

LATVIJAS UNIVERSITĀTE
PEDAGOĢIJAS, PSIHOĢIJAS UN MĀKSLAS
FAKULTĀTE
SKOLOTĀJU IZGLĪTĪBAS NODAĻA

**Eksperimenta izmantošana dabaszinību satura
apgūvē 4. klasē**

DIPLOMDARBS

Autore: Angelina Smirnova

Studenta apliecības Nr.: as15152

Darba vadītāja: Mg. paed. Anita Berķe

RĪGA 2017

ANOTĀCIJA

Angelinas Smirnovas diplomdarba “Eksperimenta izmantošana dabaszinību satura apgūvē 4. klasē” teorētiskajā daļā raksturotas dabaszinības kā mācību priekšmets sākumskolā, analizētas mācību metodes, akcentējot tiešās uztveres mācību metožu nozīmību. Raksturots konkrētā vecuma posma attīstības īpatnības pētāmās problēmas aspektā. Diplomdarba empīriskajā daļā analizēts eksperimentu piedāvājums mācību līdzekļos un izstrādāts piedāvājums eksperimentiem dabaszinībās 4. klasei. Autore veikusi piedāvāto eksperimentu aprobāciju un tajā iegūto rezultātu analīzi.

Atslēgas vārdi: dabaszinības, eksperiments, mācību metodes, mācību saturs, pētnieciskā darbība, sākumizglītība.

ANNOTATION

Angelinas Smirnova diploma work "The experimental use of natural science content of learning 4th class" theoretical part describes natural science as a subject in primary school, analysed teaching methods, accentuating the direct perception of the importance of teaching methods. Describes a particular age phase of the development peculiarities of the research problem aspect. Diploma practical part analyses the experiment offer teaching materials and crafted offer experiments in natural science 4th class. The author has taken the proposed experiments and approbation of the results obtained in the analysis.

Keywords: natural science, experiment, teaching methods, educational content, research activity, primary education.

SATURS

Ievads.....	5
1. Dabaszinības kā mācību priekšmets sākumskolā	9
2. Mācību metožu raksturojums.....	13
2.1. Mācību metožu iedalījums	13
2.2. Tiešās uztveres mācību metožu raksturojums.....	16
2.3. Mācību eksperiments dabaszinību satura apgūvē.....	27
3. Pusaudžu vecumposma raksturojums.....	32
4. Pētījums par eksperimentu piedāvājumu dabaszinībās 4. klasei	37
5. Eksperimenti dabaszinību satura apgūvē 4. klasē.....	41
5.1. Eksperimentu vērtēšana.....	41
5.2. Eksperimentu apraksts.....	42
5.3. Eksperimentu aprobācija un tajā iegūtie rezultāti.....	49
5.4. Eksperimentu materiālā nodrošinājuma analīze un ieteikumi.....	53
Nobeigums.....	56
Izmantotā literatūra un avoti.....	58
Pielikumi.....	60
1. pielikums. Drošības noteikumi, veicot laboratorijas un pētnieciskus darbus.....	61
2. pielikums. Vielu un ķīmisko produktu marķējums.....	62
3. pielikums. Drošības noteikumi, veicot laboratorijas un pētnieciskos darbus (attēlos).....	63
4. pielikums. Tematiskais plāns.....	65
5. pielikums. Darba lapa eksperimentam tematā Sēnes.....	69
6. pielikums. Darba lapa eksperimentam tematā Augu orgāni.....	70
7. pielikums. Darba lapa eksperimentam tematā Augsne.....	71
8. pielikums. Darba lapa eksperimentam tematā Vielu atdalīšana no maisījuma.....	72
9. pielikums. Darba lapa eksperimentam tematā Šūnas, audi un mikroorganismi.....	74
10. pielikums. Darba lapa eksperimentam tematā Magnēts.....	75
11. pielikums. Darba lapa eksperimentam tematā Siltuma saglabāšana.....	77
12. pielikums. Darba lapa eksperimentam tematā Augstas un zemas skaņas.....	78
13. pielikums. Darba lapa eksperimentam tematā Dzelzs ķīmiskās pārvērtības.....	79
14. pielikums. Darba lapa eksperimentam tematā Cilvēka maņu orgāns–garšas noteikšanai..	80
15. pielikums. Eksperimenta “Cilvēka maņu orgāns - mēle” rezultātu apkopojums.....	82

IEVADS

Dabas zinības, it īpaši sākumskolā, ir mācību priekšmets, kurā iespējams pozitīvi ietekmēt bērna personības attīstību, kas visā turpmākajā viņa dzīvē ir pilnveides un intelektuālās izaugsmes pamats.

Kā norādīts 2002. gada pētījuma materiālos, ņemot vērā pāreju uz kompetenču pieeju, jaunā mācīšanās izpratne prasa pāreju uz izglītojamo centrētām mācību metodēm. Tas nozīmē, ka skolotāji vairs “nepiegādā” zināšanas iegaumēšanai, bet atbalsta skolēnus viņu kompetenču veidošanās procesā. Pamatojoties uz iepriekšējām zināšanām un pieredzi, skolotāji ne tikai palīdz apgūt ar mācību priekšmetu saistītas specifiskas zināšanas, bet, iesaistot skolēnus klases darbā, arī veicina viņu radošās un kritiskās domāšanas iemaņas un prasmi mācīties. Kompetenču apguve prasa aktīvu izglītojamā iesaistīšanos. Skolotāja loma ir veicināt mācīšanos, vadot skolēnus viņu centienos zināšanas un prasmes pielietot jaunās situācijās. (Pamatkompetences 2002)

Izraudzītās tēmas aktualitāti ir noteicis tas, ka laikmetā, kad personība ir pirmajā vietā gan sociālajā, gan mācību telpā, ir radāmi labvēlīgi apstākļi tās realizācijai. Tiek pieņemts, ka izglītošanas procesam skolā jābūt vērstam uz tādu skolēnu izglītības līmeni, kas būtu pietiekams patstāvīgam radošam pasaules uzskata teorētisku vai lietišķu problēmu risinājumam. Šā mērķa sasniegšana tiek saistīta ar pētnieciski ievirzīta mācību darba organizēšanu. Skolēns, kuram piemīt pētnieciski tendēta uzvedība, nepaļausies tikai uz tām zināšanām, kas viņam tiek sniegtas tradicionāli realizētā mācību gaitā, viņš pats aktīvi izzinās apkārtējo pasauli, līdz ar sev jauno informāciju gūdam nenovērtējamu pirmatklājēja pieredzi. Pētnieciskā darbība ir īpaši vērtīga ar to, ka tā rada drošu pamatu tam, lai mācību un attīstības procesi pakāpeniski pārtaptu par augstākas kārtas norisēm – pašmācību un pašattīstību.

Nevienam nav noslēpums, ka bērna pētniecisko meklējumu vajadzība ir bioloģiski determinēta. Ikviens vesels bērns piedzimst par pētnieku. Neremdināmas jaunu iespaidu alkas, zinātkāre, vērošanas un eksperimentēšanas tieksme un cenšanās patstāvīgi meklēt jaunu informāciju par pasauli tiek uzskatītas par bērna uzvedības svarīgākajām iezīmēm. Pastāvīgi paustā pētnieciskā aktivitāte ir normāls un dabisks bērna stāvoklis. Tieši šī iekšējā izzināšanas tieksme caur izpēti nosaka pētniecisku uzvedību un rada pētniecisko mācību nosacījumus.

Taču jau agrāk daudzi zinātnieki norādīja uz nepieciešamību mācību procesā iekļaut metodes, kas veidotu prasmes zināšanu praktiskai pielietošanai.

Daudzi zinātnieki un pedagogi ir uzsvēruši vērojumu, eksperimentu un citu praktisko darbu nepieciešamību un nozīmību apkārtējās pasaules izzināšanas stundās, lai attīstītu izglītojamo sabiedrisko apziņu. Jautājuma risinājumā par veiksmīgiem mācību un audzināšanas nosacījumiem daudz vērtīga ir devis Konstantīns Ušinskis (*Константин Ушинский*). Viņš bija pārliecināts par nepieciešamību mācību procesā izmantot tādas mācību metodes, kas skolotājam sniedz iespēju nostādīt skolēnus aktīvā pozīcijā, padarīt viņus par tiešiem zināšanu ieguves dalībniekiem. K. Ušinskis uzskata, ka vispirms bērni jāpieradina atrast, uzskaitīt un izklāstīt secīgi priekšmetu pazīmes, kas atrodas viņu acu priekšā, pēc tam salīdzināt savā starpā vairākus viņiem jau zināmus priekšmetus, atrodot to savstarpējo līdzību un atšķirību. (Ушинский 1968) Tādējādi izglītojamo pētniecisko darbu vērtību K. Ušinskis saskatīja tajā, ka tie nodrošina mācību satura apguves patstāvību, apzinību un noturību.

Ideja par dabaszinību kursa izveidi skolā uz skolēnu apzināta un noturīga apgūstamās mācību satura pamata ar vērojumu, mēģinājumu un praktiskas pētniecības darbu starpniecību bija metodiķa, sākotnējo dabaszinību krievu mācību metodikas pamatlicēja Aleksandra Gerda (*Александр Герд*) darbu kodols. Uztādamies pret aprakstošu un izklāstošu pasniegšanas metodi, kas atstāj bērnus pilnīgi pasīvā lomā, neattīstot viņos ne vērību, ne patstāvību, nedz arī satuvinot ar dabu, A. Gerds uzsvēra visas priekšrocības tādai metodikai, kas balstīta izglītojamo indukcijā un patstāvīgos pētījumos. Kad bērns pats vēro un salīdzina, tā zināšanas ir skaidras, definētas un veido viņa īpašumu, ko tas ir ieguvis pats, un tāpēc vērtīgas. Izstrādādams dabaszinību metodikas pamatnolikumus, A. Gerds rakstīja, ka skolēniem zināšanas par dabu jāiegūst aktīvi – tiešas saskarsmes ceļā ar ķermeni vai parādību, par ko jāmācās. (Герд 1953) Saskaņā ar šo patstāvīgu praktisko darbu viņš uzlūkoja par veiksmīgas mācīšanas nepieciešamu nosacījumu.

Vasīlijs Zujevs (*Василий Зуев*) dabaszinību pirmās krievu mācību grāmatas „Dabas vēsture” (“Начертание естественной истории”) autors, augsti vērtēja izglītojamo tiešu juteklisko uztveri par apgūstamajiem dabiskajiem minerāliem, augiem un dzīvniekiem un tika tai ierādījis galveno vietu mācību procesā. Savas mācību grāmatas priekšvārdā viņš skolotājiem ieteica dot iespēju skolēniem pašiem definēt dabas priekšmetus, ģeogrāfiskajās kartēs sameklēt augus un dzīvniekus, par kuriem jāmācās, pilnīgāk izmantot dabu skolas apkārtnē, rīkot izglītojamajiem ekskursijas. (Зуев 1956) Tas liecina par V. Zujeva tieksmos izaudzināt skolēnus nevis par dabas vērotājiem, bet tās pētniekiem.

A. Libēns, kurš 19. gadsimta 30. gados tika reformējis skolas dabaszinību uzstādījumu, mācīšanas pamatos ieviesa induktīvo metodi un uzskatīja, ka dabas izzināšana izglītojamajiem sākama pašiem, tieši aplūkojot un aprakstot augus un dzīvniekus, proti, pētnieciskajā darbībā. (Аквилева, Клепинина 2001)

Dabas izziņas praktisko metožu nostiprināšanā liela loma ir bijusi daudziem pedagogiem: Konstantīnam Jagodovskim (*Константин Ягодовский*) Mihailam Skatkinam, (*Михаил Скаткин*), Pjotram Zavitajevam (*Петр Завитаев*), Jekaterinai Vaļerjanovai (*Екатерина Валерьянова*) u.c. Dabaszinību mācību mūsdienu metodikā šīs metodes izceļ Natalja Vinogradova (*Наталья Виноградова*), Olga Poglazova (*Ольга Поглазова*), Jeļena Čudinova (*Елена Чудинова*) u.c., runādamas par to, ka praksē, lai atklātu apkārtējās pasaules savstarpējās sakarības un veidotu bērniem pamatjēdzienu zināšanas, galveno vietu ieņem praktiskās metodes. Tādējādi konkrētā problēma pedagoģijas zinātnē ir gana dziļi un pilnīgi izpētīta un apkopota speciālajā literatūrā.

Vasīlijs Suhomļinskis (*Vasyl Sukhomlynsky*) uzskata, ka interese par mācīšanos izpaužas tikai tad, kad ir iedvesma, ko rada panākumi, bet panākumi radīsies tikai tajā gadījumā, ja jau kopš 1. klases skolēni uzsāks pētniecisko un praktisko darbu. (Ушинский 1958)

Tas norāda gan uz vēsturiski, gan mūsdienās noteiktu nepieciešamību mācību procesā izmantot praktiskās darbības metodes. Tāpēc autore par sava diplomdarba tēmu izvēlējās “Eksperimentu izmantošana dabaszinību satura apgūvē 4. klasē”.

Diplomdarba mērķis:

Teorētiski pamatot eksperimenta kā mācību metodes nepieciešamību dabaszinību satura apgūvē 4. klasē un izveidot plānu eksperimentiem dabaszinību satura apgūvei 4. klasē, kā arī veikt tā aprobāciju.

Pētījuma jautājums:

Kādi eksperimenti var tikt izmantoti dabaszinību satura apgūvē 4. klasē?

Diplomdarba uzdevumi:

1. Analizēt literatūru par mācību metodēm un to izmantošanu dabaszinību apgūvē.
2. Analizēt dabaszinību mācību saturu 4. klasē pētāmās problēmas aspektā.
3. Raksturot skolēnu vecumposma īpatnības pētāmās problēmas aspektā.
4. Sistematizēt mācību līdzekļos iekļautos eksperimentus.
5. Izveidot plānu eksperimentiem dabaszinību satura apgūvei 4. klasē, veikt tā aprobāciju un analizēt pedagoģiskajā izmēģinājuma darbībā iegūtos rezultātus.
6. Izstrādāt eksperimentiem dabaszinību satura apgūvei 4. klasē nepieciešamo materiālu sarakstu.

Diplomdarbā izmantotās metodes:

- literatūras analīze,
- dokumentu analīze,
- pedagoģiskā novērošana,

- pedagoģiskās darbības modelēšana,
- pedagoģiskā izmēģinājuma darbība.

Diplomdarba pētījuma bāze:

Rīgas 71. vidusskolas RC

Diplomdarba struktūra:

Diplomdarbs sastāv no ievada, 5 nodaļām, nobeiguma, literatūras saraksta ar 39 avotiem un 15 pielikumiem.

1. DABASZINĪBAS KĀ MĀCĪBU PRIEKŠMETS SĀKUMSKOLĀ

Latvijai iesaistoties vienotā Eiropas izglītības telpā, svarīga kļūst iegūtās izglītības pielīdzināšana attiecīgajiem izglītības analogiem citur pasaulē. Šai sakarā nozīmīga ir izglītības standartu un mācību priekšmetu programmu veidošana.

Ministru kabineta 2014. gada 12. augusta noteikumi Nr. 468 nosaka dabaszinību priekšmeta standartu, kur izvirzīts dabaszinību priekšmeta mērķis un uzdevumi.

Mācību priekšmeta "Dabaszinības" mērķis ir radīt un pilnveidot izglītojamā interesi par dabas sistēmu un procesu pētīšanu, veidojot izpratni par dabas daudzveidību un vienotību, lai sekmētu labvēlīgu attieksmi pret vides un veselības saglabāšanu un uzlabošanu.

Mācību priekšmeta "Dabaszinības" uzdevums ir radīt izglītojamam iespēju:

- apgūt pētniecības darba pamatus dabaszinībās;
- izzināt dabas sistēmas un procesus, mācoties izprast dabas daudzveidību un vienotību;
- izprast dabaszinātņu sasniegumu nozīmi cilvēku ikdienas dzīvē un apzināties vides un veselības saudzēšanas nepieciešamību, gūstot praktisku pieredzi vides kvalitātes saglabāšanā un uzlabošanā. (MKN 468)

Ir izstrādāts arī dabaszinību priekšmeta programmas paraugs, lai palīdzētu skolotājiem īstenot standarta Dabaszinības 1.–6. klasei prasības.

Programmā iekļauti mācību mērķi, mācību uzdevumi, mācību saturs, mācību satura apguves secība, tai paredzētais laiks un paredzamais rezultāts. Programmā aprakstītas izmantojamās mācību metodes un uzskaitīti nepieciešamie mācību līdzekļi, izklāstītas skolēnu sasniegumu vērtēšanas formas un metodiskie paņēmieni. Programmā mācību saturs ir veidots, konkretizējot standartā ietverto mācību priekšmeta obligāto saturu, atsedzot to pa klasēm. Mācību satura apguves secībā rādīts, kā pakāpeniski tiek sasniegtas standarta prasības zināšanu, izpratnes un pētnieciskās darbības pamatu apgūvē un attieksmju veidošanā. (Programma 2014)

Dabaszinātņu sākumizglītības tapšanas un attīstības iepriekšējā pieredze un īstenotie zinātniskie pētījumi liecina par nepieciešamību un iespējamību iepazīstināt jaunākos skolēnus ar dabu. Nav noliedzama arī dabaszinātņu izglītības loma bērna personības attīstībā. Dabaszinātņu apgūvē veidojas pasaules uzskats, vērtība, tiek attīstīta domāšana, valoda, griba, jūtas, emocijas, ekoloģiskā un sanitāri higiēniskā kultūra, pozitīvas tikumiskās īpašības, praktiskās iemaņas un prasmes utt. Personības minētās īpašības, ieskaitot arī erudīciju, ietilpst jēdzienā "kulturāls cilvēks". No tā izriet, ka dabaszinātņu izglītības noteikta daļa ir arī vēl viens aspekts – sociokultūra.

Dabaszinātņu apguves nepieciešamību nosaka arī mūsdienu ekoloģiskās problēmas. Patiešām, pretruna starp civilizācijas attīstībā tapušo stāvokli un dabu ir sasniegusi galējo robežu un tālāka kustība pa šo ceļu ved pie katastrofas. Nopietnas raizes rada tādas parādības, kā klimata pārmaiņas, ultravioletā starojuma pastiprināta nonākšana uz Zemes, ģenētiskas izmaiņas, epidēmijas, augu un dzīvnieku sugu virknes izzušana u.tjpr. Šodien sasniegtā dabas robežslodze prasa ne vien meklēt atbalsta ceļus sabalansētai dabas vides attīstības gaitai un stāvoklim, bet arī uzmanību pret dabu ik dienu. Ir saprotams, ka tas viss paaugstina prasības attiecībā uz visas sabiedrības izglītības līmeni.

Minētajos gadījumos, kas pierāda dabaszinātņu izglītības svarīgumu, nebūt ne maza loma ir sākumizglītībai. Turklāt virknē gadījumu dabaszinātņu ietekme tieši uz jaunākajiem skolēniem ir tik liela, ka gandrīz nevar tapt kompensēta mācību turpmākajos posmos. Šeit ir runa vispirmām kārtām par dabas izziņas attīstītājas lomu bērna garīgajā attīstībā.

Un, visbeidzot, jaunāko skolēnu ievadi iepazīstināšanu ar dabu diktē dabaszinātņu izglītības sistemātiskas propedeitiskas nepieciešamība, zināma tās pamata radīšana. Patiešām, jaunāko skolēnu iepazīstināšana ar dabu veicina faktiskās informācijas, sākotnējo jēdzienu un dažu dabas likumsakarību zināšanu uzkrāšanu, kā arī sekmē mācību darba praktisko iemaņu un zināšanu veidošanos. Šādas sākotnējās izglītības nepietiekamība negatīvi atsaucas uz dabaszinātņu disciplīnu apguves sekmību vecākajās klasēs.

Pedagogu un psihologu pētījumos par jaunāko skolēnu reālajām mācību iespējām ir pārlicinoši pierādīta dabaszinātņu izglītības pamatotība un pieejamība mācību sākumposmā.

Viss teiktais prasa sākotnējās dabaszinātņu izglītības mērķu definējumu. Mācību priekšmeta “dabaszinības sākumskolā” mūsdienu posma mērķis ir skolēna personības vispārējā un specifiskā attīstība. Šis mērķis nosaka šādus mācību uzdevumus:

- veidot un attīstīt elementārpriekšstatus un sākotnējos jēdzienus par apkārtējo dabu, par tās komponentu izmaiņām un savstarpējām sakarībām, par dabu kā vienotu veselumu;
- attīstīt pozitīvas personīgās īpašības: zinātnisko pasaules uzskatu, domāšanu, valodu, vērtību, zinātkāri un radošās spējas, patriotismu, ekoloģisko un sanitāri higiēnisko kultūru, emocionālo pasaules uztveri, pozitīvas tikumiskās īpašības utt.;
- pilnveidot teorētisko un praktisko mācību darbību (piemēram: novērošana, atpazīšana, izpēte, apjēga, vispārināšana, pašvērtēšana, paškontrolē, augu audzēšana un to kopšana, dabas aizsardzība, savas veselības sargāšana un nostiprināšana, strādāšana ar laboratorijas iekārtām, lasīšana, rakstīšana, zīmēšana). (Аквилева, Клепинина 2001)

Pašlaik sākotnējā dabaszinātņu izglītība ir pārstāvēta vairākos variantos. Katra varianta konkrētais saturs ir iekļauts noteiktā programmā un īstenots attiecīgās mācību grāmatās. Tomēr, lai kāds būtu saturs, tā atlasē ņemami vērā daži vispārīgi principi, kaut arī katrā

variantā var būt savi specifiski principi. Satura atlases vispārīgie principi tiek definēti, ņemot vērā sabiedrības sociālo pasūtījumu skolai, fundamentālās zinātnes attīstības līmeni un sociālo nozīmību (funkciju), fundamentālos pētījumus, kas veikti dabaszinību mācīšanas metodikā tās tapšanas un attīstības gaitā un, pēc diplomdarba autore domām, tie var būt šādi:

1. Dabaszinātņu izglītību sākumskolā ir lietderīgi būvēt pēc integrācijas principa, pedagoģiski mērķtiecīgi apvienojot un transformējot informāciju no dažādām zinātnēm. Šo principu bija iekļāvis V. Zujevs, un pēc tam to tika atbalstījis un pamatojis A. Gerds. Tai pašā laikā ir patstāvīgu dabaszinību mācību priekšmetu un ģeogrāfijas mācīšanas pieredze sākumskolā, piemēram, pēc Leonīda Zankova (*Леонид Занков*) sistēmas. Taču integrēto mācību kursu un patstāvīgu dabaszinību priekšmetu un ģeogrāfijas mācīšanas rezultativitātes salīdzinošie pētījumi nav veikti, tāpēc konkrētā principa formulējumā diplomdarba autore ir balstījusies uz retrospektīviem zinātniskiem pētījumiem un ilgstošu pedagoģisko praksi. (Зуб 1956, Герд 1953)

2. Dabaszinību saturam un struktūrai jāatbilst zinātniskuma principiem, t.i. dabaszinātņu attīstības mūsdienu līmenim. Pat visminimālākajam mācību saturam ir jābūt pietiekamam, lai tajā rastu atspoguļojumu kādas teorijas satura un struktūras veselums. Šis veselums attiecībā uz sākotnējām dabaszinībām, autoresprāt, ir tajā, ka attīstība dabā norit no vienkāršām formām uz sarežģītām. Tātad tiek atlasīta tāda dabaszinību pamatjēdzienu, likumu un likumsakarību grupa, kas veidotu konkrētās teorijas uztveres pamatu. Turklāt jāņem vērā, ka jēdzieni, likumi un likumsakarības tiek atlasītas un strukturāli izkārtotas tā, lai starp tām varētu tikt iedibinātas savstarpējas sakarības. Šādai iespējai neesot, tiek zaudēts zinātnisko zināšanu veselums.

Zinātniskuma principam sākotnējās dabaszinībās ir īpaša nozīme. Izplatīts ir fakts, ka skolā ienāk bērni ar sagrozītām sadzīves zināšanām par dabu, proti, antropomorfisma caurvītām zināšanām. Būtiska loma tajā ir daiļdarbiem. Daļas skolotāju nepietiekami augstais izglītības līmenis dabaszinību jomā negatīvi ietekmē arī skolēnu zinātnisko zināšanu līmeni. Ja mācību sākumposmā šīs kļūdas netiek koriģētas, tās cilvēkam mēdz palikt uz visu mūžu. Tāpēc dabaszinību sākotnējās izglītības saturam ir ne vien jāatbilst zinātniskuma principam, bet arī jābūt vērīgam uz esošo zināšanu korekciju, precizējumu un labojumu.

3. Jāņem vērā didaktiskie principi, pēc kuri jāievēro, transformējot zinātniskās zināšanas par mācību priekšmetu.

4. Dabaszinību satura atlases un konstruēšanas būtisks princips ir praktiskā ievirze. Tā pielietojuma teorētiskais pamats ir didaktikā izstrādātās tēzes par apziņas un darbības samēra lietderību un darbīgās pieejas nepieciešamību mācībās. Šis princips vispirms tiek realizēts tajā, ka mācību dabaszinību saturs tiek atlasīts, ņemot vērā, ka izglītojamie galvenokārt to

apgūst tiešas praktiskas darbošanās gaitā – vērodami, atpazīdami pazīmes, eksperimentēdami un modelēdami. Tāpat jāievēro iespēja iegūtās zināšanas pielietot un pārbaudīt praksē. Šā principa nozīmība ir arī tā, ka, izmantojot to, tiek radīta konkrētu priekšstatu un sākotnējo jēdzienu rezerve, kas nepieciešama apjēgšanas darbības organizēšanai.

5. Ar praktiskās ievirzes principu cieši saistīts ir cits specifisks princips – novadpētnieciskais princips. Tā pamatlicējs ir V. Zujevs. Tā būtība nosaka, ka bērnam sākumskolā ir apgūstama viņa apkārtējā daba un sociālā vide. Tas veido labu pamatu atsevišķu Zemes teritoriju skaidru dabas un socioloģijas priekšstatu tapšanai. (Зубев 1956)

6. Dabaszinību satura atlasī, kurā ievērots ekoloģiskās ievirzes princips, nosaka laikmetīgās prasības. Patiesībā ekoloģiskās zināšanas un ekoloģiskā kultūra ir vajadzīga jebkurā cilvēka praktiskās darbības nozarē, pat sadzīvē. Mūsdienās cilvēka ietekme uz dabu kļūst arvien spēcīgāka un pamanāmāka. Viena no šīs ietekmes pusēm ir tā, ka cilvēks savā saimnieciskajā darbībā izmanto dabas resursus. Bet dabas resursi galu galā ir izsīkstoši. Tos ilgstoši un neracionāli izmantojot, tie var izsīkt. Tādējādi ir saprotami draudi dzīvības eksistencei uz Zemes. Šajā nozīmē cilvēcei ir gana nopietnu bažu: daudzām problēmām, proti, politiskām, militārām, ekonomiskām un enerģētiskām, klāt nāk vēl viena – ekoloģiskā. Tāpēc mūsu valstī dabas aizsardzības pienākums ir kļuvis par prasību, bet ekoloģija – par nepieciešamu izglītības komponentu visās dabaszinātņu mācību disciplīnās. Jaunāko skolēnu ekoloģiskās izglītības visbūtiskākās atziņas ir šādas:

- zināšanas, kas tuvina dažu fundamentālu ekoloģijas pamatu izpratni un ko likumu veidā ir formulējis Kommoners (*Commoner*);
- dabā izjauktā līdzsvara atjaunošanas praktiskie pasākumi;
- uzvedības noteikumi dabā.

Minētie komponenti dabaszinību saturā aplūkojami cēloņu un seku aspektā, kur tie izriet viens no otra, galu galā tuvinādami bērnu tam, lai viņš izprastu pilnīgi noteiktas attieksmes pret dabu un nepastarpinātas, iespējamās līdzdalības tās aizsardzībā nepieciešamību. No šejienes izriet nepieciešamība dabas zinātņu sākotnējās izglītības satura izstrādē formulēt dabas aizsardzības pasākumu veidus un saturu, ko varētu īstenot jaunākie skolēni.

7. Satura atlasē nepieciešams nosacījums ir zināšanu ģeneralizēšanas princips. Tā īstenošana prasa nepārtrauktības problēmas risinājumu starp dabaszinātņu izglītības sākotnējo un turpmākajiem posmiem.

8. Dabaszinātņu sākotnējās izglītības saturam jāatbilst jaunās paaudzes audzināšanas un attīstīšanas sabiedriskajiem mērķiem. (Аквилева, Клепинина 2001)

2. MĀCĪBU METOŽU RAKSTUROJUMS

2.1. Mācību metožu iedalījums

Vārds “metode” cēlies no grieķu valodas un tulkojumā burtiski nozīmē “ceļš uz kaut ko”. Ar mācību metodi saprot skolotāja un skolēnu didaktiskās sadarbības paņēmieni sistēmu, ar kuras palīdzību skolēni apgūst jaunas zināšanas, prasmes un iemaņas, vienlaikus attīstot arī savas izziņas spējas. (PTSV)

Mācību metodes ir nozīmīgs instruments skolotāja rokās, lai vadītu mācību procesu. Jebkura metode mācīšanas praksē tiek īstenota ar dažādu mācību paņēmieni starpniecību.

Mācību metodes izvēli nosaka:

- vispārējais mācību un audzināšanas mērķis un uzdevums;
- mācību priekšmets;
- stundā veicamie didaktiskie uzdevumi: jaunas informācijas iegūšana, zināšanu nostiprināšana, prasmju un iemaņu izkopšana, zināšanu un prasmju pārbaude u.c.;
- atbilstība konkrētiem apstākļiem un mācībām atvēlētajam laikam;
- skolēnu vecums un attīstības līmeņa īpatnības, klases kolektīva īpatnības;
- skolotāju iespējas, kas atkarīgas no pieredzes, personības. (Gudjons1998)

Metodiskie paņēmieni ir tās vai citas metodes elementi, kas pauž skolotāja un izglītojamo atsevišķas darbības mācīšanas un mācīšanās procesā. Metodiskie paņēmieni ir būtiski daudzveidīgāki un dinamiskāki nekā metodes. Tāpēc to arsenāls pastāvīgi palielinās. Gan praktiskās mācīšanas procesā, gan zinātnisko pētījumu norisē pastāvīgi tiek radīti jauni paņēmieni, kas bagātina metodes un tādējādi pilnveido mācību metodiku kopumā. Tādējādi tāpat kā mācību metožu gadījumā rodas nepieciešamība paņēmienus klasificēt.

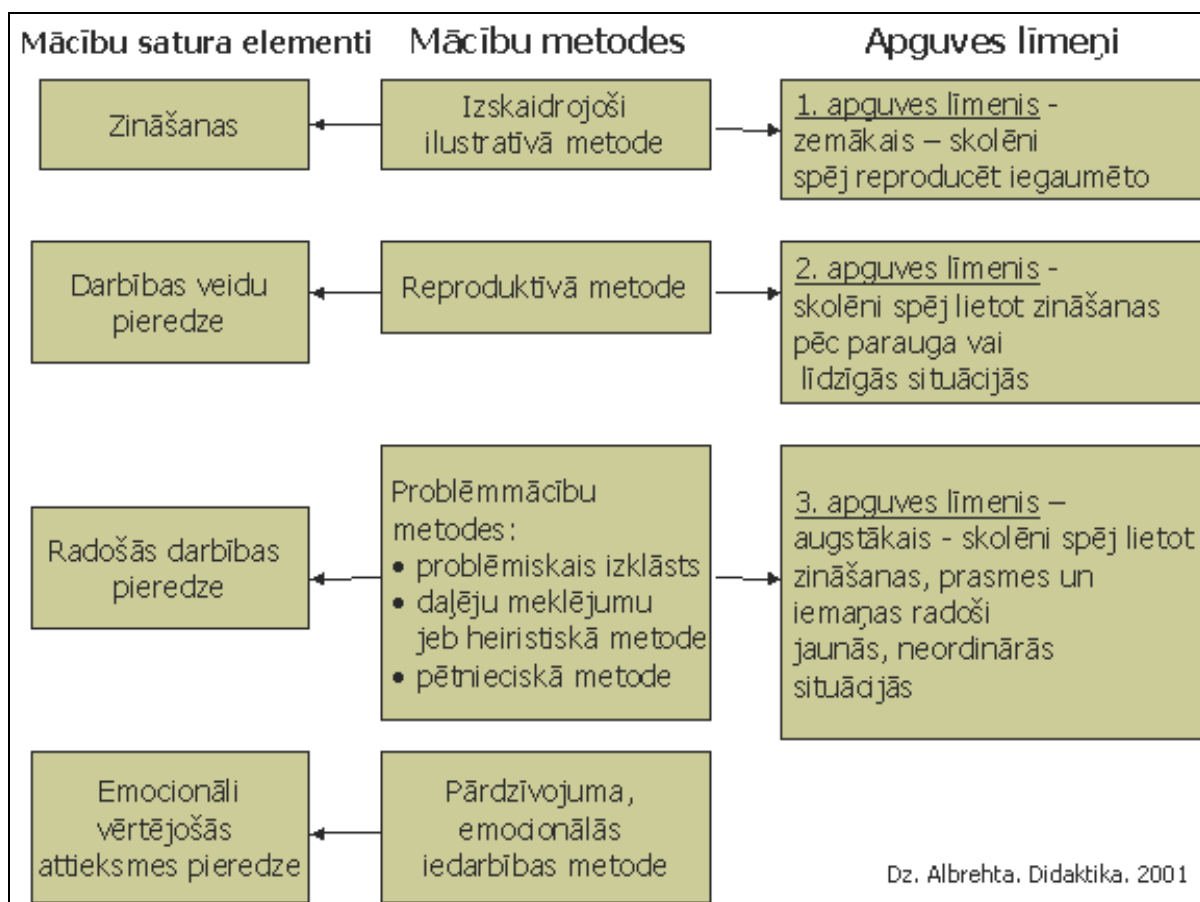
Nav vienotas visaptverošas mācību metožu klasifikācijas, dažādi autori tās grupē atšķirīgi. Nikolajs Verziļins (*Николай Верзилин*) izdalījis trīs paņēmieni grupas: organizatoriskos, tehniskos un loģiskos.

Voldemārs Zelmenis norāda uz trim atšķirīgiem iedalījumiem:

- pēc izziņas veidiem (vārdiskās, uzskates un praktiskās metodes);
- pēc metožu galvenajiem uzdevumiem (zināšanu ieguves, prasmju un iemaņu veidošanas, prasmju attīstīšanas un pārbaudes metodes);
- pēc skolēna izziņas aktivitātes un patstāvības mācībās (dogmatiskās, reproduktīvās, polemiskās un pētnieciskās metodes). (Zelmenis 2000)

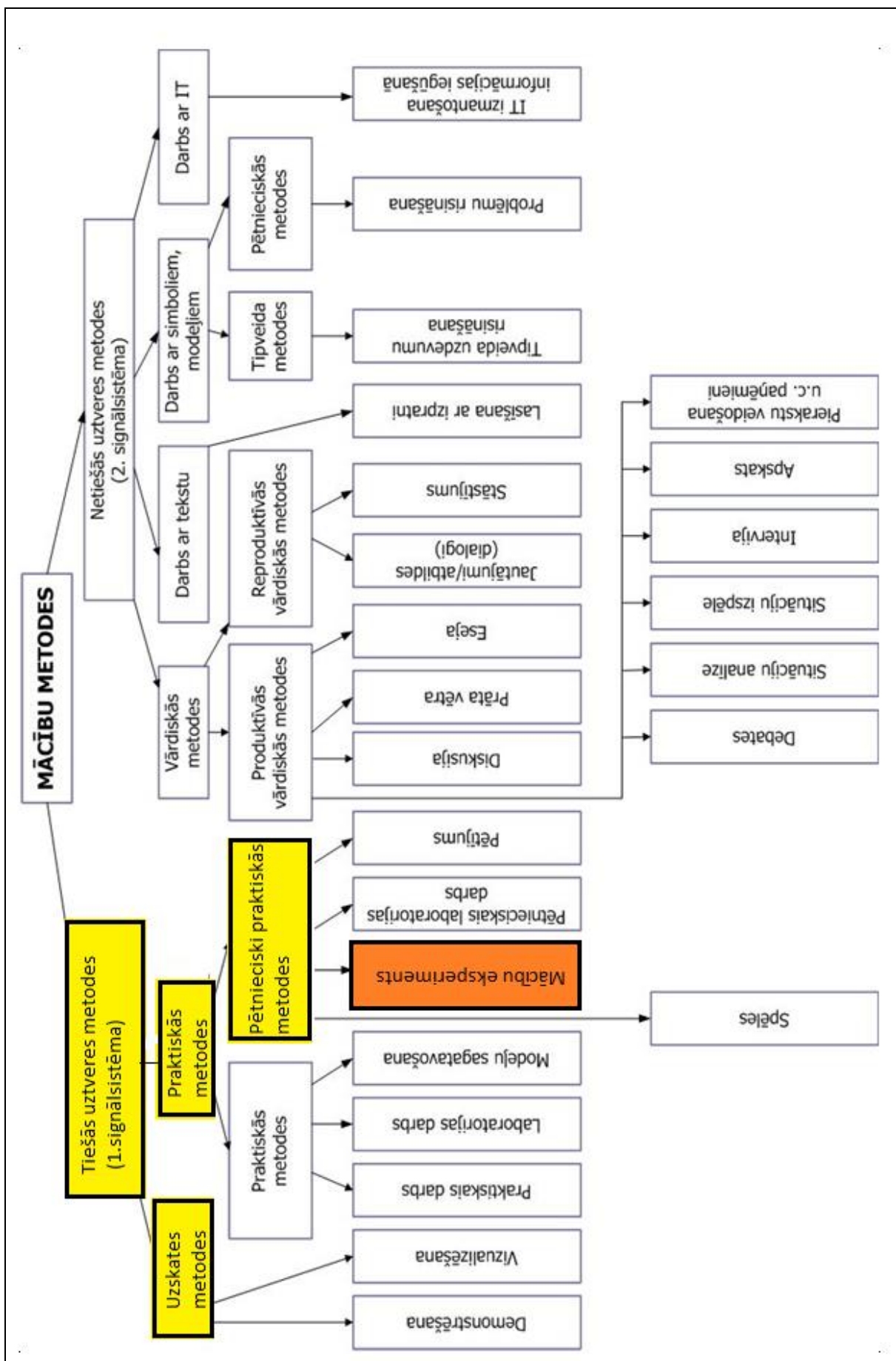
Dzidra Albrehta mācību metodes iedalīja atbilstoši mācību satura elementiem, norādot kādu apguves līmeni konkrētās metodes nodrošina. (Albrehta 2001)

Uzskatāmībai autore metožu iedalījumu ir ievietojusi shēmas veidā (skat. 2.1. attēlu).



2.1. att. **Metožu iedalījums pēc skolēna izziņas aktivitātes un patstāvības mācībās (pēc Dz. Albrehtas) (Albrehta 2001)**

Pamatojoties uz Latvijas zinātnieku atziņām, Dabaszinātņu un matemātikas projektā ir izveidota apkopojosa mācību metožu klasifikācija (skat. 2.2. attēlu).



2.2. att. Mācību metožu klasifikācija (Birziņa 2010)

Pastāv arī citas mācību metožu klasifikācijas, bet diplomdarbā autore izmanto šo mācību metožu klasifikāciju.

Atbilstoši mācību metožu klasifikācijas shēmai autore analizē tiešās uztveres metodes: uzskates metodes un praktiskās metodes, jo tās tiek izmantotas, izstrādājot diplomdarba empīrisko daļu.

Dabaszinību mācību procesā nozīmīgs zināšanu avots ir mutiskais vai rakstūtais vārds. Bieži tas tiek ilustrēts ar uzskates palīgīdzekļiem. Skolotājs runā pats vai organizē vārdiskās informācijas nodošanu, bet skolēns darbojas, klausīdamies vārdu.

Vārds ir pats senākais un nereti vienīgais iedarbības veids uz izglītojamo. Kopš Jana Amosa Komenska (*Jan Amos Komenský*) laikiem vārda loma mācību procesā ir tikusi pakāpeniski ierobežota, kas ir ļoti būtiski dabaszinātņu mācību priekšmetos. Patiešām mācīšana tikai un vienīgi ar vārdiem un grāmatām nevar sniegt pareizus un pilnīgus priekšstatus par dabas objektiem un parādībām, un, tam neesot, teorijas apguves apzināts process ir neiespējams. Tāda mācību pieeja praktiski neļauj realizēt skolēnu attīstības uzdevumus, bet dabas loma šajā attīstībā ir nenovērtējama. Tomēr mācību process nenorit bez vārdisko metožu pielietojuma. Teiktais un drukātais vārds turpina būt svarīgs iedarbības veids.

2.2. Tiešās uztveres mācību metožu raksturojums

Atbilstoši mācību metožu klasifikācijai (skat. 2.2. attēlu) tiešās uztveres mācību metodes iedalās uzskates un praktiskās metodēs. Autore analizēs mācību metodes, kuras pieder abām šīm grupām.

Uzskates metožu pielietojums mācīšanā ir cieši saistīts ar uzskates principa īstenošanu. Taču šie jēdzieni nav identiski. Uzskatāmība kā mācību princips tiek realizēta, esot jebkādām metodēm. Uzskatāmības funkcija metodē tiek īstenota tad, kad tā top par skolēna zināšanu, darbības praktisko paņēmienu un audzinošās un attīstošās iedarbības pamatavotu. Skolēns, strādādams ar uzskates materiāliem, tos patstāvīgi analizē, pārdomā un izdara dažus personīgus atzinumus. Lūk, pierādījumam šādas atšķirības piemērs:

- Uzskates līdzekļi tiek plaši pielietoti vārdiskajās metodēs. Skolotājs stāsta vai veido sarunu par kādiem augiem, dzīvniekiem, procesiem, kas norit dabā utt., bet lielākas konkrētības nolūkā vārdu pamato, izmantodams uzskates līdzekļus. Šeit uzskates līdzekļi nav informācijas pamatavots un patstāvīgu atzinumu/secinājumu materiāls, jo tie tikai pamato un

konkretizē vārdu, kas joprojām paliek pedagoģiskās iedarbības pamatpaņēmiens attiecībā uz skolēnu. Šajā gadījumā izglītojamā patstāvīgā izziņas aktivitāte ir ierobežota.

• Uzskates līdzekļi uzskates metodēs ir patstāvīgu spriedumu, vispārinājumu un prāta slēdzienu avots. Šis uzdevums tiek atrisināts posmos:

- paša izpētes objekta klātbūtne dabā vai attēlā;
- skolēna darbības veida ar konkrēto objektu definējums mērķtiecīgu uzdevumu sistēmas īstenošanas ceļā, kas var tikt uzdoti mutiski, uzrakstīti uz tāfeles vai kartītēm, norādīti mācību grāmatā utt., jautājumiem un uzdevumiem jābūt formulētiem tā un klasei ierosinātiem tādā secībā, kas nodrošinātu iespējami detalizētāku, vispusīgāku un konsekventāku demonstrējamo objektu vai parādību izzināšanu;
- patstāvīgo pētījumu posma noteikta ilguma esība un šo pētījumu noformēšana secinājumu veidā;
- atsevišķu secinājumu apspriešana un apkopota rezultāta formulēšana un šajā posmā ir vērts pievērsties jau izzinātiem līdzekļiem, lai tiktu precizētas kādas detaļas.

Tādējādi vārdam uzskates metodēs ir atšķirīga loma nekā vārdiskajās: ar vārda palīdzību skolotājs vada izglītojamo darbību uzskates līdzekļu analīzē, bet vārds ir secinājumu un vispārinājumu, proti, uzskates metožu pielietojuma gaitā iegūtās informācijas izteiksmes forma.

Uzskates metožu pielietojumam ir gan pozitīvās, gan negatīvās puses.

Ir vērtīgi, ka šo metožu pielietojums kāpina izglītojamo aktivitāti un viņu patstāvīgo izziņas darbību. Uzskatāmība ļauj izslēgt verbālismu no dabaszinību mācīšanas un rada labus nosacījumus zināšanu praktizēšanai. Liela ir arī uzskates metožu attīstošā iedarbība uz skolēnu: tās attīsta empīrisku domāšanu, kurai neesot, nav iespējama teorētiskās domāšanas attīstība, valodas, vērtības, pašvērtējuma un paškontroles prasmes, radošās iztēles, mācību darba iemaņu utt. pilnveidošana/izkopšana.

Uzskates metožu pielietojuma grūtības vispirmām kārtām ir saistītas ar pašu objektu esību izpētes nolūkā un palīgaprīkojuma esību. Mācību procesa nodrošinājumu ar dabiskiem uzskates palīglīdzekļiem apgrūtina nopietnu ekoloģisko problēmu pastāvēšana. Attēlu kā uzskates līdzekļu publicēšana ir saistīta ar materiālajām papildizmaksām. Skolās bieži tiek izmantoti pašdarināti uzskates palīglīdzekļi, taču tie parasti neatbilst valsts standartiem, tos ir grūti unificēt, lai gan tas nebūt nenozīmē no noliegumu. Turklāt pašdarinātu uzskates līdzekļu pielietojums prasa skolotāja un skolēnu noteiktas darba iemaņas un prasmes un drošības

tehnikas noteikumu ievērošanu. Mācību saturs tiek apgūts ilgākā laikā nekā izmantojot vārdiskās metodes. (Аквилева, Клепинина 2001)

Uzskates metodes var tikt pielietotas kā jaunās mācību satura apgūvē, tā arī tā nostiprināšanā. Mācību satura apgūvē tas ir jauno zināšanu tapšanas veids, bet to nostiprināšanā – zināšanu praktizēšanas paņēmieni.

Uzskates metodes ir demonstrēšana un vizualizēšana.

Demonstrēšana ir, kad skolotājs vai skolēns rāda un stāsta, kāda ir dotā objekta uzbūve vai, kā notiek procesi.

Dabas izzināšana ar dabisku objektu demonstrēšanas palīdzību ļauj veidot diezgan pilnīgus un ticamus priekšstatus par apgūstamo objektu, atvieglo priekšstatu veidošanos par dabas objektiem un parādībām, kas dažādu iemeslu dēļ nevar tikt izpētītas tieši dabā, kā arī rada iespējas skolēna tiešiem kontaktiem ar dzīvo dabu. Šīs metodes sekmīga pielietojuma svarīgs nosacījums ir priekšmeta vai parādības uztveramības nodrošinājums visiem izglītojamajiem un pēc iespējas lielākam to sajūtu orgānu skaitam.

Dabisku uzskates līdzekļu izpēti ir lietderīgi kombinēt ar attēlu uzskati un darbu ar mācību grāmatas tekstu. Pirmais minētais variants ļauj skolēnam ieraudzīt konkrēto objektu mijiedarbībā ar eksistences vidi, gūt papildinformāciju par paradumiem, kādu vitālu procesu izpausmes veidiem u.tjpr. Otrais – atrast vajadzīgos terminus, formulēt utt. Piemēram, stundas tēmā „Pļavas augi un dzīvnieki” skolēni ar herbārija palīdzību mācās par nezāļu morfoloģiskajām īpatnībām. Bet tabula „Pļava” un attiecīgais mācību grāmatas zīmējums ļauj saprast nezāļu negatīvo ietekmi uz kultūraugiem: nezāles aug starp kultūraugiem, tos noēno, patērē daļu (bieži būtisku) augsnē esošā ūdens un minerālo barības vielu, tātad samazina pamatkultūras ražu.

Dabas objektu un parādību attēlu demonstrēšanas metodes pielietojumam ir liela nozīme dabaszinību apgūvē. Tas tāpat ļauj veidot skolēnam priekšstatus par dabas priekšmetiem un parādībām, kas ir īpaši svarīgi gadījumos, kad skolēniem dabas objektu nav iespējams parādīt dabā tā nepieejamības dēļ, ekoloģisko apsvērumu vai citu iemeslu dēļ.

Ar attēlu demonstrēšanu ir apgūstami objekti un procesi, kas norit dabā. Reizē ar to šīs metodes pielietojums ne vienmēr ļauj veidot precīzus un pareizus priekšstatus par apgūstamajiem objektiem un parādībām. Attēlos bieži tiek izlaistas kādas detaļas, piemēram, auga attīstības shēmā no sēkliņas ir izlaisti būtiski auga dabiskās attīstības gaitas periodi. Virknē gadījumu nav iespējams attēlot precīzus objektu lielumus vai parādīt visu objektu kopumā, piemēram, dabas zonas un ainavas utt. Tāpēc pie attēlu uzskates līdzekļiem nākas izmantot papildpaņēmienus, lai maksimāli iespējamā pakāpē panāktu precīzu un pilnīgu zināšanu un izpratnes apgūvi. Tā priekšstats par kādā uzskates palīglīdzeklī attēloto objektu

dabiskajiem lielumiem ir paspīlgtināms, salīdzinot tos ar bērniem zināmiem objektiem. Zināšanas par dabas zonām, ainavām u.c. var veidot, kombinējot vairākus uzskates līdzekļus. (Аквилева, Клепинина 2001)

Attēlu demonstrēšanā ir svarīgi nodrošināt to uztveri visiem klases skolēniem un pēc iespējas lielākam to sajūtu orgānu skaitam. Acīmredzami lielākā loma šajā metodē ir redzei, lai gan iespējams iesaistīt arī dzirdi, piemēram, demonstrējot skaņu ierakstus, kino un videofilmas.

Dabas izziņāšanas metode ar **izmēģinājumu demonstrēšanas** palīdzību tiek pielietota tajos gadījumos, kad priekšmets vai parādība izpētāmi tādos apstākļos, kas tiek mākslīgi mainīti vai tajos tiek ieviests kāds mākslīgs elements.

Šai metodei ir būtiska nozīme dabaszinību apguves sākumā, jo tā ļauj uzskatāmi izpētīt objektu vai parādību, kas dabiskos apstākļos ir sarežģīti vai pat neiespējami. Piemēram, dabiskos apstākļos ir grūti novērot visu ūdens aprites procesu. Toties izmēģinājuma demonstrēšana ļauj to ieraudzīt pietiekami īsā laika sprīdī. Lūk, cits piemērs: dabā ir pietiekami izplatīta augu vairošanās ar saknēm (sakneņu dzinumi). Redzēt šo procesu dabiskos apstākļos ir praktiski neiespējami. Tas ir veiksmīgi atrisināms speciāli izveidotā izmēģinājuma demonstrējumā.

Izmēģinājumu demonstrēšana pozitīvi ietekmē izpētes iemaņu attīstību. Izmēģinājuma demonstrēšana prasa lielāku skolotāja sagatavošanās darbu, zināšanas un prasmi ievērot darba drošības noteikumus nekā izmantojot vārdiskās metodes.

Izmēģinājuma demonstrēšana var būt īslaicīgi – izdarīti vienā mācību stundā, bet var būt arī ilgstoši. Minētajos piemēros viens izmēģinājums ir īslaicīgs, bet otrs – ilgstošs. Pirmajā gadījumā jaunās zināšanas top tajā pašā stundā. Otrajā gadījumā stundā tiek demonstrēts vai nu rezultāts izmēģinājumam, kas aizsākts iepriekš, vai arī konkrētajā stundā izmēģinājums tiek tikai iesākts. Tātad ilgstošos izmēģinājuma demonstrēšanā secinājums un jaunas zināšanas top, paejot kādam laika posmam. Dažreiz, lai iegūtu pilnīgāku un ticamāku informāciju, izmēģinājuma demonstrēšana tiek izdarīta vairākos variantos. Piemēram, lai pārlicinātos, ka kartupeļu pavairošanai ņemamas bumbuļu daļas ar acīm, jāiestāda bumbuļu daļas ar acīm un bez tām. Turklāt bumbuļu daļām vienā variantā var būt vairākas acis, bet citā – viena.

Izmēģinājumu demonstrēšanas metodes veiksmīgu izmantojumu veicinās skolēnu darbības satura un sistēmas precīzs definējums visos posmos: izpētes objekta (konkrētajā gadījumā mēģinājuma iekārtas esība), izpētes un patstāvīgā darba uzdevumu un secinājumu/atzinumu apspriešanas posma esība. Dažkārt kādu detaļu precizējuma, parādības būtības pilnīgākas izpratnes nolūkā iespējams atkārtot mēģinājumu kopumā vai atsevišķus tā

fragmentus. Izmēģinājuma demonstrēšana ir lietderīgi kombinēt ar grafiskajiem attēliem uz tāfeles un burtnīcās, kas saistās ar vizualizēšanas metodi. (Аквилева, Клепинина 2001)

Vizualizēšana ir dažādu uzskates līdzekļu patstāvīga izmantošana vai izveidošana – domu kartes, shēmas, diagrammas, tabulas, plāni, kartes, zīmējumi u.c. Var tikt veidoti vai izmantoti arī telpiski modeļi objektu vai procesu vizualizēšanai. (Birziņa 2010)

Vairāk nekā 80% informācijas par apkārtējo pasauli cilvēks uztver ar redzi. Informācijas piesātinātajā laikmetā informācijas atlase un strukturēšana, kā arī operatīva tās izmantošana iegūst arvien lielāku nozīmi dažādās dzīves jomās – zinātnē, sadzīvē un profesionālajā darbībā.

Vizuālā informācija ir zīmējumi, procesa norises shēmas, uzbūves modeļi, grafiki, diagrammas un fotogrāfijas – īpaši nozīmīgi dabas un tehnikas procesu izziņā un iegūto pētījumu publiskošanā, jo tie dod iespēju objektu vai modeļi uztvert kā veselumus. (Jonāne 2011)

Vizualizēšana, pirmkārt, ir jāuzlūko kā prasme, kā konstruktīvs process, kurā indivīds atlasa un sistematizē domas, informāciju, datus vai atziņas subjektīvi racionālā (arī mākslinieciskā) formā. Tas ir process, kurš nodrošina domas tālāku attīstību. Otrkārt, vizualizēšanu var aplūkot kā produktu, ko izmanto, lai un nodotu informāciju vai prezentētu atziņas citiem saistošā un uzskatāmā formā. Treškārt, vizualizēšanu var aplūkot kā **vispārīgu mācīšanās prasmi**, kas attīstāma mācību procesā, lietojot gan zīmuli un papīru, gan informācijas tehnoloģijas. Vizualizēšana kā prasme sevī ietver prasmi sistematizēt, kategorizēt, saskatīt un formulēt likumsakarības un līdztekus paplašina prāta spējas. (Аквилева, Клепинина 2001)

Tātad visās uzskates metodēs uzskatāmība ir patstāvīgs zināšanu avots. Šīs metodes ir cieši kombinējamas ar vārdiskajām mācību metodēm, bet vārdam tajās ir palīgroma.

Dabaszinību sākumizglītības tapšanas un attīstības vēsturē šīs metodes ir tikušas izstrādātas un sāktas pielietot vēlāk nekā vārdiskās un uzskatāmās metodes. Uzskatāmo metožu pielietojums mācīšanā bija solis uz priekšu salīdzinājumā ar gluži vārdiskajām metodēm. Tomēr veiktie pētījumi arvien vairāk pārliecināja, ka, pielietojot uzskatāmās metodes, bērns lielā mērā paliek pasīvs vērotājs tajā pašā laikā, kad tam ir raksturīgs aktīvs darbīgums. Tāpēc bija nepieciešamas tādas metodes, kas izglītojamās padarītu par darītājiem, pētniekiem, radītājiem un darboņiem. Tā tapa praktiskās metodes. To pielietojumā objekti, parādības un rīki tiek ielikti pašu izglītojamo rokās patstāvīgai izzināšanai.

Praktiskajām mācību metodēm ir raksturīgi tas, ka, tās pielietojot, zināšanu apguves procesā tiek iesaistīti dažādi skolēnu darbības veidi. Tie ir šādi: plāna izstrāde, iepazīšanās ar objektiem, uzdevuma apjēgšana, tā izpildes praktiskais darbs, rezultātu noformēšana, izpildītā

darba kopsavilkuma izdarīšana u.c. Dabaszinību apgūvē praktiskās metodes tiek plaši pielietotas tāpēc, ka sekmē vislabāko dabas priekšmetu, objektu un parādību izziņāšanu.

Praktiskās metodes ir cieši saistītas ar vārdiskajām un uzskatāmajām (skolotāja veikta demonstrējums un skaidrojums par paredzamo darbu u.c.). Skolēnu iepazīstināšanas darbā ar dabu izmantojams dažādu metožu komplekss, kurā tās ir savstarpēji pareizi kombinētas.

Kāda praktiskā uzdevuma izpildē skolotājs izglītojamajiem stāda priekšā uzdevumu un atklāj tā izpildes struktūru. Pie tam ir ļoti svarīgi, lai uzdevums būtu formulēts par problēmu uzdevumu. Tā risinājuma procesā skolēnam jāizmanto jau esošās zināšanas un jāpiesaista praktiskā un domāšanas darbība. Zināšanu apguve praktiskās darbošanās procesā aktivizē mācību norisi un attīsta izglītojamo patstāvību un jaunradi. Skolu darba pieredze liecina, ka zināšanas, ko skolēni saņem aktīvas darbības procesā, tiek ne vien vieglāk un apzinīgāk apgūtas, bet ir arī daudz noturīgākas.

Mācību praktiskās metodes tiek pielietotas tad, kad jaunas zināšanas gūstamas aktīvā praktiskajā un domāšanas darbībā. Praktisko metožu pielietojums mācību procesā ļauj ne vien apgūt jaunas zināšanas, bet arī izstrādāt praktiskās prasmes to apgūšanai un pielietojumam jaunās situācijās.

Mācību praktiskajām metodēm ir svarīga nozīme mācību un audzināšanas procesā, jo tās visvairāk ļauj īstenot būtiskos didaktikas principus – mācību norises darbīgu pieeju un tās humanizāciju. Skolēns no iemācīšanas objekta pārtop par personīgās darbošanās subjektu, kas visvairāk atbilst viņa dabai. Turklāt tieši skolēna subjektīvā pozīcija ir attīstošo mācību raksturiezīme. Praktiskās metodes raisa interesi par mācīšanos, veido skolēnu radošās spējas, aktivizē izglītojamo teorētisko un praktisko izziņas darbību, attīstot viņu domāšanu, praktiskās iemaņas un prasmes un mācību darba iemaņas. Praktiskajām metodēm liela loma ir arī dabaszinību jēdzienu tapšanas un attīstības pirmā – empīriskā un trešā – zināšanu praktizēšanas posma nodrošinājumā.

Praktiskās mācību metodes dabaszinībās ir balstītas izglītojamo praktiskajā darbībā. Tās veicina praktisko iemaņu un prasmju veidošanos. Mācību praktiskās metodes aptver visai plašu skolēnu dažādu darbības veidu diapazonu.

Praksē praktiskās metodes tiek realizētas posmos:

1. Izglītojamie saņem izpētes priekšmetu. Atšķirībā no uzskatāmajām metodēm izpētes priekšmets tiek iedots tieši skolēnam. Dažādiem skolēniem var būt dažādi, tomēr viena tipa priekšmeti.

2. Uzdevumi, kas nosaka izglītojamo darbošanās veidu ar saņemtajiem priekšmetiem. Atšķirībā no uzskatāmajām metodēm, kur visi izglītojamie saņem vienādus uzdevumus, praktiskajās metodēs ir iespējama noteikta uzdevumu un tātad arī skolēnu darbības

individualizācija. Skolēnu darbība zināmā mērā ir viņiem pašiem definējama ar patstāvīgi sastādīta darbības plāna starpniecību.

3. Patstāvīgs izpētes darbs. Šeit tas ir krietni daudzveidīgāks, sarežģītāks un ilgstošāks nekā uzskates metožu grupu pielietojumā.

4. Secinājumu apspriešana. Praktiskajās metodēs salīdzinājumā ar uzskates metodēm skolēnu uzskati visbiežāk mēdz būt dažādi, pat pretrunīgi, tāpēc biežas ir diskusijas. Līdz ar to šeit apspriešana mēdz būt aktīvāka un bieži prasa objektu papildus izpēti. Tā, savukārt, rada nepieciešamību atgriezties patstāvīgo pētījumu posmā.

5. Secinājumu formulēšana.

Praktisko metožu pielietojuma laikā tiek izmantoti šādi paņēmieni:

- uzdevuma nostādnes,
- tā izpildes plānojums,
- izpildes procesa vadība,
- operatīva stimulācija, regulējums un kontrole,
- praktiskā darba rezultātu analīze,
- trūkumu cēloņu atklāšana,
- mācību korekcija mērķa pilnīgas sasniegšanas nolūkā.

Stundā pieņemams optimāls risinājums, izraugoties praktiskās mācību metodes tieši tāpat kā jebkuras citas, piemēram:

• Kādu uzdevumu risinājumos šī metode ir pielietojama īpaši veiksmīgi? – Praktisko iemaņu un prasmju attīstīšanai.

• Kāda mācību satura apgūvē šīs metodes pielietojums ir īpaši racionāls? – Ja tēmas saturā ietverti praktiski vingrinājumi un mēģinājumu veikšana.

• Kādu izglītojamo īpatnību gadījumā ir racionāli pielietot šo metodi? – Kad izglītojamie ir gatavi praktisko uzdevumu izpildei.

• Kādām iespējām jābūt skolotājam, lai izmantotu konkrēto metodi? – Kad skolotāja rīcībā ir mēģinājumu izdarīšanas un vingrinājumu nepieciešamie materiāli. (Аквилева, Клепинина 2001)

Ir virkne momentu, kas apgrūtina šo metožu pielietojumu. Tās prasa nevis vienu vai divus uzskates palīg līdzekļus, bet veselus izdales materiālu komplektus. Bieži darbs ar šādiem komplektiem ir saistīts ar palīgaprīkojuma pielietojumu, kuram tāpat ir jābūt atbilstoši izdales materiālu skaitam. Ir nepieciešamas speciālas iekārtas šo materiālu glabāšanai. Praktisko metožu pielietojums skolotājam prasa īpaši organizēt stundu, jo izglītojamo patstāvīgā darba

vardība ir gana komplicēta. Mācību gala rezultātu ieguves process ir ilgstošāks nekā pielietojot vārdiskās un uzskatāmās metodes.

Kā viena no praktiskām mācību metodēm tiek nosaukta modeļu sagatavošana jeb citi autori to dēvē par modelēšanu. Autore diplomdarbā izmanto jēdzienu “modelēšana”.

Modelēšana kā metode tiek plaši pielietota mācību procesā dabaszinātņu cikla mācību priekšmetos. Tās nosaukums ir cēlies no vārda ‘modelis’, kura definējums nav viennozīmīgs. Tā kibernetiķis N. Amosovs ir definējis modeli kā sistēmu, kurā attiecības starp elementiem atspoguļo citu sistēmu. (Амосов) Filozofs Viktors Štoffs (*Буков Штофф*) ar modeli ir sapratis tādu prātā iedomājamu vai materiāli īstenojamu sistēmu, kas, atspoguļodama vai atveidodama izpētes objektu, spēj to aizvietot tā, lai tās izpēte sniegtu jaunu informāciju par šo objektu. (Штофф 1966)

Modeļi mēdz būt materiāli (lietiski) un ideāli (abstrakti, prātā konstruēti). Pie materiāliem modeļiem pieder globuss, termometra, zieda, sirds utt. modeļi. Ideālo modeļu vidū izšķirami tēlainie un zīmju modeļi. Šie modeļi tiek radīti prātā, balstoties uz reālo īstenību. Lai tos saglabātu un padarītu par citu īpašumu, tie tiek pārlikti uz papīra, tāfeles, datorā u.c. zīmju, zīmējumu, shēmu, tabulu, diagrammu u.tml. veidā. Zīmju modeļu piemēri ir šādi: laikapstākļu apzīmējuma nosacītās zīmes, dabas aizsardzības zīmes, plāna un kartes nosacītās zīmes u.c. Tēlainie modeļi tiek konstruēti no jutekliski uzskatāmajiem elementiem. Tādi, piemēram, ir shēmas par ūdens apriti dabā, auga attīstību no sēklas, atsevišķu dabas komponentu savstarpējo sakarību ķēdi un dažādu veidu instrukciju zīmējumi (telpaugu kopšanas noteikumi, filtra izgatavošanas u.c.).

Taču nedrīkst sajaukt modeli – uzskates palīglīdzekli ar modelēšanu – mācību metodi. Ja uz stundu ir atnests gatavs modelis, laikus uzzīmēta shēma, tad šeit ir runa par modeli – uzskates līdzekli. Modelēšana pilda metodes funkciju tad, kad skolēns, pamatojoties uz galvā radītu tēlu, pats rada modeli un darbošanās procesā gūst informāciju par modelējamo priekšmetu vai parādību. Tā sākotnējo dabaszinību mācību praksē var pielietot to, ka skolēni praktiskā darba gaitā modelē no smiltīm, māla, plastilīna un citiem materiāliem, izmantojami krāsainas virsmu formas, dažādu veidu ūdenstilpnes un kopu fragmentus. Burtniecās izglītojamie paši rada (zīmē) horizonta pušu virzienu modeļus, apvidus vai kustības ceļa modeļus plāna veidā, shēmas par auga attīstību no sēklas, par ūdens apriti dabā, par straute veidošanos utt. (Аквилева, Клепина 2001)

Daļa izzināmo objektu un vēl jo vairāk dabas parādību nav atnesamas uz klasi izpētes nolūkā. Modelis dod pilnīgāku priekšstatu par objektu vai parādību nekā tabula. Patiesībā tabula sniedz plakanu attēlu, bet vairums modeļu – telpisku. Modelēšanā tiek radīts objekts, kurā oriģināla izzināmās puses var būt izpētītas daudz vieglāk nekā nepastarpināti to

novērojot. Modelēšana saīsina kādu ilgstoši noritošu procesu izpētes norisi, piemēram, par ūdens apriti dabā. Modelēšanas nākamā būtiskā pozitīvā puse ir tā, ka šī metode tāpat kā citas praktiskās metodes izslēdz zināšanu formālu nodošanu izglītojamajiem: objekta vai parādības izpēte norit skolēna aktīvas praktiskās un prāta darbības gaitā, jo jebkurš modelis ir jutekliskā, uzskatāmā un loģiskā, kā arī konkrētā un abstraktā vienība. Acīmredzami, ka modelēšanas metodes pielietojums attīsta skolēna domāšanu un radošās spējas. Tāpat ir svarīgi, ka izziņas procesa norisē ar modelēšanas palīdzību tiek nodarbināti dažādi analizatori, kas veicina skolēnu sensorās sfēras attīstību.

Raksturojot citas praktiskās metodes, autore galveno vērību velta pētnieciski praktiskajām metodēm, jo dabaszinību apgūvē sākumizglītības posmā ļoti liela vērība pievēršama pētniecisko prasmju apguvei.

Pētnieciski praktiskās metodes ir šādas: mācību eksperiments, pētījums un pētnieciskais laboratorijas darbs.

Pētījums īstenojas tad, kad skolēns mērķtiecīgā zinātniskās izziņas darbības procesā risina formulēto problēmu – izvirza hipotēzi, vāc informāciju, eksperimentē, analizē un secina. Pētījuma rezultātā tiek apkopota un atspoguļota jauna informācija atbilstoši noteiktiem kritērijiem.

Pētnieciskais laboratorijas darbs norit tad, kad skolēni noskaidro atbildi uz jautājumu par kādu parādību praktiski pētnieciskā ceļā vai teorētiski modelējot. Skolēni izvirza hipotēzi, izvēlas pētāmos lielumus vai pazīmes, vairākkārtīgi atkārtojot mērījumus, noskaidro atbildi, secina un rezultātus apkopo rakstiska pārskata veidā. Viens no pētnieciskā laboratorijas darba veidiem ir mācību eksperiments, ko skolēns, saskaņojot ar skolotāju, veic patstāvīgi ārpus mācību stundas laikā. (Gudjons1998)

Mācību metode – **eksperiments** tiek pielietots tajos gadījumos, kad izpētīt objektu vai parādību parastos apstākļos nav iespējams un nākas mākslīgi radīt speciālus apstākļus. Eksperiments tiek pielietots tad, kad dabiskajā norisē tiek ieviests kāds mākslīgs elements. Piemēram, lai cik netiktu aplūkota augsne, gaiss tajā nav atrodams. Gaisa konstatācijas nolūkā tā ievietojama ūdenī. Ūdens spiedīs laukā augsnē esošo gaisu, kas caur ūdeni celsies augšup burbulīšu veidā. Tā izglītojamie pārlicinās par gaisa esību augsnē.

Novērošana rāda to, ko piedāvā daba, bet eksperiments ļauj mums paņemt to, ko vēlamies. Šī metode tiek īstenota mēģinājumos, kas prasa speciālu aprīkojumu. Saturā ziņā eksperiments ir bagātāks nekā novērojums un sniedz pārlicinošākus datus, lai noskaidrotu parādības būtību un kauzālās sakarības, tātad arī, lai atklātu dabas zinātniskās likumsakarības.

Eksperiments var būt īslaicīgs vai ilgstošs. Ilgstošs eksperiments pārsniedz stundas ietvarus un tiek noslēgts vai gluži pretēji – tiek aizsākts ārpusstundu laikā. Īslaicīgs

eksperiments tiek īstenots īsā laika sprīdī un parasti nepārsniedz stundas ietvarus. Pie īslaicīgiem eksperimentiem var nosaukt eksperimenti, kuros izzināmas dažas ūdens īpašības (caurspīdīgums, plūstamība, ūdens spēja izšķīdināt dažas vielas u.c.) u.c. Ilgstošu eksperimentu piemēri ir ūdens sasalšanas un tā iztvaikošanas apstākļu izpēte u.c. Eksperimenti var tikt aizsākti stundā, un tad to rezultāts demonstrējams pēc kāda laika, kas prasa iepriekšēju jau apgūtā mācību satura atkārtojumu. Eksperiments var tikt aizsākts laikus un ar tādu aprēķinu, lai tā rezultāts sakristu ar attiecīgā mācību satura apguves momentu. Šajā gadījumā skolēni realizē eksperimentu „uz labu laimi” un tā apzināšana notiek vēlāk.

Ikvienu eksperimenta laikā ļoti svarīgi ir rūpīgi novērot, veikt nepieciešamos mērījumus, pierakstus un aprēķinus, kā arī lietderīgi izdarīt atbilstošus pierakstus, atsevišķi par kontroli un par eksperimentu, izkārtējot tos vienotas tabulas paralēlās ailēs. Tas atvieglo rezultātu salīdzināšanu un to apkopošanu.

Kā redzams eksperimenta metodes darbība ir balstīta izglītojamo pētnieciskajā darbā, kas ir līdzīgs zinātnieka zinātniski pētnieciskajam darbam. Šī līdzība ir kopīgajā loģiskā procesa virzībā. Gan zinātnieks, gan skolēns novēro priekšmetus un parādības dabiskos mainītos apstākļos, savstarpēji salīdzina datus, sniedz notiekošā skaidrojumu un izdara apkopojuma secinājumus. Šie secinājumi kā vienā, tā otrā gadījumā ir atklājumi. Tikai zinātnieku atklājumi ir patiešām atklājumi, kas bagātina zinātni. Izglītojamo atklājumi ir atklājumi pašiem sev. Parasti zinātnē šie atklājumi jau ir izdarīti. Tāpat saprotams, ka skolēnu pētījumu process salīdzinājumā ar zinātnieka veikto ir saīsināts, vienkāršots, tajā ir izlaistas daudzas detaļas, starpmeklējumi un kļūdaini mēģinājumi. Un, visbeidzot, zinātnieks visbiežāk patstāvīgi veic savus pētījumus, pats izvirza tā mērķi un izstrādā metodiku. Skolēns, savukārt, izpilda šo darbu daudz mazāk patstāvīgi. Viņa pētījumu vada skolotājs, orientēdamies pēc mācību mērķiem.

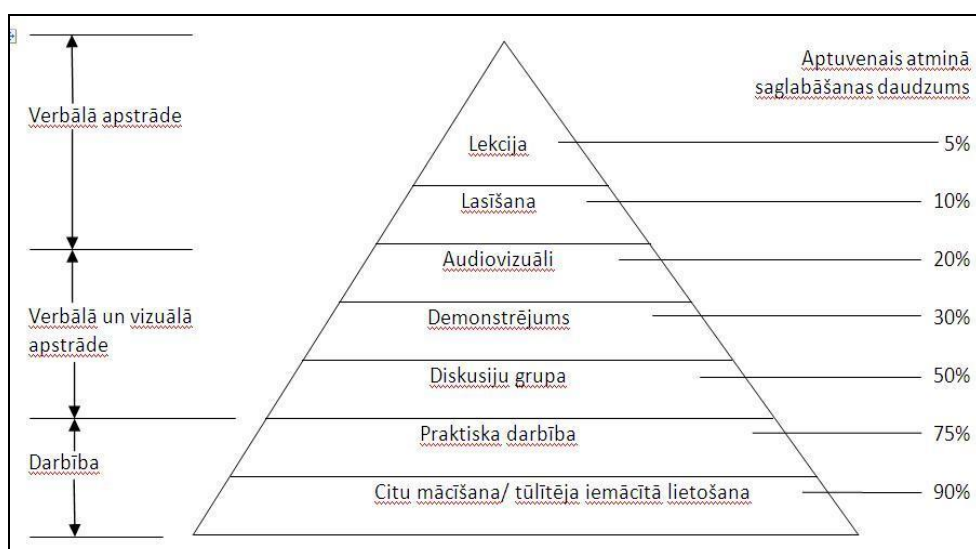
Eksperimentam kā mācību metodei ir milzīga nozīme mācību procesā. Līdz ar citām praktiskajām metodēm tas nodrošina izziņas empīrisko līmeni, bet atšķirībā no citām metodēm raisa aktīvāku domāšanas darbību. Tas attīsta izglītojamo izziņas iemaņas, viņu radošās spējas, patstāvību, paškontroli, mērķtiecību utt. Šīs metodes negatīvā puse ir tā, ka izpilde bieži ir saistīta ar papildaprīkojuma pielietojumu, noteiktu normu un noteikumu ievērošanu un jaunu zināšanu ieguves process ir būtiski lielākā mērā palēnināts nekā pielietojot citas metodes.

Mācību praksē dažādas metodes reti tiek pielietotas tīrā veidā. Parasti tās tiek izmantotas dažādos salikumos. Ir grūti stādīties priekšā uzskatāmo un praktisko metožu pielietojumu bez vārda. No otras puses tīri vārdiska mācīšana var izveidot pamatā formālas zināšanas un darbošanos pēc parauga, kas negatīvi atsaucas uz bērna personības attīstību. Cits

svarīgs metožu kombinācijas nepieciešamības moments ir tas, ka tās spēj nivelēt viena otras negatīvās puses un pastiprināt pozitīvās. (Аквилева, Клепинина 2001)

Kādas mācību metodes izvēlēties, ir katra skolotāja būtiska izvēle. Tomēr, izdarot izvēli, jāatceras, ka mācību satura apguve ir atkarīga arī no iegaumēšanas.

Visefektīvākās ir metodes, kurās skolēnam pašam ir kaut kas jā dara. Tomēr nevar teikt, ka kāda mācību metode būtu vislabākā – svarīgi ir izmantot dažādas metodes. Plānojot mācību procesu, ieteicams ņemt vērā skolēnu daudzveidīgās spējas, jo zināms, ka katrs no viņiem informāciju var uztvert dažādi. To raksturo informācijas uztveres piramīda, kuru oriģinālā izstrādājis Džeroms S. Bruners (*Jerome S Bruner*), bet vēlāk attīstījis Davids A. Sousa (*David A. Sousa*) (skat. 2.3.attēlu).



2.3. att. Iegaumēšanas daudzums pēc dažādu mācību metožu izmantošanas (Sousa 2006)

Analizējot 2.3. attēlā shēmu, autore secina, ka praktiskā darbība palielina iegaumēšanu, atmiņā saglabāto daudzumu, sniedz iespēju skolēnam vairāk uzzināt, iegaumēt.

Praktiskā darbība sākas ar informācijas iegūšanu, izmantojot cilvēka maņas: redzi, dzirdi, tausti, garšu un ožu. Darbība iedrošina skolēnus jautāt, meklēt cēloņus un pašiem veikt atklājumus.

Realitātē mācību procesā skolotājs bieži vien kopā ar skolēniem kļūst par skolēnu un otrādi. Darbojoties praktiski, nepieciešams lietot daudzveidīgas zināšanas, kā arī izmantot uzkrāto pieredzi un zināšanas. Skolēni negaida, ka skolotājs vai kāds cits pateiks priekšā pareizo atbildi, bet gan aktīvi meklē atbildi. Tādējādi skolēni mācās domāt un risināt problēmas. Skolēnu aktīva iesaistīšanās praktiskajā darbībā attīsta problēmu risināšanas prasmes, kuras būs nepieciešamas turpmākajās mācībās un darbā. (Collier *et. al.*)

Autore secina, ka mācību procesā nepieciešama arī dažādu praktisko metožu izmantošana, un tāpēc tiek analizēts mācību eksperiments kā metode dabaszinību mācību satura apgūvē. Mācību eksperiments ir izmantots diplomdarba empīriskajā daļā.

2.3. Mācību eksperiments dabaszinību satura apgūvē

Vienas no galvenajām dabas izziņāšanas metodēm ir praktiskās metodes. Detalizētāks vienas šādas metodes – eksperimenta raksturojums dabaszinību satura apgūvē. Pielietojot šo metodi, tiek attīstīta skolēnu vērtība.

Lai pielietotu aktivizēšanas tās vai citas metodes un paņēmienus, vienmēr ņemams vērā izglītojamo esošais izziņas spēju attīstības līmenis. Sarežģītus izziņas uzdevumus var izvirzīt tikai skolēniem, kuriem piemīt izziņas spēju attīstības augsts līmenis. Uzdevumiem, kas nav samērīgi ar izglītojamā izziņas spēku attīstības līmeni, kas pārsniedz skolēna iespējas, kas izvirza viņam prasības, kuras būtiski apstieidz viņa esošo attīstības līmeni, nevar būt pozitīva loma mācībās. Tie grauj skolēnu ticību saviem spēkiem un spējām.

Viena no svarīgākajām praktiskajām mācību metodēm ir eksperimentēšana. Tai mācībās ir īpaša loma.

Vārds “eksperiments” ir cēlies no grieķu valodas un tulkojams kā “pārbaude”, “izmēģinājums”. Svešvārdu vārdnīcā ir šāds definējums: eksperiments ir: 1) zinātniski veikts pētāmas parādības izmēģinājums, novērojums zinātniski vērā ņemamos apstākļos, kas ļauj novērot parādības gaitu un to daudzkārtīgi atveidot, atkārtojot šos nosacījumus; 2) izmēģinājums vispār, mēģinājums kaut ko īstenot. (СЧИС 1994)

Filozofijas īsā enciklopēdijā tiek rakstīts, ka eksperiments – plānota novērojuma izdarīšana. Ar to cilvēks rada novērošanas iespējas, uz kuru pamata top viņa zināšanas par novērojamās parādības likumsakarībām. Eksperiments - jutekliski priekšmetiskā darbība; vārda šaurākā nozīmē – izmēģinājums, izziņas objekta atveide, hipotēžu pārbaude utt. (КФЭ 1994)

Nosauktās definīcijas atklāj, ka vārdu šaurākajā nozīmē termini “izmēģinājums” un “eksperiment” ir sinonīmi. Jēdziens “izmēģinājums” būtībā sakrīt ar prakses kategoriju, proti, eksperimentu un novērojumu. Taču plašākā nozīmē izmēģinājums ir gan process cilvēka iedarbībai uz ārējo pasauli, gan šīs iedarbības rezultāts zināšanu un prasmju veidā. Zinātnē eksperiments tiek izmantots cilvēcei kopumā nezināmu zināšanu iegūšanai. Mācību procesā tas tiek pielietots konkrētam cilvēkam nezināmu zināšanu iegūšanai. Eksperiments iepazīstina

izglītojamies ar pašām parādībām. Tas palīdz raisīt interesi par mācību priekšmetu, iemācīties novērot procesus, apgūt darbības paņēmienus un izveidot praktiskās iemaņas un prasmes. Eksperimentam mācību procesā ir vairākas funkcijas.

Balstīšanās uz konkrētu tēlu, tā veidošana ir **uzskatāmības funkcija**.

Ierosinājuma funkciju nosaka eksperimenta iespēja pastiprināt skolēnu izziņas aktivitāti un, pamatojoties uz to, veidot noturīgu interesi par mācību priekšmetu.

Pasaules uzskata funkcija, jo zinātnisks pasaules redzējums nevar tapt bez parādību, kas ir mums apkārt, novērošanas un bez to izmēģināšanas.

Metodoloģiskā funkcija ļauj skaidri iezīmēt izziņas posmus. Pirmkārt, eksperiments lielākoties ir pretrunu avots, un no tā ir atkarīga sākotnējo faktu grupas izšķiršana, materiāla modeļa uzvedības izpēte, izvirzot hipotēzi, un, visbeidzot, tikai eksperimentā var būt dots slēdziens par hipotēzes loģisko secinājumu uzticamību. Otrkārt, tiek skaidri atspoguļota zinātniskā eksperimenta struktūra, līdzekļi un metodes.

Mācību un kontroles funkciju nosaka tas, ka eksperiments ir kļuvis par vadošo uzskates un praktisko mācību metodi. Skolēnu mācību priekšmeta izpratnes dziļumu skolotājs var objektīvi izpētīt, ja par vienu no uzdevumiem ierosinās veikt īslaicīgu eksperimentu un izskaidrot iegūstos rezultātus.

Tikumiskā un darba funkcija paredz veidot izglītojamo pozitīvu attieksmi pret darbu, ieaudzināt tādas tikumiskās īpašības kā neatlaidību, atbildību, mērķtiecību, akurātību, saudzīgumu, iniciatīvu utt.

Racionāli personīgā funkcija ir vērsta uz to, lai attīstītu izglītojamo domāšanu un ar to saistītās individuālās īpašības – jaunradi / radošumu un patstāvību.

Eksperimentus klasificē pēc dažādiem principiem. Viens no klasifikācijas veidiem ir eksperimentu iedalījums pēc šādiem principiem:

- pēc eksperimentos izmantoto objektu veida: izmēģinājumi ar augiem, ar dzīvniekiem, ar nedzīvās dabas objektiem, ar cilvēku;
- pēc izmēģinājuma veikšanas vietas: grupas telpā, nogabalā, mežā, pļavā u.c.;
- pēc skolēnu skaita: individuāli, grupu, kolektīvi;
- pēc to izdarīšanas cēloņa: gadījuma, ieplānoti, veikti, lai atbildētu uz skolēna jautājumu;
- pēc iekļaušanas veida pedagoģiskajā procesā: epizodiski (veikti atsevišķos gadījumos), sistemātiski;
- pēc ilguma: īslaicīgi (5–15 min.), ilgstoši (ilgāk par 15 min.);
- pēc viena un tā paša objekta novērojumu skaita: vienreizēji, daudzkreizēji vai cikliski;

- pēc vietas ciklā: pirmreizēji, atkārtoti, noslēguma un kopsavilkuma;
- pēc domāšanas operāciju veida: konstatējoši (tādi, kas ļauj ieraudzīt kādu vienu objekta stāvokli vai vienu parādību ārpus saistības ar citiem objektiem un parādībām), salīdzinoši (tādi, kas ļauj ieraudzīt procesa dinamiku vai atzīmēt objekta stāvokļa izmaiņas), vispārinoši (eksperimenti, kuros izsekojamas iepriekš atsevišķos posmos izzināmā procesa vispārējās likumsakarības);

- pēc skolēnu izziņas darbības veida: ilustratīvi (skolēniem viss ir zināms, un eksperimentā tiek tikai apstiprināti zināmie fakti), meklēšanas (skolēniem iepriekš rezultāts nav zināms), eksperimentālu uzdevumu risinājuma;

- pēc pielietojuma veida auditorijā: demonstrācijas, frontālie.

Eksperimentu var iedalīt divos veidos arī šādi: demonstrēts eksperiments un skolēnu veikts eksperiments.

Par *demonstrētu eksperimentu* dēvē eksperimentu, ko klasē veic skolotājs, laborants vai dažreiz izglītojamais. Demonstrēts eksperiments skolotājam dod iespēju raisīt skolēnu interesi par mācību priekšmetu, iemācīt viņiem izpildīt noteiktas operācijas un tehniskos paņēmienus.

Prasības demonstrētam eksperimentam ir šādas:

- Uzskatāmība: eksperiments ir veicams tā, lai parādība būtu novērojama no jebkura klases punkta. Skolotāja galds nedrīkst būt aizkrauts ar liekiem priekšmetiem, un skolotāja rokām jābūt redzamām. Var tikt izmantots paceļams galdiņš vai kodoskop.
- Vienkāršība: ierīcē, kurā tiek demonstrēts eksperiments, nav jābūt liekām detaļām un pārblīvējumiem, lai izglītojamo uzmanība netiktu novērsta no procesa. Nav jāaizraujas ar efektīgiem izmēģinājumiem, jo tad vēlāk mazāk efektīgie izmēģinājumi nepiesaistīs skolēnu uzmanību.
- Eksperimenta drošība: skolotājs ir atbildīgs par izglītojamo drošību, tāpēc kabinetā jābūt ugunsdrošības līdzekļiem, velkmes skapim, lai strādātu ar kaitīgām un smaržīgām vielām, un pirmās palīdzības līdzekļiem. Bīstamu izmēģinājumu izdarīšanai izmantojams aizsargekrāns.
- Uzticamība: izmēģinājumam vienmēr jāizdodas, tāpēc šajā nolūkā eksperimenta tehnikai pirms tā veikšanas jābūt rūpīgi noslīpētai, visām operācijām jābūt precīzām un pārlicinošām, izmēģinājuma noformējumā nav pieļaujama paviršība. Skolotājam jāuzrauga savs ārējais izskats un uzvedība. Neveiksmes gadījumā noskaidrojams tās cēlonis, un eksperiments nākamajā stundā atkārtojams.

- Eksperimenta skaidrojuma nepieciešamība: jebkuram eksperimentam jānāk līdz skolotāja vārdam. Pauzes, kas rodas eksperimenta laikā, var tikt izmantotas dialoga organizēšanai ar skolēniem un eksperimenta veikšanas nosacījumu noskaidrošanai.

Skolēnu veikts eksperiments ir patstāvīgā darba veids. Tas ne vien bagātina izglītojamos ar jaunām zināšanām, jēdzieniem un prasmēm, bet arī pierāda viņu iegūto zināšanu patiesumu, kas nodrošina mācību vielas daudz dziļāku izpratni un apguvi. Tas ļauj pilnīgāk īstenot teorijas un prakses savstarpējās saistības principu.

Jāsaprot, ka eksperiments ir izpētes metode, tāpēc labāk veicams mazāks to daudzums un katram izmēģinājumam jābūt paskaidrotam. Eksperimentam kā mācību metodei piemīt skolēnu izziņas darbības attīstības lielas iespējas. Katram izglītojamajam jāsaprot, kāpēc viņš veic eksperimentu un kā risināms viņam izvirzītais uzdevums. Viņš vielas izzina organoleptiski vai ar ierīču un indikatoru palīdzību un aplūko ierīces detaļas vai visu ierīci. Veikdams eksperimentu, skolēns apgūst paņēmienus un manipulācijas, novēro un pamana procesa gaitas īpatnības un izšķir svarīgas izmaiņas. Pēc eksperimenta izdarīšanas viņam sastādāms pārskats.

Eksperimentēšanas darbības procesā attīstās bērna emocionālā sfēra, radošās spējas, top darba iemaņas un nostiprinās veselība, jo tiek kāpināts kustību aktivitātes vispārējais līmenis.

Visu eksperimentu noslēguma posmā ir kopsavilkuma izdarīšana un secinājumu/atzinumu formulēšana. Formulējot secinājumus, veicināma skolēnu valodas attīstība, proti, uzdodami jautājumi, kas satura ziņā neatkārtojas, un prasa izvērstas skolēnu atbildes. Analizējot un nofiksējot iegūtos rezultātus, jāatceras, ka neparedzēts rezultāts nebūt nav nepareizs.

Eksperimenta metodes pielietojuma galvenā vērtība ir tā, ka procesu raksturo šādi aspekti:

- skolēni gūst reālu priekšstatu par izpētes objekta dažātajām pusēm un par tā savstarpējām saiknēm ar citiem objektiem un eksistences vidi;
- bagātinās skolēna atmiņa un aktivizējas viņa domāšanas procesi, jo pastāvīgi rodas nepieciešamība izpildīt analīzes un sintēzes, salīdzināšanas un klasificēšanas, kā arī vispārināšanas operācijas;
- attīstās skolēna valoda, jo viņam nākas sniegt pārskatu par redzēto un formulēt atklātās likumsakarības un secinājumus;
- norit uzkrāšana intelektuālo paņēmienu un operāciju fondā, kas tiek uzskatīts par intelektuālajām prasmēm;
- tas ir svarīgs, lai veidotos patstāvība, spēja izvirzīt mērķi un spēja pārveidot kādus priekšmetus un parādības noteikta rezultāta sasniegšanas nolūkā. (Birkenbauma 2010)

Eksperiments ir izdevies, ja:

- ir vienkāršs un saprotams;
- Ir viegli atkārtojams, pieļauj identisku rezultātu iegūšanu;
- nav nepieciešama sarežģīta iekārta un aparatūra;
- ir aizraujošs, pārsteidzošs vai provokatīvs;
- ir tieši orientēts uz izvēlētās problēmas demonstrēšanu;
- ir saistīts ar skolēnu ikdienas jautājumiem un adaptēts atbilstošai vecuma grupai;
- motivē skolēnus pārdomāt izvirzīto problēmjautājumu un atzīt zinātnes nozīmību;
- veicina pētīt un izprast dabas jautājumus;
- respektē skolēnu intereses un ir piemērots abiem dzimumiem. (Teaching 2006)

Tāpat eksperimentam dabaszinību apgūvē ir būtiska nozīme, jo tas sekmē gan mācību satura elementu: zināšanu un izpratnes, darbības veidu pieredzes, radošās darbības pieredzes, emocionāli vērtējošās attieksmes pieredzes apguvi, gan dažādus apguves līmeņus – no reproducēšanas līdz izmantošanai jaunās neordinārās situācijās.

3. PUSAUDŽU VECUMPOSMA RAKSTUROJUMS

Mācību procesā nepieciešams ievērot piemērotības un atbilstības principu, kas nosaka mācību priekšmeta satura sasaisti ar vecumposmu psiholoģijas prasībām, jo tas, kas neatbilst bērna kognitīvajām spējām un pašreizējā vecuma interesēm, nav piemērots mācīšanai.

Pusaudžu periods veido pāreju no bērnības uz jaunības periodu. Vidējās klasēs mācās skolēni, kuru vecums ir robežās no 10–11 līdz 15–16 gadiem. Parasti laiks, kas aizsākas ar 11. dzīves gadu, tiek saukts par pusaudžu vecumposmu. Pēdējos desmit piecpadsmit gados psiholoģiskajā literatūrā sastopams arī jēdziens “tīņa gadi”. Pusaudža vecumposmam nevar viennozīmīgi piemērot precīzas hronoloģiskā vecuma robežas, jo pastāv bioloģiskā un hronoloģiskā vecuma nesakritības. (Andersone 2000)

Šī perioda īpašā nozīme ir saistāma ar bērna pubertāti un sociālo attīstību, kā arī ar identitātes vai pašvērtējuma nostiprināšanos vai meklēšanu. Šajā periodā izveidojas bērna personības pamatiezīmes un kvalitātes, kā arī atklājas visos iepriekšējos periodos tapušās ietekmes emocionālajā, kognitīvajā, sociālajā sfērā.

Ja tiek aplūkoti mūža galvenie posmi, tad skolas vecums (7–16/19 gadi) ir lielu pārmaiņu laiks. Bērns, kurš sāk iet skolā, nokļūst sabiedrības ar likumu noteiktas audzināšanas lokā, tas nozīmē daudzu vides izvirzītu attīstības uzdevumu parādīšanos. Pusaudžu vecumā papildus tam vēl lielas izmaiņas notiek ķermenī. Pusaudzis slikti jūtas “savā ādā”, viņa būtībā valda neveiklums un mulsums. Seksualitāte viņa dzīvē ielaužas kā nelūgts viesis. Sākumā tā samazina viņa autonomiju jeb iespēju kontrolēt savas jūtas. 12–14 gadus veciem indivīdiem tipiskais bailīgums un untumainība liecina par bezpalīdzību, ko viņos pamodina dīgstošā seksualitāte. Šo periodu sauc arī par agrīno jaunību.

Šai periodā jauniešiem veicami vairāki attīstības uzdevumi. Tos 1972. gadā ir uzskaitījis Robert Džeims Havighursts (*Robert James Havighurst*):

- sava ķermeņa parādību akceptēšana un efektīva ķermeņa izmantošana;
- vīrieša vai sievietes lomas apgūšana;
- jaunu un nobriedušāko attiecību veidošana ar abu dzimumu vienaudžiem;
- emocionālās neatkarības iegūšana attiecībā pret vecākiem un citiem pieaugušajiem;
- gatavošanās profesionālajai karjerai;
- gatavošanās laulībai un ģimenes dzīvei;
- sociāli atbildīgas uzvedības apgūšana;

- vērtību sistēmas un ētiskās apziņas kā paša uzvedības vadlīnijas izveide (morālā attīstība). (Laiveniece 2000)

Šie gadi tiek saukti arī par krīzes gadiem. Jo spēcīgāka ir pusaudža atkarība, no kuras viņš cenšas atbrīvoties, jo trausmaināks veidojas šis dzīves periods. Daudziem tas neparādās ārēji, jo viņi šīs vētras izdzīvo iekšēji. Tomēr dažkārt ārējs miers var liecināt par pārmērīgu pasivitāti vai piespiedu atkarību no vecākiem.

Risto Vouriens (*Risto Vourien*) un Elīsa Tūnala (*Elīsa Tūnala*) atzīmē vairākus šā posma uzdevumus un izmaiņas:

- tas ir fizisko izmaiņu posms (ķermeņa ātra augšana un dzimumbrieduma sasniegšana);
- lomu meklēšanas posms (lomu izmēģināšana ar vaļasprieku, skolas teātra, iedomu u.tml. palīdzību);
- identitātes krīzes posms (apziņa par to, ka atdalīšanās no vecākiem ir neizbēgama, vienaudžu izmantošana par “jūtu pārnese objektiem”);
- identitātes atrašana (savas identitātes, savas citādības pieņemšana attiecībā pret vecāku un draugu gaidām, savu ierobežojumu skaidrāka apzināšanās un pieņemšana). (Vourinens, Tūnala 1999)

Savos darbos Žans Žaks Piažē (*Jean Piaget*) ir aprakstījis domāšanas attīstības posmus. Ikviens posms liecina par kvalitatīvām pārmaiņām domāšanas priekšnoteikumos. Runa tātad nav tikai par jaunu zināšanu uzkrāšanu ilglaicīgajā atmiņā, bet par lēcienvēidīgām pārmaiņām bērna domāšanas veidā. Šīs pārmaiņas iespaido ne tikai noteiktu uzdevumu veikšanu, bet arī visas domāšanas funkcijas. Katram posmam tās ir atšķirīgas. (Svence 1999) No Ž. Ž. Piažē teorijas izriet, ka izglītojamie pieder formālo operāciju posmam (11–15 gadi). Bērnu domāšana atbrīvojas no piesaistes konkrētām sajūtām, secinājumi balstās uz loģikas likumiem. Abstrakti domāšanas modeļi, savu domu kritiska novērtēšana.

Mācību procesā nozīmīga ir arī socializācijas pakāpe. Socializācija nozīmē attīstību, kuras rezultātā bērns kļūst par indivīdu, kas ievēro savas vides likumus, normas un ieražas. Eriks Eriksons (*Erik Erikson*) atbilstoši vecumam izdala atšķirīgus, katram vecumposmam raksturīgus socializācijas uzdevumus. (Vourinens, Tūnala 1999)

Diplomdarbā ietvertais vecums pēc E. Eriksona teorijas ir gan skolas, gan savas identitātes posms, kur skolēni grib būt tādi paši kā viņiem nozīmīgie cilvēki. Runa nav tikai par šā objekta ārēju atdarināšanu, bet par to, ka pašu priekšstati tiek pārveidoti līdzīgi viņu priekšstatiem.

No tā izriet, ka pusaudžu vecumā būtiska nozīme ir sociālo prasmju apgūšanai. To var veikt, akcentējot reizē gan mācību satura izvēli, gan attiecīgo mācību darba formu izvēli.

Veiksmīgs abu apvienojums sekmē izglītības uzdevuma realizēšanu, t.i., palīdz katram skolēnam iemācīties kontrolēt savu dzīvi, aktīvi piedalīties sabiedrības dzīvē un izjust rūpes par vidi.

Jāatzīst, ka šis vecumposms nav no vieglākajiem, un skolotājam jābūt tiešām autoritātei, lai panāktu darba rezultātu, lai izvairītos no konfliktsituācijām un skolēna iekšējās pretestības. (Andersone 2000)

Jauniešu vecumposms ir sarežģīts, un nevar nepiekrīst Herbertam Gudjonam (*Herbert Gudjons*), kurš uzskata, ka, lai spētu izprast jauniešu izturēšanos tā, no vienas puses, ir jāuztver kā reakcija uz pārmaiņām, no otras puses, kā reflekss uz sabiedrības cerībām. Tā, piemēram, kā atbilstošas sabiedriskajam slānim vai dzimuma lomai, tās jauniešiem izsaka pieaugušie (un, starp citu, arvien vairāk arī vienaudžu grupa), un tajās tiek ietverts katra atsevišķa jaunieša attīstības horizonts. (Gudjons 1998)

Šim posmam raksturīgas arī pozitīvas iezīmes. Agrīnajā jauniešu vecumā skolēni ir gatavi fiziskām un garīgām slodzēm, kas labvēlīgi ietekmē iemaņu un prasmju veidošanos darbā un sportā, līdz ar to paplašinot nākamās profesijas izvēles iespējas.

Maldīgs ir uzskats, ka krītas vecāku cilvēku ietekme. Tā mainās kvalitatīvi. Mijiedarbības efektivitāti noteiks tas, cik sekmīgi tiks īstenota saprātīga uz vecuma izmaiņām balstīta politika. (Vorobjovs 1996)

Tātad, lai jauniešu mijiedarbība ar pieaugušajiem neizraisītu konfliktus, tai jābalstās uz līdztiesiskiem pamatiem, priekšplānā izvirzot demokrātisku kontroles stilu, uztverot jauniešus kā pieaugušus cilvēkus.

Par būtiskākajām pusaudžu perioda psihiskajām attīstības pazīmēm ļoti kodolīgi izteikusies V. Svence.

Pusaudžu periodu vispirms iezīmē apziņas maiņa par sevi, kas sakrīt ar fizioloģiskajām izmaiņām pusaudža ķermenī. Šīm fizioloģiskajām izmaiņām bieži ir cēloņa nozīme pusaudža uzvedībā – no garstāvokļa maiņām līdz histērijai vai depresijai. Pusaudžiem raksturīga nevienmērīga dažādu organisma sistēmu attīstība. Attīstības sākumā var nereti novērot koordinācijas traucējumus, zūd kustību plastiskums un harmonija, pusaudžim pastiprinās prasības pēc skābekļa un barības.

Tā kā pusaudžim būtiski mainās fizioloģija, fizioloģiskie procesi viņā sāk koncentrēties uz savu ķermeni, uz ārējo izskatu. Ārējais izskats kļūst par dažādu pārdzīvojumu cēloni un pašvērtējuma ietekmētāju.

Pašpārliecināšanās ir vēl viens nozīmīgs pusaudžu psihiskās attīstības perioda jaunveidojums. Tas saistīts ar nozīmīgo identificēšanās procesu. Identificēšanās un

pašpārlicināšanās ir saistīta ar ES koncepciju, kas ieņem nozīmīgu vietu pusaudžu periodā psihiskās attīstības sistēmās pēc daudzu psihologu atzinumiem.

Šajā periodā pieaug sava nozīmīguma apziņa. Neskaidrība par sevi un savu vietu dzīvē vēl vairāk pastiprina nemieru, tāpēc vecākiem un skolotājiem neuzbāzīgi būtu jāvirza bērni uz kādu iespēju pašpārlicināties. (Svence 1999)

Ir pārmaiņas arī intelektuālajā jomā – pusaudži sāk izprast dažādus viedokļus un skatpunktus. Lai pusaudzis pakļautos kādām normām, jābūt motivācijai, kāpēc viņš pakļaujas.

Pusaudžu vecumā turpina formēties personisko vērtību sistēma, cilvēks meklē un atrod vai neatrod savu identitāti, apzināti vai neapzināti sevi salīdzina ar citiem, ar dažādajām sociālajām lomām.

Kognitīvā attīstība. Galvenais jaunveidojums izziņas procesu attīstībā ir prasmes un iemaņas veidot pašam savas hipotēzes, jaunu, abstraktu jēdzienu apguve, to lietošana uzdevumu risināšanā, teorētiskās domāšanas izveide. Pieaug pašizziņas, paškontroles nozīme, spēja izvēlēties no vairākiem variantiem pēc noteiktām pazīmēm, spējas pašam improvizēt, spēja plānot savu darbību, eksperimentēt.

1. Atmiņa. Atmiņas procesos arvien lielāka nozīme ir loģikai un gribai – tīšās iegaumēšanas un tīšās reproducēšanas pastiprināšanās. Taču pusaudžiem vēl dominē mehāniskā atmiņa. Šajā vecumā pusaudži var sūdzēties par atmiņu, bet tas ir saistīts ar informācijas apjoma palielināšanos.
2. Domāšana. Pusaudžu vecumā pieaug intelektuālo domāšanas operāciju nozīme. Bērni šajā vecumā nespēj iegaumēt, ja neizmanto loģiskās domāšanas operācijas: salīdzināt, analizēt, sintezēt, abstrahēt u.c.
3. Īpašo spēju veidošanās.

Jaunveidojumi:

- attīstās vispārīgās intelektuālās spējas,
- tendence eksperimentēt,
- vēlme skaļi apliecināt savus sasniegumus, gūt novērtējumu par katru cenu,
- var spriest par sarežģītām, abstraktām idejām, salīdzināt alternatīvas,
- patstāvīgi meklēt jauno, neparasto – pašizglītojas,
- tendence vispārināt.

Skolēnu savstarpējās attiecības. Vienaudžu grupas kļūst par uzvedības, vispārīgo noteikumu etalonu un avotu. Parādās nesaskaņas starp pieaugušo un vienaudžu kodeksiem. Pusaudzis vairāk pakļaujas vienaudžu grupas kodeksiem, tas saistīts ar savas neatkarības apliecināšanu. Tāpēc noteikumi būtu jāizstrādā kopā ar pusaudžu grupu, uz kuru šie noteikumi attiecas.

Pusaudžus ļoti interesē, ko par viņiem domā citi, šajā vecumā bērni intensīvi meklē draugus, domubiedrus, pieaug labāko draugu kā uzticības personu loma. Vecāku nozīme samazinās.

Pusaudži savās attiecībās ar vienaudžiem ir konformisti, viens no pamatojumiem varētu būt pusaudžu akūtā nepieciešamība identificēties ar kādu, kas savukārt ir saistīta ar savas identitātes un drošības meklējumiem.

Attiecības ar skolotājiem. Pusaudži vēlas, lai skolotāji izturētos pret viņiem kā līdzīgs pret līdzīgu. Lielākas grūtības ir ar tiem pusaudžiem, kuriem ir vai nu paaugstināts, vai pazemināts pašvērtējums. Visagresīvākie vai depresīvākie skolēni ir tad, ja viņiem ir maldīgi priekšstati par sevi.

Pieaugušo kompetencē ir mēģināt izmainīt pusaudža domas par sevi.

Skolotāju kļūdas:

- Liberālisms – skolotājs pieļauj brīvību bez jebkādas kārtības, tādējādi zaudējot cieņu skolēnu acīs. Viņš skolēniem liekas nevarīgs, nav spējīgs dot padomus, un skolotājam nav vērts līdzināties.
- Autoritārisms – skolotājs liedz skolēniem jebkādas izvēles tiesības, pusaudžu atbildes reakcija – apātija, rupja izturēšanās, nepaklausība. (Svence 1999)

Secinājumi:

1. Darbā pāros vai apakšgrupās jāņem vērā skolēnu savstarpējo attiecību īpatnības.
2. Jāatceras, ka pusaudži vēlas, lai skolotāji izturētos pret viņiem kā līdzīgs pret līdzīgu, tas jāņem vērā eksperimenta darbību organizēšanā. Lai nodrošinātu tiešām patstāvīgu darbību, eksperimenta instrukcijām ir jābūt maksimāli īsām un skaidrām.
3. Motivējot pusaudžus, ir nepieciešams ievērot kognitīvās attīstības īpatnības: pusaudžu vēlēšanos eksperimentēt, spriest par sarežģītām, abstraktām idejām, prasmi salīdzināt un vispārināt.

4. PĒTĪJUMS PAR EKSPERIMENTU PIEDĀVĀJUMU DABASZINĪBĀS

4. KLASEI

Šajā nodaļā autore ir izklāsts par konkrētās klases mācību līdzekļu izpēti, kā arī par veikto tēmu strukturējumu atbilstoši tematiskajam plānojumam, atbilstoši valsts standarta prasībām, un mācību grāmatās piedāvāto eksperimentu analīzi un atzinumu, kādus eksperimentus skolēni reāli spētu izpildīt patstāvīgi, ievērojot drošības pasākumus un noteikumus (skat 1. – 3. pielikumus), skolas iespējas un eksperimentiem nepieciešamo materiālu un piederumu esību.

Līdzās pedagogijas autoritāšu ieguldījuma apzināšanai autore ir atspoguļojusi savu personīgo pieredzi darbā ar sākumskolas skolēniem. Atziņas, kas izkristalizējušās praktiskajā darbā, pilnīgi sakrīt ar daudzo pedagogu literatūras avotos paustajiem uzskatiem. Var pieņemt, ka tieši ieinteresēts praktiskais darbs ir pamats tam, lai saskarsmē ar bērniem pedagogs, balstīdamies tiklab savu skolotāju un audzinātāju sniegtajā, kā arī gluži intuitīvā profesionālajā redzējumā, kur ņemtas vērā izglītojamo personību īpatnības, nonāktu pie fundamentālās reālijas: proti, ka tikai skolēna it kā (jo skolotāja prasmīgi virzītais un vadītais) patstāvīgi atskārtais un atklātais ir vispaliekošākās un vislabāk interiorizētās zināšanas.

Pētījumā autore ir izvēlējusies triju autoru mācību palīglīdzekļus un mācību grāmatām klāt liktās darba burtnīcas:

1. И. Вилкс, Р. Грибусте, С. Вилциня «Природоведение 4 класс» – изд. Lielvārds, 2005 (mācību grāmata un darba burtnīca). (Вилкс, Грибусте, Вилциня 2005)
2. Р. Арайс, В. Друле, А. Миесниеце «Познаём окружающий мир – Природоведение 4 класс» – изд. Zvaigzne ABC, 2005 (mācībgrāmata un darba burtnīca, 1., 2.daļa). (Арайс, Друлле, Миесниеце 2005, Арајс, Друлле, Миесниеце 2005)
3. R. Lucāne „Dabaszinības bilingvāli 4. klasei” – изд. Retorika, 2008 (mācību grāmata un darba burtnīca). (Lucāne 2008)

Pēc nosaukto mācību palīglīdzekļu izpētes un saskaņā ar 2014. gada 12. augusta LR Ministru kabineta noteikumiem Nr. 468 un skolas normatīvajiem dokumentiem autore ir izveidojusi tematisko plānojumu (skat. 4. pielikumu). Tematiskā plānojuma laika grafikā ir parādīta dabaszinību priekšmeta apguves gaita loģiskā secībā – no vienkāršākā uz sarežģītāko. Tāpat tematiskajā plānā ietvertas potenciāli visas aplūkojamās tēmas. Un ārkārtīgi būtiska iezīme – ir īstenota sazebe ar citiem mācību priekšmetiem, t.i., ievērota integritāte. Tādējādi

tematiskai plānojums ir maksimāli vērsts uz to, lai mācību priekšmeta saturs skolēniem tiktu vispusīgi atklāts, prasot arī skolēnu pilnīgu atdevi, ko nodrošina gan piemērotība skolēnu vecumposmam un individuālajām īpatnībām, gan interpretācijai atbilstošāko metožu piedāvājums. Pēc minēto mācību palīglīdzekļu un visu tajos piedāvāto materiālu izpētes autore ir izdarījusi secinājumus un tos atspoguļojusi tabulā (skat. 4.1. tabulu).

Tabulā lietotie apzīmējumi.

*DB – darba burtnīca

*Gr – mācību grāmata

4.1. tabula

Mācību līdzekļos iekļautās tēmas un eksperimenti

Mācību tēma		«Природо-ведение 4 класс» (<i>mācību grāmata, darba burtnīca</i>)	«Познаём окружающий мир – Природоведение 4 класс» (<i>mācību grāmata, darba burtnīca, I, II daļa</i>)	“Dabaszinības bilingvāli 4. klasei” (<i>mācību grāmata, darba burtnīca</i>)
Sēnes	tēmas esamība	nav	ir	ir
	eksperimenta piedāvājums	-	Rauga sēnes strādā Sporas	-
Augu daudzveidība	tēmas esamība	ir	ir	ir
	eksperimenta piedāvājums	-	-	-
Augu orgāni	tēmas esamība	ir	ir	ir
	eksperimenta piedāvājums	Auga galvenā sastāvdaļa ir sēklas (<i>Gr</i>)	Neparastais zieds	-
Augu dzīve	tēmas esamība	ir	ir	ir
	eksperimenta piedāvājums	Augu sakne – uzņem ūdeni (<i>Gr</i>)	Augs tumsā Auga augšana Kartupelis	
Aizsargājамie un ārstniecības augi	tēmas esamība	nav	ir	ir
	eksperimenta piedāvājums	-	-	-
Šūnas, audi un mikroorganismi	tēmas esamība	ir	ir	nav
	eksperimenta piedāvājums	Augu šūnas	Augu šūnas	-
Zvaigžņotā debess	tēmas esamība	ir	ir	ir
	eksperimenta piedāvājums		-	
Plāns un mērogs	tēmas esamība	ir	ir	nav
	eksperimenta piedāvājums.	-	-	-
Plāns un karte	tēmas esamība	ir	ir	nav
	eksperimenta piedāvājums		-	-
Globuss un	tēmas esamība	nav	ir	nav

pusložu karte	eksperimenta piedāvājums	-	-	-
Atmosfēra	tēmas esamība	nav	ir	ir
	eksperimenta piedāvājums	-	-	Vai gaisā ir ūdens tvaiks? (Gr)
Zemes uzbūve	tēmas esamība	nav	ir	ir
	eksperimenta piedāvājums	-	-	-
Augsne	tēmas esamība	ir	ir	ir
	eksperimenta piedāvājums	Augsnes īpatnības (DB) Ieži (Gr)	Kas vēl ir augsnē? Krāsas maiņa	No kā sastāv laukakmens? (Gr)
Pazemes ūdeņi	tēmas esamība	ir	ir	ir
	eksperimenta piedāvājums	Ūdens 3 agregātstāvokļi (Gr) Ūdenscaurlaidīgie ieži (Gr)	Ūdenscaurlaidīgie ieži Vielu šķīdība ūdenī	Kā rodas ūdens? (Gr)
Dabas ainavu veidošanās	tēmas esamība	nav	ir	nav
	eksperimenta piedāvājums	-	Ledus gabala kušana	-
Aukstās joslas dabas ainavas	tēmas esamība	nav	ir	nav
	eksperimenta piedāvājums	-	-	-
Mērenās joslas dabas ainavas	tēmas esamība	nav	ir	nav
	eksperimenta piedāvājums	-	-	-
Karstās joslas dabas ainavas	tēmas esamība	nav	ir	nav
	eksperimenta piedāvājums	-	-	-
Priekšmeti un materiāli	tēmas esamība	ir	ir	ir
	eksperimenta piedāvājums	Materiālu īpašības (DB) Priekšmetu masa (Gr) Vielu noturība (Gr) Kāpēc priekšmeti gāžas vai negāžas? (Gr)	Kā dažādi materiāli vada siltumu?	-
Ķermeņi, vielas un materiāli	tēmas esamība	ir	ir	ir
	eksperimenta piedāvājums	Vielas šķīdība ūdenī (DB+Gr) Ūdens 3 agregātstāvokļi (Gr) Ūdens filtrēšana (Gr) Dažas lietas grimst ūdenī, bet dažas peld (priekšmetu blīvums) (Gr)	Smiltis un cukurs Ūdens pārvērtības – kušana un vārīšanās Kad ūdens izplešas, un kad – saraujas? (grūti izpildāms) Alvas kausēšana (grūti izpildāms) Metāla monētas pārvērtības (grūti izpildāms) Slepenā vēstule	Daļiņu kustība šķīdumā (Gr) Daļiņu kustība gaisā (Gr)
Izgudrojumi un mehānismi	tēmas esamība	ir	nav	nav
	eksperimenta piedāvājums	Kas vieglāk – stumt vai ripināt? (DB) Ķīlis (Gr)	-	-

		Slīpa virsma (<i>Gr</i>) Svira/kloķis (<i>Gr</i>)		
Magnēts	tēmas esamība	ir	ir	nav
	eksperimenta piedāvājums	Vai magnēts pievelk visu? (<i>Gr</i>) Magnēta spēks (<i>Gr</i>) Magnēti pievelkas vai atgrūžas? (<i>Gr</i>)	Ko pievelk magnēts? Cik spēcīgi magnētiskais pievilšanas spēks darbojas stienmagnēta dažādās vietās? Magnēta peldināšana Magnēts un dzelzs nagla Papīra lapa starp magnētu un dzelzs naglu Stienmagnēts un sīkas dzelzs skaidiņas Dzelzs skrūves izņemšana no stikla burkas	-
Skaņa	tēmas esamība	nav	ir	ir
	eksperimenta piedāvājums	-	Bungādiņa augstas, zemas skaņas	Dažādas skaņas Radi skaņu!
Gaisma	tēmas esamība	ir	ir	ir
	eksperimenta piedāvājums	Lai redzētu, ir vajadzīga gaisma (<i>Gr</i>) Priekšmetu caurspīdīgums (<i>Gr</i>) Ēnu teātris (<i>Gr</i>) Periskops (<i>Gr</i>) Saules zaķīši (<i>Gr</i>) Kāpēc cilvēkam 2 acis? (<i>Gr</i>)	-	Kas rada ēnu?
Cilvēka attīstības posmi	tēmas esamība	ir	ir	nav
	eksperimenta piedāvājums	Redzes īpatnības (<i>vilciņš</i>)	-	-
Dzīvnieku daudzveidība	tēmas esamība	ir	ir	ir
	eksperimenta piedāvājums	-	-	-
Sauszemes dzīvnieki	tēmas esamība	ir (<i>fragments</i>)	ir	ir
	eksperimenta piedāvājums	-	-	-
Ūdensdzīvnieki	tēmas esamība	ir (<i>fragments</i>)	ir	nav
	eksperimenta piedāvājums	-	Kā ūdenī rodas skābeklis?	-
Aizsargājāmie dzīvnieki	tēmas esamība	nav	ir	ir
	eksperimenta piedāvājums	-	-	-
Cilvēks	tēmas esamība	ir	ir	nav
	eksperimenta piedāvājums	Vai es varu neelpot? 5 maņu orgāni	-	-

5. EKSPERIMENTI DABASZINĪBU SATURA APGUVĒ 4. KLASĒ

5.1. Eksperimentu vērtēšana

Autore izstrādāja eksperimentu aprakstus atbilstoši dabaszinību tematiskajam plānam un vērtēšanas parametri noteikti atbilstoši prasībām.

Katrs eksperiments tiek vērtēts pēc šādiem parametriem: (Programma 2014)

Skolotājs darba izpildes laikā vērtē:

Darba gaitas ievērošana (2 punkti):

2 punkti – patstāvīgi un precīzi seko savam izstrādātajam darba gaitas aprakstam.

1 punkts – seko darba gaitas aprakstam ar nelielu skolotāja palīdzību.

0 punkti – nepieciešama skolotāja palīdzība visa darba laikā

Iekšējas kārtības un drošības ievērošana (2 punkti):

2 punkti – ievēro iekšējas kārtības un drošības noteikumus mācību eksperimenta veikšanas laikā.

1 punkts – pārsvarā ievēro iekšējās kārtības un drošības noteikumus eksperimenta veikšanas laikā.

0 punkti – reti vai vispār nepievērš uzmanību drošības noteikumiem.

Datu reģistrēšana (2 punkti):

2 punkti – patstāvīgi un korekti darba lapā reģistrē lielumus, pazīmes un novērojumus; attēlos pieraksta nepieciešamos paskaidrojumus un ievēro mērogu.

1 punkts – nepilnīgi vai nekorekti darba lapā reģistrē lielumus, pazīmes un novērojumus; neprecīzi veido attēlus, nepilnīgi norāda paskaidrojumus vai neievēro mērogu.

0 punkti – reģistrē atsevišķus lielumus, pazīmes; veido neatbilstošus attēlus.

Datu apstrāde (2 punkti):

2 punkti – precīzi apstrādā datus, izvēloties piemērotus aprēķinu veidus un mērvienības; veido atbilstošus grafikus un diagrammas.

1 punkts – nepilnīgi izvēlas datu apstrādes veidus, ar nelielām neprecizitātēm apstrādā iegūtos datus; ar nelielām neprecizitātēm veido grafikus un diagrammas.

0 punkti – neveic datu apstrādi vai apstrādā datus ar būtiskām neprecizitātēm.

Rezultātu analīze (2 punkti):

2 punkti – loģiski un pamatoti analizē iegūtos datus, salīdzina ar informācijas avotiem, sniedz personīgu novērtējumu.

1 punkts – veic datu analīzi, salīdzinājumu un novērtējumu veic nepilnīgi.

0 punkti – neveic datu analīzi vai datus interpretē neatbilstoši.

Eksperimenta izvērtēšana (2 punkti):

2 punkti – izvērtē eksperimenta trūkumus un ierobežojumus; ierosina reālus uzlabojumus attiecībā uz identificētajiem trūkumiem un ierobežojumiem.

1 punkts – konstatē atsevišķus eksperimenta trūkumus un ierobežojumus, bet novērtējums neseko vai tas ir nepilnīgs; ierosina tikai virspusējus uzlabojumus.

0 punkti – norāda nebūtiskus eksperimenta trūkumus vai ierobežojumus; ierosina nereālus/nerealizējamus uzlabojumus.

Secinājumi (2 punkti):

2 punkti – secinājumus precīzi formulē atbilstoši pētāmajai problēmai un/vai hipotēzei un iegūtajiem rezultātiem.

1 punkts – secinājumu formulē, nepilnīgi saistot ar pētāmo problēmu un/vai hipotēzi un iegūtajiem rezultātiem.

0 punkti – nav secinājumu vai nesaista kopā ar pētāmo problēmu un/vai hipotēzi un iegūtajiem rezultātiem.

5.2. Eksperimentu apraksts

Diplomdarba autore, balstīdamās gan literatūras avotos gūtajās izcilo pedagogu atziņās, gan pašas ievērojamajā praktiskajā pieredzē, ir izstrādājusi un šajā darbā piedāvā vairākus skolēniem piedāvājamus dabaszinību eksperimentus, kas īstenojami izstrādātā tematiskā plānojuma ietvaros. Pēc autores domām, eksperimentu izklāsts ir maksimāli pielāgots izglītojamo uztverei un sapratnes spējām. Tāpat tas ir viegli izmantojams ikvienam skolotājam, kurš māca dabaszinības sākumizglītības vecuma bērniem.

1. eksperiments.

Stundas temats: Sēnes.

Skolēnu skaits klasē: 8

Mērķis: Skolēni iepazīstas ar sēņu sporām, attīsta novērošanas prasmes, trenējas pierakstīt novēroto.

Darba forma: individuāls darbs.

Eksperimentam nepieciešamie materiāli: (katram skolēnam) šampinjons, caurspīdīga vienreizējā glāze, balta papīra lapa 5 x 5 cm, darba lapa (skat. 5. pielikumu).

Vērtēšana: pēc iepriekšējā apakšnodaļā nosauktajiem kritērijiem.

Eksperimenta gaita.

Ievads. (Ko es pētīju?) Sēnes vairojas ar sporām. Mežā ir lasāmas cepurīšu sēnes. Tās veido cieši kopā savijušies micēlija pavedieni un augļķermeņi. Atkarībā no tā, kā veidota sēņu cepurīšu apakšpuse, izšķir lapiņsēnes un stobriņsēnes. Lapiņās vai stobriņos nogatavojas sporas, no kurām augsnē attīstās micēlija pavedieni un vēlāk arī augļķermenis – pati sēne.

Eksperimenta plāns:

1. Skolēns nogriež sēnītes cepurīti.
2. Noliec to uz balta papīra gabala ar lapiņām uz leju.
3. Apsedz sēni ar stikla glāzi.
4. Pēc 1 dienas uzmanīgi paceļ glāzi un sēnes cepurīti.
5. Atbild uz jautājumiem, kas doti darba lapā, par saviem novērojumiem.

2. eksperiments.

Stundas temats: Augu orgāni.

Skolēnu skaits klasē: 8

Mērķis: Skolēni paplašina zināšanas par augu orgāniem un to nozīmi. Attīsta novērošanas prasmes, trenējas pierakstīt novēroto.

Darba forma: individuāls darbs.

Eksperimentam nepieciešamie materiāli: (katram skolēnam) caurspīdīga vienreizējā glāze, pārtikas krāsvielas (dažādas krāsas), zieds ar baltām ziedlapiņām, darba lapa (skat. 6. pielikumu).

Vērtēšana: pēc iepriekšējā apakšnodaļā nosauktajiem kritērijiem.

Eksperimenta gaita.

Ievads. (Ko es pētīju?) Kāta loma – ūdens, minerālvielu un organisko vielu vadīšana, balstīšana, vielu uzkrāšana.

Eksperimenta plāns:

1. Caurspīdīgā traukā ielej ūdeni un izšķīdini tajā pārtikas krāsvielu!
2. Puķi, kurai ir baltas ziedlapiņas, ieliec iekrāsotajā ūdenī tā, lai kāts būtu ūdenī vismaz 5 cm garumā!
3. Vēro, kas notiek ar puķi! Savus novērojumus ieraksti tabulā!
4. Atbildi uz jautājumiem, kas doti darba lapā, par saviem novērojumiem!

Rezultāti. (Ko es atklāju?) Puķes ziedlapiņas tika iekrāsojušās pārtikas krāsvielas attiecīgajā krāsā.

Secinājumi. (Ko tas nozīmē?) Eksperimentā gūts pierādījums tam, ka puķes kāts vada ūdeni.

3. eksperiments.

Stundas temats: Augsne.

Skolēnu skaits klasē: 8

Mērķis: Sekmēt skolēnu izpratni par augsnes veidošanos. Attīstīt skolēnos novērošanas spējas un prasmi salīdzināt pieņēmumu ar gala secinājumiem.

Darba forma: pāru darbs.

Eksperimentam nepieciešamie materiāli: (4 pāriem) 4 caurspīdīgas 1,5 l plastikāta pudeles, 3 l smilšu, 2 ābolu mizas, 2 kartupeļi, papīra gabaliņi, koka zariņi, mazas koka lapas, darba lapa (skat. 7. pielikumu).

Vērtēšana: pēc iepriekšējā apakšnodaļā nosauktajiem kritērijiem.

Eksperimenta gaita.

Ievads. (*Ko es pētīju?*) Trūdu veidošanās smiltīs.

Eksperimenta plāns:

1. Pusotra litra tilpuma plastmasas pudeli piepildi ar smiltīm līdz pusei!
2. Ieliec pudelē dažas lapiņas, mazu zariņu, kartupeļa gabaliņu, ābola mizas, papīra gabaliņus un diegu!
3. To visu samaisi un laisti 10 dienas!
4. Atbildi uz jautājumiem, kas doti darba lapā, par saviem novērojumiem!

Rezultāti. (*Ko es atklāju?*) Eksperimenta rezultātā ir vērojamas smilšu sākotnējās krāsas izmaiņas.

Secinājumi. (*Ko tas nozīmē?*) Tas nozīmē, ka eksperimenta laika gaitā ir izveidojušies trūdi (*humuss*).

4. eksperiments.

Stundas temats: Vielās. Vielu atdalīšana no neviendabīga maisījuma

Skolēnu skaits klasē: 8

Darba forma: individuāls darbs.

Mērķis: Nostiprināt un pilnveidot skolēnu zināšanas par vielu atdalīšanas paņēmieni – filtrēšanu. Mācīt plānot vienkāršus eksperimentus. Attīstīt novērošanas prasmes, trenēt pierakstīt novēroto.

Eksperimentam nepieciešamie materiāli: (katram skolēnam) 0,3 l dzeramā ūdens, sāls, smiltis, 2 kafijas filtri, vate, 2 trauki, piltuve, darba lapa (skat 8. pielikumu).

Vērtēšana: pēc iepriekšējā apakšnodaļā nosauktajiem kritērijiem.

Eksperimenta gaita.

Ievads. (*Ko es pētīju?*) Vai visas vielas var atdalīt ar filtrēšanas palīdzību?

Eksperimenta plāns:

1. Ielej vienā glazē ūdeni!
2. Ieber dzeramo sodu (*smalko sāli*)! Vēro, kas notiek ar iebērto vielu!
3. Paņem trauku, piltuvi un paštaisīto filtru (*kafijas filtru un vati*)! Izlej/izkās sāļo šķīdumu caur filtru!
4. Garšo filtrēto šķīdumu! Izdari secinājumus un atbildi uz jautājumiem darba lapā!
5. Ielej otrā glazē ūdeni!
6. Ieber smiltis! Vēro, kas notiek ar iebērto vielu!
7. Paņem trauku, piltuvi un paštaisīto filtru (*kafijas filtru un vati*)! Izlej/izkās maisījumu caur filtru!
8. **Negaršo filtrēto šķīdumu!** Izdari secinājumus un atbildi uz jautājumiem, kas uzdoti darba lapā!

Rezultāti. (Ko es atklāju?) Ir vielas, kuras šķīst un kuras nešķīst ūdenī.

Secinājumi. (Ko tas nozīmē?) Vielas, kuras nešķīst, var atdalīt ar filtrēšanas palīdzību.

5. eksperiments.

Stundas temats: Šūnas, audi un mikroorganismi.

Skolēnu skaits klasē: 8

Mērķis: Radīt priekšstatu par jēdzieniem: šūnas, audi un mikroorganismi. Attīstīt skolēnos novērošanas spējas un prasmi salīdzināt pieņēmuma secinājumus ar gala secinājumiem.

Darba forma: grupas darbs, individuāls darbs.

Eksperimentam nepieciešamie materiāli: (*uz visu klasi*) 1 citrons, 1 greipfrūts, 1 ābols, 1 tomāts, (katram skolēnam) lupas, priekšmetstikliņš, trauks ar ūdeni, pipete, koka irbulītis, lineāls, milimetru papīrs, darba lapa (skat 9. pielikumu).

Vērtēšana: pēc iepriekšējā apakšnodaļā nosauktajiem kritērijiem.

Eksperimenta gaita.

Ievads. (Ko es pētīju?) Augu šūnas.

Eksperimenta plāns:

1. Atceries, kādi darba drošības noteikumi jāievēro, veicot šo eksperimentu, jo vajadzēs darboties ar asiem priekšmetiem un uzmanīties, lai acīs neiekļūst augļu sula.
2. Eksperimentu veic atbilstoši plānam, kāds dots darba lapā.
3. Iepazīsties ar iegūtajiem rezultātiem.

Rezultāti. (Ko es atklāju?) Augļu šūnas nav vienādas.

Secinājumi. (Ko tas nozīmē?) Katrai šūnai ir savs izmērs un forma. Ne visas šūnas var aplūkot ar neapbruņotu aci.

6. eksperiments.

Stundas temats: Magnēts

Skolēnu skaits klasē: 8

Mērķis: Attīstīt prasmi pastāstīt par magnētu, magnētisko spēku, magnēta izmantošanas iespējām. Mācīt novērot magnēta iedarbību uz dažādiem materiāliem, kā arī magnēts darbojas caur dažādiem materiāliem. Sekmēt prasmi plānot eksperimentu.

Darba forma: individuāls darbs.

Eksperimentam nepieciešamie materiāli: (katram skolēnam) magnēts, dažādu materiālu paraugi (koksne, papīrs, audums, stikls, priekšmeti no dzelzs, alumīnijs, gumija), darba lapa (skat. 10. pielikumu).

Vērtēšana: pēc iepriekšējā apakšnodaļā nosauktajiem kritērijiem.

Eksperimenta gaita

Ievads. (Ko es pētīju?) Kurus no materiāliem magnēts pievelk, kurus nepievelk? Kā magnēts darbojas cauri dažādiem materiāliem?

Eksperimenta plāns:

1. Eksperimentu veic atbilstoši plānam, kāds dots darba lapā.
2. Iepazīsties ar gūtajiem rezultātiem.

Rezultāti. (Ko es atklāju?) Magnēts nepievelk visus materiālus. Cauri dažādiem materiāliem magnēts nedarbojas vienādi.

Secinājumi. (Ko tas nozīmē?) Magnēts pievelk materiālus, kuri tiek izgatavoti no dzelzs. Jo stiprāks magnēts, jo tas darbosies cauri biezāku materiālu.

7. eksperiments.

Stundas temats: Siltuma saglabāšana.

Skolēnu skaits klasē: 8

Mērķis: Radīt priekšstatu par jēdzieniem: siltuma saglabāšanu, vai siltumizolāciju. Attīstīt skolēnos novērošanas spējas un prasmi salīdzināt pieņēmuma secinājumus ar gala secinājumiem.

Darba forma: pāru darbs.

Eksperimentam nepieciešamie materiāli: (4 pāriem) četras 100 ml mērglāzes, termometrs, putuplasta kastīte, darba lapa (skat. 11. pielikumu).

Vērtēšana: pēc iepriekšējā apakšnodaļā nosauktajiem kritērijiem.

Eksperimenta gaita.

Ievads. (Ko es pētīju?) Putuplasta siltumizolācijas iespējas.

Eksperimenta plāns:

1. Atceries, kādi darba drošības noteikumi jāievēro, veicot šo eksperimentu, jo vajadzēs darboties ar kārsto ūdeni.
2. Eksperimentu veic atbilstoši plānam, kāds dots darba lapā.
3. Iepazīsties ar gūtajiem rezultātiem.

Rezultāti. (Ko es atklāju?) Ūdens temperatūra ir augstāk tajā mērglāzē, kuru es novietoju putuplasta kastītē.

Secinājumi. (Ko tas nozīmē?) Putuplastam piemīt labas siltumizolācijas iespējas.

8. eksperiments.

Stundas temats: Augstas un zemas skaņas.

Skolēnu skaits klasē: 8

Mērķis: Radīt priekšstatu par to, ka visas skaņas rodas svārstību rezultātā. Mācīt izprast, ka skaņām ir skaļums un augstums, ka tos var mainīt. Mācīt eksperimentu veikšanai pagatavot vienkāršus instrumentus.

Darba forma: individuāls darbs.

Eksperimentam nepieciešamie materiāli: (katram skolēnam) lineāls, darba lapa (skat. 12. pielikumu).

Vērtēšana: pēc iepriekšējā apakšnodaļā nosauktajiem kritērijiem.

Eksperimenta gaita.

Ievads. (Ko es pētīju?) Kā izmainās skaņas augstums?

Eksperimenta plāns:

1. Izvirzi hipotēzi: jo svārstības biežākas, jo skaņa... un otrādi.
2. Eksperimentu veic atbilstoši plānam, kāds dots darba lapā.
3. Iepazīsties ar iegūtajiem rezultātiem.

Rezultāti. (Ko es atklāju?) Skaņas rodas svārstību rezultātā.

Secinājumi. (Ko tas nozīmē?) Jo svārstības biežākas, jo skaņa augstāka, jo svārstības retākas, jo skaņa zemāka.

9. eksperiments.

Stundas temats: Dzelzs ķīmiskās pārvērtības (ilgstošs eksperiments).

Skolēnu skaits klasē: 8

Mērķis: Radīt priekšstatu par to, ka skābekļa un ūdens ietekmē dzelzs rūšē. Veidot izpratni, kā var novērst dzelzs rūšēšanu. Apgūt eksperimentu veikšanai pagatavot vienkāršus instrumentus.

Darba forma: pāru darbs.

Eksperimentam nepieciešamie materiāli: (4 komplekti) divas dzelzs naglas, divas mērglāzes ar ūdeni, augu eļļa, darba lapa (skat. 13. pielikumu).

Vērtēšana: pēc iepriekšējā apakšnodaļā nosauktajiem kritērijiem.

Eksperimenta gaita.

Ievads. (Ko es pētīju?) vai skābekļa un ūdens klātbūtne ietekmē uz dzelzs rūšēšanu?

Eksperimenta plāns:

1. Izvirzi hipotēzi: skābeklā un ūdens ietekmē dzelzs rūšē vai skābekļa un ūdens klātbūtne neietekmē dzelzs rūšēšanu.
2. Atceries, kādi darba drošības noteikumi jāievēro, veicot šo eksperimentu, jo vajadzēs darboties ar asiem priekšmetiem, augu eļļu un karstu ūdeni.
3. Eksperimentu veic atbilstoši plānam, kāds dots darba lapā.
4. Iepazīsties ar gūtajiem rezultātiem.

Rezultāti. (Ko es atklāju?) dzelzs nagla, kura tika ievietota mērglāzē ar ugstu ūdeni, pēc 5 dienām sāk rūšēt.

Secinājumi. (Ko tas nozīmē?) Izvirzīta hipotēze apstiprinājās/neapstiprinājās. Skābekļa un ūdens ietekmē dzelzs rūšē.

10. eksperiments.

Stundas temats: Cilvēka maņu orgāns – garša.

Skolēnu skaits klasē: 8

Mērķis: Radīt priekšstatu par cilvēka maņu organu – garšu. Attīsta novērošanas prasmes, trenējas pierakstīt novēroto.

Darba forma: pāru darbs.

Eksperimentam nepieciešamie materiāli: (4 komplekti) trīs mēraglāzes 20 ml, 1 dzerveņu oga, dzēramais ūdens, cukurs, sāls, citrona šķēlīte, vienreizējas lietošanas karote, darba lapa (skat. 14. pielikumu).

Vērtēšana: pēc iepriekšējā apakšnodaļā nosauktajiem kritērijiem.

Eksperimenta gaita.

Ievads. (Ko es pētīju?) cilvēka maņu organu (garšas) iespējas.

Eksperimenta plāns:

1. Pirmais no pāra skolēniem izgatavo sālīto, saldo un skābo šķīdumus, izmantojot dzēramo ūdens, sāli, cukuru un citrona šķēlīti.
2. Otram no pāra ir aizsietas acis ar lakatiņu.
3. Pirmais no pāra dot otram pagaršot vienu karotīti no katras glāzes pēc kārtas un 1 dzērvēnes ogu. Otram ir jāpasaka, kāda ir garša, kuru viņš sajūt.
4. Pirmais no pāra fiksē atbildes darba lapā.
5. Pēc eksperimenta veikšanās bērni (ar skolotājas palīdzību) apkopo rezultātus tabulas veidā. (skat. 15. pielikumu)

Rezultāti. (Ko es atklāju?) Ar aizvertām acīm var noteikt garšu.

Secinājumi. (Ko tas nozīmē?) Garšas atšķir ar mēli.

Autore, aprakstījusi diplomdarbā izstrādātos dabaszinību eksperimentu piemērus, turpina izstrādāt arvien jaunus, lai savā pedagoģes darbā laika gaitā izveidotu ievērojamu to krājumu. Tas nākotnē palīdzēs gan pamatīgāk izkopt pedagoģisko atraktivitāti un rosināt jaunradi, gan būs izvērsta pieredzes apmaiņas bāze sadarbībai ar kolēģiem profesionālās pilnveides nolūkā.

Diplomdarbā aprakstītos eksperimentu piemērus autore ir rūpīgi vispusīgi izanalizējusi, izvērtējusi un sniedz atziņas par to piemērotību, lietderību un lomu dabaszinību programmas apgūvē.

5.3. Eksperimentu aprobācija un tajā iegūtie rezultāti

Stundas temats: Sēnes.

Dabaszinību stunda tika veltīta eksperimentam ar papilduzdevumiem. Skolēni iepazinās ar eksperimenta instrukciju. Pēc eksperimenta veikšanas skolēniem tika uzdoti papildjautājumi. Instrukcijas skolotāja atsevišķi paskaidroja, lai katrs skolēns saprastu, kas tiek prasīts. Skolēnu sasniegumu vērtēšana notika pēc 10 ballu sistēmas, kur punkti bija jāskaita, ievērojot 5.1. apakšnodaļā noteiktos vērtēšanas kritērijus.

REZULTĀTĀ skolēniem nesagādāja grūtības veikt eksperimentu, jo visi skaidrojumi bija saprotami. Skolēni stundas laikā izpildīja visus uzdevumus un spēja praktiski pielietot savas zināšanas.

Stundas temats: Augu orgāni.

Dabaszinību stundas daļa 4. klasē tika veļtita eksperimentam ar papilduzdevumiem par tēmu „Augu orgāni”. Skolēni jau zināja augu uzbūvi. Taču, lai padarītu satura izklāstu atraktīvu, tika paredzēts izmantot eksperimentu. Skolēni tika iepazīstināti ar eksperimenta instrukciju un drošības noteikumiem. Pēc eksperimenta veikšanas skolēniem tika uzdoti papildjautājumi. Instrukcijas skolotāja bija individuāli izskaidrojusi, lai katrs skolēns skaidri apzinātos veicamo darbu. Skolēnu sasniegumi tika vērtēti pēc 10 ballu sistēmas, kur punkti bija jāskaita, ievērojot 5.1. apakšnodaļā noteiktos vērtēšanas kritērijus.

REZULTĀTĀ eksperiments sagādāja skolēniem prieku. Visi ar nepacietību gaidīja eksperimenta rezultātu. Zieda iekrāsošanās izdevās un tas uzskatāmi pierādīja, ka zieda kāts vada ūdeni. Skolēni paredzētajā laikā bija izpildījuši visus uzdevumus, spēja praktiski pielietot savas zināšanas, kas liecina par īstenotā eksperimenta piemērotību un lietderību.

Stundas temats: *Augsne.*

Dabaszinību stundas daļa 4. klasē tika īstenots eksperiments par tēmu „Augsne”. Skolēni strādāja pāros. Skolēni iepazīnās ar eksperimenta instrukciju, kas bija izklāstīta koncentrēti, bet visaptveroši un viņiem saprotami. Skolēniem tika atgādināti drošības noteikumi. Pēc eksperimenta veikšanas skolēni tika izjautāti. Instrukcijas skolotāja bija paskaidrojusi vēl papildus, lai ikviens skolēns saprastu uzdoto un tā jēgu. Skolēnu sasniegumu vērtēšana notika pēc 10 ballu sistēmas, kur punkti tapa saskaitīti tā, kā aprakstīts vērtēšanas kritērijos.

REZULTĀTĀ skolēniem pietrūka pacietības sagaidīt eksperimenta rezultātu, jo šis eksperiments bija ilgstošs. Strādājot pāros, vienam pārim grūtības sagādāja kopīga darbošanās, jo pēc rakstura abi ir līderi un nevarēja vienoties par veicamo darbu sadali. Tāpēc pārējie skolēni pieņēma lēmumu, ka divi pāri mainīs dalībniekus. Pēc tam darbs tika raiti turpināts. Skolēni stundas laikā tika galā ar visiem uzdevumiem, praktiski pielietoja savas zināšanas un bija labi apguvuši tēmu.

Stundas temats: *Vielas. Vielu atdalīšana no neviendabīga maisījuma.*

Dabaszinību stundas daļa 4. klasē tika organizēts eksperiments un uzdoti papilduzdevumi par tēmu „Viela”. Diplomdarbā minētie mācību līdzekļi satur eksperimentus par vielām, bet tie prasa speciālo aprīkojumu, kā arī skolēnu patstāvīgo darbu ar uguni. Novērtējot bērnu spējas, autore izmantoja papildliteratūru un izvēlējās citu eksperimentu, saglabājot stundas tēmas ideju. Skolēni jau zināja, kas ir tīra viela un kas ir vielu maisījums. Tas izpildāmo darbu padarīja vieglāku, tomēr mācību satura izklāsta atraktivitātes nolūkā tika paredzēta eksperimenta izmantošana. Skolēni sāka darbu pēc iepazīšanās ar eksperimenta instrukciju un drošības noteikumiem. Eksperimenta laikā skolēni strādāja patstāvīgi, pierakstīja novēroto darba lapā. Instrukcijas skolotāja bija sniegusi katram atsevišķi, lai

skolēni nepārprastu uzdevumu. Bērnu sasniegumi tika vērtēti 10 ballu sistēmā, kur punkti bija jāskaita ievērojot 5.1. apakšnodaļā noteiktos vērtēšanas kritērijus.

REZULTĀTĀ eksperiments noritēja raiti, paralēli tiešajai tēmai, skolēni apguva arī ikdienā nepieciešamas zināšanas un izpratni par tīra ūdens nepieciešamību un nozīmi. Skolēni jauno mācību saturu bija uztvēruši viegli, ātri izpratuši un spēja praktiski pielietot jaunās zināšanas, par ko diplomdarba autore pārliecinājās sarunā ar viņiem par apgūstamo tēmu.

Stundas temats: *Šūnas, audi un mikroorganismi.*

Dabaszinību stundas daļā 4. klasē tika īstenots eksperiments par tēmu “*Šūnas*”. Skolēni iepazinās ar eksperimenta instrukciju, kas bija izklāstīta īsi, bet visaptveroši un viņiem saprotami. Skolēniem tika atgādināti drošības noteikumi. Skolēni sāka darbu pēc iepazīšanās ar eksperimenta instrukciju un drošības noteikumiem. Eksperimenta laikā skolēni strādāja patstāvīgi, pierakstīja novēroto darba lapā. Skolēnu sasniegumu vērtēšana notika 10 ballu sistēmā, kur punkti tika saskaitīti tā, kā aprakstīts vērtēšanas kritērijos.

REZULTĀTĀ skolēni stundas laikā tika galā ar visiem uzdevumiem, praktiski pielietoja savas zināšanas un bija labi apguvuši tēmu. Tomēr eksperimenta gaitā vairākiem skolēniem grūtības sagādāja darbs ar pipeti, jo ikdienā tā netiek lietota un vajadzīgas zināmas iemaņas, lai ar to darbotos. Eksperimenta sākumā, bez drošības noteikumiem, bija jāaktualizē arī estētiskās normas: no augļiem tekošo sulu neizmērēt pa galda virsmu, nesasmērēt drēbes, tīrot augļus, ar sulu nenošķiest blakussēdētāju.

Stundas temats: *Magnēts.*

Dabaszinību stundas daļā 4. klasē tika organizēts eksperiments un uzdoti papilduzdevumi par tēmu „Magnēts”. Minētajos mācību līdzekļos ir iekļauts eksperiments ar magnētu, tomēr autore ir izmantojusi arī papildliteratūru, lai mācību saturs būtu piemērotāks bērnu uztveres spējām. Skolēni jau zināja, kas ir magnēts. Tas izpildāmo darbu padarīja vieglāku, taču mācību satura izklāsta atraktivitātes nolūkā tika paredzēta eksperimenta izmantošana. Skolēni tika iepazīstināti ar eksperimenta instrukciju un drošības noteikumiem. Pēc eksperimenta veikšanas skolēniem tika uzdoti papildjautājumi. Instrukcijas skolotāja bija individuāli izskaidrojusi, lai katrs skolēns skaidri apzinātos veicamo darbu. Skolēnu sasniegumi tika vērtēti 10 ballu sistēmā, kur punkti bija jāskaita, ievērojot iepriekš minētos vērtēšanas kritērijus.

REZULTĀTĀ kaut arī magnēts bija zināms visiem skolēniem, tomēr eksperimenta laikā radās daudz jautājumu. Piemēram, kāpēc magnēts nepievelk alumīniju, jo tas taču arī ir metāls? Atbildi uz šo jautājumu, pēc eksperimenta beigām, skolēni kopā ar skolotāju meklēja, izmantojot papildliteratūru un interneta resursus. Skolēni paredzētajā laikā bija izpildījuši visus uzdevumus, kas viņos izraisīja interesi un nepieciešamību gūt jaunas zināšanas un

izpratni. Skolēni spēja praktiski pielietot savas zināšanas, kas liecina par īstenotā eksperimenta piemērotību un lietderību.

Stundas temats: *Siltuma saglabāšana.*

Dabaszinību stundas daļa 4. klasē tika veltīta eksperimentam ar papilduzdevumiem par tēmu „Siltuma saglabāšana”. Minētajos mācību līdzekļos nav eksperimentu par siltuma saglabāšanu, tāpēc autore ir izmantojusi papildliteratūru un izveidojusi eksperimentu. Skolēni strādāja pāros. Viņi iepazinās ar eksperimenta instrukciju, kas bija izklāstīta īsi, bet pilnīgi un viņiem saprotami. Skolēniem tika atgādināti drošības noteikumi. Pēc eksperimenta veikšanas skolēniem tika uzdoti papildjautājumi. Instrukcijas skolotāja atsevišķi paskaidroja, lai katrs skolēns saprastu, kas no viņiem tiek prasīts. Bērnu sasniegumu vērtēšana notika pēc 10 ballu sistēmas, kur punkti bija jāskaita, ievērojot iepriekš nosauktos vērtēšanas kritērijus.

REZULTĀTĀ skolēni stundas laikā izpildīja visus uzdevumus un spēja praktiski pielietot savas zināšanas. Lai šoreiz novērstu problēmas strādājot pāri, skolotāja ļāva pašiem izvēlēties partneri eksperimenta veikšanai, tas tika izdarīts ātri un bez domstarpībām. Skolēni labprāt darbojās, nolasīja termometra rādījumus, fiksēja tos tabulā. Tika ievēroti drošības noteikumi, strādājot ar bīstamiem priekšmetiem un karstu ūdeni. Pēc eksperimenta skolēni saistīja šo tematu ar termosu un pat mājas renovāciju, siltuma saglabāšanai, sienas iekšējās un ārējās apdares nozīmei. Visi skolēni tika galā ar veicamajiem uzdevumiem.

Stundas temats: *Augstas un zemas skaņas.*

Dabaszinību stundas daļā 4. klasē tika īstenots eksperiments par tēmu „Augstas un zemas skaņas”. Skolēni jau zināja, kas ir skaņas viļņi. Tas izpildāmo darbu padarīja vieglāku, tomēr mācību satura izklāsta atraktivitātes nolūkā tika paredzēta eksperimenta izmantošana. Instrukcijas skolotāja bija paskaidrojusi vēl papildus, lai ikviens skolēns saprastu uzdoto un tā jēgu. Skolēnu sasniegumu vērtēšana notika pēc 10 ballu sistēmas, kur punkti tika saskaitīti tā, kā aprakstīts vērtēšanas kritērijos.

REZULTĀTĀ eksperimenta sākumā skolēni bija izbrīnīti, ka eksperimentam var tikt izmantots tik vienkāršs un parasts priekšmets kā lineāls. Eksperimenta laikā skolēni atklāja, ka tomēr ne katrs lineāls ir piemērots šim eksperimentam. Mūsdienās lineāli tiek pagatavoti no visdažādākajiem materiāliem: koka, plastmasas, metāla u.c. Atšķirīgs ir arī lineālu biezums, platums, garums. Eksperimenta rezultātā skolēni secināja, šim eksperimentam vispiemērotākie ir metāla un plastmasas lineāli, jo tad eksperimenta rezultāti ir uzskatāmāki. Skolēni stundas laikā tika galā ar visiem uzdevumiem, praktiski pielietoja savas zināšanas un bija labi apguvuši tēmu.

Stundas temats: *Dzelzs ķīmiskās pārvērtības (ilgstošs eksperiments).*

Dabaszinību stundā 4. klasē tika organizēts eksperiments un uzdoti papilduzdevumi par tēmu „Dzelzs ķīmiskās pārvērtības”. Minētajos mācību līdzekļos nav eksperimentu par dzelzs ķīmiskajām pārvērtībām, tāpēc autore ir izmantojusi papildliteratūru eksperimenta izstrādei. Skolēni strādāja pāros. Viņi iepazinās ar eksperimenta instrukciju, kas bija izklāstīta īsi, bet skaidri, lai būtu saprotama. Skolēniem tika atgādināti drošības noteikumi. Pēc eksperimenta veikšanas bērniem tika uzdoti papildjautājumi. Instrukcijas skolotāja atsevišķi paskaidroja, lai katrs skolēns saprastu, kas no tiem tiek prasīts. Bērnu sasniegumu vērtēšana notika pēc 10 ballu sistēmas, kur punkti bija jāskaita, ievērojot iepriekš minētos vērtēšanas kritērijus.

REZULTĀTĀ skolēni zināja, ka dzelzs rūsē, bet nezināja, kas to veicina. Tā kā skolēni nezināja, ka tas ir skābekļa iedarbības dēļ, tad grūtības bija izvirzīt hipotēzi. Skolēni meklēja atbildes uz jautājumiem, aktīvi apspriežoties pāros. Diemžēl skolēniem nepietiek pacietības ilgstošiem eksperimentiem, jo vēlas tūlītēju eksperimenta rezultātu. Skolēni eksperimenta laikā paspēja izpildīt visus uzdevumus.

Stundas temats: *Cilvēka maņu orgāns – mēle.*

Dabaszinību stundas daļa 4. klasē tika veltīta eksperimentam ar papilduzdevumiem par tēmu „Cilvēku maņas orgāns – mēle”. Minētajos mācību līdzekļos nav eksperimentu par cilvēku maņu orgāniem, tāpēc autore ir izmantojusi papildliteratūru eksperimenta izstrādei. Skolēni strādāja pāros. Instrukcijas skolotāja bija paskaidrojusi vēl papildus, lai ikviens skolēns saprastu uzdoto un tā jēgu. Skolēnu sasniegumu vērtēšana notika pēc 10 ballu sistēmas, kur punkti tika saskaitīti tā, kā aprakstīts vērtēšanas kritērijos.

REZULTĀTĀ skolēni aktīvi strādāja pāros, izvēlējās mainīties vietām, lai abi varētu veikt garšošanu. Centīgi tika fiksēti rezultāti darba lapās. Pēc eksperimenta beigām uz tāfeles tika veidota rezultātu apkopojumu tabula. Vairāk kļūdījās nosakot citrona šķidrumu un eksperimentā ar dzērveņu ogu. Pēc tam katrs turpināja darbu savā darba lapā. Stundas laikā skolēni tika galā ar visiem uzdevumiem, praktiski pielietoja savas zināšanas un bija labi apguvuši tēmu.

Eksperimentu analīze pierādīja, ka tie veicina skolēnos interesi, radošumu, vēlmi noskaidrot neskaidros jautājumus, veido prasmi sadarboties.

5.4. Eksperimentu materiālā nodrošinājuma analīze un ieteikumi

Ņemot vērā izveidotos un aprobētos eksperimentus, autore ir sastādījusi eksperimentu īstenošanai nepieciešamo materiālu un piederumu sarakstu

Eksperimentu īstenošanai nepieciešamais materiālu un piederumu saraksts

Tēma	Eksperimenta Nosaukums	Nepieciešamie materiāli
Sēnes	Sporas	šampinjoni, caurspīdīga vienreizējā glāze, balta papīra lapa 5 x 5 cm
Augu orgāni	Neparastais zieds	caurspīdīga vienreizējā glāze, pārtikas krāsvielas (<i>dažādas krāsas</i>), zieds ar baltām ziedlapiņām
Šūnas, audi un mikroorganismi	Augļu šūnas	<i>(uz visu klasi)</i> 1 citrons, 1 greipfrūts, 1 ābols, 1 tomāts. (katram skolēnam) lupa, priekšmetstikliņš, trauks ar ūdeni, pipete, koka irbulītis, lineāls, milimetru papīrs,
Augsne	Krāsas maiņa	4 caurspīdīgas 1,5 l plastikāta pudeles, 3 l smilšu, 2 ābolu mizas, 2 kartupeļi, papīra gabaliņi, koka zariņi, mazas koka lapas.
Priekšmeti un materiāli	Dzelzs ķīmiskās pārvērtības	divas dzelzs naglas, divas mērglāzes ar ūdeni,

		augu eļļa,
Ķermeņi, vielas un materiāli	Vielu atdalīšana no neviendabīga maisījuma	0,3 l dzeramā ūdens, sāls, smiltis, 2 kafijas filtri, vate, 2 trauki, piltuve.
	Siltuma saglabāšana	četras 100 ml mērglāzes, termometrs, putuplasta kastīte
Magnēts	Magnēts	magnēts, dažādu materiālu paraugi (koksne, papīrs, audums, stikls, priekšmeti no dzelzs, alumīnijs, gumija)
Skaņa	Augstas un zemas skaņas	lineāls
Cilvēks	Maņu orgāns – mēle	trīs mērglāzes 20 ml, 1 dzerveņu oga, dzeramais ūdens, cukurs, sāls, citrona šķēlīte, vienreizējas lietošanas karote

NOBEIGUMS

Dabaszinības ir piemērots mācību priekšmets pētnieciskās prasmes attīstībai, jo Valsts pamatizglītības standarta prasības nosaka pētnieciskā darba pamatu apguvi šajā mācību priekšmetā. Līdz ar to skolotāju gatavībai īstenot pētniecisku mācību procesu skolēnu pētnieciskās prasmes attīstībai ir būtiska nozīme. Skolotājs, teorētiski labi zinot bērnu vecuma īpatnības, tās rūpīgi ievērojot, var atlasīt eksperimentus, ar kuriem strādājot, tiek saistīta bērnu uzmanība, lai iespējami pilnvērtīgi izmantotu viņu dabiskos izzināšanas dzinulus un viņiem vislabāk saprotamā veidā izklāstu mācību saturu. Šāds nosacījums ļauj ne vien sekmīgi organizēt dabaszinību stundas, attīstīt skolēnu personību, bet arī darbojas nākotnei, proti, aktivizē mācīšanās motivāciju, un skolēnu dzīvi, pilnvērtīgi apgūst jauno.

Autore ir pārliecinājusies, ka eksperimentēšanas darbības gaitā attīstās skolēnu emocijonālā sfēra, radošās spējas, top jaunas darba iemaņas un nostiprinās veselība, pieaugot kustību aktivitātes vispārējam līmenim.

Strādādami praktiskos darbus, izglītojamie izzina dabu visā tās daudzveidībā. Praktisko darbu pielietojums apkārtējās pasaules izzināšanas stundās ļauj panākt izpratni par dabas un sabiedrības uzbūves svarīgākajām likumsakarībām, jo katrs skolēns nevis vienkārši saņem to vai citu informāciju no skolotāja vai mācību grāmatas un to atspoguļo, bet atklāj to pats, veicdams patstāvīgus eksperimentus.

Pielietodama aktivizēšanas metodes un paņēmienus, autore vienmēr tika ņēmusi vērā izglītojamo izzināšanas spēju attīstības esošo līmeni. Sarežģīti izzināšanas uzdevumi ir uzdodami tikai skolēniem, kuriem piemīt augsts izzināšanas spēju attīstības līmenis. Tāpat autore praksē ir pārliecinājusies par to, ka uzdevumiem, kas neatbilst izzināšanas spēju attīstības līmenim, pārsniedz skolēna iespējas, izvirza viņam prasības, kas būtiski apsteidz viņa attīstības esošo līmeni, nav pozitīva loma izglītībā.

Eksperimenta metodes galvenā labā īpašība ir tā, ka šajā procesā ir vairākas iezīmes, proti:

- Skolēni gūst reālus priekšstatus par izpētes objekta dažādajām pusēm, par tā kopsakarībām ar citiem objektiem un pastāvēšanas vidi.
- Noris skolēna atmiņas bagātināšanās, aktivizējas viņa domāšanas procesi, jo pastāvīgi rodas nepieciešamība īstenot analīzes un sintēzes, salīdzināšanas un klasificēšanas, kā arī vispārināšanas operācijas.

- Attīstās skolēna valoda, jo viņam jāsniedz pārskats par redzēto un jāformulē atklātās likumsakarības un secinājumi.
- Norit intelektuālu paņēmieni un operāciju fonda uzkrāšana, kas uzskatāmas par prāta/ intelekta prasmēm.
- Tā ir būtiska, lai taptu patstāvība, mērķizvirzīšana, jebkādu priekšmetu un parādību pārveidotspēja noteikta rezultāta sasniegšanas nolūkā.

Tādējādi var pārliecinoši apgalvot, ka prasmīga eksperimentu organizēšana apkārtējās pasaules izziņas stundās ir viens no svarīgākajiem jaunāko skolēnu harmoniskas attīstības nosacījumiem.

Rezumējot darba ievadā formulētās pozīcijas, atzīstams:

1. Ir veikts praktisko metožu izmantošanas pētījums, apzinot šai tēmai veltīto pedagoģisko literatūru un apkopojot personīgo praktisko pieredzi.
2. Ir iepazīti Latvijas Republikas MK 19.12.2006. noteikumi Nr. 1027 “Noteikumi par valsts standartu pamatizglītībā un pamatizglītības mācību priekšmetu standartiem” un vispārīzglītojošās skolas 1.–6. klases dabaszinību programma.
3. Ir īstenots diplomdarba mērķis, teorētiski noskaidrojot un praktiski pārbaudot eksperimenta kā mācību metodes nepieciešamību mācību procesā.
4. Ir izpildīti formulētie uzdevumi:
 - teorētiski izanalizēta literatūra par mācību metodēm un to izmantošanu dabaszinību apgūvē,
 - izanalizēts dabaszinību mācību saturs 4. klasē,
 - praksē pārbaudītas teorētiskās atziņas, un pamatojoties uz to, izveidots un realizēts plāns eksperimentiem dabaszinību satura apgūvei 4. klasē.

Diplomdarba definētais mērķis: teorētiski pamatot eksperimenta kā mācību metodes nepieciešamību dabaszinību satura apgūvē 4. klasē un izveidot plānu eksperimentiem dabaszinību satura apgūvei 4. klasē, kā arī veikt tā aprobāciju, ievērojot visu minēto, ir sasniegts.

Tāpēc, pēc autores domām, pētījumā ieguldītais darbs ir pierādījis ne vien izraudzītās tēmas aktualitāti, bet arī devis praktisku ieguldījumu viņas tiešajā pedagoģes darbā.

Dabaszinību loma bērnu radošajā un vispārējā attīstībā nav pārvērtējama – tā ir viena no būtiskākajām, tāpēc autore turpina ieinteresēti un intensīvi strādāt šajā jomā, lai iepazītu arvien jaunu pieredzi, apgūtu novitātes un dalītos personīgajā skolotājas un pedagoģes darba pieredzē. Konkrēto izstrādāto plānu autore turpina arī pilnveidot, jo darba procesā arvien izkristalizējas jaunas vajadzības, ienāk izmaiņas, un absolūta pabeigtība ir tikai teorētiska, abstrakta realitāte, pēc kuras cilvēks tiecas visa sava mūža garumā.

IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI

1. Albrehta, Dzidra. (2001) *Didaktika*. Rīga: RaKa.
2. Andersone, Rudīte. (2000) Pusaudžu sociālo prasmju apguve. *Skolotājs*, 1 (11) 2000, 11.–13.
3. Andersone, Rudīte. (2007) Dabaszinātņu mācību priekšmetu izglītības standartu un programmu pedagoģiskie aspekti. *Skolotājs*, 4 (64) 2007, 8.-9.
4. Arājs, Raimonds, Drulle, Vita, Miesniece, Airita. (2005) *Izzini pasauli!* Dabaszinību metodiskais līdzeklis skolotājiem. Rīga: Zvaigzne ABC.
5. Birkenbauma, Daina. *Pētnieciskais laboratorijas darbs*. [skatīts 16.05.2017.] Piekļuve: <https://www.slideshare.net/uzdevumi/f-10-8pldpaatrinajums>
6. Birziņa, Rita. (2010) *Bioloģijas mācību stunda*. Latvijas Universitātes projekts: Profesionālajā izglītībā iesaistīto vispārīgā izglītotošo mācību priekšmetu pedagogu kompetences paaugstināšana. Rīga: ESF.
7. Collier C., Johnson J., Nybern L., Lockwood V. *What is Inquiry and Why Do It?* [skatīts 21.04.2017.] Piekļuve: <https://www.learner.org/workshops/inquiry/resources/faq.html>
8. Gudjons, Herberts. (1998) *Pedagoģijas pamatziņas*. Rīga: Zvaigzne ABC.
9. Jonāne, Lolita. (2011) *Vizualizēšanas un prezentēšanas prasmju attīstība*. Latvijas Universitātes projekts: Profesionālajā izglītībā iesaistīto vispārīgā izglītotošo mācību priekšmetu pedagogu kompetences paaugstināšana. Rīga: b.i.
10. Jonušaite, Zina. (2017) *Dabaszinības 4. klasei darba lapas*. Lielvārde: Lielvārds.
11. Kalniņa, Daiga. (2012) *Pētnieciskās prasmes attīstība dabaszinībās*. Rīga: RaKa.
12. Laiveniece, Diāna. (2000) *Valodas metodes didaktiskie jautājumi*. Rīga: RaKa.
13. Ļucāne, Renata. (2008) *Dabaszinības bilingvāli 4. klasei*. Rīga: Retorika.
14. *Noteikumi par valsts pamatizglītības standartu, pamatizglītības mācību priekšmetu standartiem un pamatizglītības programmu paraugiem*. LR Ministru kabineta noteikumi Nr. 468. [skatīts 16.04.2017.] Piekļuve: <https://likumi.lv/doc.php?id=268342#piel8&pd=1>
15. *Pamatkompetences. Jauns jēdziens vispārējā obligātajā izglītībā*. (2002) Eurydice. Eiropas izglītības informācijas tīkls. <http://www.eurydice.org>
16. *Pedagoģijas terminu skaidrojošā vārdnīca*. (2000) Rīga: Zvaigzne ABC.
17. Programma. (2014) *Dabaszinības 1.–6. klasei. Pamatizglītības mācību priekšmeta programmas paraugs*. [skatīts 10.03.2017.] Piekļuve: <http://visc.gov.lv/vispizglitiba/saturs/dokumenti/programmas/pamatskolai/dabzin.pdf>
18. Rubana, Inta Māra. (2004) *Mācīties darot*. Rīga: RaKa.
19. Samete, Dace. (2012) *Pētīšanas prasmju attīstīšana dabaszinātnēs pamatskolā*. Rīga: RaKa.
20. Sousa, David A. (2006) *How the brain learns*. California: Corwin Press, A Sage Publication Company.
21. Svence, Guna. (1999) *Attīstības psiholoģija*. Rīga: Zvaigzne ABC.
22. *Teaching Science in Europe*. 2006. [skatīts 16.05.2017.] Piekļuve: www.science-on-stage.de/
23. *Vecumposmi attīstības īpatnības bērniem*. Valsts Bērnu tiesību aizsardzības inspekcija. [skatīts 18.04.2017.] Piekļuve: http://www.bti.gov.lv/lat/metodiska_palidziba/metodiskie_ieteikumi_darba_ar_berniem/?doc=818
24. Vorobjovs, Aleksejs. (1996) *Psiholoģijas pamati*. Rīga: Mācību apgāds.
25. Vourinens, Risto, Tūnala, Elīsa. (1999) *Psiholoģijas pamati*. Cilvēka attīstības posmi. Rīga: Zvaigzne ABC.
26. Zelmenis, Voldemārs. (2000) *Pedagoģijas pamati*. Rīga: RaKa.
27. Аквилева, Галина Николаевна, Клепинина, Зоя Александровна. (2001) *Методика преподавания естествознания в начальной школе*. Москва: Туманит, ВЛАДОС.
28. Амосов, Николай Михайлович. К 100-летию со дня рождения. [skatīts 20.04.2017.] Piekļuve: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/83278/01-Amosov.pdf?sequence=1>
29. Арайс, Раймондс, Друлле, Вита, Миеснiece, Агрига. (2005) *Познаём окружающий мир: природоведение 4 класс*. Rīga: Zvaigzne ABC.
30. Вилкс, Илгонис, Грибусте, Регина, Вилциня, Скаидрите. (2005) *Природоведение 4 класс*. Lielvārde: Lielvārds.
31. Герд, Александр Яковлевич. (1953) *Избранные педагогические труды*. Москва: б. i. 15–18 с.

32. Годлевская, Елена Анатольевна. Словесные методы обучения. [skatīts 05.03.2017.]
Pieļūve: https://sites.google.com/site/estestvoznanie20102011/metodika-prepodavania_estestvoznania-v-nacalnoj-skole/metody-obucenia
33. Зув, Василий Фёдорович. (1956) Педагогические труды. Москва: АПН РСФСР.
34. Краткая философская энциклопедия. (1994) Москва: Прогресс.
35. Ола, Франсуа, Дюпре, Жан Поль, Жибер, Анна Мария. (2014) Занимательные эксперименты и опыты. Москва: АйрисПресс.
36. Современный словарь иностранных слов. (1994) Москва: Дуэт.
37. Ушинский, Константин Дмитриевич. (1958) Избранные педагогические сочинения. Вопросы воспитания. т. 1 Москва: б. и.
38. Ушинский, Константин Дмитриевич. (1968) Избранные педагогические произведения. Москва: б. и. 45–49 с.
39. Штофф, Виктор Александрович. (1966) Моделирование и философия. [skatīts 22.04.2017.]
Pieļūve: <http://www.klex.ru/igu>

PIELIKUMI

Drošības noteikumi, veicot laboratorijas un pētnieciskus darbus

1. Pirms eksperimenta sākšanas rūpīgi izlasīt eksperimenta veikšanas aprakstu vai noklausīties skolotāja norādījumus par eksperimenta veikšanas gaitu.
2. Veicot eksperimentu, stingri ievērot darba aprakstā doto darba gaitu un izmantot tikai tādus vielu daudzumus, kādi doti darba aprakstā.
3. Eksperimenta veikšanas laikā ieteicams lietot aizsarglīdzekļus – aizsargbrilles un aizsargcimdus.
4. Veicot eksperimentus, noņemt rotaslietas, kas var traucēt eksperimenta veikšanu vai eksperimenta veikšanas gaitā var tikt bojātas. Garus matus sasiet, lai tie neieklūtu vielās vai nepieklūtu atklātai liesmai.
5. Vienmēr lietot tikai tīrus laboratorijas traukus. Ja par trauku tīrību nav pārliecības, tad tos pirms eksperimenta uzsākšanas izmazgāt un izžāvēt.
6. Pirms vielu lietošanas, uzmanīgi izlasīt uzrakstu uz vielas pudelītes vai cita iepakojuma. Eksperimentiem nedrīkst izmantot vielas, uz kuru iepakojuma vai pudelītēm nav vielas nosaukuma.
7. Vielās neņemt ar rokām. Vielu pārbēršanai izmantot porcelāna karotītes, lāpstiņas u.c. Pēc vielas paņemšanas nedrīkst atstāt uz galda atvērtu trauku ar vielu.
8. Vielu pārbēršanu vai pārlišanu veikt uz galda vai velkmes skapī. Nobirušas vai pārlietas vielas nedrīkst savākt un atbērt vai atliet vielu traukos. Atkarībā no vielas īpašībām tās savākt, izbērt vai izliet tam paredzētos traukos.
9. Vielas negaršot!
10. Veicot eksperimentus neēst un nenovietot pārtikas produktus uz eksperimentu galda, izņemot gadījumus, kad paredzēti īpaši eksperimenti ar pārtikas produktiem.
11. Lai noteiktu vielas smaržu, trauku ar vielu netuvināt sejai, bet ar plaukstu veikt vēdinošu kustību virs trauka atveres, novirzot tvaikus vai gāzi deguna virzienā. Tos ieelpot uzmanīgi.
12. Karsējot vielas, trauku ar vielu iestiprināt mēģeņu turētājā, statīvā vai izmantot tīģelknaibles. Karstu trauku neņemt ar rokām.
13. Karsēšanas laikā neielūkoties traukā no augšas. Nepavērst karsējamās mēģenes atvērto galu pret cilvēku.
14. Viegli uzliesmojošas un sprāgstošas vielas neturēt atklātas liesmas vai stipri uzkarsetu priekšmetu tuvumā.
15. Ja, strādājot ar kodīgām vielām, tās nokļūst uz ādas vai acīs, tad nekavējoties skalot cietušo vietu ar lielu tekoša ūdens daudzumu. Par negadījumu tūlīt informēt skolotāju.
16. Lietojot mēraparātus, ievērot aparāta lietošanas instrukciju. Nedrīkst mēraparātu piesārņot ar vielām.
17. Izlietotās vielas izliet vai izbērt tikai skolotāja norādītajos traukos.
18. Pēc eksperimenta sakārtot savu darba vietu un obligāti nomazgāt rokas.

Vielu un ķīmisko produktu marķējums



F: viegli uzliesmojošs



F+: īpaši viegli uzliesmojošs



E: sprādzienbīstams



T: toksisks



T+: ļoti toksisks



O: spēcīgs oksidētājs



Xn: kaitīgs



Xi: kairinošs



C: kodīgs



N: bīstams videi

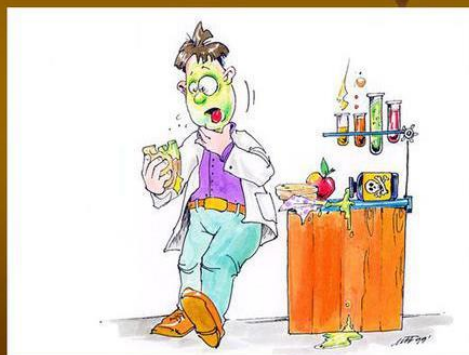
Drošības noteikumi, veicot laboratorijas un pētnieciskos darbus (attēlos)

- Перед работой с неизвестным веществом постарайтесь узнать: не опасно ли оно, а затем приступайте к работе с ним.



MyShared

- Нельзя вещества пробовать на вкус!



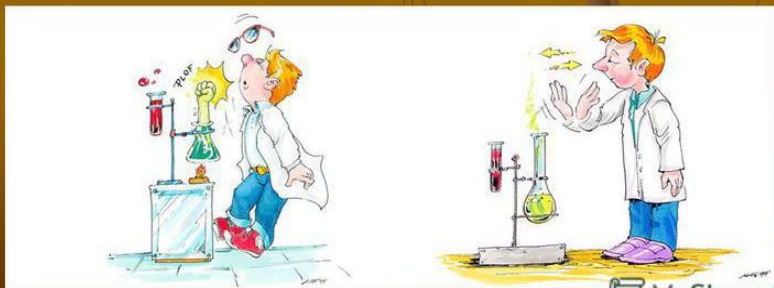
MyShared

- Каждое вещество должно быть чистым, т. е. в вещество не должны попасть частицы другого вещества. Для каждого раствора есть своя пипетка.



MyShared

- Газы и летучие вещества нужно нюхать осторожно, направляя струю газа лёгкими взмахами руки к носу.



- Нагревать вещества в стеклянной посуде нужно осторожно. Пробирку прогревают по всей длине, чтобы она не лопнула.



- Работать нужно аккуратно, не проливая и не разбрызгивая растворы.



Tematiskais plāns

Tematiskais plānojums 2016./2017.m.g.		
Mācību priekšmets: Dabaszinības		Skolotāja: A.Smironova
paredzētas 2 stundas nedēļā		Klase: 4. k
Mācību tēma	Stundu skaits (datums)	Zināšanas un prasmes atbilstoši mācību priekšmeta standartam
Sēnes	12.09.2016. 15.09.2016.	Zina, ka sēnes pēc uzbūves iedala vairākās grupās: pelējuma sēnes, rauga sēnes, piepes, cepurīšu sēnes. Raksturo sēņu uzbūvi, vairošanos un augšanu. Salīdzina sēnes pēc to augšanas apstākļiem. Veic eksperimentu par sēņu uzbūvi un vairošanos.
Augu daudzveidība	19.09.2016. 22.09.2016.	Zina, ka augus pēc dzīvības jomām iedala vairākās grupās: aļģes, ķērpji, sūnas, papardes, skujkoki, ziedaugi. Grupē augus pēc to dzīvības formām. Prot noteikt augus, izmantojot augu noteicējus. Prot salīdzināt dažādu augu dzīvības formas.
Augu orgāni	26.09.2016. 29.09.2016. 03.10.2016.	Zina augu uzbūvi. Izskaidro augu orgānu nozīmi. Prot pastāstīt par augu augšanai nepieciešamajiem apstākļiem. Prot parādīt attēlos un dabā augu orgānus. Salīdzina dažādu augu orgānus, pamatojoties uz saviem novērojumiem.
Augu dzīve	06.10.2016. 10.10.2016.	Izprot, kā augi aug un vairojas. Var raksturot dažu augu augšanu un vairošanos. Novēro augu augšanu atšķirīgos apstākļos.
Aizsargājамie un ārstniecības augi	13.10.2016. 17.10.2016.	Attēlos un dabā pazīst izplatītākos ārstniecības un aizsargājamos augus. Prot izmantot Sarkano grāmatu informācijas ieguvei. Zina Latvijas aizsargājamās dabas teritorijas (<i>rezervātus un nacionālos parkus</i>). Ievēro uzvedības normas dabas vidē.
Šūnas, audi un mikroorganismi	20.10.2016. 31.10.2016. (pārbaudes darbs)	Zina jēdzienus 'šūna', 'audi', 'augu orgāni', 'mikroorganismi', 'higiēna'. Prot parādīt citrusaugu šūnas. Novēro auga šūnu ar lupas palīdzību.
Zvaigžņotā debess	03.11.2016. 07.11.2016.	Lieto jēdzienus 'zvaigžņu karte', 'zvaigžņotājs', 'Lielais Lācis', 'Mazais Lācis', 'Kasiopejas zvaigznājs', 'teleskops'. Novēro zvaigžņotās debesis un prot raksturot zvaigznāju atrašanos vietu dažādos laikos. Novēro katru zvaigznāju un pastāsta par tiem pēc noteikta plāna.
Plāns un mērogs	10.11.2016. 14.11.2016.	Mācās iegūt informāciju no apkārtnes plāna. Zina mēroga veidus. Pazīst pieņemtos apzīmējumus plānos un kartēs. Prot lietot mērogus darbā ar plānu un karti. Lasa un uzzīmē plānu, izmantojot mērogu.

Plāns un karte	17.11.2016.	Lieto jēdzienus: 'karte', 'mērogs', 'zemienes', 'augstienes'. Prot lietot mērogius darbā ar plānu un karti. Izprot atšķirību starp plānu un karti. Prot lasīt kartes apzīmējumus. Prot orientēties Latvijas kartē.
Globuss un pusložu karte	21.11.2016. 24.11.2016.	Izprot Zemes attēlojumu uz globusa un pusložu kartē. Lieto jēdzienus 'globuss', 'pusložu karte', 'Zemes ass', 'Ziemeļpols', 'Dienvidpols', 'ekvators', 'ziemeļu un dienvidu puslode'. Zina, kā uz globusa un pusložu kartē apzīmē sauszemi, ūdeni, augstienes, zemienes, kalnus un to augstumu. Prot atrast mērogu uz globusa un pusložu kartē.
Atmosfēra	28.11.2016.	Lieto jēdzienu 'zemes gaisa apvalks' ('atmosfēra'). Zina, kas ir atmosfēra. Raksturo gaisa sastāvu. Izprot gaisa nozīmi dzīvo organismu dzīvē. Zina, ka gaiss ir dažādu gāzu maisījums. Prot salīdzināt Mēness un Zemes virsmas, saistot to ar Zemes atmosfēru. Novērtē atmosfēras nozīmi.
Zemes uzbūve	01.12.2016. (mācību ekskursija) 05.12.2016.	Zina zemeslodes uzbūvi: garoza, mantija, kodols. Lieto jēdzienus 'zemes garoza', 'mantija', 'kodols', 'smilšakmens', 'dolomīts', 'kaļķakmens', 'kalni', 'ieži', 'augšne'. Pastāsta par Zemes uzbūvi, vērojot attēlu. Prot veikt patstāvīgi un pēc plāna pētniecisko darbību Zemes garozas iežu izziņāšanā. Prot atšķirt iežus: kaļķakmeni, dolomītu, smilšakmeni, krītu un raksturot tos pēc krāsas, cietības, plastiskuma.
Augsne	08.12.2016. 12.12.2016. 15.12.2016. (pārbaudes darbs)	Zina, kur Zemes garozas sastāvā atrodas augsne. Izprot augsnes nozīmi augu dzīvē. Eksperimentāli novēro, kā aug augs augsnē un smiltīs, un pastāsta par to. Prot raksturot dzīvnieku lomu augsnē. Raksturo augsnes sastāvu. Mācās pamatot savu viedokli, izmantojot esošos datus.
Pazemes ūdeņi	19.12.2016. (mācību ekskursija) 05.01.2017. 09.01.2017.	Zina, kā veidojas pazemes ūdeņi. Izprot pazemes ūdeņu nozīmi, to taupīšanas nepieciešamību. Lieto jēdzienus: 'pazemes ūdens', 'avots', 'ūdenscaurlaidīgi un necaurlaidīgi ieži', 'minerālūdens', 'minerālvielas', 'iztvaikošana'. Zina, kā veidojas avots, kādās vietās dabā var redzēt avotus. Prot formulēt vienkāršus pētnieciskus jautājumus. Prot iegūt informāciju veikalā.
Dabas ainavu veidošanās	12.01.2017. 16.01.2017.	Lieto jēdzienus: 'laikapstākļi', 'klimats', 'siltuma joslas', 'aukstā josla', 'mērenā josla', 'karstā josla'. Zina, kāpēc laikapstākļi dažādās vietās Latvijā un uz zemeslodes ir atšķirīgi. Pazīst un prot parādīt kartē zemeslodes siltuma joslas un tajās esošās dabas ainavas. Prot raksturot augu un dzīvnieku dzīvi Latvijā dažādos gadalaikos. Apzinās zemeslodes dabas lielo daudzveidību, nepieciešamību to saudzēt.
Aukstās joslas	19.01.2017.	Prot parādīt, kur kartē vai uz globusa redzamas aukstās joslas.

dabas ainavas	23.01.2017.	Zina, ka zemeslodes apgabalus, kuri saņem vismazāk Saules gaismas un siltuma, ko sauc par aukstajām joslām. Zina, ka aukstajās joslās atrodas tādas dabas ainavas kā polārie tuksneši un tundra. Mācās iegūt informāciju par aukstajām joslām, to dabu, izmantojot daudzveidīgus uzziņu avotus – mācību grāmatu, enciklopēdijas, attēlus, interneta resursus.
Mērenās joslas dabas ainavas	26.01.2017. 30.01.2017.	Zina, kur atrodas mērenās joslas. Zina, ka mērenajās joslās atrodas tādas dabas ainavas kā taiga, jaukto koku mežs, platlapju mežs, stepē. Prot raksturot laikapstākļus mēreno joslu, dabas ainavās, sastopamos augus un dzīvniekus. Mācās iegūt informāciju, izmantojot daudzveidīgus uzziņu avotus.
Karstās joslas dabas ainavas	02.02.2017. 06.02.2017. 09.20.2017. (pārbaudes darbs)	Prot parādīt, kur kartē vai uz globusa attēlota karstā josla. Zina, ka karstajā joslā atrodas tādas dabas ainavas kā tropiskais tuksnesis, savanna, tropiskais mežs. Prot raksturot laikapstākļus karstās joslas dabas ainavās, sastopamos augus un dzīvniekus. Mācās iegūt informāciju par karsto joslu, tās dabu, izmantojot daudzveidīgus uzziņu avotus.
Priekšmeti un materiāli	13.02.2017.	Lieto jēdzienus: 'lietas', 'priekšmeti', 'materiāli', 'dabas materiāli', 'rūpniecās ražotie materiāli', 'materiālu īpašības'.
Ķermeņi, vielas un materiāli	16.02.2017. 20.02.2017.	Lieto jēdzienus: 'ķermenis', 'viela', 'priekšmets', 'dzīva būtne', 'forma', 'masa', 'grams', 'šķidra viela', 'cieta viela', 'kušana', 'viršana', 'bīstama viela', 'materiāli', 'dabas materiāli', 'rūpniecās ražotie materiāli', 'materiālu īpašības'. Zina, ka visi priekšmeti un dzīvās būtnes ir ķermeņi. Zina, ka ķermeni sastāv no vielām. Zina, ka priekšmeti ir izgatavoti no dažādiem materiāliem. Ar skolotāju palīdzību vai pēc plāna mācās veikt eksperimentus, lai atklātu materiālu īpašības. Salīdzina materiālus, izmantojot pētnieciskās darbības rezultātā iegūto informāciju par materiālu īpašībām. Zina un prot pastāstīt par materiālu izmantošanu, materiālu Veic eksperimentus – novērojumus ar vielu agregātstāvokļu maiņu. Ievēro drošības noteikumus, saskaroties ar dzīvībai un veselībai bīstamām vielām.
Izgudrojumi un mehānismi	23.02.2017. 27.02.2017.	Zina jēdzienus – 'cilvēka izgudrojumi', 'mehānismi'. Izprot to pielietojumu un nepieciešamību cilvēka dzīvē. Eksperimentāli pārbauda tos.
Magnēts	02.03.2017. 06.03.2017.	Zina, kāds spēks piemīt magnētam. Veic eksperimentus ar magnētiem. Prot orientēties debespūsēs, izmantojot kompasu. Mācās patstāvīgi plānot eksperimentu saistībā ar magnētu, tā spēku. Zina, ka planētai Zemei piemīt liela magnēta īpašības.
Skaņa	09.03.2017. 13.03.2017.	Zina, ka skaņa rodas svārstību rezultātā. Zina, kā var mainīt skaņas skaļumu. Eksperimentāli novēro un pastāsta, kā rodas skaņa. Prot pastāstīt, kā skaņas izplatās un kāpēc cilvēki tās dzird. Zina, ka skaņas skaņas bojā dzirdi.
Gaisma	16.03.2017.	Lieto jēdzienus: 'gaisma', 'ēna', 'Saules un Mēness

	20.03.2017. 23.03.2017. (pārbaudes darbs)	aptumsums', 'gaismas avots', dabiskais un mākslīgais gaismas avots'. Zina, ka galvenais gaismas avots ir Saule. Mācās novērot savas ēnas parādīšanos dabā: no rīta, pusdienlaikā un vakarā.
Cilvēka attīstības posmi	27.03.2017. 30.03.2017.	Zina, cilvēka attīstības posmus. Grupē cilvēkus atkarībā no attīstības posma. Izprot veselīga dzīvesveida nozīmi.
Dzīvnieku daudzveidība	03.04.2017. 06.04.2017.	Grupē dzīvniekus pēc to dzīves vides. Zina, ka dzīvniekus pēc uzbūves iedala šādās grupās: kukaiņi, abinieki, zivis, putni, rāpuļi, zīdītāji. Apzinās, ka ikvienam dzīvniekam dabā ir sava noteikta loma.
Sauszemes dzīvnieki	10.04.2017. 13.04.2017.	Prot nosaukt un raksturot izplatītākos sauszemes dzīvniekus. Mācās novērot dzīvniekus. Izprot sauszemes dzīvnieku pielāgošanos noteiktai dzīves videi.
Ūdensdzīvnieki	20.04.2017. 24.04.2017.	Prot nosaukt un raksturot dažus izplatītākos ūdens dzīvniekus. Mācās novērot ūdens dzīvniekus. Izprot ūdens dzīvnieku pielāgošanos savai dzīves videi. Zina, ka ūdens dzīvnieki pēc pētīšanas jāpalaiž atpakaļ ūdenī. Pārbauda zināšanas un prasmes.
Aizsargājami dzīvnieki	27.04.2017. 08.05.2017. 11.05.2017. (mācību ekskursija)	Prot nosaukt un raksturot dažus aizsargājamus dzīvniekus. Izprot savvaļas dzīvnieku, mājdzīvnieku un zooloģiskā dārza iemītnieku atšķirīgo dzīvesveidu. Apzinās, ka dabā jāsaudzē ikviens dzīvnieks.
Materiāla atkārtojums	15.05.2017. 18.05.2017.	
Pārbaudes darbs	22.05.2017.	
Papildstundas	25.05.2017. 29.05.2017.	

Darba lapa eksperimentam tematā **Sēnes**Temats: **Sēnes**

1. Aizpildi tabulu!

Sēnes nosaukums	Sēnes zīmējums

2. Uzmanīgi nogriez sēnes kājiņu!
3. Uzliec cepurīti uz baltas papīra lapas ar lapiņām lejup!
4. Apliec cepurīti ar stikla glāzi!
5. Nākamajā dienā uzmanīgi pacel glāzi un sēnes cepurīti!
6. Atbildi uz jautājumiem!

Kas ir redzams uz papīra?

Kas tas ir?

Kur tie radušies?

Kā izskatās sporas?

Vai visām sēnēm ir sporas?

Darba lapa eksperimentam tematā *Augu orgāni*Temats: *Augu orgāni*

1. Atzīmē puķes orgānus!



2. Izdari eksperimentu:
 1. Caurspīdīgā traukā ielej ūdeni un izšķīdini tajā pārtikas krāsvielu!
 2. Puķi, kurai ir baltas ziedlapiņas, ieliec iekrāsotajā ūdenī tā, lai kāts būtu ūdenī vismaz 5 cm garumā!
 3. Novēro, kas notiek ar puķi!
 4. Savus novērojumus ieraksti tabulā!

Laiks	Novērotās izmaiņas
3. diena	
4. diena	

5. Atbildi uz jautājumiem!

Kas ir noticis ar puķi?

Kāpēc puķe ir mainījusi krāsu?

Kāda loma ir puķes kātam?

Darba lapa eksperimentam tematā *Augsne*

Temats: *Augsne*

1. No diviem izceltajiem vārdiem izvēlies vajadzīgo un pasvītrot to!

A) Biezāks augsnes slānis ir **dārzā / pludmalē**.

B) Augi ar saknēm **nostiprinās / nenostiprinās** augsnē.

C) Augsnes krāsa **atšķiras / neatšķiras** no pārējo Zemes slāņu krāsas.

D) Humusa vairāk ir **smiltīs / augsnē**.

E) Humuss augsni dara **auglīgu / neauglīgu**.

2. Izdari eksperimentu!

Pieņēmums: manuprāt, ka pēc 10 dienām pudelē iebērto smilšu krāsa

Darba gaita:

1. Pusotra litra tilpuma plastmasas pudeli piepildi ar smiltīm līdz pusei!
2. Ieliec pudelē dažas lapiņas, mazu zariņu, kartupeļa gabaliņu, ābola mizas, papīra gabaliņus un diegu!
3. To visu maisi un laisti 10 dienas!

Secinājums:

Uzraksti, kādas izmaiņas ir notikušas ar pudeles saturu!

Ja izmaiņas ir notikušas, tad kāpēc?

Salīdzini savu un klasesbiedru rezultātu un secinājumus!

Darba lapa eksperimentam tematā tematam *Vielu atdalīšana no neviendabīga maisījuma*

Temats: *Vielu atdalīšana no neviendabīga maisījuma*

1. Apvelc pareizo atbildi!

Dzeramais ūdens ir: (*caurspīdīgs/necaurspīdīgs*), (*bezkrāsains/krāsains*) šķīdums (*ar smaržu/bez smaržas*), (*bez garšas/ar garšu*).

2. Kā tu domā, vai var atdalīt sāli no sāļta šķīduma?

_____.

3. Sanumurē eksperimenta darbības pareizā secībā! Pabeidz teikumus!

garšoju filtrēto sāļta šķīdumu

garšoju sāļta šķīdumu

izlēju/izkāsu sāļta šķīdumu caur filtru

novietoju filtru piltuvē

4. Pēc filtrēšanas šķīdums kļuva

_____.

Secinājums:

_____.

_____.

5. Kā tu domā, vai var atdalīt smiltis no maisījuma?

_____.

6. Sanumurē demonstrējuma darbības pareizā secībā! Pabeidz teikumus!

izlēju/izkāsu maisījumu caur filtru

filtrs aiztur smiltis un iztek attīrīts ūdens

novietoju filtru piltuvē

pievienoju smiltis ūdenim

Pēc filtrēšanas

Secinājums:

Darba lapa eksperimentam tematā *Šūnas, audi un mikroorganismi*Temats: *Šūnas, audi un mikroorganismi*

1. Apskati lupa! Tā ir vissenākā un vienkāršākā palielināšanas ierīce. Uz lupas parasti tiek norādīts, cik reizes tā palielina.
Tava lupa palielina _____ reizes.
2. Uzmanīgi noņem plēvīti no citrona daiviņas! Zem noņemtās plēvītes redzama _____, kurā var izšķirt _____.
3. Ar pipeti uz stikla uzpilini ūdens lāsi! Nodali vairākas šūnas un uzliec tās uz lāses! Apskati ar lupa!
Katru šūnu sedz _____.
Šūnas ir pilnas ar _____.
4. Nosaki šūnas lielumu, novietojot stikliņu uz milimetru papīra vai izmērot ar lineālu! Šūnas garums ir ____ mm, platums ir ____ mm.
5. Uzzīmē citrona šūnu!

Клетка лимона в
натуральную величину



Клетка лимона
в увеличении



6. Apskati ar lupa greipfrūta mīkstumu! Salīdzini augļu šūnas! Citrona mīkstuma šūnas ir līdzīgas/nav līdzīgas greipfrūta šūnām.
7. Ar lupa apskati tomāta un ābola šūnas! Salīdzini tās ar citrona un greipfrūta šūnām!
8. Atbildi uz jautājumiem!
 - Kāpēc ir vajadzīga lupa? _____
 - Kas ir redzams, apskatot augļa mīkstumu? _____
 - Cik lielas mēdz būt šūnas?

 - Kāpēc ir grūti saskatīt lapu un stumbra šūnas?

Darba lapa eksperimentam tematā *Magnēts*Temats: *Magnēts*

1. Izvēlies dažādus materiālus un tiem tuvini magnētu.

Rezultātus ieraksti tabulā.

Materiāli, kurus magnēts pievelk	Materiāli, kurus magnēts nepievelk

2. Kāda kopīga pazīme ir materiāliem, kurus magnēts pievelk?

3. Kādu metālu magnēts nepievelk? _____

4. Lai pārbaudītu, vai magnēts darbojas arīcauri citiem materiāliem, uzskatāmi noder papīra lapa, uz kuras novietota saspraude. Velc ar magnētu zem lapas. Kas notiek ar saspraudi?

5. Ļoti uzskatāmi magnētiskā spēka darbību cauri dažādiem materiāliem var novērot, ja saspraudes vietā paņems otru magnētu.

Caur papīru	Darbojas
Caur koku	
Caur stiklu	
Caur grāmatu	

Tavs secinājums: _____

6. Ieraksti trūkstošos vārdus.

Magnētiem ir dažāds izskats. Tiem var būt: _____,
 _____ un _____ forma.

Magnēts pievelk tikai tos priekšmetus, kas izgatavoti no _____,
bet nepievelk metālu - _____.

Magnēts iedarbojas uz lietām ar neredzamu spēku, kuru sauc par
_____ spēku.

Katram magnētam ir divi poli: _____ un
_____.

Magnētu vienādi poli _____, bet pretējie poli
_____.

Darba lapa eksperimentam tematā *Siltuma saglabāšana*Temats: *Siltuma saglabāšana*

1. Visās trīs mērglazēs ielej vienādu daudzumu silta ūdens. Neaizmirsti par drošības noteikumiem!
2. Ar termometra palīdzību izmēri ūdens temperatūru visos traukos un pierakti mērījumu rezultātus.



3. Pirmo mērglāzi ar ūdeni ievieto putuplasta kastītē, otro ievieto tukšajā mērglāzē, trešo atstāj uz galda.
4. Pēc 10 minūtēm izmēri ūdens temperatūru visos traukos.
5. Salīdzini ūdens temperatūras mērījumu rezultātus un ieraksti tabulā.

Trauka numurs	Ūdens t ° C eksperimenta sākumā	Ūdens t ° C pēc 10 minūtēm

6. Vai ūdens temperatūras 2. mērīšanas reizē atšķirās?
-

7. Kurā traukā bija visaugstākā ūdens temperatūra?
-

8. Par ko tas liecina?
-
-

Darba lapa eksperimentam tematā *Augstas un zemas skaņas*Temats: *Augstas un zemas skaņas*

1. Kas, tavuprāt, ir skaņa?

2. Atceries, kāds mēdz būt skaņas stiprums: _____,

_____ un _____.

3. Skaņas augstums mēdz būt _____ un _____.

4. Pārbaudi praksē!

- Paņem izturīgas plastmasas lineālu!
- Stipri piespied vienu lineāla galu pie galda, iekustini tā brīvo galu un

ieklausies!

- Pēc tam padari brīvo galu garāku, atkal iekustini un ieklausies!
- Lineāla brīvā īsā gala skaņa ir _____.
- Lineāla brīvā garā gala skaņa ir _____.

SECINĀJUMS: (*Savieno ar līnijām vārdus pareizajā kārtībā / secībā!*)

	чаще	ниже.
Чем колебания	, тем звук	
	реже	выше

Darba lapa eksperimentam tematā *Dzelzs ķīmiskās pārvērtības*Temats: *Dzelzs ķīmiskās pārvērtības*

1. Izvēlies un pasvītīro eksperimentam atbilstošo hipotēzi.

- Skābekļa un ūdens ietekmē dzelzs rūšē.
- Skābekļa un ūdens klātbūtnē neietekmē dzelzs rūšēšanu.

2. Pārbaudi praksē.

- Pieraksti tabulā eksperimenta datumu.
- Ielej vienā glāzē nedaudz ūdens un ievieto dzelzs naglu.
- Ielej otrajā glāzē nedaudz ūdens un ievieto dzelzs naglu, kuru ieziež ar

augu eļļu.

- Novieto glāzes vietā, lai tās netraucētu.
- Pieraksti savus novērojumus par dzelzs izskatu.

Datums	Kādas pārvērtības notiek ar dzelzi?

Secinājumi:

- Vai ar ūdenī ievietoto dzelzs priekšmetu notika ķīmiskas pārmaiņas?
-

- Vai pārmaiņas notika ar eļļā esošo dzelzs priekšmetu?
-

- Kāda loma ir eļļai?
-

- Vai tava hipotēze apstiprinājas?
-

Darba lapa eksperimentam tematā *Cilvēka maņu orgāns – garšas
noteikšanai*

Temats: *Cilvēka maņu orgāns – garšas noteikšanai*

1. Kāds cilvēku orgāns sajūt un atšķir garšas? _____
2. Cilvēka mēle atšķir _____, _____,
_____ un _____ garšas.
3. Pārbaudi praksē: (strādā pāros)
 - Paņemiet 3 glāzes, ielejiet nedaudz ūdens.
 - Pievienojiet vienā glāzē 2 karotes sāli, otrā – 2 karotes cukuru, trešā – izspiediet citronu, lai būtu sāļš, salds un skābs šķīdums.
 - Dzērvēnes oga paliks bez ūdens.
 - Lai viens no jums aizver (aizsien) acis, bet otrais dos pagāršot pa vienai karotei no katras glāzes.
 - Tam, kurš garšo ir jāpasaka, kāda garša ir, bet otram ir jāfiksē visu informāciju tabulā.

Ko es iedevu?	Kāda garša ir jājūt?	Kāda ir sajūtā garša ?
1.		
2.		
3.		
4.		

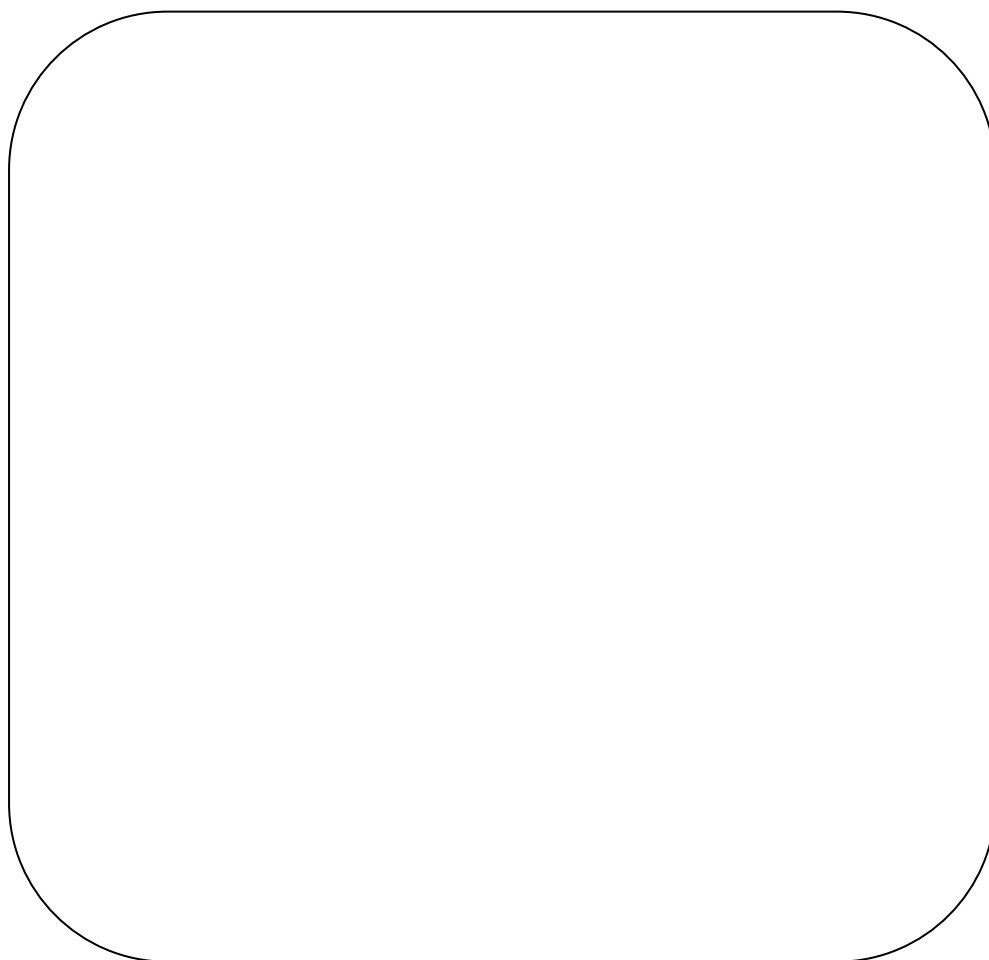
Secinājumi:

Vai visas garšas uzminēja? _____

Ko mēs atklājām?

Ko tas nozīmē?

4. Uzzīmējiet “Mēles karti” ar receptoriem



Eksperimenta "Cilvēka maņu orgāns - mēle" rezultātu apkopojums

	Sāls šķīdums	Salds šķīdums	Citronu šķīdums	Dzērveņu oga
Ruslans	X	X	X	0
Ramizs	X	X	0	0
Anna	X	X	X	X
Viktors	X	X	X	X
Ņikita	X	X	X	X
Aleksandrs	X	X	0	0
Jegors	X	X	X	X
Aleksandra	X	X	X	X
Kopā:	8	8	6	5

Apzīmējumi:**X** – atminēja**0** - neatminēja

Diplomdarbs „*Eksperimenta izmantošana dabaszinību saturā apgūvē 4. klasē*”
izstrādāts Latvijas Universitātes 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.

Autore: _____ Angelina Smirnova

(paraksts)

Rekomendēju nerekomendēju darbu aizstāvēšanai

vadītāja: Mg. paed. Anita Berķe _____ .05.2017.

(paraksts)

Recenzents: asoc. prof. Dr. paed. Māra Urdziņa-Deruma

(zinātniskais grāds, akadēmiskais nosaukums, vārds, uzvārds)

Darbs iesniegts Skolotāju izglītības nodaļā _____.2017.

Dekāna pilnvarotā persona: metodiķe Agnese Kozlovska _____

(paraksts)

Darbs aizstāvēts Valsts pārbaudījuma komisijas sēdē

08.05.2017. protokola Nr. _____,

Komisijas sekretāre: lektore Mārīte Kokina – Lilo _____

(paraksts)