec.europa.eu/idabc/en/chapter/452>, 10.03.2007.; <http://ec.europa.eu/idabc/en/home>, 15.08.2007.). Kā redzams, APP vadošās valstis Eiropā ir: Francija, Vācija, Lielbritānija, Itālija, Spānija, Nīderlande, Dānija, Austrija, Somija, bet Latvija ieņem pirmspēdējo vietu virs Luksemburgas, kas nozīmē, ka esam tikai ceļa sākumā. Tas norāda uz nepietiekamu un Eiropas komisijas ieteikumiem neatbilstošu APP aktivitāšu skaitu Latvijā, daļēji arī par neziņošanu šim portālam par APP aktivitātēm.



12. attēls. ES valstis pa APP notikumiem 01.09.2003.- 15.08.2007.

Kopā pa ES valstīm IDABC portālā uz 10.03.2007. bija 337 būtisku APP notikumu ziņas, pārējā pasaule – 189. APP ziņu punktiem un ziņu skaitam novērojama ļoti augsta korelācija ar Pīrsona korelācijas koeficientu 0,99, kas nozīmē, ka valstīs ar lielāku notikumu skaitu ir arī vairāk nozīmīgu notikumu. Iedziļinoties ES valstu APP ziņu saturā, tajās dominē valstu un lielu pašvaldību

APP notikumi, tas norāda uz valsts un pašvaldību nozīmīgu lomu IT politikas veidošanā šajās valstīs. Latvijā pašvaldības iepriekšējos gados nav vai ir maz pieskārušās IKT jautājumiem, bet valsts ir tīši vai netīši veikusi orientāciju *Microsoft* virzienā, kas arī izskaidro Latvijas vietu pēc šiem datiem.

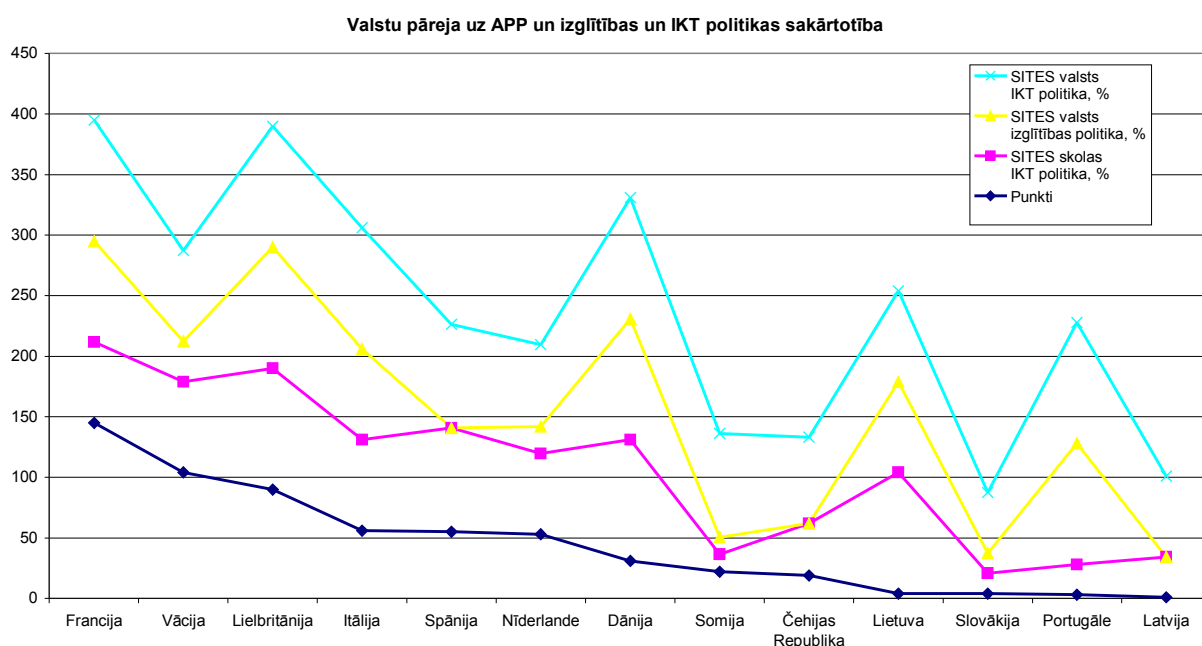
Pēc tam darba autors veica ES 27 valstu (ES portāls, 2007.) ziņu par nozīmīgiem APP notikumiem 01.09.2003.- 15.08.2007. salīdzināšanu ar IEA pētījuma SITES 2002.g. (Kozma, Voogt, Pelgrum, Owston, McGhee, Jones, Anderson, 2002.) rezultātiem, skat. 10.tabulu.

10. tabula. ES valstu APP ziņas un IEA SITES pētījuma rezultāti

Valsts	Ziņu skaits	Punkti	SITES skolas IKT politika, %	SITES valsts izglītības politika, %	SITES valsts IKT politika, %
Francija	67	145	66,7	83,3	100
Vācija	51	104	75	33,3	75
Lielbritānija	50	90	100	100	100
Itālija	29	56	75	75	100
Spānija	31	55	85,7		85,7
Nīderlande	29	53	66,7	22,2	67,7
Dānija	10	31	100	100	100
Austrija	15	28			
Somija	7	22	14,3	14,3	85,7
Beļģija	7	19			
Čehijas Republika	6	19	42,9		71,4
Polija	8	15			
Zviedrija	4	8			
Slovēnija	3	5			
Lietuva	3	4	100	75	75
Slovākija	2	4	16,7	16,7	50
Igaunija	1	3			
Īrija	3	3			
Malta	2	3			
Portugāle	3	3	25	100	100
Ungārija	2	3			
Bulgārija	1	2			
Grieķija	1	2			
Rumānija	1	2			
Latvija	1	1	33,3		66,7
Kipra	0	0			
Luksemburga	0	0			

Dati ir tikai par 13 ES valstīm (tikai tik piedalījās IEA SITES no ES) ļauj spriest par iespējamo saikni starp valstu pāreju uz APP un izglītības politikas un IKT politikas sakārtotību

valstī. Kā rāda 13. attēlā dotā diagramma un korelāciju aprēķini, valstis ar augstāk sakārtotu un skaidrāk definētu IKT nacionālo politiku kā skolas tā valsts līmenī arī vairāk pievēršas APP popularizēšanai un tajās ir vairāk apgabalu un valsts iestāžu, kas jau ir pārgājušas uz APP (Pirsona korelācijas koeficients starp APP ziņu punktiem ar skolas IKT politiku ir vislielākais: 0,47, bet ar valsts IKT politiku ir novērojama neliela pozitīva korelācija 0,17, savukārt ar valsts izglītības politiku korelācija ir negatīva -0,23; toties Spīrmena korelācijas attiecīgi ir 0,28, 0,27 un 0,00). Tas norāda uz skolas IKT politikas lielo nozīmi, kas jaunas politikas veidošanā zināmā mērā ir saistīta ar skolu patstāvību un decentralizāciju; savukārt tas netieši norāda uz valsts atbalsta nepieciešamību vismaz APP ieviešanas sākuma posmā, protams, ja to vispār izlemj darīt, bet valsts izglītības politika ir mazāk svarīga ja skolas ir spējīgas veidot savu politiku.



13. attēls. Valstu APP aktivitāšu punkti un izglītības un IKT politikas sakārtotība.

Aplūkojot 10. tabulu, redzams, ka arī Lietuvai un Portugālei ir visai augsti SITES pētījuma rezultāti, bet tomēr maz APP ziņu punktu. Te tomēr jāatzīmē, ka Portugālē aptuveni pusē teritorijas valsts un izglītības iestādēs ir pāriets uz Linux u.c. APP, tikai par to ES portālā ziņu skaits ir mazs, kas norāda, ka kopumā var noliegt tēzi, ka uz APP pāriet mazattīstītas valstis ar haotisku izglītības un IKT politiku. Ir redzams, ka APP līderi ir tieši Eiropas spēcīgākās ekonomikas Vācija un Francija, un kopumā šis pāreja uz APP process notiek tieši valstīs ar skaidri izstrādātu izglītības un IKT politiku, kas atbilst tam, ka valstis ar vairāk atvērtas sistēmas modeli un augstākiem attīstības rezultātiem arī vairāk pievēršas APP. Tas ir būtiski, ka visas problēmas neatrisinās pašas no sevis ar kapitālisma kā privātu iniciatīvu haosa pieeju, panākumus gūst valstis, kas finansē pētījumus un jāizstrādā rekomendācijas, tad pašvaldības, iestādes un privātais sektors var gūt informāciju, vispusīgu palīdzību un izdarīt izvēli.

Latvijas iedzīvotāji un politiķi bieži pārlieku asociē korporāciju Microsoft ar ASV valdību, un uzskatot ASV par Latvijas stratēģisko sabiedroto, kas pēc šī darba autora viedokļa ir visnotaļ pozitīvs uzstādījums, diemžēl pārliedz centībā uzskata, ka tad ir jāseko līdzi visiem *Microsoft* ieteikumiem. Arī tādas korporācijas kā IBM, SUN, *Google* ir ASV kompānijas, un visas tās

darbojas atklātā pirmkoda virzienā. Ja ir vēlēšanās lietot ASV ražotu operētājsistēmu, var lietot ne tikai *Microsoft Windows*, bet arī *IBM RedHat Linux*, bet *Microsoft Office* vietā var lietot SUN un *Google* attīstīto *OpenOffice.org* vai *IBM* jauno biroju – *Lotus Symphony*.

8.2. Skolēnu datorprasmju saikne ar ES valstu APP ieviešanu

8.2.1. Pētījuma metode

Šajā darba etapā tika izmantoti OECD PISA 2000., 2003. un 2006. gada dati. Datu failus jebkurš pētnieks var brīvi lejuplādēt no OECD PISA pētījuma lapas (PISA – <http://pisaweb.acer.edu.au/oecd/>, 14.08.2007.), datu teksta faili bija lejuplādējami .zip arhīvu veidā, piemēram, PISA 2000. gada dati atrodami (PISA – http://pisaweb.acer.edu.au/oecd/oecd_pisa_data_s1.html, 14.08.2007.). Pētījumam tika izmantoti faili: *Read_stui_2003_v2.sps*, *INT_stui_2003_v2.txt* (496 MB teksta fails ar visiem skolēnu atbilžu datiem), *Read_schi_2003.sps*, *INT_schi_2003.txt* (6,32 MB teksta fails ar skolas anketas atbilžu datiem) no PISA 2003; kā arī *intstud_read.sps* un *intstud_read_v3.txt* (350 MB teksta fails ar lasīšanas u.c. rezultātu datiem) no PISA 2000; un *INT_Stu06_Dec07.sav*, *INT_Stu06_Dec07.txt* (688 MB datu teksta fails ar skolēnu atbilžu rezultātiem). Skolēnu – respondentu vecums ir 15-16 gadi.

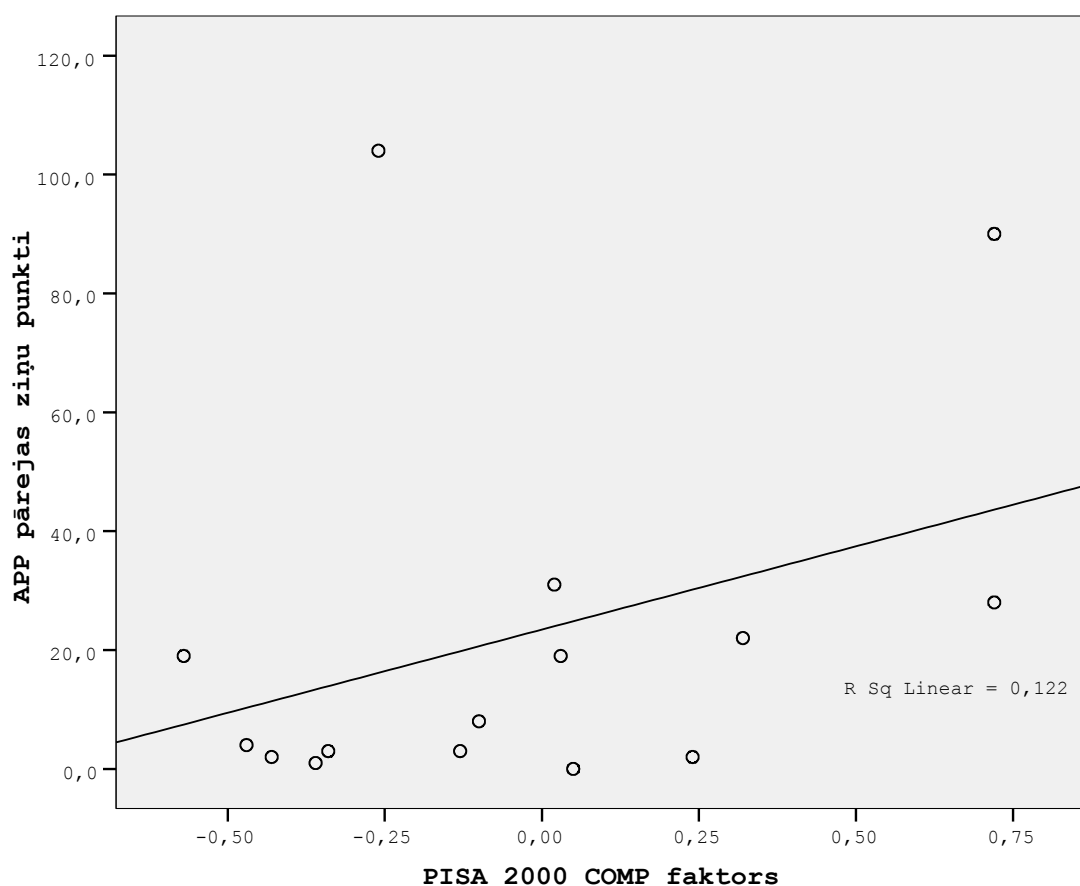
No ļoti lielā apjoma datu failiem ar programmu SPSS tika atlasīti tikai tie dati, kas attiecas uz IKT rezultātiem un sagrupēti, apvienojot stratumus un skolas, pa valstīm. Rezultātā no aptuveni 350...700 MB datu failiem tika iegūti 0,2...40 MB lieli SPSS faili. Tālāk tika atlasītas tikai ES valstis un veikta to IKT rezultātu salīdzināšana ar ES IDAB portāla atklātā pirmkoda programmatūras ziņām par laika periodu 2003. gada septembris – 2007. gada 15. augusts (<http://ec.europa.eu/idabc/en/chapter/452>, 10.03.2007.), izmantojot APP ziņu datus no iepriekšējās nodaļas, kurā tie tika saistīti ar SITES pētījumu.

Lietojot SPSS, četras klasiskās faktoru analīzes procedūras – manifestējošo mainīgo korelācijas matricas aprēķināšana, sākotnējo faktoru aprēķināšana, faktoru griešana un faktoru interpretācija reducējas uz divām: faktora sākotnējo svaru atrašana (ja ir viens faktors) vai faktoru svaru atrašana pēc griešanas (ja ir divi vai vairāk faktori) un faktoru interpretācija (A. Geske, A. Grīnfelds, 2006.). Darbā tika izmatota faktoranalīze, izveidojot jaunu faktoru, kurā apvienotu tie PISA indikatori, kuriem novērojama savstarpēja augsta korelācija. Tā kā ne visas ES valstis piedalās OECD PISA un dažas, kas piedalās, nepilda IKT sadaļu, tad šim pētījumam noder tikai aptuveni puse no ES27 valstīm, kas dod iespēju analizēt kopainu un tendences.

8.2.2. OECD PISA 2000 par IKT

No OECD PISA 2000 pētījuma izmatots tika skolēnu atbilžu datu fails un skolas atbilžu fails. Skolēnu atbilžu failā tika izdalīti pa valstīm divi indeksi: datoru lietošana un datoru pieejamība (*comuse_mean* un *comab_mean*). Abi šie indeksi korelē ar Pīrsona korelācijas koeficientu 0,70 un 99% ticamību, tādēļ tos apvienoja faktorā „COMP faktors”. Šī faktora korelācija ar APP ziņu punktiem ar Spīrmena korelācijas koeficientu, ko lietderīgāk lietot datiem ar dažiem atsevišķiem „izlecošiem” punktiem, ir 0,25 (sakarības determinācijas koeficients ir 0,11), kas uzrāda jau iepriekšējās analizēs novēroto tendenci: jo lielāka ir vērtība faktoram ar IKT prasmju un nodrošinājuma jēgu, jo augstāki ir valsts APP aktivitāšu punkti, skat 14. attēlu.

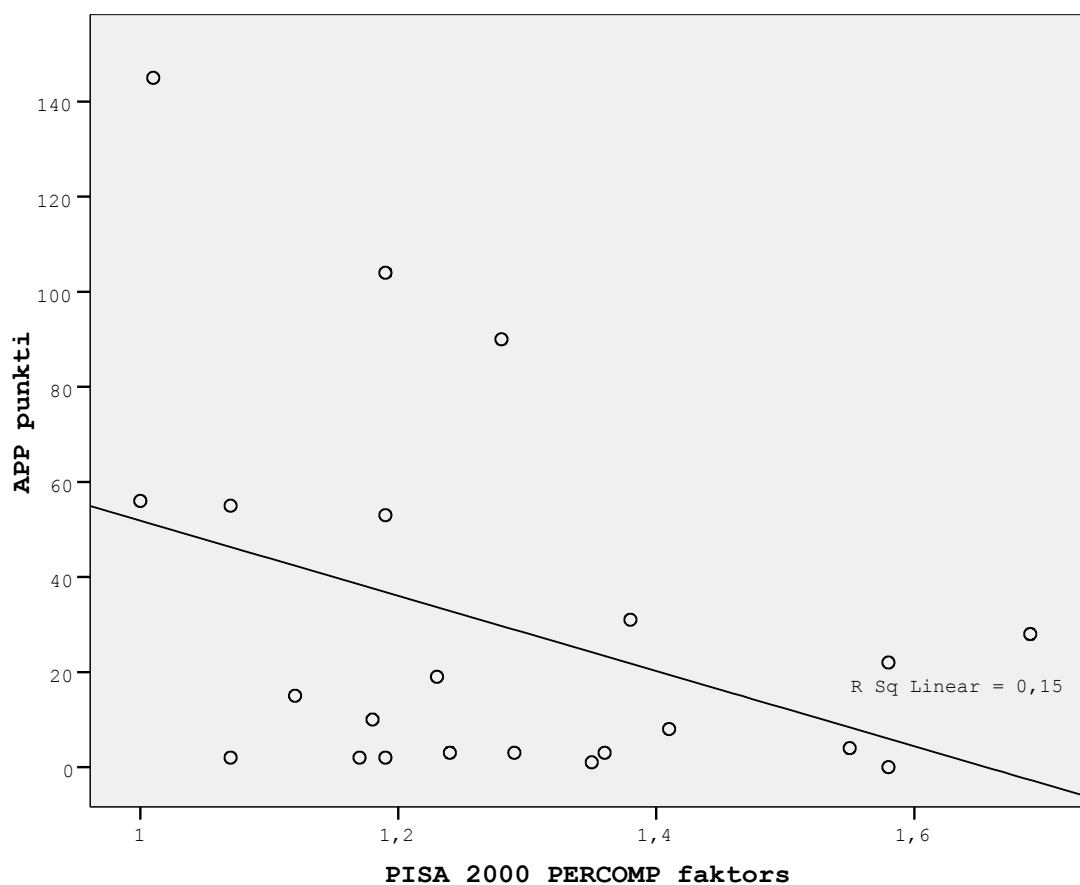
No OECD PISA 2000 skolas atbilžu faila *intscho.txt* tika izdalīti pa valstīm ar IKT saistītie indeksi (*ratcomp_mean*, *percomp1_mean*, *percomp2_mean*, *percomp3_mean*, *percomp4_mean*, *percomp5_mean*) no tiem *percomp1_mean*, *percomp3_mean*, *percomp4_mean* savstarpēji korelē ar Pīrsona korelācijas koeficientiem 0,862, 0,477, 0,440 pie 99% ticamības un šos trīs indeksus šī darba autors izmantoja faktora PERCOMP izveidei, kas raksturo datornodrošinājumu (datoru pieejamību skolā un mājās, lietošanas biežumu).



14. attēls. Pārejas uz APP saistība ar OECD PISA 2000 skolēnu COMP faktoru.

PERCOMP faktors uzrāda augstu korelāciju ar DATORU faktoru no PISA 2003 (nākamā sadaļa), kas ir saprotami, jo indikatori, uz kuriem balstīti šie faktori lielā mērā ir līdzīgi. Savukārt ar APP ziņu punktiem PERCOMP faktoram parādās negatīva korelācija (skat. 15. attēlu), Pīrsona korelācijas koeficients ir -0,35, bet Spīrmena -0,24. Kaut arī šī korelācija nav augsta, tas tomēr

pievērš uzmanību, ka atklātā pirmkoda un bezmaksas programmatūra 2000. gadā bija aktuāla valstīm ar sliktāku datornodrošinājumu (līdzīga korelācija 2003.g. ir ar pozitīvu zīmi, ir notikusi korelācijas zīmes maiņa); ja attēlā redzamos divus augstākos anomālos punktus ignorē, tas likumsakarību nemaina, bet dara nedaudz mazāk izteiktu. Tātad iespējams, ka tieši finansiālas grūtības 2000. g. lika izšķirties par labu APP un bezmaksas risinājumiem.



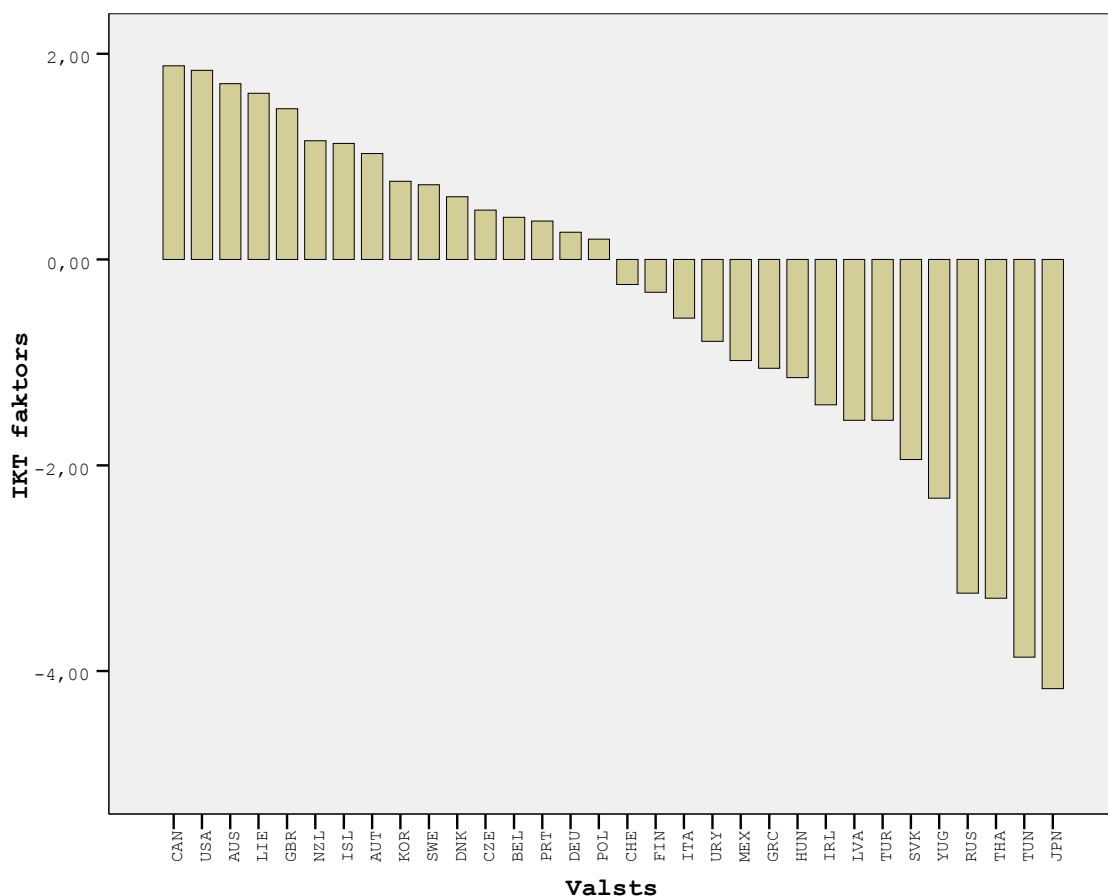
15. attēls. Pārejas uz APP saistība ar OECD PISA 2000 skolas PERCOMP faktoru.

8.2.3. OECD PISA 2003 par IKT

No skolēnu atbilžu datiem (fails *INT_stui_2003_v2.txt*) tika izvēlēti kompleksie indeksi INTUSE (interneta un multimediju lietošana), PRGUSE (programmatūras lietošana), ROUTCON (prasmes veikt ikdienišķus uzdevumus), INTCONF (prasmes darbā ar internetu), HIGHCONF (prasmes veikt sarežģītus IKT uzdevumus), ATTCOMP (datoru pieejamība mājās un skolā). Šīs skolēnu atbildes ir viņu papīra formā sniegts pašvērtējums par viņu IKT prasmēm, nevis pie datora veikta darba rezultāti; kā liecina pieredze, šādi dati ir pietiekami objektīvi. Indikators vērtības ir no -1...+1, kur 0 atbilst OECD valstu vidējam līmenim.

Tā kā pirmie pieci indeksi savstarpēji labi korelē (Pīrsona korelācijas koeficienti ir 0,95, 0,53, 0,92, 0,93, 0,96) ar 99% ticamību, tad ir lietderīgi veikt faktoranalīzi, šos 5 indikatorus apvienojot vienā faktorā „IKT faktors”; ar SPSS iegūtā korelāciju tabula dota 6. pielikumā. Savukārt indekss ATTCOMP ļoti vāji korelē (Pīrsona korelācijas koeficients 0,12) ar pārējiem indeksiem, kas nozīmē, ka IKT prasmes nav būtiski atkarīgas no pieejamo datoru skaita (OECD valstīs tipiski datoru skaits nodrošina iespēju apgūt IKT un nav zem minimāli kritiskā), šo

indeksu iekļaut IKT faktorā nedrīkst. OECD valstu sadalījums pēc autora izveidotā IKT faktora dots 16. attēlā. Starptautisko salīdzinošo 2000. un 2003.gada pētījumu un APP ziņu datu kopskats dots 11. tabulā, bet korelāciju APP ziņas – IEA SITES – OECD PISA 2000 – OECD PISA 2003 dati, iegūti, izmantojot SPSS, doti 12. tabulā.



16. attēls. OECD valstu PISA 2003 sadalījums pēc IKT faktora.

11. tabula. APP ziņas – IEA SITES – OECD PISA 2000, 2003 dati.

Valsts	Ziņu skaits	Punkti	SITES skolas IKT politika, %	SITES valsts izglītības politika, %	SITES valsts IKT politika, %	OECD PISA IKT faktors 2003.g	OECD PISA Datoru faktors 2003.g.	OECD PISA COMP faktors 2000.g	OECD PISA PERCOMP faktors 2000.g.
Francija	67	145	66,7	83,3	100				1,01
Vācija	51	104	75	33,3	75	0,27	1,24	-0,26	1,19
Lielbritānija	50	90	100	100	100	1,46	1,85	0,72	1,28
Itālija	29	56	75	75	100	-0,57	1,37		1
Spānija	31	55	85,7		85,7				1,07
Nīderlande	29	53	66,7	22,2	67,7	1,16	1,83		1,19
Dānija	10	31	100	100	100	0,61	1,85	0,02	1,38
Austrija	15	28				1,71	2,17	0,72	1,69
Somija	7	22	14,3	14,3	85,7	-0,32	1,84	0,32	1,58
Beļģija	7	19				0,41	1,44	0,03	1,23
Čehijas Republika	6	19	42,9		71,4	0,48	1,58	-0,57	1,18

Polija	8	15				0,2	1,55		1,12
Zviedrija	4	8				0,73	1,88	-0,1	1,41
Slovēnija	3	5							
Lietuva	3	4	100	75	75	1,62	2,13	-0,47	1,55
Slovākija	2	4	16,7	16,7	50	-1,94	1,05		
Igaunija	1	3							
Īrija	3	3				-1,41	1,14	-0,13	1,24
Malta	2	3							
Portugāle	3	3	25	100	100	0,37	1,16		1,29
Ungārija	2	3				-1,15	1,55	-0,34	1,36
Bulgārija	1	2						0,24	1,19
Grieķija	1	2				-1,06	1,34		1,07
Rumānija	1	2						-0,43	1,17
Latvija	1	1	33,3		66,7	-1,56	1,34	-0,36	1,35
Kipra	0	0							
Luksemburga	0	0						0,05	1,58

12. tabula. Korelācijas: APP- SITES – PISA 2000, 2003.

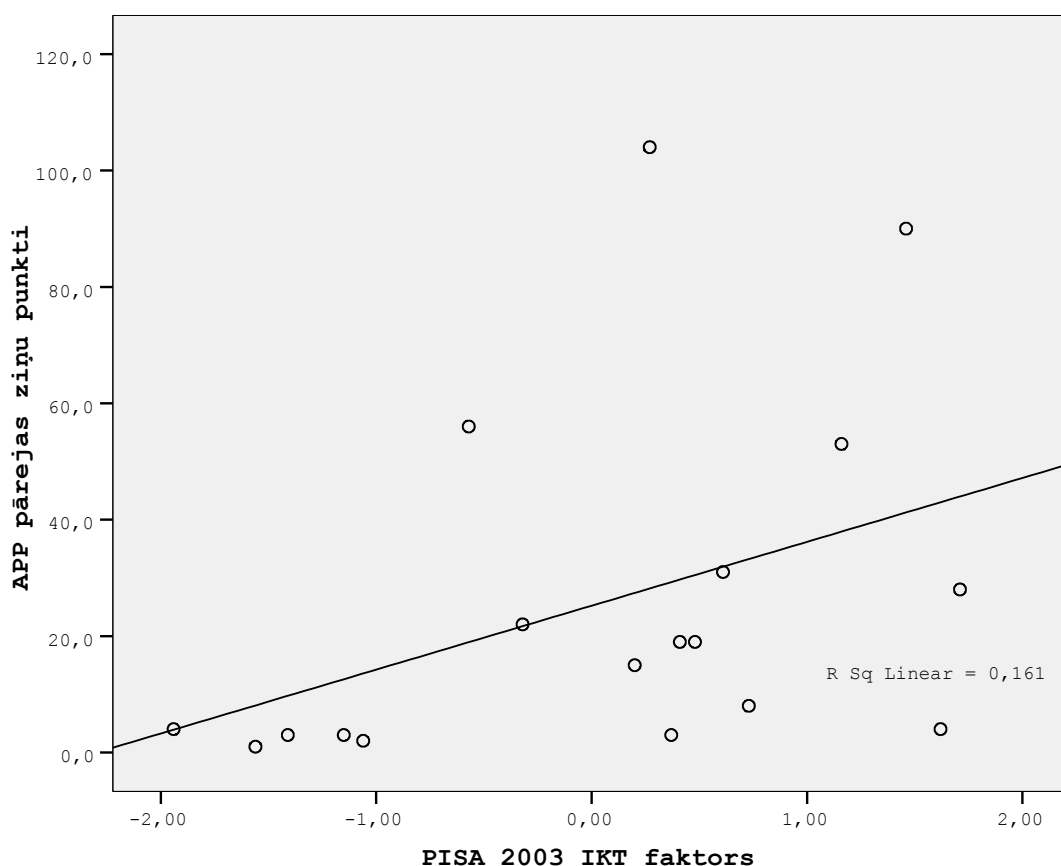
		Ziņu skaits	APP punkti	SITES skolas IKT politika, %	SITES valsts izglītības politika, %	SITES valsts IKT politika, %	PISA 2003 IKT faktors	PISA 2003 datoru faktors	PISA 2000 COMP faktors	PISA 2000 PERCOMP faktors
Ziņu skaits	Pārsona korelācija	1	,992**	,473	,154	,407	,401	,106	,379	-,402
	N	27	27	13	10	13	18	18	15	22
APP punkti	Pārsona korelācija	,992**	1	,444	,143	,428	,392	,113	,374	-,387
	N	27	27	13	10	13	18	18	15	22
SITES skolas IKT politika, %	Pārsona korelācija	,473	,444	1	,542	,410	,695*	,576	,153	-,179
	N	13	13	13	10	13	11	11	7	12
SITES valsts izglītības politika, %	Pārsona korelācija	,154	,143	,542	1	,795**	,479	,177	,181	-,168
	N	10	10	10	10	10	9	9	5	9
SITES valsts IKT politika, %	Pārsona korelācija	,407	,428	,410	,795**	1	,427	,243	,817*	-,225
	N	13	13	13	10	13	11	11	7	12
PISA 2003 IKT faktors	Pārsona korelācija	,401	,392	,695*	,479	,427	1	,770**	,423	,375
	N	18	18	11	9	11	18	18	12	17
PISA 2003 datoru faktors	Pārsona korelācija	,106	,113	,576	,177	,243	,770**	1	,438	,683**
	N	18	18	11	9	11	18	18	12	17
PISA 2000 COMP faktors	Pārsona korelācija	,379	,374	,153	,181	,817*	,423	,438	1	,386
	N	15	15	7	5	7	12	12	15	15

PISA 2000 PERCOMP faktors	Pīrsona korelācija	-,402	-,387	-,179	-,168	-,225	,375	,683**	,386	1
	N	22	22	12	9	12	17	17	15	22

** - Korelācija ir nozīmīga 0.01 līmenī.

* - Korelācija ir nozīmīga 0.05 līmenī.

Salīdzinot šos rezultātus ar APP aktivitātēm, redzams, ka ir korelācija ar Pīrsona korelācijas koeficientu starp APP pārejas ziņu punktiem un PISA 2003 IKT faktoru ir 0,40, bet Spīrmena – vēl lielāks. Tas nozīmē, ka pāreja uz atklātā pirmkoda programmatūru ir daļēji arī saistīta ar skolēnu IKT prasmēm un nenotiek valstīs ar viszemāko šo prasmju līmeni. Analizējot 17. attēlu, redzama tendence, ka vairāk darbību pārejas uz APP virzienā veic valstis, kurās skolēniem ir augstāks skolēnu IKT prasmju līmenis, kas, iespējams, nozīmē tikai to, ka tiem kas dara, un kam sanāk, nodarbojas ar visu, arī APP ieviešanu. Latvijas rezultāti starp tām Eiropas Savienības valstīm, kuras piedalījās PISA 2003 ir no šī viedokļa viszemākie, gan pēc skolēnu IKT prasmēm, gan pēc APP ieviešanas notikumiem, tomēr autors uzskata, ka to būtiski var skaidrot saistot ar SITES pētījumu, kurā redzams, ka Latvijas izglītības politika un skolu IKT politika ir zem vidējā sakārtotības un skaidrības līmeņa IEA SITES valstīs.

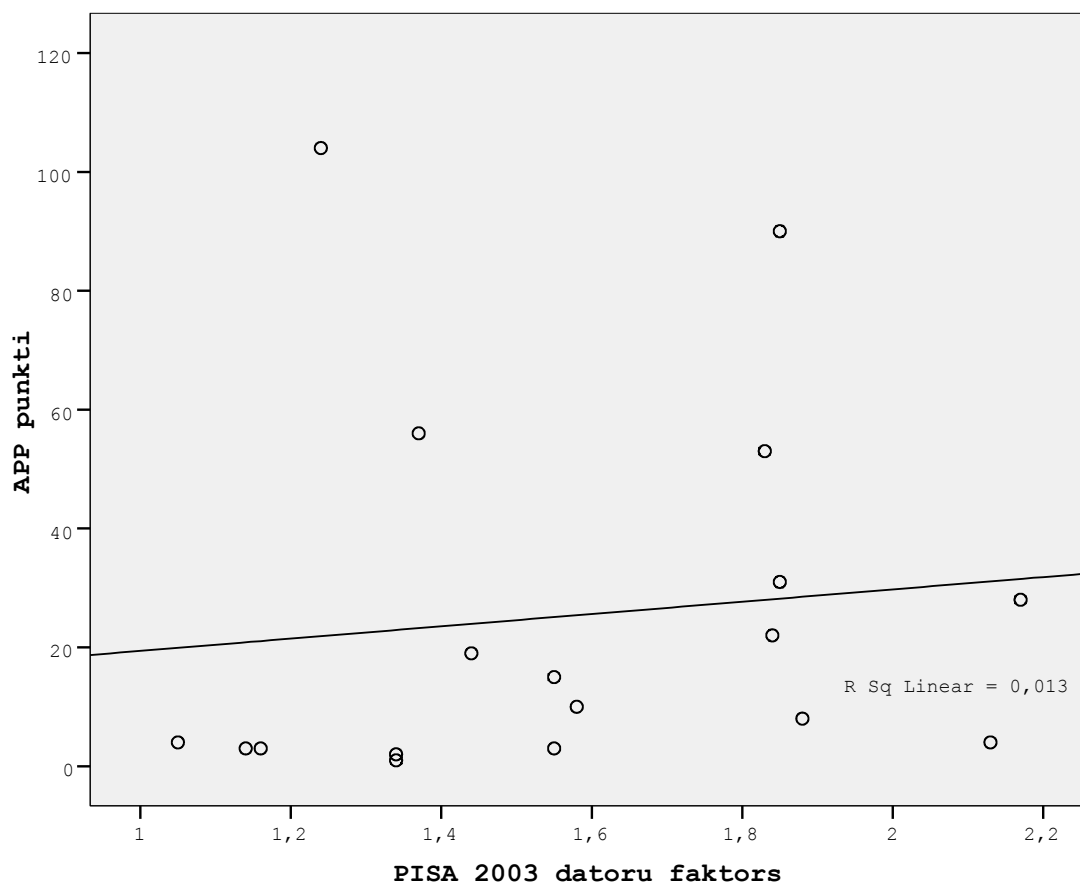


17. attēls. Pārejas uz APP saistība ar OECD PISA 2003 skolēnu IKT faktoru.

Analizējot pašu skolu aptaujas (fails *INT_schi_2003.txt*) par datornodrošinājumu un datorlietojumu, pēc tādas pašas metodikas kā skolēnu anketu apstrādē tika atlasīti indeksi *RATCOMP_mean*, *COMPWEB_mean*, *COMPLAN_mean*. Visi trīs indeksi uzrāda augstu korelāciju – Pīrsona korelācijas koeficients ir 0,80, 0,74, 0,86 ar 99% ticamību. Tas ļauj ieviest faktoru, kas

iegūts saskaitot šos trīs indeksus (kā saskaitīšana, tā vidējā vērtība ir aditīva, tādēļ ir vienalga, kuru izvēlas) saskaitot un iegūstot „DATORU faktors”.

Jauniegūtais DATORU faktors uzrāda augstu korelāciju ar iepriekš aplūkoto IKT faktoru – Pīrsona korelācijas koeficients ir 0,77 ar 99% ticamību. Savukārt DATORU faktora korelācija ar APP pārejas ziņu punktiem ir 0,11 un determinācijas koeficients 0,013 (skat. 18. attēlu), ka ir ievērojami zemāk kā IKT faktoram, kopumā var teikta, ka šī sakarība nav statistiski nozīmīga un šie indikatori nav savstarpēji saistīti, tātad, 2003. gadā APP izvēle vairs nav būtiski atkarīga no skolu datornodrošinājuma (kas būtiski atšķiras no 2000.g. rezultātiem, skat. 8.2.2. sadaļu).



18. attēls. Pārejas uz APP saistība ar OECD PISA 2003 skolas DATORU faktoru nav novērojama.

8.2.4. OECD PISA 2006 par IKT

No skolēnu atbilžu datiem (fails *INT_Stu06_Dec07.txt*) tika ņemti visi 32 IKT raksturojoši indeksi un valstu 3 simbolu nosaukumi; skolēnu – respondentu vecums ir 15-16 gadi. No šiem IKT datiem ir jāiegūst kāds viens indikators, kura vērtību salīdzināt ar APP ieviešanas datiem. IKT indikatora iegūšanai tika izmantota faktoranalīze. OECD PISA 2006 IKT 32 indeksus var iedalīt divās grupās: IKT zināšanas un prasmes nosakošie:

- C01Q01 Datoru lietošana,
- IC02Q01 Cik ilgi lieto datorus,
- IC03Q01 Datoru lietošana mājās,
- IC03Q02 Datoru lietošana skolā,

IC03Q03	Datoru lietošana citviet,
IC04Q01	Interneta skatīšana,
IC04Q02	Spēļu spēlēšana,
IC04Q03	Dokumentu rakstīšana,
IC04Q04	Sadarbība internetā,
IC04Q05	Elektronisko tabulu lietošana,
IC04Q06	Programmatūras lejuplāde,
IC04Q07	Grafiskās programmas,
IC04Q08	Mācību programmas,
IC04Q09	Lejuplādē mūziku,
IC04Q10	Raksta programmas,
IC04Q11	E-pasts vai čats,

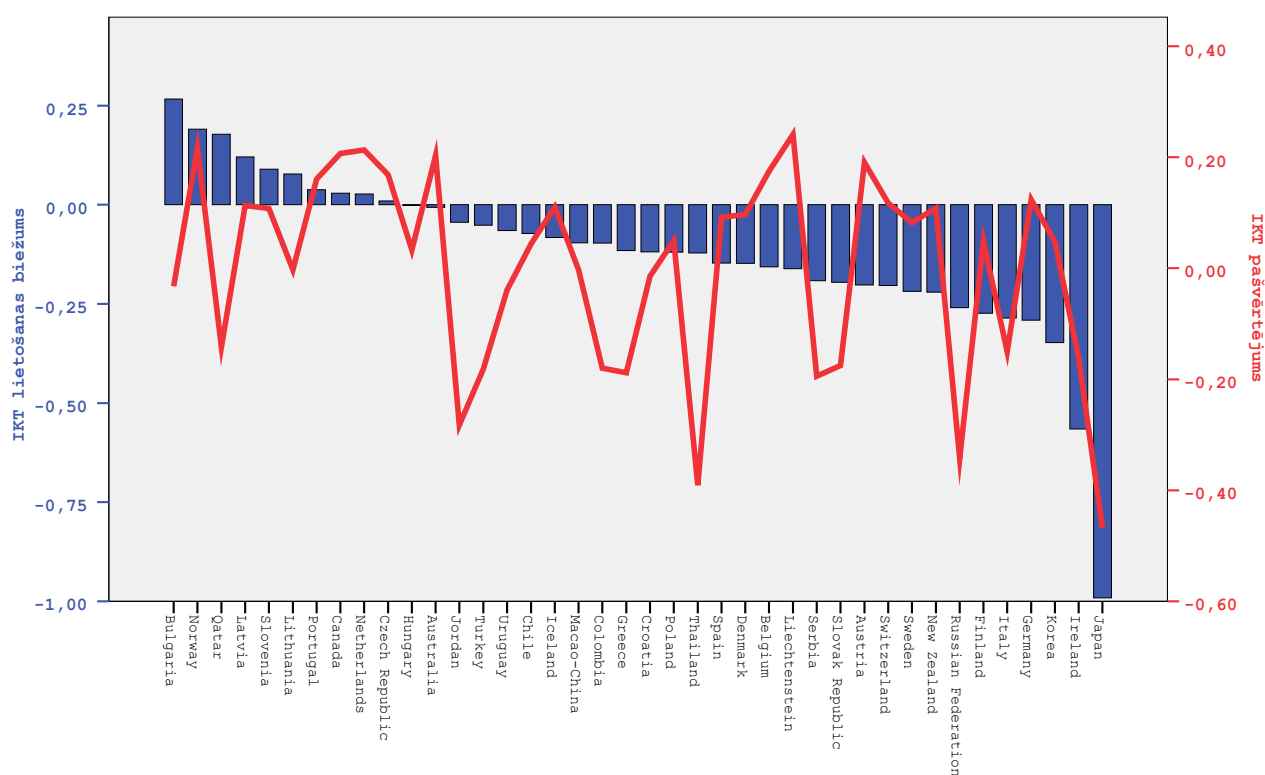
un pašvērtējuma IKT jautājumos:

IC05Q01	Cik labi - Čats,
IC05Q02	Cik labi - Vīrusi,
IC05Q03	Cik labi - Fotogrāfiju rediģēšana,
IC05Q04	Cik labi - Datu bāzes,
IC05Q05	Cik labi - Datu kopēšana CD,
IC05Q06	Cik labi - Datu pārvietošana,
IC05Q07	Cik labi - Meklēšana internetā,
IC05Q08	Cik labi - Failu lejuplāde,
IC05Q09	Cik labi - E-pasta pielikumi,
IC05Q10	Cik labi - Dokumentu redaktors,
IC05Q11	Cik labi - Elektroniskās tabulas,
IC05Q12	Cik labi - Prezētācijas,
IC05Q13	Cik labi - Mūzikas lejuplāde,
IC05Q14	Cik labi - Multimediji,
IC05Q15	Cik labi - E-pasts,
IC05Q16	Cik labi - Mājas lapa.

No katras šīs grupas tika iegūts viens kompleksais indekss. Zināšanas un prasmes nosakošie indeksi ir ar vērtībām: 1 – respondents dara to gandrīz katru dienu (vislabāk), 2 – vienreiz vai divreiz nedēļā, 3 – dažas reizes mēnesī, 4 – vienreiz mēnesī vai retāk, līdz 5 – nekad (vissliktāk). Savukārt pašvērtējuma indeksi ir ar vērtībām: 1 – protu labi saviem spēkiem, 2 – protu, bet ar palīdzību, 3 – zinu, kas tas ir bet neprotu izdarīt, 4 – nezinu, kas tas ir.

Šī darba autors izveidoja kompleksos indeksus IKT_biezums_norm (raksturo skolēnam tipiski veicami datorzināšanu un prasmju lietojuma biežumu) un IKT_pashvertejums_norm (raksturo skolēnu pašvērtējumu IKT jomā), kas iegūti kā vidējās vērtības no atbilstošajiem

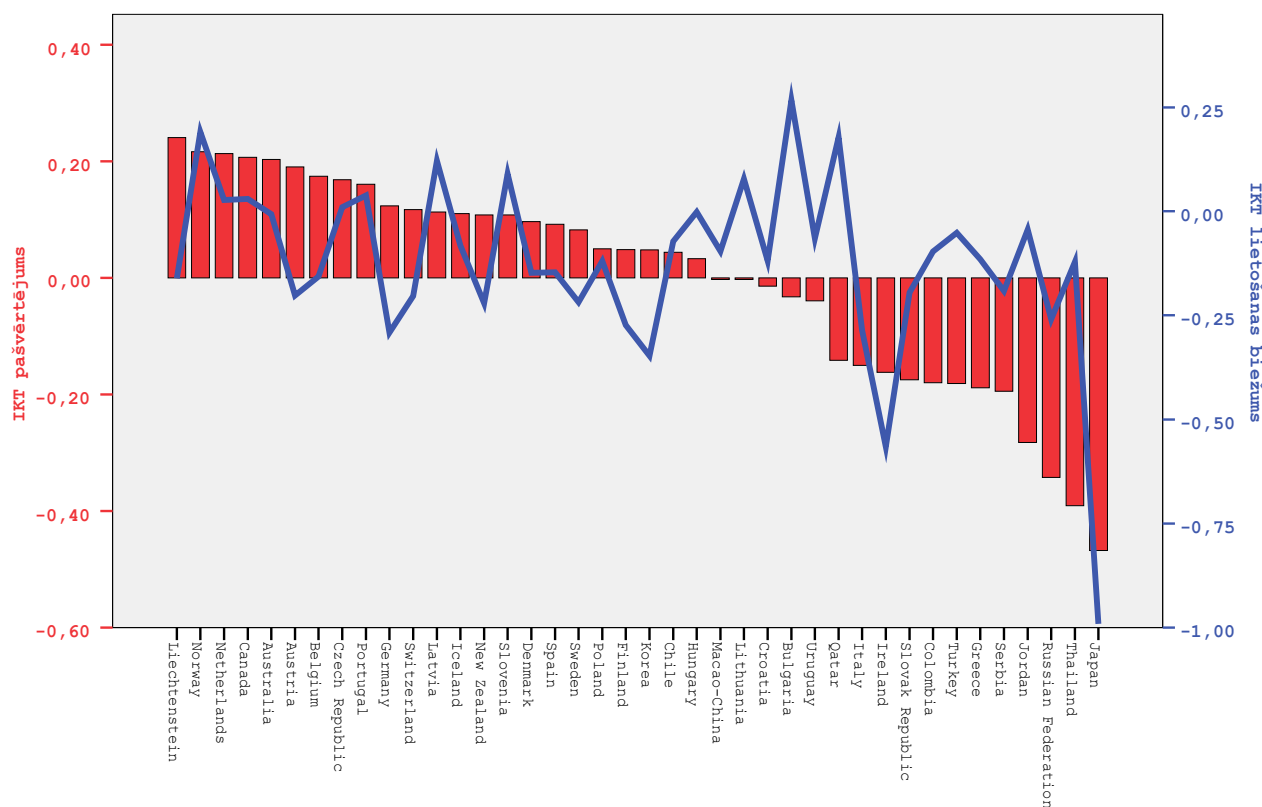
indeksiem katrai valstij un ir normalizēti tā, lai vidējam rezultātam vērtība būtu 0 un labākās atbildes būtu pozitīvas (šim nolūkam atņemts vidējais rezultāts un reizināts ar -1). Kompleksie indeksi katrs tika pārbaudīti ar SPSS (v.15) rīku *Analyse/ Regression/ Linear*. Abiem faktoriem korelācijas koeficients (*R*) un determinācijas koeficients (*R Square*) ar saviem mainīgajiem ir tuva 1, kas norāda uz izveidoto komplekso indeksu ciešu saistību ar izmantotajiem indeksiem un iespēju tos izmantot faktoru izveidē. Savukārt standartizētie koeficienti jeb svāri *IKT_biezums_norm* ir no 0,086 līdz 0,196, izņemot jautājumam C01Q01 tas ir 0,005, kuru tādēļ kompleksajā indeksā neiekļāvu. Savukārt *IKT_pashvertejums_norm* visi koeficienti ir no 0,061 līdz 0,108. No šiem datiem var izveidot lineāro regresijas vienādojumu, bet tā kā visiem indeksiem reizinātājs B ir praktiski vienāds – 0,062 vai 0,063, var tālāk strādāt arī ar vidējām vērtībām. 19. attēlā attēloti minētie divi kompleksie indeksi tām OECD valstīm, kas piedalījās OECD pētījuma PISA 2006 IKT daļā.



19.attēls. OECD PISA 2006 gada pētījuma IKT kompleksie indeksi „IKT prasmju lietošanas biežums” (stabiņi) un „IKT pašvērtējums” (līnija) pa valstīm, sakārtots pēc „IKT prasmju lietošanas biežums”.

Kā rāda diagramma, pēc IKT zināšanu un prasmju lietojuma biežuma starp 15-16 gadus veciem (9. klašu) skolēniem Latvija ierindojas 4. vietā starp tām 40 OECD PISA valstīm, kas 2006. gada pētījumā pildīja IKT moduli. Savukārt, sakārtojot šo diagrammu pēc pašvērtējuma, Latvija ir zemākā– 12. vietā no 40, kas, pirmajā brīdī šķiet, varētu raksturot mūsu skolēnu un sabiedrības kopumā pazeminātu pašvērtējumu IKT sfērā. Tomēr situācija var būt arī savādāka: skolēni tiešām daudz laika pavada pie datora, bet mazkvalificētām darbībām. Tas sakrīt arī ar autora APP aptaujas datiem, kas uzrāda ļoti lielu pie datora pavadīto laiku. Skolēniem skolā māca uz ECDL bāzētu

informātikas kursu – tātad gatavo lietot vienkāršākās lietojumprogrammas, pamatskolā nerunājot par vispārīgiem principiem, uzbūvi, algoritmiem, programmēšanu, dažādām operētājsistēmām. Tas turpinās arī 10. klasē un rezultātā pat augstskolā ir bieži sastopamas studentu grūtības saprast sarežģītāku instrukciju, piemēram, kā pieslēgties serverim vai izveidot pdf failu. Tātad, lietošanas biežums visticamāk neatspoguļo kvalitāti, tādēļ šo diagrammu sakārtosim pēc pašvērtējuma kompleksā indeksa (arī normalizēta tāpat kā biežuma faktors), kas vairāk raksturo prasmju kvalitāti, skat. 20. attēlu.



20. attēls. OECD PISA 2006 gada pētījuma IKT kompleksie indeksi „IKT prasmju lietošanas biežums” (līnija) un „IKT pašvērtējums” (staniņi) pa valstīm, sakārtots pēc „IKT pašvērtējums”.

Šīm diagrammām, kas ir veidota duālās asīs, kuru nullpunkti nesakrīt. Absolūtos skaitļos Latvijai IKT zināšanu un prasmju lietojuma biežuma faktors ir +0,12 (skalā no -2 līdz +2), bet IKT pašvērtējuma faktors ir +0,11 (skalā no -2,5 līdz +2,5). Reāli visi valstu rezultāti ir ļoti tuvu un lielākoties ir intervāla vidusdaļas 20% robežās. Tas, iespējams parāda, ka šie rezultāti nemaz tik daudz ko nenorāda, ka īstenībā starp valstīm atšķirības ir mazas.

Izbrīnu var radīt Japānas zemie rezultāti, bet problēma, iespējams, ir tā, ka pētījuma jautājumi bija sastādīti no vakardienas viedokļa, bet šī valsts ir savā IKT attīstībā Eiropai priekšā, orientējoties uz mobilajām tehnoloģijām un e-pakalpojumiem jau skolās, kamēr Eiropa daudzviet joprojām mokās ar e-pasta lietošanas un interneta meklēšanas iemācīšanos. Līdz ar to, iespējams, ka IKT attīstīto valstu skolēni, kas māc daudz ko citu, uz jautājumiem par datoru pamatprasmēm, atbild ka ne visai bieži to dara. Izglītības pētījumiem jādefinē jauni, mūsdienu indikatori, piemēram, kā skolēni māc saprast svešas programmatūras, Web 2.0 rīka instrukciju, cik ātri raksta uz datora

vai mobilā telefona klaviatūras, vai māk savienot dažādas ierīces, koplietot datnes u.tml. Tas tikai apliecina, ka ir jāpāriet uz nākamo IKT attīstības līmeni, kas saistās ar vairākām kritiskām izvēlēm. Autors uzskata, ka būtu vēlams jauns, ES valstu IKT pētījums ar skatu nākamās digitālās desmitgades IKT līmenī.

Tālākajā datu analīzē bez šiem 2 iegūtajiem kompleksajiem indeksiem vēl tika izmantoti arī 4 OECD PISA 2006 centralizēti izskaitļotie un datu failā dotie:

HEDRES_mean *Mājas izglītības resursi PISA 2006 (WLE),*
 INTUSE_mean *ICT interneta/izkalides lietošana PISA 2006 (WLE),*
 PRGUSE_mean *ICT programmatūras lietojums PISA 2006 (WLE),*
 ESCS_mean *Ekonomiskā, sociālā un kultūras statusa indekss PISA 2006.*

13. tabula. OECD PISA 2006 IKT komplekso indeksu korelācijas.

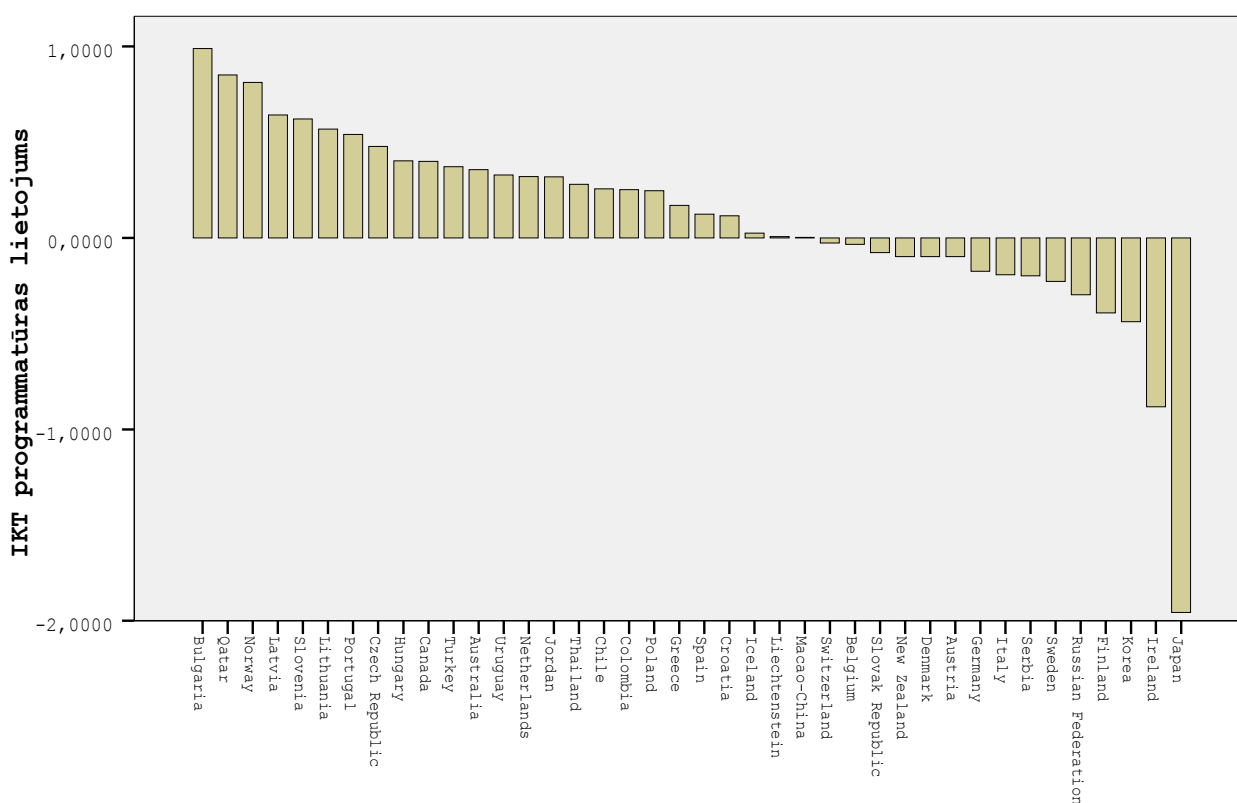
		Mājas izglītības resursi PISA 2006	Interneta/multi-mēdiiju lietošana PISA 2006	Programmu lietošana PISA 2006	Ekonom., sociālā un kultūras statusa indekss PISA 2006	IKT_biezums2_norm	IKT_pasvertejums_norm
Mājas izglītības resursi PISA 2006	Pīrsona korelācijas koeficients	1	,236	-,294	,661(**)	-,005	,719(**)
	N	40	40	40	40	40	40
Interneta/multimēdiiju lietošana PISA 2006	Pīrsona korelācijas koeficients	,236	1	,422(**)	,216	,872(**)	,697(**)
	N	40	40	40	40	40	40
Programmu lietošana PISA 2006	Pīrsona korelācijas koeficients	-,294	,422(**)	1	-,401(*)	,791(**)	-,045
	N	40	40	40	40	40	40
Ekonom., sociālā un kultūras statusa indekss PISA 2006	Pīrsona korelācijas koeficients	,661(**)	,216	-,401(*)	1	-,036	,515(**)
	N	40	40	40	40	40	40
IKT_biezums2_norm	Pīrsona korelācijas koeficients	-,005	,872(**)	,791(**)	-,036	1	,425(**)
	N	40	40	40	40	40	40
IKT_pasvertejums_norm	Pīrsona korelācijas koeficients	,719(**)	,697(**)	-,045	,515(**)	,425(**)	1
	N	40	40	40	40	40	40

** - Korelācija ir nozīmīga 0.01 līmenī.

* - Korelācija ir nozīmīga 0.05 līmenī.

Kā redzams 13. tabulā, aplūkotie kompleksie indeksi pa pāriem korelē bet kopumā ir visai izkliedēti; interesanti, ka programmatūras lietojums ir augsts pat valstīm ar citādi zemiem citiem rādītājiem, Turcijai, Kolumbijai, Taizemei, Jordānijai. Tas varētu liecināt par ļoti dažādām pieejām informātikas mācīšanās. Šo lielumu korelāciju tabula norāda uz 3 galvenajām likumsakarībām: kopumā pa valstīm ir augsta korelācija starp IKT prasmju lietošanas biežumu un IKT pašvērtējumu, mājas izglītības resursiem un ģimenes ekonomiski sociālkulturālo stāvokli, programmu lietošanu un interneta lietošanu.

Tas dod iespēju korelējošos kompleksos indeksus savilkt kopā 3 faktoros tālākai analīzei:
 $IKT_vertejums = IKT_biežums_norm + IKT_pashvertejums_norm$ (normalizēts uz vidējo),
 $IKT_programmatura = ICT\ program/software\ use + ICT\ Internet/entertainment$,
 $Majas_apstaklji = Home\ educational\ resources + Index\ of\ economic,\ social\ and\ cultural\ status$.



21. attēls. OECD PISA 2006 IKT valstis, sakārtotas statistiski pēc faktora „IKT programmatūra”, kas sevī ietver *IKT programmatūras lietošana* un *IKT interneta un multimediju lietošana*.

Atbilstoši 21. attēlā dotajam skatījumam uz datiem, Latvijas rezultāti IKT ir ļoti labi – 4. vieta no 40 OECD PISA 2006 IKT pētījuma daļas dalībvalstīm, bet 3. vieta starp ES valstīm, kas piedalījās šajā pētījumā. Iegūtie rezultāti tika savietoti ar iepriekš (skat. 8.2.2.un 8.2.3. sadaļas) aplūkotajiem APP notikumu un ziņu punktiem pēc datiem no Eiropas Komisijas IDABC portāla Atklātā pirmkoda observatorijas (*Open Source Observatory*) sadaļas *News about OSS-related government activities in Europe and abroad*, šis APP ziņas tika caurskatītas divas reizes ar pusgada starplaiku: [http://ec.europa.eu/idabc/en/chapter/452/15.08.2007./](http://ec.europa.eu/idabc/en/chapter/452/15.08.2007/) un <http://ec.europa.eu/>

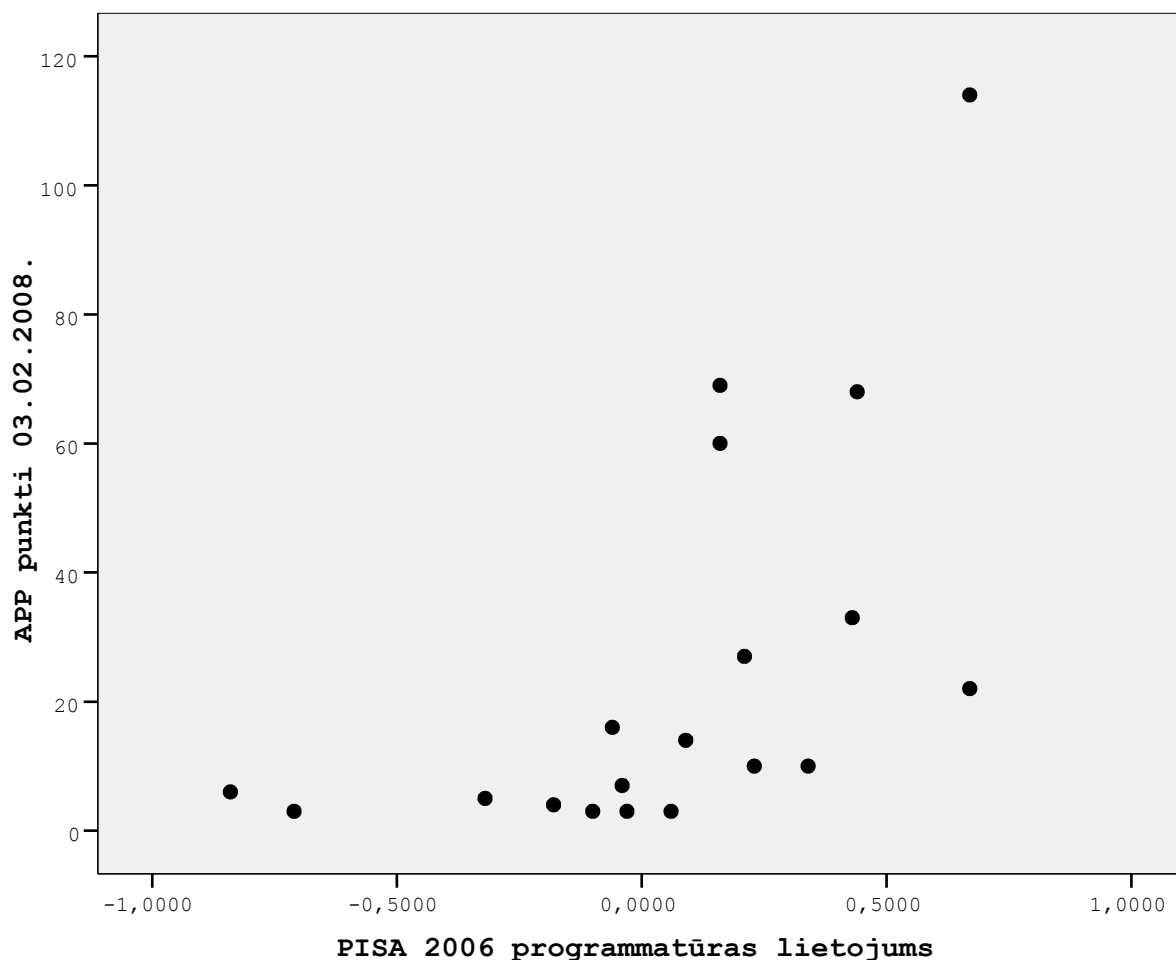
idabc/en/chapter/491 /03.02.2008./ . Ziņas par laika periodu 2003. gada septembris – 2007. gada 15. augusts un otrreiz 2008.gada 3.februāris (abos datumos iegūtie rezultāti praktiski sakrīt) tika sagrupētas pa valstīm un novērtētas pēc to nozīmīguma 0 līdz 5 punktu skalā:

- 5 Pāreja uz APP valsts, ministrijas vai reģionālas pašvaldības līmenī,
- 4 Liels, valstisks APP projekts, institūta izveide,
- 3 Pāreja atsevišķu organizāciju līmenī, mazu pašvaldību līmenī,
- 2 Būtiska programmnodrošinājuma izstrāde vai liels pētījums, standartu pieņemšana,
- 1 Programmnodrošinājuma pielāgošana, meklējoši pētījumi, kongresi,
- 0 nav nekā vai nav ziņu.

Pēc tam katras valsts iegūtie punkti par APP/FLOSS nozīmīgākajām aktivitātēm tika salīdzināti ar šo valstu starptautisko salīdzinošo pētījumu OECD PISA un SITE dotajiem skolēnu rezultātiem un vērtējumiem IKT jomā, skat. 14. tabulu un 22. attēlu.

14. tabula. OECD PISA 2006 IKT rezultāti, savietoti ar APP notikumu skaitu.

Valsts	Ziņu skaits 15.08.07	APP punkti 15.08.07	Ziņu skaits 03.02.08	APP punkti 03.02.08	IKT vērtējums	IKT programmatūra	Mājas apstākļi
Vācija	51	104	53	114	-0,1674	0,67	0,05
Itālija	29	56	36	69	-0,4359	0,16	0,32
Spānija	31	55	33	60	-0,0546	0,16	-0,07
Nīderlande	29	53	35	68	0,2403	0,44	-0,36
Dānija	10	31	11	33	-0,0509	0,43	-0,07
Somija	7	22	7	22	-0,2246	0,67	-0,11
Beļģija	7	19	10	27	-0,018	0,21	0,1
Čehijas Republika	6	10	6	10	0,1784	0,34	-0,03
Polija	8	15	9	16	-0,0697	-0,06	-0,05
Zviedrija	4	8	7	14	-0,1363	0,09	0,02
Slovēnija	3	5	5	10	0,1977	0,23	-0,32
Lietuva	3	4	5	7	0,0751	-0,04	-0,2
Slovākija	2	4	2	4	-0,3704	-0,18	0,25
Īrija	3	3	3	3	-0,7276	-0,1	0,61
Portugāle	3	3	5	5	0,1988	-0,32	-0,32
Ungārija	2	3	2	3	0,0312	-0,03	-0,15
Bulgārija	1	2	4	6	0,2341	-0,84	-0,35
Grieķija	1	2	2	3	-0,3038	-0,71	0,18
Latvija	1	1	2	3	0,2341	0,06	-0,35



22. attēls. PISA OECD 2006 IKT programmatūras lietojuma korelācija ar APP ieviešanas punktiem ES valstīs (determinācijas koeficients 0,337).

15. tabula APP notikumu punktu un OECD PISA 2006 IKT faktoru korelācijas.

** - Korelācija ir nozīmīga 0.01 līmenī		PISA 2006 IKT vērtējums	PISA 2006 programmatūras lietojums	PISA 2006 mājas apstākļi	APP punkti 15.08.2007	APP punkti 03.02.2008.
PISA 2006 IKT vērtējums	Pīrsona korelācija	1	,008	-,938(**)	-,124	-,095
	N	19	19	19	19	19
PISA 2006 programmatūras lietojums	Pīrsona korelācija	,008	1	-,021	,595(**)	,580(**)
	N	19	19	19	19	19
PISA 2006 mājas apstākļi	Pīrsona korelācija	-,938(**)	-,021	1	,100	,077
	N	19	19	19	19	19
APP punkti 15.08.2007	Pīrsona korelācija	-,124	,595(**)	,100	1	,994(**)
	N	19	19	19	19	19
APP punkti 03.02.2008.	Pīrsona korelācija	-,095	,580(**)	,077	,994(**)	1
	N	19	19	19	19	19

Kā redzams no 22. attēla un 15. tabulas, valstīs ar augstākiem skolēnu sasniegumiem programmatūras lietošanā ir arī novērojams vairāk APP aktivitāšu. Salīdzinot OECD PISA 2000, 2003, 2006 rezultātus, Latvija 2006.g. ir izvirzījies to ES valstu starpā, kurām skolēnu sasniegumi IKT ir labi, virs vidējā (2000., 2003.g. Latvijas 9. klašu skolēnu IKT rezultāti bija ES vieni no vissliktākajiem). Arī datoru un interneta lietojums pēdējos gados Latvijā audzis visstraujāk no ES valstīm (skat. 7.4. sadaļu) un sasniedzis vidējo ES līmeni (*Internet World Stats* – www.internetworldstats.com, 06.03.2008.; Latvijas Interneta Asociācija, www.lia.lv/stat.htm, 09.05.2008.). Tieši šādas valstis raksturojas ar pastiprinātu APP ieviešanu, kas ir vēl viens arguments par labu Latvijas gatavībai ieviest APP, kas raksturojama kā tēze “APP Latvijas skolās ieviest ir iespējams”.

Secinājumi no 8. nodaļas:

1. Korelāciju pētījumi starp Eiropas Savienības valstu ziņām par nozīmīgiem APP notikumiem 2003.- 2007. g. un ar IEA SITES 2002. g. rezultātiem norāda, ka **valstis ar augstāk sakārtotu un skaidrāk definētu IKT nacionālo politiku kā skolas tā valsts līmenī arī vairāk pievēršas APP popularizēšanai un tajās ir vairāk valsts iestāžu un apgabalu, kas ir pārgājušas uz Linux u.c. APP.**
2. IEA SITES 2003 dati norāda uz skolas IKT politikas lielo nozīmi, kas jaunas politikas veidošanā zināmā mērā ir saistīta ar skolu patstāvību un decentralizāciju; savukārt valsts IKT politikas nozīme netieši norāda uz valsts atbalsta nepieciešamību vismaz APP ieviešanas sākuma posmā (protams, ja to vispār izlemj darīt), savukārt valsts izglītības politika ir mazāk svarīga ja skolas ir spējīgas veidot savu politiku. Valstij ir vēlams finansēt pētījumus un izstrādāt rekomendācijas, tad izglītības iestādes, pašvaldības un privātais sektors varēs gūt informāciju, vispusīgu palīdzību un reāli izdarīt izvēli; cits izglītības vadības ceļš ir tālāka decentralizācijas veicināšana un paļaušanās uz vietējo iniciatīvu.
3. OECD PISA skolēnu atbilžu ar IKT saistītie faktori gan 2000., gan 2003. un 2006. gadā vāji pozitīvi korelē (jo labākas skolēnu IKT prasmes, jo lielāks APP lietojums tajā valsti) ar valstu uz APP pārejas punktiem, kas norāda, ka **skolēnu IKT prasmes nav atkarīgas no APP vai slēgtā pirmkoda programmatūras lietojuma izvēles.**
4. OECD PISA skolas anketu ar IKT (datornodrošinājums un programmnodrošinājums) bāzi saistītie faktori par 2000., 2003. un 2006.g. apstrādes rezultāti norāda uz nelielu korelāciju ar APP pārejas punktiem, bet ar atšķirīgām zīmēm. Tas dod iespēju ieraudzīt tendenci – **2000.g. APP pētījumi un pāreja bija aktuālāka valstīm ar sliktāku IKT bāzi, bet 2003. un 2006.g. lielāks APP pētījumu, notikumu un pāreju īpatsvars ir valstīs ar augstāk attīstītu IKT bāzi.** Tātad, iespējams, ka tieši **finansiālas grūtības lika izšķirties par labu APP un bezmaksas risinājumiem 2000. gadā, bet 2003. un 2006. gadā tas vairs nebija noteicošais iemesls.**
5. **Kā rāda OECD PISA 2006, Latvija ir izvirzījies to valstu starpā, kurām skolēnu sasniegumi IKT ir labi, virs vidējā, kā arī datoru un interneta lietojums pēdējos gados Latvijā audzis visstraujāk no ES valstīm (skat. 8.2.4. sadaļu) un sasniedzis vidēju līmeni.** Tieši šīs grupas valstis raksturojas ar pastiprinātu APP ieviešanu, kas ir vēl viens arguments

par labu Latvijas gatavībai ieviest APP, kas raksturojama kā tēze “APP Latvijas skolās ieviest ir iespējams”.

6. **Kā rāda OECD PISA 2006 datu autora veiktā apstrāde, pēc IKT zināšanu un prasmju lietojuma biežuma starp 15-16 gadus veciem (9. klašu) skolēniem Latvija ierindojas 4. vietā starp tām 40 OECD PISA valstīm un 3. vietā starp ES valstīm, kas 2006. gada pētījumā pildīja IKT moduli.** Savukārt, sakārtojot šo diagrammu pēc pašvērtējuma, Latvija ir zemākā vietā – 12. no 40, kas, kā pirmajā brīdī šķiet, varētu raksturot mūsu skolēnu un sabiedrības kopumā pazeminātu pašvērtējumu IKT sfērā. Tomēr situācija var būt arī savādāka: skolēni tiešām daudz laika pavada pie datora, bet mazkvalificētām darbībām.
7. **Šie OECD PISA 2006 datu apstrādes rezultāti sakrīt arī ar autora APP aptaujas datiem, kas uzrāda ļoti lielu pie datora pavadīto laiku, bet diemžēl ne atbilstoši augstas IKT prasmes un zināšanas.** Skolēniem skolā māca uz ECDL bāzētu informātikas kursu – tātad gatavo lietot vienkāršākās lietojumprogrammas, pamatskolā nerunājot par vispārīgiem principiem, uzbūvi, algoritmiem, programmēšanu, dažādām operētājsistēmām; un tas turpinās arī 10. klasē. Tātad, **lietošanas biežums visticamāk neatspoguļo kvalitāti, tādēļ šos datus sakārtojot pēc pašvērtējuma faktora, Latvija ir 12. vietā no 40.** Sakarā ar to, ka dažādās valstīs respondenti ar dažādu paškritiku atbild uz pašvērtējuma jautājumiem, valstu salīdzinošie rezultāti šeit nav būtiskākais, bet **galvenais ir tas, ka Latvija OECD PISA pētījumā no vieniem no vissliktākajiem 15-16 g. vecu skolēnu IKT rezultātiem 2000. un 2003.g. ir progresējusi līdz rezultātiem, kas 2006.g. ir krietni virs vidējā.**

9. E-mācības un e-studijas

9.1. Web CT un MOODLE lietojums LU PPF

Sakarā ar Latvijas straujo 2000.- 2007. gada mājas datoru skaita un interneta lietotāju skaita būtisko pieaugumu, var apgalvot, ka Latvija ir nobriedusi lieliem, plašiem, visu sabiedrību aptverošiem IKT projektiem, piemēram, e-valdībai un e-studijām, e-mācībām (skat. 3.4. sadaļu).

LU PPF *WebCT* mācīšanās vadības sistēmu jeb kursu menedžmenta programmatūru sāka lietot 2002. gadā, izmantojot LU centralizēto *WebCT* serveri, ar to realizējot praksē e-studiju idejas, kas izpaudās pasniedzējiem veidojot e-kursus un studentiem tos lietojot miksētu metožu izpildījumā (kurss tiek apgūts paralēli kā reālās lekcijās, tā virtuālajā vidē). *WebCT* ir viens no pasaules vadošajiem e-studiju un e-mācību programmatūras ražotājiem, kas specializējas uz augstāko izglītību (*WebCT* – <http://www.webct.com>, 15.06.2006.).

Alternatīvas e-studiju mācīšanās vadības sistēmas ir MOODLE, *Lotus Notes and Panel Discussion*, *BlackBoard*, *Sakai*, *Classfrontier*, *Edu2.0*, *D2L8*, *eCollege*, *ATutor*, *Scholar360*, *TeleTOP*, *ANGEL Learning* u.c., pavisam vairāk kā 100 platformas (ITRC, 2007.; MOODLE – <http://moodle.org>, 24.09.2007.; <http://www.lawrencehallofscience.org/foss/>, 15.06.2006.). Pēdējos gados pasaulē aug tieši atklātā pirmkoda programmatūras risinājuma – mācīšanās vadības sistēmas (MVS) MOODLE popularitāte; kā rāda ITRC plašais MVS pētījums, MOODLE ir šobrīd optimālākais risinājums (*Idaho State University*, 2007.).

MOODLE attīstība datējama jau ar 2002. gadu, bet pēdējos gados ir strauji progresējusi un savās iespējās pilnībā salīdzināma ar *WebCT* (eksistē pat utilīta *WebCT* kursu eksportam uz MOODLE). MOODLE ir atklātā pirmkoda un bezmaksas projekts, ko šobrīd pasaulē lieto uz vairāk kā 30000 reģistrēti serveriem no 175 valstīm, arī Latvijā vairākas augstskolas pāriet uz šo sistēmu, no Latvijas ir reģistrēti aptuveni 19 serveri, bet reāli to skaits ir lielāks.

MOODLE kā moderna e-studiju un e-mācību vide ir ar plašām iespējām:

- izvietot kursu materiālus, tajā skaitā tekstus, attēlus, formulas, video, audio u.v.,
- veidot studentu paškontroles un vērtēšanas rīkus, piemēram, testus, atbilžu lapas,
- komunicēt pasniedzējam ar studentiem un studentiem savā darbā diskusiju forumos, reālā laikā un pa integrētu e-pastu, čatu, virtuālu balto tāfeli,
- veidot meklēšanai piemērotas datu bāzes, vārdnīcas, attēlu kolekcijas katram kursam,
- veicināt studentus veidot savas mājas lapas vai emuārus un darbu prezentācijas šajā vidē,
- dot iespēju izmantot grupu darba formas,
- savietot vienas augstskolas kursus ar citas augstskolas kursiem,
- ierakstīt un apsaimniekot studentu vērtējumus,
- veiktu kursu efektivitātes analīzi,

- nodrošināt datu drošību, žurnālēšanu un rezerves kopijas,
- MOODLE ir bezmaksas un brīvlietojuma atklātā pirmkoda programmatūra (APP/FLOSS).

WebCT iespējas ir līdzvērtīgas, bet trūkums ir samērā lielā cena (*WebCT* tas ir slēgtā koda un maksas produkts) un visai sarežģītā un ne viegli pārskatāmā kursu veidošana. LU PPF bija 1039 reģistrēti *WebCT* lietotāji, bet tikai 327 (31,5%) to lietoja aktīvi. LU PPF 11 docētāji bija radījuši 14, 12 (85,7%) no tiem tika lietoti aktīvi pēc datiem uz 2005. gada pavasari.

Sistēmas prasības kā *WebCT*, tā *MOODLE* ir aptuveni vienādas: operētājsistēmas *Windows 98/ Me /2000 XP/ Vista, Mac OS 9, Mac OS X 10, Linux 2.4*, bet pārlūkprogrammas sākot no *Microsoft Internet Explorer 5, Netscape 6, Mozilla/ Firefox 1.5*. Tas nozīmē, ka e-mācības klienta pusē var realizēt kā uz jebkura mūsdienīga datora, tajā skaitā arī ar *Microsoft Windows Vista, Linux (Ubuntu, Debian, RedHat, Suse Linux u.c.), FreeBSD, Mac OS u.c.* operētājsistēmām, tā arī uz ne tik jauniem datoriem. Kā rāda autora pieredze, *MOODLE* galvenās iespējas ir lietojamas pat uz aptuveni 10 gadus veca datora ar *Pentium II 233 MHz* procesoru, ja šis dators ir gatavs parastam darbam internetā. Tieši tā ir šādu portāla tipa mācīšanās vadības sistēmu priekšrocība, ka tās lietotāja pusē ir platformas neatkarīgas – var lietot jebkuru datoru, kas spējīgs strādāt internetā.

E-mācības var kalpot gan kā palīglīdzeklis tradicionālajai klātienē apmācībai, gan kā atsevišķs, pastāvīgs apmācības veids kā klātienē, tā neklātienē studentiem. *MOODLE* ir rīki saistībai, sadarbībai ar citiem *MOODLE* serveriem, kā arī rīks tiešai sasaistei ar *PayPal* elektronisko norēķinu sistēmu, kas dod iespēju operatīvi pārdot kursus, atceroties, ka izglītība ir ne tikai valsts pienākums, bet arī bizness.

MOODLE pieskaitāma jaunās paaudzes Web 2.0 interneta kopdarbības rīkiem, tā nav atkarīga no operētājsistēmas ne klienta, ne servera pusē (instalēt var ne tikai uz *Linux*, bet arī uz *Microsoft Windows* servera), bet izmanto tādas APP produktus kā *PHP* valodu un *MySQL* vai *Postgre* datu bāzi. *MOODLE* vēl viena pozitīva īpašība ir interfeisa veiksmīgs izkārtojums, kas ļauj to saprast intuitīvi kā pasniedzējam, tā studentam, kas ir *MOODLE* otrs pārkums pār *WebCT* (pirmais ir izmaksas). Sakarā ar to, tas ir izmantojams ne tikai augstskolās, bet arī skolās, un darba autoram abās jomās ir pozitīva pieredze, tā apskatīta nākamajā sadaļā.

Kopš 2007. gada februāra LU PPF darbojas *MOODLE* serveris (www.eduinf.lu.lv, 12.03.2008.), kura izveide un uzturēšana ir šī darba autora tehniskā realizācija. Pēc pirmā lietošanas semestra 2007. gada pavasarī fakultātes *MOODLE* serverī 5 mācībspēki bija izveidojuši 12 kursus, ko lietoja 327 studenti. 2007. gada pavasarī LU nolēma pāriet uz *MOODLE* visas universitātes līmenī, lēmuma pieņemšanā zināma loma bija arī PPF pozitīvajai pieredzei kā darbā ar fakultātes serveri, tā Bauskas skolotāju apmācībā. Savukārt 2008. gadā PPF *MOODLE* serveris tiek izmantots ne tikai studentu, bet arī Pedagoģijas nodaļas doktorantu kursu un pētnieku materiālu apmaiņas un darba vajadzībām; 2008.gada pavasara semestrī serverī bija 290 aktīvu lietotāju un 43 kursi, no tiem 18 aktīvi kursi, bet pārējie atrodas izveides stadijā vai ir studentu mācību procesā veidotie.

Tomēr ir jāatzīmē, ka mācīšanās vadības sistēmas (e-kursu sistēmas), tādas kā *MOODLE, Sakai, Blackboard* u.c. nav vienīgais Web 2.0 tipa APP risinājums, kas noderīgs skolām. Cits ceļš ir internetā bāzēti rīki, kas ļauj vienlaikus vairākiem autoriem veidot vienu mācību materiālu, rakstu,

publikāciju vai pat grāmatu – tā ir kopdarbības programmatūra (*collaborative software*) *Wiki*, kuras populārākais risinājums ir interneta enciklopēdija *Wikipedia* (<http://www.wikipedia.org>, 07.04.2008.) un dažādu datorproduktu dokumentācijas, kopienu kopdarbības vietnes, piemēram *Linux* kopienai (<https://wiki.ubuntu.com>, 09.04.2008.; <http://wiki.debian.org>, 09.04.2008.; <http://fedoraproject.org/wiki/>, 09.04.2008.). *Wiki* atšķiras no vairāk kompleksajām un sarežģītākajām mācīšanās vadības sistēmām ar to, ka *Wiki* centrējas tikai uz satura kopīgu izveidi slēgtā vai atvērtā autoru grupā un publicēšanu internetā ar vai bez komentēšanas iespējām. Ir vairāki desmiti *Wiki* platformu (www.wikimatrix.org, 07.04.2008.), piemēram, *TWiki*, *MediaWiki*, *Atlassian Confluence*, *WikiWiki*, *TikiWiki*, *UseModWiki*, *MetaballWiki* u.c.; no tām Latvijas skolām piemērotākā tiešsaistes mācību grāmatu un mācību materiālu risinājuma atrašana varētu būt atsevišķs pētījums vai projekts.

9.2. MOODLE apguve un aprobācija Bauskas ģimnāzijā

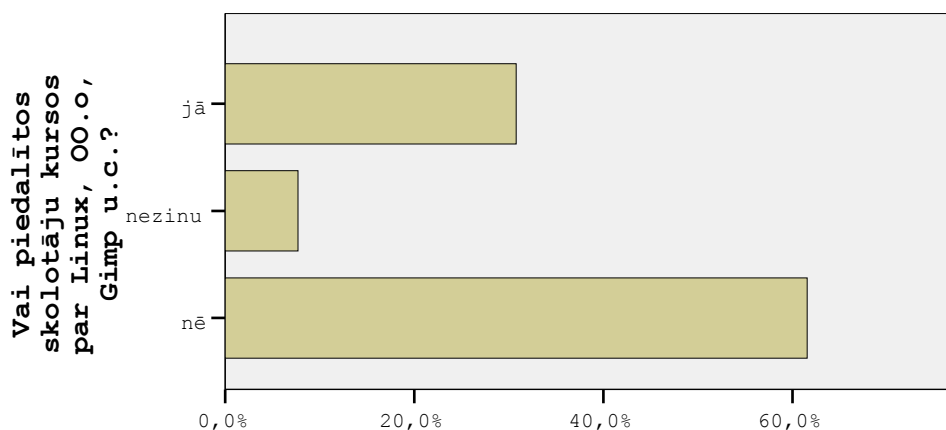
Darba autors piedalījās ESF skolotāju tālākizglītības projekta „Pedagogu informāciju tehnoloģiju kompetenču paaugstināšana mācāmā priekšmeta izglītības kvalitātes uzlabošanai” realizācijā kā viens no kursu pasniedzējiem, mācot Bauskas ģimnāzijas 18 skolotāju grupu mācību materiālu sagatavošanā, izmantojot datoru. Nozīmīga vieta kursu programmā bija mācīšanās vadības sistēmas MOODLE apguvei, tādējādi tika veikta e-mācību aprobācija Latvijas skolā, kursu nobeiguma darbus skolotāji prezentēja kā savus izveidotus e-mācību kursus MOODLE vidē un gadu pēc kursiem vairāki skolotāji tiešām praksē izmanto kursus gūtās zināšanas, Bauskas 1. vidusskolas MOODLE serverī ir 35 kursi, no tiem aptuveni 10 tiek aktīvi lietoti, kā arī MOODLE tiek izmantots kā skolas darba mājas lapa ar kalendāru, ziņojumiem, forumiem (<http://moodle.b1v.lv>, 14.03.2008.).

Kursu nobeiguma nodarbībā skolotājiem tika lūgts aizpildīt anketu no 24 brīvajiem jautājumiem, uz kuriem bija jāatbild īsu rakstveida atbilžu veidā. Šāda jautājumu forma tika izvēlēta, lai uzzinātu skolotāju viedokļus pēc iespējas precīzāk viņu domām (izvēles atbildes saka priekšā un bieži nedod iespēju izteikties), nelielais respondentu skaits pieļauj šādu anketu apstrādi visai īsā laikā. No 18 skolotājiem anketas atdeva tikai 13, daļa no tiem, kas nepiedalījās anketā bija pasākuma organizēšanā iesaistīti un tādēļ neatrada laiku. Aptauja ar šādu nelielu respondentu skaitu nav uzskatāma par reprezentatīvu kā visas valsts skolotāju viedoklis un nav šī darba galvenais pētījums, bet gan tikai aprobācijas komponente, tā atspoguļo šajosursos piedalījušos skolotāju viedokli.

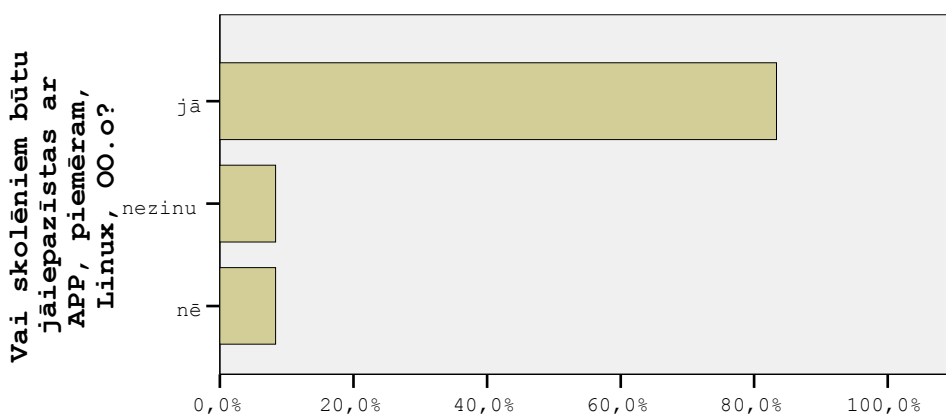
Jautājumā „Kāda e-mācībām šobrīd ir perspektīva Latvijā, kāpēc?” skolotāju uzrakstītās atbildes varēja iedalīt šādi: 1) pozitīvi e-mācību perspektīvas vērtē 46% (atbildes „tā ir nepieciešamība” un „augsta”), 2) 30% norāda, ka perspektīva ir atkarīga no valsts un skolas attīstības kopumā, piemēram, datoru pieejamības, 3) 23% e-mācību perspektīvas Latvijā skolās vērtē negatīvi (atbildes „vāja”, „nav”).

„Vai MOODLE ir lietderīgs izmantošanai skolā?": „jā” – 41%, „dažbrīd” – 25%, „nē” un „ļoti ierobežoti” – 33%. „Vai ir vajadzīgs valsts mēroga vai reģionālais MOODLE serveris?": „jā” – 58,3%, „nē” un „labāk uzturēt skolas serveri” – 42%.

Skolotājiem pēc atklātā pirmkoda programmatūras MOODLE kursiem anketā tika uzdots arī jautājums „Vai jūs vēlētos piedalīties arī citas APP, piemēram, Linux, *OpenOffice.org*, *Gimp*,ursos?": „jā” – 31%, „nezinu” – 8%, „nē” – 62%. Noliedzošu atbildi aptuveni 2/3 respondentu pamatoja ar piebildi, ka pagaidām nav nepieciešamības, kā arī bija atbildes, ka nav laika un ka *Microsoft* programmas nav izdevies labi apgūt, kur nu vēl jaukt galvu ar ko citu. Savukārt attiecībā uz to, kas jā māca skolēniem, skolotājiem bija radikāli cits viedoklis. Uz jautājumu, „Vai skolēni ir jāiepazīstina ar, piemēram, Linux, *OpenOffice.org*, *Gimp*?”: „jā” – 83%, „nezinu” – 8%, „nē” – 8%. Atbildes uz autoram svarīgākajiem jautājumiem dotas diagrammu formā 24., 25. attēlā.



23. attēls. Skolotāju atbildes uz jautājumu „Vai jūs vēlētos piedalīties arī citas APP, piemēram, Linux, *OpenOffice.org*, *Gimp*,ursos?”



24. attēls. Skolotāju atbildes uz jautājumu „Vai skolēni ir jāiepazīstina ar, piemēram, Linux, *OpenOffice.org*, *Gimp*?”

Anketas respondentu sadalījums pa mācību priekšmetiem, kurus pasniedz: dzimtā valoda – aptuveni 23%, svešvaloda – 31%, dabaszinātnes – 8%, matemātika – 15%, cits – 21%. Šī ir ļoti interesanta situācija: skolotāji atbalsta APP apguvi, bet lielākā daļa neattiecinā to uz sevi. Šī atbilde sasaucas ar tiešsaistes aptaujas rezultātiem, kur 2/3 respondentu ir par APP ieviešanu (divējādās sāknēšanas sistēma vai pilna migrācija), bet tikai 9% paši lieto un relatīvi daudz mazāk- 40%

vēlētos tuvākajā laikā apgūt Linux. Šeit parādās Latvijas datorlietotāju viena no nacionālajām īpatnībām – „vajag, vajag, bet lai tie citi, ne es”.

Secinājumi no 9. nodaļas:

1. Interneta Web 2.0 tipa mācīšanās vadības sistēmu priekšrocība, ka tās lietotāja pusē ir platformas neatkarīgas – var lietot jebkuru datoru, kas spējīgs strādāt internetā, tas dod iespēju lietot kā *MS Windows*, tā *Linux*.
2. MOODLE viena no pozitīvajām īpašībām ir interfeisa veiksmīgs izkārtojums, kas ļauj to saprast intuitīvi kā pasniedzējam, tā studentam, kas ir MOODLE otrs pārākums pār *WebCT* (pirmais ir izmaksas). Abi šie faktori padara iespējamu APP mācīšanās vadības sistēmas MOODLE izmantošanu arī skolās.
3. Aptaujātie skolotāji atbalsta APP apguvi, bet lielākā daļa neattiecina to uz sevi. Šī atbilde sasauca ar tiešsaistes aptaujas rezultātiem. **Šeit parādās Latvijas datorlietotāju viena no īpatnībām – „vajag, vajag, bet lai tie citi, ne es”.**
4. Inovācija un reizē eksperiments ar MOODLE ieviešanu Bauskas 1 vidusskolā ir uzskatāms par veiksmīgu, jo gadu pēc apmācības skola turpina uzturēt MOODLE serveri un izmanto šo e-mācību vidi mācību darbā.
5. **Ir divas būtiskas inovācijas internetā bāzēta mācīšanās atbalsta izveidei, kuru ieviešanu skolās izglītības vadītājiem būtu lietderīgi organizēt tuvākajā laikā: mācīšanās vadības sistēma MOODLE un kopdarbības programmatūra *Wiki*.**

10. Diskusija par IKT nozīmīgo pārmaiņu ietekmi uz izglītības sistēmu

10.1. Nākamās digitālās desmitgades IKT tendences

Starptautiskajā biroja tehnikas un informācijas tehnoloģiju izstādē CeBIT 2008, kas notika Vācijā, Hanoverē no 04.03.2008. līdz 09.03.2008. (*Centrum de Buro und Informationstechnik* (vācu v.) – www.cebit.de, 10.03.2008.) bija izdalāmi šādi akcenti, par kuru realitāti izstādes/ foruma apmeklējumā pārlicinājās šī darba autors:

1. „Zaļā IT” (IKT) – enerģiju taupoši risinājumi, bez kaitīgiem izgarojumiem.
2. Augstas kvalitātes HD TV, HD DVD, foto, izdrukas, datori ar *Dolby* skaņu.
3. Platjoslas interneta pieslēgumi, tajā skaitā bezvadu 802.11n, bezvadu DSL, internets no maiņstrāvas elektrotīkla rozetes ar DS2, optiskie tīkli (Gbit).
4. Daudzfunkcionālas mobilās ierīces, ar GPS, foto, video, sinhronizācijām, datori auto, elektrotehnikā, *Bluetooth* savienojumi, IP telefonija.
5. Linux u.c. APP risinājumi, multiplatformu programmatūra (*MS Windows, Linux, Mac OS*).
6. *Intel* jaudīgi, energoprasīgi datori, datorspēles, simulatori.
7. *AMD Phenom 64* bit procesori, spēles ar fiziskām kustībām.
8. IBM lieli serveru risinājumi.
9. *Microsoft* programmatūra visos segmentos, datorspēles.
10. Roboti, runas atpazīšana, domu nolasīšana, auto bez vadītāja.
11. Visdažādākie portatīvie datori, tajā skaitā mazizmēra portatīvie datori ar 7-12”.
12. Web 2.0 portāli, rīki, dažādi attālināti servisi, tajā skaitā datu glabāšanai, biznesa plānošanai u.c.

No CeBIT 2008 akcentiem uz skolām visvairāk attiecas: „Zaļā IKT”, Linux u.c. APP, Web 2.0 rīki, priekšstats par mobilajām un bezvadu ierīcēm, kā arī 64 bitu sistēmas. Šie jautājumi ir iekļaujami skolas informātikas kursā, kā arī jāņem vērā, veicot datortehnikas iepirkumus un infrastruktūras attīstību.

Ir pienācis laiks pārvērtēt Latvijas izglītības sistēmā izveidojušos viena programmatūras ražotāja monopolstāvokli, tas novedis līdz sašaurinātai IKT jautājumu apguvei skolās un lielā mērā izspiedis no skolas kursa programmēšanu, kas ir viens no pamatiem augsto tehnoloģiju ražošanas iespējām Latvijā. Kolaboritātes un komplimentaritātes principi kā slēgtā koda maksas un atklātā pirmkoda brīvlietojuma produktu līdzās pastāvēšanā visās sabiedrības darbības sfērās un izglītībā tajā skaitā, tā visdažādāko konkrētajam uzdevumam un indivīdu un sabiedrības grupu interesēm visatbilstošāko risinājumu līdzāspastāvēšanā – tas ir attīstāms nākotnes sabiedrības modelis, kuram šī darba autors ir devis jauna jēgpilna jēdziena vērtību: **multipolāra daudzlīmeņu IKT sabiedrība** (skat. sadaļu 10.4.).

CeBIT 2008 piedalījās 5 Latvijas datorfirmas (*Direct, SAF Tehnika, Autonams, CHG, Micro Dators*), no kurām 20% sevi pozicionēja kā atklātā pirmkoda kompānijas – firmas *Direct* (www.direct.lv, 09.03.2008.) stends atradās foruma *Linux Park* teritorijā. Kā norādīja firmas pārstāve CeBIT 2008 *Direct* nodarbojas ar programmatūras izstrādi atklātā pirmkoda risinājumiem, Linux videi un bezvadu adapteru elektronikas aprēķiniem un projektēšanu. Kā noskaidrojās autora sarunā ar firmas *Direct* pārstāvjiem, firma orientējas uz ārzemju pasūtītājiem, bet, protams, varētu strādāt arī Latvijas tirgum un valdības pasūtītiem projektiem. Šis ir tikai viens veiksmīgas Latvijas APP kompānijas piemērs, ir arī citas spēcīgas Latvijas IKT firmas, kas strādā ar APP (*Capital, LU Linux centrs*, arī *Tilde* u.c.), kas dod iespēju apgalvot, ka lielu APP projektu tehniskā realizācija Latvijā ir iespējama.

Augstāk minētajām IKT tendencēm saistība ar izglītības vadību ir ne tikai tas, ka no šīm IKT inovācijām izglītības vadītājiem ir jāizvēlas būtiskākās un skolai noderīgākās, un tās jāievieš izglītības sistēmā. IKT inovācijas ir devušas jaunpienesumu vadībinātnēs un vadības praksē, par ko liecina daudzu organizāciju restrukturizācija un ar jaunajām – internetam, APP kopienai un *Web 2.0* raksturīgajām metodēm strādājošu kompāniju panākumi (skat. 2.1., 2.2. sadaļas). Kā raksta *Management 2.0* (Vadīšana 2.0) apoloģēti G. Hamels un B. Brīns, šobrīd organizācijām ir nepieciešamas menedžmenta inovācijas vairāk kā jebkad agrāk, jo pagājušā gadsimta menedžmenta paradigma centrējas uz kontroli un efektivitāti, kas vairs nedod pietiekamu efektivitāti 21. gadsimtā, kurā spēja adaptēties un spēja radoši strādāt un vadīt izšķir visu (Hamel, Breen, 2007.). Internets guvis tik lielus panākumus, nonāk pie tā, ka tas ir spējīgs adaptēties un ir radoša vide, jaunā biznesa modeļa pamatīpašības ir:

- brīvprātība,
- pašieinteresētība,
- plaši pieejamas radošās iespējas un iespējas izteikties,
- dabiski veidotas hierarhijas,
- autoritātes atkarību no ieguldījuma,
- decentralizācija,
- sacenšanos un lēmumu pieņemšanu uz vienādiem noteikumiem,
- iespēja brīvi veidot saites,
- rēķināšanās ar sabiedrības pieaugošo informētību un izglītības pakāpi,
- kopdarbības lomas pieaugums (Hamel, Breen, 2007.; O'Reilly, 2004.; Siemens, 2004.).

Jaunā menedžmenta pieeja tik ļoti atšķiras no līdzšinējām vadības metodēm, ka ir iespējami konflikti, kļūdas un problēmas pārejas laikā. Kaut arī ir skaidra IKT un interneta lomas pieauguma nozīme, to ietekme uz organizāciju vadīšanu un izglītību vēl ir maz pētīta.

10.2. APP un FLOSS ieviešanas perspektīvas Latvijā

Pazīstams ir programmatūras inženierijas pamatlaiumu saglabāšanās likums: patērētā laika (T), izmaksu (C) un iegūtā rīka kvalitātes (U) kopsakarība konkrētā projekta robežās: $k \cdot U / (T \cdot C) = \sigma$. Programmatūras ražotāju centieni ir atrast veidus kā palielināt σ . Šīs teorēmas ideja ir pateikt, ka visas trīs lietas nevar sasniegt maksimumu vienlaicīgi, kā arī, piemēram, laika (T) samazināšana un centieni sasniegt labāku rezultātu (U), palielina izmaksas (C). Tomēr vēsture zina izņēmumus, kad ir noticis lēciens vai pāreja uz citu ražošanas veidu. Telekomunikāciju industrijas strauja uzplaukums, kas balstījās uz automatizētu līniju izveidi 1940-tajos un 1990-tajos rāda, ka ražīguma palielināšana ar tehnoloģiskām inovācijām palielina koeficientu σ . Tātad neizbēgami programmatūras inženierijas svarīgākais mērķis produktivitātes uzlabošanā ir veidot inteligentus rīkus, kas līdzinās cilvēka darbam (Wang, 2006.). Šī darba autors uzskata, ka arī APP ieviešana ir līdzvērtīgs lēciens, modeļa maiņa, kas uz jaunpienesto inovāciju rēķina palielina koeficientu σ .

APP ir labs piemērs, kā var samazināt izmaksas, neraugoties uz šo likumu, jo tiek izmantota cits izstrādes veids, tas izmantoto: 1) kopienas bezmaksas darbu, 2) uzkrāto brīvlietojuma kodu kopumu, 3) principiāli cita tipa IKT projektu menedžmentu. APP kopiena pirmā reāli izmantoja globalizācijas idejas un savos panākumos demonstrē to vērtību, realizējot globalizāciju vispirms internetā – savā ziņā virtuāli. Tas paskaidro, kādēļ attiecībā uz Linux u.c. APP nav spēkā mārketinga tēze, ka par velti vai lēti neko labu nevar iegūt, jeb, ka kvalitāte vienmēr ir saistīta ar cenu. Daudzu lielo datorkompāniju pievēršanās APP un Linux (skat. 2.5. sadaļu) ir ne tikai ideoloģisku, stratēģisku un drošības argumentu vadīta, bet arī jauna peļņas iegūšanas lauka apguve. Strādājot ar APP, bieži peļņa ir lielāka, kā radot SPP, jo tiek izmantoti visas APP kopienas darba rezultāti. Tiesa, „krējums” tiks ātri nosmelts un tālākajā attīstībā APP kompāniju peļņa, iespējams tuvosies tai, kāda ir strādājot ar SPP, vai arī saglabāsies lielāka, ja tiks uzturētas APP kopienas. Finansiālais faktors ir tikai viens no APP argumentiem, citi uz APP ieviešanas lietderību norādošie faktori ir, piemēram, ES kopumā un katras valsts atsevišķi programmatūras neatkarība, drošība, energoresursu taupība un it īpaši valsts vietējās IKT ražošanas veicināšana ar valsts pasūtījumiem un iespēju eksportēt Eiropas tirgū programmatūru, kopā veido par finansiālo faktoru svarīgāku stratēģisko faktoru.

Darbstaciju operētājsistēmas ir viens no vissvarīgākajiem izvēles jautājumiem IKT. Pasaulē, it īpaši Eiropas Savienībā, Tālajos Austrumos, Krievijā strauji un pamatoti aug Linux popularitāte (skat. 2.5. sadaļu). Kā tika parādīts 6. nodaļā, aptuveni divas trešdaļas autora aptaujas respondentu atbalsta atklātā pirmkoda programmatūras (tajā skaitā Linux) ieviešanu mācību procesā skolās, bet tās ieviešanai augstskolās atbalsts ir vēl nedaudz lielāks. Tomēr vairāk kā puse respondentu norāda uz duālās sāknēšanas sistēmas (*dualboot*) risinājumu *MS Windows + Linux* kā piemērotāko mācību procesam šobrīd un tuvākajā nākotnē. Zīmīgi, ka jo augstāks ir respondentu Linux zināšanu līmenis, jo pārliecinātāki viņi ir par Linux ieviešanas nepieciešamību – tātad Linux (GNU/Linux) šobrīd ir izaudzis par labi strādājošu operētājsistēmu un lietotāji, administratori, kas to ir izvēlējušies, savu izvēli nenozēlo. Tomēr jāņem vērā, ka respondentu netiešo jautājumu datu sekundārās apstrādes rezultāti, kas parāda, ka reālā gatavība ir zemāka nekā APP atbalstošās atbildes uz tiešo jautājumu par Linux ieviešanu – no autora aptaujas respondentu netiešajām atbildēm izriet, ka informācijas entropija, ka sabiedrība pati no sevis izvēlēsies Linux u.c. APP ir aptuveni tikpat liela, kā

informācijas entropija, ka sabiedrība nevēlēsies neko mainīt un paliks pie *Microsoft* u.c. SPP. Kopumā pētījuma rezultāts ir atziņa, ka Linux u.c. APP ieviešana Latvijā ir iespējama jeb ir realizējama.

Tas nozīmē, ka APP un Linux ieviešanai, kas dotu būtisku stimulu nacionālajai IKT industrijai, finansiālo līdzekļu ietaupīšanai, kā arī drošībai, risku izturībai un dziļākai informātikas apguvei skolā, ir nepieciešams sākotnējs valsts atbalsts, līdz „kritiskās masas” sasniegšanai (aptuveni 10...20% tirgus), pēc tam visu veidu programmprodukti un risinājumi varēs sacensties regulēta brīvā tirgus apstākļos. Šī darba autora uzstādījums nav piespiest visu Latviju pamest *Microsoft* produktus, bet gan strādāt ar dažādiem programmproduktiem, veidojot multipolāru IKT sabiedrību. Tas ir valsts uzdevums veidot ne tikai multipolāru ārpolitiku, bet arī multipolāru IKT politiku. Svarīga ir iespēja vietējām, nacionālajām IKT firmām nopelnīt: ar APP peļņa ir liela, jo jauni risinājumi tiek veidoti uz bezmaksas programmatūras bāzes bieži vien pievienojot nelielu jaunpienesumu, bet to pārdodot par maksu. Laba peļņa ir arī sistēmu uzturētājiem, un tā ir nauda, kas paliek Latvijā, nevis tiek aizlaista projām citu valstu programmētāju jau tā augstās labklājības celšanai.

Diemžēl Latvijas biznesa vidē un valsts institūcijās ir ieviesusies prakse neuzticēties vietējām kompānijām, bet veikt iepirkumus no ārzemju firmām, tādējādi nodrošinot starpnieka lielu un vieglu peļņu. Šī darba autors vēlas uzsvērt, ka peļņu ir iespējams gūt ne mazāku, izmantojot vietējo firmu pakalpojumus, bet tad tiks veicināta Latvijas ražotāju, programmatūras izstrādātāju attīstība un daudzu Latvijas iedzīvotāju labklājības celšana. Uz zināšanām bāzēta ekonomika neizveidosies tikai ar importu, savukārt mazām IKT kompānijām nav resursu, lai nopirktu *Microsoft* programmatūras programmēšanas darbam nepieciešamo informāciju, un iepriekšējā pieredze dara niecīgas cerības, ka *Microsoft* izpildīs ES tiesas lēmumu un publicēs ražotājiem nepieciešamo kodu, tā ka reālākā darba vide Eiropas IKT industrijai ir Linux un APP.

Pēc autora viedokļa mūsdienās pār cilvēku „gāžas milzīga informācijas straume”, kurai turklāt ir tendence pieaugt; vēlēšanās visu aptvert, un cilvēka ierobežotās iespējas ir viens no iemesliem, kas rada vienkāršošanas prasības. Tam izņēmums nav arī IKT jautājumi: iestāžu, tajā skaitā izglītības, un valsts vadītāji bieži pieņem lēmumus pietiekami neiedziļinoties, vadoties no vienkāršotiem priekšstatiem un nepārbaudītiem padomiem. Latvijai, iespējams, ir vairākas papildus valstiskas problēmas, kas pazemina arī izglītības kvalitāti, piemēram, pārmērīgi augstais noziedzības līmenis ar organizētās noziedzības pazīmēm kropļo godīgu konkurenci ne tikai ekonomikā, biznesā, bet līdz ar to visās sabiedrības dzīves sfērās, tajā skaitā izglītībā, zinātnē, mākslā; arguments „tā ir visur” neiztur kritiku, jo atšķirības ir apjomā. Izglītības sistēmai ir liela inerce, šī brīža rezultātu kritums ir iepriekšējo desmit gadu valsts nesakārtotības rezultāts. Tomēr situācija ir cerīga, jo, piemēram, ASV 20.gs. 30-tajos gados prezidents (1933.- 1945.g.) F. D. Rūzvelts izveda no daudz smagāka stāvokļa (Franklin D. Roosevelt, 1941.).

Atbildot uz jautājumiem par APP un Linux ieviešanas Latvijas izglītības sistēmā kavēšanās iemesliem (skat. 6. nodaļu un 7., 8. pielikumu), 85% respondentu norāda, ka sabiedrībai nav pietiekamas informācijas par Linux, 73% – valdība ir orientēta uz noteiktu ražotāju programmatūras atbalstu, 59% norāda uz pašvaldību neizlēmību un tikpat uz iestāžu vadītāju neizlēmību, 50% – Linux programmatūra vēl nav pilnībā latviskota, bet 59% uzskata, ka ir augstskolu pasniedzēji nav

gatavi mācīt Linux un 69% – informātikas skolotāji tam nav gatavi. 46% norāda, ka APP apguvi traucē tas, ka darba tirgū galvenokārt ir pieprasītas *Microsoft* programmatūras zināšanas, un 33% uzskata, ka Linux ir grūti apgūstams. Tas kopumā norāda uz sabiedrības negatīvo vērtējumu par valdības un izglītības vadītāju izvēli, rodas jautājums, vai plašais atbalsts Linux un AP nav protesta balsojums? Arī tādā gadījumā tas ir vērā ņemams.

Nozīmīgs mūsdienu IKT elements ir internets. Skolu mājas lapas ir viens no instrumentiem skolvadībā, tā programmēšanas apguvei skolā. Mājas lapu izveide mācību un socializācijas procesā dod iespēju kā individualizācijai, tā iespēju kopdarbībām un projektu metodei. Arī šeit ir nākas izdarīt izvēli starp SPP un APP, vai, un kas visvēlamāk, apgūt visus populārākos risinājumus, veidojot multipolaritāti visās IKT jomās.

Tuvākajos gados atbilstoši šī darba pētījumiem un pēc autora uzskatiem būtu vēlams veikt dažas izmaiņas skolu informātikas programmās un standartos: 1) paralēli *Microsoft* produktiem atvēlēt vietu atklātā pirmkoda programmatūrai (*Linux, OpenOffice.org, Gimp, Firefox, Gnome, KDE, Wikipedia, MOODLE* u.c. APP, ieskaitot AP programmatūru *MS Windows* videi); 2) mācīt programmēšanas pamatus kā vidusskolā, tā pamatskolā; 3) iekļaut informātikas kursā mājas lapu veidošanu, Web programmēšanas pamatus, izvēloties tai par stūrakmeņiem HTML, CSS, PHP, MySQL u.c.

Balstoties uz pētījumā gūto sabiedrības atbalstu, Latvijas Universitātes Pedagoģijas un psiholoģijas fakultātes 2 datorklasēs kopš 2006. gada janvāri ir izveidota un tiek izmantota duālās sāknēšanas sistēma (*Microsoft Windows XP Professional + UBUNTU Linux 6.06/7.04./7.10/8.04*), kā arī studenti apgūst mājas lapu veidošanu, izmantojot HTML, CSS, PHP, MySQL u.c.

Vai *Microsoft* iegūs vai zaudēs no APP, arī *Linux*, ieviešanas? Jautājums nav vienkāršs – *MS* pieder reāls un dabiski izveidojies monopolstāvoklis lielākajā daļā valstu valstu (skat. 2.5. sadaļu), tas izraisa bīstami augošu hakeru jeb urķu un krakeru, kibernetizācijas darbību, ar kuru vairākas antivīrusa un ugunsdzēsības programmas vairs tehniski nespēj cīnīties; savukārt plašāka APP izmantošana pārdalīs hakeru interesi un dos *Microsoft* nelielu atelpu. Ir populārs datortīklu administratoru viedoklis, ka Linux ir iespējams nokonfigurēt pilnīgāk, ar mazākiem drošības problēmu riskiem kā *MS Windows*, jo *Windows* ir iebūvēti visdažādākie slēptie informācijas apmaiņas kanāli, bet Linux ir AP izmanto tikai standarta TCP/IP tīkla rīkus un ugunsdzēsības konfigurācija ir pilnībā pārskatāma un pielāgojama jebkurām vajadzībām. Tomēr jāatzīst, ka drošības problēmas ir visu veidu programmatūrai, pat *Cisco* un *Sun* ražotajiem, nemaz nerunājot pat plaši pazīstamo. Kuram produktam ir vairāk būtisku, lielu problēmu, katrs pats var pārliecināties pēc atskaites jebkurai nedēļai, piemēram, *United States Computer Emergency Readiness team. Review Summaries of Current Threat Information* (US-CERT – <http://www.us-cert.gov/nav/t01/>, 30.01.2008.).

Kopumā ņemot, galvenais nav tas, ka *Linux* un *OpenOffice.org* ir pat brīvu, vai ka programmatūrai principā jābūt par brīvu, kas ir visai absurda tēze, jo programmatūra ir cilvēku augsti kvalificēta darba produkts. Tieši tāpat autors nepieder anarhistiski noskaņotiem Linux faniem, kas nodara vairāk kaitējuma kā laba. Pēc šī darba autora uzskatiem labākā operētājsistēma ir tā, kas vislabāk atbilst pasūtītāja prasībām un kuru tā datortīkla administrators vislabāk pārziņa. Pat tad, ja *Microsoft* paliks monopolstāvoklis, APP būs nospēlējis pozitīvu lomu, jo alternatīvu

risinājumu konkurences spiediens liek *Microsoft* uzlabot kvalitāti un rūpīgāk pārdomāt, cik lieliem naudas izdevumiem vest pretī savus lietotājus.

Tām privātpersonām un organizācijām, kas nav gatavas pāriet uz Linux u.c. APP, vienalga ir lietderīgi tos apgūt „katram gadījumam”, tas veidos sava veida amortizācijas buferi pēkšņu IKT kataklizmu gadījumā, un tādējādi uzlabos IKT drošības situāciju, kas ir viens no multipolāras IKT sabiedrības modeļa galvenajiem argumentiem. Ne velti tādas nopietnas ASV IT kompānijas kā IBM, *Sun*, *Google*, *Novell* kopš 2001.gada ir strauji pievērsušās Linux u.c. APP attīstīšanai, un te arguments nav tikai jauns peļņas gūšanas lauks un jaunu tirgu meklēšana, bet arī pēc iespējas risku izturīgākas IKT sabiedrības veidošana, realizējot pazīstamo amerikāņu izteicienu „nelikt visas olas vienā groziņā”.

Cik sarežģīti ir pāriet no *MS Windows* uz Linux? Apmēram kā pārsēties uz citas markas automašīnu ar dīzeļdegvielu vai biodegvielu benzīna vietā. Tās nav principiālas pārmaiņas no lietotāja darbību viedokļa un šādas pārmaiņas nav grūtas.

10.3. APP un SPP no sinerģētikas viedokļa

Kā tika aplūkots 4. nodaļā, otrā TD likuma paplašinātu formulējumu hibrīdām sistēmām: termodinamiskās entropijas un informācijas entropijas summa noslēgtā sistēmā nemainās. Tātad, informācijas entropijas samazināšanai ir jāpalielina termodinamiskā entropija, informācijas entropija ir negatīva entropija. Fizikālās sistēmās entropija tiek samazināta, pievadot enerģiju, bet neironu un sociālās sistēmās entropiju samazina un palielināt kārtību, pievadot informāciju.

APP kā jau atvērtā sistēmā, notiek informācijas pieplūdums, kas realizējas caur APP kopieniem. Tikmēr kamēr APP kopiena strādās konstruktīvi un tajā būs pietiekami liels to cilvēku īpatsvars, kas dod pozitīvu jaunpienesumu, uz šīs pievadītās informācijas rēķina notiks pašsakārtošanās un entropija samazināšanas visnotaļ labvēlīgiem procesi. Līdz ar to APP lietošana ļauj izmantot atklātā pirmkoda kopienā uzkrāto pieredzi, izstrādāto programmatūru, līdz ar to ar minimāliem enerģijas patēriņiem tiek sasniegts maksimāls rezultāts. Savukārt korporācija *Microsoft* lielā mērā darbojas no savas vienīgās patiesības viedokļa un tai pēc šī darba autora uzskatiem ir vairāk slēgtas kā atvērtas sistēmas pazīmes ar jau pamanāmām tādām sistēmām raksturīgām nestabilitātēm.

Entropijas interpretācija no kārtības un nekārtības (haosa) viedokļa dod iespēju otro termodinamikas likumu formulēt šādi: nedzīvās noslēgtās sistēmās entropija pieaug, kas nozīmē, ka pieaug haosa pakāpe (skat. 4. nodaļu). Kārtība ir tad, kad kādas lietas, īpašības vienā vietā ir, bet citā nav, maksimāls haoss ir kad viss viscaur ir vienāds, tad visa veida kustība izbeidzas un tā ir sistēmas nāve. Dzīvie organismi patērē enerģiju, lai radītu kārtību, kas ir pretējs process nedzīvās dabas stāvokļu izmaiņu virzienam. Līdz ar to dzīvie organismi no nedzīvajiem atšķiras pēc entropijas izmaiņas virziena. Var secināt, ka sistēma iet bojā, kad pieejamā enerģija izmantota un tā savu darbu ir padarījusi – entropiju vairāk samazināt nav iespējams, jo ir sasniegta labākā iespējamā kārtība.

Bažas rada atsevišķu monopolu, piemēram, *Microsoft*, pārlika nostiprināšanās IKT sfērā, jo monopola iekšienē notiek pārlika sakārtošanās, kas ved pie zemākā entropijas punkta sasniegšanas draudiem ar sekojošu šī monopola tālākas attīstības iespēju zudumu un sabrukumu. Cienot

Microsoft lielo pozitīvo ieguldījumu lietotājam draudzīga interfeisa programmatūras, interneta un IKT progresa tempu uzdzīšanā, civilizācijas interesēs ir nostiprināt alternatīvus risinājumus, piemēram *Linux* un *OpenOffice.org*, kā arī, protams, *Apple Macintosh* un citus. Starp tiem īpaši lietderīgi ir APP risinājumi, jo tajos ir citas entropijas izmaiņu likumsakarības – APP ir vairāk atvērta sistēma, bet *Microsoft* – slēgta sistēma (pat brīvi pieejami lietotāju diskusiju forumi un emuāri *Microsoft* serveros nav atrodami). Autors uzsver, ka nedrīkst pieļaut situāciju, kad *Microsoft*, piemēram, bankrotētu un *Linux* un *OpenOffice.org* izrādītos monopolstāvoklī. Ir svarīgi tādās vai citās proporcijās saglabāt vairākas alternatīvas atbilstoši visai viedajiem dažādu valstu antimonopola likumiem.

Līdz ar datoru un citu IKT līdzekļu attīstību, ir izveidojusies cita, paralēla pasaule – virtuālā pasaule, kuru no haosa viedokļa var raksturot ar informācijas entropiju. Informācijas entropija ir ar pretēju zīmi klasiskajai jeb termodinamiskajai entropijai. Programmētāji, datorsistēmu administratori u.c. IKT sfēras darbinieki strādā, lai paplašinātu šo virtuālo pasauli un palielinātu tajā kārtību jeb samazinātu haosa pakāpi, kas nozīmē, ka cenšas samazināt informācijas entropiju, bet tā kā tā ir ar pretēju zīmi, tad informācijas apjoms tiek palielināts, kā rezultātā informācijas entropija kļūst mazāka, bet pēc moduļa lielāka. Informācijas pieaugums jeb informācijas entropijas moduļa pieaugums notiek uz klasiskās entropijas pieauguma rēķina, jo materiālajā pasaulē tiek tērēti resursi, enerģija, cilvēku darbs, izejvielas. Tādējādi, mēģinājumi sakārtot virtuālo pasauli grauj reālo pasauli izsmelot tās resursus. Jautājums ir par regulāciju, cik daudz mūsu civilizācija var atļauties ieguldīt resursu virtuālajā pasaulē, lai sevi neizsmeltu un nenovestu līdz bojāejai. Rodas jautājums, vai ir lietderīga mākslīgā intelekta izveide, jo tā mēs varam radīt sistēmu, kas pārvalda virtuālo pasauli un veicina tās strauju attīstību, kas izsmel citām mūsu dzīves vajadzībām nepieciešamos materiālās pasaules enerģētiskos un materiālos resursus un ved mūsu civilizāciju līdz bojāejas virzienā. Līdz ar to ir būtiski nepieciešams domāt par materiālās jeb reālās pasaules saglabāšanu un haosa mazināšanu tajā, par cilvēku veselību un attīstību dzīvei reālajā pasaulē.

Virtuālās pasaules, tajā skaitā virtuālās realitātes (ar datoru programmām veidotās pasaules) īpašības ir maz pētītas. Ievēribas cienīgi ir vīrusu, hakeru un datoratkarības fenomeni. Datorvīrusi ir virtuālās pasaules slimības, kas liecina, ka organisms nav vesels – tajā aug nekārtība, entropija, jo tas nedzīvo un nepilnveido sevi pareizi, analogi kā cilvēku biežas vīrusu saslimšanas liecina par nepareiza dzīvesveida novājinātu imūnsistēmu. Šobrīd vīrusi eksistē tikai *Microsoft* programmatūrai, kas liecina par tās attīstības problēmām un šī programmu kopuma „organisma” slimīgumu. Kibernoziedzieni liecina par daudzajām iespējām virtuālo pasauli izmantot ļaunprātīgi. Datoratkarība liecina par to, cik viegli cilvēki var zaudēt akcentu uz reālo pasauli un aizstāt to ar pārlietu nodošanos virtuālajai pasaulei, kas izsmel cilvēka resursus. Dabā pagaidām nav izstrādājies aizsardzības mehānisms pret kaitīgajām virtuālās pasaules ietekmēm, tādēļ paralēli IKT apguvei skolās, skolēni ir jā sagatavo paškontrolei, sevis novērtēšanai, motivēšanai un savas dzīves un dažādu mērķu uzstādīšanai.

Problēma ir optimāla risinājuma atrašana: ieviest skolās mūsu civilizācijas attīstībai atbilstošās un vitāli nepieciešamās IKT (ne tikai informātikas priekšmetā, bet visos mācību priekšmetos, visā skolas dzīvē), tādējādi sagatavojot skolēnu darbībai virtuālajā pasaulē; bet paralēli saglabāt izaugsmi arī skolēna sagatavošanai reālajai pasaulei, atstājot galveno akcentu tieši uz reālo

pasauli, cilvēka pašattīstību, mūžizglītību, cilvēcisku īpašību audzināšanu. Nav jābrīnās, ka daudzi izglītības pētnieki, pedagogi ir pret datoriem, tā daļēji varētu būt neapzināta paš aizsardzības reakcija. Tātad: ir jāievieš skolās IKT, bet pamatakcents ir uz skolēnu sagatavošanai reālajai pasaulei, te redzama jauna pieeja harmoniski attīstītas personības jēdzienam. **Šī darba autors uzskata par nākotnes skolas mērķi sagatavot skolēnu pilnvērtīgai, apzinātai un jēgpilnai dzīvei un darbībai kā materiālajā pasaulē, tā virtuālajā pasaulē, par pamatu atstājot morāli un ētiski nobriedušas atbildīgas personības attīstības veicināšanu.**

10.4. Multipolāras daudzlīmeņu IKT sabiedrības modelis

Lai precīzāk aprakstītu šajā darbā paustās idejas, autors uzskata par lietderīgu ieviest multipolāras daudzlīmeņu IKT sabiedrības jēdzienu. Šis jaunais jēdziens tiek veidots uz šādu jēdzienu bāzes: multipolaritāte jeb daudzpolaritāte, globalizācijas principi, atvērtība, uz zināšanām bāzēta ekonomika, komplimentaritātes princips, daudzlīmeņu modeļi, hierarhiskie lineārie un nelineārie modeļi, sabiedrība. Tā būtība ir raksturot jauno IKT infrastruktūru un tās ietekmi uz sabiedrību. Zinātnē ir pazīstami daudzi jēdzieni, kuru skaidrojums var palīdzēt labāk saprast autora piedāvāto jēdzienu: multipolārs neirons, starptautisko attiecību polaritāte, unipolaritāte, bipolaritāte, multipolaritāte (skat. sadaļu „Termini”).

Multipolāras daudzlīmeņu IKT sabiedrība ir uz zināšanām bāzētas ekonomikas sabiedrība, kuras IKT infrastruktūra veidota komplimentāri savienojot dažādu tipu programmatūras, aparatūras, veidojot servisu tīklus atbilstoši indivīdu, dažādu sabiedrības grupu un visas sabiedrības kopumā interesēm.

Šādā sabiedrībā sadzīvo un viens otru papildina SPP un APP, maksas un bezmaksas programmatūra, 32 bitu un 64 bitu datori un operētājsistēmas, klasiskie interneta risinājumi un Web 2.0, vecās vadības metodes un *Management 2.0*, dažādi sociālie tīkli, e-pārvaldes projekti, veidojot IKT dziļu integrāciju sabiedrībā, tajā skaitā izglītībā.

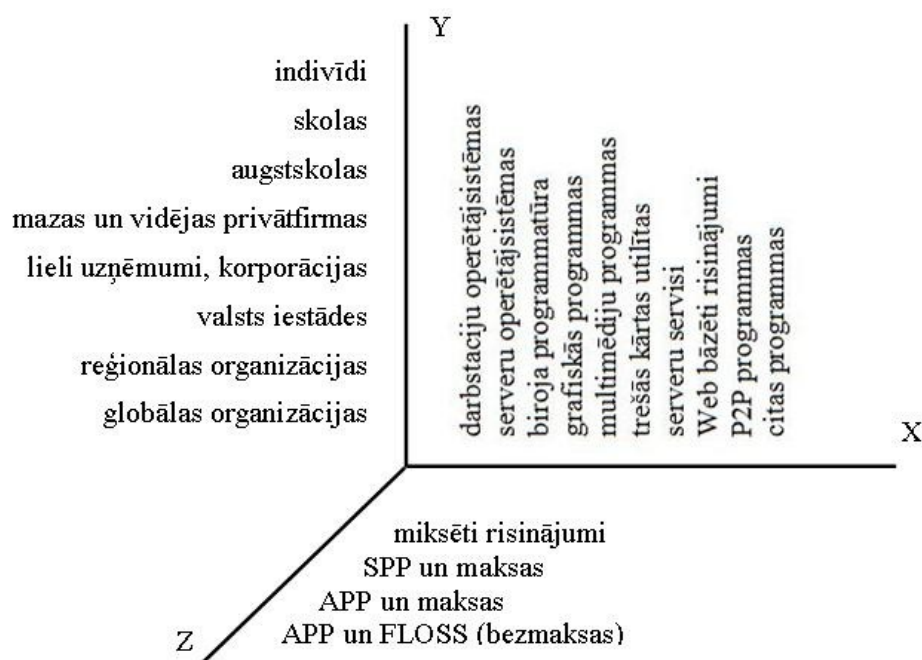
Multipolaritāte operētājsistēmu segmentā nozīmē pāriet no *Microsoft Windows* unipolaritātes jeb hegemonijas uz sabalansētāku, pret riskiem drošāku multipolāru modeli, kas nozīmē, ka sabiedrībā lieto vismaz trīs operētājsistēmas: *Microsoft Windows*, *Linux* un *Apple Mac OS*. Multipolaritāte biroja programmatūras jomā: *Microsoft Office*, *OpenOffice.org*, *IBM Lotus Symphony*. Multipolaritāte Web 2.0 risinājumos: *MOODLE*, *Google tools*, *Microsoft Live*, *Wiki*, nacionālie, lokālie, piemēram, e-pārvaldes un e-mācību risinājumi u.c..

Daudzlīmeņu IKT sabiedrība nozīmē uzmanības fokusēšanu uz visām nozīmīgākajām sabiedrības grupām un cilvēku darbības sfērām: valsts pārvaldi, pašvaldībām, skolām, augstskolām, uzņēmumiem un privātfirmām, ģimeni un katru indivīdu. Tas nozīmē visaptverošas inovatīvas IKT stratēģijas izveidi un realizāciju uz zināšanām bāzētas ekonomikas izveidei. Šis process jāsāk ar sabiedrības izglītošanu, kas veicams kā masu mēdijos, tā un vispirms skolās un augstskolās. Plaši pazīstamā Somijas kompānija *Nokia* un Vācijas ekonomiskie un sociālie panākumi sākās ar izglītības sistēmas reformēšanu, ieguldot tajā naudu un pacelot prasības visos izglītības sistēmas līmeņos.

Daudzlīmeņu modeļi parasti ir lineāri, bet mēdz būt arī sazaroti. Šajā gadījumā piemērotāks ir sazarota modeļa priekšstats, jo daudzlīmeniskums izpaužas ne tikai dažādās sociālajās grupās, bet

arī dažādu veicamo uzdevumu dimensijā, kura ir neatkarīga no sociālo grupu dimensijas. Tāpat vēl vien atsevišķa dimensija ir informācijas entropijas samazināšanas un termodinamiskās entropijas pieauguma ierobežošanas centieni, kas šobrīd sabiedrības apziņas sfērā sastopami kā enerģijas taupīšanas un vides saglabāšanas centieni.

Multipolāras daudzlīmeņu IKT sabiedrības grafiskais paskaidrojums dots 25. attēlā. Uz domu kuba skaldnēm attēloti: sabiedrības līmeņi, programmatūras tipi, programmatūras lietojumi. Katrs konkrētais risinājums, projekts var saturēt vienu vai vairākus elementus no katras skaldnes, kuru izvēle veicama pēc maksimāla sabiedriskā labuma principa vai kā citādi, piemēram ekonomiskajiem vai stratēģiskajiem vai ekonomisko grupu interešu faktoriem. Pamatdoma ir dažādu veidu programmatūru komplimentāra līdzaspastāvēšana.



25. attēls. Multipolāras daudzlīmeņu IKT sabiedrības grafiskais paskaidrojums (X – programmatūras lietojumi, Y – sabiedrības līmeņi, Z – programmatūras tipi).

Latvijas izglītības sistēma attīstās vairāk vai mazāk harmoniski un pārmaiņas notiek visos līmeņos: mikro, mezo, makro. Cerēt uz to pilnīgu saskaņotību mūsu demokrātijas attīstības brīdī būtu pārāgri. Ja mācīšanos klasē saista ar mikro līmeni, tad tam ir četras komponentes: 1) skolotājs, 2) skolēns, 3) mācību standarti un programmas, 4) mācību materiāli un infrastruktūra, tajā skaitā IKT infrastruktūra. Manuprāt pārmaiņas notiek visās šajās komponentēs, bet ir bīstamība, ka 3., 4. notiekošas īsti neaiziet līdz visiem skolotājiem un līdz ar to pavisam noteikti neaiziet līdz visiem skolēniem. Otra problēma ir tā, ka nenotiek pilnvērtīga IKT integrēšana dažādos mācību priekšmetos, jo arī jaunie mācību standarti un programmas tam manuprāt atvēl niecīgu vietu, kas ved pie informātikas kursa izolētības no pārējā skolā notiekošā. Izglītības vadītājiem ir jāstrādā pie šo problēmu risināšanas, iespējams, jāveido jauna nacionāla, valsts programma, kuras uzdevums būtu dažādu IKT inovāciju, kuras aprakstītas manā promocijas darbā implementēšana skolā – tas attiecas uz makro līmeni. Vājākais posms Latvijas izglītības sistēmā pēc autora viedokļa ir mezo līmenis, ar to saprotot skolu vadītājus. Rīgā ir izveidojusies situācija, ka skolu direktori, un līdz ar

to visa skolas vadība ir nokļuvusi savos amatos praktiski uz mūžu, līdz ar ko viņiem neko nevajag, nekādas inovācijas, kas gan neattiecas uz visām skolām, manuprāt izeja būtu skolu direktoru ievēlēšana uz 4 gadiem un ne vairāk kā 2 posmus, lai notiktu reāla rotācija, kura stimulētu jaunu ideju, inovāciju ieviešanos. Šobrīd bieži ir lielākoties tā, ka aktīvākie skolotāji atrod kontaktus, jauninājumus ārpus skolas un saviem spēkiem, bez skolas administrācijas atbalsta arī realizē. Šī situācija prasa dziļāku izpēti un nebija šī darba uzdevums. Izglītības vadītāju uzdevums visos līmeņos būtu veidot vīzijas un skaidrot saviem padotajiem, ko mēs vēlamies panākt, un palīdzēt realizēt šīs vīzijas.

Viena no problēmām, kas jārisina multipolāras daudzlīmeņu IKT sabiedrībai ir ekoloģiskās problēmas, globālās sasilšanas mazināšana, ko rada kā Saules aktivitātes palielināšanās, ko nevar ietekmēt, tā rūpnieciskā un lauksaimnieciskā ražošana un enerģijas izmantošana sadzīvē, ko var samazināt. Enerģijas taupīšana bija viena no centrālajām aktualitātēm arī starptautiskajā biroja un informācijas tehnoloģiju izstādē Hannoverē CeBIT 2008 (www.cebit.de, 10.03.2008.), ko pozicionē ar nosaukumu „Green IT” („Zaļā IKT”).

Enerģiju taupoša un toksiskas gāzes neizdaloša IKT kļūs tuvākajā nākotnē aktuāla ne tikai sakarā ar ūdens līmeņa paaugstināšanos un vētru palielināšanos globālās sasilšanas dēļ, bet arī un tuvākajā laikā ar pavisam parastu elektroenerģijas trūkumu (sakarā ar pieaugošo patērēto jaudu) visā Eiropā, un it īpaši Latvijā. Enerģiju var taupīt gan mazāk noslogojot darba telpas un datorus, gan ietaupot ceļā uz darbu un pēc tam uz mājām patērēto enerģiju un apkārtējās vides piesārņojumu, gan izvēloties vidi saudzējošas un energoresursus mazāk patērējošas tehnoloģijas, piemēram, popularizējot un realizējot šādas idejas:

- Piešķirot darbiniekiem 1 vai 2 dienas nedēļā iespēju strādāt attālināti, caur internetu no mājām. Tas ietaupīs gan degvielu ceļam uz darbu, gan energoresursus darbavietā līdz pat situācijai, kad uz 2 darbiniekiem ir viena darbavieta, viens dators.
- Videokonferences kā alternatīva reālai braukšanai uz tikšanos, to jau šodien praktizē Eiropas ārsti.
- Sensoru automatizācija telpu apgaismojuma, monitoru un bezvadu maršrutētāju izslēgšanai, kad tajās nav cilvēku.
- Apkures sistēmu datorvadība, kas pēc darba dienas beigām uztur telpās zemāku temperatūru, bet pāris stundas pirms darba dienas sākuma temperatūru paceļ līdz normālai.
- Iegādāties datorus un monitorus, kas patērē mazāk elektroenerģijas, piemēram ar Eiropas sertifikātu „Energy Star”.
- Saprast, ka globalizācijai nav jānotiek fiziski pārvietojoties, bet gan to tikpat efektīvi var realizēt virtuālajā pasaulē, piemēram, daudzas zinātniskās un pedagoģiskās konferences var aizvietot ar videokonferencēm un materiālu publicēšanu konferences portālā, tajā skaitā ar iespēju izteikt komentārus vai par kopīgi rediģēt vienu publikāciju.

- Izmantot programmatūru, kura tērē mazāk datora resursu, un līdz ar to enerģijas, pēc šī brīža attīstības tendencēm skaidri iezīmējas *Microsoft* kurss uz lielus resursus prasošu OS programmatūru atšķirībā no lielākās daļas Linux distribūciju.

Ekonomikā sen pazīstams 80/20 likums, kura jēga ir tāda: kādu inovāciju ieviešot mēs 80% darba patērējam mazsvarīgām darbībām un 20% ir tas, kas dod rezultātu. Tomēr nekad iepriekš nav iespējams paredzēt visu un jebkura inovācija ir meklējumu ceļš, tādēļ arī tie 80% nav bijuši velti. Jaunām tehnoloģijām vajag jaunu sociālo vidi, jaunu menedžmentu, jaunā veidā izglītotos cilvēkus, lai tās varētu efektīvi izmantot.

10.5. APP ieviešanas projekta izstrāde

Projekts sastāv no šādiem etapiem un paredzēts uz sešiem gadiem, kur pirmie 3 gadi ir ieviešanas posms un nākamie 3 gadi ir lietošanas posms ar pastiprinātu atbalstu. 16. tabulā dots APP ieviešanas Latvijas skolās projekta piemērs, doti projekta galvenie posmi un termiņi. Uz šo ideju bāzes ir iespējams izstrādāt un realizēt reālu projektu, to izstrādājot detalizētāk un norādot atbilstošos laikus, projekta posmus un tā saites. Pārskatāmai projekta attēlošanai mēdz izmantot Granta un PERT diagrammas, projekta Granta diagramma dota 10. pielikumā.

16. tabula. APP ieviešanas Latvijas skolās projekta galvenie posmi.

Nr.	Posms	Ilgums	Sākuma laiks	Beigu laiks
0	APP ieviešana skolās	1703 dienas	2008.05.01	2014.11.10
1	Realizācija	1703 dienas	2008.05.01	2014.11.10
1.1	Programmatūra	1703 dienas	2008.05.01	2014.11.10
1.1.1	Datoru iepirkums	1566 dienas	2008.05.01	2014.05.01
1.1.1.1	Līguma slēgšana	22 dienas	2008.05.01	2008.05.30
1.1.1.1.1	Konkursa sludināšana	15 dienas	2008.05.01	2008.05.21
1.1.1.1.2	Pretendentu analīze un izvēle	4 dienas	2008.05.22	2008.05.27
1.1.1.1.3	Līgumu noslēgšana	3 dienas	2008.05.28	2008.05.30
1.1.1.2	Programmatūras CD disku izveide	50 dienas	2008.06.02	2008.08.08
1.1.1.2.1	Linux distribūcijas izvēle	10 dienas	2008.06.02	2008.06.13
1.1.1.2.2	Linux, OpenOffice.org u.c. APP CD izveide	40 dienas	2008.06.16	2008.08.08
1.1.1.3	Izplatīšana skolām	1547 dienas	2008.05.28	2014.05.01
1.1.1.3.1	Datoru piegāde	50 dienas	2008.05.28	2008.08.05
1.1.1.3.2	CD disku piegāde jaunajiem datoriem	4 dienas	2008.08.11	2008.08.14
1.1.1.3.3	CD disku piegāde vecajiem datoriem	1 diena	2008.08.11	2008.08.11
1.1.1.3.4	Tehniskā atbalsta nodrošināšana	1 diena	2014.05.01	2014.05.01
1.1.1.3.5	Datorklašu pieņemšana	45 dienas	2008.09.01	2008.10.31
1.1.2	Tālākizglītības kursi	1650 dienas	2008.07.15	2014.11.10
1.1.2.1	Materiālu izstrāde	1650 dienas	2008.07.15	2014.11.10
1.1.2.1.1	Datortīklu administratoriem par darbstacijām	14 dienas	2008.07.15	2008.08.01
1.1.2.1.2	Datortīklu administratoriem par serveriem	5 dienas	2008.07.28	2008.08.01

1.1.2.1.3	Informātikas skolotājiem	1 diena	2008.08.01	2008.08.01
1.1.2.1.4	Citu priekšmetu skolotājiem	14 dienas	2008.10.14	2008.10.31
1.1.2.1.5	Kursu materiālu papildinājumi	1571 dienas	2008.11.03	2014.11.10
1.1.2.2	Datorkursi	79 dienas	2008.08.04	2008.11.20
1.1.2.2.1	Kursi datortīklu administratoriem	30 dienas	2008.08.04	2008.09.12
1.1.2.2.2	Kursi skolu vadītājiem	10 dienas	2008.08.04	2008.08.15
1.1.2.2.3	Kursi skolotājiem	79 dienas	2008.08.04	2008.11.20
1.1.2.2.3. 1	Pārejas kursi informātikas skolotājiem	3 dienas	2008.08.04	2008.08.06
1.1.2.2.3. 2	Atbalsta kursi informātikas skolotājiem	21 dienas	2008.08.04	2008.09.01
1.1.2.2.3. 3	Kursi dažādu priekšmetu skolotājiem par APP	5 dienas	2008.11.03	2008.11.07
1.1.2.2.3. 4	Kursi par e-mācībām	14 dienas	2008.11.03	2008.11.20
1.1.2.2.3. 5	Kursi par zinātīguma sabiedrību, metodēm	14 dienas	2008.11.03	2008.11.20

Secinājumi no 10. nodaļas:

1. No nākamās digitālās dekādes IKT tendencēm, aktualitātēm uz skolām visvairāk attiecas: „Zaļā IKT”, Linux u.c. APP, Web 2.0 rīki, priekšstats par mobilajām un bezvadu ierīcēm, kā arī 64 bitu sistēmas, interneta kopdarbības rīki, e-mācību vides. Šie jautājumi ir iekļaujami skolas informātikas kursā, kā arī jāņem vērā, veicot datortehnikas iepirkumus un infrastruktūras attīstību.
2. APP un FLOSS ir labs piemērs, kā var samazināt izmaksas apejot programmatūras inženierijas pamatlielumu saglabāšanās likumu, jo inovācijas APP ieplūst, izmantojot: 1) kopienas bezmaksas darbu, 2) uzkrāto brīvlietojuma kodu kopumu, 3) principiāli cita tipa IKT projektu menedžmentu (*Management 2.0*). APP kopiena pirmā reāli virtuālās izmantoja globalizācijas idejas un savos panākumos demonstrē to vērtību.
3. Kaut arī aptuveni divas trešdaļas respondentu atbalsta Linux u.c. atklātā pirmkoda programmatūras ieviešanu mācību procesā skolās un augstskolās, vairāk kā puse respondentu norāda uz duālās sāknēšanas sistēmas (*dualboot*) risinājumu *MS Windows + Linux* kā piemērotāko mācību procesam, kas skaidri norāda uz vienu no risinājumiem – paralēli Linux saglabāt arī *Microsoft Windows* un veidot komplimentāru izglītības IKT politiku.
4. Kaut arī par Linux u.c. APP pēc tiešā jautājuma ir 2/3 respondentu, netiešo jautājumu datu sekundārās apstrādes rezultāti parāda, ka reālā gatavība ir zemāka – APP pārejas praktiskā gatavība ir 50/50. Tas nozīmē, ka APP un Linux ieviešana ir iespējama jeb ir realizējama, bet visticamāk tuvākajā laikā nenotiks bez valsts atbalsta vismaz sākuma posmā (valsts pasūtījumi un informatīvais atbalsts, skolu eksaminācijas materiālu pieskaņošana uzdevumu izpildei uz APP, varbūt arī nodokļu atlaides APP kompānijām).

5. APP ieviešana dotu būtisku stimulu nacionālajai IKT industrijai, kā arī drošībai, risku izturībai un dziļākai informātikas apguvei skolā. Valsts uzdevums veidot ne tikai multipolāru ārpolitiku, bet arī multipolāru IKT politiku.
6. Izglītības iestādēm ir ne tikai jāseko sabiedrības vajadzībām un tendencēm, bet arī jāiet tām pa priekšu un jārāda sabiedrībai ceļš. Tas bieži ir saistīts ar politisku lēmumu pieņemšanu.
7. Līdzsvarota, harmoniska katra indivīda un visas civilizācijas attīstība ir mūsu ilgstošas izdzīvošanas pamats. Šī darba autors uzskata par nākotnes skolas mērķi sagatavot skolēnu pilnvērtīgai, apzinātai un jēgpilnai dzīvei un darbībai kā materiālajā pasaulē, tā virtuālajā pasaulē, par pamatu atstājot morāli un ētiski nobriedušas atbildīgas personības attīstības veicināšanu.
8. Šajā darbā autors ievieš jēdzienu: multipolāras daudzlīmeņu IKT sabiedrība – tā ir uz zināšanām bāzētas ekonomikas sabiedrība, kuras IKT infrastruktūra veidota komplimentāri savienojot dažādu tipu programmatūras, aparatūras, veidojot servisu tīklus atbilstoši indivīdu, dažādu sabiedrības grupu un visas sabiedrības kopumā interesēm.
9. Multipolaritāte, piemēram, operētājsistēmu segmentā nozīmē pāriet no *Microsoft Windows* unipolaritētes jeb hegemonijas uz sabalansētāku, pret riskiem drošāku multipolāru modeli, kas nozīmē, ka sabiedrībā lieto vismaz trīs operētājsistēmas: *Microsoft Windows*, *Linux* un *Apple Mac OS*, tādējādi „neliekot visas olas vienā groziņā”.
10. Daudzlīmeņu IKT sabiedrība nozīmē uzmanības fokusēšanu uz visām nozīmīgākajām sabiedrības grupām un cilvēku darbības sfērām: valsts pārvaldi, pašvaldībām, skolām, augstskolām, uzņēmumiem un privātfirmām, ģimeni un katru indivīdu. Tas nozīmē arī visaptverošas inovatīvas IKT stratēģijas izveidi un realizāciju uz zināšanām bāzētas ekonomikas izveidei. Šis process jāsāk ar sabiedrības izglītošanu, kas veicams kā masu mēdijos, tā un vispirms skolās un augstskolās.

11. Ieteikumi APP ieviešanai skolā sabiedrībā notiekošo pārmaiņu kontekstā

11.1. Ieteikumu nostādnes un kopīgā daļa

Izanalizējot izglītības vadības un datorzinātņu literatūrā paustās atziņas (skat. 1.- 5. nodaļu) un autora pētījumu rezultātus (skat. 6.- 10. nodaļu), ir iespējams formulēt dažus ieteikumus, kuru pareiza realizācija dos pozitīvu pienesumu Latvijas izglītības sistēmai un ekonomikai:

1. Veidojot valsts un dažādu nozaru politiku, jāņem vērā, ka tuvākajos gados ekonomiski attīstītajās valstīs turpināsies izglītības sistēmas pārveide atbilstoši prasībām, kādas izvirza uz zināšanām bāzētas ekonomikas un zinīguma sabiedrības izveide. Pārmaiņām sabiedrībā ir cēlonis un nosaka pārmaiņu virzienu izglītībā, tādēļ centrā izvirzās IKT integrēšana visā izglītības procesā, dažādos mācību priekšmetos un skolvadībā. Pārmaiņu centrā ir paradigmas maiņa no sabiedrības, tajā skaitā skolēna, kuru māca uz sabiedrību un skolēnu, kas mācās; tas saistīts ar pastiprinātu pievēršanos e-mācībām un e-studijām, jaunām metodiskām un organizatoriskām pieejām, kā arī ar jauno IKT risinājumu komplimentāru ieviešanu.
2. Plānojot IKT politiku un iepirkumus, jāņem vērā jaunākās IKT tendences: Web 2.0 rīki un portāli; platjoslas interneta visur pieejamība; operētājsistēmas Linux, *OpenOffice.org* biroja programmu paketes, pārlūkprogrammas *Firefox* u.c. atklātā pirmkoda programmatūras (APP) īpatsvara pieaugums darbstaciju segmentā; APP risinājumu Linux, Apache, PHP, MySQL prioritātes saglabāšanās serveru segmentā; *Microsoft* programmatūras lietotāju pāreja uz jaunajām operētājsistēmām *Microsoft Windows Vista* un nākotnē arī *Windows Vienna*, un daļas lietotāju migrācija uz Linux vai *Mac OS X*; datoru industrijas pakāpeniska pāreja uz 64 bitu aparatūru un programmatūru; Eiropas Savienības pastiprinātā virzība uz „Zaļo IKT” jeb enerģiju taupošām un apkārtējo vidi saudzējošām tehnoloģijām. Tas kas kopumā noteiks sabiedrības IKT dzīvi nākamajā desmitgadē; Latvijai ir svarīgi noķert šo pārmaiņu vilni un neatpalikt no ekonomiski attīstītajām valstīm.
3. Eiropas Savienība IKT sfērā centrējas uz APP risinājumu atbalstu, un tieši Eiropā ir vislielākais Linux izstrādātāju un lietotāju īpatsvars, tādēļ ieteicams izvēlēties kādu Eiropā ražotu Linux versiju (distributīvu), piemēram, Vācijā izstrādāto īpaši drošo *Debian*, vai uz tā bāzēto, lietotājiem draudzīgāko un darbstacijām pasaulē populārāko *Ubuntu* (tieši šīs divas versijas visbiežāk tiek izmantotas ES valstu valdību, ministriju un pašvaldību datoros, kaut arī ar tām veiksmīgi konkurē IBM attīstītais *RedHat* Linux u.c.). Latvijā un citās ES valstīs ir pietiekami datorspeciālistu, kas var sniegt atbalstu APP lietotājiem.
4. Biroja programmatūras sfērā līdzekļu ietaupīšanas nolūkā ir iespējams veikt migrāciju no *Microsoft Office* uz ASV kompāniju *Sun* un *Google* attīstīto *OpenOffice.org*, vai IBM izstrādāto *Lotus Symphony*. Tas var tikt lietots kā *Linux*, tā *Microsoft Windows* vidēs. Līdz ar to vispirms var migrēt biroja programmatūru, un pēc

tam operētājsistēmu. Ar *OpenOffice.org* ir iespējams atvērt un rediģēt arī *Microsoft Office* failus. Savukārt, ja ir vēlšanās lietot šobrīd labāko operētājsistēmu un labāko biroja programmatūru, tad testos pārbaudīts ieteikums ir: *Ubuntu Linux 8.04. LTS* un *Microsoft Office 2003 (LV)*.

5. Izmantot Latvijā populārāko interneta pārlūkprogrammu *Firefox* (APP risinājums), to var lietot kā *Linux*, tā *Microsoft Windows* vidēs un orientēties un internetā bāzētiem risinājumiem.
6. Racionālākais ceļš uz zināšanām bāzētas ekonomikas un zinīguma sabiedrības izveidi Latvijai ir multipolāras daudzlīmeņu IKT sabiedrības veidošana. Multipolāras daudzlīmeņu IKT sabiedrība ir uz zināšanām bāzētas ekonomikas sabiedrība, kuras IKT infrastruktūra veidota komplimentāri savienojot dažādu tipu programmatūras, aparatūras, veidojot servisu tīklus atbilstoši indivīdu, dažādu sabiedrības grupu un visas sabiedrības kopumā interesēm. Šādā sabiedrībā sadzīvo un viena otru papildina slēgtā pirmkoda maksas, piemēram *Microsoft*, *Adobe*, *Corel* u.c. izstrādātāju programmatūra un atklātā pirmkoda brīvlietojuma programmatūra, piemēram *Linux*, *OpenOffice.org*, *Firefox* u.c. Sadzīvo un viens otru papildina 32 bitu un 64 bitu datori un programmatūra, vecie interneta risinājumi un Web 2.0, vecās vadības metodes un *Management 2.0*, paralēli eksistē dažādi sociālie tīkli, e-pārvaldes u.c. projekti, veidojot dziļu IKT integrāciju sabiedrībā, tajā skaitā integrāciju izglītībā. Tas nozīmē dažādu tipu programmatūras un aparatūras lietojumu, akcentējot izvēli uz to, kādi uzdevumi jāveic, un pēc tam izvēloties atbilstošajam uzdevumam un līmenim atbilstošāko risinājumu, ņemot vērā kā finansiālos aspektus, tā IKT politikas stratēģiskos uzstādījumus. Tieši informētība apzinātai izvēlei ir viņš no galvenajiem pārmaiņu stūrakmeņiem.
7. Tā kā pārmaiņām sabiedrībā ir cēlonis un nosaka pārmaiņu virzienu izglītībā, optimāls APP ieviešanas risinājums ir pasākumu komplekss, ieviešot APP gan skolās, gan paralēli atbalstot APP ieviešanu biznesā, valsts un pašvaldību iestādēs, augstskolās, gan normalizējot licencēšanas situāciju, gan atbalstot vietējās IT firmas, kas strādā ar APP. Latvijas IT kompāniju attīstību stimulējoši būtu kā lokalizācijas pasūtījumi, tā specifiskas APP un varbūtēji arī Latvijas Linux versijas u.c. izstrādes pasūtījumi, uzstādīšanas un atbalsta pasūtījumi. Pāreja uz APP izglītības iestādēs tipiski notiek valstīs, kurās šāda pāreja notiek arī valsts un pašvaldību iestādēs, savukārt, ja Latvijā valsts un pašvaldību iestādes šim jautājumam nepievēršas, tad tomēr APP īpatsvaram skolu programmās tuvākajā laikā būtu jāsasniedz vismaz 10% (ES nākotnē paredzēts aptuveni 30% APP īpatsvars), jo APP ir jāievieš skolās tādā apjomā, kādam sabiedrība dotajā attīstības posmā ir reāli gatava.

11.2. Ieteikumi valsts iestādēm

1. Iepazīstināt sabiedrību ar Eiropas Savienības direktīvām un pieredzi ar APP un FLOSS saistītos jautājumos, un Eiropas Komisijas pētījumiem un nostādnēm, kā arī citu ES valstu pieredzi APP ieviešanā un pārejā uz APP, tajā skaitā *Linux* un *OpenOffice.org*, valsts institūcijās un privātās kompānijās (Vācijas, Francijas, Portugāles, Somijas, Itālijas, Igaunijas u.c. valstu pieredze).

2. Atklātā pirmkoda programmatūra (APP), tajā skaitā Linux dod iespēju ar minimāliem ieguldījumiem gūt labu, pat lielu peļņu, tādēļ ir lietderīgi pievērst Latvijas datorfirmu un menedžeru uzmanība šai sfērai, dodot skaidri saprast, ka APP lietojums tiks akceptēts un atbalstīts no valsts puses, nodrošinot valsts pasūtījumus, informatīvo atbalstu un varbūt pat nodokļu atlaides APP kompānijām šo inovāciju ieviešanas posmā. Laba peļņa ir kā APP izstrādātājiem, tā sistēmu uzturētājiem un izplatītājiem, un tā ir nauda, kas paliek Latvijā un stimulē vietējo IT kompāniju attīstību, nevis tiek aizlaista projām citu valstu IT speciālistu labklājības celšanai. Tas gan ir spēkā tikai, ja pieņem, ka Latvijā ir (vai būs tuvākajā laikā) pietiekami daudz pasaules līmenī strādāt spējīgu IT kompāniju un firmu, un pieņemot, ka Latvija vēlas attīstīt un atbalstīt savu ražošanu. APP jautājuma aktualizācija visā sabiedrībā būtu pamats būtiskai, liela apjoma APP ieviešanai skolās.
3. APP ieviešanai ir stratēģiska nozīme – tā dotu būtisku stimulu nacionālajai IKT industrijai, kā arī valsts drošībai, neatkarībai no ārvalstu monopoliem un viņu problēmām, risku izturībai un arī dziļākai informātikas apguvei skolā. Valsts uzdevums veidot ne tikai multipolāru ārpolitiku, bet arī multipolāru IKT politiku. Iekļaut konkrēti formulētus IKT, tajā skaitā APP jautājumus valsts attīstības stratēģijā, apzinoties, ka turpmākajā desmitgadē Latvijā un Eiropā būs vairāku programmatūras veidu (SPP un APP, maksas un brīvlietojuma), tajā skaitā operētājsistēmu komplimentāra līdzāspastāvēšana.
4. Pamatojot APP izvēli, ir svarīgi pievērst uzmanību APP dotajai iespēja pārbaudīt programmatūras pirmkodu – tātad zināt, ko šī programma datorā īstenībā dara, kas pieaugošā kibernetizācijā un negodprātīgi veidotas programmatūras skaita kontekstā kļūst aizvien aktuālāk. Pat tad ja lietotājam nav zināšanu vai laika pārbaudīt programmas kodu, tas principā ir izdarāms, un viņš var atrast ekspertus, kas to ir izdarījuši, vai izdarīs un tiem ticēt. Tas ir nozīmīgi militāriem un ar drošību saistītiem datoriem, valsts iestādēm, kā arī personām, kurām ir nozīmīgs privātums. Turklāt APP operētājsistēma Linux (GNU/Linux) nav vīrusu, Linux tipiski tērē mazāk datora resursu un līdz ar to enerģijas nekā jaunākās *Microsoft Windows* versijas, un tajā ir iespējams efektīvi administrēt lietotāju tiesības, neļaujot neprasmīgam lietotājam sabojāt sistēmu.
5. Izstrādāt valsts tehniskos standartus, kādiem jāatbilst programmatūrai valsts, pašvaldību iestādēs, tajā skaitā skolās, atbilstoši iestādes profilam un informācijas slepenības līmenim. Standartiem jāatbilst Eiropas Savienības prasībām, tajā skaitā antimonopola likumam un līdz ar to jābūt tādiem, lai tiem atbilstu dažādu ražotāju un tipu programmatūra, ja tā ir pietiekami droša un funkcionāla.
6. Pēdējos 10 gados Latvijā ir veikta dažādu mācību priekšmetu standartu un programmu vienkāršošana. Ja sabiedrība vēlas iet uz zināšanām bāzētas ekonomikas virzienā, būtu lietderīgi veikt pētījumus: a) vai dažos mācību priekšmetos nav notikusi pārmērīgi liela vienkāršošana, b) kā dažādu mācību priekšmetu standartiem un programmām pievienot inovatīvus uz IKT bāzētus risinājumus, ņemot vērā ārzemju pieredzi un Latvijas situāciju.

7. APP ieviešana skolās, iestādēs, firmās ir arī ekonomiski izdevīga kā daļējas ieviešanas, tā pilnas migrācijas gadījumā. Tomēr jāņem vērā, ka liela nozīme ir tam, kāds modelis tiks izvēlēts un kā tas tiks realizēts; pastāv arī neveiksmīgas ieviešanas iespēja, ja izdara vairākas būtiskas kļūdas un nenovērš provokācijas. Vislielākais sabiedriskā labuma pieaugums iegūstams, izvēloties APP ieviešanas risinājumu kā pasākumu kompleksu, ieviešot APP gan skolās, gan paralēli atbalstot APP ieviešanu biznesā, valsts un pašvaldību iestādēs, augstskolās, gan normalizējot licencēšanas situāciju, gan atbalstot vietējās IT firmas, kas strādā ar APP. Optimāls ieviešanas un/vai migrācijas modelis ir ieviešanas posmā organizēt kursus darbiniekiem, pārkvalificēt esošos speciālistus (kā tehniskajam personālam, tā lietotājiem), nevis meklēt jau sagatavotus speciālistus, tas attiecas kā uz skolām, tā citām organizācijām. Savukārt, ja nav iespējams APP ieviešanu realizēt kādā no optimālākajiem risinājumiem, tad pagaidām nevajag vispār, lai nediskreditētu APP ideju.
8. Centrēties uz pārlūkprogrammā lietojamiem Web 2.0 risinājumiem kā e-pārvaldei, tā e-mācībām un darbam ar publiskajām datu bāzēm, piemēram normatīvo aktu, likumu datu, nodokļu u.c. datu bāzēm. Šādi risinājumi ir lietotāja datorā no operētājsistēmas neatkarīgi un nodrošina komplimentāru dažādu operētājsistēmu līdzās pastāvēšanu un savietojamību. Savukārt šo risinājumu serveriem, vēlams izmantot *GNU/Linux* un citus APP risinājumus, kas ir populārākie serveru risinājumi kā pasaulē, tā Latvijā.
9. Izglītības un zinātnes ministrijai un ISEC pamatos saglabāt skolās esošo informātikas priekšmeta standartu, kurā nav norādīts programmatūras ražotājs, bet gan prasmes un kompetences, kādas skolēnam jāsasniedz, un papildinot to ar mūsdienu IKT aktualitātēm. Skolas informātikas kursā būtu lietderīgi ieviest informātikas praktikumu, izveidojot laboratorijas darbu ciklu ar, piemēram, mobilajām ierīcēm, GPS, multimediju, datormērījumu u.c. ierīcēm un programmatūru. Šādu laboratorijas darbu bāze veidojama līdzīgi kā fizikā, ķīmijā, bioloģijā.
10. IZM ISEC izstrādāt eksaminācijas materiālus tā, lai informātikas valsts ieskaiti var kārtot kā ar *Microsoft*, tā ar APP (*Linux* un *OpenOffice.org*) programmatūru (pēdējo gadu materiāli praktiski tādi jau ir, būtu vēlams tikai atsevišķu jautājumu korekcija). Ja šis punkts nebūs izpildīts, būs bezatbildīgi skolās pilnībā pāriet uz APP, tad APP ieteicams veltīt tikai nelielu mācību laiku, piemēram, līdz 10%, balstoties uz skolas tiesībām šajās robežās variēt vai papildināt mācību programmu.
11. Tā kā informātikas priekšmeta standarta prasības var izpildīt ne tikai ar *Microsoft* programmatūru, bet arī ar APP, piemēram, *Linux*, *OpenOffice.org*, *Firefox*, turpmāk jauniepirktos datorus skolās piegādāt tikai ar šo APP, tādējādi ekonomējot valsts un pašvaldību finansu līdzekļus kā par programmām, tā antivīrusa programmatūru. Tas neizslēdz skolas tiesības par saviem līdzekļiem iepirkt citu programmatūru.
12. Sākotnējā APP ieviešanas procesā ir vēlami ne tikai pašvaldību, bet arī valsts līdzekļi skolotāju APP pārkvalifikācijas kursiem, kas realizējami līdzīgi kā savulaik LIIS projekta kursi. APP ieviešana Latvijā ir iespējama, bet tā bez valsts atbalsta notiks ļoti lēni un mazāk efektīvi, vai pat var nenotikt.

13. Šobrīd ir vērojams augsts sabiedrības atbalsts APP ieviešanai, bet nav tūlītējas gatavības pāriet uz APP, jo trūkst zināšanu un dominē skatīšanās, ko lieto citi. Būtu lietderīgi dibināt APP ieviešanas valsts aģentūru vai atvērto tehnoloģiju valsts aģentūru, kas sniegtu atbalstu valsts un pašvaldību iestādēm un privātajam biznesam kā informācijas, tā ieteikumu un kursu veidā. Šai aģentūrai būtu lietderīgi sadarboties ar jau esošajām APP organizācijām, piemēram, LU Linux centru, LATA (Latvijas atvērto tehnoloģiju asociācija) u.c.
14. Sakarā ar lielajiem nelicenzētas, pirātiskas programmatūras lietošanas apmēriem Latvijā, aktivizēt cīņu ar šīm parādībām un BSA darbu, vienlaikus sabiedrību informējot par APP bezmaksas programmatūras iespējām.
15. Ir nepieciešams izveidot atbalsta fondu augstskolu mācībspēku stažēšanās nodrošināšanai vadošajās pasaules universitātēs IKT specialitāšu, tajā skaitā izglītības vadības un informātikas didaktikas mācībspēkiem un noteikt, ka vismaz reizi 4 gados pasniedzējam ir jāiziet šāda stažēšanās.
16. Ar augstskolu mācību programmu akreditācijas mehānisma palīdzību veicināt APP aktīvāku iekļaušanu augstskolu mācību programmās. Palielinot budžeta vietu skaitu un stipendijas, stimulēt jauniešus apgūt datortīklu un datorsistēmu administratoru, programmētāju un informātikas skolotāju specialitātes, vairāk atvieglotumu paredzot studijām tajās studiju programmās, kuru A vai B daļā ir iekļauti studiju kursi ar teorētisku un praktisku *Linux* u.c. APP apguvi.
17. 2000., 2003. gadā Latvija ieņēma vienu no pēdējām vietām Eiropā pēc skolu un mājsaimniecību nodrošinājuma ar datoriem, kas ir cieši saistīts ar iekšējo kopproduktu uz vienu iedzīvotāju pēc pirktspējas, tas traucēja Latvijā realizēt uz IKT bāzētas reformas. Savukārt 2006., 2007. gada dati norāda uz strauju situācijas uzlabošanos, piemēram, Latvijas interneta lietotāju skaita pieaugums 2000.- 2007. gadā par 614%, ir otrs lielākais pieaugums Eiropā. Pēdējos dažos gados Latvijā ir strauji audzis interneta lietotāju skaits un 2007. gada decembrī 47% iedzīvotāju bija interneta lietotāji (ES vidēji 56%), kas ir pietiekama bāze lielu IKT projektu realizēšanai. APP ieviešana ir būtisks līdzekļu ekonomijas avots, kas ļautu palielināt datoru skaitu sabiedrībā. Būtu lietderīgi arī samazināt ievadmuitu visu veidu (arī lietotu) datoru ieviešanai Latvijā.
18. Lai izglītības politikas mērķi tiktu efektīvi sasniegti, politikas dokumenti ir jāskaidro skolotājiem īsākā, koncentrētākā veidā tos nosūtot skolām un publicējot presē un internetā, iespējams IZM vai skolu portālā. Ir pamats raizēties, ka šobrīd daudzi vadoši dokumenti, rekomendācijas, informācija par projektiem, konferencēm, kursiem un konkursiem ierindas skolotājus daudzviet nesasniedz.
19. Skolu vadītāji ir tendēti rīkoties galvenokārt tikai pēc rīkojuma no augšas, nav raduši patstāvīgi pieņemt iestādei stratēģiski svarīgus lēmumus un bieži nav ieinteresēti tos pieņemt. Ir jāsekmē lielāka skolu pastāvība, decentralizācija. ES rekomendācijās īpaši liels akcents ir uz decentralizāciju. Lai to īstenotu un paaugstinātu skolu pastāvību, sekmētu skolas vadības un kolektīva inovatīvu darbību un lēmumu pieņemšanu, ir nepieciešamas skolu direktoru vēlēšanas uz, piemēram, 4 gadiem un ne ilgāk kā uz 2

termini, kā tas ir vadošiem amatiem augstskolās. Tas veicinātu direktoru vēlmi virzīt pozitīvus pārmaiņu procesus. Šī brīža situācija, piemēram, Rīgas skolās, kurās direktori reāli nemainās un ir nokļuvuši savos amatos uz mūžu, ir viens no stagnācijas izglītības sistēmā cēloņiem.

20. Linux un APP ieviešanai ir vēlams piešķirt valsts atbalstu, tāpat kā tiek subsidēta biodegviela, atjaunojamie energoresursi, saules enerģijas izmantošana līdz vismaz 10% tirgus īpatsvara sasniegšanai, aiz kuras var konkurēt brīvajā tirgū, kad būs izveidojusies multipolāra daudzlīmeņu IKT sabiedrība.

11.3. Ieteikumi pašvaldībām

1. Paralēli klasiskajai *Microsoft*, *Adobe* u.c. SPP programmatūrai ieviest APP, pakāpeniski palielinot APP īpatsvaru; katrā gadījumā un līmeni atsevišķi izvērtējot veicamos uzdevumus un vajadzības, un izvēloties atbilstošāko, tādējādi veidojot multipolāru daudzlīmeņu IKT sabiedrību.
2. Iestāžu vadītājiem veikt tehniskā personāla uzraudzību, lai neatkarīgi no tā, kāda izstrādātāja programmatūra būtu izvēlēta, tiktu lietotas tikai tās programmatūras versijas, kuras ir drošas un kurām dotajā laikā ir izstrādātāja atbalsts un sekot, lai programmatūrai būtu veikti atjauninājumi, ievērotas licences.
3. Visām birojā un mājās nepieciešamajām atklātā pirmkoda programmām ir bezmaksas versijas un tās būs pieejamas arī tālā pārskatāmā nākotnē, savukārt maksas versijas ir tik lētas, ka migrācija uz APP ir arī ekonomiski izdevīga pat lietojot dažu produktu maksas versijas. Optimāls migrācijas modelis ir ieviešanas posmā organizēt kursus darbiniekiem, pārkvalificēt esošos speciālistus (kā tehniskajam personālam, tā lietotājiem, tajā skaitā skolotājiem), nevis meklēt jau sagatavotus speciālistus, kuru Latvijā trūkst. Kursu programmas atkarībā no darbiniekam nepieciešamajām zināšanām, līmeņa un iepriekšējās sagatavotības var būt 16... 48 stundu apjomā.
4. Šobrīd ir par agru, lai prognozētu, cik liels APP īpatsvars būs Latvijā pēc dažiem gadiem un kāda būs situācija un valsts atbalsts dažādās sfērās, tādēļ organizācijām pirkt *MS Windows* licences visiem datoriem šobrīd nav rekomendējams no finansiālā viedokļa, jo licences cena ir aptuveni līdzīga tās īrei uz 3- 5 gadiem. Organizācijas, kas ir licences, vienu gadu vēl varētu īrēt, un tad pēc gada *MS Windows* nopirkt mazākā skaitā, jo daļa datoru būs migrēta uz Linux, turklāt *Microsoft* sola uz 2009. gada beigām jaunu *Windows Vienna* ar pagaidu nosaukumu *Blackcomb*. Labs piedāvājums pirkt licences vai īrēt uz ilgu termiņu varētu būt veiksmīgs *Microsoft* solis kā atturēt tuvākajos gados ieviest Linux, kas katrai organizācijai jāizvērtē pašai, ņemot vērā IKT speciālistu viedokli.
5. Reformas nenotiek, ja tām nav lokālā atbalsta – skolās, iestādēs. Skolu vadītāji ir tendēti rīkoties tikai pēc rīkojuma no augšas, nav raduši patstāvīgi pieņemt iestādei stratēģiski svarīgus lēmumus un nav ieinteresēti tos pieņemt. Ir jāsekmē lielāka skolu pastāvība, decentralizācija vadītāju rotācija.

11.4. Ieteikumi izglītības iestāžu vadītājiem un skolotājiem

1. Latvijā ir ejams tāls ceļš līdz plašam e-mācību un e-pārvaldes lietojumam, skolotājiem uztveramai vīzijai par zinātīguma sabiedrību, tomēr nedrīkst pasaulē un ES aktuālos uz IKT dziļu integrēšanu mācību procesā virzītos izglītības pārmaiņu procesus aizvietot un sevi apmānīt ar runām par citiem, vienkāršāk un lētāk realizējamiem – tikai humanitāriem pārmaiņu procesiem.
2. Šī brīža situācijā, kamēr Latvijas sabiedrībā nenotiek plašas APP aktivitātes, ieteicams skolas IKT kursu veidot pēc proporcionalitātes principa: tajā APP jāapgūst tādā apjomā, cik liels ir APP vidējais lietojums Eiropas Savienībā, šobrīd tas tuvojas 10%, tātad 10% skolas informātikas cikla priekšmetos būtu jābūt APP.
3. Jāsekmē virzība uz aizvien plašāku, mācību procesā integrētu e-mācību izmantošanu, kā tehnisko risinājumu izvēloties ES un Latvijā populārāko APP un bezmaksas mācīšanās vadības sistēmu MOODLE. E-mācību risinājumi ir internetā bāzēti un nav atkarīgi no lietotāja operētājsistēmas. Skolai piemērotākais e-mācību realizācijas veids ir ar miksētām metodēm.
4. Informātikas kabinetā izveidot IKT praktikuma darbu ciklu ar, piemēram, mobilajām ierīcēm, GPS, multimediju, datormērījumu u.c. ierīcēm un programmatūru, līdzīgi kā tas ir fizikā, bioloģijā, ķīmijā. Skolēni darbus varētu pildīt pa pāriem, tad būtu jāsaliek vismaz 8 darbi (ja grupā ir 15-16 skolēni).
5. Spēkā esošajā informātikas priekšmeta standartā nav norādīts programmatūras ražotājs, bet gan prasmes un kompetences, kādas skolēnam jāsasniedz. Līdz ar to informātikas priekšmeta standarta prasības var izpildīt ne tikai ar *Microsoft* programmatūru, bet arī ar APP, piemēram, *Linux*, *OpenOffice.org*, *Firefox*. Skola var izvēlēties visās vai daļā datorklašu pāriet uz šo APP, ejot soli priekšā sabiedrībai, ja skolas informātikas skolotāju kvalifikācija to atļauj; tomēr tad ir laikus jāseko līdzi, lai visi valsts ieskaites informātikā jautājumi ir izpildāmi ar APP bez pārpratumiem.
6. Veicināt valsts un rajona centralizēto eksaminācijas materiālu izstrādi kā SPP, tā APP.
7. Tā kā sabiedrībā joprojām izplatītākā ir *Microsoft* programmatūra un pāreja uz APP notiek lēnām, bet skolai skolēns ir jāgatavo dzīvei, tad šim brīdim optimālākais risinājums ir divējādās sāknēšanas sistēmas (*dualboot*) – vienā datorā dažādās cietā diska daļās ir kā *Microsoft Windows*, tā *Linux* operētājsistēmas, tādējādi realizējot multipolāras daudzlīmeņu IKT sabiedrības sagatavošanas ideju.
8. Viens no APP ieviešanas ceļiem ir veikt migrāciju no *Microsoft Office* uz *OpenOffice.org* personāla un skolēnu datoriem, vai arī skolēniem mācīt abas šīs biroja programmatūras pakas, tādējādi veicinot dziļāku izpratni un labāku sagatavotību dzīvei. *OpenOffice.org* ir kā *Linux*, tā *Microsoft Windows* operētājsistēmu versijas. Ir iespējams sākotnēji saglabāt *MS Windows* un nomainīt tikai biroja programmatūru un interneta pārlūkprogrammu, tādējādi pakāpeniski pieradinot lietotājus pie APP.

9. Izmantot interneta pārlūkprogrammu *Firefox*, to var lietot kā *Linux*, tā *Microsoft Windows* vidēs, pievēršot uzmanību arī *Firefox* speciālajiem risinājumiem, piemēram, RSS piesaistei *Live Bookmarks*, konfigurēšanas iespējām.
10. Turpmāk jauniepirktos datorus skolās piegādāt tikai ar *Linux* u.c. APP, tādējādi ekonomējot finansu līdzekļus kā par operētājsistēmu un biroja programmatūru, tā antivīrusa programmatūru.
11. Nākamajos iepirkumos izvēlēties un izmantot datorus un programmatūru, kura tērē mazāk datora resursu, un līdz ar to enerģijas, samazina jaudu pie mazas darba slodzes un izslēdzas, kad to nelieto vai telpā nav cilvēku, sekojot „Zaļās IKT” idejām, ar to saprotot pēc iespējams mazāk enerģiju tērējošas un toksiskas gāzes neizdalošas tehnoloģijas; popularizēt un skaidrot skolēniem zaļo domāšanu.
12. Skolotājam IKT laikmetā jābūt spējai organizēt sevi nepārtrauktam pašizglītības procesam, sasniedzot mūsdienīgas IKT zināšanas un prasmes. Jāveicina skolotāju pieteikšanās IKT kursiem, tādi tiek piedāvāti skolotāju tālākizglītības kursu programmās jau šobrīd; tajā skaitā šobrīd aktuāli ir apgūt, *Microsoft Windows Vista*, *Microsoft Office 2007* un citas komerciālas programmatūras jaunākās versijas vai *Linux*, *OpenOffice.org*, *Gimp* u.c. atklātā pirmkoda programmatūru.
13. Skolu mājas lapas ir viens no instrumentiem IKT apguvei un integrēšanai skolas darba visdažādākajās komponentēs. Mācot programmēšanu informātikas priekšmetā vai ārpusstundu nodarbībās, var apgūt mājas lapu veidošanu un Web programmēšanu, izvēloties tai par stūrakmeņiem HTML, CSS, PHP vai ASP valodas un MySQL vai citu datu bāzi. Tuvākajā nākotnē katra skola par savu uzdevumu varētu uzskatīt izveidot mūsdienīgu skolas mājas lapu, to darot ar projektu metodi, iesaistot darbā kā skolēnus tā skolotājus.
14. Uztrauc Latvijas skolēnu neprasme pašmācības ceļā apgūt IKT, ir nepieciešams nopietni pievērsties uz pašizglītības prasmju veidošanu, kas ir ļoti aktuālas izglītības un mūžizglītības prasmes strauji mainīgajā IKT laikmetā.

11.5. Ieteikumi skolēniem, vecākiem, ikvienam sabiedrības loceklim

1. Sakarā ar visai lielajiem nelicenzētas, pirātiskas programmatūras lietošanas apmēriem, no kuriem galvenais īpatsvars attiecas uz mājas lietotājiem, ar laiku sagaidāma aktīvāka cīņu ar šīm parādībām. Ja nav iespējas vai vēlēšanās ieguldīt lielus finansu līdzekļus programmatūras licenču iegādei (*Microsoft Windows*, *Microsoft Office*, antivīrusa programmatūra, *Adobe Photoshop* utt.), ir iespēja pāriet uz licencētu bezmaksas atklātā pirmkoda programmatūru, piemēram, *Ubuntu Linux*, *OpenOffice.org*, *Firefox*, *Gimp*, *Jahshaka*. Iepriekšējos failus absolūtajā vairākumā gadījumu būs iespējams lietot.
2. Dažādas bezmaksas un APP programmas kā *Linux*, tā *Microsoft Windows* operētājsistēmām atrodamas www.atveries.lv., bet noderīgi padomi – LU Linux centra portālā www.linux.edu.lv.

3. Tā kā Latvijā joprojām izplatītākā ir *Microsoft* programmatūra un pāreja uz APP notiek lēnām, tad tiem, kas baidās no tūlītējas pilnas migrācijas uz APP (vai nespēj atteikties no dažām *Windows* vides datorspēlēm) pārejas laika risinājums ir divējādās sāknēšanas sistēmas (*dualboot*) – vienā datorā dažādās cietā diska daļās (partīcijās) ir *Microsoft Windows* un *Linux* operētājsistēmas.
4. Latvijā un citās Eiropas savienības valstīs ir pietiekami datorspeciālistu, kas var sniegt atbalstu APP lietotājiem.
5. Katram sabiedrības loceklim IKT laikmetā vēlams attīstīt spēju organizēt sevi nepārtrauktam pašizglītības procesam, sasniedzot mūsdienīgas IKT zināšanas un prasmes. Tajā skaitā šobrīd aktuāli ir apgūt, jaunākās programmatūras versijas, *Linux* u.c. APP, *Web 2.0* interneta rīkus, sociālos tīklus, darbu ar koplietošanas resursiem kā no datora, tā mobilajām ierīcēm.
6. Izvēlēties un izmantot programmatūru, kura tērē mazāk datora resursu, un līdz ar to enerģijas; ir iespējams iegādāties datorus, monitorus, televizorus, kas atbilst enerģijas taupīšanas sertifikāta „*Energy Star*” jaunākajam standartam (www.eu-energystar.org). Eiropas IT vadošais sauklis nākamajiem gadiem ir „Zaļā IKT” (*Green IT*), ar to saprotot pēc iespējams mazāk enerģiju tērējošas un toksiskas gāzes neizdalošas tehnoloģijas, kas ir aktuāli kā globālās sasilšanas, tā Latvijai paredzamā elektroenerģijas deficīta kontekstā.

Nobeigums un secinājumi

Šajā pētījumā vislielākā uzmanība ir veltīta atklātā pirmkoda programmatūras (APP) ieviešanas iespējām Latvijas skolās, šo jautājumu aplūkojot kontekstā ar pārējām izšķirošām IKT izvēlēm, attīstības tendencēm un valsts sasniegumiem pašreizējā attīstības stadijā. Tādēļ ir vērts pievērst uzmanību atzīnai, ka dažos tuvākajos gados ekonomiski attīstītajās valstīs turpināsies izglītības sistēmas pārveide atbilstoši prasībām, kādas izvirza uz zināšanām bāzētas ekonomikas un zinīguma sabiedrības izveide.

Pārmaiņas sabiedrībā ir cēlonis un nosaka pārmaiņu virzienu izglītībā, tādēļ IKT integrēšanās visās sabiedrības dzīves sfērās sekas ir viens no centrālajiem izglītības pārmaiņu jautājumiem ar sekojošu IKT dziļu integrēšanu visā izglītības procesā. Pārmaiņu centrā ir paradigmas maiņa no sabiedrības, tajā skaitā skolēna, kuru māca uz sabiedrību un skolēnu, kas mācās; tas saistīts ar pastiprinātu pievēršanos e-mācībām un e-studijām, jaunām metodiskām un organizatoriskām pieejām, kā arī ar jauno IKT risinājumu komplimentāru ieviešanu.

Plānojot izglītības iestāžu IKT politiku, jāņem vērā jaunākās IKT tendences: Web 2.0 rīki un portāli; platjoslas interneta visur pieejamība; operētājsistēmas Linux, *OpenOffice.org* biroja programmu paketes, *Firefox*, *OpenOffice.org*, Linux u.c. atklātā APP īpatsvara pieaugums darbstaciju segmentā; APP risinājumu, piemēram, Linux, *Apache*, PHP, MySQL prioritātes saglabāšanās serveru segmentā; *Microsoft* programmatūras lietotāju pāreja uz jaunajām operētājsistēmām *Microsoft Windows Vista* un nākotnē – *Windows Vienna*, un daļas lietotāju migrācija uz Linux vai *Mac OS X*; datoru industrijas pakāpeniska pāreja uz 64 bitu aparatūru un programmatūru. ES IKT sfērā centrējas uz APP risinājumu atbalstu, jo tieši Eiropā ir vislielākais Linux u.c. APP izstrādātāju un lietotāju īpatsvars, un virzību uz „Zaļo IKT” jeb enerģiju taupošām un apkārtējo vidi saudzējošām tehnoloģijām, kas kopumā noteiks sabiedrības IKT dzīvi tuvākajās desmitgadēs. Darba autora nostāja ir, ka Latvijai ir svarīgi sekot šo pārmaiņu vilnim un neatpalikt no ekonomiski attīstītajām Eiropas Savienības valstīm. Šī darba pētījuma tēma deklarē autora centienus izziņāt iespējas un pievērst sabiedrības uzmanību tām un stimulēt apzinātu izglītības vadītāju izvēli dažādos ar IKT saistītos aspektos.

Turpmākajā desmitgadē Latvijā un Eiropā paredzama vairāku programmatūras ražotāju un to izstrādāto programmatūras veidu (SPP un APP), tajā skaitā operētājsistēmu, biroja programmu komplimentāra līdzāspastāvēšana, kuras pilnīgam un precīzam aprakstam šī darba autors ir ieviesis jaunu jēdzienu: multīpolāra daudzlīmeņu IKT sabiedrība.

Darba mērķi ir sasniegti: ir izpētītas un izanalizētas APP izmantošanas iespējas mācību procesā Latvijas skolās šobrīd aktuālo izglītības vadības un IKT revolucionāro pārmaiņu, Latvijas skolu IKT bāzes un sasniegumu, ES dokumentu un salīdzinošo izglītības pētījumu kontekstā; ir izveidoti vairāki alternatīvi modeļi un, akcentējot Latvijas sabiedrībai svarīgas izvēles, izstrādāti no izglītības vadības viedokļa nozīmīgi APP u.c. IKT inovāciju ieviešanas ieteikumi.

Ir izpildīti visi pētījuma uzdevumi:

1. Izpētītas pasaules un ES IKT attīstības tendences un lomu izglītības pārmaiņu procesos, balstoties uz zinātnisko literatūru, periodiku, autoritatīviem interneta resursiem, kā arī CeBIT 2008 materiāliem, izveidojot pētījuma teorētisko bāzi (1. nodaļa, 2.1., 2.2. sadaļa, 10. nodaļa).
2. Izpētīta IKT ideju un to realizāciju attīstība Latvijas izglītības sistēmā, kā arī bāze tālākām inovācijām (3. nodaļa).
3. Izpētīta atklātā pirmkoda kopienas attīstība un pēdējā laika straujās pārmaiņas (2.5., 2.6. sadaļa); pētīta APP lietojuma skolā pieredze Latvijā un salīdzināta ar Eiropas Savienības 27 valstu pieredzi (3.2.- 3.4., 10.2. sadaļa); izpētītas un izvērtētas jaunākās SPP maksas un APP brīvlietojuma programmatūras lietojumu iespējas Latvijas skolās, izpētīts datorus un internetu lietojošās sabiedrības daļas viedoklis un identificēta Latvijas specifiskā situācija, analizējot to globālo IKT pārmaiņu kontekstā: a) *MS Windows / Linux*, b) *MS Office / OpenOffice.org*, c) mācīšanās vadības sistēmas *Web CT / MOODLE*, d) citas APP un FLOSS lietojumprogrammas un utilītas (6., 9. nodaļa).
4. Veikta starptautisko salīdzinošo izglītības pētījumu IKT daļas rezultātu apstrāde ar kvantitatīvām statistikas metodēm un tie izanalizēti salīdzinoši ar citām ES valstīm (8. nodaļa).
5. Aplūkota APP un SPP no filozofiskā, sistēmpieejas un sinerģētikas viedokļa, izmantojot entropijas jēdzienu un veikti aptaujas apstrādes papildu aprēķini (4. nodaļa, 2.3., 2.4., 6.3.3., 10.3. sadaļa,).
6. Izveidoti izglītības vadībai noderīgi modeļi APP/FLOSS un SPP/maksas programmatūras jaunāko versiju ieviešanai tuvākajos 6 gados, veikta to finansiālo risku izpēte ar faktogrāfiskajām metodēm, izmantojot Monte-Karlo simulācijas (7. nodaļa),
7. Sagatavoti ieteikumi valdībai, pašvaldībām, izglītības vadītājiem un ikvienam sabiedrības loceklim par IKT bāzes modeļa izvēli, balstoties uz izvirzīto multipolāras daudzlīmeņu IKT sabiedrības jēdzienu (11. nodaļa).

Ir apstiprinājušās un uzskatāmas par novatoriskām un pierādītām visas septiņas aizstāvēšanai izvirzītās tēzes. Tālāk ir nosaukti **galvenie secinājumi**, tad atbilstošā tēze:

- ▪ Mūsdienās gandrīz visi māk lietot IKT, tādēļ to klasiskais lietojums vairs nedod priekšrocības, savukārt atpalcība IKT jomā var būt izglītības vadītāju kritiska kļūda. Sakarā ar straujo IKT progresu, ir bīstamība skolai atpalikt no sabiedrības – daudzi skolēni ar savām IKT zināšanām un prasmēm ir priekšā skolu programmām, un bieži vien arī skolotāju kompetencēm, jo izglītības sistēmas inovācijas gausi reaģē uz sabiedrībā notiekošajām pārmaiņām. Kā rāda IEA SITES pētījuma analīze, Latvijā ir ļoti zems datoru lietošanas īpatsvars ne-informātikas priekšmetu mācību stundās, kas liecina, ka skolotāju sagatavotība un iespējas darbam ar jaunām metodēm ir nepietiekamas.
- ▪ Klasiskās pedagoģijas un psiholoģijas atziņas neizdala speciālu vietu IKT izmantošanai mācību procesā. Līdz ar to sākotnēji IKT ir iekļautas mācību procesā kā parasts tehniskais

mācību līdzeklis, bet nākamajā posmā ir jāveido jaunas praktiskas metodikas un jaunas teorijas. Ja IKT tiks ierobežots tikai ar multimediju lietošanu, nemainot skolu lielākās daļas mācību priekšmetu programmas, būtiska progresa nebūs.

- Tehnoloģijas ir mainījušas veidu, kādā sabiedrība pieiet informācijai, komunicē, atlasa un apgūst zināšanas, ir sasniegts aptuveni miljards interneta lietotāju, līdz ar ko īpaša un svarīga nākotnes mācīšanās IKT komponentes izpausme ir e-mācības kā mācību un interneta saplūšana.
- IKT lietojumu izglītībā kritiķu viedoklis ir interesants kā brīdinājums no dažādām iespējamām kļūdām, bet tas ir palicis nospiedošā mazākumā, jo šodien iestāties pret IKT ir analogi kā pirms simts gadiem iestāties pret elektrību, radio vai telefonu, tomēr ir jāpievērš uzmanība skolēnu sagatavošanai pilnvērtīgai, apzinātai un jēgpilnai dzīvei un darbībai kā materiālajā pasaulē, tā virtuālajā pasaulē, par pamatu atstājot morāli un ētiski nobriedušas atbildīgas personības attīstības veicināšanu.
- Vadības un organizatoriskie jauninājumi jāpilnveido pirms tehnoloģiskajiem jauninājumiem. Līdz ar interneta pārtapšanu par Web 2.0 vidi, mainās ne tikai izglītošanās un zināšanu ieguves veidi, bet arī biznesa un izglītības organizāciju vadības metodes, līdz pat pamatotam termina (*Management 2.0*) lietojumam. Vadīšana 2.0 raksturojas ar brīvprātību, pašieinteresētību, plaši pieejamām radošām iespējām un iespējām izteikties, hierarhijas veidojas dabiski un autoritāte atkarīga no ieguldījuma, decentralizācija, sacenšanās un lēmumu pieņemšana uz vienādiem noteikumiem, iespēja brīvi veidot saites, pieaug kopdarbības loma, līdz ar ko var teikt, ka „spēks nāk no apakšas”. Šajā kontekstā būtu lietderīgi aktualizēt skolu direktoru vēlēšanas uz 4 gadiem un ne vairāk kā 2 periodiem, tādējādi paaugstinot direktoru ieinteresētību pārmaiņu pozitīvos rezultātos, kā tas veiksmīgi notiek augstskolās (skat. 1., 2., 3. nodaļu un 10.3. sadaļu).

Līdz ar to var uzskatīt par pierādītu tēzi **aizstāvēšanai 1: pārmaiņu izglītībā no sabiedrības un skolēna, kuru māca, uz sabiedrību un skolēnu, kas mācās, nākotnes izvēles ir balstāmas uz plašu nākamās digitālās dekādes IKT risinājumu integrēšanu izglītības procesā, lai skolā notiekošais pēc iespējas pilnīgāk atbilstu sabiedrības pašreizējām un nākotnes IKT pārmaiņām, jaunām vadības metodēm, pilnveidotai metodikai un uz zināšanām balstītas ekonomikas sabiedrības nākotnes redzējumam – tas ir šobrīd aktuālākais Latvijas izglītības vadības uzdevums.**

- APP ieviešana Latvijas skolās un birojos pēc autora aprēķiniem un Monte-Karlo simulācijas 6 gadu periodā no finansiālā viedokļa ir ekonomiski izdevīga ar 98,6% varbūtību.
- Pārejas posmā (1.-3.gadā) APP izmaksas skolās var būt lielākas kā SPP vai arī mazākas - tas atkarīgs no izvēlēta modeļa; šis rezultāts nedaudz atšķiras no ES pētījumu datiem Latvijas IKT speciālistu un skolotāju zemo darba algu dēļ.
- Eksploatācijas posmā (4.-6.gadā) APP/ FLOSS izmaksas skolās būs mazākas kā SPP ar vairāk nekā 99% varbūtību; un var apgalvot, ka pārskatāmā nākotnē kopumā visos sešos gados APP/FLOSS vienmēr maksās lētāk kā SPP/maksas programmatūra.

- ▪ Tikai aptuveni 9% respondentu nav pēdējos 3 gados lietojuši nelicenzētu programmatūru, tomēr nelicenzētas programmatūras galvenais īpatsvars attiecas uz mājas lietotājiem- aptuveni 70% nelicenzētu programmatūru lieto mājās; ir jāskaidro sabiedrībai: ja nav naudas nopirkt maksas programmatūras licences, ir jālieto brīvlietojuma licenču APP/FLOSS. Tas nozīmē, ka ne tikai skolās, bet arī iestādēs, privātajā sektorā un mājas datoriem ir iemesls pāriet uz bezmaksas APP programmatūru, kuras populārākās programmas ir funkcionāli līdzvērtīgas tradicionāli izmantotajām SPP, tomēr katrā konkrētajā gadījumā atsevišķi ir jāizsver pārejas plusi un mīnusi, ņemot vērā, kādus uzdevumus nepieciešams ar datoru veikt, kā arī lietotāju un datortīklu administratoru sagatavotība un pārkvalificēšanās iespējas.
- ▪ ▪ APP projekti datorfirmām var nest pat lielāku peļņu kā tradicionālie SPP projekti, jo APP projektos var izmantot bez maksas pieejamos pasaules APP kopienas darba rezultātus. APP dotu iespēju Latvijā radīt lielāku pievienoto vērtību ar relatīvi mazām investīcijām un attīstīt vietējās IKT kompānijas. APP ieviešana dotu būtisku stimulu nacionālajai IKT industrijai, kā arī valsts drošībai (ir svarīgi pievērst uzmanību APP dotajai iespēja pārbaudīt programmu pirmkodu un zināt, ko īsti programmatūra datorā dara), neatkarībai no ārvalstu monopoliem un viņu problēmām, risku izturībai un arī dziļākai informātikas apguvei skolā. Optimāls risinājums ir veidot multipolāru IKT politiku (skat. 7., 10. nodaļu).

Līdz ar to var uzskatīt par pierādītu **tēzi aizstāvēšanai 2: atklātā pirmkoda programmatūras (Linux, OpenOffice.org, MOODLE u.c.) plašai ieviešanai Latvijas skolās ir gan pozitīvs ekonomiskais, gan stratēģiskais, gan pedagoģiskais pamatojums.**

- ▪ ▪ Kā liecina autora pētījums, aptuveni 2/3 respondentu (67%) atbalsta atklātā pirmkoda programmatūras (tajā skaitā GNU/Linux) ieviešanu mācību procesā skolās, vērtējot pēc tieši uzdota jautājuma „Vai skolās būtu jāievieš APP?“, un tās ieviešanai augstskolās atbalsts ir vēl lielāks. Aptaujas rezultāti liecina, ka Latvijas sabiedrība pēc savas attieksmes ir gatava plašākai APP ieviešanai, tomēr tikai 9% respondentu paši lieto Linux un arī tikai aptuveni 40% vēlētos paši tuvākajā laikā apgūt Linux. Šeit parādās Latvijas datorlietotāju viena no nacionālajām īpatnībām- „vajag, vajag, bet lai tie citi, ne es“, vai arī „pagaidīšu, kas notiks“.
- ▪ ▪ Pēc autora aptaujas tieši uzdotā jautājuma „Vai skolās būtu jāievieš APP?“ apstrādes ar sociālo grupu (datorlietotāji, IKT speciālisti) svāra koeficientiem, rezultāti rāda, ka aptuveni 2/3 (65%) no datorus un internetu lietojošās Latvijas sabiedrības daļas ir par APP ieviešanu skolā, bet 14% ir pret. Te gan jāuzsver, ka nav tikai 14% par MS Windows, 14% ir pret jebkādu APP ieviešanu, tāpat 65% nav pret MS Windows, jo aptuveni 2/3 no tiem (aptuveni 1/2 no visiem respondentiem) ir par duālās sāknēšanas sistēmām skolās, kas saglabā MS Windows un tam paralēli ievieš arī Linux u.c. APP, tātad, šobrīd skolās optimālākais risinājums ir mācību kursā iekļaut kā Microsoft, tā atklātā pirmkoda programmatūru, kas nozīmē, ka ir lietderīgi veikt Linux u.c. APP ieviešanu paralēli skolās jau esošajai programmatūrai.
- ▪ ▪ Absolūtais vairākums autora aptaujas respondentu ir gatavi apgūt jaunu operētājsistēmu: Linux – aptuveni 40%, MS Windows Vista – 13%, tikai 12% nevēlētos mācīties jaunu OS; visās respondentu grupās absolūtais vairākums ir gatavi apgūt kādu jaunu

operētājsistēmu. Atbildot uz jautājumiem par APP un *Linux* tajā skaitā ieviešanas kavēšanās iemesliem Latvijas izglītības sistēmā, 88% respondentu norāda, ka sabiedrībai nav pietiekamas informācijas par *Linux*, 74% – valdība ir orientēta uz noteiktu ražotāju atbalstu, 64% – pašvaldību neizlēmība un tikpat iestāžu vadītāju neizlēmība, 60% – augstskolu docētāji nav gatavi mācīt *Linux*, 73% – informātikas skolotāji tam nav gatavi, 45% – darba tirgū galvenokārt ir pieprasītas *Microsoft* programmatūras zināšanas, 34% – *Linux* ir grūti apgūstams.

- ▪ ▪ Pēc netiešiem jautājumiem par APP un *Linux* tikai aptuveni 48% respondentu tiešām ir pārliecināti par APP ieviešanu. Analogiski pētot atbalstu idejai palikt tikai pie *Microsoft* produktiem, sanāk ka šādai nostādnei atbalsts ir 38%. Līdz ar to vienīgais, ko var droši apgalvot ir, ka *Microsoft* nebauda tik lielu sabiedrības atbalstu, kāda ir tā produktu izplatība.
- ▪ ▪ Parādās tipiska aina: lietotāji lieto tradicionālo maksas programmatūru tāpēc, ka visi to lieto un ir apgūta, pierasta. Autora aptaujas rezultāti norāda uz sabiedrības pamatojumu savai šī brīža izvēlei: *MS Windows* ir vienīgais, ar ko māc strādāt – 72%, tam ir labākie palīdzības faili – 49% , vislabākais ražotāja atbalsts – 59%, *MS Windows* ir visdrošākais – 22%. Kā redzam, cilvēki drošību neuzskata par galveno iemeslu izvēlei, balstot izvēli uz savām ērtībām.
- ▪ ▪ Kā rāda autora veiktā skolotāju anketēšana pēc MOODLE apguves kursos, skolotāji atbalsta arī citas APP (*Linux*, *OpenOffice.org*, *Gimp*) apguvi, bet lielākā daļa neattiecinā to uz sevi; „Vai jūs vēlētos piedalīties arī citas APP, piemēram, *Linux*, *OpenOffice.org*, *Gimp*, kursus?": „jā” – 31%, „nezinu” – 8%, „nē” – 62%. Tātad noliedzošu atbildi aptuveni 2/3 respondentu pamatoja ar piebildi, ka pagaidām nav nepieciešamības, ka nav laika un ka vēl *Microsoft* programmas nav izdevies labi apgūt, kur nu vēl jaukt galvu ar ko citu. Savukārt attiecībā uz to, kas jā māca skolēniem, skolotājiem bija radikāli cits viedoklis. Uz jautājumu, „Vai skolēni ir jā iepazīstina ar, piemēram, *Linux*, *OpenOffice.org*, *Gimp*?": „jā” – 83%, „nezinu” – 8%, „nē” – 8%; tātad 4/5 ir par to, ka skolēniem jā māca APP.
- ▪ ▪ Uz entropijas aprēķiniem balstītā operētājsistēmas lietderīguma funkcija abām respondentu grupām (SPP un APP atbalstītāji) ir aptuveni vienāda un kļūdu robežās var apgalvot, ka abu respondentu grupu atbildēs kopumā ir aptuveni vienāds informācijas daudzums. Tas nozīmē, ka ja būtu šobrīd visiem jābalso, ko darīt, tad aptuveni vienādas izredzes uzvarēt ir kā *Linux* u.c. APP, tā *Microsoft* u.c. SPP. Tas norāda, ka mēs esam vēl vienas izvēles priekšā, un šajā izvēlē liela nozīme var būt nejaušībai, reklāmai, mārketingam. Tātad: *Linux* ieviešana ir iespējama, ja tā saņemtu valsts atbalstu sabiedrības informēšanai, ar iepirkumiem valsts iestādēm, varbūt arī ar nodokļu politiku attiecībā pret IT kompānijām, kas strādā ar APP un izplata to (līdzīgi kā ar biodegvielu, atkritumu šķirošanu vai ekoloģiskajiem produktiem-ieviešanas sākuma fāzē līdz vismaz 10% tirgus sasniegšanai ir nepieciešams atbalsts) un valsts iestādes, tajā skaitā skolas un augstskolas to izmantotu, rādot priekšzīmi un sagatavojot speciālistus (skat. 6. nodaļu).

Līdz ar to var uzskatīt par pierādītu **tēzi aizstāvēšanai 3: Latvijas sabiedrība, spriežot pēc attieksmes, ir gatava APP ieviešanai, bet nav tai nobriedusi, vērtējot no praktiskās darbības viedokļa, tādēļ APP ieviešana ir iespējama, realizējama, bet tai nepieciešams valsts atbalsts.**

- ▪ ▪ To autora aptaujas respondentu vidū, kas sevi uzskata par IKT speciālistiem, ir lielāks APP atbalsts nekā starp parastiem datorlietotājiem.
- ▪ ▪ APP un Linux atbalstošie respondenti veido viendabīgāku grupu nekā *MS Windows* atbalstītāji. Linux atbalstītājus raksturo tas, ka viņi dziļāk ir pazīstami ar Linux un APP un tiem ir labākas IKT zināšanas. Tas nozīmē, ka tie, kas iepazinušies ar Linux, nav tajā vīlušies. *MS Windows* atbalstītāju spektrs pēc viedokļiem par dažādiem IKT jautājumiem ir plašāks, bet respondentu apgalvojumi par operētājsistēmu īpašībām ir daudz mazāk saistāmi ar respondentu pieredzi un zināšanām nekā Linux atbalstītājiem, jo lielākā daļa *MS Windows* lietotāju to ir izvēlējušies tīkla efekta dēļ – lieto to, ko citi.
- ▪ ▪ Valsts iestādēm operētājsistēmu izvēlē būtu lietderīgi veidot ekspertu grupas no datorspeciālistiem, nevis tikai no vadītājiem. Pētījums rāda, ka kaut ar nelielu pārsvaru, parastie lietotāji ir vairāk par *Microsoft Windows* un *Microsoft Office*, bet datorspeciālisti – par *Linux* un *OpenOffice.org*. Tomēr te var būt dažādi gadījumi un katrā situācijā ir jāizlemj individuāli (skat. 6.2.4. un 6.3.3. sadaļu).

Līdz ar to var uzskatīt par pierādītu **tēzi aizstāvēšanai 4: operētājsistēmas un biroja programmatūras izvēle ir atkarīga no respondentu – IKT speciālistu zināšanām par IKT, bet parasto datorlietotāju izvēle atkarīga nevis no IKT zināšanām, bet gan no reklāmas un tā, ko lieto citi.**

- ▪ ▪ Kā liecina autora pētījums, jo augstāks ir respondentu *Linux* zināšanu līmenis, jo pārliecinātāki viņi ir par APP, tajā skaitā *Linux*, ieviešanas nepieciešamību.
- ▪ ▪ No *MS Windows* zināšanu līmeņa respondentu atbildes nav statistiski nozīmīgi atkarīgas (skat. 6.2.4. sadaļu).

Līdz ar to var uzskatīt par pierādītu **tēzi aizstāvēšanai 5: ir sakarība starp respondentu *Linux* zināšanu līmeni un viedokli par *Linux* ieviešanas nepieciešamību: jo augstāks ir šo zināšanu līmenis, jo pārliecinātāki ir respondenti par APP ieviešanas nepieciešamību.**

- ▪ ▪ Kā liecina autora veiktā OECD PISA un IEA SITES datu IKT indikatoru analīze, salīdzināta ar ES valstu APP ieviešanas notikumiem, 2000., 2003. un 2006. gada datu apstrādes rezultāti norāda uz nelielu korelāciju ar APP ieviešanas punktiem, bet ar dažādām zīmēm. Tas dod iespēju ieraudzīt tendenci – 2000. gadā APP pētījumi un ieviešana, pāreja bija aktuālāka ES valstīm ar sliktāku IKT bāzi, bet 2003. un 2006. gadā tas bija aktuālāk ES valstīm ar augstāk attīstītu IKT bāzi un labāk sakārtotu izglītības un IKT politiku.
- ▪ ▪ Kā liecina autora veiktā OECD PISA IKT indikatoru analīze, salīdzināta ar ES valstu APP pārejas notikumiem, skolēnu atbilžu ar IKT saistītie faktori vāji pozitīvi korelē ar valstu uz APP pārejas punktiem, kas norāda, ka skolēnu IKT prasmes nav atkarīgas no APP vai slēgtā pirmkoda programmatūras lietojuma. Tātad, APP ieviešana vai pāreja uz to nekaitē mācību sasniegumiem, bet arī būtiski tos neuzlabo.

- ▪ ▪ Kā rāda SITES pētījuma IDABC APP ziņu analīze, APP ieviešanā vislielākā nozīme ir skolas IKT politikai – jaunas, atšķirīgas politikas veidošanā zināmā mērā ir saistīta ar skolu patstāvību un decentralizāciju; savukārt valsts izglītības politikai ir mazāk svarīga loma, ja skolas ir spējīgas veidot savu politiku, bet būtiska loma ir valsts IKT politikai. Valstij ir vēlams finansēt pētījumus un izstrādāt rekomendācijas, tad pašvaldības, iestādes un privātais sektors varēs gūt informāciju, vispusīgu palīdzību un izdarīt izvēli; cits ceļš ir tālāka decentralizācijas veicināšana un paļaušanās uz vietējo iniciatīvu, kas arī var dot pozitīvus rezultātus (skat. 8. nodaļu).

Līdz ar to var uzskatīt par pierādītu **tēzi aizstāvēšanai 6: Eiropas Savienības valstis ar labāk sakārtotu un skaidrāk definētu IKT nacionālo politiku kā skolas tā valsts līmenī un labāku IKT bāzi vairāk pievēršas APP popularizēšanai, un tajās ir vairāk apgabalu un valsts iestāžu, kas izmanto paralēli dažādu tipu (pēc pirmkoda pieejamības) programmatūru vai ir pārgājušas uz APP.**

- ▪ ▪ Viens no ceļiem uz e-mācībām ir mācīšanās vadības sistēmas MOODLE lietojums, kas ir APP un Web 2.0 tipa risinājums. Kā rāda skolotāju aptauja pēc kursiem, tie pozitīvi vērtē MOODLE lietojumu skolās: 42% respondentu ir par intensīvu tās lietošanu, 25% - par lietošanu dažkārt, bet 33% ir par ļoti ierobežotu lietojumu vai to noliedz. Aptuveni 58% uzskata, ka būtu nepieciešams reģionāls vai valsts mēroga MOODLE serveris, bet 41% ir par savu skolas serveri. Kopumā šie dati liecina, ka MOODLE ieviešana skolās ir iespējama.
- ▪ ▪ Paralēli mācīšanas vadības jeb e-mācību sistēmām otrs Web 2.0 tipa internetā bāzēts inovatīvs risinājums ir kopdarbības programmatūra *Wiki* kolektīvai mācību materiālu, tajā skaitā tiešsaistes grāmatu, kas nepārtraukti tiek atjaunotas, aktualizētas, izstrādei (skat. 9. nodaļu).

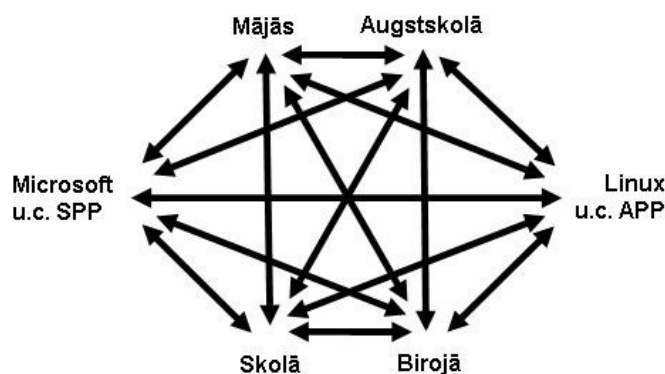
Līdz ar to var uzskatīt par pierādītu **tēzi aizstāvēšanai 7: Latvijā ir iespējams un būtu lietderīgi skolās ieviest Web 2.0 risinājumus, arī e-mācību elementus, par tehnisko platformu izvēloties APP risinājumu – mācīšanās vadības sistēmu MOODLE.**

Papildus darba sākumā izteiktajām tēzēm, visai sarežģītā Latvijas situācija liecina, ka tuvākajos gados optimāls būtu multipolāras daudzlīmeņu IKT sabiedrības veidošanas ceļš, kurā komplimentāri līdzās pastāvētu dažādi risinājumi.

Optimālākais APP ieviešanas modelis skolām ir sākotnēji APP (Linux, *OpenOffice.org* u.c.) uzstādīt tikai uz jauniem iepirktiem skolas datoriem un celt kvalifikāciju esošajiem skolu IKT datortīklu administratoriem un skolotājiem, apmācot tosursos, un algu pieaugumu atstājot atbilstošu valdības programmai;ursos izmantot līdzšinējo pozitīvo skolotāju kursu pieredzi LIIS projektā un Rīgas u.c. pašvaldībās. Vēlamais stāvoklis ar operētājsistēmām mācību iestādēs ir duālās (vai pat triālās) sāknēšanas sistēmas, jo sabiedrības lietojumā ir un pārskatāmā nākotnē būs vairākas komplimentāri pastāvošas operētājsistēmas, piemēram, *Microsoft Windows XP Professional*, *Microsoft Windows Vista* un *Ubuntu Linux 8.04 LTS*.

APP ieviešana ir sarežģīts process, ko nevar aprakstīt ar lineāru, riņķa vai spirālveida modeli. APP ieviešana vai pāreja skar dažādas sabiedrības sfēras, visefektīvākais te var būt

komplekss risinājums. Pēc šī darba autora secinājumiem, tajā iesaistītie elementi ir savstarpēji saistīti, ko var attēlot ar *Mesh* topoloģijas tipa shēmu, viens no piemēriem dots 26. attēlā, bet visu 25. attēlā dotajā domu shēmā attēloto multipolāras IKT sabiedrības elementu pilns saišu attēlojums varētu būt visai sarežģīts uzdevums, kas risināms grafu teorijas palīdzību un varētu būt tēma atsevišķam pētījumam, pētot dažādu saišu varbūtiskumu, svarīgumu un izdalot svarīgākās saites. Šajā darbā vislielākā uzmanība tika veltīta saitēm „Skola – Linux u.c. APP”, „Skola – *Microsoft* u.c. SPP”, „Skola – Mājās”.



26. attēls. Programmatūras lietojumu iespējamās saites.

Saglabājoties pozitīvajām attīstības tendencēm, IKT plašas integrēšanas skolās situāciju tuvākajos gados var uzlaboties. 2000., 2003. gadā Latvija ieņēma vienu no pēdējām vietām Eiropā pēc skolu un mājsaimniecību nodrošinājuma ar datoriem, kas ir cieši saistīts ar iekšējo kopproduktu uz vienu iedzīvotāju pēc pirktspējas, tas traucēja Latvijā realizēt uz IKT bāzētas reformas. Savukārt 2006., 2007. gada dati norāda uz strauju situācijas uzlabošanu, piemēram, Latvijas interneta lietotāju skaita pieaugums 2000.- 2007. gadā par 614%, ir otrs lielākais pieaugums Eiropā. Ir uzlabojušies arī skolēnu sasniegumi starptautisko salīdzinošo izglītības pētījumu IKT daļā (OECD PISA, 2000., 2003., 2006.). Pēdējos dažos gados Latvijā ir strauji audzis interneta lietotāju skaits un 2007. gada decembrī 47% iedzīvotāju bija interneta lietotāji, salīdzinājumam ES vidēji 56% (www.internetworldstats.com, 06.03.2008.). Var apgalvot, ka Latvijā 2004.- 2007.g., pateicoties straujajai ekonomikas izaugsmei un iedzīvotāju labklājības pieaugumam, ir izveidojusies pietiekama bāze dažādu lielu IKT projektu realizēšanai, tajā skaitā e-pārvaldei, e-mācībām, APP ieviešanai un dziļai IKT integrēšanai izglītības sistēmā.

Šī darba autors uzskata, ka neviens, kam rūp progress un attīstības stabilitāte, nevar būt ieinteresēts korporācijas *Microsoft* sabrukumā, kam būtu katastrofālas sekas ekonomikā un drošībā, un tas arī visticamāk pārskatāmā nākotnē nenotiks, bet tieši šīs stabilitātes un progresā dēļ ir vērts apgūt vairākus risinājumus, gan nodrošinoties pret varbūtējām kāda ražotāja problēmām, gan lai veicinātu veselīgu konkurenci un atturētu no turpmākas nekvalitatīvu vai nepabeigtu produktu izlaišanas. Autors uzskata, ka būs veikis pozitīvu ieguldījumu sabiedrības progresā, ja pēc darba un ar to saistītu publikāciju izlasīšanas izglītības vadītāji, skolotāji un citi datoru lietotāji un IKT speciālisti būs guvuši jaunu informāciju, argumentus par iespējamajām alternatīvām un ierosmi, atbalstu savai apzinātai konkrētajām prasībām atbilstošākajai izvēlei, lai kāda tā būtu.

Saīsinājumi un termini

Saīsinājumi

AP – atklātais pirmkods

APP – atklātā pirmkoda programmatūra (OSS – *Open Source Software*); dažreiz ar to pašu nozīmi lieto terminu *atvērtā pirmkoda programmatūra*

BBAPP – brīvlietojuma bezmaksas atklātā pirmkoda programmatūra (skat. FLOSS)

DSS – duālās jeb divējādās sāknēšanas sistēma (*dualboot*), tā dod iespēju datorā sāknēšanās sākumā izspīdināt sarakstu ar datorā instalētajām operētājsistēmām, no kura lietotājs izvēlas vienu, kuru izmantot konkrētajā darba sesijā

EMM – entropijas maksimuma metode

ES – Eiropas Savienība

ESF – Eiropas Sociālais fonds

FLOSS (*Free/Libre/Open Source Software*) – brīvlietojuma bezmaksas atklātā pirmkoda programmatūra

IKT – informāciju un komunikāciju tehnoloģijas (ICT – *Information and Communication Technologies*)

IT – informācijas tehnoloģijas (IT – *Information Technologies*)

IV – izglītības vadība (*Education Management*)

LIIS – Latvijas Izglītības informatizācijas sistēma

OS – operētājsistēma

SP1 – servispaka Nr. 1 (*Service Pack 1*), tā *Microsoft* apzīmē atjauninājumu, ielāpu komplektu

SPP – slēgtā pirmkoda programmatūra (*Proprietary Source Software*)

Termini

atvērtie standarti – ES par atvērtu uzskata standartu, kura specifikācija un tai pievienotie dokumenti atbilst šādām prasībām: a) standartu ir pieņēmusi bezpeļņas organizācija un lēmumu par to pieņemšanā var piedalīties visas ieinteresētās puses, b) standarts ir publicēts, tā izmantošanai, kopēšanai un izplatīšanai ir jābūt bezmaksas vai par simbolisku maksu, c) intelektuālajam īpašumam, tajā skaitā patentiem uz standartu vai tā daļām jābūt neatsaucami pieejamiem bez maksas, d) nedrīkst būt ierobežojuma standarta izmantošanai.

atklātā (atvērtā) pirmkoda programmatūra – atklātais jeb atvērtais pirmkods ir programmatūras izstrādes principu un prakšu kopums, kura pamatnoteikums ir programmatūras pirmkoda (jeb receptes, no kuras tā izveidota) publiska pieejamība; ikvienam ir tiesības iegūt savā īpašumā un izmantot, izplatīt, papildināt šādas programmas bez maksas, ievērojot attiecīgās licences (piemēram, GNU GPLv3) noteikumus, kuriem jābūt neitrāliem un nediskriminējošiem.

biheiviorisms – psiholoģijas virziens, kas par savu galveno pētīšanas virzienu uzskata nevis apziņu, bet gan ārējos kairinājumus un reakciju uz tiem, pēta izturēšanās modeļus.

bipolaritāte (bipolarity) – starptautiskajā politikā tas ir varas sadalījums, kad ir tikai divas valstis ar kultūras, ekonomisko un militāro ietekmi, tāds bija stāvoklis pasaulē Aukstā kara laikā (ASV un PSRS).

daudzlīmeņu modelis (multilevel model) – ir parametru statistiski modeļi ar vairāk kā vienu līmeni, tipiski lineāri, bet tie var būt arī nelineāri modeļi, bieži tiek izmantoti augošo datortīklu un programmatūras aprakstam, kā arī izglītības pētījumos, piemēram pētot atšķirības starp skolēniem vienā skolā un atšķirības starp skolām (arī *hierarchical linear models, generalized linear mixed models*).

e-mācības – ir vispārējs jēdziens, lai aprakstītu elektroniskās mācības, tajās skolotājs un skolēns (pasniedzējs un students) ir atdalīti telpā vai laikā, un šis atdalījums tiek pārvarēts lietojot tiešsaistes tehnoloģijas. Elektroniskajām mācībām var pieskaitīt arī multimediju, datorvadāmu ierīču u.c. elektronisku ierīču izmantošanu izglītībā, bet šajā darbā e-mācību izpratne fokusējas uz interneta tehnoloģijām.

entropija – sistēmas stāvokļa funkcija, kas termodinamikā raksturo sistēmas enerģijas nespēju veikt darbu; parasti entropiju saprot kā nekārtības mēru, jo tā raksturo haosa, varbūtiskuma pakāpi; informācijas teorijā ar entropiju saprot lielumu, kas kvantitatīvi raksturo gadījumlīdzenību.

epistemoloģija - izziņas teorija, filozofijas daļa, kas pēta izziņas un zināšanu dabu, izcelsmi un robežas.

GNU/Linux – atklātā pirmkoda bezmaksas un brīvlietojuma datoru operētājsistēmas pilns komplekts, kas satur kā Linux kodolu, tā GNU utilītas un programmas, tikai ar kurām kopā kodols veido pilnvērtīgu operētājsistēmu.

GNU – brīvas programmatūras un masu kopdarbības projekts ko 1983. g. dibināja Ričards Stalmans (*Richard Stallman*) bezmaksas un brīvlietojuma programmatūras izstrādei un licencēšanai; akronīms GNU ir rekursīvs un angļu valodā ir „*GNU's Not Unix*”

Internet2 – nākamās paaudzes interneta tehniskā risinājuma izstrādes projekts, kas vērsts uz lielākiem datu pārraides ātrumiem, augstāku drošību un tīklu pētniecību interneta tehnoloģiju potenciāla labākai izpratnei.

IPv6 – interneta protokola jaunā, 6. versija, kas ir sagatavota ieviešanai šobrīd lietotā IPv4 vietā un dos iespēju piešķirt statistiskās IP adreses daudz lielākam datoru skaitam un efektīvāk, elastīgāk tehniski administrēt internetu; IPv6 paredzēts plaši ieviest no 2008. gada (ASV) līdz pilnai pārejai visā pasaulē aptuveni 2017. gadā.

izglītības vadība – darbību kopums cilvēku virzībai izglītības sistēmas mērķu sasniegšanai (plānošana, organizēšana, resursu apsaimniekošana, instruēšana, līderība, kontrolēšana).

kognitīvisms – starpdisciplināra zinātne par izziņu, zināšanām, atziņām (no dažādiem viedokļiem).

kompetence – kādas personas iniciatīva un spēja veikt sevis organizētas garīgās un fiziskās darbības; Eiropā populāra izpratne: kompetence ir spēja elastīgi izmantot zināšanas un

prasmes darbībā; ar kompetenci saprot zināšanas, prasmes, iemaņas, attieksmes, vērtības, personas rakstura iezīmes, kas nosaka sekmīgas darbības.

konteksts – apstākļi, fons kādas darbības norisei; apstākļu, notikumu u.tml. kopums, kas nepieciešams, lai varētu saskatīt vai saprast kādu atsevišķu apstākli, notikumu.

Linux – atklātā pirmkoda datoru operētājsistēma, kas tipiski ir bezmaksas un brīvlietojuma, un tehniskajā risinājumā pieejama pie Unix-veidīgajām operētājsistēmām; šaurākajā nozīmē ar Linux saprot tikai šīs operētājsistēmas kodola pirmkodu (kodols kontrolē aparāturu, pārvalda failus, vada un atdala procesus utt.); plašākā nozīmē Linux jēdzienu lieto ar to saprotot GNU/Linux (visu operētājsistēmu kopā- gan kodolu, gan utilītas un programmas); Linux 1991.g., bastoties uz MINIX idejām, izveidoja un joprojām pilnveido Linus Trovalds (*Linus Torvalds*) ar vispasaules APP programmētāju kopienas līdzdalību, kopš 2001. g. lielus līdzekļus šīs OS attīstībā iegulta pasaules vadošās IT kompānijas.

Mesh topoloģija – datortīklu topoloģija, kurā visas tīkla iekārtas ir savstarpēji saslēgtas cita ar citu.

multipolaritāte (multipolarity) – starptautiskajā politikā tas ir varas sadalījums, kad ir vairāk kā divas valstis ar kultūras, ekonomisko un militāro ietekmi, kas ir aptuveni līdzīga; pirmskodolieroču laikmetā šādas sistēmas uzskatīja par mazāk stabilām, bet kodolieroču laikmetā šādas sistēmas nodrošina iespējamo stabilāko līdzsvaru; Eiropas Savienības ārpolitika ir multipolāra.

multipolāra daudzlīmeņu IKT sabiedrība- tas ir šī darba autora piedāvāts, ieviests jēdziens, lai aprakstītu uz zināšanām bāzētas ekonomikas sabiedrību, kuras IKT infrastruktūra veidota komplimentāri savienojot dažādu tipu programmatūras, aparatūras, veidojot servisu tīklus atbilstoši indivīdu, dažādu sabiedrības grupu un visas sabiedrības kopumā interesēm.

objektīvisms – koncepcija, kuras pamatā ir sociālpolitiska neitralitāte izziņas procesā, kā arī pieeja, ka realitāte ir ārēja un objektīva (eksistē neatkarīgi no cilvēka apziņas).

operētājsistēma – programmatūra, kas pārvalda datora aparatūras resursus un dod iespēju ar interfeisu palīdzību tos izmantot cilvēkiem; operētājsistēma ir platforma, uz kuras bāzes var darboties lietojumprogrammas; operētājsistēmas ir, piemēram, *Microsoft Windows, Linux, Mac OS X, FreeBSD, Solaris, OS/2* u.c.

PC – personālais dators (*Personal Computer*); tas raksturojas ar mūsdienās darbstacijām izplatītāko datoru aparatūras arhitektūras tipu.

politika – sabiedriskās darbības nozare, kas ietver līdzdalību sabiedrības un valsts veidošanā, valsts vadīšanā un valsts lietu kārtīšanā; plašākā nozīmē politika ir valsts, valdības, partijas, organizācijas svarīgākie centieni, mērķi, principi, stratēģiskās nostādnes, plānveida pasākumi.

sabiedrība – indivīdu ar kopīgām interesēm, kultūru, institūcijām grupēšanās rezultāts.

sinerģētika – starpdisciplināra zinātnes nozare, kas ar entropijas jēdziena palīdzību pētī, kādas attieksmes veidojas starp slēgtu un atvērtu sistēmu apakšsistēmām (zinātne izveidojusies no fizikas nozares termodinamikas).

unipolaritāte (unipolarity)– starptautiskajā politikā tas ir varas sadalījums, kad ir tikai viena valsts ar kultūras, ekonomisko un militāro ietekmi, to mēdz saukt arī par hegemoniju.

vadība – organizācijas vai centienu plānveidīga virzība uz noteiktu mērķu sasniegšanu; vadība komplimentāri ietver plānošanu, organizēšanu, resursu apsaimniekošanu, instruēšanu, līderību, kontrolēšanu.

Web – interneta tehnoloģiju tā daļa, kas izmantojama ar interneta pārlūkprogrammu palīdzību.

Web 2.0 – jaunās paaudzes interneta satura un izmantošanas veida nosaukums, kas balstās uz zināmo tehnoloģiju izmantošanu jaunā veidā- interneta resursi kā rīks, platforma, piemēram, Wiki, emuāri, interešu grupu un kopienu sociālie tīkli, radošas vides.

zinātīguma sabiedrība – diskutabls jēdziens, kas pēc autora uzskatiem vislabāk latviski raksturo uz zināšanām bāzētas ekonomikas (*knowledge economy*) sabiedrību jeb zināšanu apsaimniekošanas sabiedrību; tā ir nākamais attīstības etaps aiz informācijas sabiedrības; zinātīguma sabiedrība priekšplānā izvirza augsto tehnoloģiju izstrādi un izmantošanu ekonomisko un humāno vērtību radīšanā; bieži zinātīguma sabiedrības vietā lieto jēdziena zināšanu sabiedrība plašāko izpratni. Šī darba autors sliecas uzskatīt, ka zināšanas ir vairāk statisks jēdziens, bet zinātīgums ietver zināšanas kopā ar kompetencēm, prasmēm, radošumu tās izmantot un papildināt, kas labāk atbilst angļu val. *knowledge economy*.

Terminu skaidrojumam izmantotie resursi: *Educational Management Today* (Oldroyd, Elsner, Poster, 1996.), *Comparative Education Research Approaches and Models* (Bray, Adamson, Mason, 2007.), *Technology, Innovation, and Educational Change: A Global Perspective* (Kozma, Voogt, Pelgrum, Owston, McGhee, Jones, Anderson, 2002.), *Economic impact of open source software on innovation and the competitiveness of the Information and Communication Technologies (ICT) sector in the EU* (UNU-MERIT, 2006.), Svešvārdu vārdnīca (Jumava, 1999.), Latvijas Enciklopēdiskā vārdnīca (www.letonika.lv/encyclopedia/, 25.05.2006.), Pedagoģijas terminu skaidrojošā vārdnīca (Skujiņa, 2000.) u.c.

Literatūra

- Abel A., Sukkarieh S.* Using political science voting models to determine weightings in multi-objective decision problems. University of Sydney, Australia, 2005.
- Allen David, Lahti Christian, Lewis Herbert, Stile John Streeton, Stanger James, Scott Andrew Taylor, Tuck Timothy.* Windows to Linux Migration Toolkit. Syngress Publishing, 2004.
- AMD mājas lapa – <http://www.amd.com>, 01.01.2008.
- Ames A. J.* Monte Carlo Experiments on Maximum Entropy Constructive Ensembles for Time Series Analysis and Inference. Virginia Polytechnic Institute and State University, 2006.
- Anderson R., Ronnkvist A.* Computer presence in American schools and classrooms, TLC Report 2, 1999. – http://www.crito.uci.edu/tlc/findings/computers_in_american_schools/, 25.05.2006.
- Andžāns A.* Kāpēc Latvijā ir simts reižu vairāk izcilu datorzinātnieku nekā citur pasaulē? Krājums: Sarunas IX, Jaunā akadēmija, Rīga, 2008.
- Arhipova I., Bāliņa S.* Statistika ekonomikā: risinājumi ar SPSS un Microsoft Excel. Datorzinību centrs, Rīga, 2003.
- Armstrong, J., Long S.* Range Forecasting: from Crystal Ball to Computer. New York, John Wiley and Sons, 1985.
- Arnove R., Torres C.* Reframing comparative education: The dialectic of the global and the local. New York, Rowman & Littlefield, 1999., p. 1-23.
- Atkins P. W.* The Second Law. Scientific American Biiks, New York, 1984.
- Atlāce Z.* Nesekmīgo skaits sekmīgi palielinās. Kāpēc? Žurn.: Rīgas Balss, 10.01.2008., 14. lpp.
- Axytin A. B.* Istorija principov fiziceskogo eksperimenta. Nauka, Moskva 1976, 291 syr. (krievu val.)
- Bards A., Sēderkvists J.* Netokrātija /jaunā varas elite, netokrātija un dzīve pēc kapitālisma. Jumava, Rīga, 2005.
- Bates A. W.* Managing technological change. Jossey-Bass Publishers, San Francisco, 2000.
- Bazarov I. P.* Termodinamika. Visšaja škola, Moskva, 1991. (krievu val.)
- Becker, H., Ravitz, J., Wong, Y.* Teacher and teacher-directed student use of computers and software. Irvine, CA: Center for Research on Information Technology and Organizations, 1999.
- Belli P., Anderson J. R.* Economic Analysis of Investment Operations, WBI Development Studies, 2001.
- Berners-Lee T., Fischetti M.* Weaving the Web: The Original Design and Ultimate Destiny of the World Wide Web by its inventor, 1999.
- Binstock A.* What's Next in Software? Žurnāls: InfoWorld.com, 05.12.2005., 37. lpp.
- Blurton C.* New directions in ICT-use in education. Paris, UNESCO, 1999.
- Bohr N.* Atomic Physics and Human Knowledge. Wilery, New York 1958.
- Bowers C. A.* How Computers Affect Education, Cultural Diversity, and the Prospects of Ecological Sustainability. Athens, GA: The University of Georgia Press, 2000.

- Bowers C. A.* Let Them Eat Data: How Computers Affect Education, Cultural Diversity, and the Prospects of Ecological Sustainability. Athens, GA: The University of Georgia Press, 2001.
- Bransford J., Brown A., Cocking R.* How people learn: Brain, mind, experience, and school. Washington, DC: National Academic Press, 1999.
- Bray M., Adamson B., Mason M.* Comparative Education Research Approaches and Models. Comparative Education Research Centre, The University of Hong Kong, Springer, 2007.
- Brazdeikis V.* The educators' competence of applying the information and communication technologies and its evaluation strategies. Summary of dissertation. Kaunas, 2007.
- Breierova L., Choudhari M.* An Introduction to Sensitivity Analysis. Massachusetts Institute of Technology, 2001. – <http://sysdyn.clexchange.org/sdep/Roadmaps/RM8/D-4526-2.pdf>, 12.02.2007.
- Broks A.* Izglītības sistemoloģija. Rīga, RaKa, 2000.
- Brown A., Campione J.* Guided discovery in a community of learners. In K. McGilly (Ed.), Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice, 1994., p. 229-270.
- Bunge M.* Filosofija fiziki. Progress, Moskva, 1975, 345 str. (krievu val.)
- Burke S.* 10 technologies to watch in 2008. Global news for the creators of technology – <http://www.eetimes.com>, 18.12.2007.
- Camus A.* Tvorcestvo i svoboda. Moskva, Raduga, 1990. (krievu val.)
- Capital A/S.* Windows Vista krustcelēs – <http://www.capital.lv/index.php?id=21991>, 12.01.2008.
- Capra F.* The Tao of Physics. An exploration of parallels between modern physics and Eastern mysticism. Flamingo, London, 1986.
- Carla C., Millar M., Choi C, Russell E., Jai-Boem K. J.* Open source communities: an integrally informed approach. Journal of Organizational Change, Management, Vol. 18 No. 3, 2005, p. 259-268. – www.emeraldinsight.com/0953-4814.htm, 18.08.2007.
- Carnap R.* Introduction to Semantics. The Journal of Symbolic Logic, Vol. 8, No. 1, Mar., 1943.
- Carr N. G.* Does IT Matter? Information Technology and the Corrosion of Competitive Advantage. Boston, Harvard Business School Press, 2004.
- Carr N. G.* The Big Switch: Rewiring the World, from Edison to Google. Massachusetts, W. W. Norton, 2008.
- Casad J.* Studies in Software as aService Connections. Žurn. Linux Magazine, apr.2008. 21. lpp.
- CeBIT 2008 starptautiskās tehnoloģiju izstādes (Hannover) portāls – www.cebit.de, 01.03.2008.
- Celma D.* Vadītājs un vadīšana izglītībā. Raka, Rīga, 2006.
- CES 2008 Consumer Electronics Show. CES starptautiskās tehnoloģiju izstādes (Las Vegas) portāls – www.cesweb.org, 16.01.2008.
- Cohen D., Hill H.* Learning policy: When state education reform works. New Haven, CT: Yale University Press, 2001.
- Collis B.* The ITEC Project: Information technology in education and children. Paris: UNESCO, 1993.

- Creswell J.* Qualitative inquiry and research design: Choosing among five traditions. Thousand Oaks, CA: Sage, 1998.
- Crystal Ball*, risku analīzes datorsimulēšanas un optimizēšanas programmatūra – <http://www.crystalball.com>, 21.01.2007.
- Cuban L.* Oversold and underused computers in the classroom. Cambridge, MA:Harward University Press, 2001.
- Cuban L.* Teaching with computers. The Economist. Oct 24th 2002. – <http://www.economist.com>, 25.08.2006.
- Dede C.* Emerging Influences of Information Technology on School Curriculum. Journal of Curriculum Studies, 32 (2), 2000., p. 281-303.
- Dede C.* The scaling-up process for technology-based educational innovations. In C. Dede (ed.), Learning with Technology. Yearbook of the Association for Supervision and Curriculum Development. Alexandria, VA: ASCD, 1998., p. 199-215.
- Deklarācija par Ministru kabineta iecerēto darbību 07.11.2006. – <http://www.mk.gov.lv/index.php/?id=38>, 21.01.2007.
- Del.icio.us*: Social Bookmarking – <http://del.icio.us>, 15.06.2006.
- Demakova H.* Runa Latvijas kultūras darbinieku otrajā forumā 19.09.2007. – <http://www.km.gov.lv/UI/main.asp?id=22761>, 23.09.2007.
- Denbigh K. G., Denbigh J. S.* Entropy in Relation to Incomplete Knowledge. Cambridge: Cambridge University Press, 1985.
- Dunskaja I.* Primenenije programmirovannih materialov po russkomu jaziku. Latvijas Universitāte, Rīga, 1991.
- EC working group C „ICT in education and training” progress report. 2004. Implementation of “Education & Training 2010”: Work programme, Nov.2004. Bryssel.
- ECDL, Eiropas datorprasme – <http://informatika.liis.lv/default.aspx?tabID=6>, 26.09.2007.
- Edubuntu- Ubuntu* Linux versijas izglītības iestādēm – <http://www.edubuntu.org/>, 17.08.2007.
- EduTools* portāls <http://www.edutools.info/course/>, 15.06.2006.
- Dabaszinātnes un matemātika, ESF projekta „Mācību satura izstrāde un skolotāju tālākizglītība dabaszinātņu, matemātikas un tehnoloģiju priekšmetos” mājas lapa – www.dzm.lv, 21.05.2008.
- Einstein. A.* Sobraņije naučnih trudov. Tom 3. Moskava, Nauka 1967. 598 str. (krievu val.)
- Eiropas Savienības portāls, ES valstis. – http://www.europa.eu/abc/european_countries/index_lv.htm, 17.08.2007.
- E-learning Centre. Sheffield (Wales): Learning Light Limited, 2007. – <http://www.e-learningcentre.co.uk>, 16.05.2007.
- Elearningeuropa.info, inovāciju veicināšanas mūžizglītībā vortāls – www.elearningeuropa.info, 17.08.2007.

- Elmore R. F., Peterson P. L., McCarthy S. J.* Restructuring in the classroom: Teaching, learning, and school organization. San Francisco: Jossey-Bass, 1996.
- Elmore, R. F.* Getting to scale with good educational practice. *Harvard Educational Review*, 66(1), 1996. p. 1-26.
- EnGauge.* 21st Century Skills: Literacy in the Digital Age. North Central Regional Educational Laboratory and the Metiri Group, 2003. – www.ncrel.org/engage, 17.03.2008.
- Enslin P., Horsthemke K.* Can ubuntu provide a model for citizenship education in African democracies? *Comparative Education*, Vol. 40, No. 4, November 2004.
- Eriņa A., LETA.* Aprīlī sāks darboties skolu portāls – <http://www.rixtech.lv/content/view/103/32/lang.lv/>, 17.02.2008.
- E-studijas Latvijas Universitātē – <http://www.estudijas.lu.lv>, 15.08.2007.
- EURIDICE IN BRIEF. How boys and girls in Europe are finding their way with information and communication technology? October 2005.
- Europe's Information Society Thematic portal – http://ec.europa.eu/information_society/index_en.htm, 16.01.2008./
- European Commission. eEuopre: An information society for all. Brussels: European Commission, 2000.
- European Commission. The eLearning action plan: Designing tomorrow's education. Brussels: European Commission, 2001.
- EURYDICE izglītības un kultūras ģenerāldirektorāts. Pamatdati par informācijas un komunikāciju tehnoloģijām Eiropas skolās, 2004.
- Eurostat* portāls – <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>, 12.01.2008.
- Faure E.* Learning to be: The world of education today and tomorrow. Paris: UNESCO, 1974.
- Finsterbusch K. J., Ingersoll L., Llewellyn (Eds) L.* Methodology for Social Analysis in Developing Countries. Boulder, Westview, 1990.
- Fishman B., Pinkert N.* Bringing urban schools into the information age: Planning for technology vs. technology planning. *Journal of Educational Computing Research*, 25(1), 2001.
- Foley M. J.* Microsoft 2.0: How Microsoft Plans to Stay Relevant in the Post-Gates Era. New York, Wiley, 2008. (atrodas iespiešanā)
- FOSS, Full Option Science System portāls – <http://www.lawrencehallofscience.org/foss/>, 15.06.2006.
- FOSS Web portāls – <http://www.fossweb.com/>, 15.06.2006.
- Freiberg P., Swaine M.* Fire in the Valley: The Making of Personal Computer. Osborne, McGraw-Hill, 2000.; grāmatas mājas lapa – www.fireinthewalley.com, 28.02.2008.
- Fromm E.* Escape from Freedom. New York: Avon Books, Inc. Gardner, J. 1979., 1990.
- Fullan M.* Change forces: The sequel. Philadelphia, PA: Falmer Press, 1999.
- Fullan M.* Leading in a culture of change. San Francisco: Jossey-Bass, 2001.

- Fullan M.* The new meaning of educational change (3rd ed.). New York: Teachers College Press, 2001.b.
- Fullan M.G.* Coordinating top-down and bottom-up strategies for educational reform. 1994, Retrieved September 25, 2002, from – <http://www.ed.gov/pubs/EdReformStudies/SysReforms/fullan1.html>, 17.07.2007.
- Gage N.* The paradigm wars and their aftermath: A “historical” sketch of research on teaching since 1989. *Educational Researcher*, 18(7), 1989., p. 4-10.
- Gates B.* 2008 International Consumer Electronics Show Keynote (CES, Las Vegas) – <http://www.microsoft.com/presspass/exec/billg/speeches/2008/01-062008CESBillGates.msp>, 13.01.2008.
- Geitss B.* Ceļš ved uz priekšu. Rīga, Tapals, 1996., 1999.
- Gellapa institūts. American Institute of Public Opinion, Gallup Organization – <http://gallup.com>, 05.03.2008.
- Geske A., Grīnfelds A.* Izglītības pētniecība, LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, 2006.
- Geske G., Ozola A.* Skolēnu sasniegumi lasītprasmē Latvijā un pasaulē. LU Akadēmiskais apgāds, Rīga, 2007.
- Gill J.* The Political Entropy of Vote Choice: An Empirical Test of Uncertainty Reduction. Department of Political Science, Department of Statistics, Cal Poly University, Washington, 1997.
- Goldman R., Gabriel R. P.* Innovation Happens Elsewhere. Open source as Business Strategy. San Francisko, Morgan Kaufmann Publishers, 2005; grāmatas interneta versija – <http://www.dreamsongs.com/IHE/>, 28.02.2008.
- Google produkti – <http://www.google.com/intl/en/options/>, 13.01.2008.
- Gorbāns I.* „Atklātā pirmkoda programmatūras ieviešanas iespēju vērtēšana Latvijas skolās no ekonomiskā un stratēģiskā viedokļa”. LPA konferences sekcijas „Pedagoģija: teorija un prakse” krājums, Liepāja, 2007., ISSN 1407-9143, 190.-198. lpp.
- Gorbāns I.* Atklātā pirmkoda programmatūras izmantošanas iespējas mācību procesā Latvijā. LU 64. konferences krājums „Latvijas Universitātes raksti. Izglītības vadība, 709. sējums”, Rīga, Latvijas Universitāte, 2006., UDK 37.014 Iz 380, 69.-77. lpp.
- Gorbāns I.* Atklātā pirmkoda programmatūras lietojums Latvijas skolu mājas lapu izveidē un uzturēšanā. RPIVA III Starptautiskā konferences krājums, Rīga, 2006., ISBN 9984-569-60-8, 163.-168. lpp.
- Gorbans I.* Possibilities of Implementing Open Source Software in Study Process. ATEE Spring University, Change Education in Change Society, 2006.a.
- Gorbāns I.* Dators fizikas laboratorijā skolā. Zvaigzne ABC, Rīga 2001, 144 lpp.
- Gorbāns I.* Optimizētas instalācijas mājās, birojā, skolā. Kamene, Rīga, 2004.
- Gorbāns I.* Tiesšaistes aptauja par atklātā pirmkoda programmatūru Latvijā šobrīd un nākotnē, 2005. – <http://www.ppf.lu.lv/ig/doki/tests2.php>, 12.12.2005.

- Gorbāns I.* Xubuntu Linux instalācija un pielāgošana, Linux dators skolā, mājās, birojā – <http://linux.edu.lv/index.php?name=Downloads&file=details&id=66>, 19.12.2007.
- Gries D.* The Science of Programming, Springer-Verlag, New York, 1981.
- Grīnfelds A.* IBM PC datora izmantošana tekstu un grafiskās informācijas apstiprināšanai. Latvijas Universitāte, Rīga, 1993.
- Grīnglāzs L., Kopitovs J.* Matemātiskā statistika ar datoru lietojumu paraugiem uzdevumu risināšanai. Rīgas Starptautiskā ekonomikas un biznesa administrācijas augstskola, Rīga, 2003.
- Gruener W.* Gordon Moore says Moore's Law will hit "fundamental" barrier in 10 to 15 years – <http://www.tgdaily.com/content/view/33924/135/>, 26.12.2007.
- Gutner L. M.* Filosovskije aspekti izmerenija v sovremennoi fizike. LGU, Ļeņingrad 1976, 291 str. (krievu val.)
- Hamel G., Breen B.* The Future of Management. Boston, Massachusetts, Harward Business School Press, 2007.
- Harel I., Papert S.* Constructionism. Norwood, NJ: Ablex, 1991.
- Harris J.* Future imperfect. Tony Blair nedēļas avīze „The Guardian”, 30.sept.2006. – www.guardian.co.uk, 28.02.2008.
- Henderson A.* The E-learning Question and Answer Book. New York: AMACOM, 2004.
- Hiebert J., Gallimore R., Stigler J. W.* A knowledge base for the teaching profession: What would it look like and how can we get one? Educational Researcher, 31(5), 2002. p. 3-15.
- Higgs, P.* African philosophy and the transformation of educational discourse in South Africa, Journal of Education, 30, 2003. p. 5-22.
- Hiremane R.* From Moore's Law to Intel Innovation- Prediction to Reality. Technology @ Intel Magazine, April.2005.
- Hlapkovskij V.* Windows Vista- perehodim nesmotrja ni na cto. Žurnāls: „Digital Times” Nr.5, 2008, 10. lpp. (krievu val.)
- Howe K., Eisenhart M.* Standards for qualitative (and quantitative) research: A prolegomenon. Educational Researcher, 19(4), 1990., p. 2-9.
- Huber G. L.* Kvalitatīvo pētījumu apstrādes programmas AQUAD 6 mājas lapa – www.aquad.de, 18.09.2007.
- IBM Lotus Symphony biroja programmatūra – <http://symphony.lotus.com>, 13.01.2008.
- IDABC Eiropas Savienības portāls, atklātā pirmkoda ieviešanas jaunumi – <http://ec.europa.eu/idabc/en/chapter/469>, 10.03.2007.
- IDABC portāls, Eiropas Savienības projekts „Open Source Observatory”- ES valstu atklātā pirmkoda projekti- <http://ec.europa.eu/idabc/en/chapter/452>, skatīts 10.03.2007.
- IDABC stands for Interoperable Delivery of European eGovernment Services to public Administrations, Businesses and Citizens. – <http://ec.europa.eu/idabc/en/home>, 15.08.2007.
- Idaho State University.* LMS Final report. ITRC, April 5, 2007.

- IEA SITES, Second Information on Technology in Education Study 2006. – <http://www.iea.nl/sites2006.html>, 14.07.2007.
- Internet Time Group*, The DNA of eLearning, excerpt from Beyond eLearning, 2002. – <http://www.internetttime.com>, 15.08.2007.
- Internet2* IPv6 darba grupas vortāls – <http://ipv6.internet2.edu/>, 17.02.2008.
- Internet2* oficiālais portāls – <http://www.internet2.org/>, 17.02.2008.
- Internet World Stats* – www.internetworldstats.com, 06.03.2008.
- Irkliis K.* Skolas Web servera lietojuma iespējas mācību procesā. Diplomdarbs, vadītājs Gorbāns I. Latvijas Universitāte, PPF. 2005.
- ISEC, Izglītības satura un eksaminācijas centra mājas lapa, priekšmetu standarti, programmas – www.isec.gov.lv, 08.09.2007.
- ITRC, *Instructional Technology Resource Center, Idaho State University*, 2007. - <http://www.isu.edu/itrc/resources/moodle-info.shtml>, 18.04.2008.
- Izglītības attīstības pamatnostādnes 2007.–2013.gadam. Ministru kabineta 2006.gada 27.septembra rīkojums Nr.742. Rīga 2006.
- Izglītības un zinātnes ministrijas darbības stratēģija 2007.–2009.gadam. Rīga, 2007.
- Īpašo uzdevumu ministra elektroniskās pārvaldes lietās sekretariāts – <http://www.eps.gov.lv>, 23.09.2007.
- Jaynes E. T.* On the Rationale of Maximum-Entropy Methods."Proceedings of the IEEE 70(9): 939-52. 1982.
- Kangro A.* red. Informātika. Rīga, Zvaigzne, 1992.
- Kangro A. u.c. Izglītības kvalitātes novērtēšana pamatskolas izglītības pakāpē Latvijā OECD Starptautiskās skolēnu novērtēšanas programmas ietvaros. Rīga LU 66. konference, referāts, 2008.
- Kapica P. L.* Eksperiment, teorija, praktika. Nauka, Moskva 1989, 494 str. (krievu val.)
- Kaspersky Anti Virus* portāls. Pētījums: Windows Vista sekmē lietotāju pievēršanos Linux un Mac OS-X. – www.antivirus.lv, <http://SecurityLab.ru>, 24.11.2007.
- Khan B.* Lisbon Agenda could 'make' European open source. Ping Wales, 31. okt. 2005. – <http://www.pingwales.co.uk/2005/10/31/FLOSS-Lisbon.html>, 10.03.2007.
- Khāns B.* E-mācību ietvars – <http://www.bookstoread.com/framework>, 24.09.2007.
- Kinchin A.* Mathematical Foundations of Information Theory. New York, Dover. 1957.
- King Research* portāls – www.computerworlduk.com, 19.11.2007.
- Kļaviņa S., Klapkalne U., Pētersone B.* Politikas ietekmes vērtēšana politikas veidošanas sistēmā, Rīga 2005, Valsts Kanceleja.
- Kļaviņš D.* Optimizācijas metodes ekonomikā, I,II. Datorzinību centrs, 2003.
- Kolmogorov A. N.* Entropy per Unit Time as a Metric Invariant of Automorphisms. Dokl. Akad. Nauk SSSR 124: 754-55. 1959.
- Koļeda R.* Juris Rubenis: „Arī es esmu tikai cilvēks!”. Žurnāls Rīgas Balss, 3.janv.2008., 16. lpp.

- Kozma R.* Learning with media. *Review of Educational Research*, 61(2), 1991. p. 179- 212.
- Kozma R.* Will media influence learning? Reframing the debate. *Educational Technology Research and Development*, 42(2), 1994., p. 7-19.
- Kozma R., Voogt J., Pelgrum W., Owston R., McGhee R., Jones R., Anderson R.* Technology, Innovation, and Educational Change: A Global Perspective. A Report of the Second Information Technology in Education Study: Module 2 A Project of the IEA. 2002.
- Kozma, R., Schank, P.* Connecting with the twenty-first century: Technology in support of educational reform. In C. Dede (Ed.), *Technology and learning*. Washington, DC: American Society for Curriculum Development, 1998.
- Kreišmane I., Valgere R., Gulbe K.* Ievads psiholoģijā. Rīga, Pētergailis, 2000.
- Kropļijs A., Raščevska M.* Kvalitatīvās pētniecības metodes sociālajās zinātnēs. RAKA, Rīga, 2004.
- Krūmiņš J., Puķītis P., Brauna V., Tiltiņš E.* Fizika 11.klasei. Zvaigzne ABC, Rīga 1993.
- Kūle M.* Runa Latvijas kultūras darbinieku otrajā forumā 19.09.2007. – <http://www.km.gov.lv/UI/main.asp?id=22761>, 23.09.2007.
- Kuzmins J.* Mācīšanās teleklātbūtnē. LU 66. konference, referāts, Rīga, 2008.
- Kvasnikov I. A.* Termodinamika i statistiķeskaja fizika. Izdatelstvo Moskovskogo Universiteta, Moskva, 1991. (krievu val.: *Квасников И. А. Термодинамика и статистическая физика. Москва: Издательство МГУ, 1991.*)
- Landau L. D., Lifšic E. M.* Teoretiķeskaja fizika. Tom 3. Nauka, Moskva 1989., 787 str. (krievu val.: *Ландау Л., Ли́фшиц Е. Теоретическая физика, Том 3. Москва: Наука, 1989.*)
- Lanka A.* Mācīšanās metodika. Lekciju kurss.-Rīga:RTU izdevniecība, 2004.
- LATA, Latvijas Atvērto tehnoloģiju asociācijas mājas lapa – <http://lata.org.lv>, 07.04.2008.
- Latvijas e-pārvaldes portāls – <http://www.eparvalde.lv/>, 23.09.2007.
- Latvijas informātikas skolotāju vortāls „Informātika skolā” – www.informatika.liis.lv, 08.09.2007.
- Latvijas Interneta Asociācija – www.lia.lv/stat.htm, 09.05.2008.
- Latvijas Izglītības politikas normatīvie akti – <http://izm.izm.gov.lv/normativie-akti/politikas-planosana.html>, 08.09.2007.
- Latvijas Izglītības un zinātnes ministrijas mājas lapa, normatīvie akti – www.izm.gov.lv, 08.09.2007.
- Latvijas Universitātes portāls – <http://www.lu.lv>, 16.08.2007.
- Latvijas Zinātņu akadēmijas Terminoloģijas komisijas vortāls – <http://termini.lza.lv/>, 19.09.2007.
- Law N., Yuen H., Ki W., Li S., Lee Y., Chow Y.* Changing classrooms: A study of good practices in using ICT in Hong Kong Schools. Hong Kong: Centre for Information Technology in School and Teacher Education, University of Hong Kong, 2000.
- Leškovičs J.* Diplomdarbs: Mācīšanās vadības sistēmas Moodle lietojuma iespējas skolas informātikas kursā. LU PPF, 2007.
- Light P. C.* Sustaining innovation: Creating nonprofit and government organizations that innovate naturally. San Francisco: Jossey-Bass, 1998.

- LIIS, Latvijas Izglītības informatizācijas sistēmas vortāls – <http://www.liis.lv>, 31.03.2006.
- LIIS mācību materiāli – <http://rex.liis.lv/liis/prog/macmat.nsf>, 08.09.2007.
- LIIS projekta rezultāti un plāni – www.liis.lv/LIIS/etapi.htm, 16.09.2007.
- LiNE Zine*, E-Learning. eLearning. “e”Learning. elearning – <http://linezine.com/elearning.htm>, 25.08.2006.
- Locke, J.* Two treatises of government (Cambridge, Cambridge University Press), 1960.
- LR Centrālā statistikas pārvalde – <http://www.csb.gov.lv/>, 26.09.2007.
- LU Linux centrs par *Ubuntu* – http://linux.edu.lv/index.php?name=Knowledge_Base&op=show&kid=2, 15.08.2007.
- LU Pedagoģijas un psiholoģijas fakultātes mājas lapa – <http://www.ppf.lu.lv>, 15.06.2006.
- LU Pedagoģijas un psiholoģijas fakultātes MOODLE serveris – <http://www.eduinf.lu.lv>, 16.08.2007.
- LU WebCT e-studijas – <http://dwebct.lanet.lv>, 30.08.2006.
- Lutke-Entrup M.* Initiatives by the Bertelsmann Foundation and the Heinz Nixdorf Foundation in Higher Education.. 13.May.2005. – <http://www.elearningeuropa.info>, 14.12.2006.
- Macedo, S.* Liberalism and group identities, in: K. McDonough & W. Feinberg (Eds) *Citizenship and education in liberal-democratic societies: teaching for cosmopolitan values and collective identities*. Oxford, Oxford University Press, 2003., p. 414-436.
- Makgoba, M. W.* In search of the ideal democratic model for SA, *Sunday Times*, 1996, October 27, p. 23.
- Masie E.*, The Masie Centre. What Is E-Learning? – <http://www.academyinternet.com/elearning/index.html>, 16.05.2007.
- Mācību priekšmetu standarti un programmas – <http://isec.gov.lv/pedagogiem/standprog.shtml>, 26.09.2007.
- McDermid J. A.* *Software Engineer’s Reference Book*, Butterworth-Heinemann Ltd., Oxford, UK. 1991.
- McLaughlin M.* The Rand Change Agent Study revised: Marco perspectives and micro realities. *Educational Researcher*, 19(9), 1990. p. 11-16.
- McMillan R.* Microsoft: *Vista* Follow-up Likely in 2009. – <http://www.pcworld.com/article/id,128888-c,vistalonghorn/article.html>, 27.01.2008.
- Mean B. Penuel W., Padilla C.* *The connected school: Technology and learning in high school*. San Francisco: Jossey-Bass 2001.
- Means B., Olson K.* *Technology’s role in education reform: Findings from a national study of innovating schools*. Washington, D.C. U.S. Department of Education, Office of Educational Research and Improvement, 1997.
- Merriam S.* *Qualitative research and case study applications in education*. San Francisco: Jossey-Bass, 1998.

- Microsoft* izglītības projekti Latvijā – <http://www.microsoft.com/latvija/education/default.aspx>, 17.08.2007.
- Microsoft* oficiālais forums par Windows Vienna – <http://forums.microsoft.com/SamVaad/ShowPost.aspx?PostID=1222211&SiteID=43>, 27.01.2008.
- Microsoft* portāls, licencēšana – <http://www.microsoft.com/latvija/licensing/default.aspx>, 17.08.2007.
- Microsoft* portāls: Bill Gates Looks Ahead at “Next Digital Decade” – <http://www.microsoft.com/presspass/press/2008/jan08/01-06CES08PR.aspx>, 17.03.2008.
- Microsoft*. 101 Ideas For Innovative Teachers. Jedlik Oktatasi Studio, Budapest, 2006.
- Microsoft*: Licencēšana – <http://www.microsoft.com/Latvija/Licensing/>, 17.02.2008.
- Microsoft's* Anti-trust Tryst: Ethical Implications. Strategic Direction. Vol. 19, No. 6, 2003, p. 21–23. MCB UP Ltd ISSN 0258-0543
- Microsoft TechNet*. Migrating Linux and Apache Server to Windows 2000 and Internet Information Services. 2000. - <http://technet.microsoft.com/en-us/library/bb742434.aspx>, 17.04.2008.
- Microsoft TechNet*. Microsoft Virtual Conference: Linux to Windows Migration. 2000.a - <http://www.microsoft.com/technet/archive/interopmigration/linux/mvc/win2kcd.mspx?mfr=true>, 17.04.2008.
- Miles M., Huberman A.* Qualitative data analysis (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage, 1994.
- Mill, J. S.* On liberty. London, Penguin Books, 1974.
- Miķelsons U.* Informācijas tehnoloģiju noziegumu izmeklēšanas īpatnības: Monogrāfija. Rīga, Biznesa augstskola Turība, 2003.
- MOODLE mācīšanās vadības sistēmas ājas lapa – <http://moodle.org>, 24.09.2007.
- Moora likums – <http://www.intel.com/technology/mooreslaw/index.htm>, 25.12.2007.
- Morrison D.* E-learning Strategies How to get implementation and delivery right first time. West Sussex, John Wiley & Sons Ltd., 2003.
- Mozilla Firefox* pārlūkprogrammas Live Bookmarks rīks – <http://www.mozilla.org/products/firefox/live-bookmarks>, 15.06.2006.
- Muncaster R.* A-level Physics. Stanley Thornes (Publishers) Ltd., Avon 1989.
- Murphy P.* Linux: when Yes becomes Nooo. ZDNet: September 26th, 2005., – <http://blogs.zdnet.com/Murphy/index.php?p=428>, 14.04.2008.
- National Center for Environmental Decision Making Research.* Risk and Uncertainty in Cost-Benefit Analysis. – <http://www.ncedr.org/tools/othertools/costbenefit/module5.htm#Sensitivity>, 12.02.2007.
- NCES, National Center for Educational Statistics. The nation's report card: Science 2000. Washington, D.C.: National Center for Educational Statistics, 2001.

- NCREL, Northern Central Regional Educational Laboratory. Critical issue: Providing professional development for effective technology use. Retrieved July 28, 2002, 2002. – <http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/methods/technlgy/te1000.htm>, 17.07.2007.
- Netcraft*, interneta statistikas portāls – <http://news.netcraft.com>, 10.03.2007., 11.05.2008.
- O'Reilly T.* What Is Web 2.0. Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software – <http://www.oreillynet.com/pub/a/oreilly/tim/news/2005/09/30/what-is-web-20.html>, 17.02.2008/
- OECD PISA 2000, 2003 pētījuma dati lejuplādei – <http://pisaweb.acer.edu.au/oecd/>, 18.08.2007.
- OECD, Organization for Economic Co-operation and Development. Education policy analysis. Paris: OECD, 2001.
- OECD, Organization for Economic Co-operation and Development. Knowledge management in the learning society. Paris: OECD, 1999.
- OECD, Organization for Economic Co-operation and Development. The knowledge-based economy. Paris: OECD, 1996.
- Oldroyd D., Elsner D., Poster C.* Educational Management Today. Paul Chapman Publishing Ltd, London, 1996.
- Oliš V.* Puse datorveikalu piedāvājot nelegālas datorprogrammas. Dienas Bizness 28.03.2008. – <http://www.db.lv/Default2.aspx?ArticleID=2e8750ce-dee1-40dc-9d29-afbda9f42a67>, 28.03.2008.
- Open Source Development Labs Desktop Linux Working Group* pētījums – <http://www.desktoplinux.com/news/NS5481370522.html>, 15.08.2007.
- OpenOffice.org* biroja programmatūra – <http://www.openoffice.org/>, 13.01.2008.
- Pakalne I.* u.c. Lasāmā grāmata informātikā. Mācību grāmata, Rīga, 1999.
- Pal L.A.* Beyond Policy Analysis: Public Issue Management in Turbulent Times. Scarborough, ON: Nelson Thomson Learning, 2001.
- Papert S.* Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas. New York: Basic Books, 1980.
- Pelgrum W., Plomp T.* Indicators of ICT in mathematics: Status and covariation with achievement measures. In: A.E. Beaton & D.F. Robitaille (Eds), Secondary Analysis of the TIMSS Data. Dordrecht: Kluwer Academic Press, 2002.
- Pelgrum W., Anderson R.* ICT and the emerging paradigm for life long learning. Amsterdam: International Association for the Advancement of Educational Achievement, 1999.
- Perens, Raymond.* Open source initiative. 1998. – www.opensource.org, 28.02.2008.
- Petkūnas V.* The influence of the implementation of information and communication technologies in secondary education on the change of educational paradigm. Summary of the doctoral dissertation, Kaunas, 2007.
- PITAC, President's Information Technology Advisory Committee. Information technology research: Investing in our future. Arlington, VA: National Coordination Office for Computing, 1999.
- Planck M.* Theorie der Warmstrahlung. Leipzig: J.A. Barth, 1906.

- Plomp T., Ten Brummelhuis A., Rapmund R.* Teaching and learning for the future (Report of the Committee on Multimedia in Teacher Training (COMMITT) to the Netherlands Minister of Education). The Hague: Sdu, 1996.
- Profesionāla Latvijas interneta statistikas sistēma – <http://puls.lv>, 15.08.2007.
- Ramphele, M.* Ubuntu doesn't mean a friendly greeting to your gardener. What it does mean is another question..., Sunday Independent, 1995, September 24, p. 1.
- Raymond E. S., Landley R.* World Domination 201. 2006. – <http://catb.org/~esr/writings/world-domination/world-domination-201.html>, 25.12.2007. (tulkojums latviski – http://www.odo.lv/index.php?list=world_domination_201, 25.12.2007.)
- Riel, M.* Teaching and learning in the educational communities of the future. In C. Dede (Ed.), Learning with technology: ASCD Yearbook 1998. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development, 1998.
- Rodriguez-Rosello L.* Networked Media Research challenges for mastering the media revolution. “Networked Audiovisual Systems” DG-INFSO, European Commission. Speech in ATVN Brokerage Event, Warsaw, 20.10.2006.
- Rogers, E.* Diffusion of innovations (4th ed.). New York: Free Press, 1995.
- Roosevelt F. D.* Public Papers of the Presidents of the United States: F. D. Roosevelt, 1937-1941. 5 Volumes. Library Reprints, Washington, 1941.
- Rosenberg M.* E-learning. McGraw-Hill, 2001.
- RSDC, Rīgas skolu datorcentra vortāls – <http://www.rsdclv/>, 18.08.2007.
- Scardimalia M., Bereiter C.* Computer support for knowledge-building communities. Journal of the Learning Sciences, 3(3), 1994., p. 265-384.
- Scardimalia M., Bereiter C.* Computer support for knowledge-building communities. Journal of the Learning Sciences, 3(3), 1994., p. 265-384.
- Schofield J., Davidson A.* Bringing the Internet to school: Lessons from an urban district. San Francisco: Jossey-Bass, 2002.
- Schwartz K. D.* Windows to Linux Migration Guide. Linux.com: 23.07.2004. – <http://www.linux.com/feature/113755>, 17.04.2008.
- SecondLife* tiešsaistes 3D virtuālā pasaule – <http://secondlife.com>, 01.03.2008.
- Senge P., Cambron-McCabe N., Lucas T., Smith B., Dutton J., Kleiner A.* Schools that learn. New York: Doubleday, 2000.
- Senge, P. M.* The fifth discipline: The art and practice of the learning organization. New York: Doubleday/Currency, 1990.
- Shannon C.* A Mathematical Theory of Communication. Bell System Technology Journal 27: 623-56, 1948., p. 379-423
- Shavelson R., Towne L.* Scientific inquiry in education. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001.
- Siemens G.* Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age – <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>, 03.02.2008.

- Siemens G.* Konnektīvisma teorijas vortāls – <http://www.connectivism.ca>, 03.02.2008.
- Siliņš E. I.* Lielo patiesību meklējumi. Jumava, Rīga, 1999.
- Skujiņa V. un autoru kolektīvs.* Pedagoģijas terminu skaidrojošā vārdnīca. Rīga, Zvaigzne ABC, 2000.
- Skype* Expands Mobile Strategy at 2008 International CES – <http://about.skype.com/2008/01/13.01.2008>.
- Soofi E. S.* A Generalizable Formulation of Conditional Logit with Diagnostics. *Journal of the American Statistics Association* 87: 812-6, 1992.
- Sourceforge.net*, programmatūras attīstītāju tīkla portāls, datu bāze, lejuplādes – www.sourceforge.net, 22.09.2007.
- Špona A.* Audzināšanas process teorijā un praksē. Rīga, RaKa, 2006.
- Spring J.* Education and the rise of the global economy. Mahwah, NJ: Erlbaum, 1998.
- Sprūdžs E.* BSA kā atvērtā pirmkoda programmu popularizētājs: *Dienas Bizness*, 02.04.2008.; tiešsaistes versija - <http://www.db.lv/Default2.aspx?BlogID=bbc02742-902d-4d7e-91ec-373bc7829fdd>, 04.04.2008.
- Stake R.* The art of case study research. Thousand Oaks, CA: Sage, 1995.
- Stallman R.* Why schools should exclusively use free software – <http://www.gnu.org/philosophy/schools.html>, 18.01.2008.
- Stiglitz J.* Globalization and its discontents. New York, Norton, 2002.
- Stiglitz, J.* Public policy for a knowledge economy. Washington, D.C.: The World Bank Group, 1999.
- Storms A.* Don't Trust Your Vendor's Software Distribution Methodology. *Žurnāls: Information Systems Security*, janv/febr.2006.
- Tashakkori A., Teddlie C.* Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research, Sage Publications, Inc., 2003.
- Tashakkori A., Teddlie, C.* Mixed methodology: Combining qualitative and quantitative approaches. Thousand Oaks, CA: Sage, 1998.
- Technorati* blogu meklēšanas vietne – <http://technorati.com>, 16.01.2008.
- The Economist.* Teaching with computers. Oct 24th 2002, <http://www.economist.com>, 14.12.2006.
- The Linux Foundation.* Linux Kernel Development (April 2008) – <http://www.linux-foundation.org/publications/linuxkerneldevelopment.php>, 14.04.2008.
- The Society for Political Methodology* – <http://polmeth.wustl.edu/>, 18.08.2007.
- The University of Sydney.* Physics 3005/3905- Semester 2, 2002. – <http://www.physics.usyd.edu.au/rcfta/thermo/>, 18.08.2007.
- Thomas M., Joy A.* Elements of Information Theory. New York, John Wiley and Sons, 1991.
- Tiešsaistes brīvpieejas enciklopēdija un vārdnīca *Answers*. Lielo izaicinājumu problēmas – <http://www.answers.com/topic/grand-challenge-problem>, 01.01.2008.

- Tolstova J. N.* Analiz sotsiologičeskikh dannyx. Moskva, Naučnij Mir, 2000. (krievu val.:
Толстова Н. Анализ социологических данных. Москва: Научный Мир, 2000.)
- Tynan D.* The 15 Biggest Tech Disappointments of 2007. Žurnāls: PC World. 16.dec.2007. – <http://www.pcworld.com/article/id,140583-page,5-c,techindustrytrends/article.html>, 12.01.2008.
- Ubuntu.* Migration Assistance. 2007. – <https://wiki.ubuntu.com/MigrationAssistance>, 17.04.2008.
- U.S. Department of Commerce Technology Administration.* Visions 2020. Transforming Education and Training Through Advanced Technologies. US, 2002.
- U.S. Department of Education.* Strategic Plan for Fiscal Years 2007–12, Washington, D.C., 2007.
- UBUNTU Linux* oficiālā lapa – <http://www.ubuntu.com>, 26.09.2006.
- UNU-MERIT, Lead contractor. Economic impact of open source software on innovation and the competitiveness of the Information and Communication Technologies (ICT) sector in the EU. Final report Prepared on November 20, 2006., the Netherlands.
- US-CERT. United States Computer Emergency Readiness team. Review Summaries of Current Threat Information – <http://www.us-cert.gov/nav/t01/>, 30.01.2008.
- USSR Home-Computer – http://www.homecomputer.de/pages/easteurope_ussr.html, 23.09.2007.
- Vasermanis E., Šķiltere D., Krasts J.* Prognozēšanas metodes. LU Ekonomikas un vadības fakultāte, Rīga, 2002.
- Verbickij' M.* Akademiceskoje soobs'c'estvo protiv korporacii'. NG. Nauka Nr.11(37), 20.12.2000, page 4. (krievu val.)
- Vernon R.* Islam Undressed: A Critical Analysis of 'Real Islam'. Its People, Culture, Philosophy, and Practices Yesterday and Today. Chapter: Entropy and Democracy. – <http://www.islamundressed.com/Entropy%20and%20Democracy.htm>, 18.08.2007.
- Von Neumann, J.* Thermodynamik Quantenmechanischer Gesamtheiten." Gott. Nach. 273-91, 1927.
- Voogt J., Odenthal L.* Met het oog op de toekomst: een studies naar innovatief gebruik van ICT in het onderwijs. (With a view to the future: A study of innovative use of ICT in education). Enschede, Netherlands: University of Twente, Faculty of Educational Science and Technology, 1999.
- Vorobjovs A.* Psiholoģijas pamati.- Rīga: IU Mācību apgāds, 1996.
- Vorobjovs A.* Vispārīgā psiholoģija. Rīga: SIA „Izglītības soļi”, 2000.
- W3C, World Wide Web Consortium – <http://www.w3.org/>, 24.09.2006.
- Wang Y.* IEEE Trans. on Systems, Man, and Cybernetics (Part C), Vol. 36, No. 2, to appear. On the Informatics Laws and Deductive Semantics of Software, 2006.
- Wang Y.* On Cognitive Informatics, Brain and Mind: A Transdisciplinary Journal of Neuroscience and Neurophilosophy, Vol.4, No.2, pp.151-167, 2003.
- Wang Y.* The Real-Time Process Algebra (RTPA), Annals of Software Engineering: An International Journal, Vol. 14, Kluwer Academic Publishers, p. 235-274. 2002.
- Watkins T.* Introduction to Cost – Benefit Analysis. Sant Jose State University, 2000. – <http://www2.sjsu.edu/faculty/watkins/cba.htm>, 12.02.2007.

WebCT mājas lapa – <http://www.webct.com>, 15.06.2006.

Weiss I., Knapp M., Hollweg K., Burrill G. Investigating the influence of standars: A framework for research in mathematics, science, and technology education. Washington, D.C.: National Research Council, 2001.

Wenglinski, H. Does it compute? The relationship between educational technology and student achievement in mathematics. Princeton, NJ, ETS, 1998.

Wikipedia, tiešsaistes brīvpieejas enciklopēdija: AMD procesori – http://en.wikipedia.org/wiki/Amd_processors, 01.01.2008.

World Bank. Latin America and the Caribbean: Education and technology at the crossroads. Washington, DC, World Bank, 1998.

XML standartu balsojums – <http://www.nooxml.org/ballotresults>, 16.09.2007.

Yin R. Case study research: Design and methods (2nd ed.). Thousand Oaks, CA, Sage, 1994.

Young, I. M. Communication and the other: beyond deliberative democracy, in: S. Benhabib (Ed.) Democracy and difference (Princeton, NJ, Princeton University Press), 1996., p. 120-135.

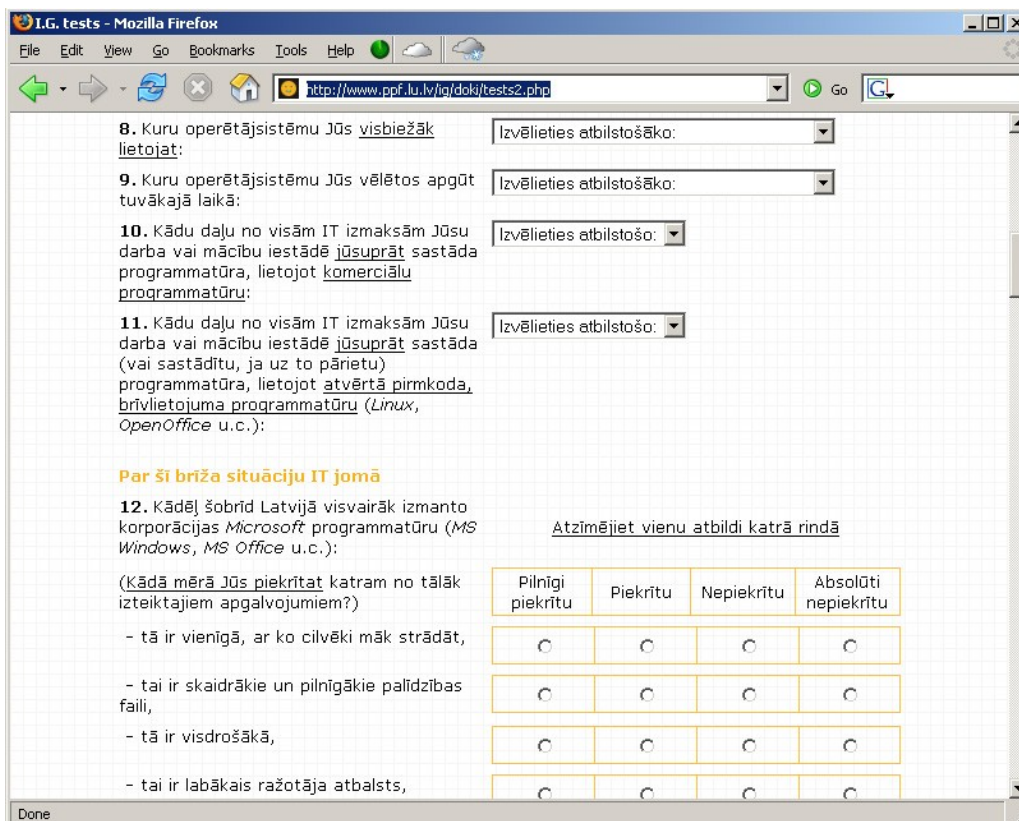
Young, I. M. Justice and the politics of diference. Princeton, NJ, Princeton University Press, 1990.

Zaķis J. Ceļi uz virsotnēm. „Izglītība”, Rīga, 2004.

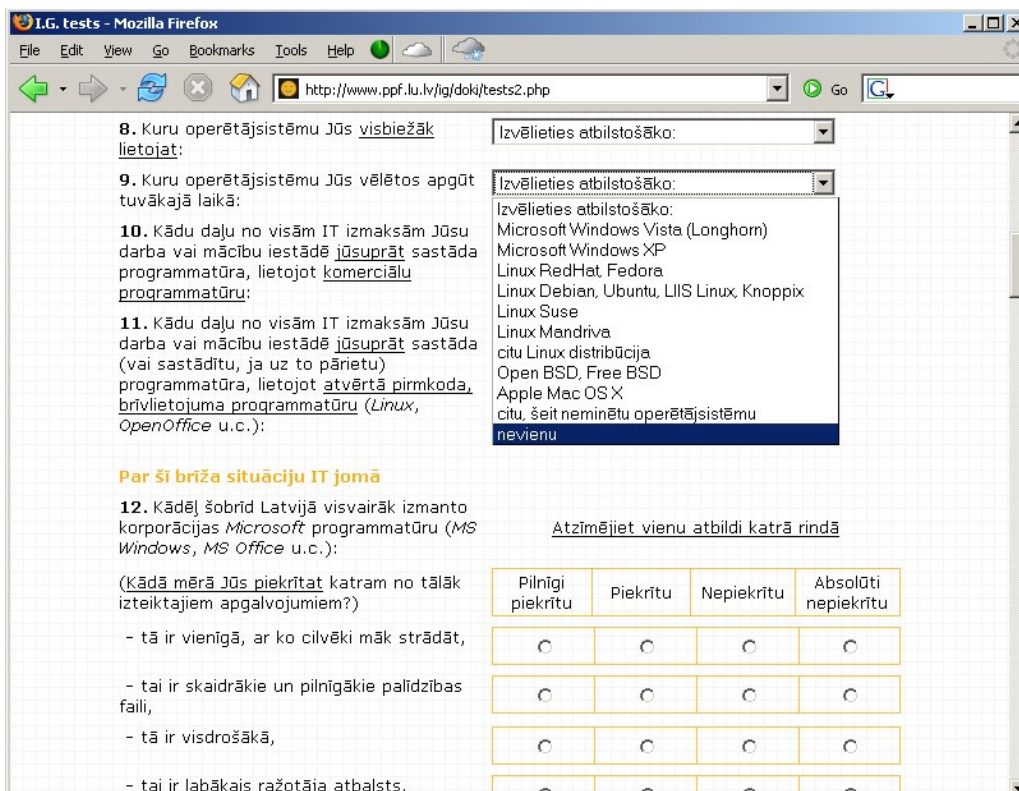
Zhitniuk P., Kuz'michiev V., Soms L. Otkryti' kod i natsional'naja bezopasnostj'. Rossia v globalnoj politike, No.004 Vol.5, 2007, p. 186-194. (krievu val.)

Pielikumi

1. pielikums. Tiešsaistes aptauja par APP ieviešanu Latvijas skolās un augstskolās.



Ekrānattēls Nr.1.



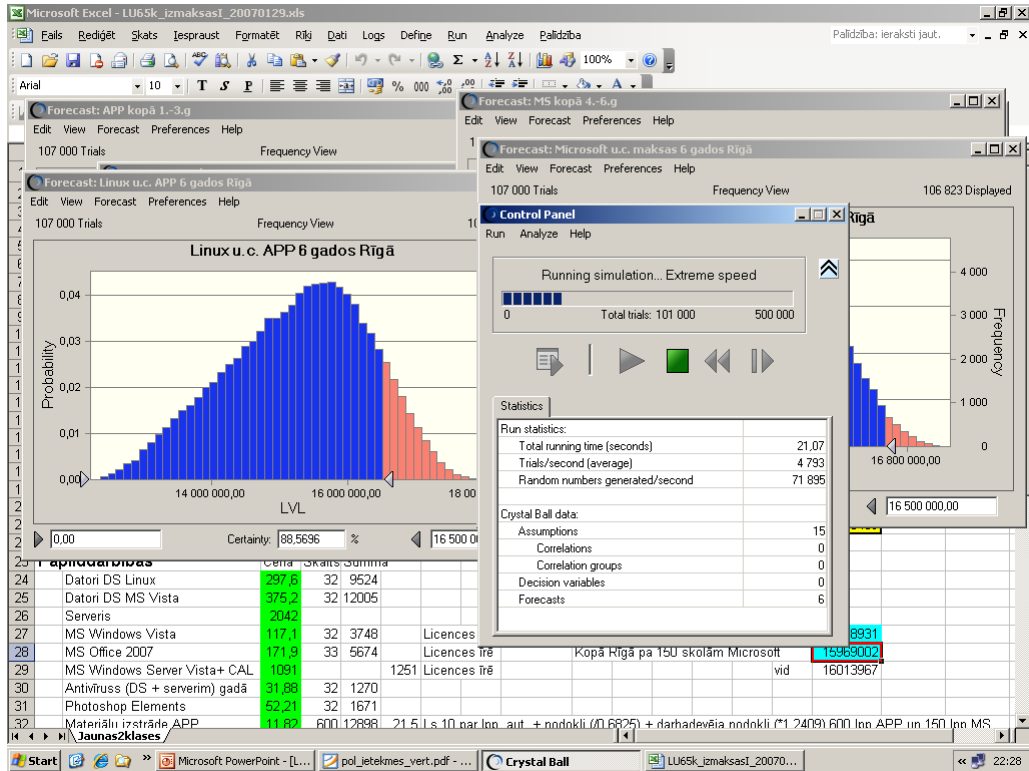
Ekrānattēls Nr.2.

Aptaujas jautājumi:

1. Jūsu nodarbošanās, statuss
2. Jūsu vecums
3. Jūsu dzimums
4. Cik bieži Jūs darbā (skolā, augstskolā) strādājat ar datoru
5. Cik bieži Jūs mājās lietojat datoru
6. Kura ir Jūsu vislabāk pārzinātā operētājsistēma
7. Kura ir Jūsu otrā labāk pārzinātā operētājsistēma
8. Kuru operētājsistēmu Jūs visbiežāk lietojat (kā darbstaciju)
9. Kuru operētājsistēmu Jūs vēlētos apgūt tuvākajā laikā
10. Kādu daļu no visām IT izmaksām Jūsu darba vai mācību iestādē jūsaprāt sastāda programmatūra, lietojot komerciālu programmatūru
11. Kādu daļu no visām IT izmaksām Jūsu darba vai mācību iestādē jūsaprāt sastāda (vai sastādītu, ja uz to pārietu) programmatūra, lietojot atvērta pirmkoda, brīvlietoējuma programmatūru (*Linux, OpenOffice* u.c.)
12. Kādēļ šobrīd Latvijā visvairāk izmanto korporācijas *Microsoft* programmatūru (*MS Windows, MS Office* u.c.)
13. Kā jūs reaģējat uz pieaugošo datorvīrusu, spiegu programmu u.tml. Skaitu
14. Cik bieži datoram, ar kuru parasti strādājat, tiek veikta pilna vīrusu skanēšana
15. Cik bieži Jūsu datoram tiek veikti atjauninājumi (drošības ielāpi u.c.)
16. Vai *Linux* operētājsistēmām arī jāveic atjauninājumi līdzīgi kā *Microsoft Windows*
17. Vai Jūs pēdējo 3 gadu laikā esat lietojis/lietojusi nelicenzētu, pirātisku programmatūru
18. Kādas šobrīd ir Jūsu zināšanas par *Linux*
19. Vai esat informēts par Eiropas Savienības direktīvu par atklātā pirmkoda programmatūras izmantošanas iespēju izpēti
20. Vai skolās būtu jāievieš atklātā pirmkoda programmatūra
21. Vai augstskolās, universitātēs būtu jāievieš atklātā pirmkoda programmatūra
22. Vai esiet dzirdējuši, lasījuši par dažu Latvijas augstskolu un vidusskolu pieredzi, pārejot uz atklātā pirmkoda programmatūru (*Linux, OpenOffice*)
23. Kādā mērā Jūs piekrītat katram no tālāk izteiktajiem apgalvojumiem?
24. Kādēļ Latvijā kavējas *Linux* ieviešana?
25. *IBM, Intel, Microsoft, Sun, Hewlett Packard, Apple, Google, Novell* ir lielas datorkompānijas. Cik no tām ir ieguldījušas lielus līdzekļus atklātā pirmkoda programmatūras (*Linux* vai citas) attīstībā
26. Ierakstiet valstis, kuru lielās pašvaldībās ir notikusi organizēta pāreja uz *Linux* un *OpenOffice* (max 256 simboli)

27. Ierakstiet *Linux* distribūciju, kādu Jūs iesakāt izvēlēties Latvijā apguvei mācību iestādēs (maksimums 256 simboli)
28. Vai Jūs esat pamēģinājuši iepazīties ar OpenOffice
29. Vai Jūs varētu veikt savus darba un mācību uzdevumus uz datora, kura instalācija būtu Microsoft Windows XP un OpenOffice.org 2.0 (bez citiem ofisiem)
30. Cik interneta portālos (draugu, interešu, iepirkšanās, iepazīšanās u.c.) Jūs esat reģistrējies un tos regulāri izmantojat
31. Cik Jums ir e-pasta adreses
32. Kādā mērā Jūs piekrītat katram no tālāk izteiktajiem apgalvojumiem?
33. Vai Jums skolā (stundās vai ārpusstundu nodarbībās) vai augstskolā mācīja/māca mājas lapu veidošanu
34. Vai Jums ir sava mājas lapa, ja jā, kādas tehnoloģijas tajā ir izmantotas:
/ja nav, turpiniet ar 37. un tad no 39. jautājuma/
35. Kurai no dinamisku mājas lapu Web programmēšanas (skriptēšanas) valodām Jūs dodat priekšroku
36. Kādi dinamiskie elementi ir jūsu mājas lapā? Norādiet sarežģītāko (atbildes dotas aptuveni sarežģītības samazināšanās secībā)
37. Kādi dinamiskie elementi būtu lietderīgi skolas mājas lapā? Norādiet sarežģītāko lietderīgo
38. Uz kādas tehnoloģijas servera ir izvietota Jūsu mājas lapa
39. Uz kādas tehnoloģijas servera Jūs vēlētos izvietot savu mājas lapu
40. Vai Jūsu biežāk lietotā datora operētājsistēmai (OS) pēc instalācijas ir veikta papildu konfigurācija, piemēram, drošības politikai (*policy*) un/vai drošības līmenim
41. Vai Jūsu biežāk lietotajam datoram strādā uguns mūra (*firewall*) programma tūra
42. Ja esat pazīstams ar *Linux*, kādas tā failsistēmas (datņu sistēmas) esat lietojis/lietojusi
43. Ja esat pazīstams ar *Linux*, kādas interneta pārlūkprogrammas esat lietojis/lietojusi *Linux* vidē
44. Ja esat pazīstams/a ar *Linux*, ar kādiem tā variantiem (distribūcijām) ir iznācis iepazīties
45. Ko Jūs vēlētos vēl piebilst, ieteikt?

2. Pielikums. Monte Carlo datorsimulācija ar Crystal Ball



Ekrānattēls Nr.3.

The screenshot shows a detailed spreadsheet with the following structure:

Nr.	Izdevuma veids	Atklātā pirmkoda, bezmaksas programmatūra						Microsoft u.c. slēgtā, maksas programmatūra							
		1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6		
8	1. Datori DS (darbstaciju)	9280	0	0	0	0	0	9280	11200	0	0	0	0	0	11200
9	2. Serveris	1900	0	0	0	0	0	1900	1900	0	0	0	0	0	1900
10	3. Operētājsistēma DS	0	0	0	0	0	0	0	528	565	599	629	654	680	3655
11	4. Operētājsistēma servera	0	0	0	0	0	0	0	194	207	220	231	240	249	1341
12	5. Biroja programmatūra	0	0	0	0	0	0	0	501	536	568	596	620	645	3464
13	6. Antivīruss	0	0	0	0	0	0	0	568	608	645	677	704	732	3934
14	7. Grafiskās programmas	0	0	0	0	0	0	0	1776	0	0	0	0	0	1776
15	8. Materiālu izstrāde	10909	0	0	0	0	0	10909	2727	0	0	0	0	0	2727
16	9. Lietotāju apmācība	1600	1760	960	683	715	736	6453	533	587	640	683	715	736	3893
17	10. Migrācijas vadība	265	291	0	0	0	0	556	0	0	0	0	0	0	0
18	11. Sisadmina alga	6284	6912	7603	8211	8704	9052	46766	5236	5760	6336	6843	7253	7544	38972
19	19. Inflācija algām %		10%	10%	8%	6%	4%		10%	10%	8%	6%	4%		
20	20. Inflācija datorproduktiem %		7%	6%	5%	4%	4%		7%	6%	5%	4%	4%		
21	Kopā	30237	8963	8563	8894	9419	9788	75865	25163	8263	9007	9658	10186	10586	72862

The 'Papilddarbības' (Additional services) section includes:

Nr.	Izdevuma veids	Cena	Skaitis	Summa
24	Datori DS Linux	290	32	9280
25	Datori DS MS Vista	350	32	11200
26	Serveris	1900		
27	MS Windows Vista	99	32	3168
28	MS Office 2007	91	33	3003
29	MS Windows Server Vista+ CAL	1002	1162	Licences trē
30	Antivīruss (DS + serverim) gadā	9,95	32	568,4
31	Photoshop Elements	55,5	32	1776
32	Materiālu izstrāde APP	10	600	10909
33	Materiālu izstrāde MS	10	150	2727
34	Kursi if skolot. un sisadminam	1800	15	106,7
35	Kursi citu priekšmetu skolotājiem	800	15	53,33
36	Migrācijas vadība	700	12	264,7
37	Sisadmina alga	240	12	5236

Ekrānattēls Nr.4.

3. pielikums. SITES pētījumā par izglītības politiku

Valsts un skolas izglītības un IKT politikas, tabula no IEA SITES 2003 pētījuma (Kozma, Voogt, Pelgrum, Owston, McGhee, Jones, Anderson, 2002.).

Table 6.1 Country, Local, and National Policies

		Country																	
		AU	CA	CL	CN	CZ	DE	DK	ES	FI	FR	IL	IT	JP	KR	LT	LV	NL	NO
Total		5	7	7	9	7	12	6	7	7	6	10	4	1	4	4	3	9	11
Case linked to a school ICT policy or plan?	N	3	5	3	9	3	9	6	6	1	4	1	3	1	4	4	1	6	6
	%	60	71.4	42.9	100	42.9	75	100	85.7	14.3	66.7	10	75	100	100	100	33.3	66.7	54.5
Case linked to a national education policy?	N	3	4	6	9	.	4	6	.	1	5	5	3	1	4	3	.	2	10
	%	60	57.1	85.7	100	.	33.3	100	.	14.3	83.3	50	75	100	100	75	.	22.2	90.9
Case linked to a national ICT policy?	N	2	1	6	9	5	9	6	6	6	6	4	1	4	3	2	6	9	
	%	40	14.3	85.7	100	71.4	75	100	85.7	85.7	100	60	100	100	100	75	66.7	66.7	81.8

Country (Continued)

		PH	PT	RU	SG	SK	TH	TW	UK	US	ZA	Total
Total		6	4	2	6	6	5	3	6	9	8	174
Case linked to a school ICT policy or plan?	N	6	1	1	6	1	5	3	6	4	1	109
	%	100	25	50	100	16.7	100	100	100	44.4	12.5	62.6
Case linked to a national education policy?	N	3	4	.	6	1	5	3	6	7	5	106
	%	50	100	.	100	16.7	100	100	100	77.8	62.5	61.9
Case linked to a national ICT policy?	N	3	4	.	6	3	5	3	6	6	.	127
	%	50	100	.	100	50	100	100	100	66.7	.	73

4. pielikums. Eiropas APP ziņu IDABC hronika pēc nozīmes pa valstīm

Dati veidoti par ziņām laika posmā 1.sept.2003. – 15.aug.2007. (IDABC OSO, 2007. – <http://ec.europa.eu/idabc/en/home>, 15.08.2007.).

Valsts	Ziņu skaits	Punkti
Francija	67	145
Vācija	51	104
Lielbritānija	50	90
Itālija	29	56
Spānija	31	55
Nīderlande	29	53
Dānija	10	31
Austrija	15	28
Somija	7	22
Beļģija	7	19
Čehijas Republika	6	19
Polija	8	15
Zviedrija	4	8
Slovēnija	3	5
Lietuva	3	4
Slovākija	2	4
Igaunija	1	3
Ungārija	2	3
Īrija	3	3
Malta	2	3
Portugāle	3	3
Bulgārija	1	2
Griekija	1	2
Rumānija	1	2
Latvija	1	1
Luksemburga	0	0

5. pielikums. Aptaujas anketa skolotājiem par MOODLE izmantošanu

Aptaujas jautājumi skolotājiem pēc MOODLE kursiem (brīvajām atbildēm):

1. Kāda e-mācībām šobrīd ir perspektīva Latvijā, kāpēc?
2. Vai Jūs uzskatāt par lietderīgu mācīšanās vadības sistēmas Moodle izmantošanu mācību procesā savā skolā? Lūdzu pamatojiet.
3. Vai MOODLE ir piemērots skolēnu mācībām ārpus mācību stundas? Kāpēc?
4. Vai skolēniem Jūsaprāt mājās ir pieejami datori?
5. Vai skolā ārpusstundu laikā skolēniem ir pieejami datori, aprakstiet situāciju
6. Vai Moodle ir piemērots darbam mācību stundā? Ja jā, tad cik daudz (%) mācību laika Jūs labprāt realizētu strādājot ar skolēniem Moodle vidē?
7. Kādu daļu mācību stundu Jūs vēlētos strādāt datorklasē? Kā Jūs izmatotu tad datorus?
8. Kuras Moodle iespējas Jums šķiet visvērtīgākās, piemērotākās izmantošanai skolā (kāpēc?)
9. Kuras Moodle iespējas Jums šķiet nepiemērotas skolas darba specifikai?
10. Kuras Moodle iespējas Jūs apgūvāt visvieglāk?
11. Kuru Moodle iespēju apguve Jums sagādāja grūtības, ko neizdevās apgūt, saprast?
12. Kā Jūs vērtējat Moodle lietojumu skolotāja sagatavotu u.c. materiālu publicēšanai skolēniem?
13. Kā Jūs vērtējat Moodle lietojumu zināšanu kontrolei, izmantojot testus?
14. Kā Jūs vērtējat Moodle lietojumu skolēnu darbu nodošanai (laboratorijas darbi, esejas, referāti u.c.)?
15. Kā Jūs vērtējat Moodle lietojumu grupu darba organizēšanai?
16. Kā Jūs vērtējat Moodle lietojumu skolotāja un skolēnu sadarbībai, sarakstei, kā vērtējat forumu iespējas?
17. Kas Moodle lietojumā varētu patikt skolēniem?
18. Kas Moodle lietojumā varētu sagādāt grūtības, nepatikt skolēniem?
19. Kā Jūs uzzinājāt par Moodle?
20. Ko Jūs zināt par Moodle lietošanas pieredzi citās Latvijas mācību iestādēs?
21. Vai skolām vajadzētu turēt katrai savu Moodle serveri, vai arī optimālāka būtu pašvaldības vai pat valsts mēroga liela Moodle servera izveide? Pamatojiet savu nostāju.
22. Moodle ir atklātā pirmkoda un bezmaksas programmatūra. Vai skolēniem būtu jāiepazīstas arī ar citu atklātā pirmkoda programmatūru, piemēram, *Linux* kā *Microsoft Windows* alternatīvu un *OpenOffice.org* kā *Microsoft Office* alternatīvu? Pamatojiet savu viedokli!
23. Vai Jūs labprāt piedalītosursos par *Linux*, *OpenOffice.org*, *Gimp* u.c. pagaidām svešu, bet bezmaksas alternatīvu programmatūru? Kas nosaka Jūsu izvēli?
24. Pasvītrojiet, kādu priekšmetu grupu pārstāvat: dzimtā valoda, svešvalodas, informātika, dabaszinību, matemātika, sports, darbmācība, cits _____

6. Pielikums. OECD PISA 2003 dati par IKT

PISA 2003. gada IKT indeksi un IKT faktora korelācijas

		INTUSE _mean	PRGUSE _mean	ROUTC ONF_m ean	INTCON F_mean	HIGHCO NF_mean	ATTCOMP_ mean	IKT_ faktors
INTUSE_mean	Pīrsona korelācijas koeficients	1	,517(**)	,787(**)	,898(**)	,879(**)	,185	,950(**)
	Noz. (2)		,002	,000	,000	,000	,312	,000
	N	32	32	32	32	32	32	32
PRGUSE_mea n	Pīrsona korelācijas koeficients	,517(**)	1	,326	,215	,590(**)	,440(*)	,529(**)
	Noz. (2)	,002		,068	,236	,000	,012	,002
	N	32	32	32	32	32	32	32
ROUTCONF_m ean	Pīrsona korelācijas koeficients	,787(**)	,326	1	,886(**)	,844(**)	-,058	,918(**)
	Noz. (2)	,000	,068		,000	,000	,753	,000
	N	32	32	32	32	32	32	32
INTCONF_mea n	Pīrsona korelācijas koeficients	,898(**)	,215	,886(**)	1	,847(**)	-,016	,933(**)
	Noz. (2)	,000	,236	,000		,000	,930	,000
	N	32	32	32	32	32	32	32
HIGHCONF_m ean	Pīrsona korelācijas koeficients	,879(**)	,590(**)	,844(**)	,847(**)	1	,187	,956(**)
	Noz. (2)	,000	,000	,000	,000		,306	,000
	N	32	32	32	32	32	32	32
ATTCOMP_me an	Pīrsona korelācijas koeficients	,185	,440(*)	-,058	-,016	,187	1	,123
	Noz. (2)	,312	,012	,753	,930	,306		,503
	N	32	32	32	32	32	32	32
IKT_faktors	Pīrsona korelācijas koeficients	,950(**)	,529(**)	,918(**)	,933(**)	,956(**)	,123	1
	Noz. (2)	,000	,002	,000	,000	,000	,503	
	N	32	32	32	32	32	32	32

** Korelācija 0.01 līmenī.

* Korelācija 0.05 līmenī.

7. pielikums. APP tiešsaistes aptaujas daži dati

(tabulas dotas tieši no SPSS 15 izdrukām)

Nodarbošanās

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:	skolēns pamatskolā	56	9,0	9,0	9,0
	augstskolas docētājs ne datorzinātnēs	20	3,2	3,2	12,2
	cits- sabiedrības pārstāvis ar augstāko izglītību	73	11,7	11,7	23,8
	cits- sabiedrības pārstāvis bez augstākās izglītības	54	8,6	8,6	32,5
	skolēns vidusskola	138	22,1	22,1	54,6
	students datorzinātnēs vai tam tuva specialitātē	187	29,9	29,9	84,5
	students ar datoriem nesaistītā specialitātē	50	8,0	8,0	92,5
	informātikas skolotājs vidusskolā	26	4,2	4,2	96,6
	informātikas skolotājs tikai pamatskolā	10	1,6	1,6	98,2
	cita priekšmeta skolotājs vidusskolā	4	,6	,6	98,9
	cita priekšmeta skolotājs tikai pamatskolā	3	,5	,5	99,4
	augstskolas docētājs datorzinātnēs	4	,6	,6	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Kura ir vislabāk pārzinātā operētājsistēma

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		7	1,1	1,1	1,1
	Microsoft Windows 95/98	58	9,3	9,3	10,4
	Open BSD, Free BSD	9	1,4	1,4	11,8
	Apple Mac OS X	6	1,0	1,0	12,8
	MS DOS 6.22, MS Windows 3.1/3.11	3	,5	,5	13,3
	cita, šeit neminēta operētājsistēma	1	,2	,2	13,4
	neviens	5	,8	,8	14,2
	Microsoft Windows Me	7	1,1	1,1	15,4

	Microsoft Windows 2000	60	9,6	9,6	25,0
	Microsoft Windows XP	419	67,0	67,0	92,0
	Linux RedHat, Fedora	6	1,0	1,0	93,0
	Linux Debian, Ubuntu, LIIS Linux, Knoppix	15	2,4	2,4	95,4
	Linux Suse	3	,5	,5	95,8
	Linux Mandrake, Mandriva	4	,6	,6	96,5
	cita Linux distribucija	22	3,5	3,5	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Kuru operētājsistēmu visbiežāk lietojat

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		9	1,4	1,4	1,4
	Microsoft Windows 95/98	31	5,0	5,0	6,4
	Open BSD, Free BSD	6	1,0	1,0	7,4
	Apple Mac OS X	8	1,3	1,3	8,6
	cita Apple operētājsistēma	1	,2	,2	8,8
	cita, šeit neminēta operētājsistēma	1	,2	,2	9,0
	Microsoft Windows Me	8	1,3	1,3	10,2
	Microsoft Windows 2000	64	10,2	10,2	20,5
	Microsoft Windows XP	429	68,6	68,6	89,1
	4LV	7	1,1	1,1	90,2
	Linux RedHat, Fedora	9	1,4	1,4	91,7
	Linux Debian, Ubuntu, LIIS Linux, Knoppix	17	2,7	2,7	94,4
	Linux Suse	4	,6	,6	95,0
	Linux Mandrake, Mandriva	4	,6	,6	95,7
	cita Linux distribucija	26	4,2	4,2	99,8
	neviens	1	,2	,2	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

MS OS ir vienīgās, ar ko cilvēki māk strādāt

		Skaits	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		10	1,6	1,6	1,6
	pilnīgi piekritu	126	20,2	20,2	21,8
	piekritu	322	51,5	51,5	73,3
	nepiekritu	133	21,3	21,3	94,6
	absoluti nepiekritu	34	5,4	5,4	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

MS OS ir visdrošākās

		Skaits	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		23	3,7	3,7	3,7
	pilnīgi piekritu	13	2,1	2,1	5,8
	piekritu	126	20,2	20,2	25,9
	nepiekritu	285	45,6	45,6	71,5
	absoluti nepiekritu	178	28,5	28,5	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

MS OS ir labākais ražotāja atbalsts

		Skaits	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		18	2,9	2,9	2,9
	pilnīgi piekritu	74	11,8	11,8	14,7
	piekritu	295	47,2	47,2	61,9
	nepiekritu	181	29,0	29,0	90,9
	absoluti nepiekritu	57	9,1	9,1	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

MS OS ir ātrdarbīgākās

		Skaits	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		24	3,8	3,8	3,8
	pilnīgi piekritu	32	5,1	5,1	9,0
	piekritu	177	28,3	28,3	37,3
	nepiekritu	308	49,3	49,3	86,6
	absoluti nepiekritu	84	13,4	13,4	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Sabiedrībai nav pietiekami informācijas par Linux

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		28	4,5	4,5	4,5
	pilnīgi piekritu	248	39,7	39,7	44,2
	piekritu	303	48,5	48,5	92,6
	nepiekritu	42	6,7	6,7	99,4
	absoluti nepiekritu	4	,6	,6	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Valdība ir orientēta uz noteiktu ražotāju maksas programmatūras atbalstu

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		35	5,6	5,6	5,6
	pilnīgi piekritu	157	25,1	25,1	30,7
	piekritu	303	48,5	48,5	79,2
	nepiekritu	121	19,4	19,4	98,6
	absoluti nepiekritu	9	1,4	1,4	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Pašvaldību neizlēmība

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		40	6,4	6,4	6,4
	pilnīgi piekritu	109	17,4	17,4	23,8
	piekritu	293	46,9	46,9	70,7
	nepiekritu	173	27,7	27,7	98,4
	absoluti nepiekritu	10	1,6	1,6	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Iestāžu vadītāju neizlēmība

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		37	5,9	5,9	5,9
	pilnīgi piekritu	103	16,5	16,5	22,4
	piekritu	299	47,8	47,8	70,2
	nepiekritu	173	27,7	27,7	97,9
	absoluti nepiekritu	13	2,1	2,1	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Linux operētājsistēma jūsuprāt ir drošāka par MS Windows

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		44	7,0	7,0	7,0
	pilnīgi piekritu	142	22,7	22,7	29,8
	piekritu	248	39,7	39,7	69,4
	nepiekritu	168	26,9	26,9	96,3
	absolūti nepiekritu	23	3,7	3,7	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Vai Jūs pēdējo 3 gadu laikā esat lietojis, lietojusi nelicenzētu, pirātisku programmatūru

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		12	1,9	1,9	1,9
	es nevelos atbildēt uz šo jautājumu	91	14,6	14,6	16,5
	ja, gan darba/ macibu iestāde, gan majas	208	33,3	33,3	49,8
	ja, tikai darba/ macibu iestāde	21	3,4	3,4	53,1
	ja, tikai mājās	202	32,3	32,3	85,4
	ne (vismaz apzināti)	55	8,8	8,8	94,2
	nezinu	36	5,8	5,8	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Vai skolās būtu jāievieš atklātā pirmkoda programmatūra

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		20	3,2	3,2	3,2
	ja, bet jā saglabā arī MS Windows (dualboot)	290	46,4	46,4	49,6
	ja, to vajadzētu izdarīt tuvāka gada laikā	131	21,0	21,0	70,6
	ne, dažādi gadi jānogaida, pirms izlemj	52	8,3	8,3	78,9
	ne, tas nekad nebus lietderīgi	28	4,5	4,5	83,4
	man vienlīga	104	16,6	16,6	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Vai augstskolās, universitātēs būtu jāievieš atklātā pirmkoda programmatūra

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		24	3,8	3,8	3,8
	ja, bet jā saglaba arī MS Windows (dualboot)	285	45,6	45,6	49,4
	ja, to vajadzētu izdarīt tuvāka gada laikā	159	25,4	25,4	74,9
	ne, dažī gadi jānogaida, pirms izlemj	40	6,4	6,4	81,3
	ne, tas nekad nebus lietderīgi	19	3,0	3,0	84,3
	man vienālgā	98	15,7	15,7	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Kuru operētājsistēmu Jūs vēlētos apgūt tuvākajā laikā

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		22	3,5	3,5	3,5
	Microsoft Windows Vista (Longhorn)	79	12,6	12,6	16,2
	citū, šeit neminētū operētājsistēmu	31	5,0	5,0	21,1
	nevienu	73	11,7	11,7	32,8
	Microsoft Windows XP	50	8,0	8,0	40,8
	Linux RedHat, Fedora	65	10,4	10,4	51,2
	Linux Debian, Ubuntu, LIIS Linux, Kubuntu	85	13,6	13,6	64,8
	Linux Suse	35	5,6	5,6	70,4
	Linux Mandriva	28	4,5	4,5	74,9
	citū Linux distribūcija	35	5,6	5,6	80,5
	Open BSD, Free BSD	65	10,4	10,4	90,9
	Apple Mac OS X	57	9,1	9,1	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Kādas šobrīd ir Jūsu zināšanas par Linux

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		16	2,6	2,6	2,6
	Linux lietotāju un makū kompīlet	112	17,9	17,9	20,5

	Linux man nepatik un neinterese	21	3,4	3,4	23,8
	Linux lietoju un maku uzinstalet ar binariem failiem	55	8,8	8,8	32,6
	Linux lietoju, bet nemaku uzinstalet	22	3,5	3,5	36,2
	Linux nelietoju, bet maku uzinstalet un lietot	34	5,4	5,4	41,6
	nesen saku macities lietot un instalet Linux	41	6,6	6,6	48,2
	šobrīd macos tikai lietot Linux	43	6,9	6,9	55,0
	esmu tikai redzejis/redzejusi Linux	135	21,6	21,6	76,6
	man līdz šim nav bijis informācijas par Linux	94	15,0	15,0	91,7
	Linux man neinterese	52	8,3	8,3	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Ar Linux jaunākajām versijām ir iespējams izdarīt visu to pašu ko ar MS Windows XP

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		35	5,6	5,6	5,6
	pilnīgi piekritu	82	13,1	13,1	18,7
	piekritu	247	39,5	39,5	58,2
	nepiekritu	123	19,7	19,7	77,9
	absoluti nepiekritu	19	3,0	3,0	81,0
	nezinu	119	19,0	19,0	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Linux ir piemērots tikai serveriem, ne darbstacijām

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		48	7,7	7,7	7,7
	pilnīgi piekritu	21	3,4	3,4	11,0
	piekritu	88	14,1	14,1	25,1
	nepiekritu	237	37,9	37,9	63,0
	absoluti nepiekritu	136	21,8	21,8	84,8
	nezinu	95	15,2	15,2	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Augstskolu un kursu pasniedzēji nav gatavi mācīt Linux

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		45	7,2	7,2	7,2
	pilnīgi piekritu	105	16,8	16,8	24,0
	piekritu	268	42,9	42,9	66,9
	nepiekritu	173	27,7	27,7	94,6
	absoluti nepiekritu	34	5,4	5,4	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Skolotāji nav gatavi mācīt Linux

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		43	6,9	6,9	6,9
	pilnīgi piekritu	167	26,7	26,7	33,6
	piekritu	290	46,4	46,4	80,0
	nepiekritu	98	15,7	15,7	95,7
	absoluti nepiekritu	27	4,3	4,3	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Skolēni un studenti nevēlas mācīties Linux, jo darba tirgū ir nepieciešamas tikai MS Windows

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		38	6,1	6,1	6,1
	pilnīgi piekritu	77	12,3	12,3	18,4
	piekritu	203	32,5	32,5	50,9
	nepiekritu	247	39,5	39,5	90,4
	absoluti nepiekritu	60	9,6	9,6	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Skolēni un studenti nevēlas mācīties Linux, jo tas ir sarežģīts, grūti apgūstams

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		50	8,0	8,0	8,0
	pilnīgi piekritu	47	7,5	7,5	15,5
	piekritu	165	26,4	26,4	41,9
	nepiekritu	295	47,2	47,2	89,1
	absoluti nepiekritu	68	10,9	10,9	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Pāreja uz Linux nesamazinātu datoru drošības problēmas

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		56	9,0	9,0	9,0
	pilnīgi piekritu	43	6,9	6,9	15,8
	piekritu	182	29,1	29,1	45,0
	nepiekritu	254	40,6	40,6	85,6
	absoluti nepiekritu	90	14,4	14,4	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Pāreja uz Linux radītu pārāk daudz problēmu un būtu pārāk maz ieguvumu

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		54	8,6	8,6	8,6
	pilnīgi piekritu	50	8,0	8,0	16,6
	piekritu	157	25,1	25,1	41,8
	nepiekritu	284	45,4	45,4	87,2
	absoluti nepiekritu	80	12,8	12,8	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Programmēšana ir jā māca vidusskolas informātikas kursā

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		28	4,5	4,5	4,5
	pilnīgi piekritu	148	23,7	23,7	28,2
	piekritu	291	46,6	46,6	74,7
	nepiekritu	130	20,8	20,8	95,5
	absoluti nepiekritu	28	4,5	4,5	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Programmēšanas pamati ir jā māca pamatskolas informātikas kursā

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		36	5,8	5,8	5,8
	pilnīgi piekritu	85	13,6	13,6	19,4
	piekritu	259	41,4	41,4	60,8
	nepiekritu	194	31,0	31,0	91,8
	absoluti nepiekritu	51	8,2	8,2	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Interesi par programmēšanu varētu veicināt interneta mājas lapu veidošanas, Web programmēšanas iekļaušana informātikas kursā

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		35	5,6	5,6	5,6
	pilnīgi piekritu	153	24,5	24,5	30,1
	piekritu	346	55,4	55,4	85,4
	nepiekritu	75	12,0	12,0	97,4
	absolūti nepiekritu	16	2,6	2,6	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Cik interneta portālos esat reģistrējies un tos regulāri izmantojat

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		31	5,0	5,0	5,0
	0	45	7,2	7,2	12,2
	1	90	14,4	14,4	26,6
	2	107	17,1	17,1	43,7
	3	96	15,4	15,4	59,0
	4	36	5,8	5,8	64,8
	5 un vairāk	220	35,2	35,2	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Uz kādas tehnoloģijas servera jūs vēlētos izvietot savu mājas lapu

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:		78	12,5	12,5	12,5
	MS Windows 2000/2003 + IIS	23	3,7	3,7	16,2
	MS Windows 2000/2003 + Apache	47	7,5	7,5	23,7
	Linux + Apache	217	34,7	34,7	58,4
	BSD	32	5,1	5,1	63,5
	cits risinājums	49	7,8	7,8	71,4
	nezinu	179	28,6	28,6	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Vai Jūs esat pamēģinājuši iepazīties ar OpenOffice

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīg i:		60	9,6	9,6	9,6
	ja, bet neatceros versiju	106	17,0	17,0	26,6
	ja, OpenOffice.org 2.0 vai jaunaku	200	32,0	32,0	58,6
	ja, bet tikai ar OpenOffice.org 1.1.x vai vecaku	49	7,8	7,8	66,4
	ne, bet gatavojos iepazīties ar OO	18	2,9	2,9	69,3
	ne, un tas mani neinteresē	18	2,9	2,9	72,2
	ne	174	27,8	27,8	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Vai Jūs varētu veikt savus darba un mācību uzdevumus uz datora ar Microsoft Windows XP un OpenOffice.org 2.0

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīg i:		66	10,6	10,6	10,6
	ja, es jau strādāju ar OpenOffice	158	25,3	25,3	35,8
	ja, varetu ar nelielu parkvalificēšanos	166	26,6	26,6	62,4
	ja, iespējams varetu, bet tas butu grūti	58	9,3	9,3	71,7
	ne, nevaretu	54	8,6	8,6	80,3
	ne, OpenOffice izpetiju un atzinu par nelietojamu	15	2,4	2,4	82,7
	nezinu, jo nav iznācis iepazīties ar OpenOffice	108	17,3	17,3	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Vai Jūsu biežāk lietotajam datoram strādā ugunsdzēsības programmatūra

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīg i:		99	15,8	15,8	15,8
	jā, Windows XP iebūvētais	150	24,0	24,0	39,8
	jā, citā OS iebūvētais	52	8,3	8,3	48,2
	jā, atsevišķi uzinstalēts	151	24,2	24,2	72,3

	jā, gan OS iebūvētais, gan atsevišķi uzinstalēts	35	5,6	5,6	77,9
	nē, jo manis lietotajai OS to nevajag	54	8,6	8,6	86,6
	nē, jo nemāku uzinstalēt	12	1,9	1,9	88,5
	nezinu	72	11,5	11,5	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

Ko Jūs vēlētos vēl piebilst, ieteikt?

		Skaitis	Procenti	Derīgi: Procenti	Kopā Procenti
Derīgi:	Testa kritika, nesapraستی jautājumi, ieteikumi testam	44	7,0	7,0	7,0
	Ass noliegums, lamas	24	3,8	3,8	10,9
	Emocionāli piesātināts noliegums, arī personīgi pret autoru	6	1,0	1,0	11,8
	-	1	,2	,2	12,0
	Nav ieraksta	367	58,7	58,7	70,7
	Neitrāli komentāri	86	13,8	13,8	84,5
	Pozitīva attieksme, konstruktīvi ierosinājumi testam	21	3,4	3,4	87,8
	Izteikti pozitīva attieksme, uzsverot, ka AP jāievieš	57	9,1	9,1	97,0
	Emocionāli piesātināta pozitīva attieksme, arī personīgi pret autoru	19	3,0	3,0	100,0
	Kopā	625	100,0	100,0	

8. pielikums. APP tiešsaistes aptaujas daži apstrādāti dati

Nodarbošanas * Vai skolās būtu jāievieš atklātā pirmkoda programmatūra (faktorgrupās)

Nodarbošanās		jā, bet jāsaglabā arī MS Windows (dualboot)	jā, to vajadzētu izdarīt tuvākā gada laikā	nē, daži gadi jānogada, pirms izlemj	nē, tas nekad nebūs lietderīgi	man vienalga	Nav atbildēts	Kopā
	skolēns	62	41	20	13	52	6	194
	students ne- datordatorspecialitātē	19	12	4	2	11	2	50
	students datordatorspecialitātē	113	27	18	8	18	3	187
	informātikas skolotājs	19	6	3	4	2	2	36
	augstskolas docētājs	9	3	1	1	7	3	24
	cits sabiedrības pārstāvis	68	42	6	0	14	4	134
Kopā		290	131	52	28	104	20	625

9. pielikums. Entropijas aprēķiniem izmantoto APP aptaujas jautājumu dati

Nr.	Jautājums	Respondenti, kas par Linux un APP	Respondenti, kas par MS Windows kā vienīgo
-	Kopējais galveno jautājumu atbildējušo respondentu skaits uz 2007.g. janv.	421	80
-	No Rīgas	86,0%	87,5%
-	Sievietes	19,7%	28,8%
1.a	Ar datoru strādā darbā vai mācību iestādē 4 vai vairāk stundas katru darba dienu	60,1%	41,3%
1.b	Ar datoru strādā darbā vai mācību iestādē līdz 4 stundām katru darba dienu	17,3%	17,5%
1.c	Ar datoru strādā darbā vai mācību iestādē ne katru darba dienu, bet vismaz 1 reizi 2 nedēļās	16,2%	27,5%
1.d	Ar datoru strādā darbā vai mācību iestādē retāk kā reizi divās nedēļās	3,6%	6,3%
1.e	Ar datoru darbā vai mācību iestādē nestrādā	2,9%	7,5%
2.a	Datoru lieto mājās 4 vai vairāk stundas katru darba dienu	51,8%	50,0%
2.b	Datoru lieto mājās līdz 4 stundām katru darba dienu	31,1%	40,0%
2.c	Datoru lieto mājās ne katru darba dienu, bet vismaz 1 reizi 2 nedēļās	12,8%	7,5%
2.d	Datoru lieto mājās retāk kā reizi divās nedēļās	0,2%	0%
2.e	Datoru mājās nelieto	3,6%	1,3%
3.a	Vislabāk pārzinātā OS ir <i>Microsoft Windows 95/98</i>	7,8%	15,0%
3.b	Vislabāk pārzinātā OS ir <i>Microsoft Windows Me/2000/XP</i>	88,0%	89,3%
3.c	Vislabāk pārzinātā OS ir <i>Linux</i>	10,8%	2,6%
3.d	Vislabāk pārzinātā OS ir <i>Mac OS</i>	1,0%	1,3%
3.e	Vislabāk pārzinātā OS ir <i>Free BSD/Open BSD</i>	1,9%	0 %
4.a	Otra labāk pārzinātā OS ir <i>Microsoft Windows 95/98</i>	29,2%	36,3%
4.b	Otra labāk pārzinātā OS ir <i>Microsoft Windows Me/2000/XP</i>	44,4%	47,6%
4.c	Otra labāk pārzinātā OS ir <i>Linux</i>	20,4%	2,6%
4.d	Otra labāk pārzinātā OS ir <i>Mac OS</i>	1,6%	1,3%
4.e	Otra labāk pārzinātā OS ir <i>Free BSD/Open BSD</i>	1,4%	1,3%
5.a	Visbiežāk lietotā OS ir <i>Microsoft Windows 95/98</i>	2,6%	12,5%

5.b	Visbiežāk lietotā OS ir <i>Microsoft Windows Me/2000/XP</i>	80,7%	77,6%
5.c	Visbiežāk lietotā OS ir <i>Linux</i>	12,8%	2,6%
5.d	Visbiežāk lietotā OS ir <i>Mac OS</i>	1,4%	1,3%
5.e	Visbiežāk lietotā OS ir <i>Free BSD/Open BSD</i>	1,2%	0%
6.a	<i>MS Windows</i> ir vienīgais, ar ko cilvēki māk strādāt: pilnīgi piekrītu	21,6%	22,5%
6.b	<i>MS Windows</i> ir vienīgais, ar ko cilvēki māk strādāt: piekrītu	55,3%	51,3%
6.c	<i>MS Windows</i> ir vienīgais, ar ko cilvēki māk strādāt: nepiekrītu	18,1%	17,5%
6.d	<i>MS Windows</i> ir vienīgais, ar ko cilvēki māk strādāt: absolūti nepiekrītu	5,53%	5,29%
6.e	<i>MS Windows</i> ir vienīgais, ar ko cilvēki māk strādāt: nezinu	4,5%	8,8%
7.a	<i>MS Windows</i> ir labākie palīdzības faili: pilnīgi piekrītu	6,4%	23,8%
7.b	<i>MS Windows</i> ir labākie palīdzības faili: piekrītu	34,7%	45,0%
7.c	<i>MS Windows</i> ir labākie palīdzības faili: nepiekrītu	42,0%	22,5%
7.d	<i>MS Windows</i> ir labākie palīdzības faili: absolūti nepiekrītu	14,5%	3,8%
7.e	<i>MS Windows</i> ir labākie palīdzības faili: nezinu	2,4%	5,0%
8.a	<i>MS Windows</i> ir visdrošākā OS: pilnīgi piekrītu	1,4%	5,0%
8.b	<i>MS Windows</i> ir visdrošākā OS: piekrītu	15,0%	28,8%
8.c	<i>MS Windows</i> ir visdrošākā OS: nepiekrītu	44,9%	50,0%
8.d	<i>MS Windows</i> ir visdrošākā OS: absolūti nepiekrītu	36,8%	11,3%
8.e	<i>MS Windows</i> ir visdrošākā OS: nezinu	1,9%	5,0%
9.a	<i>MS Windows</i> ir labākais ražotāja atbalsts: pilnīgi piekrītu	10,9%	18,8%
9.b	<i>MS Windows</i> ir labākais ražotāja atbalsts: piekrītu	44,9%	52,5%
9.c	<i>MS Windows</i> ir labākais ražotāja atbalsts: nepiekrītu	31,4%	21,3%
9.d	<i>MS Windows</i> ir labākais ražotāja atbalsts: absolūti nepiekrītu	11,4%	3,8%
9.e	<i>MS Windows</i> ir labākais ražotāja atbalsts: nezinu	1,4%	3,8%
10.a	<i>MS Windows</i> ir ātrdarbīgākā OS: pilnīgi piekrītu	4,3%	10,0%
10.b	<i>MS Windows</i> ir ātrdarbīgākā OS: piekrītu	22,8%	38,8%
10.c	<i>MS Windows</i> ir ātrdarbīgākā OS: nepiekrītu	53,0%	43,8%

10.d	<i>MS Windows</i> ir ātrdarbīgākā OS: absolūti nepiekrītu	17,6%	2,5%
10.e	<i>MS Windows</i> ir ātrdarbīgākā OS: nezinu	2,4%	5,0%
11.a	<i>MS Windows</i> ir straujākie attīstības tempi: pilnīgi piekrītu	6,4%	18,8%
11.b	<i>MS Windows</i> ir straujākie attīstības tempi: piekrītu	25,7%	41,3%
11.c	<i>MS Windows</i> ir straujākie attīstības tempi: nepiekrītu	43,5%	28,8%
11.d	<i>MS Windows</i> ir straujākie attīstības tempi: absolūti nepiekrītu	21,9%	6,3%
11.e	<i>MS Windows</i> ir straujākie attīstības tempi: nezinu	2,6%	5,0%
12.a	<i>MS Windows</i> izvēle dod viszemākās IT izmaksas: pilnīgi piekrītu	1,4%	3,8%
12.b	<i>MS Windows</i> izvēle dod viszemākās IT izmaksas: piekrītu	17,8%	20,0%
12.c	<i>MS Windows</i> izvēle dod viszemākās IT izmaksas: nepiekrītu	35,6%	43,8%
12.d	<i>MS Windows</i> izvēle dod viszemākās IT izmaksas: absolūti nepiekrītu	42,3%	25,0%
12.e	<i>MS Windows</i> izvēle dod viszemākās IT izmaksas: nezinu	2,9%	7,5%
13.a	<i>Linux</i> OS ir drošāka par <i>MS Windows</i> : pilnīgi piekrītu	27,8%	12,5%
13.b	<i>Linux</i> OS ir drošāka par <i>MS Windows</i> : piekrītu	44,7%	21,3%
13.c	<i>Linux</i> OS ir drošāka par <i>MS Windows</i> : nepiekrītu	20,7%	41,3%
13.d	<i>Linux</i> OS ir drošāka par <i>MS Windows</i> : absolūti nepiekrītu	2,4%	8,8%
13.e	<i>Linux</i> OS ir drošāka par <i>MS Windows</i> : nezinu	4,5%	6,3%
14.a	Vai pēdējo 3 gadu laikā esat lietojis/usi nelicenzētu programmatūru: jā, gan darbā/ mācību iestādē, gan mājās	40,1%	17,5%
14.b	Vai pēdējo 3 gadu laikā esat lietojis/usi nelicenzētu programmatūru: jā, tikai darbā/ mācību iestādē	3,6%	1,3%
14.c	Vai pēdējo 3 gadu laikā esat lietojis/usi nelicenzētu programmatūru: jā, tikai mājās	30,6%	50,0%
14.d	Vai pēdējo 3 gadu laikā esat lietojis/usi nelicenzētu programmatūru: nē	6,7%	6,3%
14.e	Vai pēdējo 3 gadu laikā esat lietojis/usi nelicenzētu programmatūru: nezinu vai nevēlos atbildēt	18,5%	21,3%
15.a	Kuru operētājsistēmu jūs vēlētos apgūt tuvākajā laikā: <i>MS Windows Vista</i>	12,8%	11,3%

15.b	Kuru operētājsistēmu jūs vēlētos apgūt tuvākajā laikā: <i>MS Windows XP</i>	5,7%	6,3%
15.c	Kuru operētājsistēmu jūs vēlētos apgūt tuvākajā laikā: <i>Linux</i>	43,5%	40,4%
15.d	Kuru operētājsistēmu jūs vēlētos apgūt tuvākajā laikā: <i>Mac OS X</i>	9,5%	11,3%
15.e	Kuru operētājsistēmu jūs vēlētos apgūt tuvākajā laikā: nevienu	7,4%	12,5%
16.a	Kādas šobrīd ir jūsu zināšanas par <i>Linux</i> : lietoju un māku uzinstalēt	34,9%	12,5%
16.b	Kādas šobrīd ir jūsu zināšanas par <i>Linux</i> : tikai lietoju vai tikai māku uzinstalēt	10,9%	8,8%
16.c	Kādas šobrīd ir jūsu zināšanas par <i>Linux</i> : šobrīd mācos to	15,9%	10,1%
16.d	Kādas šobrīd ir jūsu zināšanas par <i>Linux</i> : nav/ maz informācijas par <i>Linux</i>	10,2%	16,3%
16.e	Kādas šobrīd ir jūsu zināšanas par <i>Linux</i> : man tas neinteresē	6,9%	22,5%
17.a	Ar <i>Linux</i> jaunākajām versijām ir iespējams izdarīt to pašu, ko ar <i>MS Windows XP</i> : pilnīgi piekrītu	16,6%	12,5%
17.b	Ar <i>Linux</i> jaunākajām versijām ir iespējams izdarīt to pašu, ko ar <i>MS Windows XP</i> : piekrītu	44,7%	35,0%
17.c	Ar <i>Linux</i> jaunākajām versijām ir iespējams izdarīt to pašu, ko ar <i>MS Windows XP</i> : nepiekrītu	19,0%	25,0%
17.d	Ar <i>Linux</i> jaunākajām versijām ir iespējams izdarīt to pašu, ko ar <i>MS Windows XP</i> : absolūti nepiekrītu	3,1%	5,0%
17.e	Ar <i>Linux</i> jaunākajām versijām ir iespējams izdarīt to pašu, ko ar <i>MS Windows XP</i> : nezinu	13,5%	20,0%
18.a	<i>Linux</i> ir piemērots tikai serveriem, ne darbstacijām: pilnīgi piekrītu	3,8%	3,8%
18.b	<i>Linux</i> ir piemērots tikai serveriem, ne darbstacijām: piekrītu	12,1%	26,3%
18.c	<i>Linux</i> ir piemērots tikai serveriem, ne darbstacijām: nepiekrītu	41,8%	31,3%
18.d	<i>Linux</i> ir piemērots tikai serveriem, ne darbstacijām: absolūti nepiekrītu	27,6%	15,0%
18.e	<i>Linux</i> ir piemērots tikai serveriem, ne darbstacijām: nezinu	4,8%	7,5%
19.a	Man patīk <i>Linux</i> lietotāju kopienas ideoloģija: pilnīgi piekrītu	24,5%	25,0%
19.b	Man patīk <i>Linux</i> lietotāju kopienas ideoloģija: piekrītu	58,9%	45,0%

19.c	Man patīk <i>Linux</i> lietotāju kopienas ideoloģija: nepiekrītu	10,0%	17,5%
19.d	Man patīk <i>Linux</i> lietotāju kopienas ideoloģija: absolūti nepiekrītu	2,6%	6,3%
19.e	Man patīk <i>Linux</i> lietotāju kopienas ideoloģija: nezinu	4,0%	6,3%
20.a	Man patīk <i>Linux</i> grafiskā interfeisa izskats: pilnīgi piekrītu	21,1%	23,8%
20.b	Man patīk <i>Linux</i> grafiskā interfeisa izskats: piekrītu	59,9%	51,0%
20.c	Man patīk <i>Linux</i> grafiskā interfeisa izskats: nepiekrītu	13,3%	15,0%
20.d	Man patīk <i>Linux</i> grafiskā interfeisa izskats: absolūti nepiekrītu	2,9%	3,8%
20.e	Man patīk <i>Linux</i> grafiskā interfeisa izskats: nevaru atbildēt	2,9%	6,3%
21.a	Augstskolu un kursu pasniedzēji nav gatavi mācīt <i>Linux</i> : pilnīgi piekrītu	16,9%	16,3%
21.b	Augstskolu un kursu pasniedzēji nav gatavi mācīt <i>Linux</i> : piekrītu	47,0%	35,5%
21.c	Augstskolu un kursu pasniedzēji nav gatavi mācīt <i>Linux</i> : nepiekrītu	26,8%	35,0%
21.d	Augstskolu un kursu pasniedzēji nav gatavi mācīt <i>Linux</i> : absolūti nepiekrītu	4,8%	6,3%
21.e	Augstskolu un kursu pasniedzēji nav gatavi mācīt <i>Linux</i> : nezinu	4,5%	5,0%
22.a	Skolēni un studenti nevēlas mācīties <i>Linux</i> , jo darba tirgū nepieciešamas tikai <i>MS Windows</i> zināšanas: pilnīgi piekrītu	10,7%	21,3%
22.b	Skolēni un studenti nevēlas mācīties <i>Linux</i> , jo darba tirgū nepieciešamas tikai <i>MS Windows</i> zināšanas: piekrītu	30,2%	40,0%
22.c	Skolēni un studenti nevēlas mācīties <i>Linux</i> , jo darba tirgū nepieciešamas tikai <i>MS Windows</i> zināšanas: nepiekrītu	43,0%	41,3%
22.d	Skolēni un studenti nevēlas mācīties <i>Linux</i> , jo darba tirgū nepieciešamas tikai <i>MS Windows</i> zināšanas: absolūti nepiekrītu	12,1%	5,0%
22.e	Skolēni un studenti nevēlas mācīties <i>Linux</i> , jo darba tirgū nepieciešamas tikai <i>MS Windows</i> zināšanas: nezinu	4,0%	2,5%
23.a	Sabiedrībai nav pietiekami informācijas par <i>Linux</i> : pilnīgi piekrītu	39,9%	33,8%

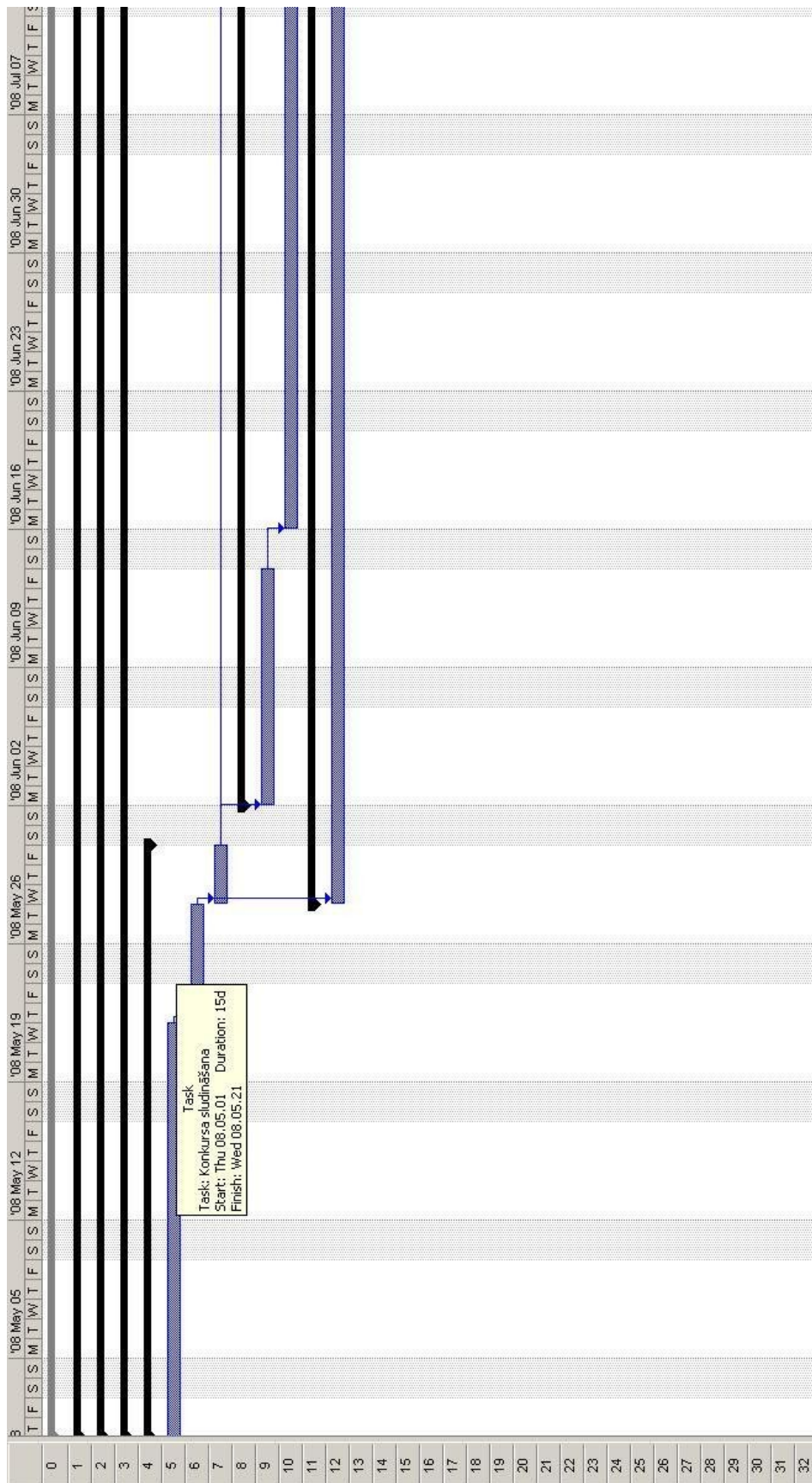
23.b	Sabiedrībai nav pietiekami informācijas par <i>Linux</i> : piekrītu	51,3%	46,3%
23.c	Sabiedrībai nav pietiekami informācijas par <i>Linux</i> : nepiekrītu	5,2%	15,0%
23.d	Sabiedrībai nav pietiekami informācijas par <i>Linux</i> : absolūti nepiekrītu	0,5%	0%
23.e	Sabiedrībai nav pietiekami informācijas par <i>Linux</i> : nezinu	3,1%	5,0%
24.a	Valdība ir orientēta uz noteiktu ražotāju maksas programmatūras atbalstu: pilnīgi piekrītu	30,6%	20,0%
24.b	Valdība ir orientēta uz noteiktu ražotāju maksas programmatūras atbalstu: piekrītu	49,4%	43,8%
24.c	Valdība ir orientēta uz noteiktu ražotāju maksas programmatūras atbalstu: nepiekrītu	15,4%	30,0%
24.d	Valdība ir orientēta uz noteiktu ražotāju maksas programmatūras atbalstu: absolūti nepiekrītu	1,2%	1,3%
24.e	Valdība ir orientēta uz noteiktu ražotāju maksas programmatūras atbalstu: nezinu	3,3%	5,0%
25.a	Cik bieži jūsu datoram tiek veikti atjauninājumi? Tas notiek automātiski vai vismaz reizi 2 nedēļās	58,9%	61,3%
25.b	Cik bieži jūsu datoram tiek veikti atjauninājumi? aptuveni reizi mēnesī	15,2%	8,8%
25.c	Cik bieži jūsu datoram tiek veikti atjauninājumi? retāk kā reizi mēnesī	9,0%	11,3%
25.d	Cik bieži jūsu datoram tiek veikti atjauninājumi? netiek veikti	8,9%	6,4%
25.e	Cik bieži jūsu datoram tiek veikti atjauninājumi? nezinu	7,4%	12,5%
26.a	Vai Linux OS arī jāveic atjauninājumi: jā, to iespējams ieregulēt automātiski	41,8%	18,8%
26.b	Vai Linux OS arī jāveic atjauninājumi: jā, bet tas jāveic ar rokām	17,6%	23,1%
26.c	Vai Linux OS arī jāveic atjauninājumi: tas nav nepieciešams	5,2%	7%
26.d	Vai Linux OS arī jāveic atjauninājumi: tas nav iespējams	0,7%	2,5%
26.e	Vai Linux OS arī jāveic atjauninājumi: nezinu	33,0%	47,5%
27.a	Es/ mana iestāde aizvien vairāk līdzekļu iegulda antivīrusu programmatūrā: pilnīgi piekrītu	7,6%	10,0%
27.b	Es/ mana iestāde aizvien vairāk līdzekļu iegulda antivīrusu programmatūrā: piekrītu	40,6%	33,8%

27.c	Es/ mana iestāde aizvien vairāk līdzekļu iegulda antivīrusu programmatūrā: nepiekrītu	38,7%	45,0%
27.d	Es/ mana iestāde aizvien vairāk līdzekļu iegulda antivīrusu programmatūrā: absolūti nepiekrītu	11,6%	7,5%
27.e	Es/ mana iestāde aizvien vairāk līdzekļu iegulda antivīrusu programmatūrā: nezinu	1,4%	3,8%
28.a	Cik bieži datoram, ar kuru strādājat, tiek veikta pilna vīrusu skanēšana: katru dienu	14,3%	8,8%
28.b	Cik bieži datoram, ar kuru strādājat, tiek veikta pilna vīrusu skanēšana: reizi nedēļā	30,9%	31,3%
28.c	Cik bieži datoram, ar kuru strādājat, tiek veikta pilna vīrusu skanēšana: reizi mēnesī	16,6%	33,8%
28.d	Cik bieži datoram, ar kuru strādājat, tiek veikta pilna vīrusu skanēšana: retāk kā reizi mēnesī	14,7%	10,0%
28.e	Cik bieži datoram, ar kuru strādājat, tiek veikta pilna vīrusu skanēšana: netiek veikta vai nezinu	23,3%	15,1%
29.a	Vai esat pamēģinājuši iepazīties ar <i>OpenOffice.org</i> : jā, v.2	45,0%	23,9%
29.b	Vai esat pamēģinājuši iepazīties ar <i>OpenOffice.org</i> : jā, netaceros versiju vai v.1	28,8%	28,2%
29.c	Vai esat pamēģinājuši iepazīties ar <i>OpenOffice.org</i> : nē, bet gatavojos iepazīties	2,8%	8,5%
29.d	Vai esat pamēģinājuši iepazīties ar <i>OpenOffice.org</i> : nē	21,9%	35,2%
29.e	Vai esat pamēģinājuši iepazīties ar <i>OpenOffice.org</i> : nē un tas mani neinteresē	1,5%	4,2%
30.a	Pāreja uz <i>Linux</i> nesamazinātu datoru drošības problēmas: pilnīgi piekrītu	5,5%	15,0%
30.b	Pāreja uz <i>Linux</i> nesamazinātu datoru drošības problēmas: piekrītu	25,2%	42,5%
30.c	Pāreja uz <i>Linux</i> nesamazinātu datoru drošības problēmas: nepiekrītu	44,9%	31,3%
30.d	Pāreja uz <i>Linux</i> nesamazinātu datoru drošības problēmas: absolūti nepiekrītu	18,8%	3,8%
30.e	Pāreja uz <i>Linux</i> nesamazinātu datoru drošības problēmas: nezinu	5,7%	7,5%
31.a	Jūs varētu veikt savus mācību un darba uzdevumus uz datora ar <i>MS Windows XP</i> un <i>OpenOffice.org 2</i> : pilnīgi piekrītu	34,5%	15,7%
31.b	Jūs varētu veikt savus mācību un darba uzdevumus uz datora ar <i>MS Windows XP</i> un <i>OpenOffice.org 2</i> : piekrītu	41,5%	41,4%

31.c	Jūs varētu veikt savus mācību un darba uzdevumus uz datora ar <i>MS Windows XP</i> un <i>OpenOffice.org 2</i> : nepiekrītu	8,5%	12,9%
31.d	Jūs varētu veikt savus mācību un darba uzdevumus uz datora ar <i>MS Windows XP</i> un <i>OpenOffice.org 2</i> : absolūti nepiekrītu	2,6%	4,3%
31.e	Jūs varētu veikt savus mācību un darba uzdevumus uz datora ar <i>MS Windows XP</i> un <i>OpenOffice.org 2</i> : nezinu	13,0%	25,7%
32.a	Ja esat pazīstams ar <i>Linux</i> , ar kādām failsistēmām esat pazīstams: pareizi nosauktas 4	1,0%	0%
32.b	Ja esat pazīstams ar <i>Linux</i> , ar kādām failsistēmām esat pazīstams: pareizi nosauktas 3	32,1%	6,3%
32.c	Ja esat pazīstams ar <i>Linux</i> , ar kādām failsistēmām esat pazīstams: pareizi nosauktas 2	15,3%	9,4%
32.d	Ja esat pazīstams ar <i>Linux</i> , ar kādām failsistēmām esat pazīstams: pareizi nosauktas 1	13,9%	6,3%
32.e	Ja esat pazīstams ar <i>Linux</i> , ar kādām failsistēmām esat pazīstams: pareizi nosauktas 0	37,%	78,3%
33.a	Ja esat pazīstams ar <i>Linux</i> , ar kādiem tā variantiem (distribūcijām) esat pazīstams: pareizi nosauktas 3	54,3%	23,5%
33.b	Ja esat pazīstams ar <i>Linux</i> , ar kādiem tā variantiem (distribūcijām) esat pazīstams: pareizi nosauktas 2	12,9%	5,9%
33.c	Ja esat pazīstams ar <i>Linux</i> , ar kādiem tā variantiem (distribūcijām) esat pazīstams: pareizi nosauktas 1	12,9%	5,9%
33.d	Ja esat pazīstams ar <i>Linux</i> , ar kādiem tā variantiem (distribūcijām) esat pazīstams: pareizi nosauktas 0	0%	0%
33.e	Ja esat pazīstams ar <i>Linux</i> , ar kādiem tā variantiem (distribūcijām) esat pazīstams: nezinu, nav atbildes	20,7%	64,7%
34.a	Ja esat pazīstams ar <i>Linux</i> , kādas interneta pārlūkprogrammas esat lietojis Linux vidē: pareizi nosauktas 4	0,4%	0%
34.b	Ja esat pazīstams ar <i>Linux</i> , kādas interneta pārlūkprogrammas esat lietojis Linux vidē: pareizi nosauktas 3	33,5%	8,1%
34.c	Ja esat pazīstams ar <i>Linux</i> , kādas interneta pārlūkprogrammas esat lietojis Linux vidē: pareizi nosauktas 2	22,3%	10,8%
34.d	Ja esat pazīstams ar <i>Linux</i> , kādas interneta pārlūkprogrammas esat lietojis Linux vidē: pareizi nosauktas 1	22,3%	21,6%
34.e	Ja esat pazīstams ar <i>Linux</i> , kādas interneta pārlūkprogrammas esat lietojis Linux vidē: pareizi nosauktas 0	21,5%	59,9%

10. pielikums. APP ieviešanas projekta termiņi un Granta diagramma

WBS	Task Name	Duration	Early Start	Early Finish	Late Start	Late Finish	Total Slack	Predecessors
0	0 Imants Gorbāns- APP ieviešana skolās	1703 days	Thu 08.05.01	Mon 14.11.10	Fri 08.09.12	Mon 14.11.10	0 days	
1	1 Realizācija	1703 days	Thu 08.05.01	Mon 14.11.10	Fri 08.09.12	Mon 14.11.10	0 days	
2	1.1 Programmatūra	1703 days	Thu 08.05.01	Mon 14.11.10	Fri 08.09.12	Mon 14.11.10	0 days	
3	1.1.1 Datoru iepirkums	1566 days	Thu 08.05.01	Thu 14.05.01	Fri 08.09.12	Mon 14.11.10	96 days	
4	1.1.1.1 Līguma slēgšana	22 days	Thu 08.05.01	Fri 08.05.30	Fri 08.09.12	Mon 08.10.13	96 days	
5	1.1.1.1.1 Konkursa sludināšana	15 days	Thu 08.05.01	Wed 08.05.21	Fri 08.09.12	Thu 08.10.02	96 days	
6	1.1.1.1.2 Pretendentu analīze un izvēle	4 days	Thu 08.05.22	Tue 08.05.27	Fri 08.10.03	Wed 08.10.08	96 days	5
7	1.1.1.1.3 Līgumu noslēgšana	3 days	Wed 08.05.28	Fri 08.05.30	Thu 08.10.09	Mon 08.10.13	96 days	6
8	1.1.1.2 Programmatūras CD disku izveide	50 days	Mon 08.06.02	Fri 08.08.08	Wed 14.08.27	Tue 14.11.04	1627 days	
9	1.1.1.2.1 Linux distribūcijas izvēle	10 days	Mon 08.06.02	Fri 08.06.13	Wed 14.08.27	Tue 14.09.09	1627 days	7
10	1.1.1.2.2 Linux, OpenOffice.org u.c. APP CD izveide	40 days	Mon 08.06.16	Fri 08.08.08	Wed 14.09.10	Tue 14.11.04	1627 days	9
11	1.1.1.3 Izplatīšana skolām	1547 days	Wed 08.05.28	Thu 14.05.01	Tue 14.09.02	Mon 14.11.10	137 days	
12	1.1.1.3.1 Datoru piegāde	50 days	Wed 08.05.28	Tue 08.08.05	Tue 14.09.02	Mon 14.11.10	1634 days	6
13	1.1.1.3.2 CD disku piegāde jaunajiem datoriem	4 days	Mon 08.08.11	Thu 08.08.14	Wed 14.11.05	Mon 14.11.10	1627 days	10
14	1.1.1.3.3 CD disku piegāde vecajiem datoriem	1 day	Mon 08.08.11	Mon 08.08.11	Mon 14.11.10	Mon 14.11.10	1630 days	10
15	1.1.1.3.4 Tehniskā atbalsta nodrošināšana	1 day	Thu 14.05.01	Thu 14.05.01	Mon 14.11.10	Mon 14.11.10	137 days	
16	1.1.1.3.5 Datorklašu pieņemšana	45 days	Mon 08.09.01	Fri 08.10.31	Tue 14.09.09	Mon 14.11.10	1571 days	
17	1.1.2 Talārkizglītības kursi	1650 days	Tue 08.07.15	Mon 14.11.10	Tue 08.10.14	Mon 14.11.10	0 days	
18	1.1.2.1 Materiālu izstrāde	1650 days	Tue 08.07.15	Mon 14.11.10	Tue 08.10.14	Mon 14.11.10	0 days	
19	1.1.2.1.1 Datorfīkļu administratoriem par darbstacijām	14 days	Tue 08.07.15	Fri 08.08.01	Tue 08.10.14	Fri 08.10.31	65 days	7
20	1.1.2.1.2 Datorfīkļu administratoriem par serveriem	5 days	Mon 08.07.28	Fri 08.08.01	Mon 08.10.27	Fri 08.10.31	65 days	7
21	1.1.2.1.3 Informātikas skolotājiem	1 day	Fri 08.08.01	Fri 08.08.01	Fri 08.10.31	Fri 08.10.31	65 days	7
22	1.1.2.1.4 Citu priekšmetu skolotājiem	14 days	Tue 08.10.14	Fri 08.10.31	Tue 08.10.14	Fri 08.10.31	0 days	7
23	1.1.2.1.5 Kursu materiālu papildinājumi	1571 days	Mon 08.11.03	Mon 14.11.10	Mon 08.11.03	Mon 14.11.10	0 days	19;20;21;22
24	1.1.2.2 Datorkursi	79 days	Mon 08.08.04	Thu 08.11.20	Tue 14.09.30	Mon 14.11.10	1557 days	
25	1.1.2.2.1 Kursi datorfīkļu administratoriem	30 days	Mon 08.08.04	Fri 08.09.12	Tue 14.09.30	Mon 14.11.10	1606 days	19;20
26	1.1.2.2.2 Kursi skolu vadītājiem	10 days	Mon 08.08.04	Fri 08.08.15	Tue 14.10.28	Mon 14.11.10	1626 days	19;20;21
27	1.1.2.2.3 Kursi skolotājiem	79 days	Mon 08.08.04	Thu 08.11.20	Mon 14.10.13	Mon 14.11.10	1557 days	
28	1.1.2.2.3.1 Pērejas kursi informātikas skolotājiem	3 days	Mon 08.08.04	Wed 08.08.06	Thu 14.11.06	Mon 14.11.10	1633 days	19;20;21
29	1.1.2.2.3.2 Atbalsta kursi informātikas skolotājiem	21 days	Mon 08.08.04	Mon 08.09.01	Mon 14.10.13	Mon 14.11.10	1615 days	19;20;21
30	1.1.2.2.3.3 Kursi dažādu priekšmetu skolotājiem par	5 days	Mon 08.11.03	Fri 08.11.07	Tue 14.11.04	Mon 14.11.10	1566 days	19;20;21;22
31	1.1.2.2.3.4 Kursi par e-mācībām	14 days	Mon 08.11.03	Thu 08.11.20	Wed 14.10.22	Mon 14.11.10	1557 days	19;20;21;22
32	1.1.2.2.3.5 Kursi par zinātīguma sabiedrību, metodē	14 days	Mon 08.11.03	Thu 08.11.20	Wed 14.10.22	Mon 14.11.10	1557 days	19;20;21;22



11. pielikums. Datoru un OS attīstības vēstures notikumi atbilstoši Mūra lik.

Izlaides gads	Lēto sistēmu RAM (un Mūra lik.)	Dārgo sistēmu RAM	Tranzistoru skaits procesorā	Procesoru reģistru kārta (bitos)	Atbilstošo personālo datoru aparatūras sistēmu un operētājsistēmu īss apraksts (procesora vai datora nosaukums), bāzes modeļa RAM atmiņas parametri
1975.	1 kB	-	4500	8 bit	Intel 8080 (1974.), Altair 8800 (04.1975., 1 kB, 8 bitu), Am2901 (1975, 4 bitu)
1978.	4 kB	16 kB	29 000	16 bit	Intel 8086 (1978.), Apple II (06.1977., 4 kB)
1981.	16 kB	64 kB	134 000	16 bit	IBM PC (08.1981.: 16 kB), Commodore 64 (1982., MS DOS (16 bitu), Intel286 (1982.))
1984.	64 kB	256 kB	275 000	16 bit	Intel386 (1985.), Macintosh (01.1984., 128 kB), Amiga 1000 (1985.: 256 kB)
1987.	256 kB	1 MB	-	16 bit	IBM PS/2, Amiga 500 (1987., 512 kB), Compaq Deskpro
1990.	1 MB	4 MB	1 200 000	16 bit	Intel486 (1989.), MS Windows 3.0 (1990.) 3.1 (1992.), Linux 0.01 (1991.), Am386 (1991.)
1993.	4 MB	16 MB	3 100 000	16 bit	Intel Pentium (1993.), IBM OS/2 3.0 (11.1994.), Linux 1.0 (03. 1994.), AMD K5 (1995.),
1996.	16 MB	64 MB	7 500 000	32 bit	MS Windows 95 (08.1995.), Linux 2.0 (06.1996.), Intel Pentium II (1997.), AMD K-6 (1997.)
1999.	64 MB	256 MB	9 500 000	32 bit	Intel Pentium III (1999.), MS Windows 2000 (2000.), MS Windows XP (2001.), Linux 2.2 (01.1999.), Intel Pentium IV (2000., 42 000 000 tranzistoru), AMD Athlon (1999.)
2002.	256 MB	1 GB	$2,2 \cdot 10^8$	32 bit (un pirmie 64 bit)	Linux 2.4 (01.2001.), Mac OS X (03.2001.), Intel Itanium 2 64 bit (2002.), AMD Athlon 64 bit (2003.)
2005.	1 GB	4 GB	$5,9 \cdot 10^8$	32 bit (un 64 bit)	Linux 2.6 (01.2003. 32 bit un 64 bit), MS Windows XP x86-64 (04.2005.), MS Windows Vista un MS Windows Vista-64 bit (2007.), Intel Itanium 2 ar 9 MB cache (2004.), Dual-Core AMD Opteron (2005)
2008.?	4 GB	16 GB	$> 10^9$	64 bit	Tuvās nākotnes principiāli jaunas paaudzes 64-bit datori un operētājsistēmas. AMD Phenom 64 bit galddatoru procesors (2007.), Dual-Core Intel Itanium 2 serveru procesors (2007.)
2051.?	16 EB = $1,7 \cdot 10^{12}$ MB	$3 \cdot 10^{29}$ GB	?	128 bit	Ļoti tālas nākotnes datoru un OS paaudze, ja vien Mūra likums tad neprasis korekcijas

12. pielikums. Ubuntu Linux 8.04 64 bit ar Microsoft Office 2003 LV

Programmas Vietas Sistēma

Imants G. S mai 17, 14:57

Palīdzība: Ieraksti ļaut.

Igorbans_pirmsfinal_2008malis17 - Microsoft Word

Virsraksts 2 + Arial 14

125% Leist

2008-pirmsfinal - Fail...

lpp. 46 Sek. 1 46/309 Att. 3,5 cm Rind. 2 Kol. 6 MAKRO REĢ. ATĻAĒP. PĀR. Latviešu

Saturs

- Attēlu saraksts
- Tabulu saraksts
- Ievads
- Terminu un saīsinājumu skaidrojums
- Saīsinājumi
- Termini
- I Teorētiski pētnieciskā daļa
 - 1. IKT loma izglītībā
 - 1.1. Izglītības vajadzības IKT jomā
 - 1.2. Skolēna izziņas veicināšana pē
 - 1.3. IKT loma izglītības sistēmas pē
 - 1.3.1. IKT ietekme uz mācību proc
 - 1.3.2. Datoru lietojuma kritika
 - 1.3.3. Konnektīvisma teorija
 - 1.4. Interneta apguve un e-mācība
 - 2. IKT loma IKT kā pārmaiņu izglītības
 - 2.1. IKT radītais jaunpienesums iz
 - 2.2. Izglītības stratēģiskie mērķi un
 - 2.3. Mūsdienu demokrātijas un izgl
 - 2.4. Slēgtas un atvērtas sistēmas
 - 2.5. Aklatā pirnkoda programmat
 - 2.5.1. APP pamatnostādnes un attī
 - 2.5.2. APP un FLOSS
- 3. Latvijas skolu informatizācija
 - 3.1. Agrīnais personālo datoru posi
 - 3.2. LIIS posms
 - 3.3. Pēc LIIS posms.
- 4. Entropijas lietojums informācijas t
 - 4.1. Entropijas jēdziens
 - 4.2. Informācijas entropija
 - 4.3. Programmatūras entropija
- 5. Pārmaiņu virzība uz būtisku pavēr:
 - 5.1. IKT attīstība un pārmaiņas sat
 - 5.2. IKT 2007.gada rezultāts- esan
 - 5.3. IKT tuvā robežšķirtnē- pāreja

Teorētiskās daļas kopsavilkums

II Praktiski pētnieciskā daļa

2.1. IKT radītais jaunpienesums izglītībā un vadībā uz zinātnīguma sabiedrības sliekšņa

Izmantojot šobrīd Latvijā valdošo terminoloģisko plurālismu un terminoloģijas izveides procesa nepabeigtību, šī darba autors uzskata, ka jēdzieni „zinātnīguma sabiedrība”, „zinātnīguma laikmets” vispilnīgāk latviski atspoguļo vīziju par tuvās nākotnes sabiedrību (*knowledge society*), uz zināšanām bāzētas ekonomikas (garš un neveikls jēdziens) sabiedrību (*knowledge economy*). Zinātnīguma sabiedrība jeb zināšanu apsaimniekošanas sabiedrība ir nākamais attīstības etaps aiz informācijas sabiedrības. Bieži zinātnīguma sabiedrības vīetā lieto jēdzienu zināšanu sabiedrība plašāko izpratni, tomēr zināšanas vairāk asociējas ar faktu, datu kopumu, bet nepieciešams vārds, kas sevī atspoguļotu zināšanu radošo pielietojumu. Zinātnīguma sabiedrība priekšplānā izvirza augsto tehnoloģiju izstrādi un izmantošanu ekonomisko un humāno vērtību radīšanā. Šobrīd Latvijas Zinātņu akadēmijas Terminoloģijas komisija (LZA Terminoloģijas komisija <http://termini.lza.lv/>, 19.09.2007.) diskutē par minētajiem terminiem.

Visai neliels skaits inovatīvu skolotāju katrā valstī ir integrējuši IKT mācību procesā un lieto to, veicot būtiskas izmaiņas savās klasēs. Te var pajautāt, ko tad dara inovatīvie skolotāji savās klasēs savādāk? Kā IKT maina priekšmetu standartus un programmas? Kādas skolas organizatoriskās darbības, nacionālās izglītības politikas izmaiņas tiek veiktas, lai nodrošinātu šīs izmaiņas? Kā dažu skolotāju inovatīvo pieredzi padarīt par daudzu skolotāju inovatīvo pieredzi? Kas politikas veidotājiem, administratoriem un skolotājiem ir jānācās no šīm inovācijām? (Pelgrum, Anderson, 1999.)

IMANTS GORBĀNS
Latvijas Universitāte
Pedagoģijas un psiholoģijas fakultāte
Jūrmalas gatve 74/76, A-208. kab., LV-1083
e-pasts: imants.gorbans@lu.lv
tālr. 29496831, 67033865, 22024088