

**LATVIJAS UNIVERSITĀTE  
PEDAGOĢIJAS, PSIHOLOĢIJAS UN MĀKSLAS FAKULTĀTE  
SKOLOTĀJU IZGLĪTĪBAS NODAĻA**

**Tehnoloģiju izmantošana bioloģijas apgūvē  
Jelgavas Valsts ģimnāzijas 11.klasē**

**Maģistra darbs**

**Autore: Maija Jasēviča  
Studenta apliecības Nr.: 14017  
Darba vadītāja: vad. pētn., Dr. paed. Rita Birziņa**

**RĪGA 2016**

## SATURS

Anotācija.....	3
Abstract .....	4
Ievads .....	5
1. TEHNOLOĢIJAS MŪSDIENU MĀCĪBU PROCESĀ.....	8
1.1. Interaktīvā tāfele .....	15
1.2. Mobilie tālruni.....	16
1.3.Datori (internets).....	18
1.4.Gaismas mikroskops.....	20
2. BIOLOĢIJAS ZINĀŠANU NOZĪME SKOLĒNU DZĪVES LABIZJŪTAS PILNVEIDEI .....	22
3. TEHNOLOĢIJU LOMA BIOLOĢIJAS APGUVĒ .....	25
4. PĒTĪJUMA METODOLOĢIJA .....	28
4.1. Strukturēta intervija ar Jelgavas Valsts ģimnāzijas skolotājām.....	29
4.2. Skolēnu anketēšana pirms temata „Šūnu dalīšanās” izstrādes .....	31
4.3. Mācību stundu izstrāde .....	33
4.4. Skolēnu anketēšana pēc temata „Šūnu dalīšanās” izstrādes.....	39
4.5 Kontentanalīze.....	39
5. REZULTĀTI UN DISKUSIJA .....	42
5.1. Skolotāju intervijā iegūtie rezultāti.....	42
5.2.Skolēnu anketēšanas rezultāti .....	45
5.3 Eseju kontentanalīze.....	55
Secinājumi un ieteikumi .....	62
Pateicības .....	64
Izmantotā literatūra un informācijas avoti .....	65
Pielikumi .....	67

## Anotācija

Jasēvičas M. maģistra darbs „ Tehnoloģiju izmantošana bioloģijas apgūvē Jelgavas Valsts ģimnāzijas 11.klasē”

Pētījuma aktualitāte pamatojas uz nepieciešamību pilnveidot tehnoloģiju lietošanu mācību procesā. Maģistra darba mērķis: izpētīt, kā tehnoloģiju izmantošana pilnveido bioloģijas apguvi 11. klasē tematā “Šūnu dalīšanās”. Darbā izmantotas divas pētījuma metodes aptauja (intervija, anketēšana) un kontenanalīze.

Maģistra darbs apjoms 102 lappuses. Darba struktūra: anotācijas latviešu un angļu valodā; ievadu (3 lpp.); teorētiskā daļa ar 3 nodaļām, 4 apakšnodaļām un 8 att., (21 lpp.); empīriskā daļa ar 2 nodaļām, 10 apakšnodaļām, 26 att. un 13.tabulām, (40 lpp.); secinājumi un ieteikumi ( 3lpp); pateicības (1lpp); izmantotā literatūra un informācijas avoti ( 2lpp.); pielikumi 10 ( 34 lpp.).

Atslēgas vārdi: tehnoloģijas, informācijas komunikāciju tehnoloģijas (IKT), izglītības tehnoloģijas, bioloģijas apguves pilnveide.

## **Abstract**

Jasēviča M. thesis "Use of biological Technology in Jelgava gymnasium 11 State class"

Actuality of the study is based on the need to improve the use of technology in the learning process. The aim of the master's thesis: study how the use of technology enhances the learning of Biology class 11 topic "Cell Division". The work uses two methods of survey research (questionnaire and interview) and content analyze.

Thesis written on 102 pages and contains the following parts: Annotations to the Latvian and English (p 2); Introduction (p3); The theoretical part with 3 divisions, subdivisions and 8 at 4., (p 21); Empirical part with 2 chapters, 10 subdivisions, 26 pictures and.13 the tables (p 40); Conclusions and recommendations (p 3); Thanksgiving (p 1); References and literature sources (p 2); Annex 10 (p 34 );

Key words: technology, information communication technology (ICT), education technology, biology learning development.

## Ievads

Bioloģija ir vispusīgs daudzveidīgu dzīves jomu aptverošs mācību priekšmets, un ir ļoti svarīgi izprast bioloģiskos procesus un to norises likumsakarības. Zinātņu klasifikācijā bioloģija kā zinātnes nozare pieder pie dzīvības zinātnēm, tas nozīmē, ka skolas bioloģijas mācību priekšmets arī ir cieši saistīts ar cilvēka ikdienas dzīvi un ar viņa labizjūtu dažādās sadzīves situācijās. Skolas bioloģijas programmās pamatskolā skolēni iegūst pamatzināšanas botānikā, zooloģijā un anatomijā, bet vidusskolā iegūst jau padziļinātākas zināšanas, iepazīstot ģenētiku, ekoloģiju un vēl daudzas citas svarīgas tēmas.

Straujā tehnoloģiju attīstība, sniedzot iespēju arvien vairāk vizualizēt bioloģijas procesus, padara bioloģijas tematus daudz vieglāk uztveramus un saprotamus arī skolu mācību programmās. Piemēram; “Divi Lozannas Tehnoloģiju skolas (Šveice) pētnieki uzsākuši jauna veida mikroskopa izstrādi. Ierīce, kurā apvienotas hologrāfiskās mikroskopijas un datoru attēla apstrādes tehnoloģijas, ļauj nanomērogā bez kontrastvielām (ar izšķirtspēju mazāku nekā 100 nanometri) aplūkot dzīvus bioloģiskos audus. Jau šobrīd pētnieki dažu minūšu laikā var iegūt attēlus, kuros, apvienojot filmā, iespējams redzēt dzīvas šūnas iekšienē notiekošos procesus.” (Atklājumi.lv, 2013)

Ar labākajiem gaismas mikroskopiem var saskatīt šūnas sastāvdaļas, kas ir 100 nanometrus mazas (vīrusi), bet ar skolas gaismas mikroskopu spēj saskatīt šūnas sastāvdaļas, kas ir 1 mikrometru mazas (hloroplasts), un tā ir liela atšķirība.

7. klasē māca par šūnām, un skolēnam tās jāpazīst, izmantojot mikroskopu, 8. klasē skolēni, izmantojot gaismas mikroskopu, pēta putnu spalvas, laboratorijas darbā skolēnam jāatrod āķīši – kurus viņi nevar ieraudzīt, tādēļ nākas izmantot grāmatā esošo attēlu. 9. klasē skolēni pēta asins sastāvu, taču leukocītus izpētīt ar esošajiem gaismas mikroskopiem nevar sliktās kvalitātes dēļ. Lai iegūtu labāku kvalitāti, skolēni atjautīgi izmanto mobilajos telefonos iebūvēto LED lampu. 10. klasē mācās par vīrusiem, bet 11. klasē par smalkāku šūnas uzbūvi un to organoīdu funkcijām, tāpat 11. klasē ir grūta tēma šūnu dalīšanās, kur skolēni aplūko sarkano sīpolu virsmiziņu un meklē dažādas šūnas dalīšanās fāzes, un arī šis uzdevums ir apgrūtināts iegūstamā attēla dēļ.

Ir jāizmanto daudzas tehnoloģijas bioloģijas izpratības paaugstināšanai no 7.-12. klasei. Ministru kabineta 2013.gada 21.maija noteikumos Nr.281 ir minēta vesela virkne apakšpunktu, kuros ir noteikts, kas skolēniem ir jāprot, izmantojot informācijas tehnoloģijas. Taču skolā šo tehnoloģiju vai nu nav, vai nav brīvi pieejamas. (Piemēram: datorklasēs notiek informātikas stundas) Tādējādi skolotājam ir jārod alternatīvas citu pieejamo tehnoloģiju vidū,

lai nodrošinātu to, ka skolēni apgūst informācijas tehnoloģiju lietošanas prasmes bioloģijā. Arī tematu ietvaros dažādās klasēs skolēni mācās par to, ka bioloģijas attīstību lielā mērā ir ietekmējušas tehnoloģijas un to attīstība. Neskatoties uz normatīvajos aktos minētajiem nosacījumiem tehnoloģiju izmantošanā, tomēr skolēnu zināšanas un interese par bioloģiju ir pazeminājusies, tādēļ ir pieņemts lēmums, ka jau šajā mācību gadā pilotskolās skolēniem vajadzēs likt centralizēto eksāmenu vienā no dabas zinātņu priekšmetiem – ķīmijā, fizikā vai bioloģijā.

Kā paaugstināt skolēnu zināšanas un radīt interesi par bioloģiju? Nenoliedzami tehnoloģijas varētu būt viens no skolotāja darbības rīkiem. Lai skolēns aktīvi iesaistītos bioloģijas mācību procesā, ir nepieciešamas labas tehnoloģijas. Ja skolēniem būs interese, viņiem labāk paliks atmiņā arī iegūtās zināšanas. Ja skolēniem ļautu izvēlēties strādāt ar vecāku mikroskopu vai ar jaunāku, protams, viņi izvēlētos jaunāku. Arī darba autores personiskā pieredze par to liecina, piemēram, laboratorijas darbos daudzi skolēni vēlējas strādāt ar skolotāja mikroskopu, nevis skolēnu. Tāpēc tika izvēlēts temats par tehnoloģiju izmantošanas iespējām bioloģijas apgūvē Jelgavas Valsts ģimnāzijas 11.klases skolēniem.

Darba mērķis ir:

Izpētīt, kā tehnoloģiju izmantošana pilnveido bioloģijas apguvi 11. klasē

Mērķa sasniegšanai tika izvirzīti šādi uzdevumi:

1. Izpētīt zinātnisko un metodisko literatūru par tehnoloģiju izmantošanu 21. gs. mācību procesā skolā, kā arī apzināt Latvijas normatīvos aktus par prasībām tehnoloģiju izmantošanā skolotājiem.
2. Noskaidrot tehnoloģiju lomu bioloģijas apgūvē, kā arī apzināt bioloģijas mācību standarta un programmas nosacījumus tehnoloģiju izmantošanai 11. klasē temata “Šūnu dalīšanās” apguvei.
3. Izpētīt tehnoloģiju pieejamību un to izmantošanu Jelgavas Valsts ģimnāzijā.
4. Izstrādāt metodiskos materiālus tehnoloģiju izmantošanai 11. klases vispārīgas bioloģijas temata „Šūnu dalīšanās” apguvei.
5. Veikt izstrādāto materiālu aprobāciju un, anketējot skolēnus, noskaidrot viņu viedokli par tehnoloģiju izmantošanu bioloģijas apguves pilnveidošanā.
6. Veikt pētījumā iegūto datu analīzi, secinājumus un izstrādāt ieteikumus skolotājiem tehnoloģiju izmantošanai bioloģijas apgūvē.

Lai veiktu pētījumu, autore izvirzīja pētījuma jautājumu:

Kā tehnoloģiju izmantošana pilnveido 11. klases skolēnu bioloģijas apguvi temata “Šūnu dalīšanās”?

Pētījuma dizains: gadījuma pētījums, izmantojot aptauju ar divām datu ieguves metodēm - anketu un interviju. Intervija ar bioloģijas skolotājiem bija nozīmīga, jo ar tās palīdzību īsā laikā varēja iegūt informāciju par to, kādas un cik daudz tehnoloģiju skolotāji izmanto, kā arī un noskaidrot skolotāja viedokli un attieksmi pret tehnoloģiju izmantošanu.

Anketēšanas veikšanu 11. klases skolēniem autore izvēlējās, jo viņiem ir lielāka pieredze ar tehnoloģijām, kā arī temats "Šūnu dalīšanās" bija aktuāls ar to, ka bija iespējams izmantot dažāda veida tehnoloģijas., Tā kā autore izvēlētais

Paralēli pētījumam skolā tika veikta topošo bioloģijas skolotāju (Latvijas Universitātes Dabaszinātņu un informācijas tehnoloģijas skolotāju studiju programmas studentu) eseju «Manas pārdomas par IKT izmantošanu bioloģijas apgūvē» kontentanalīze. Autore uzskata, ka iegūtie dati varētu sniegt iespēju iegūt neatkarīgu skatījumu par tendencēm tehnoloģiju izmantošanā vispārīgākajās skolās, iegūstot salīdzinājumu ar Jelgavas Valsts ģimnāziju.

Maģistra darbs sastāv no 5 nodaļām:

1. nodaļā ir aprakstīta tehnoloģiju izmantošanu 21. gs. mācību procesā skolās, tehnoloģiju lomu bioloģijas apgūvē un bioloģijas mācību standarta un programmas nosacījumi tehnoloģiju izmantošanai 11. klasē temata "Šūnu dalīšanās" apgūvei. Aprakstīta tehnoloģiju pieejamība un to izmantošanas iespējas Jelgavas Valsts ģimnāzijā. Nodaļa satur 4.apakšnodaļas un 8 tabulas,15 lapas.

2. nodaļā tiek aprakstīta bioloģijas nozīme skolēnu dzīves labizjūtas veidošanā, pamatojot, kāpēc bioloģija ir tik svarīga katra skolēna dzīvē un kā tā ietekmē viņu dzīves kvalitāti. Nodaļa satur 3 lapas.

3. nodaļā atklāj tehnoloģiju lomu bioloģijas apgūvē. Tiek analizēti normatīvie dokumenti un salīdzināti ar reālo situāciju skolās. Skaidrots, cik nozīmīgi ir, lai tehnoloģijas ir pieejamas bioloģijas stundās. Nodaļa satur 3 lapas.

4. nodaļā ir izvērtēti aprakstīta pētījumu metodoloģija. Nodaļa satur 5.apakšnodaļas, 4 attēlus un 9 tabulas,17 lapas.

5. nodaļā ir apkopoti iegūtie dati, analizēti un interpretēti. Nodaļa satur 5.apakšnodaļas, 22 attēlus un 4 tabulas, 23 lapas.

## 1. TEHNOLOĢIJAS MŪSDIENU MĀCĪBU PROCESĀ

Ministru kabineta noteikumos Nr. 281 par vispārējās vidējās izglītības standartu, mācību priekšmetu standartiem un izglītības programmu paraugiem ir teikts, ka jāpilnveido moderno informācijas un komunikācijas tehnoloģiju lietošanas prasmes (šo 3.4. apakšpunkts). Lai īstenotu šajos noteikumos noteikto, autore centās pilnveidot savas bioloģijas stundas un palīdzēt skolēniem pilnveidot tehnoloģiju lietošanas prasmes.

Izpētot zinātnisko un teorētisko literatūru, tika noskaidrots, ka terminam “*tehnoloģijas*” ir daudz skaidrojumu, kas ir atkarīgi no nozares, kurā tas tiek lietots, tādēļ šajā darbā vārds tehnoloģijas tiks lietots dažādās nozīmēs:

Vispirms par termina skaidrojuma izcelsmi “Tehnoloģija [gr. *Tehnologia* ‘sistemātika apstrāde’ *technē* – ‘māksla, meistarība’]

Autores darbā ar šo terminu tiek saprasts

1. Visi tie līdzekļi (prasmes, atziņas, darbarīki un resursi), ar kuriem cilvēki ražošanas procesā iedarbojas uz savu vidi.
2. Atziņas par to, kādā veidā, ar kādiem līdzekļiem un organizāciju īstenojami dažādi ražošanas procesi.
3. Zinātnes atziņu izmantošana industriālos procesos; atziņu, metožu un paņēmieni kopums (kādā ražošanas nozarē), kas saistīts ar procesiem, kuros kvalitatīvi pārveido apstrādājamo objektu.” (Baldunčiks, 1999)

Termins “*informācijas tehnoloģija*” (*Information Technology* – IT) ir zināšanu, metožu, paņēmieni un tehniskā aprīkojuma kopums, kas ar datoru un sakaru līdzekļu starpniecību nodrošina jebkuras informācijas iegūšanu, glabāšanu un izplatīšanu.

Līdzās informācijas tehnoloģijai bieži min arī *komunikāciju/saziņas (communication) tehnoloģiju*, kas ir saistīta ar informācijas apmaiņu, izmantojot speciālas sakaru ierīces.

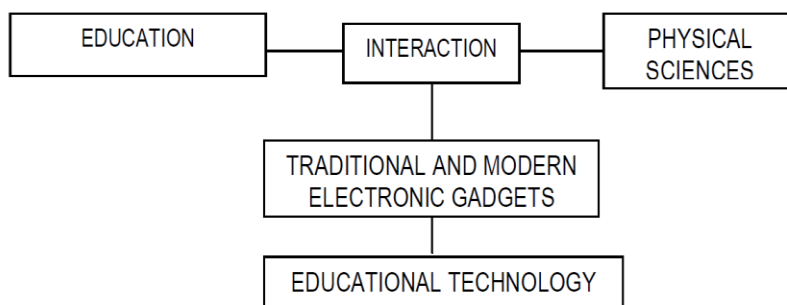
Viena no nozīmīgākajām IT jomām ir datoru izmantošana gan darbā, gan arī mājās. Datori palīdz apstrādāt informāciju un izpildīt dažādus ar to saistītus uzdevumus.” (Vēzis u.c , 2010.- 2013.)

Vairākos ārzemju autoru darbos tiek lietots jēdziens “*educational technology*” tulkojumā „*izglītības tehnoloģijas*”. Attēla skaidrojums (1.1.a un 1.1.b)

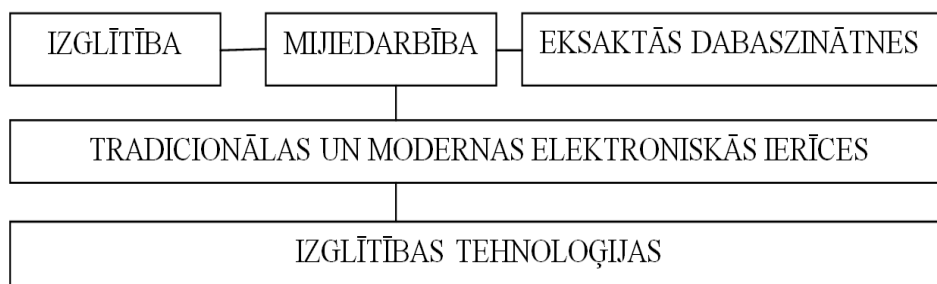
Latvijā pagaidām šo jēdzienu nelieto.

Kas tad ir izglītība? Kā teikts izglītības likumā, *izglītība* ir sistematizētu zināšanu un prasmju apguves un attieksmju veidošanas process un tā rezultāts. Izglītības process ietver

mācību un audzināšanas darbību. Izglītības rezultāts ir personas zināšanu, prasmju un attieksmju kopums, jeb izpratība. (Latvijas Republika, 1999)



1.1. a) attēls Izglītības tehnoloģijas (angļu valodā, *Harichandan*)



1.1. b) attēls Izglītības tehnoloģijas (tulkots *Harichandan*)

**Gadgets** – (ierīce) stilierīce, sīkrīks -neliela tehnoloģiska ierīce, kas paredzēta noteiktu funkciju veikšanai un kura izgudrošanas brīdī tiek uzskatīta par tehnoloģisku jaunumu. (Tilde, 2016)

No *Harichandan* shēmas autore secināja, ka izglītības tehnoloģijas ir process, kurā mijiedarbojās izglītība (skaidrojums atrodams virs 1.1. a) attēla), eksaktās dabaszinātnes (matemātika, ķīmija, fizika, bioloģija, ģenētika, botānika, zooloģija, astronomija, ģeoloģija) un elektroniskās ierīces (mobilie telefoni, planšetes, mikroskopi, datori u.c.) ar kuru palīdzību tiek iegūtas, nostiprinātas un pārbaudītas zināšanas.

Ejot laikam, varam novērot, cik ātri cilvēku sadzīvē ienāk tehnoloģijas; vēl pirms nedaudz vairāk kā 200 gadiem cilvēki sāka izmantot elektroenerģiju un pirmās spuldzītes. Šobrīd lielo pilsētu izstaroto gaismu kosmonauti var saskatīt, neizmantojot optiskās ierīces. Līdz ar strāvu attīstījās arī ierīces, kuras darbojās ar strāvas palīdzību.

“1977. gadā parādījās Stīva Vozņaka (*Steve Wozniak*) izstrādātais Apple II, kas kļuva par pirmo veiksmīgi pārdoto firmas *Apple Computer* (tagad *Apple Inc.*) personālo datoru modeli.

Šim datoram jau bija monitors un tastatūra, bet programmu un datu glabāšanai tika izmantotas disketes” (Vēzis u.c , 2010.- 2013.)

Latvijā mobilie telefoni sāka darboties 1992. gadā, un šo pakalpojumu nodrošināja LMT (Latvijas Mobilais Telefons).

Šobrīd telefoni un datori ir mājās gandrīz katram Latvijas iedzīvotājam.

Līdz ar IKT parādīšanos, skolēni ir novērsušies no grāmatām un pievērsušies aizraujošākām lietām: datorspēlēm, aktīvai sarakstei sociālajos tīklos. Internets ir kļuvis par neatņemamu viņu dzīves sastāvdaļu.

Tikai retais no skolēniem mācību grāmatu atver mājās, lai mācītos bioloģiju. Visa vajadzīgā informācija tiek sameklēta internetā.

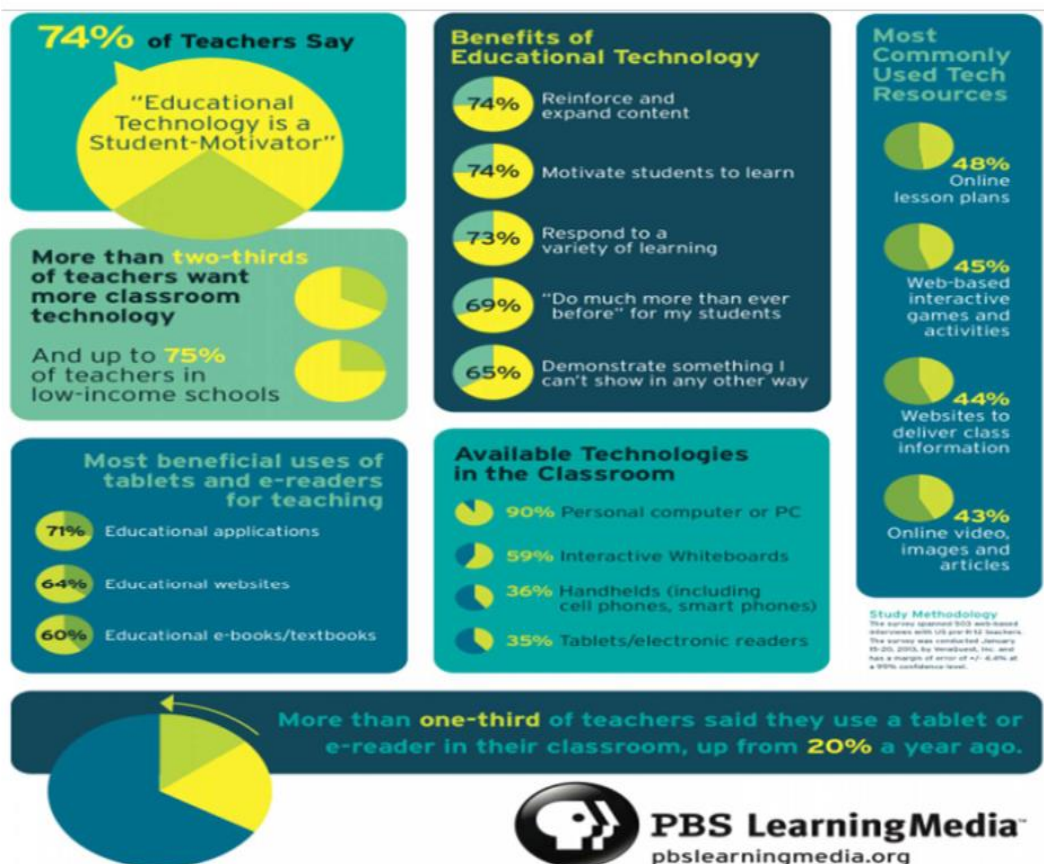
No tā var izdarīt secinājumus, ka skolēniem interesantāk ir, ja tiek izmantotas IKT un sīkrīki, kas tika novērots arī mācību stundās studiju programmas “Skolotājs” 1. kursa pedagoģiskās prakses laikā. Skolēnu aktivitāte pieauga, kad stundās tika izmantotas balsošanas pultis, mobilie tālruņi un planšetes (izmantojot internetu, galda datoru un interaktīvo tāfeli).

Latvijā IKT šobrīd ir attīstības sākuma stadijā, kad skolotāji cenšas apgūt to izmantošanas iespējas mācību procesa uzlabošanai.

Tehnoloģijas autores darba vietā bioloģijā līdz šim viena skolotāja izmantoja iespēju robežās, bet otra gandrīz nemaz. Skolēnu iekšējās aptaujas liecina, ka interesantākas stundas ir pie skolotājas, kura tehnoloģijas izmantoja. Diskutējot par IKT nozīmi mācību procesā, 11.klases skolēni atzina, ka ļoti gribētu šādas stundas vairākos mācību priekšmetos, jo līdz šim vienīgais mācību priekšmets ir fizika, kur tiek izmantota IKT.

Izpētot pieejamo informācijas resursus par situāciju ārzemēs, tika konstatēts, ka tehnoloģiju loma izglītības procesā ir ievērojama, kā to var redzēt 1.2.a) un 1.2.b) att. Izglītības tehnoloģiju loma mācību procesā.

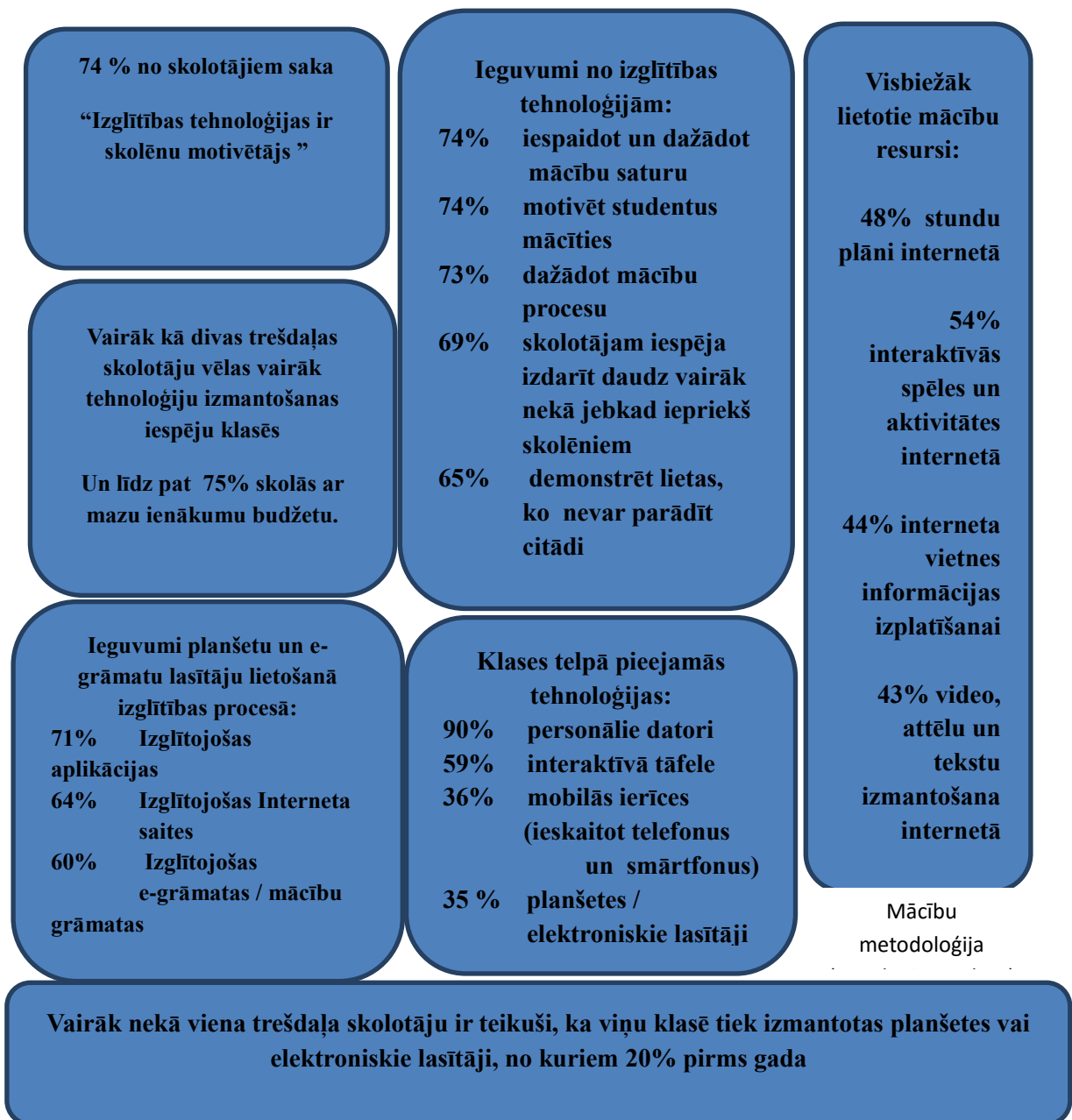
# The Role of Educational Technology In Learning



**PBS LearningMedia™**  
pbslearningmedia.org

Teachers Embrace Digital Learning Strategies.  
Katrina, Schwartz (3013). [KQED.org/Mind/Shift](http://KQED.org/Mind/Shift) blog

1.2.a) attēls Izglītības tehnoloģiju loma mācību procesā (angļu valodā)



1.2. b) attēls Izglītības tehnoloģiju loma mācību procesā (tulkots)

(Armstrong, 2013)

Izpētot šajā attēlā sniegtos datus var secināt, ka IKT būtiski uzlabo mācību procesu, kas redzams daļās par ieguvumiem no izglītības tehnoloģijām un ieguvumiem no planšet un e-grāmatu lasītājiem. E-grāmatas būtiski atšķiras no grāmatas elektroniskā formātā, e-grāmatās ir plašas darbību iespējas, par e-grāmatu iespējām informāciju var atrast izdevniecībā Zvaigzne ABC mājas lapā, zem sadaļas - grāmatas, sadaļā – e-grāmatas, zem virsraksta e-grāmatu palīdzība. Līdzīgi kā šīs aptaujas dalībnieki arī autore pievienojas tiem 74% kuri uzskata, ka izglītības tehnoloģijas ir motivē skolēnus. Sākumā autori pārsteidza, ka pēc šiem datiem 90% datori ir pieejami klasē, taču nedaudz vēlāk secināja, ka runa šajā gadījumā ir par skolotāja nevis skolēnu personāliem datoriem.

*Eurydice* 2011. gadā sagatavotajā ziņojumā “Pamatdati par IKT izmantošanu mācībās un inovācijā Eiropas skolās” nodaļā par aprīkojumu un tā pieejamību tiek uzsvērts, ka skolās ir jābūt pieejamam gan IKT aprīkojumam, gan programmatūrai. (EACEA — Education, Audiovisual and Culture Executive Agency, 2011)

Šobrīd realitāte ir tāda, ka visvairāk trūkst piemērotas programmatūras, bet pirms 10 gadiem iegādātais aprīkojums (neskatoties uz to, ka tas ir darba kārtībā) jau ir novecojis, jo tehnoloģiju attīstība ir ļoti strauja.

Minētajā ziņojumā ir norādīts, ka IKT trūkums negatīvi ietekmē matemātikas un dabas zinātņu apguvi aptuveni trešdaļai skolēnu. Citos avotos uzsvērts, ka bioloģijā IKT tiek izmantots galvenokārt informācijas meklēšanai. Arī Jelgavas valsts ģimnāzijā ir šāda tendence, jo faktiski nav pieejami bezmaksas simulācijas programmas, piemēram, fotosintēzes vai olbaltumvielu biosintēzes izpratības attīstīšanai. Eksperimenti, kas saistīti ar fotosintēzes reakcijām, ir laikietilpīgi (7.klase cietes veidošanās lapās ilgst vienu nedēļu) un, ja laiks tajā nedēļā ir apmācies, tad eksperimenta rezultātu nav, jo augam jāsaņem daudz saules gaismas, lai lapās veidotos ciete. Šādā situācijā labākais būtu virtuālais eksperiments, kur skolēns var mainīt apstākļus, novērot reakcijas un attiecīgi secināt par procesiem augos fotosintēzes laikā.

Tāpat 11.klasē ir ļoti sarežģītas tēmas šūnu dalīšanās un ģenētika, kur stundas laikā, eksperimentējot ar DNS ķēdēm, mākslīgi veidojot mutācijas, skolēni varētu redzēt sekas šādām izmaiņām DNS aminoskābju secībā, tādejādi spētu secināt par aminoskābju secības nozīmīgumu, bet savukārt šūnu dalīšanās izpratni varētu veicināt animācijas vai piemēroti videomateriāli, bet zināšanas nostiprināt var ar kvalitatīvu mikroskopu palīdzību. Skolā esošie skolēnu gaismas mikroskopi ir 10 gadus veci un šobrīd daudzi šo gadu laikā ir bojāti (galvenokārt okulāri 40x palielinājumu), jo tika izmatoti ķīmijas stundās ķīmisko vielu izpētei, bet darba kārtībā esošie mikroskopi palielina nepietiekami, lai skolēni saskatītu visas šūnu sastāvdaļas, kas piedalās šūnas dalīšanās procesā, arī daudzi fiksētie mikropreparāti ir bojāti, jo nav atjaunoti kopš PSRS laikiem (aptuvenais to vecums 35- 40 gadi).

*Eurydice* sagatavotajā ziņojumā norādīts, ka “gan matemātikā, gan dabaszinātnēs programmatūras nepiemērotība vai trūkums tika atzīti par lielāku problēmu nekā aparatūra.” Datu atspoguļojums redzams šī ziņojuma E7.a un E7.b attēlos. Taču E7.b kur informācija ir sniegta par 8. klases skolēniem, Latvija nebija sniegusi ziņas.

■ Datoru trūkums  
 ■ Programmatūras trūkums  
 ■ Audiovizuālo resursu trūkums  
 ✕ Valsts apsekojumā nepiedalījās

Matemātika																
	EU	CZ	DK	DE	IT	LV	LT	HU	NL	AT	SI	SK	SE	UK-ENG	UK-SCT	NO
<span style="color: #000080;">■</span>	27,7	26,0	10,4	25,8	33,7	48,0	47,8	30,8	28,9	14,6	23,0	47,7	38,7	23,1	20,7	46,2
<span style="color: #800000;">■</span>	27,3	16,7	11,6	27,1	42,0	63,3	55,9	36,0	24,2	17,3	29,1	41,7	39,0	13,2	13,0	45,7
<span style="color: #000080;">■</span>	26,6	18,7	16,8	22,1	48,6	55,7	47,3	27,8	25,7	16,8	19,2	53,0	33,7	10,7	14,7	33,6

Dabaszinātnes																
	EU	CZ	DK	DE	IT	LV	LT	HU	NL	AT	SI	SK	SE	UK-ENG	UK-SCT	NO
<span style="color: #000080;">■</span>	28,7	25,9	12,3	24,2	37,6	61,9	47,9	35,9	34,9	17,6	33,3	45,2	38,7	21,8	28,0	45,1
<span style="color: #800000;">■</span>	36,4	16,5	26,1	33,6	50,3	71,4	59,1	43,0	47,3	19,4	38,9	48,4	47,8	24,4	37,7	56,5
<span style="color: #000080;">■</span>	28,0	16,6	18,6	20,3	48,3	54,4	50,8	27,8	35,5	11,2	23,3	50,7	37,5	16,7	27,9	37,9

Avots: IEA, TIMSS 2007. gada datubāze

1.3.attēls “Ceturtās klases skolēnu īpatsvars, kuru skolās „mācību darba kapacitāti” būtiski ietekmē IKT resursu trūkums, pēc skolu direktoru ziņām, 2007. gads” (Literatūras avots: EACEA — *Education, Audiovisual and Culture Executive Agency, 2011*)

Kā redzams (1.3.attēls), IKT izmantošanas ziņā Latvija nesasniedz Eiropas vidējo līmeni, un Latvija dabas zinātnēs būtiski atpaliek pat no kaimiņvalsts Lietuvas.

Tādēļ Eiropas Savienības Komisija ir uzsākusi programmu "Izglītības atvēršana", lai sekmētu inovāciju un digitālo prasmju apguvi skolās un augstskolās, kurā uzsvērtā IKT resursu nozīmība izglītībā. Par programmas nozīmīgumu liecina Eiropas Komisija paziņojums preseī Briselē 2013. gada 25. septembrī: “Izglītības vide būtiski mainās visos līmeņos no pamatskolas līdz augstskolai un arī turpmāk — atvērta izglītība, kurā plaši tiek izmantotas tehnoloģijas, drīz būs “obligāta”, nevis tikai “vēlama”, visām vecuma grupām. Mums jāpieliek lielākas pūles, lai nodrošinātu, ka jaunieši īpaši apgūst digitālās prasmes, kas viņiem būs vajadzīgas nākotnē. Vairs nepietiek tikai saprast, kā izmantot kādu lietotni vai programmu, mums ir vajadzīgi jaunieši, kuri prot veidot paši savas programmas. Programmas "Izglītības atvēršana" nolūks ir panākt jaunu mācību metožu pieņemšanu, lai iedzīvotājiem palielinātos nodarbinātības iespējas, tie kļūtu radošāki, inovatīvāki un attīstītu uzņēmējdarbībai nepieciešamas prasmes”, teica komisāre Andruļa Vasiliu.

“Komisijas priekšsēdētāja vietiece Nēlī Krusa piebilda: “Mans sapnis ir, lai līdz 2020. gadam ikviena klase būtu aprīkota ar digitālām tehnoloģijām. Izglītībai jāiet kopsolī ar reālo dzīvi; tā nevar būt paralēla pasaule. Jaunieši digitālās tehnoloģijas vēlas izmantot visās dzīves jomās. Viņiem digitālās prasmes ir vajadzīgas, lai atrastu darbu. Ne tikai dažām, bet visās mūsu skolām un augstskolām šī realitāte ir jāņem vērā.” ” (Eiropas Komisija, 2013)

Turpmākajās apakšnodalās autore īsi raksturos tās tehnoloģijas, kuras tiks izmantotas temata “Šūnu dalīšanās” apgūvē.

### 1.1. Interaktīvā tāfele

Viena no pieejamām IKT ir interaktīvā tāfele, taču šo tāfeli izmanto vairāk kā projektora ekrānu, jo 11. klasei nav atbilstošu programmu. Programmas ir atsevišķām tēmām pamatskolā, kuras ir pieejamas Dabaszinātņu un matemātikas projekta mājas lapā (dzm.lv), “Lielvārds” un pēdējais ieguvums ir iZvaigzne veidotie interaktīvie mācību materiāli anatomijā.

Liela problēma bioloģijas kabinetā pieejamajai interaktīvajai tāfelei ir tā, ka uz ekrāna projicētais attēls ir blāvs, un tas traucē skolēniem uztvert projicēto informāciju. Saulainā dienā, pat ja speciālās žālūzijas ir aizvērtas, attēla kvalitāte ir nekvalitatīva. To var novērst ar spilgtāka projektora uzstādīšanu, taču tas ir finansiāls jautājums.

Pētot materiālus un video sižetus ar atklātām stundām, kurās izmanto interaktīvo tāfeli, nonācu pie slēdziena, ka ļoti liela nozīme, ir tieši materiāliem, kuri tiek izmantoti uz šīm tāfelēm. Tāfeles iespējas ir plašas un, jo modernāka tāfele, jo plašākas ir šīs iespējas.

Interaktīvās tāfeles priekšrocības.

Ja skolotājs ir apguvis tās lietošanu (kas patērē relatīvi maz laika), tad tāfele kalpo kā uzmanību piesaistošs rīks, padara stundu interesantāku un atvieglo skolotāja darbu.

Skolotājam rokas vairs nav ar krītu, kas kairina roku ādu, jo sausina to. Arī roku bieža mazgāšana krīta dēļ veicina ādas sprēgāšanu. Nereti ar krītu tiek nosmērēts arī apģērbs. Izmantojot šo tāfeli, krīta vietā skolotājs var izmantot gan krāsainos spirta vai ūdens bāzes marķierus, gan speciālu marķieri (irbuli).

Speciālie marķieri kalpo arī kā datorpele (jaunākajiem modeļiem).

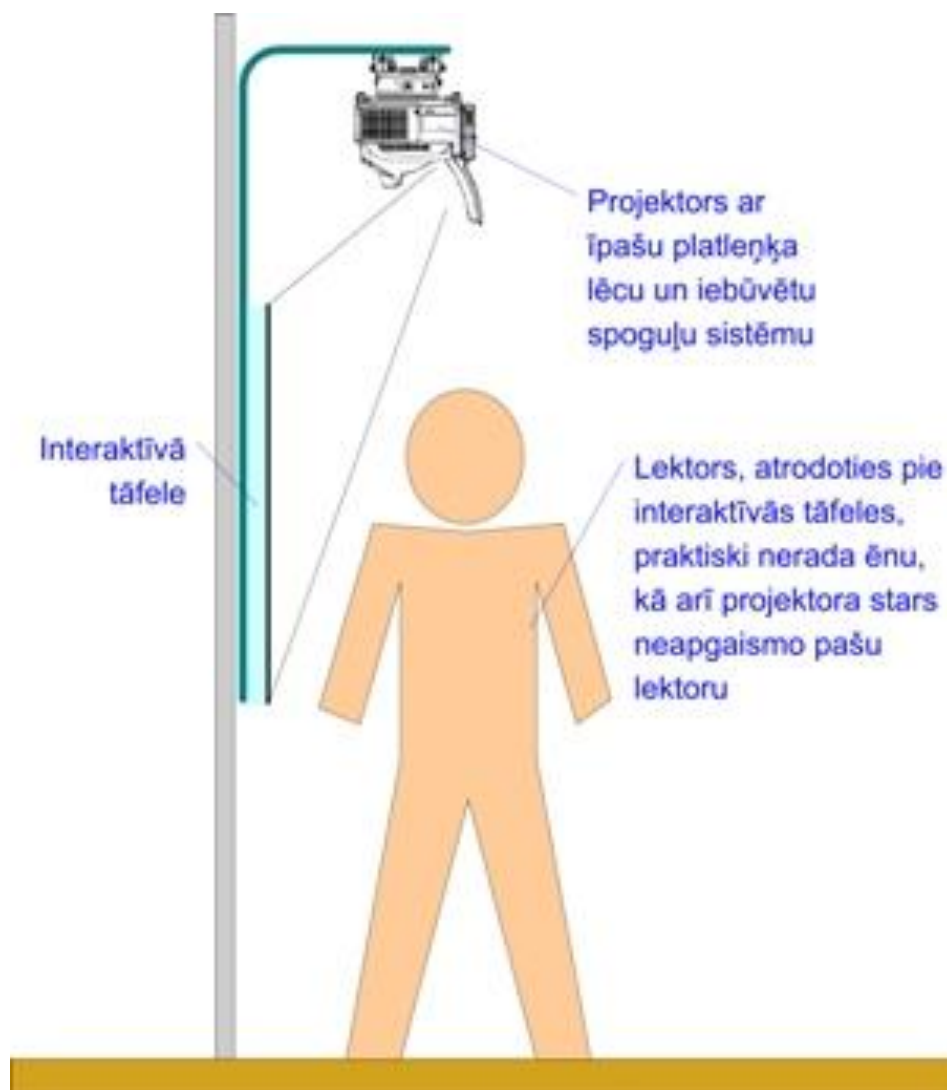
Interaktīvās tāfeles programmā ir iespējams importēt grafiskos failus, *PowerPoint* prezentācijas, *Word* dokumentus, kā arī citu lietojumprogrammu failus. Turklāt tos stundas laikā iespējams papildināt ar piezīmēm un saglabāt tās. Izveidotos materiālus var nosūtīt skolēniem uz e-klases pastu, pat tiem, kuri nav varējuši ierasties uz stundu.

Interaktīvās tāfeles trūkumi.

Nav izpētītas interaktīvās tāfeles ilgtermiņa lietošanas atstātās sekas uz skolēnu un skolotāju veselību. Iespējams, ka tāfeles regulāra lietošana (tāpat kā datora vai televizora lietošana) var atstāt negatīvu iespaidu uz cilvēka redzi, jo nereti sanāk nonākt projektora izstarotajā gaismā.

Iespējams, ka tāpat kā jebkura ierīce, ko skolēns ikdienā lieto, ar laiku kļūst ierasta un zaudēs savu efektivitāti, jo nebūs vairs tik interesanta. Skolēnu prasības pret tehnoloģijām

skolā ir tādas pašas kā ikdienas dzīvē, spēles un telefoni interesanti ir tik ilgi, kamēr tie ir jauni.



1.4. attēls Ideālais projektora novietojums attiecībā pret interaktīvo tāfeli un personu

(BiroTeh, 2006-2009)

Attīstoties tehnoloģijām ražotāji vairāk domā par ergonomiku, tādēļ šajā attēlā ir uzsvērts, ka ir novērsts viens no būtiskākajiem iepriekšējo modeļu trūkumiem, jeb to, ka gaisma pagriežoties pret auditoriju spīd personai acīs.

Pēc autores veiktā pētījuma skolā pieejamais projektors ir novietots mazliet tālāk, kā šeit redzamajā 1.4.attēlā.

## 1.2. Mobilie tālruņi

Mobilie tālruņi šobrīd ir gandrīz katram Latvijas iedzīvotājam, un jaunākajos modeļos ir iespēja pieslēgties internetam, kas skolās paver jaunas iespējas arī skolotājiem. Skolās mobilie tālruņi sāk radīt problēmas, jo skolēni tos izmanto stundas laikā bez nepieciešamības

(izklaidēm). Tāpat kā daudzās citās skolās, arī Jelgavas Valsts ģimnāzijā skolotāji ir uzsākuši cīņu pret šo ierīču neatļautu lietošanu stundu laikā. Vairums skolotāju cenšas sameklēt lietderīgu pielietojumu šai ierīcei, un bioloģijas mācību priekšmeta gadījumā tie varētu būt pārbaudes testi, kurus var veidot dažādās interneta vietnēs piemēram:

- <https://getkahoot.com/> - testu veidošanas vietne internetā, ar iespējām pievienot attēlus, sniegt skolotājam atgriezenisko saiti un ir savienojams ar e-klasi.
- *ClassFlow* platforma, ko piedāvā SIA “Lielvārds”, to var lietot planšetēs, telefonos, stacionārajos datoros un uz interaktīviem galdiem. *ClassFlow* piedāvā skolotājam ērti vadīt visas šīs ierīces un nodrošināt nepārtrauktu atgriezenisko saiti ar katru skolēnu. Platforma tiek veidota speciāli skolām. Tā joprojām tiek papildināta, lai skolotāji varētu to ērti izmantot latviešu valodā.
- <http://www.quizrevolution.com/> - iespēja pievienot audio un video materiālus testam.
- <https://www.classmarker.com/>
- <http://www.quizmoz.com/>
- <http://quizstar.4teachers.org/>
- <http://www.proprofs.com/quiz-school/>
- <http://www.equizzer.com/>
- <https://www.wiziq.com/features/test-assessments/>
- <http://www.quibblo.com/create>

Skolās parasti izmanto balsošanas pultis, taču tās nav pieejamas tik brīvi kā mobilie tālruņi, tāpēc autore uzskata, ka tie varētu ātri aizstāt balsošanas pultis. Taču ir arī šķēršļi, ne visās skolās ir pietiekami ātrs internets, lai skolotājs varētu brīvi izmantot stundās interneta vietnes. Tā kā šī ir aktuāla problēma ne tikai Latvijā, Eiropas Komisija uzsāk programmu "Izglītības atvēršana", lai sekmētu inovāciju un digitālo prasmju apguvi skolās un augstskolās, kas paredz:

- rast organizācijām, skolotājiem un skolēniem iespējas izmantot inovāciju;
- vairāk izmantot atvērtos izglītības resursus (*Open Educational Resources jeb OER*), nodrošinot, ka mācību materiāli, kas izstrādāti, izmantojot publiskā sektora finansējumu, ir pieejami visiem;
- nodrošināt labāku IKT infrastruktūru un savienojamību skolās. ”

Šajā ziņojumā minēts, ka nepieciešams skolas nodrošināt ar platjoslas internetu, jo IKT infrastruktūru nav iespējams uzlabot, ja nav kvalitatīva un ātra interneta, kas būtu pieejams katram skolēnam. (Eiropas Komisija, 2013)

Pēc autores domām kā mobilo tālruņu priekšrocības var minēt:

- tie ir pieejami katram skolēnam.
- ir pieejams internets.
- skolēni labprāt un ar prieku tos izmanto.
- viegli lietojami, neprasa speciālus skapjus glabāšanai, jo tie ir skolēnu.
- praktiski nepastāv iespēja, ka to kāds aizmirsīs paņemt – kā tas bieži notiek ar citiem mācību materiāliem.
- var iesaistīt darbā visu klasi uzreiz, risinot uzdevumus vai veicot formatīvo vērtēšanu.
- var izmantot informācijas meklēšanai.
- Mobilo tālruņu trūkumi
- Mobilie tālruņu izstaro viļņus, kas varētu negatīvi ietekmēt skolēnu veselību. (Taču no tā izvairīties nav iespējams – jo jebkurā gadījumā skolēnam tālrunis ir līdzīgs, neatkarīgi no tā, vai stundās to izmanto lietderīgi, vai nē.)
- Skolēniem ir tieksme izmantot šos telefonus bez vajadzības, kas var traucēt mācīšanās un mācīšanas procesu, jo pēc Jelgavas Valsts ģimnāzijas nolikuma, atrodoties stundās, telefoniem jābūt izslēgtiem, izņemot gadījumus, ja skolotājs nav lūdzis tos izmantot.
- Vislielākais šķērslis ir interneta ātrums, kas var izjaukt ieplānoto aktivitāti ar mobilajiem tālruņiem. Kā alternatīva iespēja ir novietot bezvadu rūteri (*WI-FI*) klasē. Priekšrocības mobilo tālruņu izmantošanā varētu būt klasēs ar mazu skolēnu skaitu, jo mazāks skolēnu skaits, jo lielāka iespēja, ka stundā ieplānotā aktivitāte izdosies.

### **1.3.Datori (internets)**

Šodien skolotāja dzīve bez datora nav iedomājama, jo visi žurnāli ir elektroniski, un ierakstus redz gan vecāki, gan skolēni paši. Pateicoties internetam un datoram, tiek ietaupīts laiks, ko skolotājs patērēja, ejot pēc tā uz skolotāju istabu vai pie administratīvā personāla, ja tajā brīdī tas tika pārbaudīts. Ja skolotājam ir brīva stunda, tad viņš bez grūtībām var tikt pie jebkuras klases žurnāla, lai ievadītu skolēnu kontroldarbu atzīmes, kas agrāk nebūtu bijis iespējams. Šim žurnālam ir arī citas pozitīvas lietas – skolēni vairs netiek labot savas atzīmes, kas nereti bija iespējams vecā tipa žurnālos, ko skolēni nesa paši no vienas stundas uz citu. Internets ļauj slimojošajiem bērniem sekot līdzī tēmām, līdz ar to skolēns var atvērt grāmatu pie nepieciešamā temata un to apgūt patstāvīgi, bet neskaidros jautājumus var uzdot e-klases pastā vai pārrunāt ar skolotāju starpbrīdī vai konsultāciju laikā pēc atgriešanās skolā.

Agrāk skolotājs lietoja milzīgus plakātus, lai parādītu uzskates materiālus, šobrīd tas vairs nav tik aktuāli, jo visus uzskates materiālus skolotājs var izveidot pats, izmantojot datortehniku un interneta resursus. Skolotājs var padarīt savas stundas interesantākas, uzzinot daudz ātrāk informāciju par jaunākajiem atklājumiem bioloģijā. Dators un internets ir kļuvis par neatsveramu palīgu skolotājam. Tajā var uzglabāt un sakārtot visus paša veidotos materiālus, ar tiem var dalīties, iedodot tos citam skolotājam. Ilgstoši slimojošajiem skolēniem var pārbaudes darbus nosūtīt uz mājām un saņemt atpakaļ.

Pateicoties internetam un datoriem, skolotājs atvieglo sev uzdevumu risināšanu, uzdevuma teksts skolēnam visu risināšanas laiku ir redzams, un arī skolotājs jebkurā brīdī var skolēnam norādīt uz kādu niansi uzdevuma tekstā, kam skolēns nav pievērsis uzmanību. Skolotājs var izmantot dažādas tiešsaistes programmas, lai izveidotu pārbaudes darbus, un atzīme uzreiz tiek ielikta e-žurnālā, tādējādi var ietaupīt laiku, ko skolotājs patērētu darbu labošanā.

Neskatoties uz to, ka datoriem un internetam ir daudzi pozitīvi aspekti, tam ir arī negatīvi aspekti.

Ilgstoša atrašanās pie datora skolotājam ir nogurdinoša, dators tāpat bojā redzi, jo ilgstoša skatīšanās monitorā sausina acs lēcu. Ir pierādīts, ka cilvēki, skatoties TV vai strādājot pie datora, daudz retāk mirkšķina acis nekā parasti (normāli 22 reizes minūtē, bet skatoties ekrānā 3 vai mazāk reizes), tādējādi, ilgstoši strādājot pie datora, acis iekaist un rodas sūrstoša sajūta, acu baltumi kļūst sārti, cilvēkam parādās sausās acs sindroms. Tāpat mazāk tiek izmantota acu muskulatūra – acis ir mazkustīgas un raugās nepārtraukti vienā attālumā, kas arī noved pie redzes problēmām - agrīnas presbiopijas attīstības - vecuma tālredzība.

Viena no jaunajām problēmām saistīta ar datoru ilgstošu lietošanu (gatavojot prezentācijas, pārbaudes darbus u.c. materiālus) plaukstas locītavās un pamatnē var parādīties asas, dedzinošas sāpes, tirpšana plaukstās. Ilgstoši strādājot ar peli un tastatūru, var rasties plaukstu muskuļu un cīpslu sabiezējumi un veidojas karpālā kanāla sindroms.

Vairāk informācijas ir [http://osha.lv/lv/publications/docs/darbs\\_ar\\_datoru.pdf](http://osha.lv/lv/publications/docs/darbs_ar_datoru.pdf), kas sagatavots, izmantojot Eiropas Savienības direktīvas 90/270/EEC un Latvijas standartu LVS EN ISO 9241 “Ergonomikas prasības biroja darbam ar displejiem”.

## 1.4. Gaismas mikroskops

Gaismas mikroskopus skolā bioloģijas stundās izmanto izpratības veicināšanai, mācoties par mikroorganismiem, dzīvnieku un augu audu daudzveidību, šūnu uzbūvi, to dalīšanos, kā arī par plazmolīzi.

1.5. attēlā redzams gaismas mikroskops, kādus lieto Jelgavas Valsts ģimnāzijas skolēni. Kā jau minēju iepriekš, skolā pieejamie mikroskopi ir 10 gadus veci.

Skolā pieejamā skolēnu mikroskopa HPM 100 apraksts.

Šis ir vienkāršs mikroskops, piemērots pētījumu veikšanai skolas vecuma bērniem. Tam ir vienkārša uzbūve. To ir ērti noregulēt un uzstādīt. Aprīkots ar halogēna lampu.



Specifikācija un komplektācija:

-palielinājums: 40-400x

-okulāri: Ww 10x

-objektīvi: 4x,10x,40x

-konstrukcija: Monokulāra

-apgaismošanas pakāpe: 12V/10W

Cena 01.05.2016. - 162,00 Euro

1.5.attēls mikroskops HPM 100 (Elsons J., Arklons V., 2016)

Kā alternatīvu no pieejamiem variantiem izvēlējos ar līdzīgu specifikāciju, bet aprīkotu ar IKT, BRESSER Biolux NV



Kā galvenos kritērijus autore savai izvēlei uzskata :

-okulārs:10x

-objektīvi:4x,10x,40x

-palielinājums: 1280x (kā minimālais no maksimālajiem palielinājumiem)

Kā papildus plus tika uzskatīta kamera komplektācijā.

Specifikācijas un komplektācija:

-palielinājums: 20x-1280x

-apgaismojums: Iebūvētā gaisma un uztveramā gaisma

-lampas tips: LED

-lēcu tips: Ahromātisks

- okulāri: 10x,16x
- uzbūve: Monokulāra
- izmēri: 150x105x270
- svars: 2.7 kg
- iebūvēta kamera: Ir
- iekļautie aksesuāri: Kofēris, piederumi
- savienojums: USB

Cena 01.05.2016. - 119.00 €

Vienai klasei šāds komplekts izmaksātu  
1904.00 €

(Elsons J., Arklons V., 2016)

#### *1.6.attēls* BRESSER-Biolux-NV-20x-1280x, (Bresser R., Ebbert H., 2006)

Pārējie mikroskopi ar līdzīgu specifikāciju un cenu robežās no 100.00 - 200.00 € parādīti 1. pielikumā

Pēc autores domām, mikroskopiem un to kvalitātei ir nozīmīga loma skolēnu izpratības pilnveidošanā. Ja mikroskops ir bojāts un attēlam nav iespējams noregulēt nepieciešamo asumu (kvalitāti), skolēns var sākt šaubīties par savām spējām darbā ar mikroskopu, pieņemot, ka neprot izmantot mikro un makroskrūves. Darba autore no pieredzes gan var teikt, ka lielākā daļa skolēnu pie problēmām noregulēt asumu vaicā skolotājam palīdzību. Taču, strādājot klasē ar 30 vai 32 skolēniem, ne vienmēr ir laiks katram skolēnam palīdzēt. Pozitīvi ir tas, ka skolēni parasti sēž vienā un tajā pašā solā un izmanto vienmēr vienu un to pašu mikroskopu. Tas savukārt ļauj skolēniem saprast, ja skolotājs vienreiz ir piegājis un pateicis, ka dotajam mikroskopam ir bojāts kāds no objektīviem, problēma nav viņa rīcībā, bet gan mikroskopā, ar kuru viņš strādā un ar kuru nav iespējams panākt attēlam labāku kvalitāti.

Šajā nodaļā autore ir noskaidrojusi, kāda loma ir tehnoloģijām bioloģijas apgūvē, salīdzinot Latvijas situāciju ar citām Eiropas valstīm un aprakstītas izmantotās tehnoloģijas 11.klases temata “Šūnu dalīšanās” apgūvei, bet nākamajā nodaļā tiks aprakstīts, kā bioloģijas apgūve ietekmē skolēnu dzīvi, un pamatots, kāpēc tā ir nepieciešama.

## 2. BIOLOĢIJAS ZINĀŠANU NOZĪME SKOLĒNU DZĪVES LABIZJŪTAS PILNVEIDEI

Kā norādīts 10.- 12.klases bioloģijas mācību priekšmeta programmā, vidusskolas programmas mērķis: “Padziļināt izpratni par organismu daudzveidību un vienotību, uzbūvi, procesiem un likumsakarībām dabā, pilnveidojot komunikatīvās un pētnieciskās darbības prasmes, veicinot skolēnu aktīvu līdzdalību sabiedrības ilgtspējīgā attīstībā.” Programmas uzdevumi:

Pilnveidot izpratni par dzīvo sistēmu daudzveidību un vienotību, uzbūvi, dzīvības procesiem un likumsakarībām.

Pilnveidot pētnieciskās darbības un komunikatīvās prasmes bioloģijā, risinot problēmas, veicot pētījumus vai eksperimentus, analizējot un izvērtējot iegūto informāciju.

Pilnveidot izpratni par bioloģijas zinātnes un tehnoloģiju nozīmi indivīda un sabiedrības attīstībā un veicināt līdzdalību sabiedrības ilgtspējīgā attīstībā (ESF, ISEC, 2008).

Savukārt “Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu, mācību priekšmetu standartiem un izglītības programmu paraugiem” II panta 2.punkta 2.2. apakšpunktā ir uzsvērts, ka vidējai izglītībai jāveicina izglītojamā pilnveidošanās par garīgi, emocionāli un fiziski attīstītu personību un jāizkopj veselīga dzīvesveida paradumi.

Darba autore uzskata, ka tieši bioloģija nodrošina šī punkta izpildi, jo ir pamats skolēnu izpratnei par veselīgu dzīvesveidu, izglīto gan par cilvēka anatomiju, gan sniedz izpratni par citiem dzīvajiem organismiem, to savstarpējo līdzību un attiecībām, kā arī ietekmi vienam uz otru. Izprotot šīs attiecības, skolēni spēj pasargāt sevi no slimībām un dažādiem parazitiskiem organismiem, kuri apdraud cilvēku veselību. Lai ievērotu veselīgu dzīvesveidu, ir nepieciešamas zināšanas, kuras skolēni apgūst ģimnāzijā no 7.-12. klasei.

Autore uzskata, ka, jo labāk skolēns apgūst bioloģiju, jo būtiskāk tas uzlabo viņa dzīves kvalitāti. Cilvēka labizjūtas pamats ir veselība, lai arī cik bagāts vai slavens būtu cilvēks, bez labas veselības tas nespēs justies labi un pilnvērtīgi. Autore salīdzina veselību ar galvassāpēm –jo stiprākas tās ir, jo sliktāk cilvēks jūtas, līdzīgi ir ar veselību, jo sliktāka tā ir, jo lielāku diskomfortu cilvēks izjūt.

Pedagoģijas pamatkursā kā viens no obligātajiem priekšmetiem skolotājiem ir psiholoģija, tādēļ jebkuram skolotājam ir pazīstama Abrahama Maslova “Vajadzību piramīda”, kuru zinātnieks aprakstījis grāmatā ”Motivācija un personība” ,izdota 1954.gadā (Puškarevs, 2001).

Piramīdas pamatā ir ietverti vairāki cilvēkam svarīgi elementi, un kā viena no tām ir veselība. Veselība ir cieši saistīta ar pārējām pamatvajadzībām: ēdienu, dzērienu, pajumti (siltumu). Tādēļ bioloģija skolēniem izskaidro vielu apriti un to, ka dārzeniem, kuri ir veselīga uztura pamatā, ir jāaug tīrā vidē, lai tie būtu tiešām veselīgi. Tāpēc skolēniem ir būtiski saprast, kā saudzēt vidi, mazināt piesārņojumu.

Ministru kabineta 2013. gada 21. maija noteikumos Nr.281 (skat.2. pielikumu, kurā parādīts fragments no noteikumiem) 8.9. apakšpunktā ir teikts, ka skolēnam ir jāizprot dabas aizsardzības un dabas resursu (mežu, lauku, ūdeņu) racionālas izmantošanas nozīme ekosistēmu stabilitātes un bioloģiskās daudzveidības saglabāšanā, bet šo noteikumu 8.11. apakšpunktā, ka skolēnam jāprot pamatot veselīga dzīvesveida nozīme indivīda attīstībā, izmantojot zināšanas bioloģijā (Ministru Kabinets, 2013).

Bioloģijas priekšmeta galvenais uzdevums ir veicināt skolēnu labizjūtu, pilnveidojot viņu bioloģijas izpratību. Bioloģijas izpratība uzlabos skolēnu dzīves kvalitāti un veicinās līdzsvarotas un atbildīgas skolēna personības veidošanos, kas izpratīs savu nozīmi visu organismu barības tīklā. Cilvēks var šo nozīmīgo veidojumu gan izjaukt, gan noturēt līdzsvarā, jo cilvēki ir izveidojuši sarežģītas tehnoloģijas, kas palīdz atjaunot izmirstošas dzīvo organismu populācijas, tādējādi atjaunojot līdzsvaru, ko lielākoties cilvēki paši ir izjaukuši. Kā piemēru var minēt degunradžu populāciju, kurus cilvēki masveidā izmedīja "vērtīgā" raga dēļ. No bioloģijas viedokļa tie neatšķiras no mūsu nagiem un nesatur nekādas īpašas vielas, taču šiem cilvēkiem bioloģijas zināšanu trūkums liek ticēt rāgiem piedēvētajām spējām. Tas būtu tāpat, kā ticēt, ka Zeme ir disks. Attīstoties zinātnei un izglītībai, cilvēku labizjūta pieauga. Kā to pārbaudīt? Iedomājieties sevi viduslaikos kādā mēra plosītā pilsētā. Vai kāds no jums uzticētu sevi ārstēt tā laika ārstam, kurš nepārzināja anatomiju, jo tad pētīt cilvēku bija neiedomājama ķecerība, un cilvēks, kurš tiktu pieķerts, bez tiesas tiktu sadedzināts uz sārta. Cilvēki ir tā pieraduši, ka neaizdomājas par bioloģijas zināšanu patieso nozīmi, jo mums tas šķiet pašsaprotami.

Vispārējās vidējās izglītības mācību priekšmeta standarta I. panta 2. punkta 2.3.apakšpunktā ir teikts, ka bioloģijas uzdevums ir pilnveidot izpratni par bioloģijas zinātnes un tehnoloģiju nozīmi indivīda un sabiedrības attīstībā, kā arī veicināt skolēnu līdzdalību sabiedrības ilgtspējīgā attīstībā (Ministru Kabinets, 2013).

Par daudzām tehnoloģijām un to attīstību skolēni mācās vidusskolā, piemēram: apgūstot mikroskopa attīstības vēsturi, iepazīstot to radītājus un šo ierīču iespējas un nozīmi cilvēku dzīvē. Ja nebūtu izgudrots mikroskops, iespējams, nebūtu atklātas daudzas zāles, slimības, kā arī to izraisītāji - vīrusi un baktērijas.

Tikai dažas no šīm nozīmīgajām ierīcēm, kuras pilnveidojušās tehnoloģijas attīstības rezultātā, skolēni mācās lietot paši, pamazām, gadu no gada pilnveidojot savas prasmes tās lietot.

Autore uzskata, ka cilvēce ir kļuvusi atkarīga no tehnoloģijām un izvairīties vai ignorēt tās vairs nav iespējams. Iedomājieties, ka kādu dienu pazustu elektrība visā pasaulē un atjaunot to nebūtu iespējams. Cilvēcei tā būtu katastrofa, visa farmācija, medicīna un pārtikas ražošana balstās uz šo vērtīgo resursu.

Autore ir pastāstījusi par tehnoloģiju nozīmi bioloģijas kā zinātnes attīstībā, uzsverot, kāda nozīme bioloģijas apguvei ir skolēniem dzīvē, kā var uzlaboties viņu dzīves kvalitāte un labizjūta, iegūstot stabilas zināšanas bioloģijā.

Tomēr nav maszvarīgi apzināt arī skolēna darbības sasaisti ar tehnoloģiju izmantošanu bioloģijas apgūvē. Ja pašlaik viena daļa skolēnu uzskata, ka bioloģija nav jā mācās, jo visu var atrast internetā. Taču, lai atrastu, mums ir jāzina, ko meklēt, tādēļ interneta tehnoloģiju lietošana nevar aizstāt skolēna bioloģijas zināšanas. Cilvēkam var atņemt visu, pat brīvību, taču zināšanas ir vērtība, ko mums nevar atņemt neviens.

Nākamajā nodaļā varēs uzzināt, kāda ir tehnoloģiju nozīme bioloģijas apgūvē, ko nosaka normatīvie dokumenti, kāda ir reālā situācija un kā tehnoloģijas var palīdzēt iegūt, izprast un nostiprināt šīs zināšanas, prasmes un iemaņas bioloģijā.

### 3. TEHNOLOĢIJU LOMA BIOLOĢIJAS APGUVĒ

Tehnoloģijas tikai palīdz mums uzlabot dzīves kvalitāti, bet tās nekad nevarēs aizstāt dabu, tās brīnumaino skaistumu un trauslumu. Anatomijas lekcijās, mācoties par nervu sistēmas uzbūvi, autore apbrīnoja tās neapverami skaisto un unikālo sistēmu un darbību, taču to nevarētu saskatīt bez tehnoloģiju iespēju izmantošanu. Līdz ar to nevar noliegt tehnoloģiju neatsveramo lomu bioloģijas attīstībā un apguvē. Autores uzdevums ir nodot savas bioloģijas zināšanas saviem skolniekiem, pilnveidojot viņu dzīves kvalitāti un labizjūtu. Bez tehnoloģiju palīdzības tas būtu daudz sarežģītāk paveicams. Tātad tehnoloģijām izglītībā ir liela nozīme gan skolēnu, gan skolotāju dzīvē.

Ministru kabineta 2013. gada 21. maija noteikumos Nr. 281 (skat. 2. pielikumu) ir noteikts, ka skolēniem ir jāizprot dzīvības organizācijas pamatlīmeņi, un, lai veidotu izpratni par šūnām un audiem, skolās neatsverams palīgs ir gan mikroskops, gan dators un projektors, un kā neatņemama daļa ir kļuvis interneta pieslēgums. Tāpat šie noteikumi nosaka, ka skolēnam ir jāpazīst, jāklasificē un jāsalīdzina organismi pēc šūnu uzbūves. Kā piemēru var minēt laboratorijas darbu par mikroskopisko ūdens organismu daudzveidību. Mikroskopā, pētot ūdens pilienu no puķu vāzes, skolnieces bija pārsteigtas, cik daudz šo organismu ir vienā pilienā. Viņas šokēja apziņa, ka tas nav grāmatā aprakstīts materiāls, bet ir reālās dzīves piemērs, kas liecina, ka tas pats ir atrodams arī viņu mājās, puķu vāzē. Šīs skolnieces būtu vēl pārsteigtākas, ja spētu ieraudzīt, to mikroorganismu daudzveidību un daudzumu, kas mums ir visapkārt. Grāmatās izlasīto skolēni, paradoksāli, tomēr uztver kā nesaistītu ar reālo dzīvi. To pierādīja arī šī stunda. Skolēni iepriekš bija mācījušies par šo organismu daudzveidību un iedalījumu, to uzbūves īpatnībām, bet šajā stundā pēkšņi saprata, ka tā ir realitāte visapkārt.

Kā viena no sarežģītākajām tēmām, kuru skolēniem ir samērā grūti saprast, ir šūnu sastāvdaļu nozīmes izpratne dzīvības procesu nodrošināšanā. Parasti viņi cenšas "iekalt" informāciju par šūnas organoīdiem un to nozīmi, taču lielākā daļa no skolēniem vispār neizprot to nozīmi. Tādēļ autorei radās ideja, ka, pateicoties tehnoloģijām, skolēni varēs veikt virtuālus laboratorijas darbus, vērojot, kā izmainās augs, ja kādu no organoīdiem izslēdz no šūnas. Kas notiek ar augu, ja ir bojātas augu šūnu membrānas, kuras nodrošina vielmaiņas procesus visā augā. Autore uzskata, ka, mācoties šādā veidā ar tehnoloģiju iespēju lietošanu, skolēnu izpratība par šo tēmu ievērojami paaugstināsies.

Ministru kabineta 2013.gada 21.maija noteikumos Nr.281 ir minēta vesela virkne prasmju, kuras skolēniem ir jāprot, izmantojot IT jeb informācijas tehnoloģijas, piemēram:

7.6. izmanto informācijas tehnoloģijas (IT) datu ieguvē un reģistrēšanā;

7.8. izmanto informācijas tehnoloģijas (IT) datu apstrādē;

7.9. attēlo bioloģiskos objektus, to dzīvības norises un likumsakarības dažādās vizuālās informācijas formās;

7.18. iepazīstina ar saviem vai grupas darba rezultātiem, izmantojot dažādus uzskates līdzekļus un informācijas tehnoloģijas. (skat. 2. pielikumu) (Ministru Kabinets, 2013)

Tātad jau Ministra Kabineta noteikumi nosaka, ka tehnoloģijām skolā ir jābūt pieejamām, jo kā gan skolotājs, lai nodrošina šo noteikumu izpildi bez pieejas tehnoloģijām.

Minētie noteikumi paredz, ka skolēniem ir jāizvērtē tehnoloģiju izmantošanas pieredze bioloģijā, ietekme uz sabiedrību un jāparedz nākotnes perspektīvas, tāpat ir jāapzinās tehnoloģiju attīstības bioloģijā ietekme uz indivīda dzīves kvalitāti. Jāprot analizēt cilvēka darbības ietekme uz organismiem un ekosistēmām, jāprot prognozēt ar cilvēka darbību saistītās iespējamās izmaiņas biosfērā un visos pārējos līmeņos. Tam nepieciešama dziļa bioloģijas izpratība, un lielā mērā tā atkarīga ir no tehnoloģijām, kvalitātes un pieejamības.

Kā jau minēts šī darba 1. nodaļā (1.3 attēlā.), Latvijas skolas IKT jomā stipri atpaliek no vairuma valstu. Ņemot vērā pašreizējo ekonomisko situāciju valstī, strauju IKT progresu tuvākajā laikā acīmredzot nesagaidīsim.

Ārzemju pieredze rāda, ka, izmantojot IKT (piemēram: *ClassFlow* – jeb latviski saukta par klasvadību), mācību procesā tiek iesaistīti visi skolēni, kuri ir klasē, un skolēni aktīvi iesaistās, jo tā ir interesantāk, un mācību darbs ir aizraujošāks. Latvijā *ClassFlow* programma ir ieviesta tikai nesen un šobrīd pieejama apgādā “Lielvārds”. Tehnoloģijas palīdz izprast bioloģiskos procesus, tāpat ar to palīdzību skolēniem ir iespējams parādīt vizuāli dažādus materiālus, kas atvieglo skolotājam darbu, ietaupa laiku, jo skolotājs var paralēli rādīt video un skaidrot procesu nevis tērēt laiku, cenšoties aprakstīt kādu procesu, kurš skolēniem ir jāiztēlojas. Video vai attēli nodrošina to, ka skolēni visi redz tieši to, kas ir jāredz. Ir lieliski uzdevumi, kas pierāda mūsu uztveres dažādību. Ja skolēniem būtu jāuzzīmē dzīvnieks pēc nosauktajām pazīmēm – katram skolēnam šis dzīvnieks būs atšķirīgs. Daloties pieredzē, autore var teikt, ka skolēniem ir grūti noticēt, ka medūzas izmērs varētu būt 22 metri, pat redzot to fotogrāfijā ar cilvēku. Iespējams, viņi daudz labāk noticētu, ja tiktu parādīts video, kur medūza ir redzama kustībā. Ir vesela virkne procesu, kurus skolēniem ir nepieciešams redzēt, lai izprastu. Daļu viņi redz eksperimentos, bet 11.klasē ir temats “Šūnu dalīšanās”, kurā šūnu dalīšanās procesu nevar novērot, jo šūnu dalīšanās process notiek ilgu laiku un skolā nav tādu tehnoloģiju, lai to varētu saskatīt. Tādēļ lieliski palīdz video un animācijas, kur process ir parādīts paātrināti, taču animācijas un video internetā ir pieejamas angļu valodā. Interesants novērojums ir tas, ka skolēni nesasaista iegūtās zināšanas ar dzīvi līdz brīdim,

kamēr neierauga, kā tas darbojas dabā. Piemēram: dzīvnieka ķermeņa pielāgojumi dzīves videi – kalnu kaza spēj klintīs nostāvēt tādās vietās, kur lapsa nespēj. Jautājums bija - kāpēc? Izvērtās diskusija, kurā ieguvēji bija visi. Skolēni saprata, ka pat visniecīgākajai niansei dabā ķermeņa uzbūvē var būt liela loma. Protams, arī skolotāja ieguva pieredzi, ka šajā tematā vajadzēja sākt ar video parādīšanu vispirms, nevis noslēgt.

Šajā nodaļā autore ir parādījusi, kāda ir tehnoloģiju nozīme bioloģijas apgūvē, kādas prasības nosaka normatīvie dokumenti, un no savas pieredzes reflektējusi, kāda ir reālā situācija un kā tehnoloģijas var palīdzēt iegūt, izprast un nostiprināt šīs zināšanas prasmes un iemaņas bioloģijā.

Nākamajā nodaļā tiks aprakstīts pētījums, pamatojot izvēlētās pētniecības metodes, ar kurām tiks noskaidrots, kā tehnoloģiju izmantošana pilnveido bioloģijas apgūvi 11. klasē.

#### 4. PĒTĪJUMA METODOLOĢIJA

Jau pētījuma sākuma bija izvirzīts mērķis - noskaidrot, kā tehnoloģiju izmantošana pilnveido bioloģijas apguvi 11. klasē. Lai to sasniegtu, autore, balstoties uz K. Martinsones „Ievads pētniecībā: stratēģijas, dizaini, metodes” (2011) un A. Geskes un A. Grīnfelda „Izglītības pētniecība” (2006) sniegtajām atziņām, veidoja pētījuma dizainu, izvēloties veikt gadījuma pētījumu, kurā piedalījās trīs mērķgrupas: skolotāji, skolēni un studenti, veicot aptauju. Par datu vākšanas metodēm tika izmantotas: anketa un intervija, lai iegūtu gan kvalitatīvus, gan kvantitatīvus datus. Kā kvalitatīvo datu vākšanas metode papildus tika izmantota arī kontentanalīze

Par pētījuma bāzi bija izmantota –Jelgavas Valsts ģimnāzija, kas arī ir autoras darba vieta.

Tika veidota pētāmās izlase- neliela pētāmā grupa (izglītībā iesaistītās personas), no kurām atlasītas 3 mērķgrupas,

- Jelgavas Valsts ģimnāzijas skolotāji – 3 respondenti
- Jelgavas Valsts ģimnāzijas 11.a klases skolēni – 14 respondenti
- LU Dabaszinātņu un informācijas tehnoloģijas skolotāju studiju programmas studenti – 8 respondenti

Pētījumā tika izmantotās datu iegūšanas metodes:

- Intervija ar Jelgavas Valsts ģimnāzijas skolotājiem
- Divas anketas - Jelgavas Valsts ģimnāzijas 11.a klases skolēniem pirms un pēc tehnoloģiju izmantošanas
- Kvalitatīvā kontentanalīze (veikta ar LU starpfakultāšu Dabaszinātņu un informācijas tehnoloģijas skolotāju studiju programmas studentiem)

Autoras mērķgrupu izvēli noteica to pieejamība, bet grupu dalībnieku skaita izvēli - autorei pieejamā laika resursi.

Pirms pētījuma veikšanas tika veikta situācijas apzināšana – organizēta intervija ar skolotājiem, veikta skolēnu anketēšana un studentu eseju kontentanalīze.

Skolotāju viedokļa noskaidrošana bija būtiska, jo tieši skolotāji ir tie, kuri māca bioloģiju skolēniem Jelgavas Valsts ģimnāzijā un tādējādi pārzina un izmanto tur pieejamās tehnoloģijas. Intervijā bija iesaistīti skolotāji ar dažādu pedagoģisko stāžu un vecumu, līdz ar to ļaujot izdarīt secinājumus par dažādiem tehnoloģiju lietošanas aspektiem.

11.klases skolēnus tika izvēlēti, jo viņi ir pietiekami nobrieduši, lai prastu konstruktīvi paust savu viedokli un tādēļ, ka 12.klases skolēniem ir jāgatavojas nozīmīgiem eksāmeniem.

Skolēnu viedoklis bija ļoti nozīmīgs, jo tieši viņi spēj atklāt, kā viņus ietekmē tehnoloģiju izmantošana bioloģijas apgūvē un kā viņuprāt IKT varētu palīdzēt viņiem un arī citiem paaugstināt bioloģijas izpratību. Tieši viņu ieteikumi tiks ņemti vērā, veidojot ieteikumus skolotājiem bioloģijas stundu pilnveidošanai.

Studentu–topošo skolotāju - viedoklis arī bija būtisks, jo viņi paši vidusskolā bioloģiju ir apguvuši, izmantojot tehnoloģijas, un kā topošie pedagogi mācās izmantot IKT piedāvātās iespējas mācību stundu gatavošanai saviem nākamajiem skolēniem. Viņi ir tie, kuri var salīdzināt savu pieredzi gan no skolēna, gan no skolotāja skata punkta.

Tātad pētījums, pamatojoties uz A. Geskes un A. Grīnfelda (2006) ieteikto pētījuma veikšanas struktūru tika veikts vairākos posmos:

1. Vispirms autore izvēlējās sev interesējošo tēmu;
2. Pēc noskaidroja pētījuma objektu;
3. Izvirzīja pētījuma jautājumu;
4. Vāca informācijas pētījuma veikšanai;
5. Izvēlējās piemērotas pētījuma metodes;
6. Ievāca datus;
7. Apkopoja rezultātus;
8. Veica rezultātu analīzi;
9. Izstrādāja secinājumus .

Tālāk apakšnodaļās autore sniegs sīkāku aprakstu par atsevišķu pētījuma metožu izmantošanu.

#### **4.1. Strukturēta intervija ar Jelgavas Valsts ģimnāzijas skolotājām**

Intervijas (skat. 3., 4., 5. pielikumā) mērķis bija noskaidrot, kā skolotājs bioloģijas stundu vadīšanā izmanto tehnoloģijas. Vai skolotājs savā klasē jūtas ērti, tehnika strādā, ir pareizā vietā? Vai kolēģi iesaka, kā uzlabot to izmantošanu efektīvāk, vai gluži pretēji - noliedz to izmantošanu. Kā skolotāja jūtas savu skolēnu, kolēģu vidū un kā jūtas savā valstī (ar akcentu uz IZM, kuras pakļautībā atrodami)? Izmantojot šādi strukturētus intervijas jautājumus, autore vēlējas noskaidrot, kas skolotājam liktu justies ērtāk, labāk, drošāk, un kādu atbalstu sagaida no citiem un kas būtu pašam jāuzlabo savā darbībā.

Izveidojot strukturētu interviju, autore izvirzīja šādus uzdevumus:

1. Izstrādāt intervijas jautājumus un plānot intervijas norisi.
2. Intervēt visus bioloģijas skolotājus Jelgavas Valsts ģimnāzijā.
3. Veikt interviju transkripciju, veikt iegūto analīzi un izvirzīt secinājumus.

### **Tika sagatavoti intervijas jautājumi**

- Vai Jums ir ērti strādāt šajā klasē?
- Kas Jums traucē un palīdz strādāt kā skolotājam?
- Ko Jūs mainītu, lai būtu ērtāk un labāk strādāt?
- Kā Jūs vērtējat savu profesionalitāti darbā ar tehnoloģijām – kādi ir Jūsu plusi un mīnusi?
- Kāda ir Jūsu sadarbība ar kolēģiem un kādu to vēlētos?
- Ko Jūs gribētu sagaidīt no skolēniem, skolas un izglītības ministrijas, lai justos ērtāk un labāk?
- Vai ir kaut kas vēl, ko vēlies piebilst par šo jomu?

### **Procedūras apraksts**

Intervijas tika plānotas nelielas līdz 30 minūtēm, tika uzdoti septiņi jautājumi. Par telpu diskusijai autore plānoja vienoties ar Jelgavas Valsts ģimnāzijas intervējamajām personām katru atsevišķi. Intervijai nepieciešams bija diktofons, pierakstu papīrs un pildspalva.

Jautājumus darba autore plānoja uzdot, pa vienam, dodot laiku apdomāt atbildi. Bez nepieciešamības neplānoja iejaukties (tikai gadījumā, ja intervējamā novērsīsies no tēmas) Intervijas laikā uzmanīgi klausījās un fiksēja neverbālo informāciju pierakstos. Jautājumus autore arī izdrukāja lai pie katra jautājuma varu to rakstiskā veidā iedot Intervējamajai personai, kas palīdzētu nenovirzīties no jautājuma būtības. Respondents tika iepazīstināts arī intervijas tēma un mērķi.

### **Intervijas norise**

Tika sarunātas intervijas ar katru intervējamo atsevišķi.

Vienojās par telpu un laiku (katru atsevišķā laikā), lai intervējamie neietekmētos viens no otra teiktā.

Paskaidroja intervijas mērķi un tēmu.

Paskaidroja, ka intervija tiks izmantota maģistra darbā.

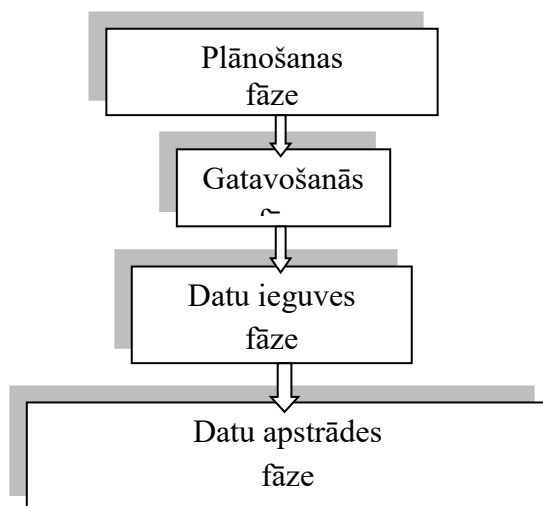
Vienojās par vārdu, kādā tiks saukti intervējamie viņu intervijas laikā.

Pēc intervijas autore izteica pateicību par sadarbību.

Intervijas transkripcija tika nosūtīta intervētajām personām, gadījumā, ja intervētā persona, ir pārdomājusi un nevēlas kādu intervijas daļu publiskot.

Tam sekoja datu apstrāde, analizēšana un apkopošana.

Autore šo procesu iedalīja četrās secīgās fāzēs skat.4.1. attēlu.



4.1. att. Intervijas (datu vākšanas metodes) procesa fāzes

**Plānošanas** fāzē tika veikta mērķa formulēšana, uzdevumu izvirzīšanas un intervijas procesa plānošana (kad un kur notiks intervija, kādā veidā, kas nepieciešams, cik ilgu laiku aizņems utt.)

**Gatavošanās** fāzē autore sagatavoja un pārbaudīja ierīci, ar kuras palīdzību tiks fiksēta saruna, kā arī sagatavoja jautājumus un organizēja vietu, kur notiks intervija.

**Intervēšanas** fāze. Autore ievēroja nosacījumu, ka, ja plānots intervēt vairākus cilvēkus par vienu tēmu, to ieteicams darīt atsevišķi, lai intervējamie neietekmētos viens no otra, tas padarīs interviju objektīvāku, kā arī intervētājam jācenšas neiesaistīties sarunā un uzdot jautājumus, kas var intervējamā viedokli ietekmēt.

**Datu apstrādes** fāzē autore veica ieraksta transkripcijas apstrādi, datu analizēšanu un interpretēšanu. Šajā fāzē tika salīdzināti arī visu intervēto personu viedokļi.

#### 4.2. Skolēnu anketēšana pirms temata „Šūnu dalīšanās” izstrādes

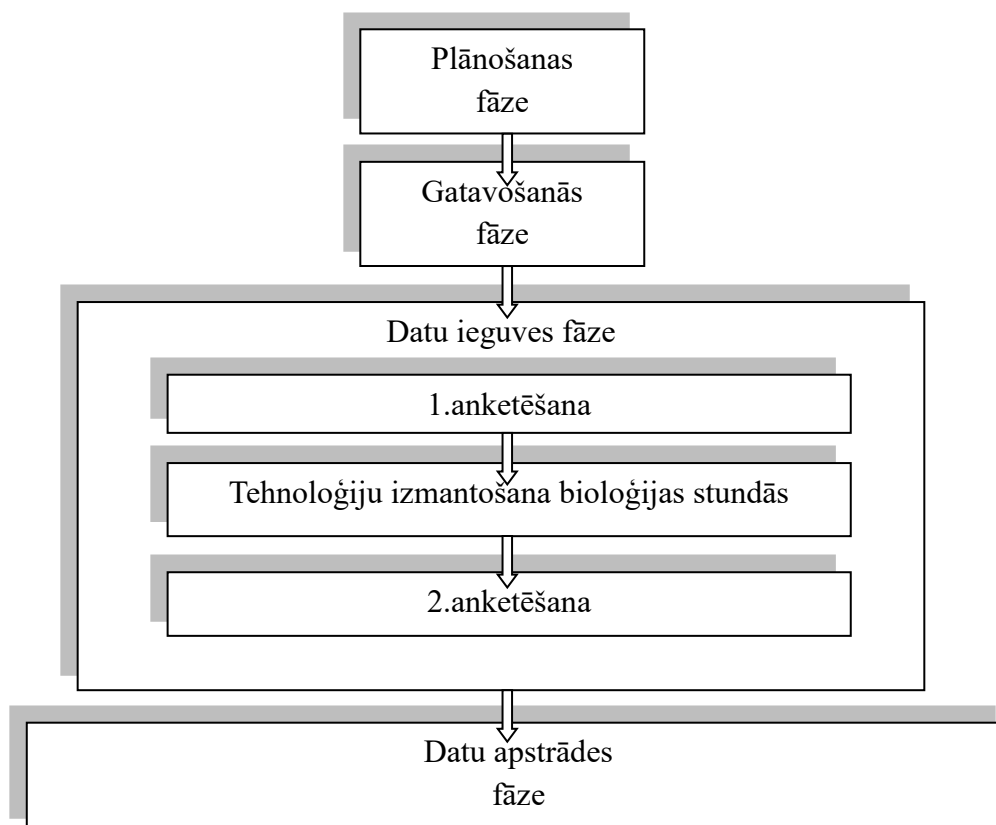
Anketēšanas mērķis bija noskaidrot skolēnu viedokļus par IKT izmantošanu, raksturojot, kā IKT tiek izmantots mācību procesā, cik nozīmīgi tas ir skolēniem un ko tie vēlētos nākotnē. Autorei nozīmīga likās arī informācija par to, kā skolēni uztvers izmaiņas mācību stundās, kurās tiks izmantotas tehnoloģijas. Autorei bija svarīgi uzzināt viņu ieteikumus, jo šo tehnoloģiju ierīču lietošanas mērķis, autoresprāt, ir veicināt skolēnu bioloģijas izpratni un apguvi.

Anketas izstrādē tika izvirzīti uzdevumi:

1. Izstrādāt anketas jautājumus divām anketām.
2. Sagatavot anketu elektroniskā formātā, izmantojot *Goole forms*. (<http://goo.gl/forms/z0Shcu0GIPyPXAcR2> , <http://goo.gl/forms/y3Jt2JPXdTPgYYLh1>)

3. Nosūtīt elektroniskās anketas saiti visiem 11.a klases skolēniem Jelgavas valsts ģimnāzijā pirms temata „Šūnu dalīšanās” mācīšanās.
4. Nosūtīt elektroniskās anketas saiti visiem 11.a klases skolēniem Jelgavas valsts ģimnāzijā pēc temata „Šūnu dalīšanās” apguves.
5. Veikt datu apstrādi un analīzi.

Anketu izstrādes un datu apkopošanas process attēlots četrās secīgās fāzēs (skat. 4.2.1 attēlu)



#### 4.2.att. Anketas kā datu vākšanas metodes procesa norise

Plānošanas fāzē tika izplānota visa procesa norises struktūra, atbildēts uz jautājumiem, Kāpēc to darīt, kā darīt? Ko no tā varēs iegūt?

Gatavošanās fāzē tika sagatavoti jautājumi, apspriesti ar ekspertu, rediģēti un sagatavoti elektroniskā versijā.

Datu ieguves fāzē ir trīs posmi: pirmajā posmā, kā redzams 4.2.attēlā tiek veikta pirmā anketēšana, lai fiksētu, kāds ir skolēnu viedoklis pirms tehnoloģiju izmantošanas. Izstrādāto anketu „Tehnoloģiju nozīme bioloģijas stundās” var skatīt 6.pielikumā. Tam sekoja 6 mācību priekšmeta stundas (ieskaitot tēmas noslēguma darbu). Sīkāk Skat. 4.3.nodaļu Mācību stundu izstrāde. Datu ieguves fāzi noslēdza 2. Anketēšana, lai fiksētu, kāds ir skolēnu viedoklis pēc tehnoloģiju izmantošanas. Izstrādāto anketu „Tehnoloģiju nozīme bioloģijas stundās 2” var skatīt 8.pielikumā.

Pēdējā fāze ir datu apstrādes fāze, kurā tika izmantotas iegūtās kopsavilkuma diagrammas (skat. 5.2. apakšpunktu), kā arī veidotas jaunas, dati salīdzināti un interpretēti.

Garākā un sarežģītākā no fāzēm bija datu ieguves fāze, kura sastāv no trijiem posmiem laikietilpīgākais un sarežģītākais bija otrais posms, kurā bija jāizplāno sešas mācību stundas, ar kurām varat iepazīties nākamajā apakšpunktā.

### 4.3. Mācību stundu izstrāde

Kā redzams 4.3. tabulā stundām tika izstrādāts pielāgots tematiskais plāns, kurā tika iekļauti papildus resursi un tehnoloģijas. Animācijas interneta vietnēs ir ļoti daudz, taču ir jāpatērē ilgs laiks, lai atrastu animācijas, kuras neaizņemtu daudz laika un būtu saprotamas skolēniem, skolotājiem jāņem vērā tas, ka animācijas var būt ne tikai angļu, bet arī citās valodās. Labākās animācijas ir tās, kurām pat izslēdzot skaņu ir viegli izskaidrojams saprotams un attēlotais process.

#### 4.1. tabula Stundu tematiskais plāns tematam “Šūnu dalīšanās”

Nr.p.k.	Stundas tēma	Tehnoloģija	Papildresursi	Pielietošanas veids
1.	Šūnu dalīšanās.	Projektors, dators	Prezentācija	Demonstrēšana
2.	Mitoze.	Projektors, dators, Internets, Mobilais telefons	Prezentācija animācija- <a href="https://www.youtube.com/watch?v=C6hn3sA0ip0">https://www.youtube.com/watch?v=C6hn3sA0ip0</a> (ndsuvirtualcell, 2011) padari mācīšanos aizraujošu- <a href="https://getkahoot.com/">https://getkahoot.com/</a>	Demonstrēšana  1.testa pildīšana (paraugu skat. 4.3. attēlā)
3.	LD*.Šūnu dalīšanās.	Gaismas mikroskops	Gatavie sīpola saknes mikropreparāti	Mikroskopēšana
4.	Mejoze.	Projektors, dators, internets mobilais telefons	Prezentācija animācija- <a href="https://www.youtube.com/watch?v=jjEcHra3484">https://www.youtube.com/watch?v=jjEcHra3484</a> (Rao, 2014) padari mācīšanos aizraujošu- <a href="https://getkahoot.com/">https://getkahoot.com/</a>	Demonstrēšana  2.testa pildīšana (paraugu skat. 4.4. attēlā)
5.	Dzimumšūnu dalīšanās (Ooģenēze, Spermatoģenēze).	Projektors, dators	Prezentācija	Demonstrēšana
6.	Pārbaudes darbs - Šūnu dalīšanās.	-	-	-

LD- laboratorijas darbs

Kā redzams 11.klases mācību priekšmeta programmas paraugā (skat.4.2. tabulu) 3.stundai ir paredzēta īstenot starp priekšmetu saikni un laboratorijas stundā jāiekļauj darbs ar attēlu pārlūkošanas programmu. Stundā šī saikne netika īstenota, jo:

1. Pieejamie datori bija aizņemti, jo datorklasēs notika informātikas stundas.
2. Arī skolā pieejamās planšetes tobrīd, bija rezervētas matemātikas stundām, kurās tās tiek regulāri izmantotas.

4.2. tabula 11. klases mācību priekšmeta programmas paraugs

Daba	Sasniedzamais rezultāts		Mācību līdzekļi		Starppriekšmetu saikne
	Praktiskā un pētnieciskā darbība	Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības bioloģiskie aspekti	Demonstrējumu un laboratorijas darbu pieredzumi, ierīces un vielas	Uzskates materiāli	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Izskaidro šūnu dzīves ciklu.</li> <li>• Raksturo šūnu dalīšanās veidus, to nozīmi šūnu un organismu augšanas, attīstības un vairošanās procesā.</li> <li>• Raksturo hromosomu uzbūvi, to izmaiņas šūnas dzīves cikla laikā.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Šūnu dalīšanās procesu skaidrošanai lieto jēdzienus: mitoze, mejoze, amitoze, interfāze, homologās hromosomas, laplods, diploids, krusmija, gameta, DNS replikācija.</li> <li>• Nosaka hromosomu skaitu (<math>n</math>, <math>2n</math>) dažādos šūnas dzīves cikla periodos pēc shēmām un attēliem.</li> <li>• Nosaka šūnas dzīves cikla stadijas un aprēķina to ilgumu, izmantojot II.</li> <li>• Analizē iegūtos rezultātus par šūnas dzīves ciklu, salīdzinot tos ar teorētiskajiem datiem.</li> <li>• Analizē spermatoģenēzes un oogenēzes galvenos posmus un atšķirības pēc shēmām.</li> </ul>	<p><b>5. Šūnu dalīšanās (10% no kopējā mācību stundu skaitā)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pamato vides faktoru lomu šūnu izcelsmē, kas saistītas ar šūnu dalīšanos un dzimumšūnu attīstību.</li> <li>• Apzinās laudabīgo audzēju agrīnās diagnosticēšanas nepieciešamību.</li> </ul>	<p><u>LD. Šūnu dzīves cikla izpēte šūnola sakņu veidošanai.</u></p> <p>Mikropreparāti "Mitoze šūnola sakņu šūnās" vai šūnola sakņu veidošanās preparātu fotoattēli CD formātā, skolēnu mikroskops, dators ar attēlu apstrādes datorprogrammu.</p>	<p><u>Animācijas</u></p> <p>Mitoze. Mejoze.</p> <p>Mitozes un mejozes salīdzinājums.</p> <p>Eikariotu šūnas cikls.</p> <p>Spermatoģenēze.</p> <p>Filmas</p> <p>Šūnu dalīšanās.</p> <p>Mitoze.</p> <p><u>Transparents</u></p> <p>Šūnas dzīves cikls.</p> <p><u>Izdale</u></p> <p>Šūnas dzīves cikls fotogrāfijās.</p>	<p><u>Informātika</u></p> <p>Darbs ar attēlu pārlūkošanas datorprogrammu.</p>

Minēto iemeslu dēļ autore stundā izvēlējās izmantot darbu ar mikroskopu. Ja mikroskops un dators ar nepieciešamajām programmām ir pieejams tad attēlu iegūšanai var izmantot arī mobilo telefonu, ko citās klasēs skolēni labprāt izmanto, iegūtos attēlus atstāj sev par piemiņu vai sajūsmināti demonstrē tos citiem.

## 2.stundas plāna paraugs

Stundas temats: Mitoze 11.klase

Mērķi:

- Radīt priekšstatu par mitozes nozīmi dažādos organismos.
- Izskaidrot kādi procesi notiek šūnā mitozes laikā.
- Nostiprināt zināšanas par šūnu dalīšanās ciklu.

*Skolēnam sasniedzamais rezultāts:*

- Zina mitozes fāzes (profāze, metafāze, anafāze, telofāze).
- Atpazīst attēlos mitotiskās dalīšanās fāzes, un prot tās sakārtot pareizā secībā.
- Skaidro katrā fāzē notiekošos procesus izmantojot jaunus jēdzienus (interfāze, citokinēze, amitoze, ekvatoriālā plakne, mitotiskā dalīšanās).

*Nepieciešamie resursi:* PP prezentācija, dators, projektors, mācību grāmatas, animācija- <https://www.youtube.com/watch?v=C6hn3sA0ip0> (ndsuvirtualcell, 2011) vai cita, mobilais telefons, tests e- vidē (padari mācīšanos aizraujošu- <https://getkahoot.com/> ) vai citā testu veidošanas vietne internetā.

*Mācību metodes:* Demonstrēšana, jautājumi atbildes, tests.

*Mācību organizācijas formas:* frontāls darbs.

### 4.3. tabula Stundas gaita

Stundas fāze, laiks	Skolotāja darbība	Skolēnu darbība
Aktualizācija 3 min.	Demonstrē mitozes dalīšanās fāžu attēlus (ar burtiem Ā; E; F; Z) sajauktā kārtībā, lūdz skolēnus viņus sakārtot viņuprāt pareizā secībā, kas atspoguļotu secīgu šūnas dalīšanās procesu.  (Pareizi sakārtoti attēli veido vārdu FĀZE)  Lūdz pacelt rokas tos, kuriem izveidojās vārds.	Veic uzdoto uzdevumu

<p>Apjēgšana 20 min.</p>	<p>Skolēniem, kuri nav bijuši uz iepriekšējo stundu vai neatceras precīzi, šūnu dalīšanās ciklu, tiek lūgti atvērt grāmatu ((noteiktā) lpp. (atkarīgs no grāmatas, kuru izmanto), ko skolotājs nosauc vai uzraksta uz tāfeles) Demonstrē prezentāciju, izskaidro mitozes dalīšanās fāzes un norises tajās. Skolotājs paskaidro, ka vieglāk visu šūnu dalīšanās procesu būs izprast, noskatoties animāciju. Demonstrē animāciju un komentē notiekošo</p>	<p>Atver grāmatu noteiktajā lpp., ar eikariotu šūnas dzīves ciklu. Klausās, vēro un pieraksta.  Vēro animāciju</p>
<p>Lietošana novērtējums un refleksija, 20 min (no kurām 7-10 testa pildīšanai)</p>	<p>Demonstrē prezentācijā ievietotos no dažādiem resursiem savāktos mitotiskās dalīšanās fāzes sajautā kārtībā – lūdz skolēnus darba lapās ierakstīt burtus zem atbilstošās fāzes. Pēc katra uzdevuma veikšanas skolotāja pasaka pareizo secību (ja nepieciešams atbild uz skolēnu jautājumiem) Lūdz pacelt rokas tos, kuriem bija viss pareizi un nākamajos kuriem bija divas kļūdas. (novērtē pēc katra uzdevuma, lai redzētu progresiju) 7- 10. minūtes pirms stundas beigām pieslēgties testam un pilda to.</p>	<p>Veic uzdevumu salīdzina rezultātus (uzdod jautājumus)  Izmantojot telefonus pieslēdzas <a href="https://getkahoot.com">https://getkahoot.com</a> un pilda testu, reflektē izmantojot testa noslēgumā pieejamās aplikācijas emociju „sejiņas”.</p>

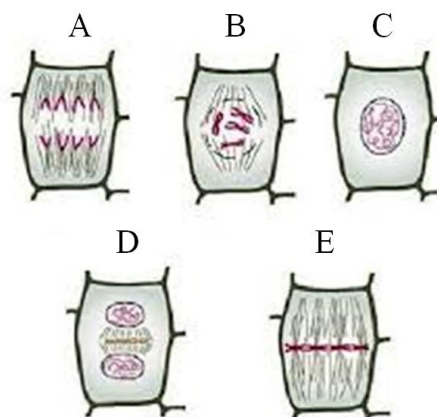
Iepriekšējā stundā vēlams skolēnus brīdināt, ka nākamajā stundā vajadzēs pildīt testu <https://getkahoot.com> interneta vietnē un laicīgi palīdzēt skolēniem atrisināt tehniskos jautājumus ar pieslēgšanos, ja tāda nepieciešamība rodas.

## Skolēnu darba lapa

Uzmanīgi aplūko redzamos attēlus! Tukšajās ailēs ieraksti, fāzei atbilstošo ciparu vai burtu.

Nr.p.k.	Interfāze	Profāze	Metafāfāze	Anafāze	Telofāze
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

### Uzdevuma piemērs:



(ESF, ISEC, 2008)

Darba uzdevumu daudzumu, lapas un testus var pielāgot katrai klasei ņemot vērā skolēnu darba tempu un uztveres spējas. Darba lapas var aizstāt ar sarežģītāku un garāku (iekļaujot vairāk uzdevumus) testu. Testa piemērus iespējams aplūkot sekojošos attēlos (skat. 4.3.att. „Mitoze” un 4.4.att. „Mejoze”)

Interneta vietnē <https://getkahoot.com> (Kahoot! AS, 2013), skolotājs var redzēt statistikas datus, kurus var izmantot, lai salīdzinātu paralēlās klases. Lai motivētu mācīties un iegūt labākus rezultātus, skolotājs var veidot konkursus skolnieku vai klašu vidū. Cīnoties par kādu balvu (vienoju ar skolniekiem).

Stunda par mejozi ir līdzīga, aktualizācijas fāzē tiek demonstrētas Mejozes fāzes jauktā secībā tāpat tiek aizstāti citi materiāli atbilstoši 4.3. tabulai.

## Questions [Hide ALL answers](#)

**Kahoot!** 1. Ķermeņa šūnu dalīšanās ir : [Hide answers](#) 60 Seconds 4 Choices  
 Mejoze  Mitoze  Anafāze  Interfāze

**Kahoot!** 2. Cik fāzes dzīves ciklā šūna iziet? [Hide answers](#) 60 Seconds 4 Choices  
 5  4  3  1

**Kahoot!** 3. Cik šūnas veidojas mitozes procesā? [Hide answers](#) 60 Seconds 4 Choices  
 4  3  2  1

**Kahoot!** 4. Kurā fāzē notiek pārdalīšanās uz pusēm? [Hide answers](#) 60 Seconds 4 Choices  
 Interfāzē  Profāzē  Anafāzē  Telofāzē

**Kahoot!** 5. Cik hromosomas būs katrā meitšūnā pēc dalīšanās, ja mātsūnai bija 46 ? [Hide answers](#) 60 Seconds 4 Choices  
 23  92  42  46

### 4.3.attēls 1.Tests “Mitoze”

(Kahoot! AS, 2013),

## Questions [Hide ALL answers](#)

**Kahoot!** 1. Ar ko mejoze atšķiras no mitozes? [Hide answers](#) 90 Seconds 4 Choices  
 Tajā notiek krustmija  Hromosomas ir maksimāli kondensētas  Ir interfāze  Tajā notiek citokinēze

**Kahoot!** 2. Kāds process notiek Telofāzē? [Hide answers](#) 90 Seconds 4 Choices  
 Homologo hromosomu krustmija  Hromosomas izvietojas ekvatoriālajā plaknē  Izveidojas kodolu apvalki  Homologās hromosomas attālinās uz pretējiem šūnas poliem

 3. Kāda fāze redzama attēlā? [Hide answers](#) 90 Seconds 4 Choices  
 Interfāze  Anafāze  Profāze  Metafāze

**Kahoot!** 4. Cik hromosomas tiek apzīmētas ar  $2n$ ? [Hide answers](#) 90 Seconds 4 Choices  
 23  36  46  43

**Kahoot!** 5. Cik hromosomu ir cilvēkiem ar Dauna sindromu? [Hide answers](#) 120 Seconds 4 Choices  
 24  47  46  45

### 4.4.attēls 1.Tests “Mitoze” (Kahoot! AS, 2013),

#### 4.4. Skolēnu anketēšana pēc temata „Šūnu dalīšanās” izstrādes

Pēc šīs daļas sekoja 2. Anketēšana, lai fiksētu, kāds ir skolēnu viedoklis pēc tehnoloģiju izmantošanas.

Veidojot anketas tajās tika iekļauti dažāda satura jautājumi:

Jautājumi par personiskiem faktiem (piemēram: dzimums)

Jautājumi par faktiem, kas saistīti ar citiem cilvēkiem (viedoklis, par to, kā citi uztvēra testu)

Jautājumi, kurā skolēni pildīja informatora funkcijas (Izsaka savu viedokli)

Un jautājumi par attieksmēm (izmantota *Likerta skala*.)

Pēc formas:

- Atvērtie jautājumi (ieraksta savu atbildes variantu)
- Daļēji atvērtie (iespēja izvēlēties kādu no variantiem vai pievienot savu)
- Slēgtie jautājumi (Var izvēlēties vienu no variantiem)

Izveidoto anketu “Tehnoloģiju nozīme bioloģijas stundās 2” skat. (*8.pielikums*).

Datu apstrādes fāzē tika izmantotas iegūtās kopsavilkuma diagrammas (skat. 5.2.apakšpunktā), kā arī veidotas jaunas, dati salīdzināti un interpretē

Jautājumi veidoti tā, lai sniegtu darbam nepieciešamo informāciju un datus, kas palīdzētu noskaidrot kāds ir skolēnu viedoklis par IKT izmantošanu bioloģijas apgūvē.

#### 4.5 Kontentanalīze

Kontentanalīze tika veikta divos līmeņos: manifestējošā – apraksta saturu, neanalizējot jēgu, un latentajā – atklājot satura jēgu

Veicot kontentanalīzi, autore

1. Izvirzīja pētāmo jautājumu. (Kāds ir studentu viedoklis par IKT nozīmi, kāda ir IKT ietekme uz mācību procesu?)
2. Noteica kategorizācijas vienības – meklējamās atslēgvārdus (kodu atslēgu tabulas)

#### Kodu atslēgas vārdiem ar neitrālu nozīmi

4.4. tabula Meklējamo atslēgvārdu daļas un tiem atbilstošie atslēgvārdi

Meklētās atslēgvārdu daļas	Atslēgvārdi
attīst_ , mūsdien_ , modern_	attīstīts, attīstītas, attīstās, attīstījušās, attīstība, mūsdienīgs, mūsdienīgas, moderns, modernas,

Meklētās atslēgvārdu daļas	Atslēgvārdi
	modernās, modernizētas
ātr_, strauj_	ātra, ātrs, ātri, strauji, straujš
balans_	balanss, sabalansēts, sabalansēt, balansam
prezent_	prezentācijas, prezentēšanai, prezentē,
eksperiment_, demonstr_	eksperimentus, eksperimentēt, demonstrēt, deminstrēšanai
_film_, video_	filmas, īsfilmas, video, videomateriāli
interne_,sait_, tiešsait_Google disk_	internets, internetā, tiešsaite, tiešaitē, tiešsaites, google diskā, google disks

4.5. tabula Meklējamo atslēgvārdu skaits esejās (biežumi)

Atslēgvārdus vienojošie vārdi	Esejas autori un atslēgvārdu skaits (gab.)							
	RED_6110927	RED_6110928	RED_6110922	RED_6110923	RED_6110921	RED_6110926	RED_6110925	RED_6110924
Attīstība / modernizācija	2	5	7	3	6	1	4	4
Ātra / strauja	2	0	0	0	0	0	0	1
Balanss	0	0	0	0	0	1	0	1
Prezentācijas / prezentēšana	2	1	0	1	0	0	0	2
Eksperimenti /demonstrēšana	1	0	1	1	1	0	2	1
Filmas / video	1	0	2	1	0	0	1	2
Internets / internetvietnes	1	1	2	1	0	0	0	15

### Kodu atslēgas vārdiem ar pozitīvu nozīmi

4.6. tabula Meklējamo atslēgvārdu daļas un tiem atbilstošie atslēgvārdi

Meklētās atslēgvārdu daļas	Atslēgvārdi
efektīv_	efektīvs, efektīvāks, efektivitāte, efektīvums
atbal_, palīdz_, _viegl_	atbalsta, atbalsts, atvieglo, atvieglots, vieglāk, viegli

Meklētās atslēgvārdu daļas	Atslēgvārdi
motivē_, ros_, interes_	motivē, motivēts, rosina, interesants, interese, ieinteresē, interesi

4.7. tabula Meklējamo atslēgvārdu biežums esejās

Vienojošie atslēgvārdi	Esejas autori un atslēgvārdu biežums (reizes)							
	RED_6110927	RED_6110928	RED_6110922	RED_6110923	RED_6110921	RED_6110926	RED_6110925	RED_6110924
<b>Efektivitāte</b>	0	0	0	1	1	0	1	1
<b>palīdz / atvieglo</b>	2	2	1	4	3	3	4	5
<b>motivē / ieinteresē</b>	0	0	1	4	5	3	1	1

#### Kodu atslēgas vārdiem ar negatīvu nozīmi

4.8. tabula Meklējamo atslēgvārdu daļas un tiem atbilstošie atslēgvārdi

Meklētās atslēgvārdu daļas	Atslēgvārdi
nepr_	neprot, neprasmīgi
_vec_	vecas, noveco, novecojušas
samaz_, mazin_ sarežģ_	samazina, mazina, sarežģīts, sarežģīts, sarežģītas, (padara) sarežģītu

4.9. tabula Meklējamo atslēgvārdu biežums esejās

Vienojošie atslēgvārdi	Esejas autori un atslēgvārdu biežums (reizes)							
	RED_6110927	RED_6110928	RED_6110922	RED_6110923	RED_6110921	RED_6110926	RED_6110925	RED_6110924
<b>neprot / neprasmīgi</b>	2	0	0	1	0	0	1	0
<b>vecas / novecojušas</b>	1	0	0	0	0	1	0	0
<b>samazina / padara sarežģītu</b>	2	0	3	0	0	1	0	2

## 5. REZULTĀTI UN DISKUSIJA

Pētījuma rezultāti tiks aprakstīti un analizēti saistībā ar izmantotajām datu ieguves metodēm

### 5.1. Skolotāju intervijā iegūtie rezultāti

Analizējot intervijās savāktu informāciju, autore apkopoja frekvenču veidā visus pozitīvos un negatīvos izteikumus saistībā ar IKT un sakārtoja tabulās, vispirms katram respondentam atsevišķi 5.1., 5.2. un 5.3. tabulu, bet vēlāk izveidoja rezultātu kopsavilkuma tabulu (skat. 5.4. tabula). Autore izmantoja šādus apzīmējumus

- negatīvie viedokļi atzīmēti ar „-“, zīmi
- darbiem tika piešķirts kods, lai, tiktu ievērota anonimitāte.

Veicot kodēšanu latentajā līmenī autore maksimāli īsi izteica eseju autoru domas un pēc tam salīdzināja abu līmeņu iegūtos rezultātus un izveido secinājumus.

#### 5.1. tabula IKT ietekmes bilance uz mācību darbu no Baibas viedokļa

Nr.p. k.	Jautājums	Palīdz stundu vadīšanā	Traucē stundu vadīšanā	Bilance
1.	Vai Jums ir ērti strādāt šajā klasē?	1	0	+1
2.	Kas Jums traucē un palīdz strādāt kā skolotājam?	6	2	+4
3.	Ko Jūs mainītu, lai būtu ērtāk un labāk strādāt?	0	2	-2
4.	Ko Jūs domājat par savu profesionalitāti – kādi ir Jūsu plusi un mīnusi?	2	2	0
5.	Kāda ir Jūsu sadarbība ar kolēģiem un kādu to vēlētos?	1	0	+1
6.	Ko Jūs gribētu sagaidīt no skolēniem, skolas un izglītības ministrijas, lai justos ērtāk un labāk?	1	4	-3
7.	Vai ir kaut kas vēl, ko vēlies piebilst par šo jomu?	0	1	-1
Kopā :		11	11	0

**5.2. tabula IKT ietekmes bilance uz mācību darbu no Ināras viedokļa**

Nr.p. k.	Jautājums	Palīdz stundu vadīšanā	Traucē stundu vadīšanā	Bilance
1.	Vai Jums ir ērti strādāt šajā klasē?	2	0	+2
2.	Kas Jums traucē un palīdz strādāt kā skolotājam?	2	1	+1
3.	Ko Jūs mainītu, lai būtu ērtāk un labāk strādāt?	1	3	-2
4.	Ko Jūs domājat par savu profesionalitāti – kādi ir Jūsu plusi un mīnusi?	4	2	+2
5.	Kāda ir Jūsu sadarbība ar kolēģiem un kādu to vēlētos?	4	1	+3
6.	Ko Jūs gribētu sagaidīt no skolēniem, skolas un izglītības ministrijas, lai justos ērtāk un labāk?	3	4	-1
7.	Vai ir kaut kas vēl, ko vēlies piebilst par šo jomu?	1	1	0
Kopā :		17	12	+5

**5.3. tabula IKT ietekmes bilance uz mācību darbu no Lienas viedokļa**

Nr.p. k.	Jautājums	Palīdz stundu vadīšanā	Traucē stundu vadīšanā	Bilance
1.	Vai Jums ir ērti strādāt šajā klasē?	2	1	+1
2.	Kas Jums traucē un palīdz strādāt kā skolotājam?	5	2	+3
3.	Ko Jūs mainītu, lai būtu ērtāk un labāk strādāt?	0	3	-3
4.	Ko Jūs domājat par savu profesionalitāti – kādi ir Jūsu plusi un mīnusi?	1	1	0
5.	Kāda ir Jūsu sadarbība ar kolēģiem un kādu to vēlētos?	1	1	0
6.	Ko Jūs gribētu sagaidīt no skolēniem, skolas un izglītības ministrijas, lai justos ērtāk un labāk?	3	1	+2
7.	Vai ir kaut kas vēl, ko vēlies piebilst par šo jomu?	-	2	-2
Kopā :		12	11	+1

#### 5.4. tabula Skolotāju pozitīvo un negatīvo atziņu apkopojums par IKT izmantošanu

Nr.p.k.	Jautājums	Pozitīvo un negatīvo izteikumu		
		Liene	Ināra	Baiba
1.	Vai Jums ir ērti strādāt šajā klasē?	1	2	1
2.	Kas Jums traucē un palīdz strādāt kā skolotājam?	3	1	4
3.	Ko Jūs mainītu, lai būtu ērtāk un labāk strādāt?	-3	-2	-2
4.	Ko Jūs domājat par savu profesionalitāti – kādi ir Jūsu plusi un mīnusi?	0	2	0
5.	Kāda ir Jūsu sadarbība ar kolēģiem un kādu to vēlētos?	0	3	1
6.	Ko Jūs gribētu sagaidīt no skolēniem, skolas un izglītības ministrijas, lai justos ērtāk un labāk?	2	-1	-3
7.	Vai ir kaut kas vēl, ko vēlies piebilst par šo jomu?	-2	0	-1
Kopā :		<b>1</b>	<b>5</b>	<b>0</b>

Pētījuma metodoloģijas nodaļā autore raksturoja pētījuma dizainu un aprakstīja datu ieguves metodes, skaidrojot kā tās tika izmantotas. Nākamajā nodaļā tiks atspoguļoti galvenie iegūtie dati, iztirzāti un interpretēti iegūtie rezultāti.

Kā dati parāda, tad skolotājiem pārsvarā ir ērti strādāt savā klasē, skolotājam Inārai ir daudz pozitīvākas domas par iekārtām savā klasē, jo skolotāja pati izvēlas visas IKT ierīces. Skolotāji kopumā ir atzinuši, ka IKT palīdz strādāt, kā būtiskākais, kas traucē, ir minēts šo ierīču trūkums. Līdz ar to nākamajā jautājumā skolotāji atklāj to, ka vēlas, lai šīs ierīces būtu, un galvenais, lai tās būtu pieejamas. Pavisam pašsaprotams rezultāts ir tas, ka skolotāja ar vislielāko darba stāžu ir uzskaitījusi vairāk pozitīva nekā negatīva. Taču tas, kas šajā interviju kopsavilkumā neatspoguļojas, ir Lienas bagātā pieredze darbā ar IKT, daļēji to atklāj skolotājas Ināras intervija, kurā uzsver, ka pēc palīdzības IKT jautājumos griežas tieši pie Lienas, jo Liene ir ievērojami jaunāka un savās stundās aktīvi izmanto jaunākās IKT iespējas – protams, skolā pieejamās. Visi intervētie skolotāji vienlīdz atzīst, ka sadarbība ir laba, taču skolotāji palīdzību saņem tad, ja paši jautā pēc palīdzības, kā vienīgo trūkumu skolotāja Liene minēja, ka vēlētos, lai skolotāji paši dalītos ar savu pozitīvo pieredzi un atklājumiem IKT jomā. Savukārt jautājumā par ko skolotāji gribētu sagaidīt no skolēniem, skolas un izglītības ministrijas, lai justos ērtāk un labāk skolotāji izsaka visas savas vēlmes, ko vēlas no IZM un skolas – galvenokārt vērsties pie IZM, uzsverot, ka skola finanšu iespēju robežās ir sniegusi

maksimālu atbalstu IKT struktūras uzlabošanā. Savukārt pēdējā daļā skolotāji izteica dažādus viedokļus par IKT, piemēram:

vecākās paaudzes skolotāji daudzi nevēlas apgūt prasmes darbā ar IKT (attiecināts arī uz citu priekšmetu skolotājiem),

esošais IKT parks ir novecojis (galvenokārt atzīmējot skolēnu mikroskopus),

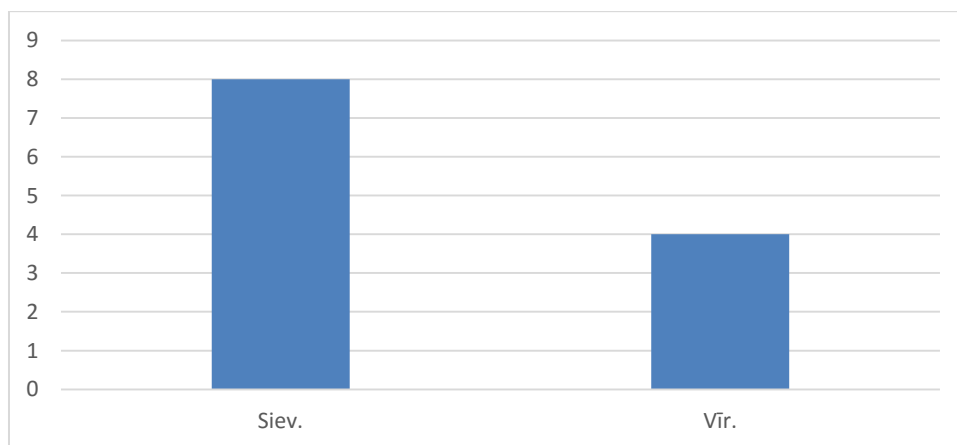
vēlas modernākus mikroskopus ar tādu pašu vai lielāku palielinājumu. Tālāk tiks aprakstīti skolēnu anketēšanas rezultāti.

## 5.2. Skolēnu anketēšanas rezultāti

Lai noskaidrotu skolēnu domas par IKT bioloģijas stundās, autore veica divas anketēšanas, vienu pirms temata apguves uzsākšanas un otru pēc temata apguves, lai varētu noskaidrot skolēnu uzskatus par IKT izmantošanu.

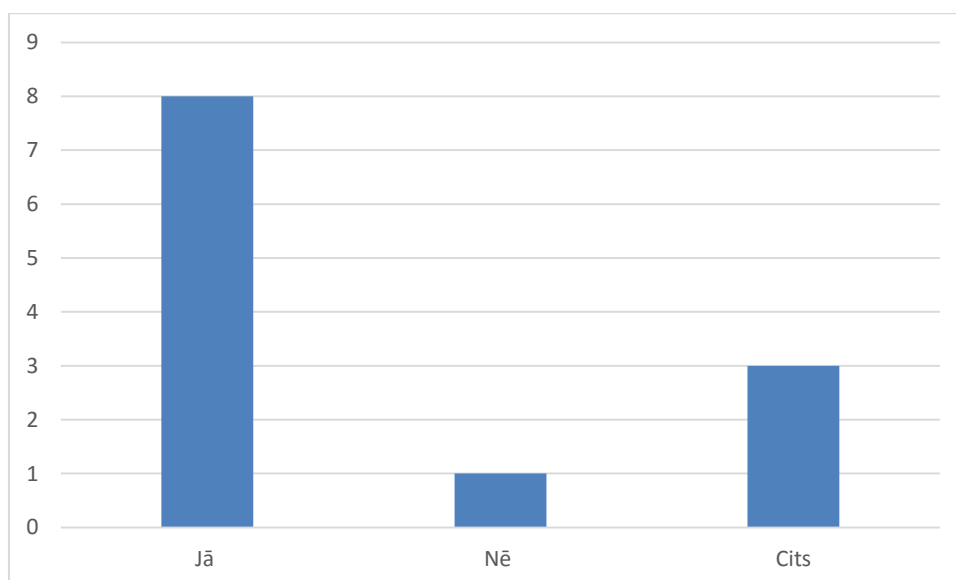
Aptaujā piedalījās Jelgavas Valsts ģimnāzijas 11. klases skolēni. Pirmo anketu aizpildīja 12 skolēni no 14, bet otro tikai 10 no 14 skolēniem. Skolēnu dzimuma attiecības abās anketās bija līdzīgas, pirmo anketu aizpildīja 4 skolnieces un 8 skolnieki, bet otro 3 skolnieces un 7 skolnieki. Par trūkumu autore uzskata to, ka nav iespēja pārliecināties, vai aptaujā piedalījās vieni un tie paši dalībnieki.

### 1. anketas kopsavilkuma diagrammas



#### 5.1. att. Respondentu sadalījums pēc dzimuma

Kopā anketas tika izsūtītas 14 respondentiem, uz anketas jautājumiem atbildes ir iesnieguši 12 respondenti no kuriem 8 sievietes un 4 vīrieši kārtas respondenti.



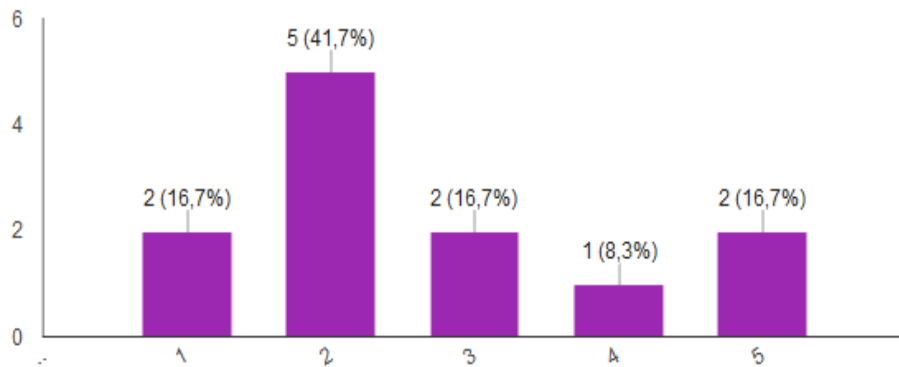
### 5.2. att. Respondentu attieksme pret bioloģiju

Kā redzams diagrammā lielākajai daļai, jeb 75% respondentu bioloģija patīk, 16,7% daļēji patīk, bet 8,3 % nepatīk.

Jo tā ir saistīta ar mums pašiem un visu dzīvo apkārt.
jo patīk izzināt kā viss notiek dabā.
Mana nākotnes profesijā bioloģija ir liela daļa.
Bioloģijai ir daudz novirzes un pašlaik ko māca nav manās interesēs.
Jo patīk uzzināt visu par vides uzbūvi un funkcijām
Nemāca diezko labi
Interesanti uzzināt par visu dzīvo, kas apkārt.
tēmas par šūnām un augiem nešķiet interesantas, bet patīk mācīties par dzīvniekiem, cilvēkiem un anatomiju
Iespēja saprast kas un kāpēc notiek dažādos organismos
Saistās ar nākotnes profesiju.
Jo var uzzināt ļoti daudz par apkārtējo vidi.

### 5.3. att. Respondentu sniegtie pamatojumi 5.2.attēlā sniegtajām atbildēm.

Respondenti atzīst, ka patīk tāpēc, ka mācību priekšmets saistīts ar viņiem pašiem un apkārtējo vidi, bet citi minējuši, ka nepatīk šā brīža tēma, vai skolotājs pasniedz neinteresanti.



**5.4. att. Tehnoloģiju izmantošanas biežums bioloģijas stundās pirms izmaiņām.**

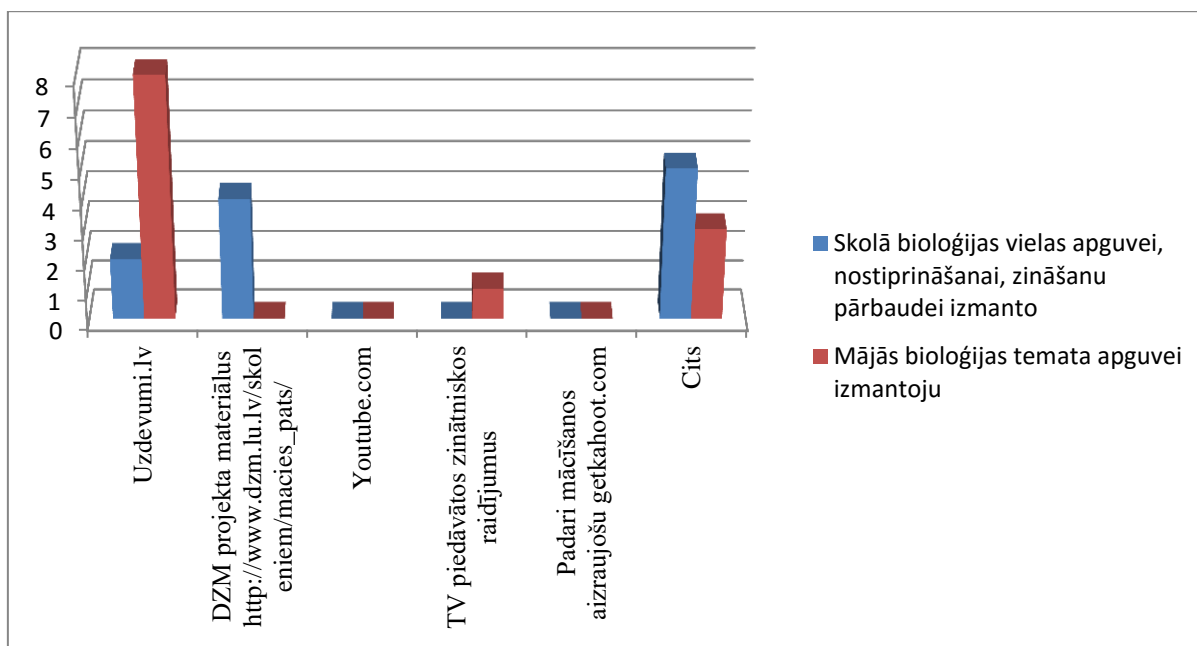
1-netika izmantotas, bet 5 – izmanto katru stundu ielikt attēlā apzīmējumus

Kā skatāms 5.4. attēlā, skolēniem katram ir savs viedoklis par tehnoloģiju izmantošanas biežumu. Iespējams, ka projektoru daudzi pieņem, kā „mēbeli”, kas klasē ir visu laiku un tiek lietota praktiski katrā stundā. Lai spētu identificēt, kā skolēni to ir sapratuši, darba autore izpētīja atbildes uz nākamo jautājumu, (skat. 5.5.attēlā) un nonāca pie secinājuma, ka skolēni, kuri minējuši biežu tehnoloģiju izmantošanu, pie biežāk lietotajām tehnikām nosaukuši datoru, projektoru un interaktīvo tāfeli (kaut arī interaktīvā tāfele šajā mācību gadā tika lietota kā parastā baltā tāfele, uz kuras tiek projicēts attēls no projektorā, bet iepriekšējos gados stundas notika otrā bioloģijas klasē, kur interaktīvās tāfeles nav).

mikroskops
mikroskops
Interaktīvā tāfele,elektroniskie gaismas mikroskopi,dators
projektors, dators,
dators, telefons, planšete
Mikroskops, lupa
mikroskops, dators, spuldzītes??
Telefons, dators, projektors
Mikroskops
Interaktīvā tāfele, telefons,planšetdatori
Dators, Spektrofotometrs, Slāpekļa analizātors
Interaktīvā tāfele.

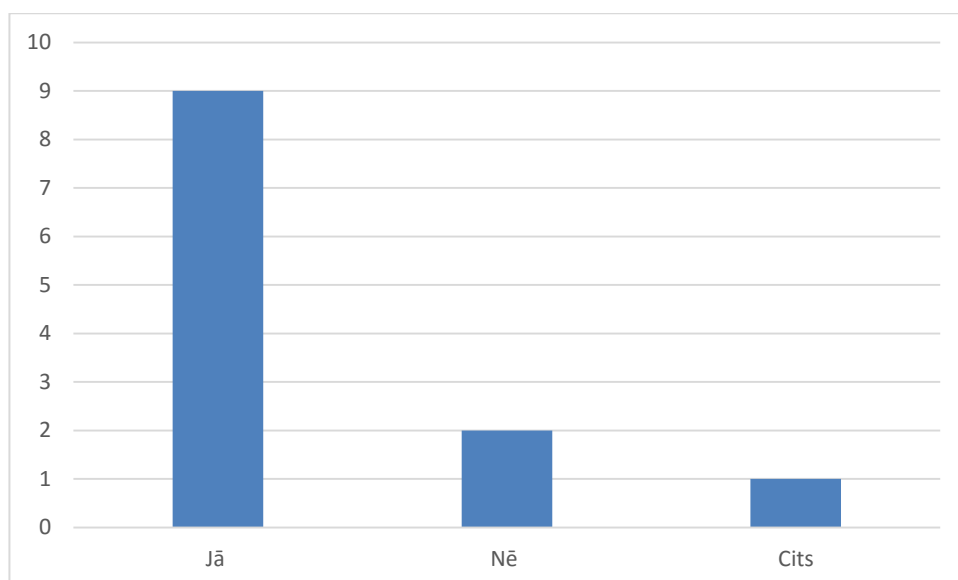
**5.5. att. Respondentu viedoklis par biežāk izmantotajām tehnoloģijām**

Savukārt tie, kuri atzīmēja, ka maz izmanto, kā biežāk izmantoto tehnoloģiju ir minējuši gaismas mikroskopu un datoru. Taču pārsteidza rezultāti tiem skolēniem, kuri minēja, ka tehnoloģijas netiek izmantotas nemaz ir nosaukuši visas trīs biežāk izmantotās tehnoloģijas (atšķirībā no citiem, kuras no trijām minēja tikai vienu vai divas tehnoloģijas) un viena no tām ir slāpekļa analizators, ko bioloģijas stundās neizmanto un tāda skolā nav, tāpat tika minēts spektrofotometrs, kurš netika izmanto apgūstamajā tematā. Tāpat arī telefoni stundās lietoti ļoti reti – dažreiz informācijas meklēšanai grupu darbos. (autore pieļauj domu, ka atbildes autors stundā neatļauti izmanto telefonu izklaidēm un vaļsirdīgi iekļāvis to atbildē).



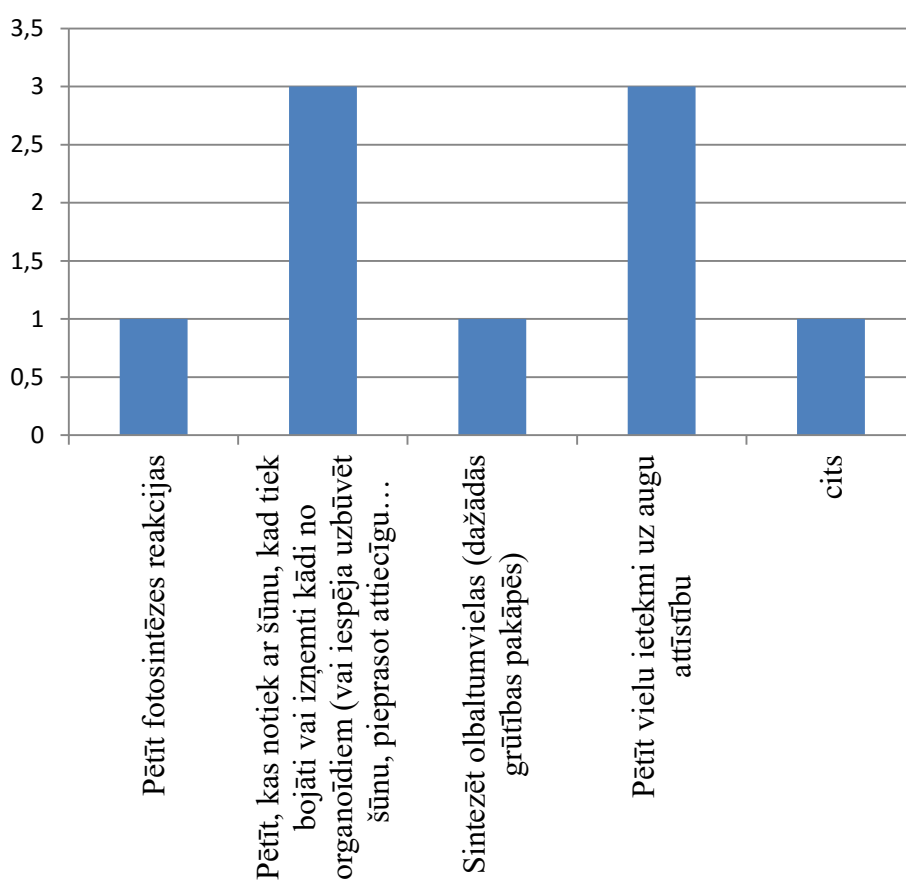
### 5.6. IKT izmantošanas salīdzinājums mājās un skolā

Analizējot attēloto diagrammu, autore secināja, ka tā ir nepilnīga, jo persona varēja sniegt tikai vienu atbildi, taču procentuālajam sadalījumam piekrīt, jo no 7.-9.klasei tiek izmantoti DZM materiāli, dažreiz tiek portālā uzdevumi.lv uzdoti mājasdarbi, un pārējie materiāli ir prezentācijas, ko skolotāji gatavo paši vai izmanto kāda cita autora veidotās prezentācijas.



5.7. att. Respondentu viedoklis par to, vai vēlas virtuālos laboratorijas darbus

Neskatoties, ka vairākums skolēnu atzīmēja, ka laboratorijas protokolus patīk pildīt ar roku, nedaudz vairāk skolēnu atbildēja, ka gribētu virtuālos laboratorijas darbus. (skat. 5.8.attēlu)



## 5.8. Skolēnu virtuālo laboratorijas darbu izvēle

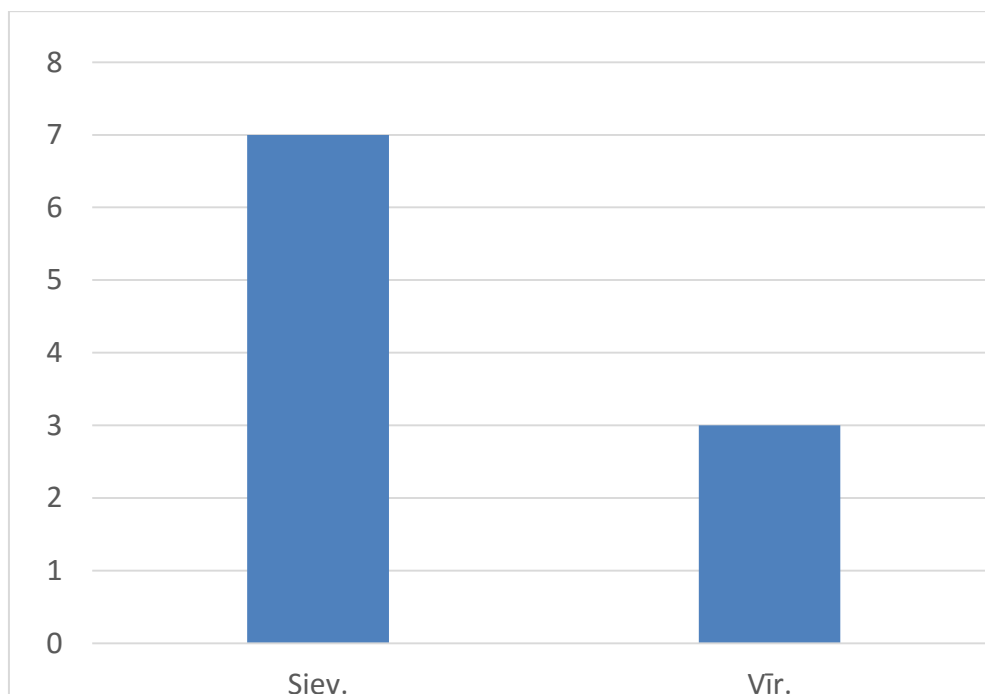
No tā var secināt, ka darboties vēlas virtuāli, bet protokolus pildīt ar roku kā ierasts.

Par to, kādus virtuālos darbus vēlētos, skolēnu domas dalījās, jo katram ir savas prioritātes, un arī, uz šo jautājumu atbildot, liels mīnus ir tas, ka varēja atbildēt tikai ar vienu atbildi. Taču ar šo diagrammu tika apstiprinātas arī autores domas par to, kuri virtuālie darbi tiešām ir nepieciešami, lai veicinātu atsevišķu sarežģītu bioloģijas tematu izpratību. (skat.5.8.attēlā.)

Kā redzams šajā attēlā, vairumam skolēnu interesē augu uzbūve un vielu ietekme uz augu attīstību. Lielāko daļu viņi apgūst teorētiski, bet daudziem nozīmīgi ir informāciju redzēt vizuāli. Autore uzskata, ka diagramma to arī atspoguļo. To apstiprina arī skolēniem uzdots jautājums, kādas ir viņu domas par tehnoloģiju nozīmi. Un skolēni uzsver, ka tās palīdz izprast un ir nepieciešamas. (Skat. 5.12.attēlā).

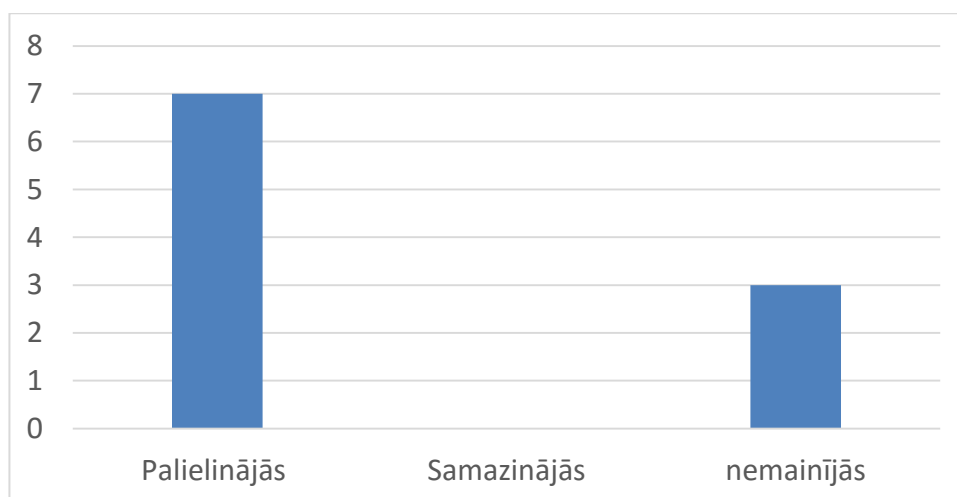
## 2.anketas kopsavilkuma diagrammas

Anketas kopā tika izsūtītas 14 respondentiem, bet atbildes sniedza tikai 10 no 14 respondentiem. Aizpildītas anketas daļu var aplūkot pielikumā (skat. 9.pielikums).



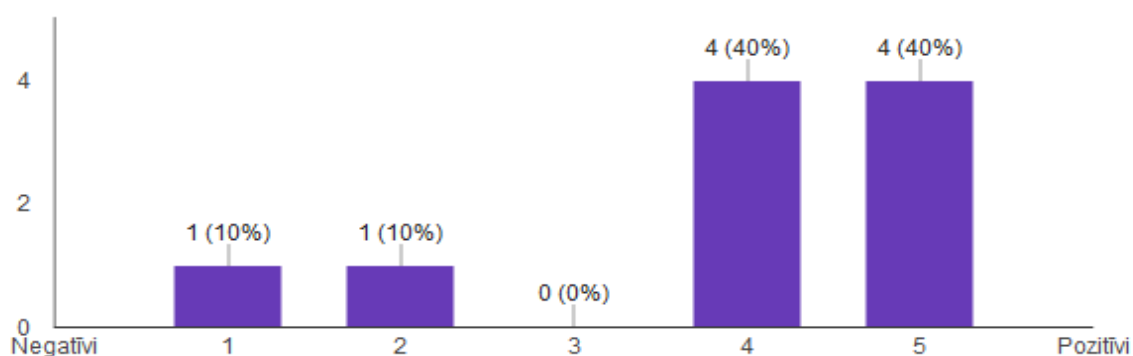
## 5.9. att. Respondentu sadalījums pēc dzimuma

Kā redzams diagrammā atbildes sniedza tikai 10 no 14 respondentiem.



5.10. att. Respondentu viedoklis par to kā ir mainījās IKT lietošanas biežums pēc temata apgūšanas.

Pēc stundām, kurās tika iekļautas papildus IKT (telefoni un <https://getkahoot.com/> - testu veidošanas vietne internetā) formatīvās vērtēšanas veikšanai stundas beigās, un demonstrētajām animācijām, skolēni atbildēja, ka tehnoloģiju izmantošanas biežums ir pieaudzis.



5.11. att. Respondentu attieksme pret elektroniskā testa interneta vietnē izmantošanu.

Lielākā skolēnu daļa to novērtēja pozitīvi, taču vienai nelielai daļai tas nepatika. Būtiskākais iebildums bija tas, ka ir skolēni, kuri nevēlas salīdzināt savas zināšanas ar citiem.

Salīdzināt atbildes
Redzēt kļūdas
Salīdzināšanu, kā arī apspriest rezultātus
Paleidzēja uzreiz ieraudzīt pareizo atbildi
Apdomāšanās un saprašana, cik labi sapratu un iemācījos tēmu.
Salīdzināt sevi ar citiem.
Var salīdzināt savas zināšanas ar citiem kl. biedriem
Varēja salīdzināt sevi ar citiem.
Varēju novērtēt savas zināšanas un salīdzināt tās ar citiem.
Nepatiktu ja citi redzētu manas kļūdas.

**5.12. att. Respondentu viedoklis par testa izmantošanas pozitīvajiem un negatīvajiem aspektiem.**

Neskatoties uz to, ka vārdi nav jāraksta un tos var aizstāt ar cipariem vai kādu pieņemtu vārdu, ir skolēni, kas to uztver personīgi, iespējams, dzīvē iegūto kompleksu dēļ. Skolēnu atbildes redzams attēlā (skat.5.12. attēlā)

Tas rosināja pārdomāt šīs izglītības tehnoloģijas izmantošanas ieguvumus un trūkumus. Vērojot skolēnu darbošanos, autore saskatīja skolēnos aizrautību un sāncensības garu, šo daļu skolēni vairums pavadīja pozitīvā gaisotnē. Taču liels trūkums ir tas, ka to pagaidām nevar izmantot lielajās klasēs, kur skolēnu skaits sasniedz 20 - 32 personas. Jau pirmajā stundā skolēniem radās grūtības pievienoties interneta vietnei, sarežģījumus radīja interneta ātrums. Jāpiebilst, ka skolēniem dalība bija brīvprātīga.

Jā, jo tas ir ātraks
Ja,
Varētu jā, jo gan skolotājam , gan skolniekiem ērtāk un ātrāk
Nē, vieglāk uz lapām.
Jā, jo tas ir ļoti ērti.
Katru stundu varbūt nē, bet pirms kontroldarba varētu.
Jā. Interesantāk
Jā, jo tas ir ļoti vienkārši.
Protams,jo tas piesaista
Jā, jo tā iespējams netērēt daudz laika.

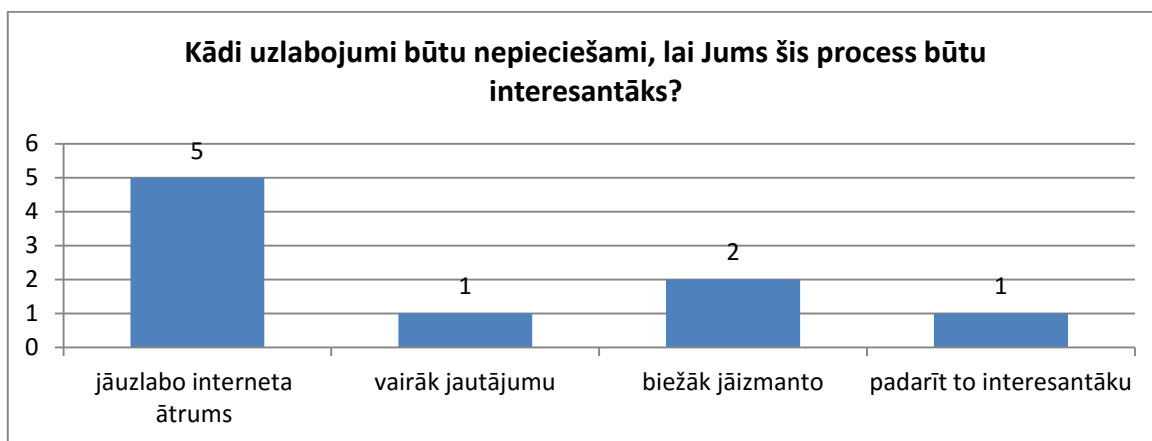
**5.13. att. Respondentu atbildes un pamatojums uz jautājumu par to vai šādus testus vēlētos biežāk.**

Kaut arī iepriekšējā jautājumā meitene pauda viedokli, ka viņai nepatīktu tas, ka citi redzētu viņas atbildes, neskatoties uz to, atzīst, ka tā iespējams ietaupīt laiku. Un viņai ir taisnība, jo rakstot uz lapiņām, atgriezenisko saiti reizēm nesaņem vai saņem nākamajā stundā.

Neitrāli
Labi
Manuprāt,pozitīvi
Pozitīvi
Ļoti labi
Pozitīvi
Nezinu
Ar nepatiku.
Ar intresi
Ar interesi.

**5.14. att. Atbildes uz jautājumu kā pēc Jūsu domām citi klasē uztvēra šo procesu?**

Kā redzams 5 respondenti uzsvēra, ka citi uztvēra pozitīvi vai ar interesi, viens minēja, ka negatīvi, bet divi bija komentējuši, ka nezina vai neitrāli.

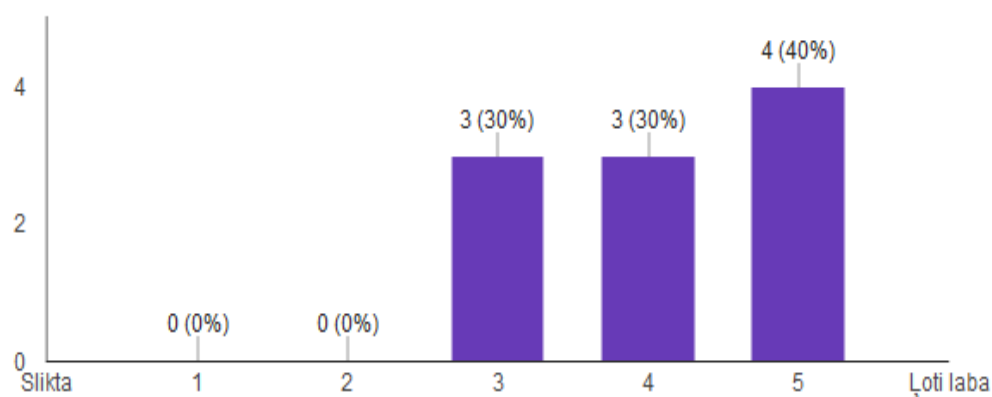


**5.15. Skolēnu viedoklis par to, ko nepieciešams uzlabot.**

Kā var redzēt diagrammā, traucējošais faktors bija interneta ātrums, un vērā ņemams ieteikums ir padarīt interesantākus jautājumus – jo iespējas ir, taču ir nepieciešams laiks, lai apgūtu visas šo interneta vietņu iespējas.

Kā iepriekš jau minēju, traucējošais faktors ir interneta ātrums, taču šī problēma nav tikai Latvijā, Eiropas Komisija kā prioritāti izvirzīja “nodrošināt labāku IKT infrastruktūru un savienojamību skolās.” visā Eiropas Savienībā (Eiropas Komisija, 2013)

Mikroskopa attēla kvalitāte tika novērtēta kopumā kā laba, un to var redzēt arī nākamajā attēlā. (skat. 5.16. attēlu)



#### 5.16. Respondentu domas par to, kāda ir skolēnu mikroskopa kvalitāte

Sākumā autore bija pārsteigta, par šādu iznākumu, jo pārzina skolēnu mikroskopa kvalitāti. Taču vēlāk saprata, ka skolēniem nav bijusi iespēja strādāt ar labākas kvalitātes mikroskopiem, līdz ar to nav ar ko salīdzināt.

Mikroskopa stiprums
Apmierināja
Jo citi mikroskopi ir sabojāti.
Nav
Sabojāta ierīce.
Apmierināja.

#### 5.17. Respondentu sniegtās atbildes par iespējamajiem sliktās kvalitātes cēloņiem.

Tikai divi no aptaujātajiem minēja, ka mikroskops bija bojāts, un divas personas, ka kvalitāte apmierināja, bet viena minējusi, ka citiem mikroskopiem ir bojāti. Pārējie komentārus nav snieguši.

Tas būtu uzskatāmāks piemērs
Būtu vieglāk
Domāju, ka tas būtu ļoti noderīgi un labi
Tas būtu ļoti interesanti, es noteikti to vēlētos
Tas būtu supper.
Butu noderīgi
Mierīgi, jo tad nav jāraksta ar piltspalvu
Ļoti forši.
Tas būti ļoti noderīgi
Nezinu, reizēm nemaz neizmantojam jaunās tehnoloģijas, tas viss ir jāapgūst.

### 5.18. **Atbildes jautājumu par iespēju izmantot speciālu fotokameru un iegūtos attēlus pievienot laboratorijas protokolam.**

Kā redzams attēlā vairums skolēni to uzskata par noderīgu un iegūtie dati runā paši par sevi. Turklāt šāda iespēja samazinātu skolēna redzes bojāšanu, jo acij tā ir liela piepūle, un tēmas šūnu dalīšanās laboratorijas darbā ir jāizpēta 100 šūnas, kurām jānosaka, kurā dalīšanas fāzē tās atrodas. Un tas ir sarežģīti, jo tur nav iespējams atzīmēt jau izpētītās šūnas. Turklāt skolotājs nevar pārbaudīt, vai šūnu dalīšanās fāzes ir noteiktas pareizi.

Komentārs “*nezinu, reizēm neizmantojam jaunās tehnoloģijas, tas viss ir jāapgūst*” ir pamatots, jo skolotāji tiešām neizmanto visas jauno tehnoloģiju iespējas, un to pierāda arī intervijas rezultāti. Katram skolotājam ir savs pamatojums, jaunie skolotāji vēl nav apguvuši jauno tehnoloģiju iespējas, bet gados vecākiem skolotājiem tehnoloģiju apgūšana sagādā grūtības palēnināto kognitīvo spēju dēļ.

## 5.3 Eseju kontentanalīze

Lai noskaidrotu topošo skolotāju domas par IKT, autore izvēlējās analizēt viņu esejas gan meklējot atslēgvārdus tekstā un analizējot to sastopamības biežumu, gan maksimāli īsi izsakot eseju autoru domu.

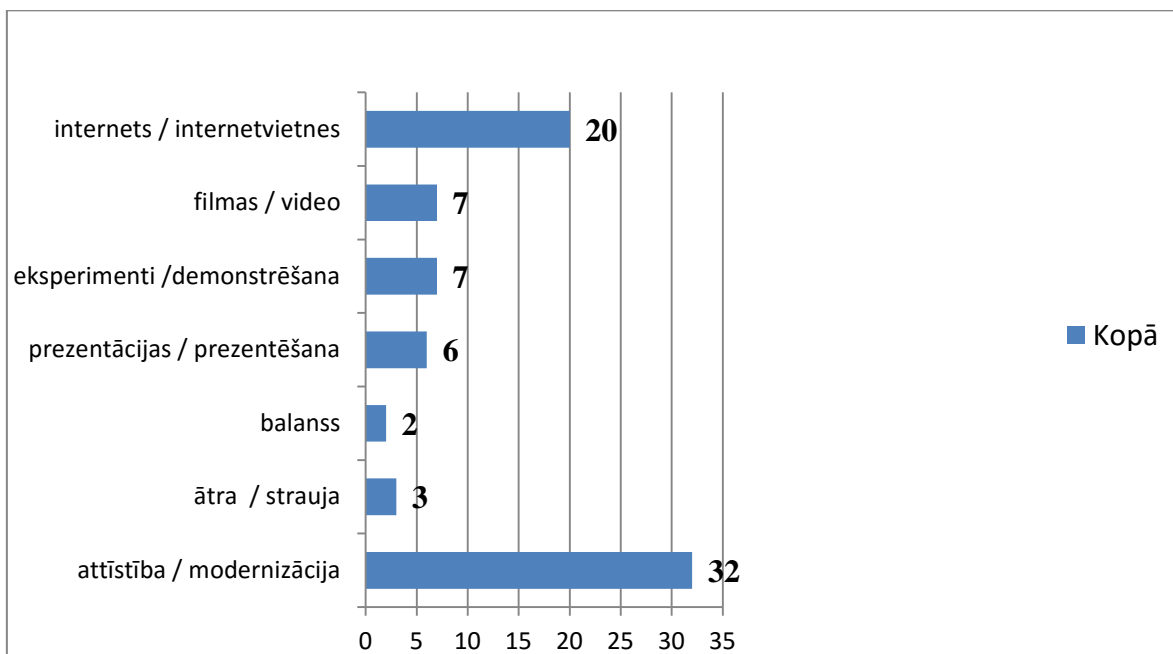
Atslēgvārdus autore iedalīja grupās ar trijām dažādām nozīmēm:

- neitrālu
- pozitīvu
- negatīvu

Pie vārdiem ar neitrālu nozīmi tika ierakstīti vārdi, kuri minēti kā fakti un attiecībā uz IKT bioloģijas stundās nav lietoti atbalstošu vai noraidošu domu. Piemēram:

“Skolotājam ir jābūt kā emulatoram – nepārtraukti jāpilnveidojas un jāseko līdzi zinātnes un tehnoloģiju attīstībai.”

Minētais citāts ir no esejas, kurš šajā darbā tiek izmantots ar kodu *RED\_6110928*. Esejas autore šajā gadījumā ar vārdu “attīstībai” nav norādījusi, ka IKT bioloģijas apguvi vai mācīšanu ietekmē pozitīvi vai negatīvi.



**5.19. att. Autoru esejās minēto atslēgvārdu daudzums, kuri minēti ar neitrālu nozīmi attiecībā uz IKT izmantošanu bioloģijas stundās**

Lai būtu vieglāk un saprotamāk, diagrammai atslēgvārdus ar līdzīgu nozīmi autore izteica vienā vai divos vārdos, kas izsaka visu atslēgvārdu būtību. Divas izveidotās tabulas (4.4. un 4.5. skat.4.5. apakšnodaļā) ”atšifrē” 5.19.attēla (diagrammas) jēgu.

No minētā attēla izriet, ka esejās kopumā visvairāk tiek runāts par IKT attīstību un modernizāciju. Kopumā ar attīstību un modernizāciju saistītie vārdi darbos minēti 32 reizes, kas ir nedaudz vairāk kā trešdaļa no meklēto atslēgvārdu skaita, kuri ir ar neitrālu nozīmi.

Citāts ” *Iespējams tā nav problēma visās skolās, bet mana pieredze rāda, ka skolēni visbiežāk izmanto pieeju Wikipēdijai latviešu valodai un socportālus, lai iegūtu informāciju savām prezentācijām.*”

Tas liecina par to, ka IKT modernizācija ir aktuāla tēma topošo skolotāju vidū. Nedaudz mazāk par trešdaļu ir minēti vārdi, kas saistās ar internetu un interneta vietnēm. Kopumā šie vārdi pieminēti 20 reizes, kas liecina, ka IKT ir ļoti cieši saistīti savā starpā.

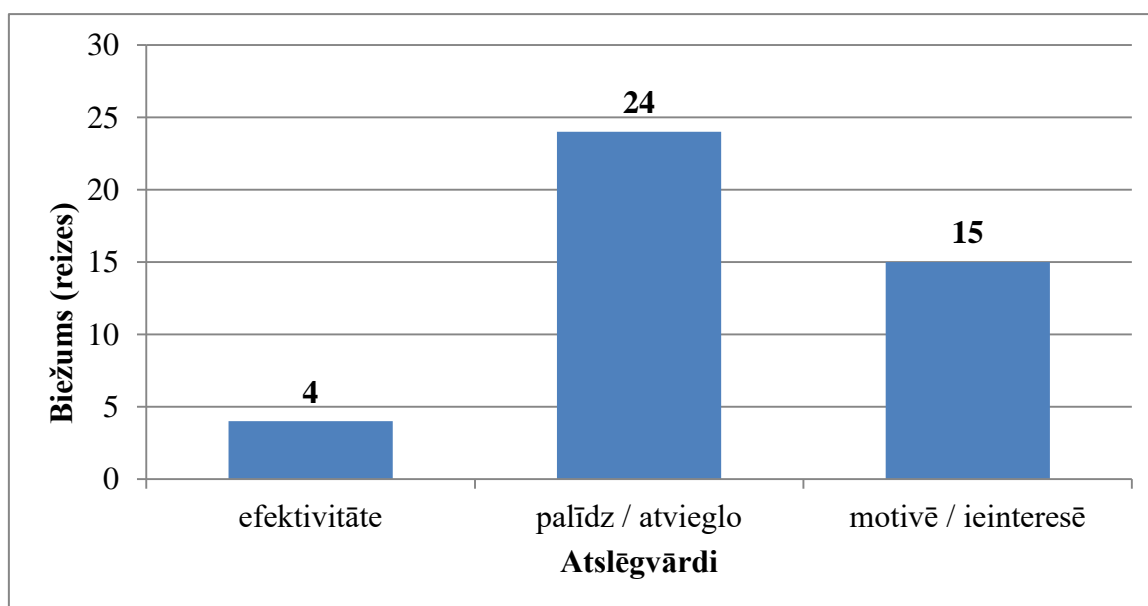
Citāts “*Internets un dators ir „pārņēmis” mūsdienu sabiedrību, gan pārnestā, gan tiešā ziņā.*”

Pavisam nesen skolās aktīvi izmantoja kodoskopus, kuriem internets materiālu prezentēšanai un gatavošanai nebija īpaši vajadzīgs. Mūsdienās uz kodoskopiem skolotāji skatās kā uz relikvijām, kas, gluži tāpat kā disketes, ir izspiesti no aprites.

Vēl ievērojamā daudzumā - 6 un 7 reizes - ir minēti dažādi videomateriāli, virtuālie eksperimenti un demonstrējumi, kā arī prezentācijas, kuras ir kļuvušas par skolotāju ikdienu un iespējams tādēļ netiek vairs īpaši izceltas. Vēl eseju autori 3 reiz minējuši IKT straujo attīstību, nesaistot to ar kaut ko negatīvu vai pozitīvu.

Citāts “*Mūsdienu tehnoloģijas pēdējo desmit gadu laikā ir attīstījušās strauji un kļuvušas par neatņemamu cilvēka dzīves sastāvdaļu. Informācija, ko sniedz IKT, ir kļuvusi par vienu no svarīgākajām lietām sabiedrībā un sadzīvē. 21.gadsimts ir informācijas pārbagāts un skolotājam ir jāmāk orientēties tajā.*”

Un divas reizes ir pieminēts, ka ir nepieciešams balanss starp IKT un nodarbībām reālajā dabā vai ar reāliem objektiem, ko skolēni var aptaustīt un izpētīt.



5.20. att. Autoru esejās minēto atslēgvārdu frekvences, kuri minēti ar pozitīvu nozīmi attiecībā uz IKT izmantošanu bioloģijas stundās

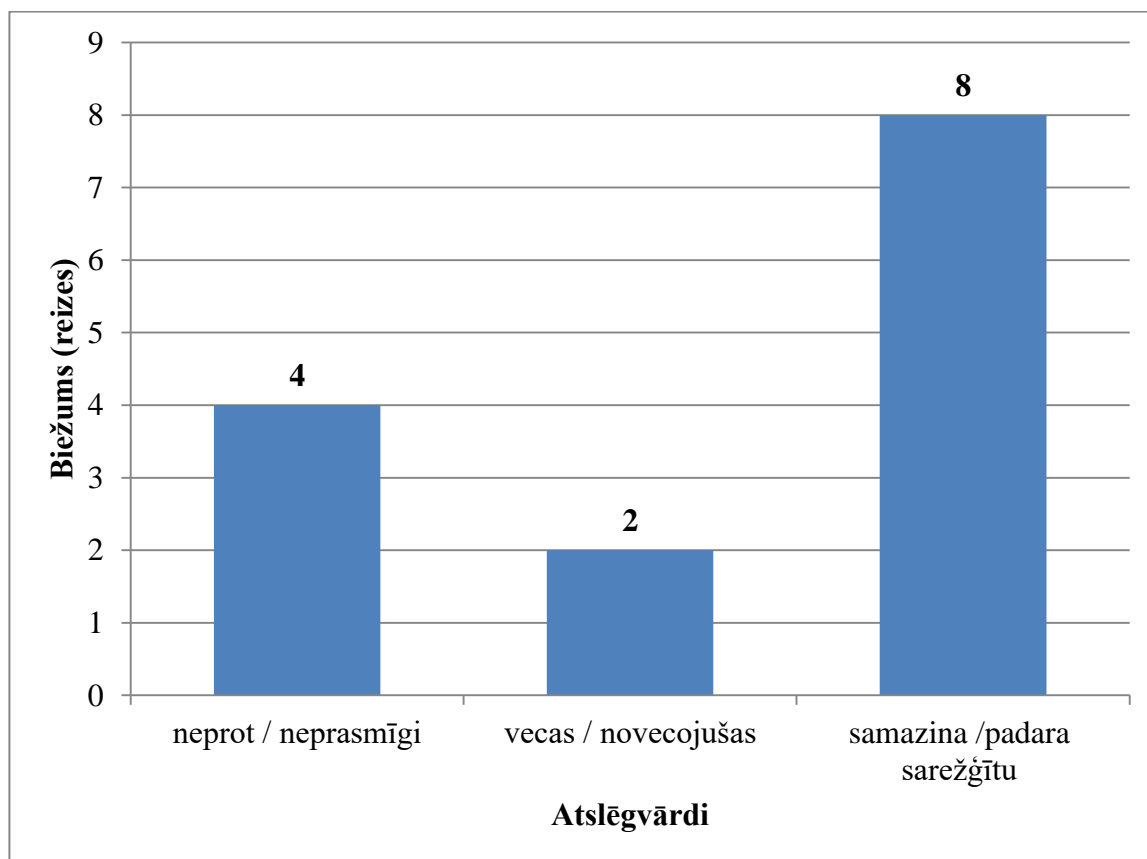
Izpētot datus esejās par pozitīvajiem aspektiem 4.5.apakšnodaļā (skat.4.6. un 4.7. tabulas) kā arī 5.20.attēlu (diagrammu)) var redzēt, ka 24 reizes savās esejās topošie skolotāji, rakstot par IKT, to ir minējuši kā pozitīvu, tādu, kas atvieglo skolotāja darbu.

Citāts “*IKT izmantošana atvieglo skolotāja darbu, jo ir iespēja izmantot daudz kvalitatīvākus un oriģinālākus mācību materiālus.*”

Savukārt 4 reizes tika minēts, ka tas padara stundas efektīvākas, un līdz ar to 15 reizes esejās tika minēts, ka IKT skolēnus ieinteresē un motivē mācīties.

Citāts “Mācību procesā efektīvi ir izmantot interaktīvo tāfeli ar kuras palīdzību var izdarīt ļoti daudz. Piemēram, dažādu īsfilmu, videofragmentu parādīšana, arī dažādu eksperimentu demonstrēšana caur to. Viegli ir parādīt dažādas tabulas, shēmas, diagrammas u.c. Iespējams arī veidot dažādus uzdevumus ar kuriem var variēt tieši uz tāfeles.”

Neskatoties uz to, ka eseju autori izsakās ļoti atzinīgi attiecībā uz IKT bioloģijas stundās, tiek minētas arī IKT lietošanas negatīvā ietekme.



5.21. att. Autoru esejās minēto atslēgvārdu biežums, kuri minēti ar negatīvu nozīmi attiecībā uz IKT izmantošanu bioloģijas stundās

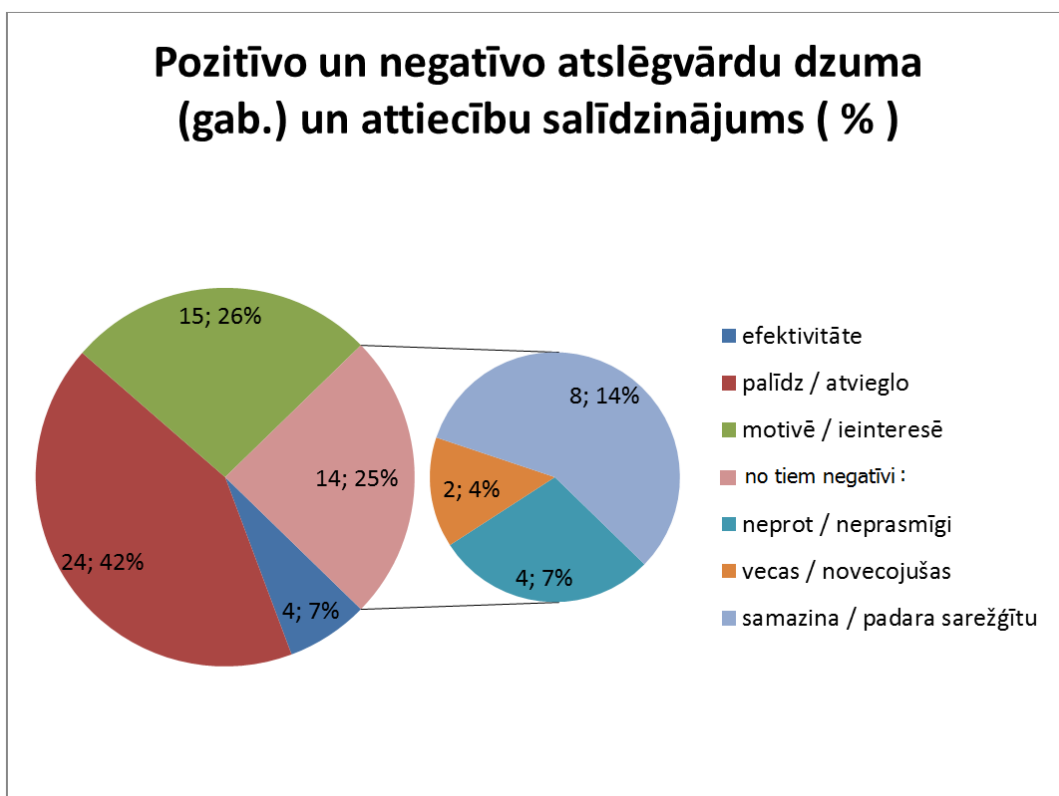
Datus ar negatīvajiem aspektiem esejās (skat. 4.5.apakšnodaļā .4.8. un 4.9. tabulas, Kā biežāk pieminētais aspekts ir tas, ka IKT ir diezgan sarežģīts, tekstos pieminēts 8 reizes. IKT nepārtraukti attīstās, līdz ar to skolotājiem reizēm rada grūtības visam izsekot, un to atzīst pat jaunie topošie skolotāji, kuriem tehnoloģijas nav svešas un izprast to darbību nesagādā grūtības.

Citāts “IKT izmantošana bioloģijā var papildināt un padarīt skolēniem saistošāku mācību procesu, bet tajā pašā laikā spēj to sarežģīt, apgrūtināt un pat varbūt pasliktināt iegūto izglītību, ja to neprot izmantot vai pielietot pareizi.”

Četras reizes tika pieminēts fakts, ka neprot lietot šīs tehnoloģijas. Liela daļa tehnoloģiju pielietošanu apgūst virspusēji, līdz ar to neizmanto visas to piedāvātās iespējas. Un divas reizes ir pieminēts, ka tehnoloģijas strauji noveco vai jau ir novecojušas.

Citāts “Kā negatīvu varu minēt, IKT ātro attīstīšanos, jo materiāli, ko skolotājs vai skolēni varētu izmantot noveco, kā spilgtu piemēru varu minēt no informātikas, kad grāmatā ir par 2003.gada MS Office, bet reāli skolās ir ne vecāks par 2010.gada. Bioloģijā varu minēt nesen izveidotos DZM LU IC materiālus, kur ir vairākas prezentācijas izveidotas MS Office PowerPointā, versijā 2003-2007 MS Office, kas nozīmē, ka ja datorā ir 2010, tad daži efekti var nestrādāt.”

Salīdzinot pozitīvo un negatīvo izteikumu daudzumu, IKT ir pārsvarā minēts kā pozitīvs, kas palīdz gan skolotājiem, gan skolēniem.



#### 5.22. attēls Pozitīvo un negatīvo atslēgvārdu biežums un procentuālais salīdzinājums (reizes; %)

Lai esejas netiktu analizētas tikai subjektīvi, izsakot atslēgvārdu sastopamību tekstā skaitļos, autore veica arī teksta kontentanalīzi, izsakot autora galveno domu maksimāli īsi. Paskaidrot ar piemēru. Piemēram: RED\_6110927 autora esejā ir 608 vārdi, bet galvenā doma ir izteikta izmantojot tikai 61 vārdu.

Eseju oriģināli pievienoti 10. pielikumā.

Autore piedāvā īsu esejas būtības aprakstu, vērtējot pozitīvos un negatīvos IKT aspektus

RED\_6110927 Šīs esejas autore norāda gan uz ieguvumiem, gan arī trūkumiem IKT pielietošanā skolēnu mācību procesā. Kā nozīmīgu pozitīvo IKT pienesumu autore min to, ka IKT palīdz ātrāk un vairāk aplūkot jaunāko informāciju, kas saistīta ar bioloģijas pētniecību.

Tāpat arī modernās tehnoloģijas var palīdzēt simulēt un ilustrēt procesus un eksperimentus. Kā negatīvo iespaidu autore min to, ka skolēni zaudē spējas strādāt ar tekstu, tāpat arī viņa norāda, ka ne visiem skolēniem ir iespēja iegādāties, piemēram, datoru ar interneta pieslēgumu. Izaicinājums arī paliek tehnoloģiju straujā attīstība. Esejas autore savā gala vārdā norāda, ka bioloģijas pētniecība nedrīkst aprobežoties tikai ar IKT, tāpēc līdztekus IKT skolēni ir jāved dabā.

*RED\_6110928* Esejas autore norāda, ka IT ir izmantojamas mācīšanās procesā. Bet kā vienu no galvenajiem šķēršļiem viņa redz to, ka skolēni ne visai labi prot angļu valodu, - kas ir mūsdienu zinātnes valoda. Turklāt problēma ir arī tā, ka skolēni neprot internetā atrast informāciju. Papildu izaicinājums skolotājam ir straujā IT attīstība, kas prasa no viņa nepārtrauktu pilnveidošanos.

*RED\_6110922* Esejas autore atzīst, ka modernās tehnoloģijas ietiecas ne tikai cilvēka privātajā dzīvē, bet arī darbā. Tas nozīmē, ka arī bioloģijas skolotājas darbā. Problēma, saistībā ar IKT parādās tajā, ka mūsdienu skolēni pat stundās izmanto IKT savu privāto interešu apmierināšanai un mācību stundai nevelta pietiekošu uzmanību. Bet skolotājam pastāv iespēja IKT, ja varētu tā teikt, izmantot gudri. Autore norāda uz dažādu moderno telefona aplikāciju izmantošanu bioloģijas apgūvē – piemēram, sēņu atpazīšanai. Kopumā autore atbalsta IKT pielietošanu skolēnu apmācīšanā, taču tajā pašā laikā norāda, ka tas no skolotāja prasa vēlēšanos ieguldīt savu laiku gan jaunāko tehnoloģiju izziņāšanā, gan dažāda veida materiālu sagatavošanā.

*RED\_6110923* Šīs esejas autore norāda, ka IKT nu jau ir neatņemama cilvēka dzīves sastāvdaļa, tāpēc IKT ir jāizmanto skolēnu mācību procesā. Bet tas, protams, arī savā ziņā prasa mainīt mācīšanās metodes, iekļaujot mūsdienu tehnoloģiju dāvātās iespējas. Lai sekmīgi varētu sasniegt rezultātu, ir nepieciešama atbilstoša apmācība gan skolēniem, gan arī skolotājiem. Esejas autore norāda, ka specifiski bioloģijas mācību procesā IKT noder, lai skolēniem vizuāli parādītu bioloģijas demonstrējumus un laboratorijas darbus.

*RED\_6110921* Esejas autore norāda, ka šis gadsimts ir informācijas tehnoloģiju laikmets, un tam, protams, ir savs iespaids uz izglītības sistēmu. Izaicinājums ir tas, ka mūsdienās informācija – arī bioloģijas pētniecībā – izplatās ļoti strauji, tāpēc šī progresa dēļ iepriekšējās zināšanas strauji „noveco”. Esejas autore norāda, ka skolotājam ir jāiet līdzī laimam un jāmaca skolēniem atlasīt kvalitatīvu informāciju, kā arī pašam jāpilnveido prasmes IKT jomā. Kā izaicinājumu Latvijas kontekstā autore norāda, ka vecāko paaudžu skolotāji ne vienmēr ir ieinteresēti apgūt jaunākās tehnoloģijas. Bet kopumā autore IKT atbalsta, sakot, ka IKT „*rada jaunas iespējas darbam klasē, palīdz dziļāk apgūt mācību priekšmetus, attīsta iztēli un skolēnu radošās spējas, veido plašu mācību materiālu klāstu.*”

*RED\_6110926* Savā esejā autore norāda gan uz pozitīvo, gan arī negatīvo moderno tehnoloģiju ietekmi. Kā negatīvo viņa uzsver to, ja apmācību metodes nebūs līdzsvarotas un mācību procesā izmantos tikai modernās tehnoloģijas, tad skolēni pieradīs tikai pie šī viena modernā apmācību veida, pārējos nevēloties vai jau neprotot izmantot. Kā pozitīvo autore min to, ka tehnoloģijas mūsdienu bērņus spēj vairāk ieinteresēt mācīties arī par tādām tēmām, kas viņiem nešķiet saistošas. Kopumā savā esejā autore uzsver, ka ir jābūt līdzsvaram starp spēlēm, tehnoloģijām un, piemēram, tikai grāmatu izmantošanu.

*RED\_6110925* Esejas autors norāda, ka mūsdienu strauji uz priekšu ejošais informācijas laikmets var būt labs palīgs skolotājam un skolēniem. Specifiski uz bioloģijas mācīšanu šis laikmets dāvā skolotājam lielas iespējas. IKT dāvā pieeju pie jaunākās informācijas, pie vizuālajiem materiāliem, shēmām, attēliem utt. Turklāt, tehnoloģijas dāvā iespēju uzzināt un pielietot citu pasaules valstu skolotāju pieredzi. Kā lielāko izaicinājumu autors norāda to, ka izglītības sistēma ir spiesta pielāgoties modernajām tehnoloģijām. Noslēdzot eseju, autors norāda, ka tehnoloģijām ir jābūt cilvēka palīglīdzeklim, un tās nedrīkst aizstāt un nodarīt kaitējumu videi.

*RED\_6110924* Esejas autore norāda, ka tehnoloģiju maiņa un attīstība mūsdienās ietekmē arī skolēnu apmācību veidus un procesus. Viņa uzskata, ka jaunās tehnoloģijas ir pielietojamas, taču arī skolēni tam ir atbilstoši jā sagatavo un jāapmāca. Piemēram, kā internetā atrast noderīgu informāciju. Tāpat arī esejas autore norāda uz interaktīvās tāfeles lietderīgumu un tās praktisko pielietojumu. Kopumā ITK viņa atbalsta, bet tajā pašā laikā norāda, ka nedrīkst aizmirst arī „vecās” mācību metodes, proti, mācību grāmatas.

Kopumā visas darbā iesaistītās puses (skolotāji, skolēni studenti) pauž atbalstu IKT izmantošanai lielākoties to raksturojot pozitīvi, kurš motivē skolēnus mācīties, atvieglo mācību procesu, un palīdz labāk izprast mācību tēmas.

## Secinājumi un ieteikumi

Uzsākot, rakstīt šo darbu autore par sava darba mērķi izvirzīja izpētīt, kā tehnoloģiju izmantošana pilnveido bioloģijas apguvi 11. klasē.

Apzinot zinātnisko un metodisko literatūru par tehnoloģiju izmantošanu 21. gs. mācību procesā skolā, kā arī izpētot Latvijas normatīvos aktus par prasībām tehnoloģiju izmantošanā skolotājiem, tika noskaidrots, ka daudzās Eiropas Savienības valstīs tehnoloģijām izglītībā tiek pievērsta daudz lielāka nozīme nekā Latvijā.

Noskaidrojot tehnoloģiju lomu bioloģijas apgūvē, kā arī apzinot bioloģijas mācību standarta un programmas nosacījumus tehnoloģiju izmantošanai 11. klasē temata “Šūnu dalīšanās” apgūvei, ir secināts, ka IKT lietošana ir pamatota šajos normatīvajos dokumentu vairākos punktos, un tam ir būtiska nozīme bioloģijas apgūvē, taču nav pieminēts kā tiek nodrošināta infrastruktūra.

Veicot pētījumu par tehnoloģiju pieejamību un to izmantošanu Jelgavas Valsts ģimnāzijā, autore secināja, ka Jelgavas Valsts ģimnāzijā tehniskais nodrošinājums ir apmierinošs, bet skolotāji norāda, ka būtu nepieciešams papildināt tehnoloģiju apjomu un brīvāku pieeju tehnoloģijām. Pēc viņu domām tehnoloģijas ir būtisks līdzeklis mācību procesā, jo ievērojami *pilnveido* bioloģijas apguvi un atvieglo skolotāja darbu.

Pētījuma gaitā tika izstrādāti un aprobēti metodiskie materiāli tehnoloģiju izmantošanai 11. klases vispārīgās bioloģijas temata „Šūnu dalīšanās” apgūvei. Ir izveidotas un vadītas 6 mācību stundas. Izstrādātajos materiālos ir iekļautas vairākas tehnoloģijas, kuras nav minētas izglītības standartā. Izveidots pielāgots tematiskais plāns 11. klases tematam “Šūnu dalīšanās”, stundu paraugu plāns, skolēnu darba lapas paraugs, getkahoot.com testu paraugi.

Skolēnu viedokļi par tehnoloģiju lietošanu bioloģijas apgūvē parādīja, ka, izmantojot tehnoloģijas, skolēni *labāk izprot* bioloģiskos procesus, tās padara *mācību procesu interesantāku* un skolēni vēlētos *biežāku tehnoloģiju izmantošanu* bioloģijas stundās.

Noskaidrojot studentu-topošo pedagogu viedokli par IKT izmantošanu, secināts, ka lielākā daļa studentu uzskata, ka tehnoloģijas *pilnveido* bioloģisko procesu izskaidrošanu, ietaupa *laika resursus* un *padara interesantāku* mācību procesu.

Izvirzītais pētījuma jautājums, ka tehnoloģiju izmantošana pilnveido bioloģijas apguvi 11. klasē, ir apstiprinājies.

Par pētījuma ticamību liecina triju atšķirīgu mērķgrupu (skolotāji, skolēni un studenti) triangulācijā iegūto datu līdzība.

Pētījumu varētu uzlabot, ja palielinātu respondentu skaitu un intervētu bioloģijas

skolotājus no vairākām skolām, tādējādi atklājot dažādu skolu tehnoloģiskā nodrošinājuma un ietekmes atšķirības.

Lai paaugstinātu skolēnu aptaujas validitāti, pētījumā vajadzētu iekļaut vairākas paralēlās klases.

### **Praktiski ieteikumi bioloģijas skolotājiem tehnoloģiju izmantošanai**

1. Stundas ar mobilā telefona iesaisti rūpīgi jāpārdomā un jā sagatavo rezerves plāns gadījumam, ja rodas sarežģījumi ar internetu vai mobilo ierīci.
2. Klase, kurā tiks izmantoti tiešsaistes testi papildus jānodrošina ar rūteri, taču arī tas negarantē 100% izdošanos.
3. Kaut arī skolēni labi orientējas mobilo ierīču iespējās, skolotājam tests jāizmēģina pašam, lai vajadzības gadījumā varētu palīdzēt skolēnam.
4. Testiem ieteicams katrā jautājumā pievienot attēlus.
5. Testus var izmantot arī kā treniņuzdevumus zināšanu lietošanas fāzē, taču tad uzdevumiem jābūt vismaz 20.
6. Laiks jautājumu atbildei jāliek vismaz 90 un vairāk sekundes, jo interneta ātruma dēļ, var rasties grūtības iesniegt atbildi.
7. Formatīvās vērtēšanas veikšanai ar pieciem jautājumiem pietiek ar 10 minūtēm laika (ja tas tiek veikts pirmo reizi) un ar 5-7 minūtēm, ja skolēniem jau ir iegūta iepriekšēja pieredze.
8. Izvēloties animācijas jāpievērš uzmanība to kvalitātei un garumam, tai nevajadzētu pārsniegt 10-15 minūtes.
9. Skaņu reizēm ir labāk izslēgt lai netraucētu stāstījums angļu vai citās valodās. Skaidrojumu labāk ir veidot skolotājam pašam.

## **Pateicības**

Autore izsaka pateicību savam vīram Uldim Jasēvičam, kurš uzņēmās visas rūpes par māju, 2 gadus veco dēlu un deva vērtīgus ieteikumus darba uzlabošanai. Kā arī meitai Kristīnei Ziemanei par neatsveramo atbalstu, ko sniedza kritiskākajos darba izstrādes posmos. Initai Hihalovskai par ieguldīto laiku, darba literārajā rediģēšanā. Kā arī savam dēlam Rafaelam Jasēvičam, kurš ziedoja savu nozīmīgāko bērnības laiku un bija lielākais motivētājs. Paldies jums! Bez Jūsu atbalsta šis darbs nebūtu izstrādāts.

## Izmantotā literatūra un informācijas avoti

1. Eiropas Komisija. (2013). *Komisija uzsāk programmu "Izglītības atvēršana", lai sekmētu inovāciju un digitālo prasmju apguvi skolās un augstskolās*. Brussels: Neelie Kroes website. pieejams [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-13-859\\_lv.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-859_lv.htm) [skatīts 13.05.2016.]
2. Armstrong Elizabeth, H. L. (2013). Paying for the Party How College Maintains Inequality. *2013 NCA HLC Annual Conference* (p. 34). Chicago: Harvard University.
3. Atklajumi.lv. (2013). *Jauna mikroskopijas tehnoloģija ļauj bez ķīmikalijām ieskatīties šūnā*. pieejams <http://www.atklajumi.lv/tehnologijas/sadalas/it-high-tech-ierices/856-jauna-mikroskopijas-tehnologija-lauj-bez-kimikalijam-ieskatities-suna>. pieejams [skatīts 20.05.2016.]
4. Dukulis Ilmārs, Gultniece Iveta, Ivane Aina, Krišjānis Pēteris, Mazurs Rūdolfs, Veiss Kārlis, Vēzis Viesturs (2010.- 2013.). *Informācijas un komunikācijas tehnoloģiju pamatjēdzieni*. (Ā. Rita, Red.) Rīga: Materiāls izstrādāts ESF Darbības programmas 2007. - 2013.gadam „Cilvēkresursi un nodarbinātība” prioritātes 1.2. „Izglītība un prasmes” pasākuma 1.2.1. „Profesionālās izglītības un vispārējo prasmju attīstība” aktivitātes 1.2.1.2. „Vispārējo zināšanu un prasmju uzlabošana” apakšaktivitātes 1.2.1.1.2. „Profesionālajā izglītībā iesaistīto pedagogu kompetences paaugstināšana” Latvijas Universitātes realizētā projekta „Profesionālajā izglītībā iesaistīto vispārīzglītojošo mācību priekšmetu pedagogu kompetences paaugstināšana” Latvijas Universitāte, pieejams <http://profizgl.lu.lv/course/view.php?id=5> [skatīts 13.05.2016]
5. Baldunčiks, J. (1999). *Svešvārdu vārdnīca* (2 izd.). (L. Aldis, Red.) Rīga, Latvija: Apgāds " Jumava", 912 lpp.
6. BiroTeh, S. (2006-2009). *Ieguvumi, strādājot ar tāfeli*. pieejams <http://www.prezentacijastehnika.lv/start.php?lang=lv&id1=3&id2=2&id3=5&id4=0&id5=0>: [skatīts 13.05.2016.]
7. Bresser R., Ebbert H. (2006). *Bresser GmbH*. pieejams <http://www.bresser.de/en/Microscopes-Magnifiers/BRESSER-Biolux-NV-20x-1280x-Microscope.html> [skatīts 13.05.2016]
8. EACEA — Education, Audiovisual and Culture Executive Agency. (2011). *Key Data on Learning and Innovation through ICT at School in Europe 2011*. Brussels: „Eurydice, Eiropas Izglītības sistēmu informācijas tīkls”. pieejams <http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice> [skatīts 13.05.2016.]
9. Elsons J., Arklons V. (2016). *SIA "Omicron"*. pieejams [http://www.ieskaties.lv//description/Windaus\\_HPM\\_100/221/17/33](http://www.ieskaties.lv//description/Windaus_HPM_100/221/17/33) [skatīts 13.05.2016.]
10. ESF, ISEC. (2008. gada 10. aprīlis). *Bioloģija 10.-12.klasei mācību priekšmeta programmas paraugs*. pieejams [http://www.dzm.lu.lv/bio/bio\\_prog\\_proj.pdf](http://www.dzm.lu.lv/bio/bio_prog_proj.pdf) [skatīts 13.05.2016.]
11. Geske A., Grīnfelds A. (2006). *Izglītības pētniecība*. Rīga: Akadēmiskais apgāds 284 lpp.
12. Harichandan, D. (bez datuma). *M.A Education (Part Ii) Group B- Paper – Vii Information And Communication Technology*. University of Mumbai. pieejams

[http://archive.mu.ac.in/myweb\\_test/ma%20edu/ICT%20-%20Edu..pdf](http://archive.mu.ac.in/myweb_test/ma%20edu/ICT%20-%20Edu..pdf) [skatīts 13.05.2016.] p.13-227

13. Latvijas Republika. (1999). *Vispārējās izglītības likums*. Latvija: Saeima. [skatīts 13.05.2016.]
14. Mārtinsone, K. (2011). *Ievads pētniecībā: stratēģijas, dizaini, metodes*. (A. Piperes, Red.) Rīga: RaKa 33.-284.lpp.
15. Ministru Kabinets. (2013. gada 21. maijs). *Noteikumi par valsts vispārējās vidējās izglītības standartu, mācību priekšmetu standartiem un izglītības programmu paraugiem Nr.281*. pieejams <http://likumi.lv/doc.php?id=257229> [skatīts 13.05.2016.]
16. ndsuvirtualcell. (2011). *NDSU VCell Production's animation "Mitosis"*. For more information please see pieejams <http://vcell.ndsu.edu/animations>. [skatīts 20.04.2016.]
17. Puškarevs, I. (2001). Attīstības psiholoģija. P. Igers, *Attīstības psiholoģija* (lpp. 88). Rīga: IU "RaKa" .
18. Rao, R. (2014). *Meiosis - Plants and Animals* pieejams <https://www.youtube.com/watch?v=jjEchHra3484> [skatīts 22.03.2016].
19. Tilde. (2016). *Angļu\_ latviešu valodas interneta vārdnīca*. (E. C. Tilde, Tulk.) Rīga: Tilde, EuroTermBank Consortium. pieejams <http://www.eurotermbank.com/default.aspx?lang=lv> skatīts 13.05.2016.

## **Pielikumi**

## **SKOLĀM PIEDĀVĀTO MIKROSKOPU APRAKSTI**

(cenu diapazonā no 100 līdz 200 €)

Atlases kritēriji:

- Objektīvi: 4x, 10x, 40x
- Minimālais palielinājums: 20-1280x
- ir pieejama specifikācija

### **BRESSER ST-MICROSCOPE 20X-1280X**

Spēcīgs iesācēju mikroskops paredzēts hobija līmeņa pētījumiem. Tomēr mikroskopa komplektācija ir bagātīga un sniedz labu attēlu precizitāti un kvalitāti. Mikroskopam ir maināms palielinājums no 20-1280 reizēm, LED apgaismojums, kas ir iebūvēts mikroskopā. Tam ir platleņķa okulāri ar 10x, 16x palielinājumiem un objektīvi ar 4x, 10x un 40x palielinājumiem. Komplektā ietilpst datora okulārs (Bresser MicrOcular 1), kas spēj attēlot 320x240 pikseļu attēlus. Bāzes komplektācijā ir arī Barlow lēca, kas 2 reizes uzlabos mikroskopa palielinājumu, kā arī programmatūra, kas ļaus uz datora ierakstīt un pārskatīt savus novērojumus.



#### **Specifikācijas un komplektācija**

- Palielinājums: 20-1280x
- Okulāri: DIN WF 10X 16X
- Objektīvi: 4x, 10x, 40x
- Barlow lēca: 2x
- Kamera: 320x240 px CMOS
- Svars: 1.65 kg

Cena uz 01.05.2016. - 189.00€

### **BRESSER BIODISCOVER 20X-1280X**



Mikroskops ar augšējo un apakšējo apgaismojumu, lai vērojamie objekti tiktu apgaismoti maksimāli no visām pusēm., tādējādi parādot visas objekta dimensijas. Mikroskopam ir 20-1280x palielinājums, Barlow lēca un 4x, 10x, 40x objektīvi.

#### **Specifikācijas un komplektācija**

- Lampas tips: LED
- Apgaismojums: Tiešā un uztvertā gaisma
- Palielinājums: 1280 (20 - 1280)
- Attēla mērogs: 4x, 10x, 40x
- Okulāri: 5,16
- Enerģijas avots: Strāvas padeve

Konstrukcijas veids:	Monokulāra
Lēcu tips:	Ahromātisks
Skata veids:	360 grādu rotējoša galva, 45 grādu slīpums
Fokusēšana:	+/-
Iebūvēta kamera:	-
Filtru turētājs:	Ir
Sensora tips:	-
Interfeiss:	-
Izšķirtspēja (Pikseļi):	-
Sērija:	Bio Discover
Krāsa:	Melna/Balta
Svars (g):	1600
Izmēri:	190x300x134
Vecuma piemērotība:	No 12 gadu vecuma
Piemērojamība:	
Iesācēji:	Jā
Amatieri:	Jā
Profesionāļi:	-
Cena uz 01.05.2016. -	119.00 €

[http://www.mikroskopi.lv/index.php?route=product/product&path=120&product\\_id=966](http://www.mikroskopi.lv/index.php?route=product/product&path=120&product_id=966)  
[skatīts 01.05.2016.]

#### BRESSER Biolux NV 20x-1280x

pētīt,  
lēcas,

Ieteicams



Mikroskops, kas lieliski piemērots skolniekiem. Ar to iespējams atklāt un mācīties. Tam ir bagāta piederumu komplektācija – 3 USB datora okulārs, piederumi un datora programmatūra. Ar šo mikroskopu būs interesanti vērot un saglabāt bildes uz datora. bērniem sākot no 8 gadu vecuma.

#### Specifikācijas un Komplektācija:



-Palielinājums:	20x-1280x
-Apgaismojums:	Iebūvētā gaismā un uztveramā gaismā
-Lampas tips:	LED
-Lēcu tips:	Ahromātisks
-Okulāri:	10x, 16x
-Objektīvi:	4x, 10x, 40x
-Uzbūve:	Monokulāra
-Izmēri:	150x105x270

-Svars:	2.7 kg
-Iebūvēta kamera:	Ir
-Iekļautie aksesuāri:	Koferis, piederumi
-Savienojums:	USB
-Piemērojamība:	Iesācēji un Amatieri

Cena uz 01.05.2016. - 119.00 €

<http://www.ieskaties.lv//description/BRESSER Biolux NV 20x-1280x/2221/17/33> [skatīts 01.05.2016.]

*Bioloģija.*

*Vispārējās vidējās izglītības mācību priekšmeta standarts*

**I. Mācību priekšmeta mērķis un uzdevumi**

1. Mācību priekšmeta "Bioloģija" mērķis ir padziļināt izpratni par organismu daudzveidību, uzbūvi, procesiem un likumsakarībām dabā, pilnveidojot komunikatīvās un pētnieciskās darbības prasmes un veicinot izglītojamā aktīvu līdzdalību sabiedrības ilgtspējīgā attīstībā.

2. Mācību priekšmeta "Bioloģija" uzdevumi ir radīt izglītojamam iespēju:

2.1. pilnveidot izpratni par dzīvo sistēmu daudzveidību, uzbūvi, dzīvības procesiem un likumsakarībām;

2.2. pilnveidot pētnieciskās darbības un komunikatīvās prasmes bioloģijā, risinot problēmas, veicot pētījumus vai eksperimentus, analizējot un izvērtējot iegūto informāciju;

2.3. pilnveidot izpratni par bioloģijas nozares un tehnoloģiju nozīmi indivīda un sabiedrības attīstībā un veicināt līdzdalību sabiedrības ilgtspējīgā attīstībā.

**II. Mācību priekšmeta obligātais saturs**

3. Mācību satura komponents "Daba":

3.1. dzīvo sistēmu daudzveidība un vienotība;

3.2. šūnu, audu, orgānu, organismu uzbūve un ekosistēmu struktūra;

3.3. dzīvības procesi: vielmaiņa, augšana un attīstība, vairošanās, kairināmība, regulācija un kustība. Vielu un enerģijas plūsma dabā;

3.4. pazīmju pārmantošanas un pārmaiņu likumsakarības dzīvajās sistēmās.

4. Mācību satura komponents "Pētnieciskā darbība":

4.1. pētāmās problēmas izvirzīšana un darba plānošana;

4.2. datu ieguve un reģistrēšana;

4.3. datu apstrāde;

4.4. datu un rezultātu vai datu vai rezultātu analīze un izvērtēšana;

4.5. komunikatīvā darbība un sadarbība bioloģijā.

5. Mācību satura komponents "Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības bioloģiskie aspekti":

5.1. zinātnes atklājumu, sasniegumu un pētījumu vērtības apzināšanās bioloģijā;

5.2. bioloģijā pamatotu tehnoloģiju ietekme uz sabiedrību;

5.3. indivīda un sabiedrības ietekme uz vides kvalitāti

### III. Pamatprasības mācību priekšmeta apguvei

#### 6. Mācību satura komponents "Daba":

- 6.1. izprot dzīvības organizācijas pamatlīmeņus: šūna, audi, orgāni, orgānu sistēmas, organisms, populācija, biocenoze, ekosistēma, biosfēra;
- 6.2. pazīst, klasificē un salīdzina organismus pēc šūnu uzbūves, vielmaiņas tipa un piederības sistemātiskai grupai;
- 6.3. izprot bezšūnu dzīvības formu nozīmi organismu dzīvē;
- 6.4. izprot bioloģiskās daudzveidības un vienotības nozīmi un saglabāšanas veidus;
- 6.5. raksturo šūnu sastāvdaļas un audu veidus;
- 6.6. izprot organisko un neorganisko vielu lomu dzīvo sistēmu uzbūvē;
- 6.7. raksturo un salīdzina dažādu organismu uzbūvi;
- 6.8. izskaidro šūnu, audu, orgānu, organismu uzbūves atbilstību funkcijām un dzīves videi;
- 6.9. analizē dažādu ekosistēmu struktūru, to komponentu mijiedarbību;
- 6.10. izprot šūnu sastāvdaļu nozīmi dzīvības procesu nodrošināšanā;
- 6.11. izprot neorganisko un organisko vielu nozīmi dzīvības procesos;
- 6.12. analizē dzīvības procesu daudzveidību, saskatot to vienojošās likumsakarības;
- 6.13. izprot vielu, enerģijas un informācijas plūsmu dzīvajās sistēmās;
- 6.14. ir iepazinis dzīvības procesu izmantošanas iespējas tehnoloģijās;
- 6.15. izprot pazīmju pārmantošanas un mainības likumsakarības;
- 6.16. ir iepazinis organismu ģenētiskās pārveidošanas iespējas;
- 6.17. izprot jaunu pazīmju rašanos un to nozīmi sugas izdzīvošanā;
- 6.18. ir iepazinis galvenās dzīvības izcelšanās un evolūcijas likumsakarības.

#### 7. Mācību satura komponents "Pētnieciskā darbība":

- 7.1. saskata un formulē risināmo (pētāmo) problēmu un hipotēzi, izvērtējot informāciju no dažādiem avotiem;
- 7.2. izvēlas dzīvības procesu raksturojošos lielumus un prognozē to savstarpējo atkarību;
- 7.3. plāno problēmas risinājuma un (vai) eksperimenta gaitu, izvēlas atbilstošas un drošas darba metodes, darba piederumus, ierīces, bioloģiskos objektus un modeļus;
- 7.4. veic novērojumus, mērījumus dabā un laboratorijas apstākļos, lietojot laboratorijas piederumus un ierīces individuāli vai grupā, saudzīgi izturas pret tiem un ievēro drošības noteikumus;
- 7.5. uzskatāmi un precīzi reģistrē iegūtos datus, veido detalizētu eksperimenta aprakstu;
- 7.6. izmanto informācijas tehnoloģijas (IT) datu ieguvē un reģistrēšanā;

- 7.7. izmanto matemātiskus aprēķinus dzīvības procesu un likumsakarību novērtēšanā, parādot aprēķinu gaitu un ievērojot mērvienības;
  - 7.8. izmanto informācijas tehnoloģijas (IT) datu apstrādē;
  - 7.9. attēlo bioloģiskos objektus, to dzīvības norises un likumsakarības dažādās vizuālās informācijas formās;
  - 7.10. izprot bioloģisko objektu attēlošanas ētiskos aspektus;
  - 7.11. analizē datus par dzīvo sistēmu daudzveidību, uzbūvi, procesiem un likumsakarībām, izvērtējot datu ticamību;
  - 7.12. izdara secinājumus, pamatojoties uz problēmas risinājumā vai eksperimentā iegūtajiem datiem (pierādījumiem) atbilstoši izvirzītajai hipotēzei;
  - 7.13. skaidrojot iegūtos rezultātus, novērtē izvēlēto problēmas risinājumu, iesaka uzlabojumus vai piedāvā citus risinājuma veidus;
  - 7.14. prognozē pārmaiņas dzīvajās sistēmās, izmantojot dažādos avotos iegūto informāciju;
  - 7.15. lieto bioloģijas jēdzienus un terminus kā valodas kultūras elementus;
  - 7.16. analizē, izvērtē bioloģijas tekstus un izmanto iegūto informāciju atbilstoši mērķim, pārveido bioloģisko procesu vizuālās un vārdiskās informācijas formas no viena veida citā;
  - 7.17. formulē un argumentē viedokli par dzīvības procesiem, pamatojoties uz faktiem, likumsakarībām, sava vai grupas darba rezultātiem, ciena citu viedokli;
  - 7.18. iepazīstina ar saviem vai grupas darba rezultātiem, izmantojot dažādus uzskates līdzekļus un informācijas tehnoloģijas (IT);
  - 7.19. apzinās sadarbības priekšrocības pētnieciskajā darbībā, risinot uzdevumus un izvērtējot rezultātus bioloģijā.
8. Mācību satura komponents "Cilvēka, sabiedrības un vides mijiedarbības bioloģiskie aspekti":
- 8.1. analizē galvenos bioloģijas nozares sasniegumus, to lomu sabiedrības attīstībā, ņemot vērā dažādu faktoru (sociālo, ētisko, ekonomisko, vides) ietekmi un minot piemērus par ievērojamu pasaules un Latvijas zinātnieku lomu bioloģijas attīstībā;
  - 8.2. ir iepazinis galvenās bioloģijas apakšnozares, to pētījumu virzienus un novērtē dažādu zinātņu nozaru sadarbības nozīmi bioloģijas attīstībā;
  - 8.3. novērtē bioloģijas zināšanu un prasmju nozīmi ikdienas dzīvē, tālākizglītībā un turpmākajā profesionālajā darbībā;
  - 8.4. novērtē eksperimenta gaitā iegūto pierādījumu nozīmi teorētisko atziņu pamatošanā;
  - 8.5. izvērtē tehnoloģiju izmantošanas pieredzi bioloģijā, ietekmi uz sabiedrību un nākotnes perspektīvas;

- 8.6. analizē dažādu faktoru (sociālo, ētisko, ekonomisko, vides) ietekmi uz bioloģijā pamatotu tehnoloģiju attīstību;
- 8.7. apzinās tehnoloģiju attīstības bioloģijā ietekmi uz indivīda dzīves kvalitāti;
- 8.8. analizē cilvēka darbības ietekmi uz organismiem un ekosistēmām, prognozē iespējamās izmaiņas;
- 8.9. izprot dabas aizsardzības un dabas resursu (mežu, lauku, ūdeņu) racionālas izmantošanas nozīmi ekosistēmu stabilitātes un bioloģiskās daudzveidības saglabāšanā;
- 8.10. pamato videi draudzīgas rīcības nepieciešamību, izmantojot zināšanas bioloģijā, un apzinās indivīda un sabiedrības atbildību vides kvalitātes saglabāšanā, rīkojas videi draudzīgi;
- 8.11. pamato veselīga dzīvesveida nozīmi indivīda attīstībā, izmantojot zināšanas bioloģijā.
9. Izglītojamā attieksmes raksturo šī pielikuma 7.17., 7.19., 8.7., 8.8. un 8.10.apakšpunktā minētās prasības.

Izglītības un zinātnes ministrs Vjačeslavs Dombrovskis

### Intervija ar bioloģijas skolotāju Lieni transkripcija

Intervija ar bioloģijas skolotāju Lieni

[Intervētāja] Vai Tev ir ērti strādāt šajā klasē?

[Liene] Principā jā. Ir dažas lietas ko es gribētu mainīt. Bet nu šobrīd esošā situācija netraucē man strādāt.

[Intervētāja] Kas Tev traucē un palīdz strādāt kā skolotājai?

[Liene] Attiecībā uz kabinetu? [Intervētāja] papildinā- attiecībā uz tehnoloģijām.

[Liene] Uz tehnoloģijām? Aaa Uz tehnoloģijām reizēm **pietrūkst** tehnoloģijas kā tādas, jo ir stundas, kad skolā pieejamās tehnoloģijas ir **aizņēmis** kāds cits skolotājs, bet tas ir salīdzinoši reti. Kas palīdz, noteikti **palīdz** tas, kad var izmantot šīs tehnoloģijas stundas tā kā vadīšanā un tas, ka šīs **tehnoloģijas** ir arī tādas, **kurās ir pieejamas konkrēti kabinetā** –nu piemēram tas pats **printeris** vajadzīgs, tas pats **projektors** vajadzīgs, **datu kamera**, tas protams, palīdz dažādot stundas metožu izmantošanu un tā tālāk.

[Intervētāja] Ko Tu mainītu, lai būtu ērtāk un labāk strādāt?

[Liene] Es **mainītu** to, ka papildus interaktīvajai tāfelei blakus nevis uz pašas tāfeles, bet nu turpat, bet blakus noliktu parasto tāfeli. Ee (domā) Vairāk arī tādu īpašu nekādu tādu būtisku izmaiņu arī nav. Nu jā nu būtu droši vien svarīgi **nodrošināt** katram skolotājam **pieeju** pie tehnoloģijām viņam vajadzīgajā laikā. Jo tad ja šīs tehnoloģijas ir viens komplekts uz visu skolu, tad ir reizes, kad tās tehnoloģijas **nav iespējams iegūt** un ir jāvienojas kurš kurā brīdī viņas ņem. Piemēram tās pašas **balsošanas pultis**. Ir reizes, kad vairākiem skolotājiem ir vajadzīgas vienlaicīgi un tad ir **jāpārskata sava** plāns. Tie paši mikroskopi, ja tāds **mikroskopu komplekts** ir, uz visu skolu viens tad arī **ir jāvienojas** ar skolotāju, kas arī strādā ar mikroskopiem kurā brīdī, kurš ar viņiem strādā. Ka būtu svarīgi nodrošināt, lai tas - tehnoloģiju pieejamība ir vajadzīgajā brīdī.

[Intervētāja] Ko tu domā par savu profesionalitāti – kādi ir tavi plusi un mīnusi?

[Liene] Tas arī ir par IKT, ja? [Intervētāja] –Jā. [Liene] Nu es domāju, ka es **diezgan labi pārzinu tehnoloģijas**, jo esmu apmeklējusi dažādus kursus un arī patstāvīgi apguvusi vairāku tehnoloģiju lietošanu. Mīnuss varētu būt tāds, ka reti joprojām izmantoju tādas jaunākās iespējas, piemēram: skolēnu telefonus, jo šobrīd **nav bijusi izdevība atrast veidus, kā tos pielietot efektīvi** stundā. (paņem cepumiņu)

[Intervētāja] Kāda ir Tev sadarbība ar kolēģiem un kādu to vēlētos?

[Liene] Es teiktu, ka **sadarbība šobrīd ir laba**, jo tad ja man ir kādi jautājumi, vai man kaut kas interesē, man vienmēr ir kāds kolēģis pie kā pieiet un pajautāt. Bet tā noteikti ir

pašiniciatīva. Ka tad tas nozīmē, ja es gribu kaut ko iemācīties jaunu vai uzzināt un tad es eju un meklēju šo sadarbību ar kolēģiem. Kādu es to vēlētos? Eee varbūt **gribētu biežāk** eee (domā) **domu apmaiņu**, pieredzes apmaiņu starp dažādu priekšmetu skolotājiem. Nereti ir tā, ka vienas skolas ietvaros ar kolēģiem sanāk ikdienā maz pārrunāt, kaut kādas jaunākās metodes, ko katrs ir atklājis, ko katrs izmanto (smaida). **Pieredzes apmaiņas**, kaut kādus **seminārus** varētu nu vismaz **reizi semestrī**.

[Intervētāja] Ko tu gribētu sagaidīt no skolēniem, skolas un izglītības ministrijas, lai justos ērtāk un labāk?

[Liene] No skolēniem es domāju, ka viss ko mēs sagaidām mēs varam arī dabūt, vajag tikai viņus ieinteresēt un viņiem pajautāt, jo skolēni šobrīd saistībā ar IKT ir ļoti zinoši. No skolas patiesībā viss, kas ir gribēts ir arī sagaidīts. No izglītības ministrijas varētu vēlēties **vairāk** piemērām kaut kādus **metodiskos materiālus**. Kas palīdzētus šos te IKT izmantot nevis vienkārši kā resursu, bet kā efektīvu stundas resursu stundu vadīšanā. (ēd cepumiņu) Nu un arī, ja Izglītības ministrija piedāvātu kaut kādus, kursus, piemēram, par IKT izmantošanu, tad noteikti arī varētu apmeklēt un paskatīties. Bet nu noteikti nevis atkārtot un mācīties to, kas ir jau zināms, bet to, kas ir šobrīd aktuāls un pasaulē jauns.

[Intervētāja] Vai ir kaut kas vēl, ko vēlies piebilst par šo jomu?

[Liene] (domā – ēd cepumiņu) nu vienīgi tas, ka šobrīd noteikti ir **skolotāji**, kuri joprojām no IKT **baidās**, bet tas noteikti ir saistīts ar pašu skolotāju vēlmi šīs tehnoloģijas izmantot, nu arī ar vecumu, jo ir tādi skolotāji, kas zina, ka līdz pensijai ir palikuši daži gadi un viņi pat **nemēģina neko darīt**. Un tad vēl būtu vajadzīgs tehnoloģijas ik pa laikam **atjaunot**. Nu, piemēram, ja skolā ir nopirkta kaut kāda interaktīvā tāfele, tad iespējams šobrīd jau viņa ir **novecojusi** un ir labākas versijas, ko izmantot. Būtu **nepieciešams finansējums** šo **tehnoloģiju atjaunošanai** atbilstoši laikmetam. [Intervētāja] Paldies! [Liene] Vienmēr laipni – (smaida)

Ar **sarkanu** – negatīvās atsauksmes

Ar **oranžu** – pozitīvās atsauksmes

## Intervija ar bioloģijas skolotāju Baibu transkripcija

Intervija ar bioloģijas skolotāju Baibu

[Intervētāja] Vai Jums ir ērti strādāt šajā klasē?

[Baiba] Jā, diezgan ērti.

[Intervētāja] Kas Jums traucē un palīdz strādāt kā skolotājai?

[Baiba] Traucē bērnu uzvedība, patiesību sakot. Bet tikai runājot par komunikāciju tehnoloģijām? [Intervētāja] Jā. [Baiba] Palīdz tas, ka ir projektors. Ir dators, - tas ļoti labi palīdz. Nu daļēji arī interaktīvā tāfele. Nu praktiski. Vēl varbūt, es nezinu vai jums ir vai nav? Es nezinu kā viņu sauc. Uzliek lapu un viņš projecē...(domā, bungo ar pirkstiem pa galdu) [Intervētāja] Kodoskops. [Baiba] Jā, kodoskops. (pasmaida) [Intervētāja] Tad tas, kas traucē ir tas, ka nav kaut kādas šīs tehnoloģijas? [Baiba] Jā, ka nav šīs tehnoloģijas. Kodoskopa nav. Un tā interaktīvā tāfele, nu viņa dažreiz noder. Nu ne jau katru stundu. [Intervētāja] Un palīdz?

[Baiba] Palīdz tas, ka ir projektors. Ir dators. Ir iespējas dažādas filmas parādīt, lai bērnus ieinteresētu. Vēl palīdz, ja tas iet šeit iekšā, uzskates līdzekļi, to es arī esmu pamanījusi. [Intervētāja] Saistībā ar parastajiem uzskates līdzekļiem? [Baiba] Nu parastie, visi vizuālie arī palīdz. [Intervētāja] Nē, tas... [Baiba] Tas nebūs šoreiz, ja...?

[Intervētāja] Ko Jūs mainītu, lai būtu ērtāk un labāk strādāt?

[Baiba] Jā, iepriekš jau es pieminēju, ka iegādātos to pašu kodoskopu. Varbūt to interaktīvo tāfeli. Nu un praktiski, vairāk arī neko nemainītu. Ā, nu ja..., bet tas atkal nav pie tehnoloģijām. Klase ļoti liela – grūti strādāt.

[Intervētāja] Ko Jūs domājat par savu profesionalitāti – kādi ir Jūsu plusi un mīnusi?

[Baiba] Par cik, es neesmu jaunākās paaudzes pārstāvis, man ir diezgan daudz gadu, tad varbūt es tik labi nepārzinu kā skolotāji, kas ir jaunākās paaudzes skolotāji. Bet tas, kas man ir bijis vajadzīgs, to es esmu apguvusi un iemācījusies. Bet vēl ir daudz ir arī tādu iespēju augt un augt. Nu varbūt, ko, lai es pasaku pie tādiem mīnusiem? Varbūt es pilnīgi nepārzinu visas, piemēram, prezentācijas sagatavošanas veidus. Es, piemēram, zinu Powerpoint un tajā es pārsvarā arī strādāju. Bet ir jau dažādi šie sagatavošanas veidi. Varbūt, ka var arī kaut ko interesantāku sagatavot? Tas var būt tā... Un plusi. Nu plusi ir tādi, ka es tomēr diezgan daudz esmu ņēmusies, esmu strādājusi arī zinātnē un man ir diezgan vienkārši, teiksim, veidot prezentācijas, sakārtot savas domas arī uz datora, un izveidot šīs prezentācijas.

[Intervētāja] Kāda ir Jūsu sadarbība ar kolēģiem un kādu to vēlētos?

[Baiba] Sadarbība, nu cik es te vispār strādāju. Ļoti neilgu laiku te strādāju. Es uzskatu, ka **sadarbība** ar tiem kolēģiem, kuri man bija **ļoti, ļoti laba**, ļoti atsaucīgi un palīdz visu, ja kaut ko nesaproti. Es domāju, ka viss ir ok. [Intervētāja] Bet teiksim, informātikas skolotājs, ja ir nepieciešams, kaut ko palīdz? [Baiba] Tad viņš, jā. Mēs varam tā kā piezvanīt un atnāk datoru apkalpes speciālists. Ar informātikas skolotāju man nav bijusi pašreiz nekāda saskare. Bet datoru apkalpošanas personāls ir bijis ieradies.

[Intervētāja] Teiksim, ar jaunajām tehnoloģijām ir kaut kas, ko grib apgūt, bet īsti nezini kā, vai tad nepalīdz?

[Baiba] Es neesmu lūgusi, bet principā varētu pakonsultēties. Jo ir tādas dažas lietas, ko es tā īsti nezinu un gribētu tā kā apgūt. Nu kaut vai, es nezinu to teikt vai neteikt, bet, piemēram, es māku ielikt filmas Powerpoint prezentācijā, bet nemāku animācijas ievietot pa tiešo, lai nav uz linka jāspiež. Nu teiksim links, lai nav jāiezīmē un pēc tam jāiet, tas paņem papildus laiku stundas laikā. Gribētos to ielikt uzreiz prezentācijā, lai viņš uzreiz tā kā aiziet.

[Intervētāja] Ko Jūs gribētu sagaidīt no skolēniem, skolas un izglītības ministrijas, lai justos ērtāk un labāk? [Baiba] Es domāju **finansiālo atbalstu, lai var** šīs **ierīces**, ko es sākumā pieminēju, **iegādāties**. [Intervētāja] Tas ir no kā? [Baiba] No izglītības ministrijas. Nu un **no skolēniem – ieinteresētību**. Lai es redzētu, **ka viņiem patīk šīs lietas**, ko mēs pielietojam un ka tas ir vajadzīgs un ka kāds no viņiem varbūt izvēlēšies... [Intervētāja] Ar tām tehnoloģijām kaut kādām kā viņi tiek galā paši? [Baiba] **Tiek galā lieliski, manuprāt**. Tagad jau bērni, man liekas, jau no zīdaiņa vecuma bez maz jau raujas pie kompjūtera un klabina kauliņus. Viņiem problēmas nebūs. [Intervētāja] No skolas? [Baiba] **No skolas?** Arī faktiski tādu **atbalstu šo lietu iegādē** un tādu arī varbūt morālu atbalstu un palīdzību arī šīs tehnoloģijas apgūt, ja viņas teiksim tiek iegādātas un kaut kas varbūt nav skaidrs. [Intervētāja] Respektīvi, tādus kā kursus? [Baiba] Nu varētu arī kursus. Jā, man būtu ļoti liela interese, piemēram, ja iegādātos interaktīvo tāfeli šajā kabinetā. Teiksim, pamatkurss jau ir iziets, un kaut ko es zinu, bet par cik, es neesmu no jaunākas paaudzes, tad man interesētu tomēr tādi dziļāki – padziļināta apmācība, ko es varētu, ko es varētu pielietot savā darbā. **Un vispār interesētu arī kursi par šīm jaunākām tehnoloģijām vispār, ko mēs varētu pielietot**. Jo noteikti ir daudzas tādas tehnoloģijas ko es arī nepārzinu. [Intervētāja] Bet tas jau droši vien no IZM? [Baiba] Nu, jā tas jau arī, jā tiešām tā. Jo bija arī tagad tie kursi par tehnoloģijām Pieaugušo izglītības centrā, bet bija tik liela atsaucība, ka es vienkārši netiku. Piedāvāja kaut kad vasarā.

[Intervētāja] Vai ir kaut kas vēl, ko vēlaties piebilst par šo jomu?

[Baiba] Par mikroskopiem. Varbūt, ka **varētu** kaut kādus tādus **mikroskopus**, viņi ļoti vienkārši ir varbūt, ka varētu mazlietiņ tādu, kā lai pasaka, lai varētu tā kā labāk saskatīt.

(domā) Teiksim, dažreiz neizdodas tos objektus tik labi ieraudzīt kā vajadzētu. [Intervētāja]  
Lielākus palielinājumus?

[Baiba] Lielākus palielinājumus, tieši tā! Jo lielāks palielinājums un varbūt ar to pietiktu. Ne jau visi viņi kļūs par biologiem, vienkārši tos lielākos palielinājumus un viss.

[Intervētāja] Liels paldies!

Ar **sarkanu** – negatīvās atsauksmes

Ar **oranžu** – pozitīvās atsauksmes

## Intervija ar bioloģijas skolotāju Ināru transkripcija

Intervija ar bioloģijas skolotāju Ināru

[Intervētāja] Vai Jums ir ērti strādāt šajā klasē?

[Ināra] Šajā kabinetā? [Intervētāja] Jā [Ināra] Man ir ļoti ērti strādāt. Tādēļ ka es šeit skolā strādāju 17 gadus. Šis kabinets ir piedzīvojis milzīgas pārmaiņas. Mums bija tas lielais projekts, kura laikā bija remonts. Mēs ieguvām arī šo laboratoriju un līdz ar to arī visas iekārtas, ieskaitot ekrānu un visu pārējo, ko nu kurā brīdī varēja atļauties. No tehnoloģijām tai skaitā tika šajā kabinetā tika iekārtots pēc manas izvēles, pēc maniem priekšlikumiem. Tāpēc šobrīd es jūtos ērti.

[Intervētāja] Kas Jums traucē un palīdz strādāt kā skolotājai?

[Ināra] Palīdz strādāt tas, ka pateicoties projektam mēs saņēmām klasē stipri agri, kad citās skolās vēl nebija, datoru. Tad es varēju individuāli savā kabinetā strādāt ar datoru un ar video-projektoru. Un tas toreiz bija stipri revolucionāri. Tas ir gadus – tad man ir jāsaskaita – desmit atpakaļ. Tas bija tas lielais pluss. Ļoti lielais pluss. Bet lielais mīnuss ir tas, ka es neesmu jauna savos gados. Šobrīd jau esmu pensijā – pirmo gadu. Un apmācība jaunajās tehnoloģijās, protams, nav salīdzināma, tas mans varēšanas temps, ar to kā to var izdarīt jaunie. Es jūtos tieši apmācības ziņā no savas puses „neperfekti”.

[Intervētāja] Ko Jūs mainītu, lai būtu ērtāk un labāk strādāt?

[Ināra] Taisni par tehnoloģijām... Šobrīd par tehnoloģijām, nu ideāli būtu ja reizē vienā kabinetā būtu arī interaktīvā tāfele. Bet tā kā man viņas nebija, un mums ir tik noslogoti abi kabineti, tad tā mainīšanās bieži mums ir stipri ierobežots, ar klasēm, ar tēmām. Jo bija paralēlklase. Tad es pēc viņas ļoti nekāroju – šobrīd. Bet es saprotu, ja es būtu jaunāka, gadus desmit vai piecpadsmit, es noteikti vēlētos, lai manā kabinetā būtu arī interaktīvā tāfele. Šobrīd es atrodu iespēju strādāt ar to, kas man ir. Un varu ar to strādāt. (domā) Jā, sakarā ar to projektu, mums kabinets ir aprīkots, katram ir arī viena veida mikroskopi, kas iepriekš mums nebija. Mums ļoti bija salasīts mikroskopu parks un bija ārkārtīgi sarežģīti strādāt, jo nebija pat viena veida palielinājums iespējams nodrošināt visos vecajos mikroskopos. Tad šajā gadījumā es pilnīgi skaidri zinu, ka skolēnam ir jāredz tas, jo mikroskopi visi ir vienādi, preparātu ir iespējams piedāvāt visiem vienādus, nevis tikai kādiem trim cilvēkiem vienuviet. Tas ir milzīgs atspaidis. Tas mani arī ļoti reizē iedvesmoja un palīdzēja.

[Intervētāja] Ko Jūs domājat par savu profesionalitāti – kādi ir Jūsu plusi un mīnusi?

[Ināra] Es vērtēju stipri viduvēji, varbūt pat, ja salīdzina ļoti jaunus pedagogus, tad stipri zem vidējā. Iepriekš minēto iemeslu dēļ. Jo darbs ar datoru man bija, sākās stipri pusmūžā, un tāpēc tas apmācības temps manā galvā notika daudz lēnāk. Bet to ko es esmu apguvusi, ar to es vairāk vai mazāk pati sevi trenējot papildīnu. Esmu apmeklējusi dažādus man piedāvātos kursus, bet esmu sapratusi, ka savā vecumā atsevišķi piedāvātie apmācības kursi priekš, manis ir par strauju un es kļūstu neapmierināta ar savu varēšanu un līdz ar to es no tiem kursiem maz ko gūstu. Tai skaitā mums bija apmācība darbam ar interaktīvo tāfeli. Man būtu vajadzīgs mazāks kontakts, mazāka grupa, lielāks kontakts ar pasniedzēju, lai tad kad man kaut kas neiznāk, lai es varu pārjautāt un nostiprināt. Tāpēc es arī neraujos uz to interaktīvo tāfeli, jo man neiet tik ātri kā kādreiz jaunībā. Tie ir tie mīnusi. Un kādi ir plusi? Piemēram, es ļoti ērti lietoju Jūtus un pati esmu ievērojamu daudzumu sagatavojusi poverpointu prezentācijas un

varu viņas visādi, un varu no Youtube izmantot. Un man ir daudz privātā kolekcijā disku, ar filmām. Tūlīt pateikšu – Atenboro sērijas, ļoti daudz disku man atsūtīja te no Anglijas, un tos mēs izmantojam. To var aizstāt vienu otru reizi, kad tā interaktīvā tāfele manā kabinetā nav.

[Intervētāja] Kāda ir Jūsu sadarbība ar kolēģiem un kādu to vēlētos?

[Ināra] Nu sadarbība ir ļoti normāla. Bija izcila. Mainījāmie gan ar prezentācijām, gan ar domām par visiem pieejamajiem kursiem, un visu kaut ko. Jebkurā gadījumā, es varēju pie savas jaunākās kolēģes pieiet un pajautāt un viņa man parādīja un pamācīja ļoti ātri un strauji, jo kabineti ir ļoti tuvu – kas man neiznāk. Tā kā šajā ziņā mūsu skolā ir divas pilnas slodzes bioloģijas skolotājas un man bija tā retā iespēja, ka mana kolēģe ir gados jaunāka un tāpat arī tehnoloģijās tālāk tikusi daudz uz priekšu nekā es un man bija ātri sasniedzama un palīdzīga konsultēja, ja es pati kaut ko nevarēju izdarīt. Un kāda būtu vēlams? Šobrīd es vēlētos, varbūt tas ir dīvaini, es būtu ļoti apmierināta, ja būtu mazās grupās semināra tipa, kaut kādas apmācības, lekcijas, darbiņi, tieši mana – pēc vidējā vecuma – skolotāju vidū nu daudz biežāk, nekā tur reizi gadā, vai kur, kur mēs lielās grupās un tādā straujā tempā ejam cauri. Man būtu ļoti izdevīgi, ja būtu informātikas skolotājs, piemēram, ja – trīs pieci cilvēki grupā un mēs tad kaut ko nostiprinām. [Intervētāja] Bet kā ar mūsu informātikas skolotāju?

[Ināra] Ļoti izcili! Ar mūsu pašu informātiķiem ir ļoti labi, bet mums ir stāva starpība. Ja kaut kas pēkšņi notiek un ātri, tad tas nav tā kā tieši blakus un otrām kārtām arī viņiem ir savi darbi, savas stundas. Un viņi strādā ne tikai tāpēc lai varētu palīdzēt kādam, kas ir kļūdījies. Bet tiklīdz ja ir kādas lielākas problēmas, man ir bijusi ļoti liela atsaucība un palīdzība. Es varu teikt tikai visu to labāko.

[Intervētāja] Ko Jūs gribētu sagaidīt no skolēniem, skolas un izglītības ministrijas, lai justos ērtāk un labāk?

[Ināra] No skolēniem, atklāti sakot, man nav nekādu problēmu, jo es nekautrējos arī skolēniem lūgt palīdzību, ja es kaut ko nevaru izdarīt. Tā ātri, pieņemsim, kādu saiti atvērt, vai vēl kaut ko. Es varu palūgt brīvi, klasē, stundas laikā un mēs to ātri izdarām, jo katrā klasē atrodas kāds kas ir, ne jau visā ziņā, bet kaut kādā ziņā stipri pārāks par mani darbā ar datoru. Ir bijuši pat tādi gadījumi, - tas gan ir bijis pašos pirmsākumos, kad mums bija iespēja rādīt caur skolotāja mikroskopu, fotoaparātu – digitālo, uz ekrānu caur projektoru, to kas notiek skolotāja darbā. Un bija reiz tāda situācija, kad bija arī reiz hospitācijas stunda no ministrijas, ar milzīgi lielu komandu. Es visu saslēgusi, un ļoti skaistu prezentāciju laboratorijas darbam sākumā - kā kustās hloroplasti elodejas lapā. Nu vispār izcili! Lai viņi paši ierauga, kam tad nu beidzot sāk kustēties, kam nē. Pašiem savi mikroskopi uz galda un man tas skolotāja mikroskops un es varu parādīt, lūk, tai gaismā, tai siltumā re kā viņi kustās un tad kad tā būs – tas ir tas. Un pēkšņi man neparādās attēls uz ekrāna es esmu apjukusi tā kā bail! Un man no aizmugures, no pēdējā sola pienāk klāt skolēns, desmitās klases skolēns un pasaka: „Mammu, ieslēdz fotoaparātu.” Un tas šajā gadījumā ir tā privāti, bet faktiski tādu pašu situāciju es varētu piedzīvot ar vairumu saviem audzēkņiem, ka viņi tik tiešām tā saprotoši piepalīdz, jo viņi saprot, ka kaut kas nenotiek, tā kā vajag.

Ko es vēlētos no skolas? Faktiski no skolas, es pat esmu dabūjusi to palīdzību iespējami daudz, cik ir prasīti, tik finanšu robežās arī skola ir atbalstījusi. Te es neko nevarētu teikt visu šo gadu garumā.

Ko no izglītības ministrijas, lai justos ērtāk arī ar tehnoloģijām? Izglītības ministrijas vīziju, par to ka šis tehnoloģiju parks nolietojas, it īpaši skolēniem domātais parks. Mikropreperāti – viņi plīst. Nejauši, ne jau tīšām. Un mums bija iespēja sagādāt to komplektu – tas ir viens preperāts uz galda. Un tagad ir pagājuši desmit gadi un loģiski, ka preperāti vairs nav lietojami. Tajā pašā laikā arī mikroskopi. Mums ir viens mikroskops uz diviem skolēniem. Uz diviem skolēniem viens stundas laikā, bet mums ir daudz paralēlo klašu un līdz ar to mums mikroskopu ir stipri par maz. Bet finanšu līdzekļi skolai nopirkt vēl vienu komplektu

mikroskopus, otram bioloģijas kabinetam, tiešām lietojamus, vienādus, līdz šim nav radusies. Tātad būtu jādomā, ka ne tikai ievieš, parāda un apmāca, bet kā to arī tālāk uzturēt. Jo viņus jau ir nepieciešams atjaunot. Kopt un atjaunot. Tīri materiāli tie ir lieli resursi. Par projektoru nevar sūdzēties. Projektors mums ir sagādāts jauns pa vasaru. Un arī datori kabinetos mums mainās, tiklīdz ir. Arī programmatūras datoros mums mainās, tiklīdz ir jaunas. Šajā ziņā tur nekādu problēmu nav. Bet tieši par skolēniem domāto. (domā)

Pats modelis ir ļoti veiksmīgs, tieši darbam ar tāda vecuma skolēniem. Mēs mācām no septītās līdz divpadsmitajai klasei, un tas ir izmantojams visās vecuma grupās. Arī palielinājumi ir atbilstoši. Un viss ir ļoti labi. Vienīgais, mums ir ar elektrību apgaismojams mikroskops. Būtu interesanti apskatīties ar akumulatoru aprīkotos mikroskopus cik viņi ikdienas dzīvē ir izturīgi. Vai te nerodas problēma ar akumulatoru uzlādēšanu? Es to nevaru šobrīd komentēt, jo man nav bijusi iespēja strādāt. Es nezinu cik ilgi var. Šajā gadījumā, ja skolā ir elektrība, tad simtprocentīgi mēs zinām, ka mēs ar tiem mikroskopiem strādāt varam. Tā problēma ir tā, ka mums ir nevis konstanti galdi un pievienojams pie galda elektrības, bet mums ir ar pagarinātāja kabeļiem. Tā tad ir tāda neliela nianse, bet to es pati izvēlējos veidojot šo kabineta projektu, pirms lielajiem remontiem. Savā ziņā tas ir tas nelielais mīnuss, ka vienmēr tie kabeļi ir arī jāizvieto un pēc tam jāsavāc. Tas tāds papildus darbs. Bet toties es skaidri zinu, ka visiem mikroskopiem, ja viņi ir kārtībā, ar viņiem būs iespējams strādāt. Ar tiem akumulatoriem varbūt ir vēl vieglāk, jo nav to kabeļu. Bet vai nav tā, ka pēkšņi vienā stundā tie akumulatori ir izlādējušies. Tiešām to es nemāku komentēt. Bet spēcīgāks mikroskops nav nepieciešams. Manuprāt, skolā nē. (domā)

[Intervētāja] Vai ir kaut kas vēl, ko vēlaties piebilst par šo jomu?

[Ināra] Jā, ja būtu iespējas otru parku, es par to jau mēģināju runāt ar vadību jau reizē ar to, ka mums bija šī iespēja ar projektu dabūt jaunus mikroskopus – visus. Ka reizē arī jārisina ar otru kabinetu tā problēma ir. Lai nebūtu tā, ka ir jāmaina paredzētais uzdevums klasē tāpēc, ka otram skolotājam arī ir iecerēts. Un izrādās mums paralēli vienā stundā vienam pie septītās klases, vienam pie vienpadsmitās klases tas mikroskops sakrīt. Pēc stundu saraksta ir vajadzīgs, vai ne? Bet nu līdz šim nav radusies otru mikroskopu komplektu nopirkt. Diemžēl, bet tā ir realitāte.

[Intervētāja] Liels paldies!

Ar sarkanu – negatīvās atsauksmes

Ar oranžu – pozitīvās atsauksmes

*Skolēnu anketa pirms tehnoloģiju izmantošanas*

Anketa. Tehnoloģiju nozīme bioloģijas stundās

Labdien, cienījamais respondent!

Mani sauc Maija Jasēviča, es mācos LU Pedagoģijas, psiholoģijas un mākslas fakultātē un rakstu maģistra darbu - „-Tehnoloģiju izmantošana bioloģijas apgūvē Jelgavas Valsts ģimnāzijas 11.klasē ”.

Anketas mērķis ir noskaidrot Jūsu viedokli par tehnoloģiju nozīmi bioloģijas apgūvē. Piedalīšanās aptaujā ir anonīma. Ja Jūs interesē anketā izvirzītie jautājumi vai vēlaties saņemt atbildi uz kādu jautājumu, lūdzam, ierakstīt komentārus un informāciju par sevi (e-pastu, telefonu u.c.) anketas beigās

Paldies, par līdzdalību aptaujā!

Dzimums

Vīr.

Siev.

Vai Jums patīk bioloģija?

Jā

Nē

Pamato, kāpēc?

Cik bieži līdz šim, tehnoloģijas tiek izmantotas bioloģijas stundās?

Likerta skala no 1-5 (1-netika izmantotas bet 5-izmanto katru stundu)

Nosauciet 3 tehnoloģijas, kuras jūsprāt bioloģijas stundās izmanto visbiežāk.

Mājās bioloģijas temata apguvei izmantoju:

Uzdevumi.lv

DZM projekta materiālus [http://www.dzm.lu.lv/skoleniem/macies\\_pats/](http://www.dzm.lu.lv/skoleniem/macies_pats/)

Youtube.com

TV piedāvātos zinātniskos raidījumus

Cits

Skolā bioloģijas vielas apguvei, nostiprināšanai:

Uzdevumi.lv

DZM projekta materiālus [http://www.dzm.lu.lv/skoleniem/macies\\_pats/](http://www.dzm.lu.lv/skoleniem/macies_pats/)

Youtube.com

TV zinātniskos raidījumus

Padari mācīšanos aizraujošu getkahoot.com

Cits

Laboratorijas darbu protokolus man patīk pildīt :

Ar roku (papīra formātā)

Elektroniski (Izmantojot datoru)

Vai Jūs vēlētos virtuālos laboratorijas darbus?

Vai Jūs vēlētos virtuālos laboratorijas darbus, kuros varētu: (tikai tad, ja iepriekšējā jautājumā atbildēji ar JĀ)

Pētīt, kas notiek ar šūnu, kad tiek bojāti vai izņemti kādi no organoīdiem (vai iespēja uzbūvēt šūnu, pieprasot attiecīgu organoīdu)

Pētīt fotosintēzes reakcijas

Pētīt vielu ietekmi uz augu attīstību

Pētīt enzīmu darbību

Sintezēt olbaltumvielas (dažādās grūtības pakāpēs)

Cits

Kādas ir Jūsu domas par tehnoloģiju

Paldies, par piedalīšanos aptaujā!

## Aizpildītas 1. anketas piemērs

Google Forms - create an... X Manas Bioloģijas stundas ... X +

https://docs.google.com/forms/d/1MetA4JCms8jV3SsxHeNtetuDbuV9hEqfWsZdUFT3yG4/edit#response=ACYDBNgkUrMypNFowT9TYaKUuL\_db

Visvairāk apmeklētās Stundu saraksts - Jelga... E-klase – lielākais izglīt... Bioloģija 7.-9. klase Pirmie soļi Konkursu, olimpiāžu u... 2015\_16 pārbaudes dar... Mērījums, ci

Manas Bioloģijas stundas analīze

JAUTĀJUMI ATBILDES 12

1 . atbilde no 12

### Tehnoloģiju nozīme bioloģijas stundās

Labdien cienjamais respondent!

Mani sauc Maija Jaseviča, es mācos LU Pedagoģijas, psiholoģijas un mākslas fakultātē, un rakstu maģistra darbu - "Tehnoloģiju izmantošana bioloģijas apgūvē Jelgavas Valsts ģimnāzijas 11.klasē". Anketas mērķis ir noskaidrot jūsu viedokli par tehnoloģiju nozīmi bioloģijas apgūvē. Piedalīšanās apraujā ir anonīma. Ja Jūs interesē anketā izvirzītie jautājumi vai vēlaties saņemt atbildi uz kādu jautājumu, lūdzam ierakstīt komentārus un informāciju par sevi (e-pastu, telefonu u.c.) anketas beigās

Paldies, par līdzdalību aptaujā!

\* Nepieciešams

**Dzimums**

Siev.

Vīr.

**Vai Jums patīk bioloģija?**

Jā

Nē

Cita: \_\_\_\_\_

**Pamato kāpēc ?**

Jo tā ir saistīta ar mums pašiem un visu dzīvo apkārtni.

**Cik bieži, līdz šim, tehnoloģijas tiek izmantotas bioloģijas stundās?**

	1	2	3	4	5	
Netika izmantotas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	Izmanto katru stundu

**Nosausauciet 3 tehnoloģijas kuras jūsuprāt bioloģijas stundās izmanto visbiežāk. \***

*Skolēnu anketa pēc tehnoloģiju izmantošanas*

Labdien, cienījamais respondent!

Mani sauc Maija Jasēviča, es mācos LU Pedagoģijas, psiholoģijas un mākslas fakultātē un rakstu maģistra darbu - „Tehnoloģiju izmantošana bioloģijas apgūvē Jelgavas Valsts ģimnāzijas 11.klasē”.

Anketas mērķis ir noskaidrot Jūsu viedokli par tehnoloģiju nozīmi bioloģijas apgūvē. Piedalīšanās aptaujā ir anonīma. Ja Jūs interesē anketā izvirzītie jautājumi vai vēlaties saņemt atbildi uz kādu jautājumu, lūdzu, ierakstīt komentārus un informāciju par sevi (e-pastu, telefonu u.c.) anketas beigās

Paldies, par līdzdalību aptaujā!

Dzimums

Vīr.

Siev.

Kā izmainījās stundās izmantoto IKT lietošanas biežums tematā “Šūnu dalīšanās”?

Palielinājās

Samazinājās

Nemainījās

Cik interesanta Jums likās šo tehnoloģiju izmantošana stundās?

Likerta skala no 1-5 (neinteresantas – ļoti interesantas)

Kā Jūs vērtējat mobilā telefona izmantošanu izpraības pārbaudei stundas noslēgumā?

Likerta skala no 1-5 (negatīvi – pozitīvi)

Ko Jums deva/nozīmēja šāda iespēja redzēt savas un citu atbildes ?

Kā pēc Jūsu domām citi klasē uztvēra šo procesu?

Vai Jūs gribētu stundas beigās uz jautājumiem atbildēt šādā veidā biežāk? Lūdzu, pamatojiet.

Kādi uzlabojumi būtu nepieciešami, lai jums šis process būtu interesantāks?

Kā jūs vērtējat mikroskopiskā attēla kvalitāti, ko ieguvāt pildot laboratorijas darbu par šūnu dalīšanās fāzēm?

Likerta skala no 1-5 (1-slikta bet 5-ļoti laba)

Ja attēla kvalitāte jūs neapmierināja, miniet iemeslu, kurš varēja būt tam par cēloni.

Ko Jūs domājat par iespēju, ja laboratorijas darba laikā būtu iespēja iegūt attēlus nofotografēt un pievienot laboratorijas darba protokolam ar datora palīdzību?

Paldies, par piedalīšanos aptaujā!

## Aizpildīta 2.anketas piemērs

Google Forms - create an... Tehnoloģiju nozīme biolo... +

https://docs.google.com/forms/d/1RnyA3IS1sxoQxjU2FegVsplZ3txEFINqWlJOQWY-Rk/edit#response=ACYDBNif2HkeJbz1HajSVnelOj6Fg

Visvairāk apmeklētās Stundu saraksts - Jelga... E-klase – lielākais izglīt... Bioloģija 7.-9. klase Pirmie soļi Konkursu, olimpiāžu u... 2015\_16 pārbaudes dar... Mērījums, cī

Tehnoloģiju nozīme bioloģijas stundās 2

JAUTĀJUMI ATBILDES 10

## Tehnoloģiju nozīme bioloģijas stundās 2

Labdien cienījamais respondent!

Mani sauc Maja Jazēviča, es mācos LU Pedagoģijas, psiholoģijas un mākslas fakultātē, un rakstu maģistra darbu - "Tehnoloģiju izmantošana bioloģijas apgūvē Jelgavas Valsts ģimnāzijas 11.klasē". Anketas mērķis ir noskaidrot jūsu viedokli par tehnoloģiju nozīmi bioloģijas apgūvē. Piedalīšanās aptaujā ir anonīma. Ja Jūs interesē anketā izvirzītie jautājumi vai vēlaties saņemt atbildi uz kādu jautājumu, lūdzam ierakstīt komentārus un informāciju par sevi (e-pastu, telefonu u.c.) anketas beigās.

Paldies, par līdzdalību aptaujā!

\* Nepieciešams

**Bez nosaukuma**

**Dzimums \***

Siev.

Vir.

**Kā izmainījās stundās izmantoto IKT lietošanas biežums tematā "Šūnu dalīšanās" \***

palielinājās

samazinājās

nemainījās

**Cik interesanta Jums likās šo tehnoloģiju izmantošana stundās? \***

1 2 3 4 5

neinteresantas      ļoti interesantas

**Kā Jūs vērtējat mobilā telefona izmantošanu izpraibas pārbaudei stundas noslēgumā?**

1 2 3 4 5

Negatīvi     Pozitīvi

Ko Jums deva/nozīmēja šāda iespēja redzēt savas un citu atbildes? \*

## Studentu esejas

Esejas kods RED\_6110927

"Manas pārdomas par IKT izmantošanu bioloģijas apgūvē"

IKT izmantošana bioloģijā var papildināt un padarīt skolēniem saistošāku mācību procesu, bet tajā pašā laikā spēj to sarežģīt, apgrūtināt un pat varbūt pasliktināt iegūto izglītību, ja to neprot izmantot vai pielietot pareizi.

Sākot ar IKT ieviešanu mācību procesā, manas domas vienmēr ir dalījušās, vai tas nāk par labu vai par sliktu. Dažreiz šķiet, ka skolās tiek „skriet” pēc citu valstu ieviestajām idejām, piemēram, pirms dažiem gadiem bija moderni ieviest skolās interaktīvās tāfeles, bet vai tās ir labākas par baltajām vai krīta tāfelēm, es joprojām apšaubu. Kā iemeslu varu minēt, ka skolotājam ir jāprot pilnībā izmantot tāfeles piedāvātās iespējas, ja skolotājs interaktīvo tāfeli izmanto tikai, lai parādītu prezentācijas un video, to pašu var panākt ar projektoru izmantošanu. Skolotāji, kas savu izglītību ieguvuši jau sen, bieži vien ir ar tehnoloģijām uz lielu Jūs, līdz ar to skatoties no skolotāju puses, ja viņš spēj aizvietot tehnoloģijas ar citām skolēniem saistošām metodēm uzskatu, ka skolotājam nevar uzspiest izmantot IKT.

Par IKT prasmēm saistībā ar bioloģiju ir jāskatās ne tikai no skolotāju puses, bet arī skolēnu. Ne visiem skolēniem ir mājās datori un tiem pieslēgts internets, tāpat arī planšetes vai citas skārienjūtīgās iekārtas. Šādos gadījumos var rasties situācijas, ka skolēns neapgūst mācību saturu bioloģijā, bet vairāk pievērš uzmanību kā darboties ar planšeti, datoru. Nevar izslēgt, ka skolēni viens otra darbības nepamana un līdz ar to var tikt apsmiets kāds, jo neprot apieties ar jaunākajām tehnoloģijām, tāpēc jāskatās kāda ir klase, kurā plānots izmantot IKT.

Kā mīnusu vēl varu minēt skolēnu izlaišanos, jo lietojot datoru, kur jāizlasa vairāku lapu raksts par konkrētu tēmu, skolēni meklētājā ierakstīs atslēgas vārdus un viņiem parādīs, kur tie ir, nebūs nepieciešams izlasīt visu, tā skolēni palaiž garām daudz informāciju, kā arī zaudē prasmes strādāt ar tekstu. Tā IKT izmantošana samazina skolēnu spējas un apgūto zināšanu daudzumu, vienīgais ieguvums ir labas datorprasmes un nedaudz iekonomēts laiks.

Kā negatīvu varu minēt, IKT ātro attīstīšanos, jo materiāli, ko skolotājs vai skolēni varētu izmantot noveco, kā spilgtu piemēru varu minēt no informātikas, kad grāmatā ir par 2003.gada MS Office, bet reāli skolās ir ne vecāks par 2010.gada. Bioloģijā varu minēt nesen izveidotos DZM LU IC materiālus, kur ir vairākas prezentācijas izveidotas MS Office PowerPointā, versijā 2003-2007 MS Office, kas nozīmē, ka ja datorā ir 2010, tad daži efekti var nestrādāt.

No otras puses skatoties, esmu par to, lai maksimāli izmantotu IKT, savā otrā kvalifikācijā jaunās tehnoloģijas izmantoju katru stundu. Arī skatoties bioloģijas apguvē, klāt nāk arvien jauni atklājumi un jauni fakti, jaunas publikācijas, līdz tās nonāks mācību materiālos, grāmatās, būs atklāti jau jauni fakti. Tas ir noderīgi, ja tiek rakstīti Zinātniski pētnieciskie darbi, esejas, radošie darbi. Ar IKT palīdzību, manuprāt, var apskatīt vairāk informācijas, jo mācību programmas mainās, klāt nāk jaunas tēmas un fakti, taču mācību laiks un skolēnu stundu skaits paliek nemainīgs.

IKT izmantošana bioloģijā ir ļoti laba, lai radītu priekšstatu par lietām un notikumiem, kurus skolēni paši nevar redzēt vai nevar aizbraukt un apskatīt klātienē, ko nevar izdarīt, kā, piemēram, niršana okeānā. Tā ir iespēja simulēt un ilustrēt procesus un eksperimentus, sevišķi, ja tos nav iespējams veikt uz vietas.

Vēl IKT kā pozitīvu aspektu varu minēt praktisko iemaņu pilnveidošanā un darbu veikšanā, kā piemēram sensoru lietošanu un datu pierakstīšanu un attēlošanu.

Kopumā uzskatu, ka bioloģija ir priekšmets, kur pēc iespējas vairāk ir jādarbojas skolēniem dabā, praktiski darbi jāveic un IKT jāizmanto, lai papildinātu to, ko varam uzzināt no apkārtējās pasaules. Mūsdienu sabiedrībā pārāk daudz paļaujas uz tehnoloģijām, pēc pašas pieredzes atklātajā informātikas stundā, skolā pazūd elektrība, un rezerves plāna stundai nav, jo informātikas mācību programma pastāv tikai uz tehnoloģiju izmantošanu, ceru, ka bioloģijas apguvē tehnoloģijas nepārspēs apkārt esošo dabu.

Manas pārdomas IKT izmantošanai bioloģijas apguvei

Mūsdienīgs mācību process vairs nav iedomājams bez informācijas tehnoloģijām, jo mēs dzīvojam informācijas tehnoloģiju laikmetā, kurā dators ir neatņemama ikdienas sastāvdaļa. Ar informācijas tehnoloģiju izmantošanu ir saistītas vairakas problēmas, ar kurām man nākas saskarties gan pašai, gan citiem skolotājiem. Tās ir: nereti skolēnu vājās zināšanas angļu valodā, straujais datorprogrammu un informācijas iegūšanas iespēju attīstības līmenis un informācijas tehnoloģiju pieejamība.

Es bieži esmu saskārusies ar skolēnu nespēju atrast vērtīgu informāciju tieši valodas barjeras dēļ. Iespējams tā nav problēma visās skolās, bet mana pieredze rāda, ka skolēni visbiežāk izmanto pieeju Wikipēdijai latviešu valodai un socportālus, lai iegūtu informāciju savām prezentācijām. Skolēniem pastiprināti būtu jā māca zinātniskā terminoloģija angļu valodā, ja mēs gribam panākt skolēnu konkurētspēju starptautiskā līmenī. Angļu valoda ir mūsu laikmeta zinātnes valoda. Skolotājam ir jāsniedz piemēri un paraugs kur, kā un kādā veidā meklēt uzticamu informāciju. Latvijā tikai 7% no skolotājiem ir vecumā līdz 30 gadiem. Pieņemu, ka šie jaunie skolotāji pārzin angļu valodu un paši ir spējīgi orientēties tīmeklī, bet vecāka gadagājuma skolotājiem var šo prasmju nebūt. Tas būtiski ietekmē izglītības kvalitāti.

Straujā IT nozares attīstība savā ziņā ir problēma, jo ir grūti izsekot līdzī visiem jauninājumiem. Ja pašlaik progresīvakais sasniegums ir IT tāfele, pēc 10 gadiem tas jau būs kas cits. Skolotājam ir jābūt kā emulātoram – nepārtraukti jāpilnveidojas un jāseko līdzī zinātnes un tehnoloģiju attīstībai. Bet vai tajā pašā laikā mēs neaizmirstam pamatprincipus un pamatprasmes, kas skolēnam jāapgūst. Vai ar datora palīdzību mēs varam apgūt prasmes darbam ar mikroskopiem? Šajā iespēju klāstā mums ir jāatceras, ka mācību ekskursija vai lauka pētījums nav simulējams ar datora palīdzību un nav vienīgā mācību metode.

Tajā pašā laikā skolas nodrošinājums ar tehnoloģijām ir būtiskas konkurētspējīgai izglītībai. Man ir jānāc saskarties ar to, kad klasē nav projektora. Tas ir ļoti bēdīgi. Jo visu nevar izstāstīt. Interneta resursi piedāvā plašu klāstu ar uzskates materiāliem un atvieglo skolotāja darbu.

Mūsdienu pasaulē tehnoloģiskais nodrošinājums ir būtisks, bet ir jāprot atrast līdzsvaru starp IT izmantošanu un parbaudītām, pat vecmodīgām, metodēm. Tāpat ir jāattīsta skolēnu prasmes atrast uzticamu informāciju, spēju to analizēt un veidot savu zināšanu bāzi konstruktīvi.

7. uzdevums priekšmetā „Bioloģijas didaktika IP”  
Manas pārdomas par IKT izmantošanu bioloģijas apgūvē

Mūsdienās arvien vairāk tiek uzsvērts, ka katram no mums ir nepieciešams zināt un pārzināt informācijas un komunikāciju tehnoloģijas. Internets un dators ir „pārņēmis” mūsdienu sabiedrību, gan pārnestā, gan tiešā ziņā. Katrs no mums ir burtiski pakļauts tehnoloģiju slogam, kas spiež mums katru dienu brist arvien dziļāk un dziļāk informācijas jūrā, lai varētu izdzīvot 21. gadsimta sniegtajos ik dienas „pārbaudījumos” (ja tā to varētu saukt).

Ik dienu mēs saskaramies ar dažāda veida jaunākām tehnoloģijām, kas ir pārņēmušas mūsu brīvo un darba laiku. Mums nepārtraukti kāds zvana, vai sūta e-pastus, mums jābūt sasniedzamiem jebkurā Zemes nostūrī. Tieši tāpat kā katram no mums, arī skolotāju darbā un izglītības zinātnēs kopumā, internets, dators, jaunākās paaudzes telefoni un dažāda cita veida modernās ierīces ienāk ikdienas dzīvē un darbā.

Skolotāja profesija ir sarežģīta, jo skolotājs saskaras ar mūsdienu „attīstītāko” sabiedrības daļu, jeb bērniem. Skolotājs ikdienā ir pakļauts bērnu zināšanām par mūsdienu tehnoloģijām, tādējādi ir spiests vismaz daļēji, bet tomēr sekot līdzi un arī iesaistīties komunikāciju dzīvē, kā arī ieviest to savā darbā. Nevienam nav noslēpums, ka ar katru gadu noturēt skolēnu uzmanību paliek arvien sarežģītāk, skolēniem ik minūti burtiski trīc rokas, lai satvertu tikko novibrējušu *smart phone*<sup>1</sup> un atbildēt draugam vai izlasīt jaunāko *tvītu*<sup>2</sup> vai arī uzklikšķināt *Like*<sup>3</sup> tikko pievienotam video facebook kontā. Pievērsot tik lielu uzmanību tehnoloģijām, bērni noslēdzas virtuālajā Pasaulē pavisam un nespēj vairs rast prieku ikdienas reālajā dzīvē. Skolotājs ir cilvēks, kas saskaras ar šo azartu, šo apsēstību ik dienas, ik stundas un skolotāja tiešais un ļoti sarežģītais uzdevums ir pievērst skolēnu uzmanību priekšmetam, kas tiek pasniegts, tādējādi „atraujot” skolēnu uzmanību no tik svarīgiem, viņuprāt, notikumiem, kas norisinās virtuālajā Pasaulē, kā arī parādīt skolēniem, ka mācīties reālajā dzīvē, tikai nedaudz iesaistot mūsdienu tehnoloģijas, var būt jautri un aizraujoši.

Dažāda veida uzņēmumi ir uztvēruši mūsdienu aktuālo izglītības jomā eksistējušo problēmu un nākuši klajā ar visāda veida ierīcēm, kas uzlabo un padara aizraujošu skolotāja darbu un tādējādi arī mācīto. Piemēram, datu kameras, planšetdatori un dažāda veida spēles un aplikācijas skolēnu mācību procesam, interaktīvā tāfele, balsošanas pultis, projektori, interaktīvie galdi un daudzas citas. Tādējādi skolotājam ir tikai jāprot attiecīgi pielietot augstākminētās ierīces un jāatrod pareizs kontakts ar skolēniem, lai brīvi pārvaldītu komunikāciju, izmantojot mūsdienu tehnoloģijas.

Kā piemēru minēšu bioloģijas priekšmetu. Joprojām mūsdienās tiek izmantotas grāmatas – augu noteicēji, taču jau kādu laiku ir pieejamas dažāda veida bezmaksas aplikācijas viedtālruniem un planšetdatoriem, kas piedāvā atpazīt sēnes un dažāda veida augus, vien uzņemot fotoattēlu, tādējādi skolotājas ir brīnišķīga iespēja kopā ar bērniem izpētīt daudz lielāku skaitu ar augiem un sēnēm, kas atrodas mežā, jo tas prasīs mazāk laika. Vairākas aplikācijas arī rāda pēc kādām pazīmēm augs tika identificēts un arī auga raksturojumu, tādējādi skolēni var vēlāk klasē apkopot visu kopā ar pārējiem klasesbiedriem un skolotāju, lai labāk paliek atmiņā. Skolotājas katru stundu var izmantot interaktīvo tāfeli, skolēni arī drīkst piedalīties, nākot pildīt dažāda veida uzdevumus, tādējādi attīstās arī komunikāciju prasmes, skolēniem tiek piedāvāti krāsaini attēli, dažāda veida animācijas. Ja klasē pieejams projektori, tad skolotāja var rādīt skolēniem dažāda veida video materiālu, kas papildinās

<sup>1</sup>Viedtālrunis

<sup>2</sup>Īsa ziņa mājaslapā [www.twitter.com](http://www.twitter.com), ko izmantot jaunieši no visas Pasaules, lai dalītos dažāda veida notikumos savā un citu dzīvē

<sup>3</sup>Patīk

lekcijas veida teorijas izklāstu ar vizuālu demonstrējumu, kas turklāt bērniem ļaus dziļāk izprast stāstītā būtību.

Šādu piemēru var minēt daudz un ilgi, taču svarīgākais, manuprāt, ir skolotāja vēlēšanās ieguldīt savu laiku, gan jaunāko tehnoloģiju izzināšanā, gan dažāda veida materiālu sagatavošanā, jo katrs no mums var atvērt grāmatu un mācīt tur rakstīto, bet tikai retais var iekurt skolēnos to uguni un degsmi, kas palīdz mācību procesam noritēt interesanti!

## 7.uzdevums bioloģijas didaktikā II

### Eseja

#### Manas pārdomas par IKT izmantošanu bioloģijas apgūvē

Mūsdienu tehnoloģijas pēdējo desmit gadu laikā ir ir attīstījušās strauji un kļuvušas par neatņemamu cilvēka dzīves sastāvdaļu. Informācija, ko sniedz IKT, ir kļuvusi par vienu no svarīgākajām lietām sabiedrībā un sadzīvē. 21.gadsimts ir informācijas pārbagāts un skolotājam ir jāmāk orientēties tajā. IKT izmantošana var sniegt vairākus ieguvumus, tomēr nozīmīgi ir tas, ja tiek sniegta iespēja pašiem skolēniem mācību procesā izmantot IKT.

Izglītības sistēmas visās valstīs tiek mainītas, jo tajās ir jāiekļauj modernās tehnoloģijas.

Bioloģija kā mācību priekšmets manā uztverē ir cieši saistīts ar informācijas tehnoloģijām. Skolotājam nepieciešams mainīt vai veidot jaunas pieejas mācību procesam un nepieciešams meklēt jaunas mācību metodes, lai mācību process būtu mūsdienīgāks un skolēniem saistošāks.

Skolotāja un skolēna iespējas, izmantojot IKT bioloģijas apgūvē ir daudzveidīgas. Skolotājs mācot bioloģiju ar IKT palīdzību var veidot stundu plānus, konspektus, veidot darba lapas, prezentācijas, komunicēt ar skolēniem, veidot testus un kontroldarbus. Lielas iespējas sniedz e-žurnāls, kas atvieglo skolotāja darbu, jo nav nepieciešams stundu kavējumus un semestra vērtējumus atzīmēt žurnālos. Liecības nav vairāk jāraksta ar roku, bet tās tiek izveidotas datorrakstā. Skolēna iespējas, izmantojot IKT mācību procesā, ir skolēna pieejamība informācijai, ka informāciju var iegūt ne tikai no mācību grāmatas, bet jaunāku informāciju var iegūt no multimedijiem vai informatīvajiem izdevumiem. Vieglāk ir arī rakstīt esejas datorrakstā, vai veidot grafiskos organizatorus.

IKT izmantošana atvieglo skolotāja darbu, jo ir iespēja izmantot daudz kvalitatīvākus un oriģinālākus mācību materiālus. Piemēram, bioloģijā mūsdienās skolotāji mācību procesā izmanto dabaszinātņu un matemātikas izglītības centra veidotos mācību materiālus, kas iekļauj, gan shematiskus attēlus, gan interaktīvās darba lapas, gan pārbaudes darbus un dažādus uzdevumus. Lai skolēniem veidotu vizuālu priekšstatu par procesiem un parādībām - ir iespēja pilnveidot mācību procesu ar dažādiem attēliem un videoklipiem, ko iespējams atrast internetā. Daudzus bioloģijas demonstrējumus un laboratorijas darbus nav iespējams izstrādāt klasē, laika trūkuma dēļ, bet izmantojot IKT plašās iespējas, tiek dota iespēja šos darbus parādīt daudz mazākā laikā, iegūstot noteiktus sasniedzamos rezultātus. Šāda veida mācību materiāli sniedz skolēniem dabaszinātniskās izpratnes veidošanu, tie sniedz skolēnam virtuālu ceļojumu mācību pasaulē.

Lietojot IKT skolotājam ir jāzina, kā izmantot datora piedāvātās iespējas, lai tās netiek izmantotas neproduktīvi, jāņem vērā katra skolēna mācīšanās stils un motivācija. Manuprāt, izmantojot IKT mācību procesā skolotājam būtu jāprot:

- sagatavot paša izveidotus mācību materiālus,
- tehnoloģijas izmantot efektīvākam mācību procesam, lai mācīšanās norisinātos labāk,
- jāizplāno stundas norise, lai skolēni, mācību procesā ar IKT starpniecību, nenodarbotos ar blakuslietām.
- organizēt mācību procesu pāros un grupās,
- sameklēt piemērotus mācību materiālus,
- radīt interesi skolēnus mācīties radoši izmantojot IKT sniegtās iespējas, piemēram, spēles, aplikācijas, testi , animācijas utt.

IKT izmantošana mūsdienu mācību procesā ir kļuvusi nozīmīga. Laikam ritot, jauniešu mācīšanās metodes ir jāmaina. Ja skolēnus mūsdienās mācītu izmantojot vecās mācību metodes, skolēniem pazustu interese un motivācija mācīties. Skolēns netiks sagatavots nākotnei, jo strādājot savā profesijā viņam tāpat būs nepieciešams izmantot IT.

## 7.uzdevums

### Eseja

#### Manas pārdomas par IKT izmantošanu bioloģijas apguvē

Mūsdienās ļoti strauji attīstās un mainās tehnoloģijas, tā pat, kā mainās mācību metodes un mācības, to apguves īpatnības desmitu gadu laikā. Šo tehnoloģiju un modernizāciju apjoma pieaugšana mainās, līdz ar to arī skolām ir jādomā par mācību procesa modernizēšanu, lai ietu līdzī laimam un padarītu citādāku mācību procesu. Šīs tehnoloģijas pirmām kārtām ietekmē skolotāju, pēc tam tikai skolēnu. Skolotājam ir iespējas veidot dažādas sadarbības formas ar skolēniem, balstoties uz IKT.

Internetā sniegtā informācija ir ļoti plaša un grūti izskatāma. Katru dienu informācijas apjoms tikai pieaug. Skolēniem ir jābūt atšķirt informācijas ticamība, avotu patiesums. Ar internetā pieejamo informāciju skolēni var veidot dažādus projektus, referātus, esejas, prezentācijas un tam līdzīgi. Arī internetā var mācīties tiešsaitē, pildot dažādus testus, kurus skolotājs ir sagatavojis skolēniem. Manuprāt, skolēniem ir jābūt veidot šie dažādie darbi no interneta avotiem un jāiemāca, kā atrast uzticamus avotus, kā šķirot informāciju. Ja šī informācija netiek pārbaudīta, nav uzticama un skolēni vienkārši veic „copy paste” opciju, nākotnē, izstrādājot projektus, šī nelabotā kļūda viņiem sagādās problēmas. Taču tiešsaites uzdevumi, ko skolotājs ir sagatavojis skolēniem ir ļoti piemērots, lai skolēni varētu gūt papildus zināšanas ārpus skolas telpām.

Kooperatīvā mācīšanās, manuprāt, ir ļoti nepieciešama. Vislabāk skolēniem likt mācīties un darīt darbus kopā ir tieši *Google* diskā, kur skolotājs var veikt pārbaudi un redzēt, kurš cik daudz ir izdarījis. Šāds grupu darbs tiešsaitē skolēniem ir viens no labākajiem veidiem, kā darīt grupu darbus, lai nebūtu visiem jāpilda darbi kopā sanākot. Šis ir viens no veidiem, kā skolēniem likt kopīgi sadarboties. Protams, ne tikai *Google* diskā var veikt šīs kopīgās prezentācijas, arī referātus un citus grupu darbus, kā arī izmantot citus internetā pieejamos kopīgo darbu veikšanas piemērus. Izmantojot *Google* disku, skolotājs var sagatavot dažādus materiālus, kuriem piekļūt var jebkurš, kuram ir iedota saite. Skolotājs var veidot dažādus uzdevumus, testus, uzskates materiālus.

Mācību procesā efektīvi ir izmantot interaktīvo tāfeles ar kuras palīdzību var izdarīt ļoti daudz. Piemēram, dažādu īsfilmu, videofragmentu parādīšana, arī dažādu eksperimentu demonstrēšana caur to. Viegli ir parādīt dažādas tabulas, shēmas, diagrammas u.c. Iespējams arī veidot dažādus uzdevumus ar kuriem var variēt tieši uz tāfeles.

Informāciju tehnoloģiju ienākšana mācību procesā atvieglo mācību procesa uztveršanu, kas, manuprāt, ir liels ieguvums, jo skolēni aug līdzī tehnoloģijām un viņus var

vienkārši ieinteresēt mācīties. Ieguvums ir arī papīra taupīšana. Negatīvās puses ir tehnoloģiju un finansiālais trūkums skolās, kā arī cilvēku nevēlēšanās apgūt visos veidos apgūt IT no dažādām iespējām un pusēm. Sabiedrībai ir dalītas domas par ITK izmantošanu mācībās – citi ar prieku uzsver, ka tas tikai ir uz labu, bet citi saka, ka skolēni pavisam aizmirsīs, kā ir rakstīt ar roku. Manuprāt, ir jābūt balansam starp IKT un „vecajām” metodēm bioloģijas mācīšanās, jo bez mācību grāmatas mēs arī nemaz nevaram.

Eseja.

"Manas pārdomas par IKT izmantošanu bioloģijas apguvē"

21. gadsimts ne velti tiek saukts par informācijas tehnoloģiju laikmetu, mūsdienu pasaule, kurā dzīvojam, svarīgākais ir sekot līdzi un spēt aptvert nemitīgi pieaugošo informācijas apjomu, izgudrojumu un atklājumu tempu, tehnoloģiju straujā attīstība nosaka nepieciešamību ieviest izmaiņas arī mācību procesā visās izglītības pakāpēs un izglītības sistēmā kopumā.

Pirmkārt, lai skolēni spētu orientēties plašajā informācijas plūsmā, izglītības sistēmā ir jābalstās uz kompetenču attīstību, nevis faktu apguvi. Jau 2002.gada *Eurydice* ziņojumā tika uzsvērts, ka pasaulē, kurā faktu zināšanu krājuma radīšanas, izplatīšanas un pieejamības ātrums arvien palielinās, samazinās nepieciešamība iegaumēt zināšanas, jo tehnoloģiskā progresa straujās attīstības dēļ mācību priekšmetu zināšanas var drīz novēcot, savukārt svarīgas faktu zināšanas var ātri apgūt un nodot ar informācijas un komunikāciju tehnoloģiju (IKT) palīdzību. Respektīvi šodien skolēniem ir jāapgūst prasmes atlasīt informāciju, atrast būtiskāko, izmantojot dažādus resursus, kas nav tikai mācību grāmatas, līdz ar to jebkurā mācību priekšmetā arī bioloģijā skolotājam ir jāiet līdzi laikam un jāpilnveido savas prasmes un zināšanas IKT jomā, jo, manuprāt, skolotājam ir jāspēj piedāvāt skolēniem vēl nezināmi veidi kā mācīties. No savas pieredzes saku, ka mūsdienu skolēni ar vien sliktāk spēj uztvert informāciju no grāmatas, līdz ar to šeit parādās skolotāja prasmes strādāt un ieinteresēt skolēnus savā priekšmetā, piemēram, virtuālā laboratorija, ko izmantot bioloģijā, ļoti aizrauj skolēnus, it sevišķi, ja ir pieejama interaktīvā tāfele.

Otrkārt, manuprāt, skolai un skolotājiem ir jāveicina skolēnu individuālo spēju attīstība un jārada apstākļi, kuros šīs spējas var atklāties, jo mūsu nākotne ir atkarīga no talantu daudzveidības, nevis no vienvērtīgi novērtētām spējām, tas nozīmē, ka šajā gadījumā, bioloģijas skolotājam, ir jāredz sava priekšmeta talantīgie skolēni un tie ir jāatbalsta, jāved uz mācību olimpiādēm, jārosina motivācija un jāpiesaista šie skolēni dabaszinātņu studijām un darbam, protams, nekas nav bez ITK, bet bez dabaszinātnēm nevar iztikt neviens.

Treškārt, nenoliedzami – IKT integrēšana mācību priekšmetu standartos ir liels izaicinājums skolotājiem, jo, kā norāda Krievijas Pedagoģisko zinātņu doktors Aleksandrs Uvarovs (*Уваров*), tehnoloģiju ieviešana mācību procesā negarantē augstākus mācību rezultātus skolēniem, līdz ar to skolotājam ir jāizvērtē tehnoloģiju lietojums mācību stundās un grāmatas lietojums stundās. Principā skolotājam ir nepieciešams mainīt mācību procesā izmantotās mācību metodes un sadarbības formas starp skolotāju un skolēniem.

Latvijā IKT izmantošana veicina izmaiņas izglītības sistēmā, bet ļoti lēni un negribīgi, it sevišķi vecāko paaudžu skolotāji ne vienmēr ir ieinteresēti apgūt jaunākās tehnoloģijas. Latvijas izglītības sistēmā, lai tehnoloģijas izmantotu jēgpilni izglītības procesā ir nepieciešamas inovācijas – process, kurā jaunas zinātniskās, tehniskās, sociālās, kultūras vai citas jomas idejas, izstrādes un tehnoloģijas tiek īstenotas tirgū pieprasītā un konkurētspējīgā produktā vai pakalpojumā, kuras visefektīvāk var realizēt pedagogi, kas pārzina izglītības saturu. Izglītībā jēdzienu “inovācija” es saprotu ar inovatīvu skolotāju, kurš māca skolēniem šodien to, kas būs nepieciešams rīt, ļauj skolēniem eksperimentēt, māca pašizglītoties, strādāt kolektīvā, mācīšanās procesā izmanto svešvalodas, pats seko līdzi jaunajām attīstības tendencēm; inovatīvu mācību materiālu, kurš var tikt izmantots skolēniem ar dažādām mācību vajadzībām un ar kura palīdzību tiek realizēta individuālā pieeja; inovatīvu izglītību, kas ir apgūstama katram pieejamā formā, laikā un vietā.

Secinājums skolās šobrīd ir vajadzīgas nevis reformas un skolas evolūcija, bet gan revolūcija. Viens no izaicinājumiem izglītības sistēmā ir ieviest inovācijas – citas mācību metodes, darba formas, mainīt mācību vidi, lai sagatavotu skolēnus dzīvei sabiedrībā, kurā pastāvīgi notiek pārmaiņas. Šie nosacījumi skolotājam kā personībai liek būt radošam – kompetentam, spējīgam elastīgi, tēlaini domāt un motivētam tas attiecas uz visu priekšmetu skolotājiem. Informācijas un komunikācijas tehnoloģijas piedāvā dažādus rīkus, kas rada jaunas iespējas darbam klasē, palīdz dziļāk apgūt mācību priekšmetus, attīsta iztēli un skolēnu radošās spējas, veido plašu mācību materiālu klāstu. Rezultātā IKT ieviešana skolās nevis kavēs skolēnu attīstību, bet veicinās, it sevišķi tas ir nepieciešams dabaszinātnēs.

## Eseja

Mūsdienās izglītības nozīme un pats organizēšanas process ir visai jūtami izmainījusies no tā, kāds tas bija pāris gadus atpakaļ. Tas gan nav nekāds brīnums, jo laikam ejot taču ir nepieciešamas pārmaiņas, progress un pilnveidošanās, visam dzīvē reiz ir jāmainās. Ja tolaik mācības bija vairāk uz teoriju vērstas, vairāk nopietnu darbu, uzdevumu, tad šobrīd tās kļūst krietni vien radošākas, interesantākas un spēlēm bagātākas.

Kā jau katram notikumam, arī šai aktualitātei ir savas pozitīvās un negatīvās iezīmes. Kā vienu no trūkumiem varu minēt ilgo un rūpīgo gatavošanās procesu, jo šādā gadījumā nepietiek vairs tikai ar teorijas atkārtšanu, uzdevumu sameklēšanu grāmatā, nu nepieciešams rūpīgi pārdomāt, sagatavot visu nepieciešamo, lai process būtu interesantāks, sagatavot uzskates materiālus un iespējams, pat izstrādāt jaunu spēli vai interaktīvu uzdevumu. Es, protams, neapgalvoju, ka uz katru stundu nav jāgatavojas rūpīgi, taču nav izslēgta arī tāda prakse, kurā skolotājs gadu no gada nemaina neko attiecīgajā mācību stundā, neseko līdzi skolēnu mācīšanās īpatnībām. Kā vēl vienu trūkumu varu minēt to, ka skolēni ātri vien pierod pie tā, ka stundām jābūt ļoti interesantām, bagātām ar spēlēm un maz teorētisko zināšanu, rezultātā viņi vairs nevēlas un iespējams pat neprot nopietni mācīties un to darīt bez informācijas tehnoloģiju sniegtās palīdzības. Tas, manuprāt, nerada pozitīvu iespaidu uz viņu turpmākajām gaitām, jo studējot augstskolā mācības nebūs vairs tik radošas, būs jāprot pašam sevi motivēt patstāvīgi strādāt un visbiežāk apgūt „sausu teoriju”. Šādi manā skatījumā ir trūkumi attiecīgajai tendencei mācību procesā, bet nu nedaudz par pozitīvo.

Mācību procesu padarot mūsdienīgāku var panākt skolēnu lielāku ieinteresētību attiecīgajā priekšmetā, kā arī aktīvu darbību mācību stundā, kam par apliecinājumu varu minēt pētījumu „Galda mācību spēļu lietošana nepilngadīgo audzināšanas iestādē”, kurā tad paši aptaujātie skolēni pauž viedokli, ka mācību spēles varētu tikt izmantotas, lai piesaistītu skolēnu interesi mazāk saistošām tēmām. Pozitīvi vērtējams, manuprāt, ir arī tas, ka šādi praktiski darbojoties process tiek dažādots un tiek izmantoti vairāki mācīšanās stili, līdz ar to skolēniem ir iespēja vienu un to pašu apgūt gan izmantojot vizuālas, gan audiālas vai kādas citas darbības, rezultātā katrs var mācīties tā, kā viņam vieglāk uztvert. Izmantojot tehnoloģijas un spēles mācību process kļūst arī atvērtāks un saistošāks. Minētajā pētījumā skolēni pozitīvi vērtē arī to, ka šādi ir iespēja uzzināt ko jaunu aizraujošā veidā, piemērot, ka mācības aizrit it kā nemācoties. Uzskatu par ne mazāk būtisku arī to, ka mācību procesā izmantojot mazāk datorus ar gataviem darbiem, bet gan vairāk radošu uzdevumu, kas jāpaveic ar datora palīdzību vai spēles, vai to elementus, būtu iespējams veicināt skolēnu radošumu un iespējams pat fantāziju, kas mūsdienās, manuprāt, jau ir uzskatāms par trūkumu, jo bērni ir

kļuvuši ārkārtīgi atkarīgi no tehnoloģijām, no tā ko sniedz digitālais laikmets, tādējādi notrulinot savas spējas domāt un izdomāt.

Kopumā, tautas vārdiem izsakoties, varu teikt, ka nav ļaunuma bez labuma, tādēļ, manuprāt, mācību procesā iesaistot šāda veida aktivitātes pareizākais būtu to daudzumu optimāli sabalansēt tā, lai visa nodarbība neaizritētu vien spēlējoties, bet gan izmantojot tās, piemēram, stundas sākumā vai tēmas sākumā aktualizācijas procesā. Izmantot tādām nolūkam, lai tā radītu interesi vai attiecīgi palīdzētu labāk uztvert tematu. Radošumam stundā vajadzētu būt tādām, lai tas būtu uz mācībām vērsts, nevis atpūta no mācībām.

### Manas pārdomas par IKT izmantošanu bioloģijas apgūvē.

Skolu iekšējā kārtība un izglītības sistēma ir krasi mainījusies pienākot informācijas laikmetam. Tas ir vērtējams pozitīvi, jo skolotāji savu darbu var veikt daudz ērtāk un ātrāk pateicoties elektroniskajiem žurnāliem, dažādiem metodiskajiem materiāliem un plaši pieejamai informācijai. Taču jaunām pārmaiņām nereti mēdz sekot dažādi blakus efekti, kas var ierobežot, vai pat apgrūtināt skolēnus un skolotājus.

Attiecībā uz Bioloģiju un citām dabas zinātnēm šīs pārmaiņas, ko ir nesušas, informāciju tehnoloģijas ir vērojamas lielā mērā pozitīvi. Pateicoties IKT, skolotājiem ir iespēja gūt vēl plašāku un jaunāku informāciju par kādu no tematiem, kā arī vizuālie materiāli kā shēmas, attēli vai videoklipi ir atrodami neierobežotā daudzumā, jo šo tehnoloģiju vidē ir strauji augoša informācijas aprīte, kas sevi papildina ar katru dienu. Viens no ļoti pozitīvajiem aspektiem IT izmantošanai tieši bioloģijā ir datu iegūšana ar sensoru palīdzību. Pateicoties tiem, skolotājam ir iespēja veikt demonstrējumu klases priekšā un attēlot šī demonstrējuma iegūtos datus to ar projektoru vai interaktīvās tāfeles palīdzību, kā arī tos var izmantot skolēni, veicot laboratorijas darbus. Ar sensoru palīdzību datus ir iespējams iegūt un grafiski attēlot daudz ātrāk un ar lielāku precizitāti, nekā tas bija iespējams ar dažādām analogām ierīcēm. Manuprāt, pats process, kad tiek veikta mērīšana un vienlaicīga grafiska datu attēlošana ekrānā ļauj skolēniem vēl tiešāk apzināties to, kas nav redzams vai taustāms, tam par piemēru var būt sēklu elpošana to dīgšanas procesā.

IT mums ļauj ne tikai radīt un iegūt mācību materiālus, bet arī dalīties ar tiem starp sev zināmiem skolotājiem, vai pat ar skolotājiem citā pasaules malā, vienlaicīgi papildinot vienu otru un radot jaunas idejas. Manuprāt, skolotājiem vajadzētu izmantot šīs plašās iespējas un salīdzināt sevis veidotos materiālus ar tiem, kas ir pieejami citviet pasaulē, lai attīstītu dažādas mācīšanas metodes un virzītos uz mācīšanas veidiem, kas efektīvi informē skolēnus un mācīšanos padara interesantu.

Viena no manis novērotajām problēmām izmantojot informācijas tehnoloģijas mācību procesā ir ne visai objektīvā un nelokamā vērtēšanas sistēma, kas balstās uz cipariem - iegūtajiem punktiem. Skolotāja sastādītais kontroldarbs ne vienmēr ir pārbaudīts izmantojot šo vērtēšanas sistēmu, kā rezultātā ir nācies novērot to, ka viduvējam skolēnam ir mazas izredzes iegūt sekmīgu rezultātu, pat tad, ja tas ir sapratis vairāk kā pusi no apgūstāmās tēmas. Šī vērtēšanas sistēma pašlaik darbojas uz skolēniem, kas daudz mācās un to vērtējums tiek samazināts dēļ kļūdām, nevis dēļ tā, ka tas nav spējīgs atbildēt pilnīgi un konkrēti uz visiem uzdotajiem jautājumiem. Viena no šīs problēmas saknēm ir lielais punktu intervāls starp zemajiem vērtējumiem un viena vai divu punktu starpība vērtējumiem sākoties no atzīmes 6. Pēc manām domām, vērtēšanas sistēma neveic savu darbu objektīvi un esmu pārsteigts, ka vairums skolotāju tam nepievērš pat mazāko uzmanību, kā rezultātā pusei klases var rasties zemi vērtējumi. Dažiem tie ir vidēji un otram daļai, kas ir cītīgi mācījusies, vai arī pateicoties veiksmi, ka spējuši atbildēt uz uzdotajiem jautājumiem tie ir augsti. Protams, šāda sistēma ir atvieglējusi punktu skaitīšanu kontroldarbā, un samazina kļūdīšanās iespēju no skolotāja puses, taču skolēnu zināšanu novērtēšana ir samērā liela atbildība un ir svarīgi, lai izveidotais pārbaudes darbs reizē ar skolotāju spēj atbilstoši pārbaudīt un novērtēt skolēna zināšanas.

Rītošais informācijas laikmets rada krasas pārmaiņas visā cilvēku sabiedrībā un ne vienmēr ir iespējams noteikt kurā virzienā šīs pārmaiņas ved. Viena no svarīgajām lietām ko

vajadzētu pieminēt ir tas, ka izglītības sistēma un skolas ir savā mērā spiestas pielāgoties strauji ritošajām pārmaiņām, tomēr laikam ejot, tas kļūst arvien grūtāk, jo tehnoloģijas attīstās arvien ātrāk.

Pēc manām domām informāciju tehnoloģijas ir devušas lielu kāpienu cilvēku komunikācijas un informācijas aprites ātrumā un apjomā, kā arī dažādu mediju, macību materiālu veidošanā un citu darbu veikšanā. Taču, tas kas man liek bažīties ir laiks cik mēs pavadām izmantojot šīs ierīces, tā vietā, lai atrastos tiešā kontaktā viens ar otru, darot dažādus darbus, piedzīvojot notikumus ikdienā, nevis virtuālā realitātē. Pēc manām domām, liela daļa tehnoloģiju nozares varētu būt daudz augstākā līmenī un mazākā kvantitātē, taču neskaitāmām kompānijām ir izdevīgi katru gadu izlaist tādu pašu ierīci ar nelieliem uzlabojumiem, lai rastu peļņu. Šāda bezgalīgā patērē pārāk daudz resursu un veido piesārņojumu kas strauji pieaug. Man ir žēl, ka industrializācija turpina attīstīties šādā virzienā un cilvēki kas no tā gūst peļņu nevēlās saskatīt citas alternatīvas kas kalpotu visas cilvēces labā. Lielā mērā katrs no mums ir atbildīgs par to ko mēs finansējam patērējot, šos produktus, un izmantojot neskaitāmos pakalpojumus. Es esmu par tehnoloģiju attīstību, taču vēlos redzēt nākotni, kurā tās palīdz mums ilgtspējīgi attīstīties un dzīvot saskaņā ar dabu un radīt pēc iespējas mazāku postu mūsu videi.

Dokumentārā lapa

Maģistra darbs „ Tehnoloģiju izmantošana bioloģijas apgūvē Jelgavas Valsts ģimnāzijas 11.klasē” izstrādāts LU Pedagoģijas, psiholoģijas un mākslas fakultātē .

Ar savu parakstu apliecinu, ka pētījums veikts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti un iesniegtā darba elektroniskā kopija atbilst izdrukai.

Autors: \_\_\_\_\_ Maija Jasēviča  
(paraksts)

Rekomendēju/nerekomendēju darbu aizstāvēšanai

Vadītāja: vad. pētn., Dr. paed. Rita Birziņa \_\_\_\_\_ .\_\_\_.201\_\_\_.  
(zinātniskais grāds, akadēmiskais nosaukums, vārds, uzvārds, paraksts, datums)

Recenzents: Docents Dr. ckem. Jāzeps Logins

(zinātniskais grāds, akadēmiskais nosaukums, vārds, uzvārds)

Darbs iesniegts LU Pedagoģijas, psiholoģijas un mākslas fakultātē \_\_.\_\_.201\_\_.

Dekāna pilnvarotā persona: metodiķe Agnese Kozlovskā \_\_\_\_\_  
(paraksts)

Darbs aizstāvēts Valsts pārbaudījuma komisijas sēdē

\_\_\_.\_\_.201\_\_\_. protokola Nr. \_\_\_\_\_, vērtējums: \_\_\_\_\_

Komisijas sekretāre: \_\_\_\_\_  
(vārds, uzvārds, paraksts)