

TARTU ÜLIKOOL

Loodus- ja täppisteaduste valdkond

Ökoloogia ja maateaduste instituut

Loodusteadusliku hariduse keskus

Evelin Toom

Bioloogia õppemängude koostamine ja evalveerimine teemal

"Kalad" 7. klasside näitel

Magistritöö (15 EAP)

Gümnaasiumi loodusteaduste õpetaja

Juhendaja: Anne Laius, PhD

TARTU

2021

Bioloogia õppemängude koostamine ja evalveerimine teemal "Kalad" 7. klasside näitel

Resümee/Abstract

Magistritöö eesmärgiks oli koostada, katsetada ja evalveerida bioloogias teema "Kalad" õpetamisel õppemängude sobivust kolmanda kooliastme kahe 7. paralleelklassi õpilaste näitel. Uurimuses osales 43 õpilast 7. klassidest. Andmete kogumiseks kasutati õpilaste teadmiste eel- ja järeltesti ning õpilaste tagasiside küsimustikku. Kasutati kvalitatiivset ja kvantitatiivset analüüsimeetodit. Uurimuses võrreldi kõikide õpilaste õpitulemuste muutusi enne ja pärast õppemängude mängimist. Selgitati välja ka mõlema klassi poiste ja tüdrukute ning kalastushuviliste õpilaste õpitulemuste muutused. Tulemustest järeldub, et keskmine õpitulemus paranes nii poistel kui tüdrukutel. 41,9% uuringus osalenud õpilastel aitasid õppemängud uut teemat paremini ja kiiremini omandada ning 58,1% õpilastest soovivad edaspidi õppida bioloogiat erinevate õppemängude abil.

Märksõnad: õppemängud, õpitulemused, aktiivõpe, kogemusõpe, kalad.

CERS kood: S272 „Õpetajakoolitus“

Compilation and evaluation of biology learning games on the topic of "Fish" based on the example of the 7th grade students

The aim of the master's thesis was to compile, test and evaluate the suitability of learning games when teaching the topic "Fish" in biology based on the example of two groups of 7th grade students in the third stage of study. 43 students from 7th grade participated in the study. Pre- and post-assessments of students' knowledge and student feedback questionnaires were used to collect data. Qualitative and quantitative analysis methods were used. The study compared the changes in the learning outcomes of all students before and after playing the learning games. Changes in the learning outcomes of boys and girls in both classes, and of students interested in fishing were also identified. The results show that the average learning outcome improved for both boys and girls. 41.9% of the participants said that the learning games helped them to learn a new topic better and faster, and 58.1% of the students want to continue learning biology through various learning games in the future.

Keywords: learning games, learning outcomes, active learning, experiential learning, fish.

CERCS code: S272 „Teacher education“

SISUKORD

Sissejuhatus	4
I. KIRJANDUSE ÜLEVAADE	7
1.1. Mäng ja selle roll isiksuse kujunemises	7
1.2. Õppemängud	8
1.2.1. Varasemad uuringud (aju-uuringud ja soolised erinevused)	11
1.3. Õppemängude kasutamine bioloogiatunnis	12
1.4. Põhikooli riiklik õppekava bioloogia ainekava kolmandas kooliastmes	14
1.5. Õppematerjalide koostamise põhimõtted	16
1.6. Aktiivõppe põhimõtted	17
II. METOODIKA	20
2.1. Ülevaade uuringu disainist	20
2.2. Valim	20
2.3. Instrumendid	21
2.4. Andmete kogumine	23
2.5. Andmeanalüüs	24
III. TULEMUSED JA ANALÜÜS	25
3.1. Eeltesti ja järeltesti tulemused	25
3.2. Õpilaste hinnangud õppematerjalile	34
IV. ARUTELU JA JÄRELDUSED	44
KOKKUVÕTE	48
KASUTATUD ALLIKAD	50
LISADES KASUTATUD ALLIKAD	55
SUMMARY	57
LISAD	60

Sissejuhatus

Põhikoolis õppides on õpilastel erinevate õppeainete õppematerjali omandamiseks peamiselt tekstipõhine õpe, et jõuaks õpetada ja käsitleda teema teoreetilist osa. Erinevatele praktilistele töödele, õppemängudele ja õppekäikudele, mille abil õpilastele saadud teadmised kinnistuksid, jääb 45-minutilise ainetunnis väheseks. Paljud õpetajad kasutavad endiselt traditsioonilist kriidi-tahvli meetodit; õpilased õpikut, töövihikut ja konspekterimist. Töö õpikutega, tekstide õppimine ja illustatsioonid on õppeprogrammi keskne osa (Hansen, 2010). Kõik see kujundab aga õpilases valedarusaamu teadusest (Driver, Leach, Millar & Scott, 1996). Koolis uue teema õppimisel võiks olla oluline koht ka loovusel ja mängulisusel, sest läbi mängu on võimalus õpetada õpilasi loovalt mõtlema (Ruus, 2004). Kasutades aktiivõppe meetodeid avaneb lapsel võimalus oma tegevusi analüüsida, formuleerida ja anda ise õpitut edasi (Kuurme, 1991). Õpetades lapsi iseseisvalt mõtlema, antakse edasi teadmisi, kuidas kasutada uusi õpitud kogemusi. Kui puudub võimalus lapse tähelepanu juhtida loodusnähtusele (näiteks päikese ilule), jääb tema elamusel selle tähenduslikkusest puudu (Fisher, 2005).

Loodusteaduste tundides nõutakse õpilastel palju ka faktipõhist teadmist. Seetõttu on jäänud paljude tänapäeva laste teadmised loodusharidusest pinnapealseks ja mõnikord ka arusaamatuks ning jäävad püsima vaid õpilaste lühimälu, omandatud materjali ei suudeta hiljem seostada igapäevaeluga. Laste isiksuse areng on ebapiisav, kuid loodusest saadud uued kogemused aitavad paremini mõista ja õpetavad noori hoolima ka keskkonnast. (Brügge, Glantz, & Sandell, 2008; Dahlgren & Szczepanski, 2006; Elstgees & Harlen, 1992). Eesti pedagoog J. Käis on väitnud, et isiksus kasvab sellises koolis, kus ei peeta tähtsaks, mida ja kui palju õpetatakse, vaid oluline on see, kuidas õpetatakse (Kuurme, 1991).

Peaaegu 10 aastat on võimalik olnud õppetööd planeerida ka digitaalsete õppematerjalidega, s.h. opiq.ee keskkonnas. Digiõpikutega tunnitöö planeerimine eeldab aga klassiruumis lauaarvuti või sülearvuti või õpilase isikliku nutitelefoniga kasutamist. Digiõpikute eeliseks on igal õppeaastal parendatud ja täiustatud õppematerjal ning uute videomaterjalide olemasolu.

Viimased kaks õppeaastat on õpilased pidanud õppetöös osalema distantsõppes või eneseisolatsioonis olles ka põimõppes, kuid kontaktõppes õppides on inimestevahelisel suhtlemisel suurem väärtus, mida tehniline õppevahend ei suuda kompenseerida (Fisher, 2005).

Läbi tegevuste õppimine soodustab õpilaste vastutustunnet ja moraalselt arengut, paraneb distsipliin, tõuseb motivatsioon ja seeläbi noorte suhtumine kooli. Uuringud on näidanud, et need noored, kes on varakult läbi oma tegevuste õppinud, suudavad olla oma tulevasel töökohal aktiivsemad (Seifer & Zentner, 2010). Praktiliste tööde tegemist on võrdsustatud tähtsusele lausa õpilaste lugemisoskusega (Watson, 2000) ja peetakse teabe põhinõudeks, et omandada iseseisvalt uusi teadmisi ka klassiväliselt (Hansen, 2010).

Üks võimalus õppetööd huvitavamaks muuta on planeerida uue teema käsitlemine läbi praktiliste tegevuste õues õppides või ka uute oskuste ja teadmiste omandamine klassiruumis rühma- või paaristööna õppemängudena. Õppemäng kui üks aktiivõppemeetod võimaldab mitmekesistada õppetööd ja toetada õppimist, mis aitab arendada õpilase isiksuse erinevaid aspekte (Napa, 2010).

Töö autor töötab Lõuna-Eestis Tartumaal ühe gümnaasiumi loodusõpetuse, bioloogia, informaatika õpetajana põhikooli teises ja kolmandas kooliastmes ning Vapramäe-Vellavere-Vitipalu Sihtasutuses atesteeritud loodusretkejuhina.

Magistritöö eesmärgiks oli koostada, katsetada ja evalveerida bioloogias teema “Kalad” õpetamisel õppemängude sobivust kolmanda kooliastme kahe 7. paralleelklassi õpilaste näitel. Sellest lähtuvalt püstitati järgmised empiirilised ülesanded:

1. Koostada õpilastele teadmiste testid enne ja pärast õppematerjalide kasutamist;
2. Koostada 7. klasside õpilastele uue õppematerjalina õppemängud ja töölehed;
3. Viia kahes bioloogiatunnis läbi 7. klassi õpilastele õppemängud uue teema käsitlemiseks ja õpetamiseks;
4. Koostada õpilastele tagasiside küsimustik Google Forms keskkonnas õppemängude sobivuse kohta.

Õppemänge läbi viies sooviti leida vastused järgmistele uurimisküsimustele:

1. Missugused on õpilaste eelteadmised kaladest?
2. Missugused on õpilaste teadmised kaladest pärast õppematerjalide kasutamist?
3. Kas ja kuidas koostatud õppemängud on sobilikud 7. klassi bioloogiatunnis uue teema käsitlemiseks?

4. Kas ja kuidas õppemängud parandavad ja täiendavad õpilaste bioloogiaalaseid teadmisi ja oskusi lähtuvalt põhikooli riikliku õppekava loodusainete ainekava õppe- ja kasvatuseesmärkidest?

Uurimuses osalesid Lõuna-Eesti Tartumaa ühe gümnaasiumi kahe 7. klassi õpilased, mis viidi läbi kahes bioloogiaturis rühmatööna vahemikus detsember 2020 kuni jaanuar 2021. Uuringus osales 43 õpilast (26 tüdrukut ja 17 poissi).

Käesolev magistr töö koosneb neljast peatükist ja 17 lisast. Teksti illustreerimiseks on kasutatud ühte tabelit ja 25 joonist. Jooniste ja tabelite vormistamisel on kasutatud APA7 versiooni.

Südamlikud tänud minu juhendajale Anne Laiusele, kolleegidele ja kõikidele isikutele, kes olid minu töö valmimisel suureks abiks oma nõuannetega. Samuti soovin tänada kõiki uurimuses osalenud õpilasi ja eksperte, kellega oli meeldiv koostöö. Suurim tänu kooli juhtkonnale ja lapsevanematele, kes võimaldasid uurimust läbi viia. Minu eriline tänu kuulub minu perekonnale ja lähedastele, kes selle pika protsessi vältel mind toetasid.

I. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1. Mäng ja selle roll isiksuse kujunemises

Mäng on iidne tegevus, millega tegeletakse kõikides kultuurides (Hansen, 2010) ja inimühiskondades – pole oluline, mis keelt lapsed kõnelevad või kus elavad (Gosso, 2010). Lapsed veedavad palju aega peamiselt mänguliste tegevustega, mis pakuvad neile erinevaid võimalusi (Gosso, 2010; Hansen 2010), takistuseks ei ole ka vaesus, sest alati leitakse sobilik aeg ja vajalikud vahendid (Cohen, 2006). On erinevaid mängu: lastemängud, hasartmängud, draama, kaardimäng, lauamäng, olümpiamängud, hariv mäng, samuti ka armastusmäng või eluline mäng. See kontseptuaalne mitmekesisus viitab sellele, et mäng mõjutab erinevaid eluvaldkondi, mis muudab ühtse määratluse keeruliseks. (Hansen, 2010.) Rolli- ja simulatsioonimängud, mis oma eksperimentaalse iseloomuga on lähedased avastamise kaudu õppimisele, aitavad algatada lapse empaatiavõime, perspektiivi, paindlikkuse ja peegeldavad nende oskusi (Baar, 2000).

Johan Huizinga (Weißhaupt & Hildebrandt, 2020) on väitnud, et mäng on vabatahtlik tegevus või tegevus, mis on vabatahtlikult aktsepteeritud, kuid tingimusteta, kindlates aja ja ruumi piirides siduvate reeglitega, on omaette eesmärk ja sellega kaasnevad pinged ja rõõmutunne ning teadlikkus sellest, et see on "teistsugune" nagu "tavaline elu".

Klassikalises kultuuriteoreetilises määratluses on mäng kesksel kohal, millel on määratud oma eesmärk ja vabadus. Tähtis on eristada sõna "mäng" tähendust. Mäng on kui vanasõna "maagiline ring" argipäevasest tavaelust, mis on piiratud aja ja ruumiga ning millel on algus ja lõpp (Weißhaupt & Hildebrandt, 2020), mis sisaldab palju variatsioone ja kordusi (Butterworth & Harris, 2002).

Mäng, kui inimese elementaarne vorm on laste õppeprotsessides kesksel kohal, mis võimaldab kujutlusvõimel luua potentsiaalseid maailmu ja iseennast proovile panna. Mäng ei ole hariduskeskkond mitte ainult lapsepõlves, vaid suurt rolli mängivad ka lapse enda kogemused, tõlgendades ja kujundades oma maailma, uusi vaatenurki ja tegevusvõimalusi. Mäng on ülioluline ka laste keele omandamisel, sest mängus vabanenud kujutlusvõime on hädavajalik, kui see seda võimaldab vaid (keeleliselt) uute maailmade kujundamisel ja (keeleliselt) mänguliselt proovides. (Hoffmann 2020)

Mängimine on sotsiaalse tegevuse vorm, mis põhineb praktilistel teadmistel ja toimub kindlas raamistikus teistega suheldes ja mille käigus lapsed omandavad kujutlusvõimeliselt keelt, maailma ja sotsiaalseid tavasid (Hoffmann 2020). Mängides on võimalus rakendada vabalt enda algatusvõimet, arendada mälu ning oma tegevustes kasutada loovust ja eneseteostust (Olbrei, Pärtel & Teller, 2010; Salumaa & Talvik, 2004). Mängides lapsed õpivad seda, „*mida nad muul kombel ei omandaks.*” (Fischer, 2006, 11).

Huizinga (Weißhaupt & Hildebrandt, 2020) rõhutab mängu kui fundamentaalset ja silmapaistvat viisi kultuuris, mille ta leidis juba iidsetes ühiskondades kinnistunud. Viktor Turner (Weißhaupt & Hildebrandt, 2020) käsitleb sõna “mäng” kui pärandit arhailistest rituaalidest, mis on aga tänapäeval kahanenud.

Roger Caillois (Weißhaupt & Hildebrandt, 2020) viitas aga mängu dionüüsilisele poolele, mis on seotud püha tõsidusega: heli, kaootiline, ettearvamatu ja liigne. Seda saab hõlpsasti seostada karnevalide, pidutsevate jalgpallifännide, samuti ka vahetunnis karjuvad lapsed, kaotus lauamängus, möllamine ja kaklemine. Oluline on jälgida, et peetakse kinni mängu reeglitest, võetakse mängus oma roll, ollakse hetk vaoshoitud, et mitte teisele haiget teha. (Weißhaupt & Hildebrandt, 2020.)

1.2. Õppemängud

Juba aastakümneid kasutatakse nii üldõpetuse kui ka algkooli didaktikas ühte metoodilist lähenemist, kus toimub klassiruumis mängimine või mängude integreerimine. Mäng ja õppimisprotsessid on omavahel tihedalt seotud. Mäng kui aktiivne tegevus aitab loodusteadustes asju paremini selgitada. Mängides õppimine või mängude abil õppimises on seostatud viis teaduse vaatenurka – tehniline, geograafiline, sotsiaalne ja ajalooline, läbi mille peetakse õppimist edukaks. Mängu kõik kolm põhivormi – reeglitega, rollidega ja asjadega mängud – saab integreerida aineõpetusse. (Gläser, 2020) Harivaid ja didaktilisi õppemänge peetakse eraldi mänguvormiks. Scheueri (Hansen, 2010) kirjeldab õppemängu kui seotud eksperimentide vormi, kus õppetegevus ise muutub õppijale mängus nähtamatuks ning õpetaja kui initsiaator jääb tahaplaanile. Scheueri (Hansen, 2010) väidab, et mängides õppimine ei ole lapse jaoks teadlik õppimine, vaid mängija ise õpib, sest mäng õpetab. Kippel (Hansen, 2010) leiab, et seetõttu ei tohi õppemängud tugineda automatismile ega muutuda õppeülesandeks, vaid õppijale peab jääma isiklik elamus läbi mängu ka mängimise rõõm.

Dietmar Reeken (Gläser, 2020) rõhutab, et põhikoolis on kõige sobivamad vormid rollimängud. Uuemates uuringutes, mis on pühendunud teaduse ja tõenduspõhisele lähenemisele mängu kaudu õppimisele, on mäng kui väga sobilik õppimise vorm ja mõistetav – naudingule orienteeritud õppimine vähesega, mille ületamise ja pingutamise tunne on väike. Mängimist ja õppimist võib leida erinevates kontseptsioonides, eriti lasteaias ja algkoolis. Klassikalises lähenemises on oluline pedagoog Maria Montessori, kes mõistab laste intensiivset tegevust kui tööd. Kui õpilased hakkavad materjalidega tegelema, siis nad ühendavad praktilise tegemise ja töötamise emotsionaalsete, sotsiaalsete ja kognitiivsete õppeprotsessidega. Eelkõige võimaldavad õpikojad mitmekesist lähenemist õppimisele: mängides, mängides ja proovides, mängides ja katsetades, samuti on mängimine ja õppimine õppija individuaalne vabadus, aga ka õppimine läbi raamitud juhendamise. (Stadler-Altman & Shumacher, 2020)

Koos õppimine on John Dewey järgi institutsionaliseeritud õpetamis-õppeprotsesside edukaks õnnestumiseks keskse tähtsusega. Konstruktivistlikus õpikäsitluses aitab koos töötades kaasa edukale õppimisele nii lasteaias kui koolis (Stadler-Altman & Shumacher, 2020). Arengupsühholoogias taotleb mäng omastada maailma läbi proovimise, kus indiviid püüab saavutada oma sisemist tasakaalu. Freud liigitas mängu vajaduste rahuldamiseks sisemised tungid. Scheuerli sõnul tekib indiviidil vajadus sisemise lõpmatuse järele, kus mängija sooviks on, et mäng ja sellega seotud pingeseisund ei lõpeks, vaid jääks püsima jäädavalt. (Hansen, 2010.)

Mängimise ajal on üldnimetusena võimalikud kõik mängu vormid (nagu objekt, reegel, ehitus ja fantaasiamäng). Didaktiline mäng kirjeldab teatud formaate, mis on tuntud ka kui „harivad mängud” või „hariva iseloomuga mängud”. Nende hulka kuuluvad õppimine, simulatsioon ja rollimängud, mida kasutatakse "töövahenditena" või "mänguvahendina" klassiruumis. Keskendatakse mitte mängimisele, vaid pigem on soovitud sisu ette valmistatud nii, et mängus algatatakse ja toetatakse konkreetsete oskuste omandamist. Didaktilise mängu juures on mänguline sisu eesmärgi järgi pigem motiveeriv, julgustav vahend algse eesmärgina. Sellest hoolimata tuleb mängu subjektiivsele kogemusele omistada sama suur tähtsus kui objektiivsele õppimise eesmärgile, nii et toimub koolilaste kavaldamine ja manipuleerimine. (Baar, 2000)

Kui õppimist mõistetakse kui teadmiste aktiivset ehitusprotsessi, siis see on vastuolus praegu praktiseeritud õppemeetodite kohta, mille fookus on õpetajakeskne ja otsene faktide ja teadmiste õpetamine. Õppimist kirjeldatakse kui aktiivset protsessi, mis on üles ehitatud läbi

kogemuste ja teadmiste protsesside, seega mõtlemine ja tegutsemine on sageli üksteisega otseselt seotud; positiivsetel ja negatiivsetel emotsioonidel on õppeprotsessides otsustav roll. Kui õppesisu kombineeritakse igavuse või vastumeelsusega, siis jääb õppeedukus madalaks. Seega võib järeldada, et mänguline õppimine ja õppetund, kus ei teha tööd mitte ainult peaga, vaid ka kätega ja erinevate meeltega, salvestatakse ja produtseeritakse õppesisu paremini. (Hansen, 2010)

Mängu lähtepunktiks on mänguks ette valmistavate esemete olulisus. Seal on igapäevaelu "asjad", mis on teadmised maailmast ja asjad, mis meid juba ümbritsevad varasest lapsepõlvest ning ka asjade apelleerimine meie tegudele ja meie õppimine. Koolikontekstis käib see käsikäes klassiruumis kinnistunud "asjade praktikatega" ja meie tegudega. Asi ja keel on omavahel keerukalt seotud. See illustreerib materiaalsuse, keele ja sotsiaalse praktika, mängu, õppimise ja töötamise vastastikust seost ka nende endi puhul (Hoffmann 2020). Sel viisil kasvab mängimine ja õppimine heade ja rahuldust pakkuvate lahenduste otsimise, katsetamise ja omastamise juurest noorte kaudu – programmi uurimine, katsetamine ja lahenduse otsimine. Mängimist ja õppimist võib leida ka uurimisprotsessist, sest uurimine ja õppimine on omavahel tihedalt seotud. (Hoffmann 2020). Ludwig Huber (Hoffmann 2020) leiab, et teaduspõhine õpe eristab end teistest õppevormidest selle poolest, et õppiija jälgib uurimisprojekti protsessi, mille eesmärk on ka õpitu omandada. Huvitav järeldus on suunatud selle olulistesse etappides – kuju, kogemus, peegeldus.

Teaduspõhine õpetus on suunatud tegevustele ja põhineb mitme erineva meelega kasutamisel, mis omab suuremat ja positiivsemat mõju pikaajalisele õppele (Hansen, 2010). Asjad, mida kool lastele õpetab pealesunnitult, oleks mängides sisemiselt motiveeritud peaaegu "automaatselt", kus võivad kokku langeda nii sisemine kui ka õppimise väärtus (Weißhaupt & Hildebrandt, 2020).

Enderlin (Weißhaupt & Hildebrandt, 2020) kirjeldab mängu kui "inimese eneseharimise meetodit, eneseharimise loomulikku protsessi". Samal ajal lükkab teine seisukoht selle kasutamise tagasi, et mäng klassiruumis on kui mängu võõrandumine iseendast. Mängu kahepoolse olemuse pedagoogikas, mis on seotud nii eesmärgi kui sisemise väärtusega, nimetavad Weißhaupt ja Hildebrandt (2020) mängule viis olulist omadust: mittetäielik funktsionaalsus, teesklus, positiivne aktiveerimine ja keskendumine, kordamine ja tegevuste vaheldumine, põnevus.

Pedagoogika püüab mängu kasutada kujundusrežiimina muuta õpetamise-õppimise olukorrad didaktiliselt omaks. See näitab tegelikult tihedat seost õppimisega. Weißhaupt & Hildebrandt (2020) uurimistööst leiab kinnitust, et vähemalt nooremate laste jaoks on mäng maailma avamise privilegeeritud viis, kus keskseks mehhanismiks on sisemine huvi ja mängu ajal harjutatud eneseregulatsioon. Seetõttu on lapsed palju vähem aega ülesandest eemal, s.t. nende tähelepanu on suunatud rohkem subjektile kui välise juhendamise faasides. On ka pikaajalisi mõjusid mängukesksemaks õppimiseks. Varem proovitud õpetlikud õppevormid suurendasid teadmist, “Pese ja mine” efekti – õppisid kiiresti, unustasid kiiresti. (Weißhaupt & Hildebrandt, 2020)

1.2.1. Varasemad uuringud (aju-uuringud ja soolised erinevused)

Kogu maailmas on leidnud kinnitust teadlaste Laurie Allen, Rubert Gur ning Camilla Benbowi uurimistööd, et kui võrrelda poiste ja tüdrukute erinevusi, siis naiste ja meeste aju on oma ehituselt ja ka funktsioonidelt väga erinevad ning seetõttu õpitakse ja elatakse maailmas erinevalt, mitte neid ümbritseva keskkonna tõttu (Gurian & Ballew, 2004).

Erinevad aju-uuringud on näidanud, et liikumine stimuleerib poiste aju, mis aitab nende impulsiivset käitumist kontrollida. Kathi Winkler (Gurian & Ballew, 2004) on märkinud, et poiste areng on kiirem, kui neil on võimalus aktiivselt tegutseda ja omale eesmärged püstitada. Seetõttu peab iseseisev tegevus moodustama vähemalt kolmandiku koolipäevast. (Gurian & Ballew, 2004)

Leuhini ja Luhamägi (2000) uurimistöös võrreldi teise kooliastme loodusõpetuse tundides omandatud tavateadmiste mõju sõltuvalt õpilaste soost. Nende uurimusest selgus, et tüdrukud olid edukamad faktiteadmistes, kuid loogiliste ülesannete puhul saavutasid paremaid tulemusi poisid (Leuhin & Luhamägi, 2000).

Timoštšuki (2005) eksperimentaalses uurimuses kasutati praktilisi tegevusi looduslaste teadmiste kinnistamiseks ja sooviti hinnata laste teadmiste kasvu läbi praktiliste tegevuste. Uuringust selgus, et eksperimentaalklasside õpilased (eriti poisid) saavutasid kontrollklassi õpilastest oluliselt kõrgemaid tulemusi. Tüdrukute ja poiste algteadmiste võrdlemisel saavutasid eksperimentaalklasside tüdrukud paremaid tulemusi, kuid pärast eksperimenti ei olnud erinevused märgatavad. Seetõttu soovitatakse looduslaste teadmiste õpetamisel ja kinnistamisel rakendada õppetöös rohkem praktilisi tegevusi (Timoštšuk, 1999).

PISA 2018 järgi on Eesti õpilaste loodusteaduste (bioloogia, geograafia, füüsika ja keemia) alased teadmised alates 2006. aastast püsivalt stabiilsel tippasemel. Varasemates uuringutes ei erinenud Eesti poiste ja tüdrukute loodusteaduslikud teadmised, kuid 2018. aastal edestasid tüdrukud poisse viie punktiga. (Haridus- ja Teadusministeerium, 2019). Sooline erinevus on pea kümne aastaga (2009 ja 2018 uuring) vähenenud ka lugemisoskuses, kus on paranenud nii tüdrukute kui poiste tulemused. Tulemuste parendamiseks soovitakse Eesti koolides läheneda õppijakeskselt ja pöörata rohkem tähelepanu tüdrukute ja poiste õppimise erinevusele. (Haridus- ja Teadusministeerium, 2019)

1.3. Õppemängude kasutamine bioloogiatunnis

Mänguline õppimine toimub mängulises õppekontekstis ja siin viidatakse teadmiste või oskuste omandamisel erinevate mängude kaudu. Õppimises ja mängimises on põimunud neli tüüpi:

- õpikontekstide rikastamine mänguliste või mängulaadsete funktsioonidega, et muuta need meelelahutuslikuks;
- harivad mängud;
- meelelahutusmängud, sh arvutimängud;
- sotsiaalsed mängud, mis keskenduvad õppimise ajal sotsiaalsele tegevusele.

Oskused, teadmised ja isikuomadused on seotud ootustega. Mänguga algab ka mängimise protsess, mis hõlmab nii impulsiivset kui ka otsest eesmärgi seadmist, (mängu)reegleid, arvutimängude puhul ka interaktiivsed kontekstid (konkurents või koostöö mängijatega). Sellistes õppemängude protsessis saavad mängijad omandada uusi teadmisi või oskusi, omandada ja integreerida teadmisi tuntud struktuuridesse või korraldada ümber olemasolevaid teadmusstruktuure. (Rüth, 2017)

Õppetöoks mõeldud mängudel peab olema selge seos õppekava ja õppesisuga või koosnema täiendavatest õppeülesannetest või lisamaterjalidest. Peaaegu kõiki digitaalseid mängu saab samuti kasutada harivate mängudena. Mängud on ennekõike sobilikud õpetamiseks siis, kui suur osa mängust hõlmab õppesisu ja ebaoluliste tegevuste jaoks ei kao liiga palju aega. Õpitavad faktid peavad ideaalis olema kohustuslikud, et õppemäng oleks kasulik ja edukas. (Zirpel, 2017)

Hanseni (2010) uuringust selgus, et võrreldes keele- ja sotsiaalteadustega leidub didaktilisi ja teisi hariduslikke õppemänge loodusteadustes (eriti looduskeemias ja füüsikas) vähem, kuid

bioloogias on õppemängud palju levinumad. Siin on märgatav, et enamik bioloogilisi õppemänge on üles ehitatud sarnaste teemadega. Keskkonnahariduse õppemängud on disainilt sarnased ja annavad edasi vastutustunde eetiliste probleemide, keskkonnareostuse või keskkonnaressursside säästva kasutamise osas. (Hansen, 2010)

Praeguste teadmiste taseme kohaselt mängivad olulist rolli nii teabe hulk kui ka teabe töötlemine. Õppematerjale ja õppemahtu tuleb ette valmistada selliselt, et teadmised salvestuksid nii lühi- kui ka pikaajalisse mällu. (Hansen, 2010) Samuti rõhutavad kognitiivsed õppimisteooriad tihedat seost tegevuse ja mõtlemise vahel. Mida rohkem suudame luua erinevaid seoseid äsjaomandatu ja püsivuse oleva vahel, seda paremini uus teave kinnistub (Toom, 2016).

Emotsioonid ja pinged võivad olla õppimisrõõmu motiveerivad tegurid ja see on huvi äratamiseks, et motiveeritud õppijal on õppemängu kaudu võimalus arendada enda sensoorset, tunnetuslikku ja motoorseid funktsioone, et saavutada vajalikud õpieesmärgid (Hansen, 2010).

Saksamaa pedagoogilises ajakirjas esitab Müller (Hansen, 2010) selge ülevaate sellest, kuidas lihtsaid õppemänge saab loodusainete tundidesse lisada või neid ise kiiresti valmistada (*doomino, memory, triomino*), viia need teaduslikule tasandile ja arendada nende mõju. Didaktiliselt kaasaegse õpetamiskontseptsioonina on Hanseni (2010) uuringu keskmes mängude õppimine kui õppemeetod. Mängukeskse õpetamise lähenemisviiside ja kujundusideede õppimine on tänapäeval levinud (Hansen, 2010). Arvukate tänapäevaste didaktiliste kontseptsioonide seas paistavad hariduslikud mängud eriliselt silma, kuna nad käituvad loomulikult: lapsele sarnase käitumisega ja ühendades erinevaid õpipsühholoogiaid. Kõikides didaktilistes mänguteooriates eeldatakse õppimise ja mängu tihedat seost, kuna mängud aitavad edendada loovust ja laiendada õpitegevusi, samuti analüüsida ja kontrollida probleemide lahendamisoskust või sotsiaalset käitumist. (Hansen, 2010)

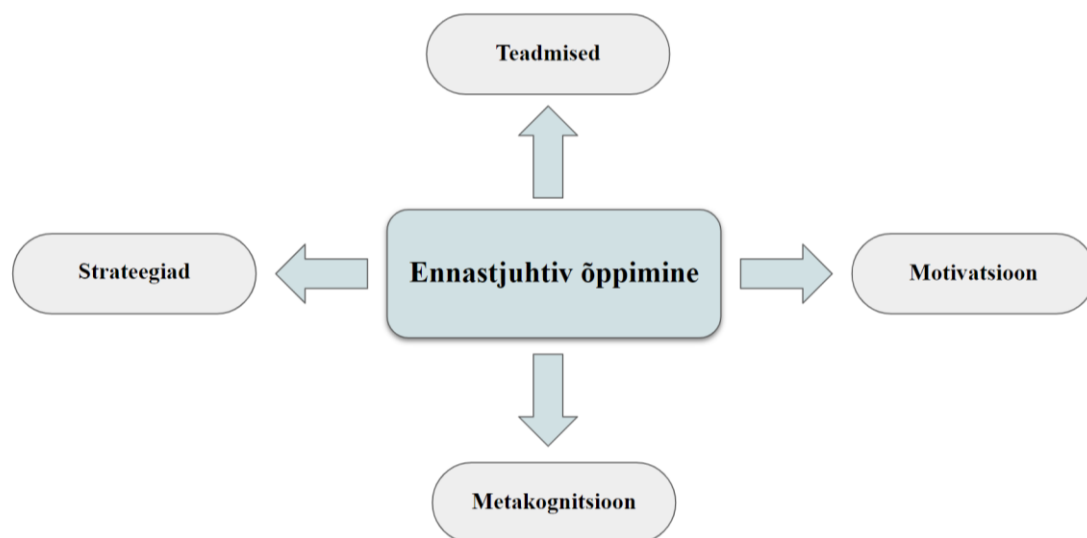
Hansen (2010) leiab, et kaasaegsete ja alternatiivsete õppemeetodite kasutamine õppemängudena peaks põhinema klassiruumis õppeprotsessi hinnates ning seejärel teha vajalikud järeldused, et välja selgitada märkimisväärsed lüngad kaasaegsete ja alternatiivsete õpetamismeetodite vahel.

On oluline, et õpetamis- ja õppimistekstid oleksid sõnastatud sihtgrupile sobivalt, millel on struktuur ja tugineb ka piltlikule teabele, sest õppimise kvaliteet sõltub sisuliselt kahest asjast:

teksti kvaliteet ja lugeja individuaalsed nõuded. Uuringud (Hansen, 2010) leiavad, et teksti ja pildi suhte kujundamisel on suur tähelepanu: eeldatakse, et pildimaterjalid võivad teksti sisuliselt täiendada ning aitavad ka paremini mõista õppesisu, kuid teksti koostamisel peab arvestama ka õpifunktsioonidega. Õpetajal soovitatakse õpetamise olukordades olla alati õiglane, kuna enesekontrollitud töövormide ja tehnikate valdamist ei saa pidada õpilaste eelduseks (Hansen, 2010). G. Starka (Hansen, 2010) väidab, et ennastjuhtiv õppimine (Joonis 1) iseloomustab dünaamilist suhtlust, mis põhineb valmisolekul, teadmistel ja võimekusel, mis tähendab, et õppija on hästi organiseeritud teadmistega ja valmis õppima iseseisvalt ja vastutustundlikult kavandama, samuti korraldama ja rakendama ning kontrollima ja hindama ennast nii rühmatöös, paaritöös või individuaalse õppijana.

Joonis 1

Eduka ennastjuhtiva õppija mudel (Konrad, K. & Wagner, A. 1999 järgi)



1.4. Põhikooli riiklik õppekava bioloogia ainekava kolmandas kooliastmes

Kolmandas kooliastmes õpetamine on seotud nii õpilase arenguliste iseärasustega kui ka koolikeskkonnaga. Suurenenud on õpilase iseseisvuse vajadus, kus vajatakse vastutuse võtmist, iseotsustamist ja katsetamist. Õpetaja peaks arvestama iga indiviidi ja klasside vahelise erinevustega, sest *“iga laps mõtestab uut informatsiooni oma mõistete ja võimete ning eelnevate uskumuste-teadmiste taustal ning õpetaja tegevused on lapsele olulised just selliste interpretatsioonidena.”* (Kikas, 2015, 35).

Kuna selles vanuses ei ole õpilastel teadusmõistelise mõtlemisega seotud psüühilised protsessid ja isiksuse iseärasused veel valdavalt, on võimalik neid sobival viisil (praktiseerides ja valdkonniti) arendada: lahendades erinevaid ülesandeid või arutleda omavahel nähtuste üle, et tõeline teadusmõiste (nt definitsioon) enda omaks mõelda, sest laps areneb tegutsedes ning õpetajad saavad õppija arengut toetada, kui arutleda koos kogetu üle verbaalselt (Kikas, 2015).

Põhikooli riiklikus õppekavas (PRÕK, 2011, lisa 4) soovitakse õppe- ja kasvatuseesmärkidena kujundada kolmandas kooliastmes õpilast vastutustundlikuks ühiskonnaliikmeks, kes suudab igapäevaelus tulla toime iseseisvalt ja valida sobilik õpitee vastavalt oma võimetele ja huvidele. Õpilane peaks suutma arendada enesekontrollioskust, hoida sisemist õpimotivatsiooni, kasutada erinevaid õpistrateegiaid, seostada õppesisu ja omandatavaid oskusi igapäevaeluga. Samuti peetakse oluliseks arendada õpilase huvisid ja erivõimeid läbi erinevate aktiivõppevormide ja -võtete: projektõpe, uurimuslik ja probleemõpe, rollimängud, ajurünnakud, diskussioonid, mõistekaartide koostamine, õuesõpe ja õppekäigud; samuti kasutada erinevaid tänapäevaseid tehnoloogilisi vahendeid ja IKT võimalusi. Põhikooli lõpetaja peab suhtuma vastutustundlikult oma elukeskkonda ja väärtustama säästvat tarbimist ning terveid eluviise. (Põhikooli riiklik õppekava (PRÕK), 2011, lisa 4).

Bioloogia õppimisega kujundatakse õpilases positiivne hoiak bioloogia kui loodusteaduse suhtes, kus õpilane on sisemiselt motiveeritud ja huvitub loodusvaldkonnast, märkab ja teadvustab keskkonnaprobleeme, oskab neid lahendada ja langetada pädevaid otsuseid. Bioloogias omandatud teadmised, oskused ja hoiakud on aluseks motiveeritud elukestvatele õppimisele, mis on õpilaskeskne ning arendades erinevaid koostöövorme, arvestatakse õpilase individuaalseid ja ealisi iseärasusi. Bioloogia õppimine peab tuginema varasemalt loodusõpetuse tundides omandatud hoiakutele, teadmistele ja oskustele, mida saab seostada teiste loodusteaduslike õppeainetega ning seeläbi kujuneb õpilastel tervikarusaamad eluslooduse peamistest protsessidest ja objektidest ning elus- ja eluta looduse vastastikustest seostest. (PRÕK, 2011, lisa 4)

Loodusteaduslik pädevus väljendub loodusteaduste- ja tehnoloogiaalases kirjaoskuses, mille eesmärgiks on kujundada õpilastes eakohane oskus väärtustada looduslikku mitmekesisust, analüüsida keskkonda kui tervikut ning sellega seotud vastutustundlikku ja säästvat eluviisi. Oskus vaadelda, mõista ja selgitada tehis-, sotsiaal- ja looduskeskkonnas olevaid objekte,

nähtusi ja protsesse ning märgata ja määratleda elukeskkonnas olevaid probleeme, neid loovalt lahendada kasutades loodusteaduslikku meetodit. (PRÕK, 2011, lisa 4)

Suhtlus- ja koostööoskuste arendamiseks, mida on vaja ka tulevases tööelus, kasutatakse õppetöös erinevaid aktiivõppemeetodeid: arutelud, väitlused, rollimängud, projektõpe, praktilised ja uurimuslikud tööd, õpimapi ja uurimistöö koostamine. Oluline on õpilastes arendada ka loodusteadusliku info otsimist erinevatest allikatest ning leitud teabe analüüsimise ja tõepärasuse hindamisoskust; samuti oskust vormistada korrekselt vaatlus- ja katsetulemusi ning kokkuvõtete kirjalikku ja suulist esitust. Uurimisoskuse omandamisega areneb õpilastel ka kõrgem mõtlemistasand. Integreeritud arusaamist loodusest kui terviksüsteemist kujundab ainevaldkonnasisene lõiming. Aktiivse ja iseseisva õppija kujunemisele aitab kaasa õppetegevustes kasutatavad üksi- ja ühisõppevormid: paaris- ja rühmatöö, õppekäigud, praktilised tööd ning sellised õpiülesanded, mis suurendavad õpilastes õpimotivatsiooni ja individuaalset käsitlust (PRÕK, 2011, lisa 4).

Matemaatikapädevuse kujundamisele, mille käigus õpilastel areneb loov ja kriitiline mõtlemine, aitavad kaasa loodusainetes läbiviidud uurimuslikud ja probleemõppe ülesanded, kus loodusnähtuste seoseid uurides rakendatakse matemaatilisi mudeleid, koostatakse ja analüüsitakse arvjooniseid, võrreldakse ja seostatakse eri objekte ja protsesse; katse- või vaatlusandmeid esitatakse arvjoonistena või tabelina ning saadud arvulisi näitajaid seostatakse lahendatava probleemiga (PRÕK, 2011, lisa 4).

1.5. Õppematerjalide koostamise põhimõtted

Õppematerjali koostamisel on vajalik säilitada lisaks uuendustele ka õpilaste varasemate aastate kogemusi. Õppematerjali sisu peab olema kooskõlas kasvatusel üldesmärkidega ja seotud õppekavaga, koostatud tööjuhendid peavad olema eakohased, arusaadavad ja keeleliselt selged (Mikk, 1995) ning huvitavad ja jõukohased kõikidele õpilastele (Unt, 2000).

Õpilaste õpimotivatsiooniks on oluline äratada huvi õppeaine vastu, mis on uudne ja seotud igapäevaeluga. Õpetamisel peetakse oluliseks toetuda õpilase eelteadmistele, liikudes edasi tavaliselt tundmatutele teemadele. Õppematerjal peaks sisaldama õpihuvi tekitamiseks piisavas koguses illustratsioone; tabelite ja graafikute tekst peaks olema esitatud kõikidele selgelt ja arusaadavalt. (Mikk, 1995). Tööjuhendid on soovitatav koostada kirjalikult ja trükitult, sõnastada

arusaadavalt lihtsas keeles, mis võivad olla individuaalsed või rühmades lahendatavad (Salumaa, Talvik, & Saarniit, 2006; Toom, 1998).

Ülesanded peavad olema õpilasele huvitavad, mis innustavad enesejuhtivat õppimist, arendavad erinevaid meeli ja mõtlemisoskuste tasandeid; toetavad ja arvestavad õppeaine eesmärke, sisu ja õppeprotsessi diferentseerimist, samuti aitavad edendada loovat ja kriitilist mõtlemist. Soovitatakse kasutada erinevaid meetodeid ja vaheldusrikkaid võtteid. Käsitletavad teemad peaksid olema integreeritud mitmekesiselt, mis aktiveerivad õpilaste olemasolevaid teadmisi, oskusi ja kogemusi (Õppekirjanduse retsensiooni koostamise soovituslik juhis, s.a.).

Uuest mõistest saavad õpilased paremini aru ja suudavad loetavat teksti mõista, kui osatakse analüüsida tuttavaid sarnaseid mõisteid ja luua enda jaoks tähenduslikke seoseid tööks uue materjaliga. Materjali aitab paremini meelde jätta, kui loetust arusaamist õpitakse sõnastama mudelite, piltide ja tabelite abil. Õppides fotode kaudu ja luues seoseid, areneb õpilaste empaatiavõime. (Buehl, 2002). Õpetaja peab olema õpilase arengu toetaja, mitte ainult õppeaine tutvustaja (Kikas, 2015). *“Mida rohkem mõtestatud seoseid uute ja olemasolevate teadmiste-oskuste vahel õppimise käigus luuakse, seda kergem on hiljem õpitut meelde tuletada ja kasutada.”* (Kikas, 2015, 40).

Kolmanda kooliastme õpilase jaoks on vajalik õpetajapoolse sisulise tagasisidega toetada õpilase tehtud iseseisvaid otsuseid ja vastutust, et areneks autonoomne motivatsioon. Anda iseseisvaks tööks rohkem aega, lubada valida ülesannete ja tegevuste järjekorda, kiita töö kvaliteeti (mitte last), kuulata õpilase soove ja arvamusi, olla õpetajana empaatiline ja emotsionaalselt toetav. Õpilaste meisterlikkusele suunatud eesmärkide ja iseseisvuse toetamise arendamiseks tuleks planeerida mitmekesiseid ülesandeid, mis on piisavalt rasked ja eelkõige seotud õpilaste kogemustega, samas lubada õpilastel teha ise valikuid ülesannete ja erinevate tegevuste või nende järjestuse osas. (Kikas, 2015)

1.6. Aktiivõppe põhimõtted

Aktiivõppemeetod põhineb praktilistel kogemustel, mis on seotud igapäevaeluga (Salumaa & Talvik, 2010), kus õppijad tegutsevad aktiivselt ning õppimine on terviklik protsess (Kaur, 2013). Konfutsius: *“Ma kuulen ja unustan, ma näen ja jätan meelde, ma teen ja saan aru.”* (Salumaa & Talvik, 2010, 11).

Kogemusõpe on õppetegevus, mille kaudu toimub aktiivne õppimine, kus teadmisi saadakse avastamise ja kogemise teel. Õpilased saavad õpetaja poolt loodud õpituatsiooni kaudu kogeda uusi olukordi ja avastada uusi seaduspärasusi. Sobiv kogemusõppel põhinev aktiivõppemeetod, mis annab õpetajale võimaluse muuta õppeprotsessi vaheldusrikkamaks, võib muuta teoreetilise käsitluse kiirelt kõigile arusaadavaks, mis on oluliseks faktoriks õpilaste õpimotivatsiooni toetamisel ja väärtushinnangute kujundamisel. (Salumaa & Talvik, 2010)

Avastusõppe tegevuse käigus õpivad õpilased püstitama hüpoteese, tegema üldistusi ja selgitama lahenduskäike. Omandatakse sotsiaalsed oskused (kuulamisoskus, kaaslase aktsepteerimine, üksteise abistamine, arvestamine teistega). Uurimuslik õppetöö baseerub käelisel tegevusel ja toimub arusaamisega õppimine, areneb teaduslik mõtteviis, kus õpetaja on õppetegevuses õpilaste suunaja (Truus, Nõupuu, & Kask, 2009).

Aktiivõppemeetod aktiveerib õppijaid siis, kui ruumis on sobiv ja turvaline õhkkond, õpetajale endale on valitud meetod sobilik ning võimalik on jaotusmaterjale esteetiliselt ja kvaliteetselt koostada ja paljundada. Meetodid, mis innustavad õppijat iseseisvalt õppima ja käsitletavate teemadega iseseisvalt edasi tegeleda, suurendavad õpilases avatust ja valmisolekut, aktiveerivad osalejaid ning annavad nii õpilastele kui õpetajale positiivset energiat ja uusi teadmisi (Salumaa & Talvik, 2010).

Aktiivõppemeetodite kasutamine õppetöös on väga efektiivsed paremate õpitulemuste saavutamiseks, samuti õpilaste igapäevaeluks toimetulekuoskuste arendamisel ning kasvatuslike eesmärkide saavutamisel, kus arvestama peab õpilaste vanusega ja nende eelteadmistega, sest lapsed õpivad paremini midagi tehes kui kuulates; lugedes ja vaadeldes õpitakse tegema koostööd. Aktiivõppemeetodid loovad meeldiva õhkkonna õppija ja õpikeskkonna vahel ning lihtsam on luua õppe-eesmärgi seoseid, kus antakse tagasisidet nii enda õnnestumistest kui ebaõnnestumistest turvaliselt ja kvaliteetselt. Õpetajal on võimalus saada õppemängudest tagasisidet õpilaste hetke teadmistest ja oskustest, mis võimaldab edaspidist õppeprotsessi paremini kavandada. (Salumaa & Talvik, 2010)

Meetodi planeerimisel on oluline määratleda lõppeesmärk, mida õppemänguga soovitakse õppeaines saavutada: konkreetseid oskusi, teadmisi või kujundada hoiakuid mingis suunas (kuidas juhtida grupitööd, anda negatiivset või positiivset hinnangut, kuulamisoskuse olulisemad etapid, jne) või mingi teema vastu huvi tekitamine. Oluline on läbi mõelda

varuplaan, kaasnevad riskid (planeeritud õpilaste arvu erinevus, ajalimiit, õpilased ei saa meetodist aru või ei ole motiveeritud osalema, ei saada soovitud tulemust), kuidas riske vajadusel vähendada. (Salumaa & Talvik, 2010).

Aktiivõppe meetodi kasutamisel soovitab Salumaa & Talvik (2010) lähtuda järgnevalt:

- aitab õpetajal esile tuua õppimise “iva” ja illustreerida käsitletavat teemat;
- aitab õpetajal määratleda suhteliselt kiiresti õppijate teadmiste ja oskuste taset, et edasist õppeprotsessi kavandada;
- võimaldab õpilastel enda praktilisi oskusi arendada või demonstreerida ja õpetajal arendada õpilasi intellektuaalselt.

Kokkuvõtvalt võib järeldada, et õppematerjalide koostamisel on oluline tööjuhendite sõnastuse täpsus ja konkreetsus, rakendades erinevaid meeleorganeid, ülesanded suunavad õpilasi iseseisvale mõtlemisele ja soodustavad töötada iseseisvalt.

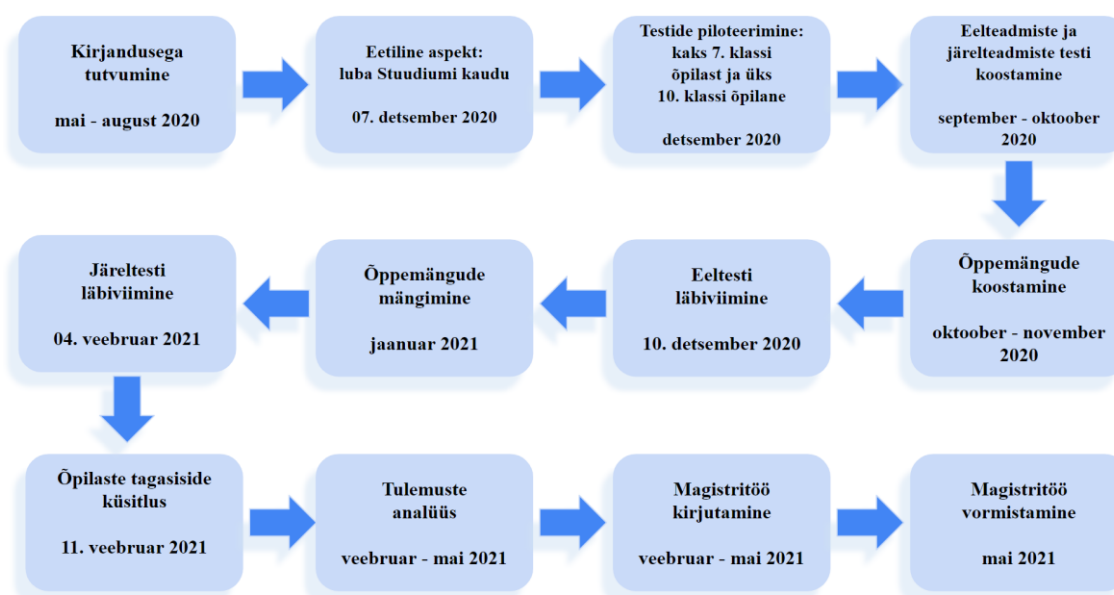
II. METOODIKA

2.1. Ülevaade uuringu disainist

Uurimistöö teoreetilise osaga alustati 2020. aasta kevadel, kus tutvuti erialase kirjanduse ja varasemate uurimistöödega (joonis 2). Hindamisinstrumendi ja teadmiste eel- ja järeltestide väljatöötamine algas õppeaasta algul. Instrumendi katsetamiseks kasutatavad õppemängud ja töölehed töötati välja ja katsetati bioloogia tundides 2020-2021. õppeaastal. Detsembris 2020 viidi läbi teadmiste eeltest (lisa 2), jaanuaris 2021 mängiti kahes bioloogiatunnis erinevaid õppemänge (lisa 6–16). Veebruaris tehti õpilastele omandatud teadmiste järeltest (lisa 3) ja tagasiside küsitlus (lisa 17). 2021. aasta veebruarist alustati saadud tulemuste analüüsimist ja magistritöö kirjutamist.

Joonis 2

Uuringu disain



2.2. Valim

Käesoleval empiirilisel uurimisel põhineva magistritöö andmete kogumiseks teostati mugavusvalim, mille moodustasid Lõuna-Eesti gümnaasiumi kahe klassi 7. klassi 43 õpilast (26 tüdrukut ja 17 poissi). Uuringu läbiviimiseks paluti luba kooli juhtkonnalt ja uuringus osalenud õpilaste lapsevanematelt Stuumiumi sõnumi kaudu (lisa 1).

2.3. Instrumendid

Uurimistöös kasutati andmete kogumiseks kahte instrumenti: õpilaste teadmiste eel- ja järeltesti ning õpilaste tagasiside küsimustikku.

Eel- ja järeltestid. Teadmiste eel- ja järeltestid viidi läbi kahes etapis, mille käigus kontrolliti 7. klasside õpilaste eel- ja lõppteadmiste taset teemal “Kalad“ (lisa 2–3) kirjalike töölehtede kaudu. Testid koostati töö autori poolt. Õpilased täitsid töölehed iseseisvalt.

Eeltest oli paber kandjal ja korduvkasutuses mõlemal klassil. Järeltest kohandati ümber ja seda täideti keskkonnas Google Classroom digitaalselt. Testides kasutati erinevat tüüpi ülesandeid (lisa 2–3):

- joonise abil pidi selgitama mõistet “kala alammõõt”, leidma kala küljejoone ja ujupõie ning märkima joonisele punase joonega kala küljejoone;
- tabeli täitmise ja täiendamise oli vaja kirjutada järve ja mere toiduahel, kalade tähtsus inimesele ja loodusele, jaotada tabelisse lepiskalad ja röövkalad ning nende toitumine, kirjutama tabelisse magevee- ja merekalad, kilu ja räime võrdlus;
- avatud küsimustega oli vaja selgitada kalade kohastumine eluks vees, kala ujupõie ülesanne ja elundi asukoht, kalade elu mõjutavad eluslooduse ja eluta looduse tegurid, kalastikku ohustavad tegurid looduses.

Eeltesti koostamisel kasutati õpilaste eelteadmisi alates esimesest kooliastmest: selgroogsed loomad, selgrootud loomad, kalad, soomused, ussid, taimtoiduline, loomtoiduline, segatoiduline, toiduahel, toiduvõrgustik, tootjad, tarbijad, lagundajad, hõljum, rohevetikas, vesikirp, kaldataim, veetaimed, lepiskala, röövkala. Järeltestis lisati juurde kolmanda kooliastme õppesisu ja põhimõisteid: hingamine, seedimine, organ, lõpus, kõigusoojane, lepiskala, röövkala, lahksugulisus, munarakk, seemnerakk, viljastumine, kehaväline viljastumine, kalade osa looduses ning inimtegevuses, püügi ja kaitsega seotud reeglid, selgroogsete loomade roll ökosüsteemides.

Mõlemad testid koosnesid 13 küsimusest ja mõõdetavad oskused olid samad, kuid järeltestis oli muudetud paljude ülesannete sisu. Muudetud oli ülesande 2 sisu: eeltestis oli vaja kala joonisele kirjutada kehaosad ja küljejoon tähistada punase värviga, järeltestis oli märgistatud kala kehaosad ja küljejoon. Ülesandes 3 oli eeltestis esitatud kalade kohastumine eluks vees avatud küsimusena, järeltestis lünktekstina. Ülesandes 4 pidi kirjeldama kalade ujupõie

tähtsust, järeltestis oli vaja leida fotolt ujupõie õige asukoht. Ülesandes 5 oli vaja eeltestis koostada järve ja mere toiduahel, järeltestis olid ette antud sobilikud liigid. Ülesandes 6 oli vaja tabelisse täita lepiskalade ja röövkalade nimed ja toit, järeltestis oli etteantud sõnad, mis oli vaja tabelisse jaotada. Ülesandes 7 oli eeltestis vaja avatud küsimusena kirjutada kalade elu mõjutavad eluslooduse ja eluta looduse tegurid, järeltestis oli vaja märkida sobilikud väited. Ülesandes 8 oli eeltestis kalastikku ohustavad tegurid looduses avatud küsimusena, järeltestis oli vaja leida lause algus ja sobilik lõpp. Ülesandes 9 oli eeltestis vaja täita tabel kalade tähtsus looduses ja inimesele, järeltestis märkida sobilikud väited. Ülesandes 12 oli eeltestis vaja tulpdiagrammilt lugeda kolme kala alammõõdu pikkusi, järeltestis oli vaja iseseisvalt etteantud andmete järgi tulpdiagrammi koostada. Ülesandes 13 oli eeltestis vaja tabelisse kirjutada magevee- ja merekalad, järeltestis olid etteantud 12 kalaliiki (lisa 2–3), mida õpiti õppemängude abil (lisa 14).

Tööjuhendis olid sarnased ülesanded (1, 10 ja 11) nii eel- kui järeltestis: nimetatud organismide loetelust oli vaja leida kolm kala (ülesanne 1), räime ja kilu tunnused (ülesanne 10), mõiste “kala alammõõt” selgitus joonise abil (ülesanne 11) (lisa 2–3). Saadud tulemusi analüüsiti kvantitatiivselt (tabel 1, joonis 3–14). Kogutud kvantitatiivseid andmed kodeeriti, kasutades koostatud hindamisinstrumenti (lisa 4).

Õpilaste küsimustik jagunes kolmeks osaks. Esimese osa küsimustiku eesmärgiks oli koguda taustaandmeid: nimi, klass, sugu. II osa küsimustiku küsimused olid koostatud lähtuvalt õpilaste huvist kalade kohta: Järvemuuseumi külastus, videote või loodusfilmide vaatamine kaladest, akvaariumi olemasolu kodus või vanavanemate juures, õpilase kalal käimise huvi.

Küsimustiku kolmanda osa eesmärk oli välja selgitada 7. klassi bioloogiatunnis õppemängude kasutamise efektiivsus – õpilaste suhtumise muutus kaladesse, soov bioloogiat edaspidi õppida (e-)õpiku ja töövihiku abiga või erinevate õppemängude abil, erinevate õppemängude kasu uue teema ja uute teadmiste omandamisel. Andmete kogumiseks kasutati erinevat 5-pallist Likert'i skaalat (mind ei huvita kalad üldse=1, mind huvitavad nüüd kalad rohkem=5; ei meeldi üldse=1, meeldib väga=5; ei meeldinud üldse=1, meeldis väga=5; ei aidanud omandada=1, aitab palju paremini omandada=5; ei nõustu üldse=1, nõustun täiesti=5), mis võimaldas saada täpsemaid andmeid õppemängude kasutamise sageduse kohta.

Õpilased said vabavastustena anda tagasisidet tunnitöös rakendatud õppemängude meeldivuse, raskusastme, soovi edaspidi bioloogias õppemängude abil uusi teemasid õppida ja jagada ettepanekuid õppemängude parendamiseks. Õpilaste küsimustiku tulemusi analüüsiti kvantitatiivselt (joonis 15–17; joonis 19–25) ja kvalitatiivselt (joonis 18).

2.4. Andmete kogumine

Eeltest (lisa 2) teemal “Kalad” sooritati töölehenä paberandjal 10. detsembril 2020 bioloogiatunnis. Jaanuaris 2021 viidi mõlemas klassis läbi kahel järgneval tunnil erinevad õppemängud kaladest (lisa 6–16). Esimesel tunnil mängiti õppemänge teemal "Toiduahelad", "Doomino", "Triomino", "Kalaloto", "Paaride leidmine - kalade tähtsus looduses ja inimesele", "Kilu ja räime võrdlus". Nädal hiljem mängiti järgmisi õppemänge: eelmise tunni kordamiseks “Ristsõna kaladest” ja “Kalabingo” ning uue teema õpetamiseks õppemängud "Kalade alammõõt", "Kalade kehaosad", “Kalade alammõõdu mõõtmine ja määramine”, tulpdigrammi joonistamine.

04. veebruaril 2021 sooritati järeitest teemal “Kalad” (lisa 3) keskkonnas Google Classroom internetipõhiselt. Kuna uuringus osalenud kool oli riigis kehtiva eriolukorra tõttu ennetava meetmena mõneks päevaks suletud ja tunde viidi koolis läbi videosilla vahendusel. Selleks koostati ja kohandati õpilastele töölehed internetis täidetavaks (lisa 3). 11. veebruaril 2021 viidi mõlemas klassis läbi tagasiside küsimustik (lisa 17).

Kõikide testide ja küsitluste läbiviijaks oli uurimistöõ autor. Eeltestid jagati õpilastele paberandjal, koos kirjutati töölehele nimi ja klass, järgnesid selgitused ülesannete kaupa. Järeitest sooritati veebipõhiselt keskkonnas Google Classroom. Mõlema testi kirjutamiseks anti aega 45 minutit. Küsimuste ja ülesannete koostamisel jälgiti, et need oleksid sisult sarnased eeltestide kontrollile.

Testi küsimuste eest saadavad punktid olid erineva väärtusega (lisa 4). Kogu testi õigete vastuste puhul oli võimalik saada 60 punkti. Valesti vastatud ja vastamata jäetud ülesanne oli 0 punkti. Õpilase kogutud punktid liideti. Teste võrreldi punktisummade alusel. Testi hindamisel lähtuti samadest kriteeriumidest nagu seda tehti eeltestide testi korral.

2.5. Andmeanalüüs

Andmete analüüsil kasutati kirjeldavat statistikat. Arvuliste andmete analüüsimiseks kasutati programmi Google Drive arvutustabelit ja MS Exceli programmi. Järgnevalt arvutati tulemuste keskmised, standardhälved ja protsentuaalne osakaal. Testi vabavastuselisi küsimusi analüüsiti kvalitatiivselt, tuginedes hindamisjuhendile (lisa 4).

Piloteerimine. Testid ja küsimustikud piloteeriti kahe 7. klassi ja ühe 10. klass õpilasega. Nende arvamuste alusel muudeti mõningaid tööjuhendeid.

Valiidsus. Valiidsuse tagamiseks kasutati ekspertmeetodit. Oma arvamuse andis õppemängudele ja töölehtedele kaks eksperti: Tartu Ülikooli juhendaja-õppejõud ja üks tegevõpetaja.

III. TULEMUSED JA ANALÜÜS

3.1. Eeltesti ja järeltesti tulemused

Tabelis 1 on välja toodud eeltesti ja järeltesti keskmised tulemused ja hajuvus sugude lõikes iga ülesande kohta.

Tabel 1

Eeltesti ja järeltesti keskmised tulemused ja hajuvus sugude lõikes iga ülesande kohta

Ülesanded	EELTEST				JÄRELTEST			
	Poisid keskmine N=17	Poisid SD	Tüdrukud keskmine N=26	Tüdrukud SD	Poisid keskmine N=17	Poisid SD	Tüdrukud keskmine N=26	Tüdrukud SD
1.	2,94	0,243	2,96	0,196	3,00	0,000	3,00	0,000
2.	4,53	2,695	6,19	2,530	11,18	1,944	11,19	2,721
3.	0,97	0,856	1,90	1,105	4,59	2,700	6,21	1,563
4.	0,65	1,057	0,71	0,827	1,65	1,115	2,15	1,008
5.	0,74	0,752	1,19	0,679	0,91	0,939	1,35	0,892
6.	2,24	1,522	2,88	1,423	2,00	2,000	2,96	1,755
7.	0,38	0,452	0,96	0,969	2,47	1,505	2,44	0,952
8.	0,91	0,667	1,62	0,983	3,06	1,560	3,08	1,294
9.	0,82	0,529	1,38	0,993	3,47	1,007	3,69	1,087
10.	0,65	0,493	1,12	0,952	0,65	1,222	2,00	1,833
11.	0,59	0,870	0,90	0,872	0,88	0,697	1,04	0,720
12.	2,88	0,332	2,85	0,368	1,18	0,999	2,23	1,133
13.	2,88	2,133	2,96	2,059	3,29	1,552	3,88	1,687

Tabelist 1 selgub, et kõige paremini tegid eeltestis nii poisid kui tüdrukud 1. ülesande. Poiste keskmine tulemus oli 2,94 (SD > 0,24) ja tüdrukute keskmine tulemus oli 2,96 (SD > 0,19). Järeltestis oli samuti 1. ülesanne tehtud väga hästi nii poistel kui tüdrukutel (SD = 0,00) ja ka

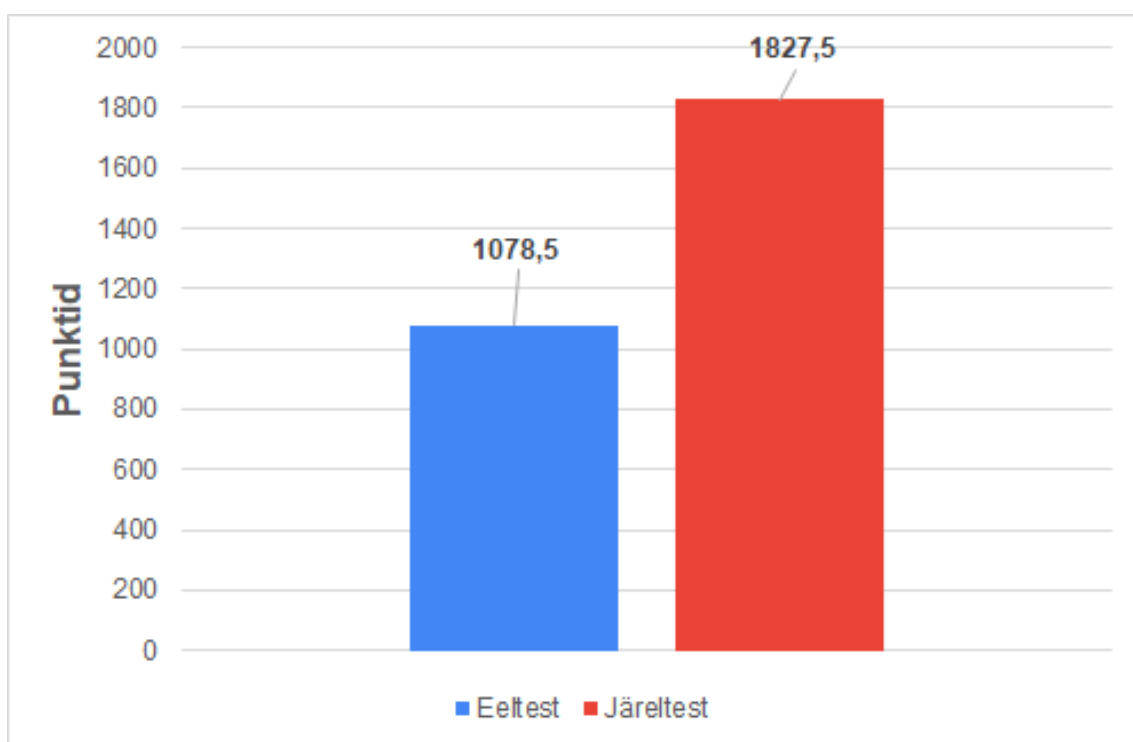
11. ülesanne, mille keskmine tulemus oli poistel 0,88 (SD > 0,69) ja tüdrukutel 1,04 (SD > 0,72).

Kõige enam erinesid poiste vastused eeltestis 2. ülesandes (SD > 2,69) ja 13. ülesandes (SD > 2,13), tüdrukutel samuti 2. ülesandes (SD > 2,53) ja 13. ülesandes (SD > 2,05). Järeltestis erinesid kõige enam poiste vastused 3. ülesandes (SD > 2,70) ja 6. ülesandes (SD > 2,00), tüdrukutel aga 2. ülesandes (SD > 2,72) ja 10. ülesandes (SD > 1,83).

Kõikide uuringus osalenud õpilaste järeltesti tulemused olid kõrgemad 749 punkti võrra kui eeltestis (joonis 3).

Joonis 3

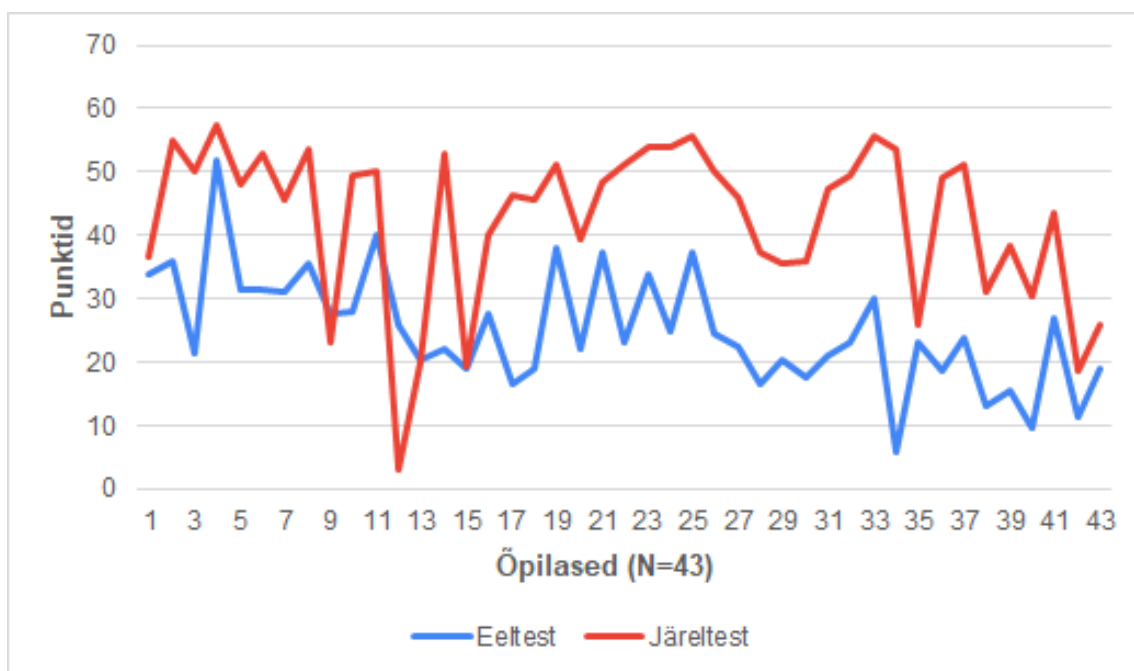
Eeltesti ja järeltesti kõikide õpilaste tulemused kokku



Joonisel 4 on välja toodud eeltesti ja järeltesti tulemuste muutus kõikidel uuringus osalenud õpilastel. Jooniselt 4 selgub, et uuringus osalenud 43 õpilasest olid järeltestis kõrgemad tulemused 40 õpilasel, kuid kahel õpilasel olid järeltestis (23 punkti ja 4,5 punkti) madalamad tulemused, ühel õpilasel jäi tulemus mõlemas testis samale (20 punkti) tasemele. Põhjuseks võib olla järeltesti sooritamine internetipõhiselt või veebipõhiselt töölehe täitmise oskus, kuna nendel õpilastel esinevad ka kontaktõppes kohanemis- ja õpiraskused.

Joonis 4

Eeltesti ja järeltesti tulemuste muutus kõikidel uuringutes osalenud õpilastel

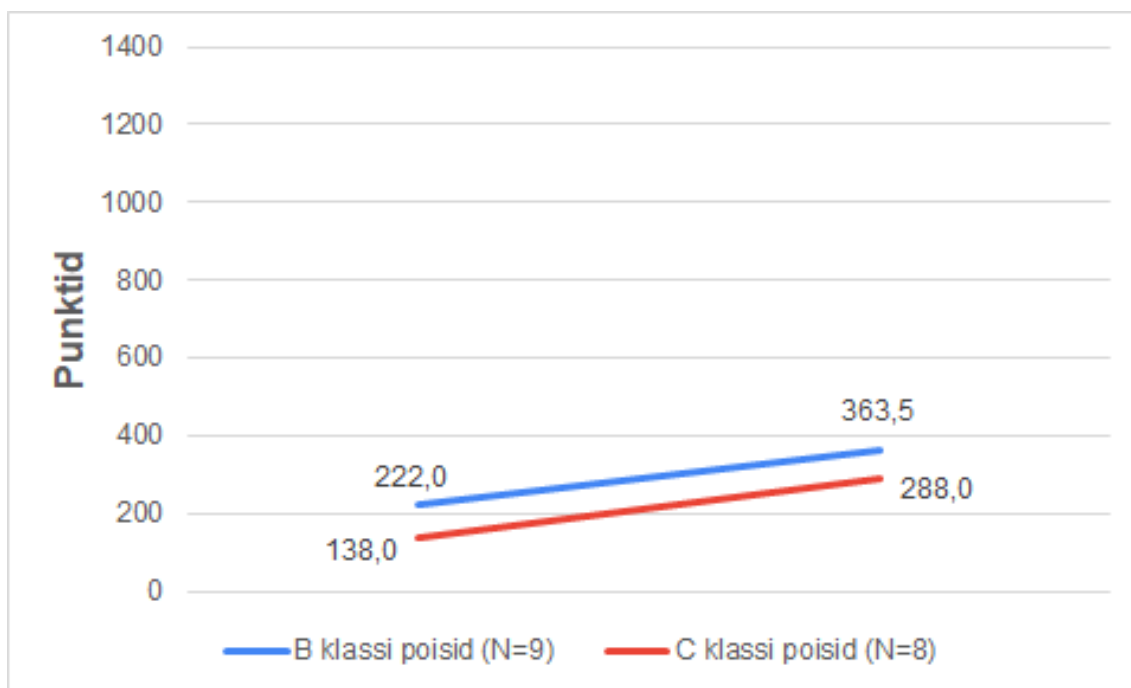


Joonisel 5 ja 6 on välja toodud poiste ja tüdrukute eeltesti ja järeltesti tulemuste muutused, kus selgub, et nii poistel kui tüdrukutel olid järeltesti tulemused kõrgemad kui eeltestis. B klassi poiste eeltesti tulemused olid kõrgemad (141,5 punkti) kui C klassi poistel (150 punkti), järeltestis paranesid mõlema klassi poiste tulemused (joonis 5).

Mõlema klassi tüdrukutel olid eeltestis paremad tulemused (B klassis 172,5 punkti ja C klassis 186 punkti) kui poistel (joonis 5 ja 6). Samuti olid tüdrukutel ka lõppteadmised järeltestis paremad kui poistel. C klassi tüdrukutel olid eeltestis 70,5 punkti madalamad, kuid järeltestis kõrgemad tulemused (127 punkti) kui B klassi tüdrukutel (joonis 6).

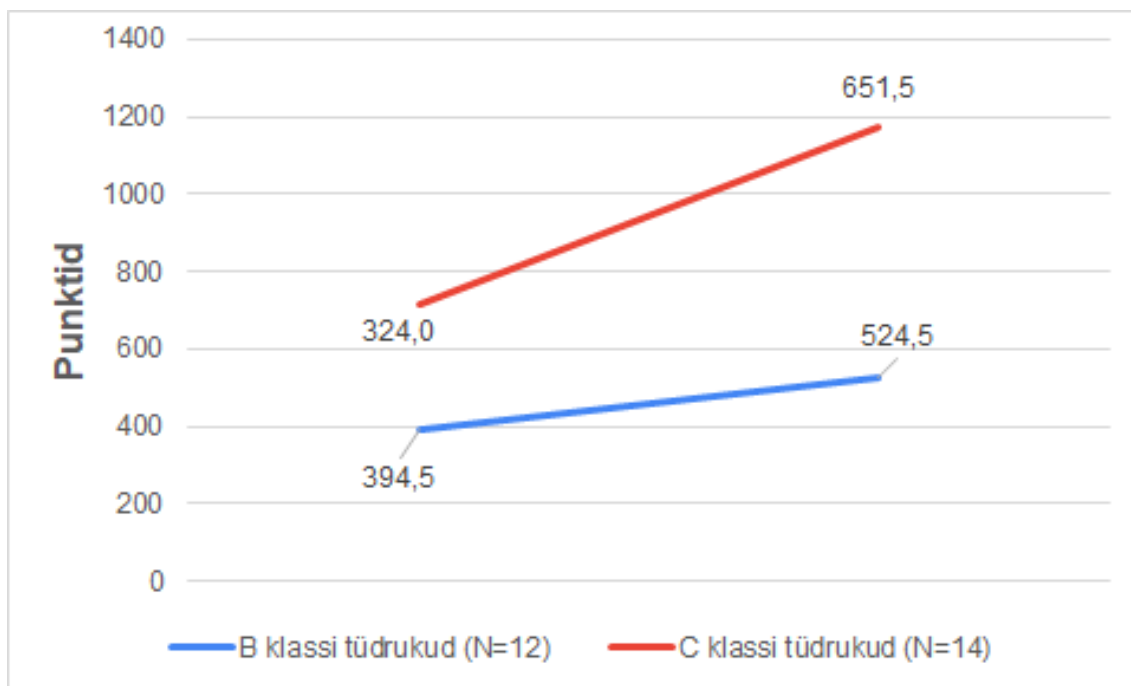
Joonis 5

Eeltesti ja järeltesti tulemuste muutus poisitel



Joonis 6

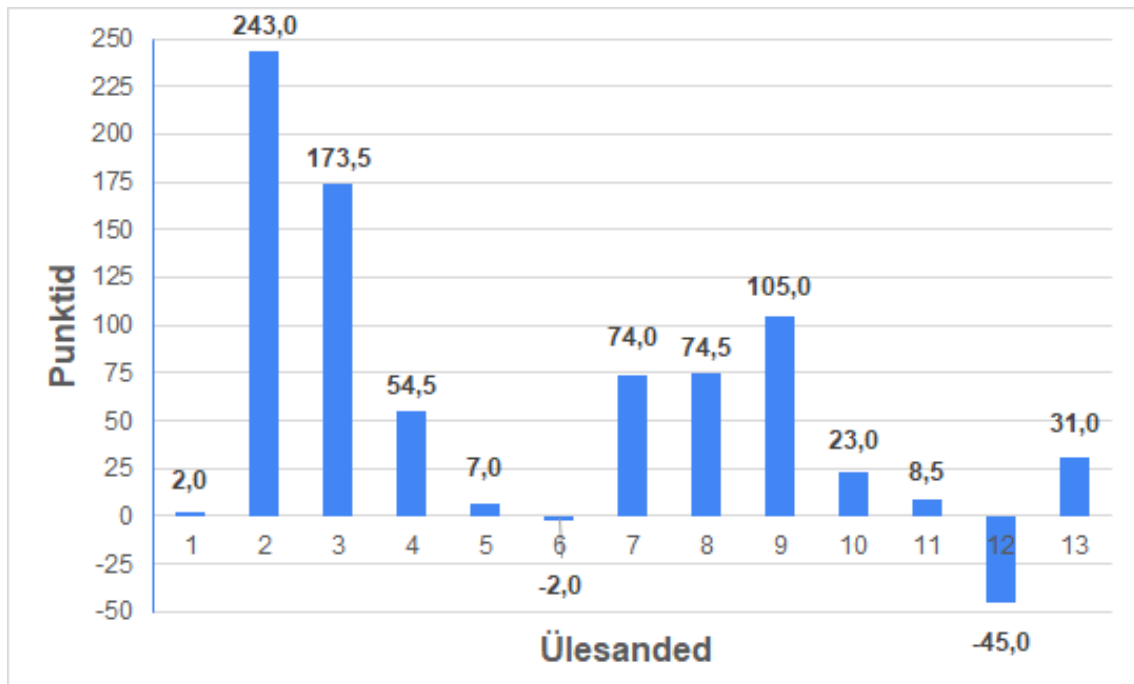
Eeltesti ja järeltesti tulemuste muutus tüdrukutel



Joonisel 7 on välja toodud eeltesti ja järeltesti tulemuste muutus kõikide ülesannete lõikes, kus selgub, et eeltesti ja järeltesti muutus oli kõige suurem (243 punkti) 2. ülesandes, samuti 3. ja 9. ülesandes (vastavalt 173,5 ja 105 punkti). Kõige väiksem (2,0 punkti) oli muutus 1. ülesandes. Kõige keerulisemaks osutus kõikidel õpilastel 6. ja 12. ülesanne, milles on eeltesti ja järeltesti muutus (vastavalt -2 ja -45 punkti) kõige suurem (joonis 7).

Joonis 7

Eeltesti ja järeltesti tulemuste muutus ülesannete lõikes

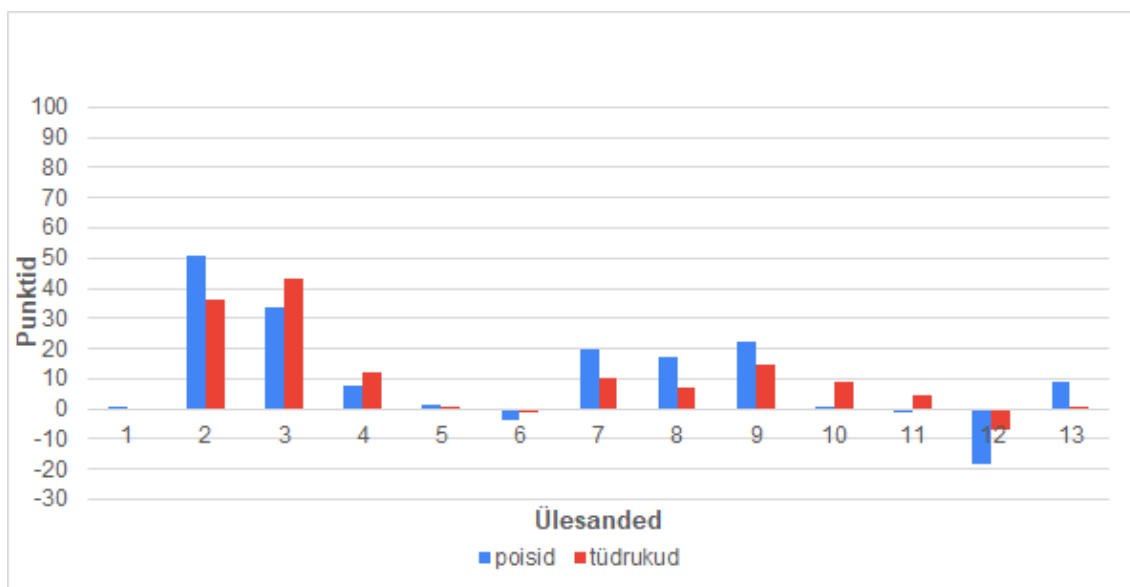


Joonisel 8 ja 9 on välja toodud 7.b ja 7.c klassi õpilaste eeltesti ja järeltesti tulemuste muutus kõikide ülesannete lõikes. 7.b klassis olid poistel suuremad muutused ülesannetes 2, 7, 8, 9 ja 13. Tüdrukutel olid suuremad muutused ülesannetes 3, 10 ja 11. Eeltesti ja järeltesti suuremad muutused olid poistel ülesannetes 6 ja 12, samuti oli nendes ülesannetes raskusi ka tüdrukutel (joonis 8).

7.c klassi tüdrukutel olid suuremad muutused pea kõikides ülesannetes (joonis 9), poistel olid suuremad muutused 11. ülesandes. Keerulisemaks ülesandeks kujunes mõlema klassi õpilastele 12. ülesanne ja 7. b klassi õpilastele ka 6. ülesanne (joonis 8 ja 9).

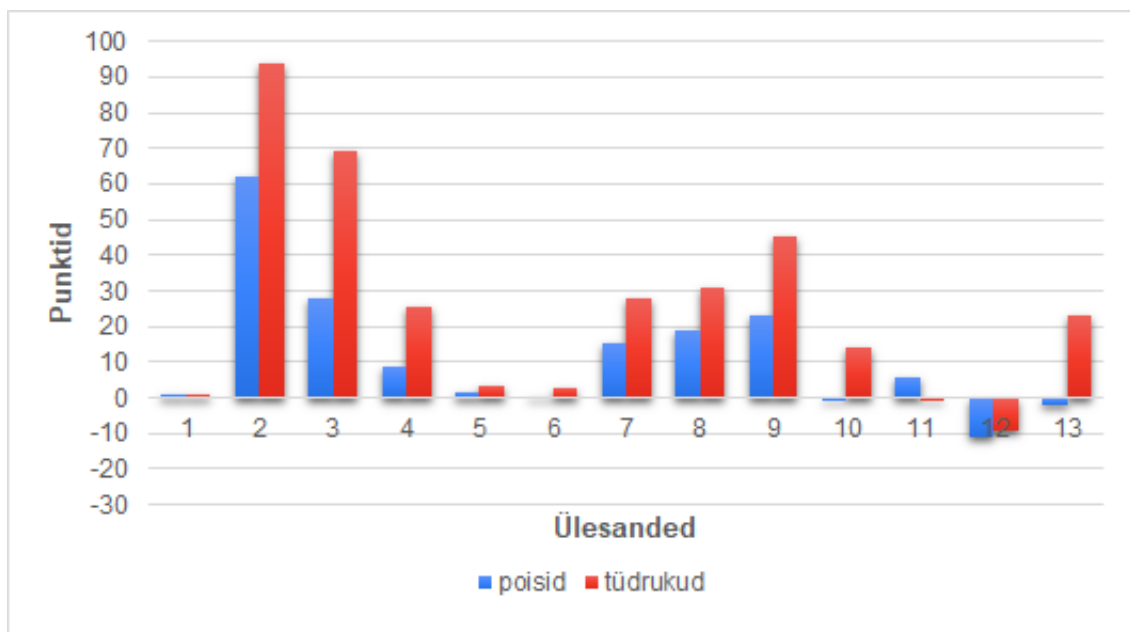
Joonis 8

7.b klassi õpilaste eeltesti ja järeltesti tulemuste muutus kõikide ülesannete lõikes



Joonis 9

7.c klassi õpilaste eeltesti ja järeltesti tulemuste muutus kõikide ülesannete lõikes

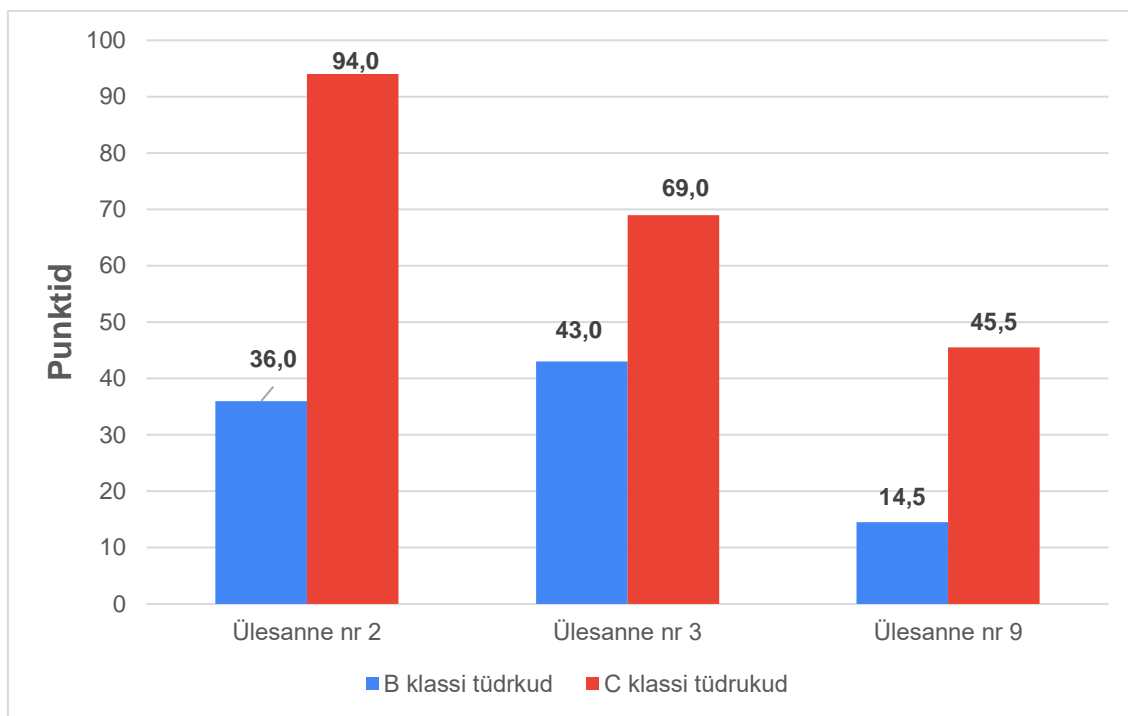


Joonisel 10 ja 11 on välja toodud tüdrukute ja poiste eeltesti ja järeltesti kõige väiksem tulemuste muutus kolme ülesande lõikes, kus selgub, et ülesannetes 2, 3 ja 9 olid kõige väiksemad muutused B klassi tüdrukutel (vastavalt 36 punkti, 43 punkti ja 14,5 punkti). C klassi poistel olid suuremad muutused 2. ülesandes (11 punkti võrra rohkem) ja vähesel määral ka

9. ülesandes (1 punkti võrra rohkem), kuid 3. ülesandes olid veidi suuremad muutused B klassi poistel (5,5 punkti võrra rohkem).

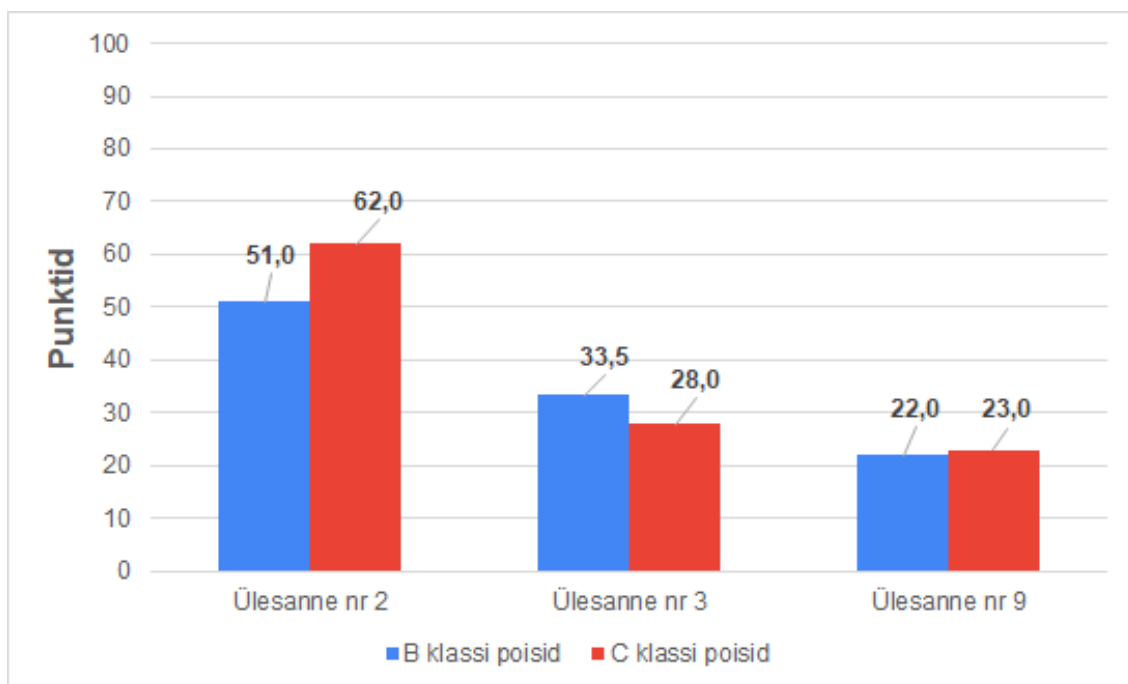
Joonis 10

Tüdrukute eeltesti ja järeltesti kõige väiksem tulemuste muutus kolme ülesande lõikes



Joonis 11

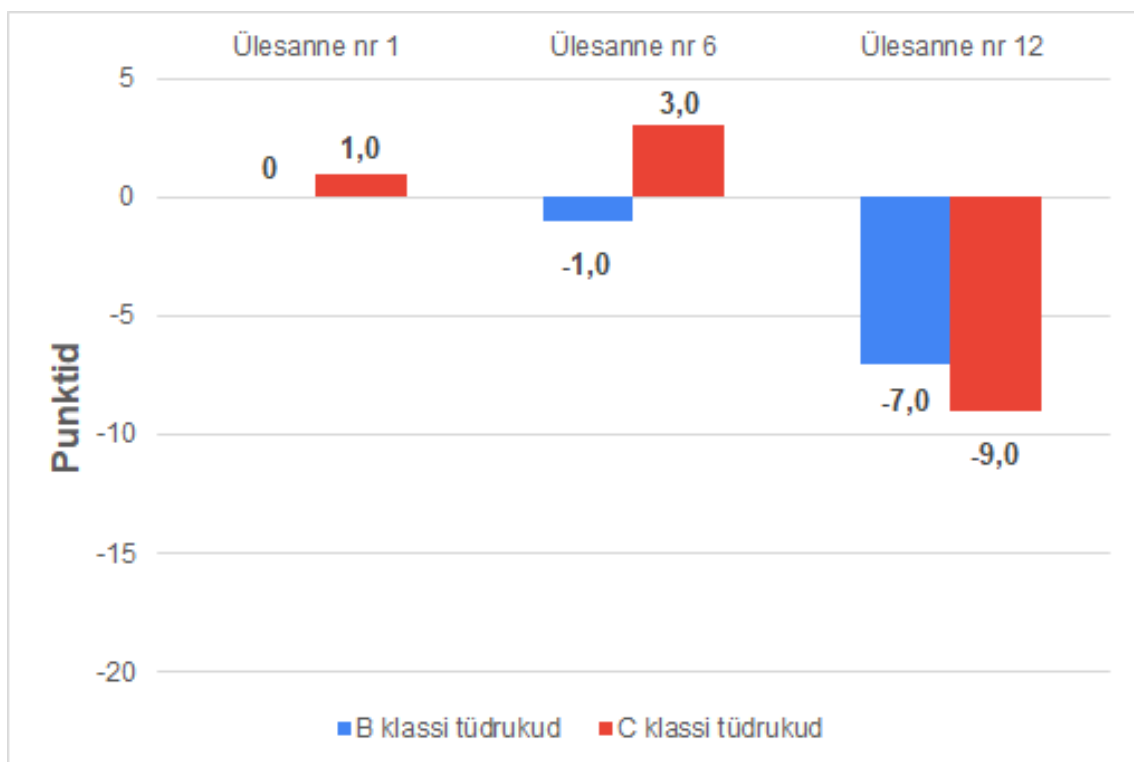
Poiste eeltesti ja järeltesti kõige väiksem tulemuste muutus kolme ülesande lõikes



Joonisel 12 ja 13 on välja toodud tüdrukute ja poiste eeltesti ja järeltesti kõige suurem tulemuste muutus kolme ülesande lõikes, kus selgub, et kõige väiksem oli muutus 1. ülesandes. Kõige suuremad muutused olid mõlemas klassis nii poistel kui tüdrukutel 6. ja 12. ülesandes. B klassi tüdrukutel olid sooritatud testide muutus väiksem kui C klassi tüdrukutel. C klassi poistel oli testide muutus väiksem kui B klassi poistel. 1. ülesandes poistel eel- ja järeltestide vahel muutust ei esinenud, kuid C klassi tüdrukutel oli vähene muutus.

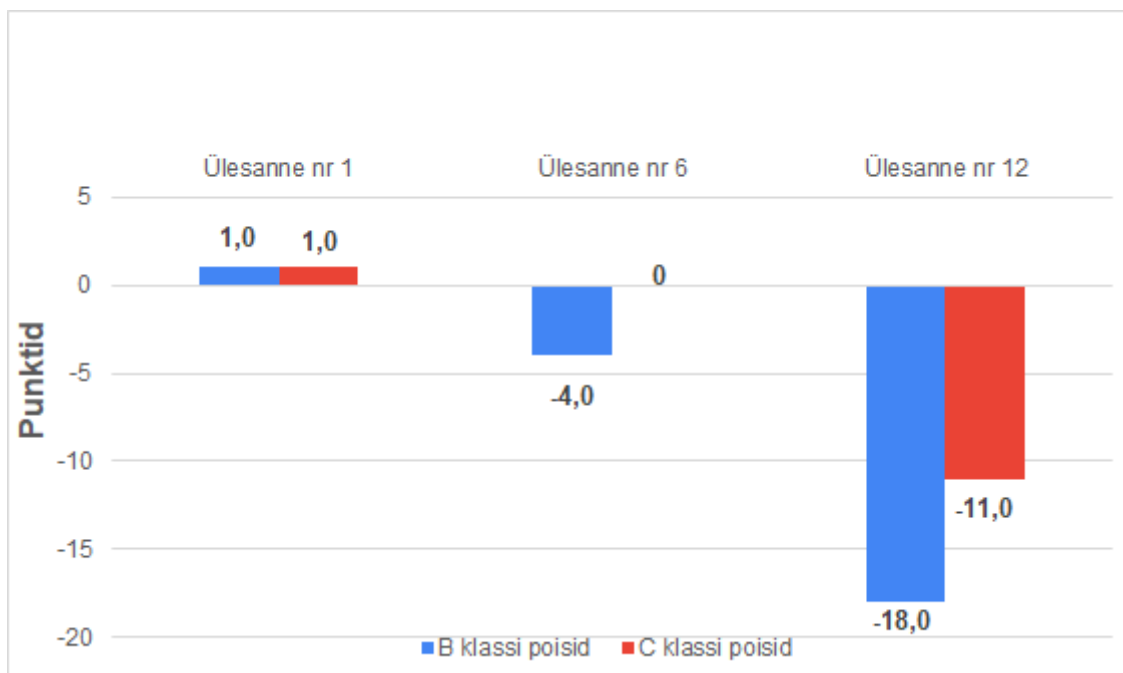
Joonis 12

Tüdrukute eeltesti ja järeltesti kõige suurem tulemuste muutus kolme ülesande lõikes



Joonis 13

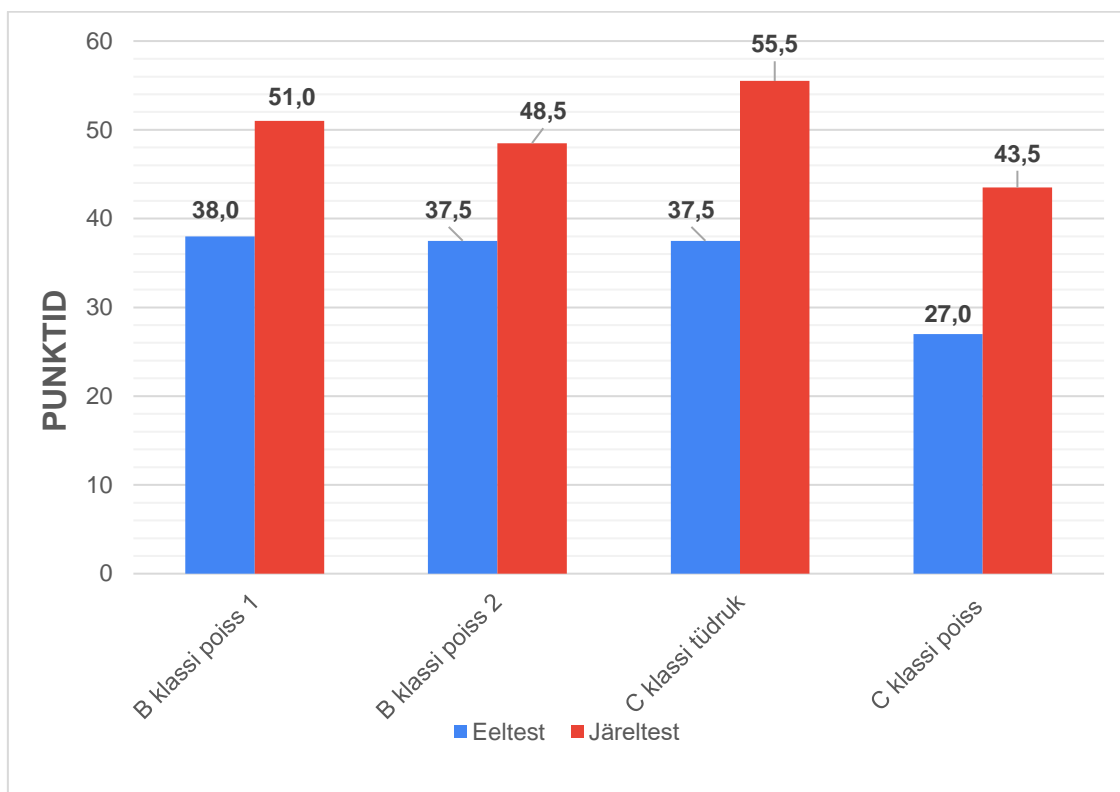
Poiste eeltesti ja järeltesti kõige suurem tulemuste muutus kolme ülesande lõikes



Joonisel 14 on välja toodud eeltesti ja järeltesti tulemuste muutus nelja kalastushuvilise õpilase lõikes. Uuringus osalenud 43 õpilasest neli õpilast (üks tüdruk ja kolm poissi) tegelevad kalastamisega aastaringelt. Kolmel õpilasel olid eelteadmised kaladest kõrgemad kui teistel uuringus osalenud õpilastel. Jooniselt 14 selgub, et kõige suurem muutus teadmiste omandamisel oli C klassi poisil (16,5 punkti) ja C klassi tüdrukul (18 punkti).

Joonis 14

Eeltesti ja järeltesti tulemuste muutus nelja kalastushuvilise õpilase lõikes

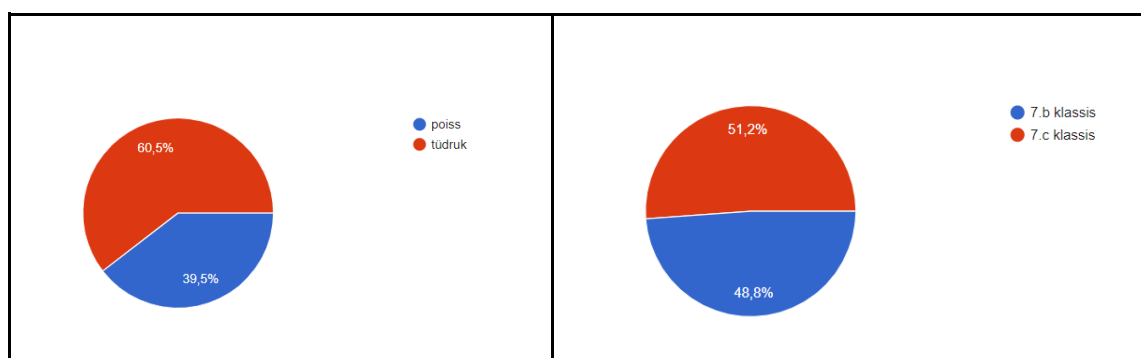


3.2. Õpilaste hinnangud õppematerjalile

Õpilaste tagasiside küsimustikule vastas 43 õpilast, kellest 60,5% olid tüdrukud ja 39,5% poisid, 7.c klassi õpilasi on 51,2% ja 7.b klassi õpilasi 48,8%. (joonis 15). Tulemusi on analüüsitud küsimuste kaupa.

Joonis 15

Sooline jaotus klasside kaupa



Joonisel 16 on välja toodud 7. klasside õpilaste Järvemuuseumi külastusaktiivsus ja loodusfilmide vaatamise rohkus.

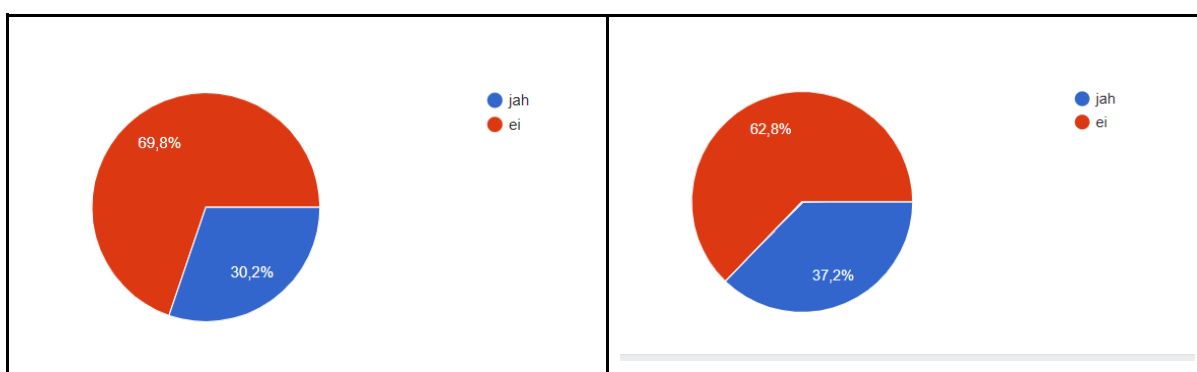
1. Kas Sa oled külastanud Järvemuuseumi (Võrtsjärve õppekeskus)?

2. Kas Sa vaatad videosid või loodusfilme kaladest?

Vastustest selgub, et Võrtsjärve õppekeskuses on Järvemuuseumi külastanud 69,8% 7. klasside õpilastest ja 62,8 % on vaadanud videosid või loodusfilme kaladest (joonis 16).

Joonis 16

7. klasside õpilaste Järvemuuseumi külastus ja loodusfilmide vaatamine



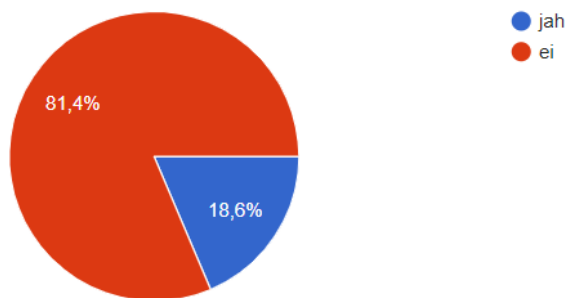
Joonisel 17 ja 18 on välja toodud, kui paljudel uuringus osalenud õpilastel on kodus või vanavanemate juures akvaarium ning kui suur on 7. klasside õpilaste kalal käimise huvi.

3. Kas Sul on kodus või vanavanemate juures akvaarium?

81,4% õpilastel on akvaarium kas kodus või vanavanemate juures (joonis 17).

Joonis 17

Akvaariumi olemasolu kodus või vanavanemate juures

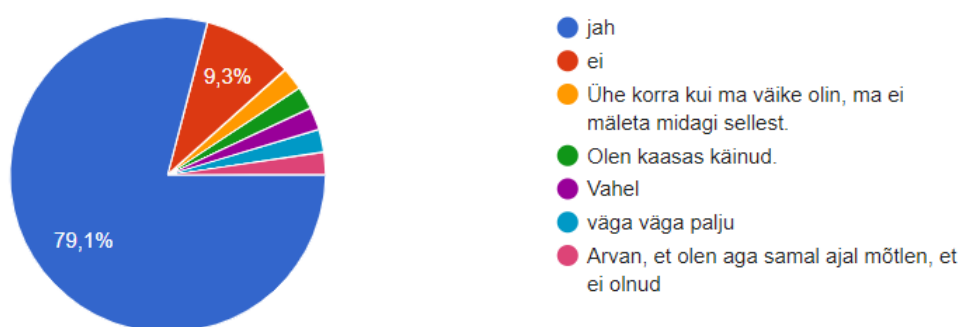


4. Kas Sa oled ise kalal käinud?

79,1% õpilastest on käinud kalal ise, ainult 9,3% õpilasi ei ole ise kunagi kalal käinud. 7. klassidest on üks poiss käinud kalal ühe korra, kui ta oli väga väike ja ei mäleta sellest midagi, üks tüdruk on kellegagi kaasas käinud ja üks tüdruk on ise kalal käinud vahel. Üks poiss on ise kalal käinud väga väga palju, kuid üks tüdruk arvab, et on kalal käinud, aga samal ajal mõtleb, et ei ole ikka käinud (joonis 18).

Joonis 18

7. klasside õpilaste kalal käimine



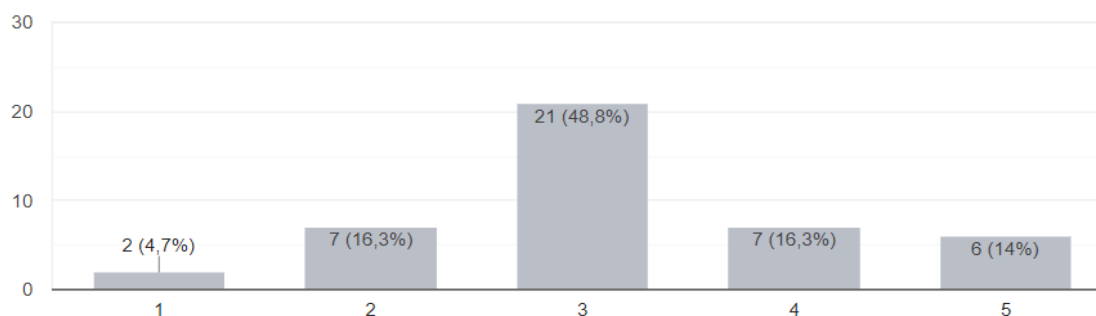
Jooniselt 19 on näha, kui palju õpitud teema muutis õpilaste suhtumist kaladesse.

5. Kas õpitud teema muutis Sinu suhtumist kaladesse?

Õpitud teema muutis 48,8% õpilaste suhtumist kaladesse (keskmine hinnang 3,19). 14% õpilastest huvitavad nüüd kalad rohkem, ainult 4,7% õpilastest (üks tüdruk ja üks poiss) ei huvita kalad üldse (joonis 19).

Joonis 19

Õpitud teema muutis õpilaste suhtumist kaladesse



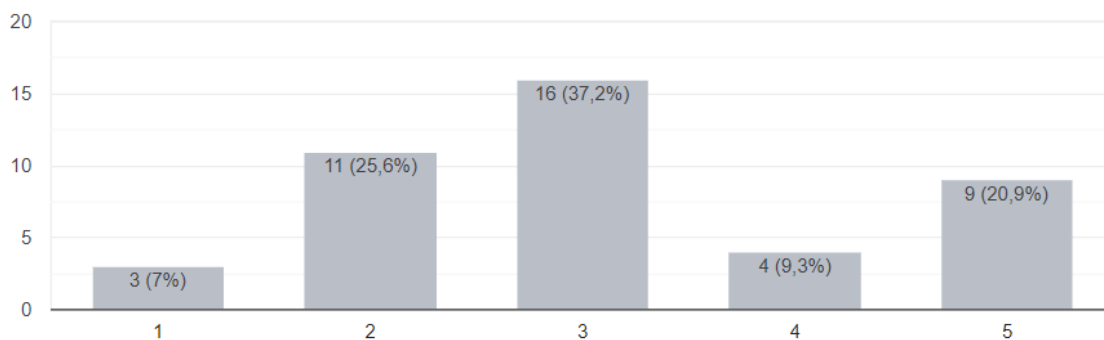
Joonisel 20 ja 21 on välja toodud uuringus osalenud õpilaste meeldivus bioloogias õppida uut teemat õpiku ja töövihiku või e-õpiku abiga ning kuidas meeldis õpilastele bioloogias uut teemat "Kalad" õppida erinevate õppemängude abil.

6. Mulle meeldib bioloogias õppida uut teemat õpiku ja töövihiku (e-õpiku) abiga.

Bioloogias meeldib õppida uut teemat õpiku ja töövihiku (e-õpiku) abiga 37,2% seitsmenda klassi õpilastest (keskmine hinnang 3,12); 20,9 % õpilastele meeldib väga, kuid 7% õpilastele ei meeldi selline õppetöö üldse (joonis 20).

Joonis 20

Õpilaste meeldivus bioloogias õppida uut teemat õpiku ja töövihiku (e-õpiku) abiga

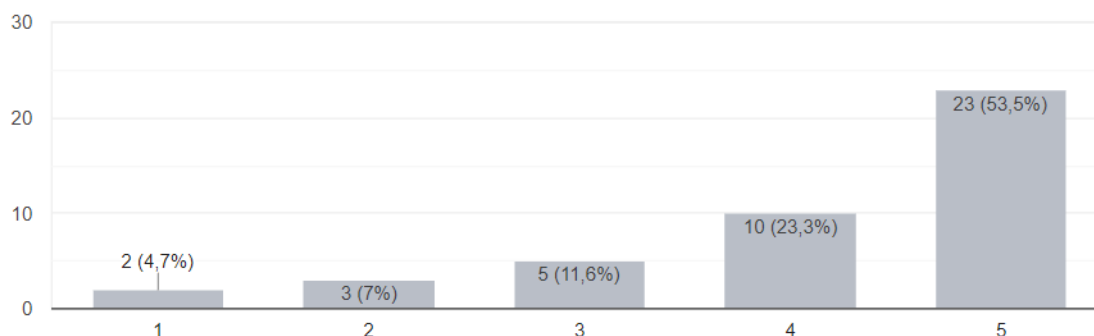


7. Mulle meeldis bioloogias uut teemat "Kalad" õppida erinevate õppemängude abil.

53,5% õpilastest (keskmine hinnang 4,14) meeldis väga bioloogias uut teemat "Kalad" õppida erinevate õppemängude abil, 11,6% õpilasele meeldis keskmiselt, ainult ühele tüdrukule ja ühele poisile (4,7%) ei meeldinud selline õppetöö üldse (joonis 21).

Joonis 21

Õpilaste meeldivus bioloogias uut teemat "Kalad" õppida erinevate õppemängude abil



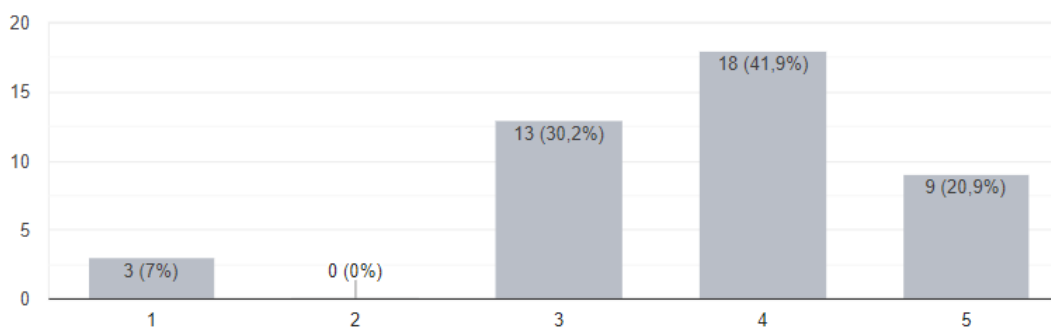
Joonisel 22 on näha, kas ja kui palju aitasid erinevad õppemängud õpilastel uut teemat kiiremini ja paremini omandada.

8. Erinevad õppemängud aitasid mul uut teemat kiiremini ja paremini omandada.

Erinevad õppemängud aitasid 41,9% õpilastel (keskmine hinnang 3,7) uut teemat kiiremini ja paremini omandada, 20,9% õpilastest aitasid palju paremini omandada, kuid 7% õpilastel ei aidanud selline õppetöö uut teemat paremini omandada (joonis 22).

Joonis 22

Erinevad õppemängud aitasid õpilastel uut teemat kiiremini ja paremini omandada



Joonisel 23 on näidatud õpilaste kolm valikut, millised olid nende arvates kõige huvitavamad õppemängud kaladest.

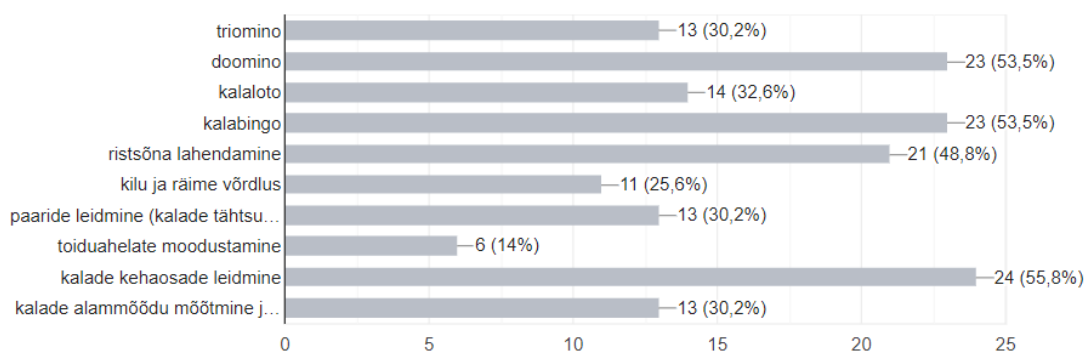
9. Missugune õppemäng kaladest oli Sinu jaoks kõige huvitavam? Märki 3 mängu.

Kõige huvitavamaks 55,8% õppemänguks oli (märkitud 24 korda) õppemäng "Kalade kehaosade leidmine" (lisa 6, joonis 23) ja võrdselt 53,5% oli meeldivaks õppemänguks (märkitud 23 korda) "Doomino" (lisa 16) ja "Kalabingo" (lisa 9), 48,8% oli huvitav (märkitud 21 korda) ka ristsõna lahendamine (lisa 10, joonis 23).

Kõige ebahuvitavamaks (14%) oli (märgitud 6 korda) õppemäng “Toiduahelate moodustamine” (lisa 12) ja 25,6% oli märgitud 11 korda õppemäng “Kilu ja räime võrdlus” (lisa 11, joonis 23). Need mõlemad ülesanded olid õpilastele uused ja nõudsid ülesande lahendamisel suuremat pingutust.

Joonis 23

Kõige huvitavamad õppemängud kaladest (õpilaste 3 valikut)



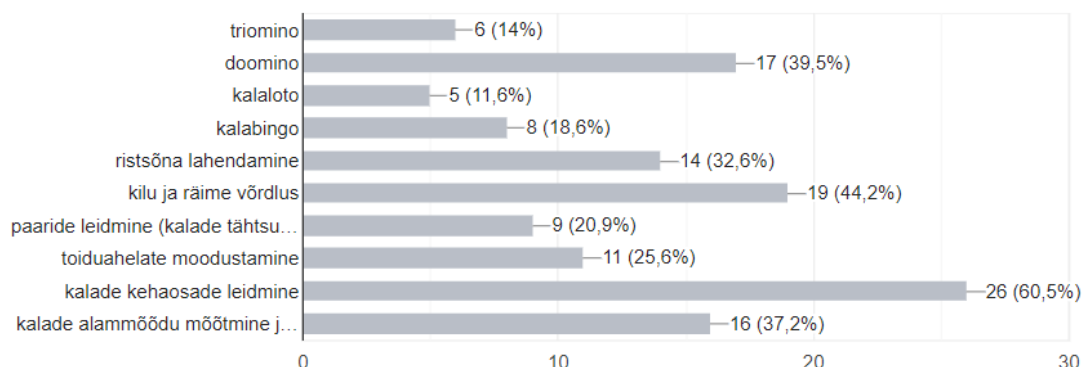
Joonisel 24 on näidatud õpilaste kolm valikut, missuguste õppemängude mängimisel said nad kõige rohkem uusi teadmisi kaladest.

10. Märki 3 mängu, millest Sa said kõige rohkem uusi teadmisi kaladest.

Õppemängud, millest õpilased said kõige rohkem (60,5%) uusi teadmisi kaladest (märgitud 26 korda) oli õppemäng “Kalade kehaosade leidmine” (lisa 6, joonis 24). 44,2% saadi uusi teadmisi (märgitud 19 korda) õppemängust “Kilu ja räime võrdlus” (lisa 11), 39,5% (märgitud 17 korda) õppemängust “Doomino” (lisa 16), 37,2% (märgitud 16 korda) õppemängust “Kalade alammõõdu mõõtmine ja määramine” (lisa 7), samuti 32,6% (märgitud 14 korda) ristsõna lahendamisest (lisa 10). 11,6% (märgitud 5 korda) saadi uusi teadmisi õppemängust “Kalaloto” (lisa 14) ja 14% (märgitud 6 korda) õppemängust “Triomino” (lisa 13, joonis 24).

Joonis 24

Õppemängud, millest õpilased said kõige rohkem uusi teadmisi kaladest (õpilaste 3 valikut)



11. Kas mõni mäng oli Sinu jaoks liiga lihtne? Kirjuta mängu nimi ja põhjenda.

Enamus vastanud 7. klasside õpilastele ei olnud koostatud õppemängud liiga lihtsad (lisa 5), sest *kõikides oli omajagu pusimist ning mängud olid paraja raskusega*. Üks poiss, kes ise on kalastaja, olid kõik mängud väga lihtsad. Ühe tüdruku jaoks polnud lihtne ükski mäng, kuna ta ei tea kaladest väga palju. Kuuel korral oli õpilastel märgitud kõige lihtsamaks õppemänguks “Kalabingo” (lisa 9), *kuna see oli lihtsalt õnne peale; sest sa ei pidanud midagi teadma; sest see mäng oli lihtsalt kala nimede kirjutamine; sest ma tean juba väga palju kalu*.

Lihtsaks õppemänguks nimetati ka õppemängu “Kilu ja räime võrdlus” (lisa 11), *sest seal ei olnud eriti palju teha*. Kahel korral oli märgitud liiga lihtsaks õppemänguks “Kalade kehaosade leidmine” (lisa 6) ja “Kalaloto”. Õppemäng “Kalade alammõõdu mõõtmine ja määramine” (lisa 7) oli märgitud lihtsaks, *sest seal pidi lihtsalt mõõtma*, ühe poisi jaoks oli lihtne õppemäng “Triomino” (lisa 13), *sest ma teadsin neid asju*.

12. Kas mõni mäng oli Sinu jaoks liiga raske? Kirjuta mängu nimi ja põhjenda.

Kõige rohkem oli õpilastel liiga raskeks (lisa 5) nimetatud õppemäng “Toiduahelate moodustamine” (lisa 12), *sest on minu jaoks päris keeruline; ei osanud; ei saanud aru, mida tegema pidi; ei teadnud, kas teen päris õigesti; ei tundnud paari kala; tuli mõelda rohkem ja nuputada*. Kahel korral märgiti liiga raske õppemängu hulka “Triomino” (lisa 13), *sest seal oli paar asja, mida me polnud õppinud* ja ka õppemäng “Kalade alammõõdu mõõtmine ja määramine” (lisa 7), *kuna oli natuke raske algul, ei saanud aru, kuidas pean mõõtma*.

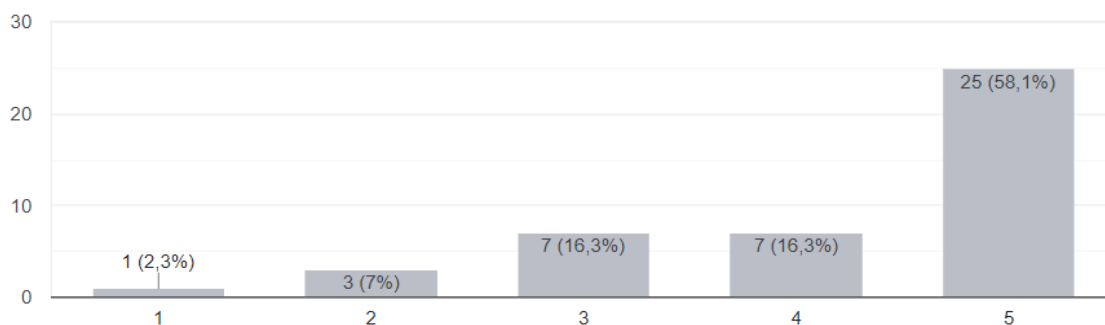
Jooniselt 25 on näha kas ja kui palju soovivad uuringus osalenud õpilased ka edaspidi õppemängude abil bioloogias uusi teemasid õppida.

13. Ma sooviksin ka edaspidi õppemängude abil bioloogias uusi teemasid õppida.

58,1% uuringus osalenud 7. klasside õpilased soovivad ka edaspidi bioloogias uusi teemasid õppida õppemängude abil (keskmine hinnang 4,21), ainult üks poiss ei nõustu üldse bioloogiat õppima õppemängude abil (joonis 25).

Joonis 25

Õpilaste soov ka edaspidi õppemängude abil bioloogias uusi teemasid õppida



Kokkuvõtvalt võib öelda, et uurimuses osalenud 58,1% 7. klasside õpilastest soovivad edaspidi bioloogias uusi teemasid õppida õppemängude abil (keskmine hinnang 4,21). Õpilased said kõige rohkem 60,5% kaladest uusi teadmisi õppemängudest “Kalade kehaosade leidmine”, “Kilu ja räime võrdlus” (44,2%), “Doomino” (39,5%), “Kalade alammõõdu mõõtmine ja määramine” (37,2%), ristsõna lahendamine (32,6%) (lisa 6–7; lisa 10–11; lisa 13, joonis 25).

Kõige lihtsamateks märkisid õpilased õppemängud “Kalabingo” (lisa 9), “Kilu ja räime võrdlus” (lisa 11), “Kalade kehaosade leidmine” (lisa 6) ja “Kalaloto” (lisa 14); mõnele õpilasele oli liiga lihtne õppemäng “Kalade alammõõdu mõõtmine” (lisa 7) ja “Triomino” (lisa 13).

Uurimuses osalenud kahe 7. klassi õpilased ei pidanud ühtegi õppetöös kasutatud õppemängu liiga raskeks. Kõige rohkem pingutust vajab õppemäng “Toiduahelate moodustamine” (lisa 12), mõnele õpilasele ka õppemängud “Triomino” (lisa 13) ja “Kalade alammõõdu mõõtmine ja määramine” (lisa 7).

Kahe 7. klassi õpilaste arvamused ja ettepanekud, kuidas saaks õpetajad õppemänge bioloogiainis veel paremaks ja huvitavamaks muuta olid järgmised:

- *teha õppemänge rohkem;*
- *teha võib-olla keerulisemaid mänge;*
- *tehagi erinevaid mänge;*
- *interneti mängudena Kahoot (saab ka ise koostada);*
- *rohkem huvitavamaid mänge;*
- *kui ongi lihtsalt mänge, siis ongi huvitav;*
- *veel erinevaid mänge;*
- *paaristööd;*
- *võiksime välja minna ja uurida loodust;*
- *liikuda rohkem ja vaadata rohkem;*
- *vaadata õppefilme, teeksime väljas tunde ja sõidaksime loodusparkidesse;*
- *läheksime ise kalale või kuhugi loodusesse;*
- *võiksime teha auhinnaga mängu, nii inimesed on rohkem huvitatud ja neile jääb palju rohkem meelde;*
- *mängida neid mänge nt nooremate õpilastega, kes on nendest huvitatud;*
- *need olid juba päris huvitavad ja head mängud;*
- *ei tea, kuidas veel paremini saaks;*
- *ei oska midagi soovitada;*
- *oleksite võinud varem neid teha ja super idee, et üldse selline variant tuli.*

Uurimusest võib järeldada, et enamus koostatud ja bioloogiainis katsetatud õppemängud on sobilikud 7. klasside õpilastele uue teema “Kalad” käsitlemiseks. Mõningate õppemängude läbiviimisel oleks edaspidi vaja jagada ehk rohkem lisaselgitusi ja teha iga mängu mängimist sisulisemat kokkuvõtet, et käsitletud õppematerjal kinnistuks ja jääks õpilaste mäluks püsima pikemaks ajaks ning kõik õpilased saaksid õpitust ühtmoodi aru.

Õpilaste arvamustest ja ettepanekutest saab järeldada, et õpilased soovivad õppeainet õppida rohkem oma isiklike kogemuste ja erinevate meelte abil ka õuesõppena – *võiksime välja minna ja uurida loodust; liikuda rohkem ja vaadata rohkem; läheksime ise kalale või kuhugi loodusesse; teeksime väljas tunde ja sõidaksime loodusparkidesse.* Samuti soovivad paljud õpilased klassiruumis õppides *teha õppemänge rohkem; rohkem erinevaid mänge ja*

huvitavamaid mängu; võib-olla keerulisemaid mängu. Ühel korral sooviti ka paaristööd ja interneti mängudena Kahooti (saab ka ise koostada). Üks poiss leidis, et kui tunnis ongi lihtsalt mängu, siis ongi huvitav. Ühe tüdruku ettepanek oli, et võiksime teha auhinnaga mängu, nii inimesed on rohkem huvitatud ja neile jääb palju rohkem meelde või ühe tüdruku arvamus: mängida neid mängu nt nooremate õpilastega, kes on nendest huvitatud.

Töö autoril oli hea teada saada, et kuidas õppemängu veel paremaks ja huvitavamaks muuta, märkisid enamused õpilased oma arvamusel, et *ei tea, kuidas veel paremini saaks või ei oska midagi soovitada*, Eriti positiivne tagasiside oli töö autorile kui aineõpetajale, ühe tüdruku arvamus, et *oleksite võinud varem neid teha ja super idee, et üldse selline variant tuli*.

Läbiviidud uuringust järeldub, et 7. klasside õpilased vajavad lisaks teoreetilistele faktiteadmistele kindlasti ka erinevaid aktiivõppevorme – praktilisi töid ja isetegutsemist nii klassiruumis kui ka õppekäikudena. Põhikooli riiklik õppekava (PRÕK, 2011, lisa 4) kinnitab samuti, et aktiivse ja iseseisva õppija kujunemisele aitavad kaasa õppetegevustes kasutatavad üksi- ja ühisõppevormid: paaris- ja rühmatöö, õppekäigud, praktilised tööd ning sellised õpiülesanded, mis suurendavad õpilastes õpimotivatsiooni ja individuaalset käsitlust.

IV. ARUTELU JA JÄRELDUSED

Põhikooli riiklikus õppekavas (PRÕK, 2011, lisa 4) soovitakse õppe- ja kasvatuseesmärkidena kujundada kolmandas kooliastmes õpilast, kes oskab hoida sisemist õpimotivatsiooni, kasutada erinevaid õpistrateegiaid, seostada õppesisu ja omandatavaid oskusi igapäevaeluga. Samuti peetakse oluliseks arendada õpilase huvisid ja erivõimeid läbi erinevate aktiivõppevormide ja -võtete. Üks võimalus õppetööd huvitavamaks muuta on planeerida uue teema käsitlemine läbi praktiliste tegevuste klassiruumis rühma- või paaristööna õppemängudena.

Magistritöö eesmärgiks oli koostada, katsetada ja evalveerida bioloogias teema “Kalad” õpetamisel õppemängude sobivust kolmanda kooliastme kahe 7. paralleelklassi õpilaste näitel. Selleks sooviti välja selgitada, missugused on õpilaste eelteadmised ja teadmised kaladest pärast õppematerjalide kasutamist, kas ja kuidas koostatud õppemängud on sobilikud 7. klassi bioloogiatunnis uue teema käsitlemiseks ning parandavad ja täiendavad õpilaste bioloogiaalaseid teadmisi ja oskusi lähtuvalt põhikooli riikliku õppekava loodusainete ainekava õppe- ja kasvatuseesmärkidest.

Missugused on õpilaste eelteadmised kaladest? Uuringus osalenud mõlema klassi tüdrukutel olid paremad eelteadmised kaladest kui poistel, mida näitavad ka varasemad uuringud, et tüdrukud on edukamad faktiteadmistes (Leuhin & Luhamägi, 2000). B-klassi poistel olid aga eelteadmised kõrgemad paralleelklassi poistest, sest nad on õppinud loodussuuna klassis alates 1. klassist, kus õppetööd on planeeritud erinevate õppekäikudena, sest liikumine stimuleerib poiste aju, mis aitab nende impulsiivset käitumist kontrollida (Gurian & Ballew, 2004), suurendavad õpilastes õpimotivatsiooni ja individuaalset käsitlust, mis tugineb varasemalt loodusõpetuse tundides omandatud teadmistele, oskustele (PRÕK, 2011, lisa 4) ja tegevustele, kus kasutakse erinevaid meeli, millel on positiivne mõju ka pikaajalisele õppele (Hansen, 2010).

Õpilased, kes tegelevad kalastamisega aastaringselt, olid kolmel õpilasel eelteadmised kaladest kõrgemad kui teistel uuringus osalenud õpilastel, sest kogemusõppe kaudu toimub aktiivne õppimine, kus teadmisi saadakse avastamise ja kogemise teel (Salumaa & Talvik, 2010).

Kõige enam erinesid nii poiste kui tüdrukute eelteadmiste vastused kahes ülesandes, kus oli vaja meenutada õpitud alates esimesest kooliastmest. Ülesannetes oli vaja kirjutada kala kehaosad ning nimetada magevee- ja merekalu Samuti tekitas raskusi toiduahelate

moodustamine ning mõisted lepiskalad ja röövkalad, mis ei olnud veel teises kooliastmes kinnistunud.

Missugused on õpilaste teadmised kaladest pärast õppematerjalide kasutamist? Kõikide uuringus osalenud õpilaste teadmised olid pärast õppematerjali kasutamist nii poistel kui tüdrukutel kõrgemad. Kõige keerulisemaks osutus mõlema klassi õpilastel kaks ülesannet, mis nõudis varasemalt omandatud teadmisi kalaliikidest ja nende toitumisest; oskust vaatlusandmeid esitada tulpdiaagrammina ning saadud arvulisi näitajaid seostama lahendatava probleemiga (PRÕK, 2011, lisa 4). Seetõttu soovitatakse looduslaste teadmiste õpetamisel ja kinnistamisel rakendada õppetöös rohkem praktilisi tegevusi (Timoštšuk, 1999), sest mängulises õppetunnis tehakse tööd ka kätega ja erinevate meeltega ning salvestatakse ja produtseeritakse õppesisu paremini (Hansen, 2010). Läbi kogemusõppe toimub aktiivne õppimine, kus teadmisi saadakse avastamise ja kogemise teel ja teoreetiline käsitlus võib muutuda kiirelt kõigile arusaadavaks, mis on oluline õpilaste õpimotivatsiooni toetamisel ja väärtushinnangute kujundamisel (Salumaa & Talvik, 2010). Õpilastel kujunevad tervikarusaamad eluslooduse peamistest protsessidest ja objektidest ning elus- ja eluta looduse vastastikustest seostest (PRÕK, 2011, lisa 4).

Kas ja kuidas koostatud õppemängud on sobilikud 7. klassi bioloogiainis uue teema käsitlemiseks? Uurimistulemustest saadi teada, et töö autori poolt koostatud töölehed ja bioloogiainis läbiviidud õppemängud olid mahult 7. klasside õpilastele sobilikud ja piisavad õpitud teema kinnistamiseks ja vastavad ainekavale. Töölehtedel kasutatud joonised, skeemid ja tabelid olid abiks vastava teema omandamisel, bioloogiainis õppemängudele planeeritud ja keskendumise aeg oli enamasti piisav. Mõnede õppetegevuste tempo oli laste jaoks kiire, vastavalt vajadusele võiks töölehti diferentseerida, kuna mõlemas klassis õpib seoses kaasava haridusega ka õpi- ja kohanemiskustega õpilasi.

Õpilaste tagasiside küsitlusest selgus, et üle poolte (58,1%) uuringus osalenud 7. klasside õpilased soovivad ka edaspidi bioloogias uusi teemasid õppida õppemängude abil. Välja toodi ka kõige huvitavamad, ebahuvitavamad, raskemad ja kergemad õppemängud. Toiduahela moodustamine, kilu ja räime tundmise, kalade alammõõdu õppemängud olid sisult õpilastele uudsed ja nõudsid ülesande lahendamisel suuremat pingutust. Oluline on toetuda õpilase eelteadmistele, liikudes edasi tavaliselt tundmatutele teemadele ja õppematerjal peaks sisaldama

õpihuvi tekitamiseks piisavas koguses illustratsioone; tabelite ja graafikute tekst peaks olema esitatud kõikidele selgelt ja arusaadavalt. (Mikk, 1995).

Uurimusest võib järeldada, et enamuse koostatud ja bioloogiatunnis katsetatud õppemängud on sobilikud 7. klasside õpilastele uue teema “Kalad” käsitlemiseks. Mõningate õppemängude läbiviimisel oleks edaspidi vaja jagada ehk rohkem lisaselgitusi ja teha peale iga mängu mängimist sisulisemat kokkuvõtet, et käsitletud õppematerjal kinnistuks ja jääks õpilaste mälus püsima pikemaks ajaks ning kõik õpilased saaksid õpitust ühtmoodi aru.

Kas ja kuidas õppemängud parandavad ja täiendavad õpilaste bioloogiaalaseid teadmisi ja oskusi lähtuvalt põhikooli riikliku õppekava loodusainete ainekava õppe- ja kasvatusesmärkidest? Õpilaste arvamustest ja ettepanekutest saab järeldada, et õpilased soovivad õppeainet õppida rohkem oma isiklike kogemuste ja erinevate meelte abil ka õuesõppena. Samuti soovivad paljud õpilased klassiruumis õppides teha paaristööd, rohkem erinevaid, kuid samas veel huvitavamaid ja ka keerulisemaid õppemänge.

Õpitud teema muutis ligi poolte õpilaste (48,8%) suhtumist kaladesse. Erinevad õppemängud aitasid õpilastel uut teemat kiiremini ja paremini omandada, sest emotsioonid ja pinged võivad olla õppimisrõõmu motiveerivad tegurid, mis on huvi äratamiseks, et motiveeritud õppija saavutaks vajalikud õpieesmärgid. Mängides õppimine ei ole lapse jaoks teadlik õppimine, vaid uusi teadmisi õpitakse läbi mängu (Hansen, 2010). Uusi teadmisi saadi nendest õppemängudest, milles oli rohkem illustratsioone, jooniseid, fotosid või tabelleid, sest materjali aitab paremini meelde jätta, kui loetust arusaamist õpitakse sõnastama mudelite, piltide ja tabelite abil ning õppides fotode kaudu ja luues seoseid, areneb õpilaste empaatiavõime (Buehl, 2002).

Uurimuses osalenud kahe 7. klassi õpilased ei pidanud ühtegi õppetöös kasutatud õppemängu liiga kergeks ega raskeks. Kõige rohkem pingutust vajas õppemäng “Toiduahelate moodustamine” mõnele õpilasele ka õppemängud “Triomino” ja “Kalade alammõõdu mõõtmine ja määramine”.

Uuringust järeldub, et 7. klasside õpilased vajavad lisaks teoreetilistele faktiteadmistele kindlasti ka erinevaid aktiivõppevorme – praktilisi töid ja isetegutsemist nii klassiruumis kui ka õppekäikudena. Põhikooli riiklik õppekava (PRÕK, 2011, lisa 4) kinnitab samuti, et aktiivse ja iseseisva õppija kujunemisele aitavad kaasa õppetegevustes kasutatavad üksi- ja

ühisõppevormid: paaris- ja rühmatöö, õppekäigud, praktilised tööd ning sellised õpiülesanded, mis suurendavad õpilastes õpimotivatsiooni ja individuaalset käsitlust

KOKKUVÕTE

Käesoleva magistritöö eesmärgiks oli välja selgitada õppemängude sobivus põhikoolis uue õppe teema „Kalad” käsitlemiseks kahe 7. klassi õpilaste näitel ning õpilaste teadmise muutused enne ja pärast õppemängude mängimist. Empiirilise uuringu käigus loodi õppematerjalidena õppemängud, töölehed ja vajalikud lisamaterjalid, milles toetuti põhikooli riikliku õppekava loodusainete ainekavale (PRÕK, 2011, lisa 4) ning kahes bioloogiatus viidi läbi rühmatööna erinevad õppemängud. Uurimistöö valimiks oli mugavusvalim, milles osales kahe paralleelklassi 7. klasside 43 õpilast. Magistritöös kasutati kvalitatiivset ja kvantitatiivset analüüsimeetodit.

Õppemängude evaleerimise käigus sooviti leida vastused uurimisküsimustele, et kas ja kuidas koostatud õppemängud sobivad 7. klasside õpilastele ning kas ja kuidas õppemängud parandavad ja täiendavad uue õppematerjali käsitlemisel õpilaste teadmisi ja oskusi lähtuvalt põhikooli riikliku õppekava loodusainete ainekava õppe- ja kasvatuseesmärkidest.

Uurimistulemustest saadi teada, et töö autori poolt koostatud töölehed ja bioloogiatus läbiviidud õppemängud olid mahult 7. klasside õpilastele sobilikud ja piisavad õpitud teema kinnistamiseks ja vastavad ainekavale. Töölehtedel kasutatud joonised, skeemid ja tabelid olid abiks vastava teema omandamisel, bioloogiatus õppemängudele planeeritud aeg ning ühele õppemängule keskendumise aeg oli enamasti piisav. Mõnede õppetegevuste tempo oli laste jaoks kiire, vastavalt vajadusele võiks töölehti diferentseerida. Tagasiside küsitlusest selgus, et 7. klasside õpilased said väga hästi hakkama rühmatööga ja neile on õppemänge sobilik planeerida.

Uurimusest saadi kinnitus magistritöö eesmärgile, et koostatud õppemängud on sobilikud 7. klasside õpilastele ning läbi praktiliste tegevuste õppemängudena 7. klasside bioloogiatus paranevad ja täienevad laste teadmised ja oskused lähtuvalt riikliku õppekava loodusainete ainekava õppe- ja kasvatuseesmärkidest (PRÕK, 2011, lisa 4).

Kokkuvõtvalt võib öelda, et tehtud uurimistöö tulemused on praktilise väärtusega, sest töö raames valmis kolmanda kooliastme 7. klasside õpilastele õppematerjal teemal „Kalad”, mida on võimalik kasutada ka õuesõppena ja klassiruumis.

Uurimistöö tulemused on abiks bioloogia õpetajatele ja samuti loodusretkejuhtidele, mille käigus saadi teada, missugust õppematerjali, milliseid õppemänge ning millises mahus ja millise aja jooksul on sobilik 7. klasside õpilastele tunnitöös või loodusmaja õppeprogrammis planeerida.

Piirangud

Piiranguks võib pidada valimi suurust, kuna uuring teostati paralleelklassides. Analüüsi tulemusi ei saa üldistada kõikidele Eesti õpilastele, vaid ainult uuritud kooli kahe 7. klasside paralleelklassi õpilastele või nendega sarnastele õpilastele.

Soovitused

Oluline oleks katsetada sama õppematerjali erinevate aastakäigu õpilastega ja võrrelda nende õpilaste tulemusi, kes on juba I – II kooliastmes kasutanud õppetöös aktiivõppemeetodeid või õppinud loodusõpetust õuesõppena. Soovitav oleks teha statistilisi võrdlusi õppemängude tööjuhendite ja töölehtede ülesannete osas, mis vajaksid veel muutmist.

KASUTATUD ALLIKAD

- Baar, R. (2020). Spielend zur Professionalität? Der Einsatz von Spielen in der Lehrkräftebildung unter professionalisierungstheoretischer Perspektive Spielend und handelnd lernen – sachunterrichtsdidaktische Zugänge zum historischen Lernen in Hochschullernwerkstätten. Stadler-Altman, U. [Hrsg.]; Schumacher, S. [Hrsg.]; Emili, E. A. [Hrsg.]; Dalla Torre, E. [Hrsg.] *Spielen, Lernen, Arbeiten in Lernwerkstätten. Facetten der Kooperation und Kollaboration.* (17–28). Verlag Julius Klinkhardt, Bad Heilbrunn. https://www.pedocs.de/volltexte/2020/18432/pdf/Stadler-Altman_et_al_2020_Spielen_Lernen_Arbeiten_in_Lernwerkstaetten.pdf (20.02.2021).
- Brügge, B., Glantz, M., & Sandell, K. (2008). *Õuesõpe*. K. Vilbaste. (Toim.). Tallinn: ILO
- Buehl, D. (2002). *Interaktiivõppe strateegiad klassiruumis 2. väljaanne*. SA Omanäolise Kooli Arenduskeskus.
- Butterworth, G., & Harris, M. (2002). *Varane lapseiga. Sümbolilised representatsioonid mängus ja joonistustes. Arengupsühholoogia alused.* (192–203). Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.
- Cohen, D. (2006). *The development of play (3rd ed.)*. New York: Routledge.
- Dahlgren, L.O., & Szczepanski, A. (2006). *Õuesõppe pedagoogika. Raamatuharidus ja meeleline kogemus. Katse määratleda õuesõpet*. Tallinn: ILO.
- Driver, R., Leach, J., Millar, R., & Scott, P. (1996). *Young People's Images of Science*, Buckingham, Philadelphia, Open University Press.
- Elstgees, J., & Harlen, W. (1992). UNESCO Sourcebook for Science in the Primary School. A Workshop Approach to Teacher Education. UNESCO Publishing, 271. <https://www.arvindguptatoys.com/arvindgupta/unescoprimary.pdf> (20.08.2020).
- Fisher, R. (2005). *Õpetame lapsi mõtlema*. Tartu: AS Atlex.
- Fisher, R. (2006). *Mõtlemismängud*. Tartu: AS Atlex.
- Gläser, E. (2020). Spielend und handelnd lernen – sachunterrichtsdidaktische Zugänge zum historischen Lernen in Hochschullernwerkstätten. Stadler-Altman, U. [Hrsg.]; Schumacher, S. [Hrsg.]; Emili, E. A. [Hrsg.]; Dalla Torre, E. [Hrsg.] *Spielen, Lernen, Arbeiten in Lernwerkstätten. Facetten der Kooperation und*

- Kollaboration.* (233–239). Verlag Julius Klinkhardt, Bad Heilbrunn. https://www.pedocs.de/volltexte/2020/18432/pdf/Stadler-Altman_et_al_2020_Spielen_Lernen_Arbeiten_in_Lernwerkstaetten.pdf (15.01.2021).
- Gosso, Y. (2010). Play in Different Cultures. In Smith, P. K. *Children and Play* (pp. 80–98). Malden: Wiley-Blackwell.
- Gurian, M., & Ballew, A.C. (2004). Taust: kuidas aju õpib. *Poisid ja tüdrukud õpivad erinevalt. Käsiraamat õpetajatele.* (21–48). Tartu: El Paradiso, Haridus- ja Teadusministeerium.
- Hansen, N. (2010). *Spielend lernen? Lernspiele in divergierendem Fächerkontext der Sekundarstufe I und II und ihre Auswirkungen auf Lernerfolg und Motivation bei Kindern und Jugendlichen.* Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades Doktor/in der Philosophie. Fachbereich Bildungswissenschaften der Universität Duisburg-Essen. Standort Essen. <https://core.ac.uk/download/pdf/33798897.pdf> (15.10.2020).
- Haridus- ja Teadusministeerium. (2019). *PISA 2018 tulemused.* Pressikonverentsi infomaterjal. 3. detsember 2019. https://www.hm.ee/sites/default/files/pisa_2018_kokkuvote_pohisonumid.pdf (20.03.2021).
- Hoffmann, J. (2020). Spielen, Lernen oder Arbeiten? Kindliche Bild(erbuch)-Rezeptionsprozesse aus studentischer Perspektive in der Lern- und Forschungswerkstatt Grundschule an der TU Dresden. Stadler-Altman, U. [Hrsg.]; Schumacher, S. [Hrsg.]; Emili, E. A. [Hrsg.]; Dalla Torre, E. [Hrsg.] *Spielen, Lernen, Arbeiten in Lernwerkstätten. Facetten der Kooperation und Kollaboration.* (40–53). Verlag Julius Klinkhardt, Bad Heilbrunn. https://www.pedocs.de/volltexte/2020/18432/pdf/Stadler-Altman_et_al_2020_Spielen_Lernen_Arbeiten_in_Lernwerkstaetten.pdf (20.03.2021).
- Kaur, S. (2013). Suunatud uurimuslik õpe kui lapsi aktiveeriv õpetus. Rmt. K. Nugin (Koost.). *Üldõpetuse rakendamine lasteaias.* (39–83). Tartu: AS Atlex.
- Kikas, E. (2015). Tunnetusprotsessid, uskumused, emotsioonid ja motivatsioon. Nende iseärasused ja arengu toetamine kolmandas kooliastmes. *Õppimine ja õpetamine kolmandas kooliastmes. Üldpädevused ja nende arendamine.* E. Kikas & A. Toomela (Toim.). (34–71). Eesti Ülikoolide Kirjastus OÜ: Tallinn.

- Kuurme, T. (1991). Rmt. E. Siim (Koost.). *Aktiivõpe*. Tallinn: Harjumaa Hariduse Arenduskeskus.
- Konrad, K. & Wagner, A. (1999). *Lernstrategien für Kinder*. Hohengehren: Schneider Verlag.
- Leuhin, I., & Luhamägi, R. (2000). Tavateadmised loodusõpetuses. *Haridus*, 3, 57–59.
- Mikk, J. (1995). Mida hinnata õppekirjanduses? *Haridus*, 2, 27–32.
- Napa, T. (2010). *Koostööd arendavad käsitöö õppemängud II ja III kooliastmele*.
Magistritöö: Tartu Ülikool.
<https://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/16622/Napa.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (10.11.2020).
- Olbrei, M., Pärtel, E., & Teller, M. (2010). Loodusained. *Õppimine ja õpetamine esimeses ja teises kooliastmes*. (297–318). E. Kikas (Toim.). Tallinn: EDUCO.
- Põhikooli riiklik õppekava (PRÕK). (2011). <https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014020> (20.03.2021).
- Põhikooli riiklik õppekava (PRÕK). (2011). *Ainevaldkond "Loodusained", lisa 4*.
<https://www.riigiteataja.ee/akt/1290/8201/4020/1m%20lisa4.pdf#> (20.03.2021).
- Ruus, V.-R. (2004). Töö, mäng, loovus. *Haridus*, 9, 13.
- Rüth, M. (2017). Spielerisches Lernen besser bewerten: Effektivität und Effizienz von Computerspielen. Zielinski, W. [Hrsg.]; Aßmann, S. [Hrsg.]; Kaspar, K. [Hrsg.]; Moormann, P. [Hrsg.]: *Spielend lernen! Computerspiele(n) in Schule und Unterricht* (39–53). Düsseldorf; München
https://www.pedocs.de/volltexte/2018/14871/pdf/Zielinski_Assmann_Kaspar_Moormann_2017_Spielend_lernen_2.pdf (16.11.2020).
- Salumaa, T., & Talvik, M. (2004). *Ajakohastatud õppemeetodid*. Tallinn: Merlecons ja Ko OÜ.
- Salumaa, T., Talvik, M. & Saarniit, A. (2006). *Aktiivõppe meetodid II*. Tallinn: Merlecons ja Ko OÜ.
- Salumaa, T., & Talvik, M. (2010). *Aktiivõppe meetodid III*. Tallinn: Merlecons ja Ko OÜ.

- Seifer, A., & Zentner, S. (2010). *Service-Learning - Lernen durch Engagement. Methode, Qualität, Beispiele und ausgewählte Schwerpunkte*.
https://buendnis.augsburg.de/fileadmin/buendnis-aug/dat/2_projekte/tu_was/3Pub_Wissen_LdE.pdf (23.03.2021).
- Stadler-Altman, U., & Schumacher, S. (2020). Spielen, Lernen, Arbeiten in Lernwerkstätten – Formen der Kooperation und Kollaboration. Stadler-Altman, U. [Hrsg.]; Schumacher, S. [Hrsg.]; Emili, E. A. [Hrsg.]; Dalla Torre, E. [Hrsg.] *Spielen, Lernen, Arbeiten in Lernwerkstätten. Facetten der Kooperation und Kollaboration*. (11–16). Verlag Julius Klinkhardt, Bad Heilbrunn.
https://www.pedocs.de/volltexte/2020/18432/pdf/Stadler-Altman_et_al_2020_Spielen_Lernen_Arbeiten_in_Lernwerkstaetten.pdf (25.09.2021).
- Zirpel, T. (2017). Computerspiele (nicht nur) im Religionsunterricht: Didaktische Grundlagen und methodische Beispiele. Zielinski, W. [Hrsg.]; Aßmann, S. [Hrsg.]; Kaspar, K. [Hrsg.]; Moormann, P. [Hrsg.]. *Spielend lernen! Computerspiele(n) in Schule und Unterricht*. (101–106). Düsseldorf; München.
https://www.pedocs.de/volltexte/2018/14871/pdf/Zielinski_Assmann_Kaspar_Moormann_2017_Spielend_lernen_2.pdf (15.02.2021).
- Timoštšuk, I. (1999). Teadmised on seotud tegevuse ja kogemusega. *Haridus*, 6, 26–30.
- Timoštšuk, I. (2005). *Loodusõpetus alushariduses*. Tallinn: Tallinna Ülikooli Kirjastus.
- Toom, M. (1998). Õppekäik loodusesse. *Haridus*, 2, 56–58.
- Toom, E. (2016). *Hariduslike erivajadustega õpilaste õppetegevused Vapramäe õpperajal*.
 Magistritöö: Tallinna Ülikool.
<https://www.etera.ee/zoom/26515/view?page=1&p=separate&search=evelin%20toom&tool=search> (10.01.2021).
- Truus, K., Nõupuu, K., & Kask, M. (2009). *Avastusõpe. Võrdlemine ja mõõtmine*. Tallinn: ILO.
- Unt, I. (2000). Õppekirjanduse didaktilisi probleeme. *Haridus*, 3, 13–17.
- Watson, R. (2000). The role of Practical Work. – *Good practice in Science Teaching. What Research has to Say*. Open University Press. Buckingham, Philadelphia, 57–69.

Weißhaupt, M., & Hildebrandt, E. (2020). Delegiertes Spielen – aufgeführtes Lernen. Stadler-
Altmann, U. [Hrsg.]; Schumacher, S. [Hrsg.]; Emili, E. A. [Hrsg.]; Dalla Torre, E.
[Hrsg.]. *Spielen, Lernen, Arbeiten in Lernwerkstätten. Facetten der Kooperation und
Kollaboration.* (29–39). Verlag Julius Klinkhardt,
Bad Heilbrunn. [https://www.pedocs.de/volltexte/2020/18432/pdf/Stadler-
Altmann_et_al_2020_Spielen_Lernen_Arbeiten_in_Lernwerkstaetten.pdf](https://www.pedocs.de/volltexte/2020/18432/pdf/Stadler-
Altmann_et_al_2020_Spielen_Lernen_Arbeiten_in_Lernwerkstaetten.pdf) (20.03.2021).

Õppekirjanduse retsensiooni koostamise soovituslik juhis (s.a).
https://www.hm.ee/sites/default/files/soovituslik_juhis_oppekirjanduse_retsensiooni_koostamiseks.pdf (20.10.2020).

LISADES KASUTATUD ALLIKAD

Ehlvest, A., & Kalamees-Pani, K. (2011). *Praktilisi töid Läänemere teemadel*. Tartu Keskkonnahariduse Keskus.

Foto angerjas: https://fish-commercial-names.ec.europa.eu/fish-names/javafx.faces.resource/pictograms/anguilla_anguilla.jpg.xhtml?ln=images (25.10.2020).

Foto harilik ahven: <http://bio.edu.ee/loomad/Kalad/perflus.jpg> (25.10.2020).

Foto harilik koger ehk kuldkoger: <http://bio.edu.ee/loomad/Kalad/carcars.jpg> (25.10.2020).

Foto kiisk: <http://www.kalma.ee/en/products/> (25.10.2020).

Foto kilu: <http://bio.edu.ee/loomad/Kalad/sprsprs.jpg> (25.10.2020).

Foto kuldkoger: <http://bio.edu.ee/loomad/Kalad/carcars.jpg> (25.10.2020).

Foto luts: <https://www.kalapeedia.ee/3516.html> (25.10.2020).

Foto roosärg: <http://bio.edu.ee/loomad/Kalad/scaerys.jpg> (25.10.2020).

Foto räim: <http://bio.edu.ee/loomad/Kalad/cluhars.jpg> (25.10.2020).

Fotod räim, kilu lest: Martin, M., Kokasaar, U., & Toom, M. (1997). *Bioloogia VII klassile*. Avita.

Hallik, M., & Pumbo, K. (2013). 3. klass loodus- ja inimeseõpetuse e-tund. Lisamaterjalid. *Selgroogsed loomad. Kalad. Kahepaiksed. Roomajad. Teadmiste kontroll nr 2*. AS Bit.

Hellat, K., Leuhin, I., & Pärtel, E. (1998). *Loodusõpetus 5. klassile*. Avita.

Jankovski, K., & Kuresoo, R. (2014). *Loodusõpetus 5. klassile*. AS BIT.

Maasik, E., & Lehtmets, E. (2005). *Bioloogia põhikursus põhikoolile*. AS BIT.

Magevee ja merekalade fotod: Martin, M. (1993). *Bioloogia VII klassile*. Zooloogia. Tallinn, Koolibri.

Piht, M., & Piht, S. (2010). *Bingomängud II. Mängude kasutamine õppeprotsessis*. Kirjastus ILO.

Relve, K., Maasik, E., Järvalt, H., Jõgeva, A., Kilk, M., Valdmann, A., & Piirsalu, E. (2017). Ü. Kollist (Toim.). *Bioloogia 7. klassile töövihik*. Avita.

Relve, K., Kirk, A., Tuvikene, A., Pappel, P., Hain, E., Mägi, E., Randveer, A., & Kollist, Ü.
(2017). *Bioloogia õpik 7. klassile*. Avita.

Ristsõna koostamine keskkonnas: <https://www.armoredpenguin.com/crossword/> (20.10.2020).

SUMMARY

Compilation and evaluation of biology learning games on the topic of "Fish" based on the example of the 7th grade students

Evelin Toom

The learning and educational objectives of the national curriculum of the basic school (2011, Appendix 4) suggest that teachers in the third stage of study should aim to develop a student who is able to maintain internal learning motivation, use different learning strategies, as well as use theoretical knowledge and acquired skills in everyday life. It is also considered important to develop the student's interests and special abilities through various active learning forms and methods. One way to improve knowledge about nature is to use learning games as an active learning method for teaching and learning a new topic.

The aim of the master's thesis was to compile, test and evaluate the suitability of learning games when teaching the topic "Fish" in biology, based on the example of two classes of 7th grade students in the third stage of study.

Based on this, the following empirical tasks were set:

1. Prepare knowledge assessment tests for students before and after using study materials;
2. Prepare learning games and worksheets as new study material for 7th grade students;
3. Conduct learning games for 7th grade students in two biology lessons to address and teach a new topic;
4. Create feedback questionnaires for students using Google Forms software to analyse the suitability of learning games.

The aim of the study when conducting learning games was to find answers to the following research questions:

1. What is the students' prior knowledge of fish?
2. What is the students' knowledge of fish after using the teaching materials?
3. Whether and how are the learning games compiled by the author of this thesis suitable for addressing a new topic in a 7th grade biology lesson?
4. Whether and how do learning games improve and develop students' knowledge and skills in biology based on the learning and educational objectives of natural science syllabus, as set in the national curriculum for basic schools?

43 students from 7th grade participated in the study. Two types of research instruments were used to collect the data: pre- and post-assessment of students' knowledge, and student feedback questionnaires.

Pre- and post-assessments were carried out in two stages, during which the level of prior and final knowledge of 7th grade students on the topic “Fish” was examined by using written worksheets. Both tests consisted of 13 questions. The assessed skills were the same in both tests, but the content of many tasks in the follow-up assessment was changed. The points obtained for the test questions had different values (Appendix 4). The maximum score for the test if all questions were answered correctly was 60 points. Incorrect answers and missed tasks were scored 0. The points collected by the student were added. The assessments were compared on the basis of scores. The evaluation of the assessment was based on the same criteria as for the prior knowledge assessment.

Descriptive statistics were used for data analysis. The Google Drive spreadsheets and MS Excel were used to analyse the numerical data. The means, standard deviations and percentages of the results were then calculated. The open-ended questions of the test were analysed qualitatively based on the assessment guide (Appendix 4).

Tests and questionnaires were piloted with two groups of 7th grade, and one group of 10th grade students. Based on their opinions, some task instructions were modified. Expert method was used to ensure validity. Two experts provided their opinions on the learning games and worksheets: the supervisor-lecturer of the University of Tartu and a currently working teacher.

The study compared the changes in the learning outcomes of all students before and after playing the learning games. Changes in the learning outcomes of boys and girls in both classes, and of students interested in fishing were also identified. The results show that the average learning outcome improved for both boys and girls. 41.9% of the students who participated in the study acquired the new topic better and faster with learning games, and 58.1% of the students want to continue learning biology through various learning games in the future.

The master's thesis is of practical value, because within the framework of this, the author prepared study material on the topic “Fish” for the 7th grade students in the third stage of study, which can be used both for outdoor lessons and in the classroom. The results of the research are helpful for biology teachers as well as nature tour guides, as they learned what kind of study

material, which learning games and to what extent and duration are suitable for 7th grade students to use either in a biology lesson or for an outdoor study program.

The research confirmed the aim of the master's thesis that the compiled learning games are suitable for 7th grade students. In the biology lessons, children's knowledge and skills improve and develop through practical activities based on the learning and educational objectives of the national syllabus for natural sciences (National curriculum for basic schools, 2011, Appendix 4). In addition to theoretical knowledge, basic school students definitely need different forms of active learning – practical work and self-led activities both in the classroom and during educational field trips.

LISAD

Lisa 1

Lapsevanemate ja kooli juhtkonna nõusoleku kiri



Evelin Toom 7. dets 2020 kell 10:23

Palve - palun abi oma uurimistöo kirjutamisel

Sõnumit näevad: 5 gruppi + 4 inimest

Tere!

Seoses minu Tartu Ülikooli magistriõpingutega palun abi 7.b ja 7.c klassi õpilastelt. Uuringus osalemiseks olen planeerinud õpilastele bioloogias eelteadmiste ja jälleadmiste kontrolli ühe 7. klassi uue teema õpetamise osas. Sellele järgneb uuel aastal jaanuarist teema õpetamisel mõningate uute õppemeetodite kasutamine tunnitöös.

Uuringu analüüsimisel ja töö kirjutamisel kasutan vaid õpilastelt saadud eel- ja jälleadmiste tulemusi. Õpilaste nimesid ma oma uuringus ei kasuta, samuti ka mitte kooli nime.

Täna ette ja meeldivat koostööd!

Lugupidamisega
õp Evelin Toom

NIMI _____

KLASS _____

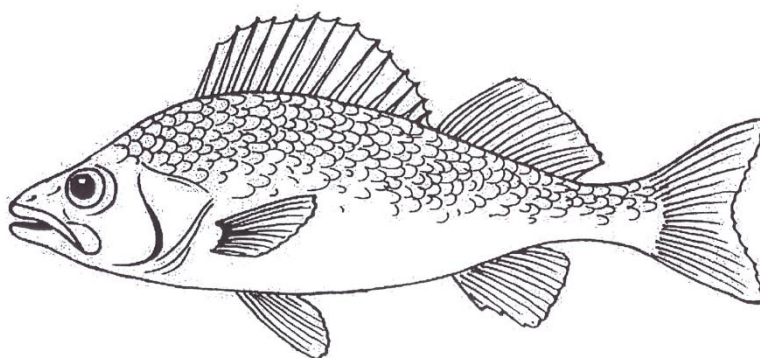
EELTEST "KALAD"

7. klass

1. Millised nendest loomadest on kalad. Tõmba joon alla.

ahven, nastik, harilik kärnkonn, kullas, angerjas, arusisalik, särg, rästik, kõre

2. Kirjuta joonisel õigesse kohta kala kehaosad. Joonista punase värviga kalale küljejoon.



3. Nimeta, missugused kohastumused on kaladel eluks vees.

4. Milleks on kaladel ujupõis? Kirjelda, kuidas see elund kalal töötab.

5. Koosta järve ja mere toiduahel, mille üheks lüliks on kala. Liikide vahele kirjuta nool paremale. Tuleta meelde, mis on toiduahela esimene lüli.

JÄRVE TOIDUAHEL	
MERE TOIDUAHEL	

6. Kes on lepiskalad ja röövkalad? Mida need kalad söövad? Täida tabel.

	RÖÖVKALA	LEPISKALA
KALA NIMI		
MIDA SÖÖVAD?		

7. Kirjuta, mis eluslooduse ja eluta looduse tegurid mõjutavad kalade elu.

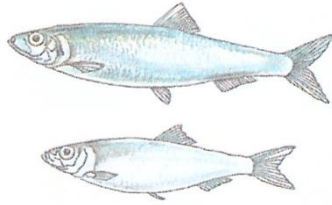
8. Mis ohustavad kalastikku looduses? Põhjenda, kuidas.

9. Milline on kalade tähtsus looduses ja inimesele? Täida tabel.

LOODUSES	INIMESELE

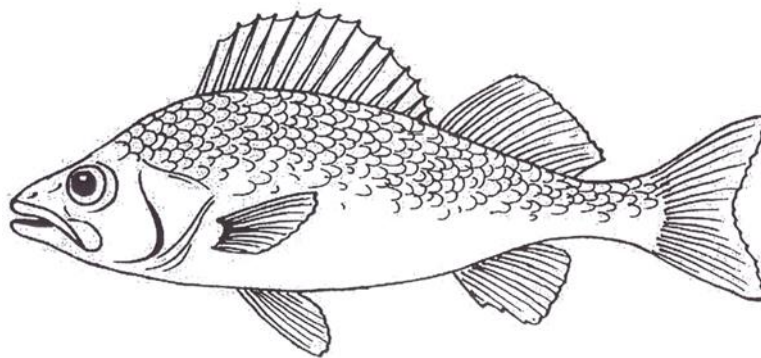
10. Läänemere tähtsamad tööduskalad on kilu, räim, tursk, lest, lõhe.

Missuguste tunnuste abil saab eristada räime ja kilu?



KILU	RÄIM

11. Mis on kala alammõõt? Selgita joonise abil.

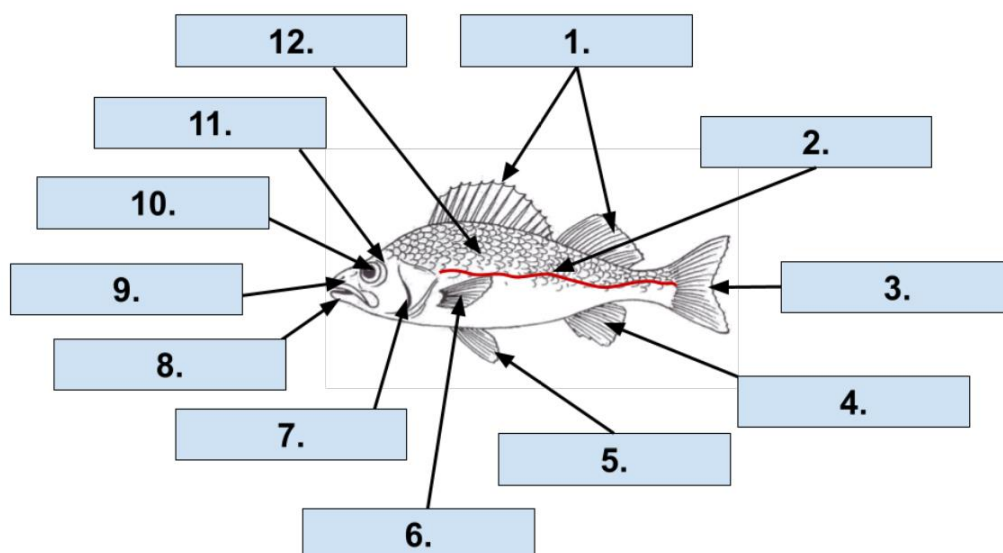


JÄRELTEST "KALAD" 7. klass

1. Millised nendest loomadest on kalad. Tõmba joon alla.

ahven, nastik, harilik kärnkonn, kullas, angerjas, arusisalik, särg, rästik, kõre

2. Kuidas on kalad kohastunud eluks vees? Kirjuta joonise abil iga numברי järele kala kehaosad. Missugune kala meeelund on tähistatud punase värviga?



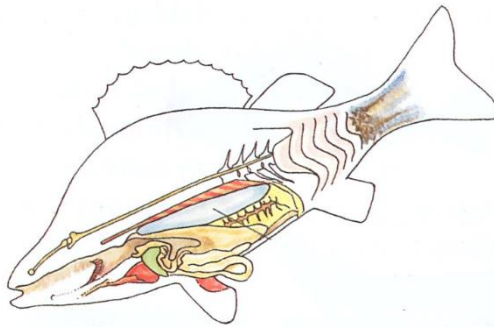
- | | |
|----|-----|
| 1. | 7. |
| 2. | 8. |
| 3. | 9. |
| 4. | 10. |
| 5. | 11. |
| 6. | 12. |

Punase värviga on tähistatud _____

3. Kirjuta lünka õiged sõnad: lõpustega, voolujooneline, siirdekalad, angerjas, kilu, räim, selgroogsed, soomused, limane, kõigusoojased, kehaväline, heidetakse, kudemiseks, kulleled

Kalad on _____ loomad, kelle keha katavad _____. Nende nahk on _____. Kalad on _____ loomad, kes hingavad _____. Kalade keha on _____. Neil on _____ viljastumine, mille käigus _____ ema ja isakalade sugurakud vette. Kalade paljunemist nimetatakse _____. Marjateradest arenevad vastsed, seejärel kala _____. Kalad, kes rändavad oma eluajal ühest veekogust teise on _____. Siirdekala on _____. Sprotikalaks on tavaliselt _____. Eesti rahvuskala on _____.

4. Kus asub kalal ujupõis? Mis värvi on see elund joonisel?



Joonisel on ujupõis _____ värvi.

Kirjuta, milleks on kaladel ujupõis. Kirjelda, kuidas see elund kalal töötab.

5. Koosta järgmistest liikidest järve ja mere toiduahelad, mille üheks lüliks on kala. Liikide vahele kirjuta nool paremale.

Viigerhüljes, vesikirp, kirpvähk, kalamaim, vetikas, vetikas, räim, haug, ahven, tursk

JÄRVE TOIDUAHEL	
MERE TOIDUAHEL	

6. Kes on lepiskalad ja röövkalad? Mida need kalad söövad? Jaota sõnad tabelisse.

toit – teised kalad, pisiimetajad, taimed, väikesed selgrootud, putukate vastsed

kalad – haug, ahven, koger, koha, latikas, särg

TOITUMISE JÄRGI JAOTATAKSE	_____ KALAD	_____ KALAD
KALAD (näide)		
MIDA SÖÖVAD?		

7. Missugused eluslooduse ja eluta looduse tegurid mõjutavad kalade elu? Märki õige sõna ette ristike.

___ taimestik

___ loomastik

___ hapniku sisaldus vees

___ vee temperatuur

___ süsihappegaasi sisaldus vees

___ vee voolukiirus jõgedes

___ vee soolsus

___ riimvesi Läänemeres

8. Mis ohustavad kalastikku looduses? Nummerda õiged lauselõpud.

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. Võõrliigid | _____ takistavad kalade rändamist |
| 2. Ülepüük | _____ kudemise ajal. |
| 3. Jõgedel olevad tõkked ja paisud | _____ on kaladele ohtlikud, sest |
| 4. Reoveed | _____ kaldesse satuvad ohtlikud mürgid |
| | _____ võib põhjustada kalade |
| | _____ väljasuremist. |
| | _____ ohustavad kohalikke kalaliike. |

9. Milline on kalade tähtsus looduses ja inimesele? Kirjuta lause ette joonele, kas looduses (L) või inimesele (IN)

___ Kalad on mereriikides tähtis toiduaine.

___ Kalarasva kasutatakse ravimitööstuses kalaõli toodete valmistamiseks.

___ Kala ja kalatööstuse jääke kasutatakse liimi, väetise, loomasööda valmistamiseks.

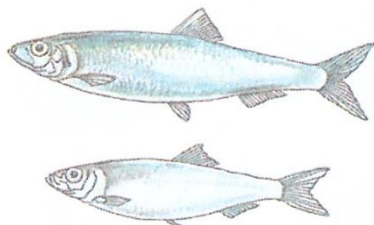
___ Kalu aretatakse ja kasvatatakse dekoratiivkaladena akvaariumite ja kodutiikide tarbeks.

___ Kalu kasvatatakse meditsiiniliste uuringute tarbeks teaduslikes katsetes.

___ Kala on tähtis lüli veekogude toiduahelas.

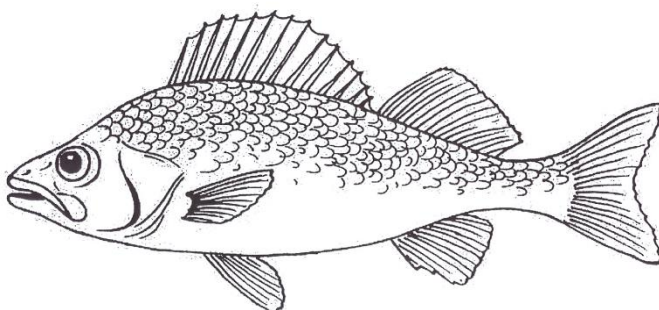
___ Kalu on võimalik saada ka kalakasvandustest.

10. Läänemere tähtsamad tööduskalad on kilu, räim, tursk, lest, lõhe.
Missuguste tunnuste abil saab eristada räime ja kilu?



KILU	RÄIM
1. kõhuserv on	1. kõhuserv on
2. seljauim on	2. seljauim on

11. Mis on kala alammõõt? Selgita joonise abil.



12. Koosta andmete järgi tulpdiagramm (paberile) kalade alammõõdu kohta ja vasta küsimustele.

Kala liik	alammõõt (cm)
lõhe	55
jõeforell	32
haug	40
linask	25
ahven	16

Kopeeri tulpdiagrammi foto siia:

- Missugust kala võib püüda alla 20 cm? _____
- Missuguse pikkusega haugi võib püüda? _____
- Missugune alammõõt peab olema lõhel? _____

13. Missugused Eesti magevee ja merekalad on fotodel? Kirjuta kala nimi õige numbri järel. Merekalad tähista punase värviga.

1.

7.

2.

8.

3.

9.

4.

10.

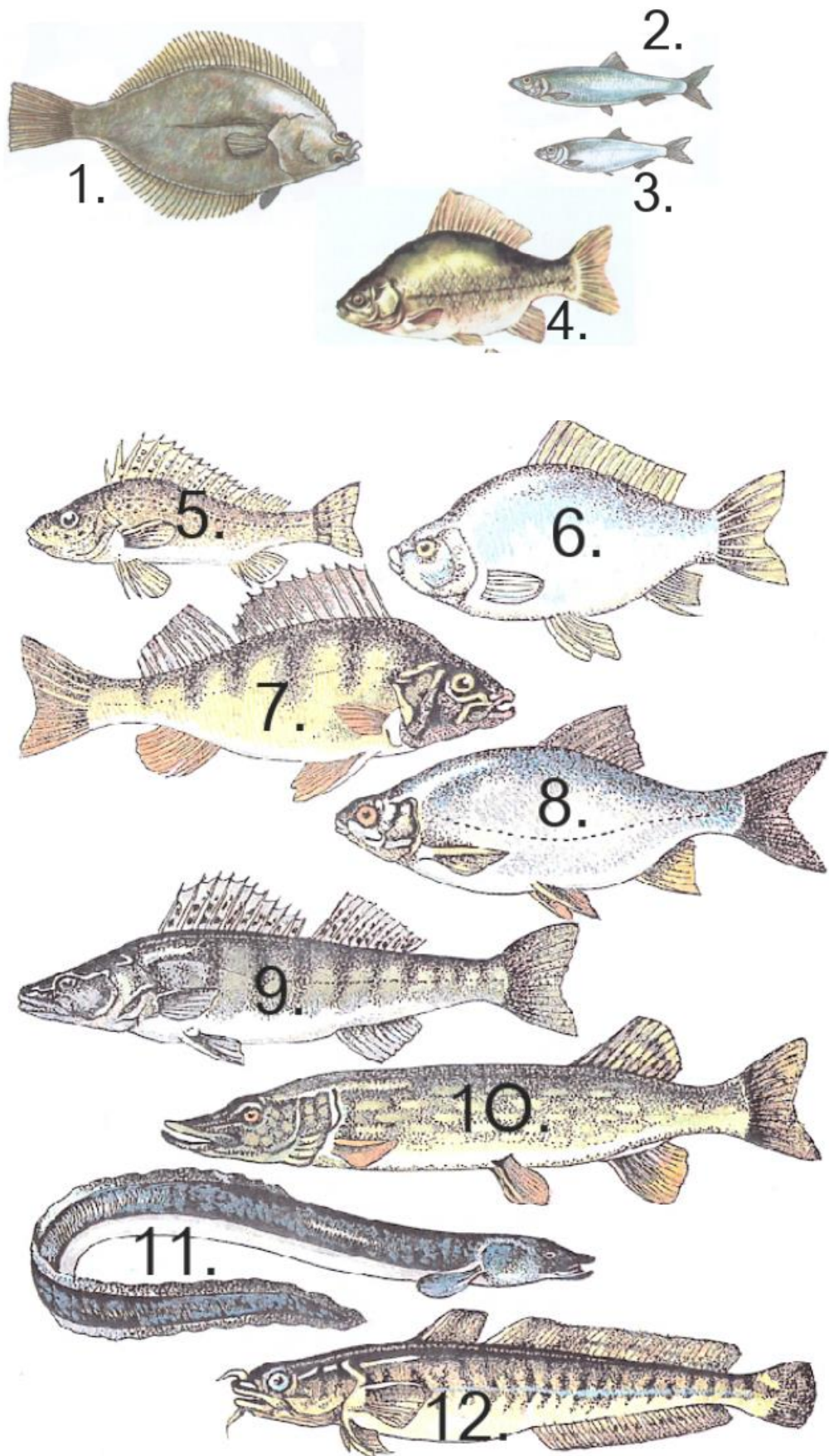
5.

11.

6.

12.

EESTI MAGEVEE JA MEREKALAD



Lisa 4*Eeltesti ja järeltesti punktid*

Ül	Mõõdetav oskus	Kirjeldus	Punktid
1.	Loetelust kalade leidmine	Iga õige 1 p (max 3 p)	3 p
2.	Kala kehaosad ja (meele)elundid	Iga õige 1 p (max 13 p)	13 p
3.	Kalade kohastumine vees	Iga õige 0,5 p (max 7 p)	7 p
4.	Kalade elund – ujupõis (kus asub, tähtsus, kuidas töötab)	Täpne vastus (max 3 p)	3 p
5.	Järve ja mere toiduahel	Esimene lüli on veetaim 0,5 p + nimetatud vähemalt kolm toiduahela lüli, millest üks on järve või merekala 0,5 p (max 2 p)	2 p
6.	Lepiskalad ja röövkalad + toitumine	Nimetatud õiged kalaliigid 2 p + kalade toit 2 p (max 4 p)	4 p
7.	Kalade elu mõjutavad eluslooduse ja eluta looduse tegurid	Iga õige 0,5 p (max 4 p)	4 p
8.	Kalastikku ohustavad tegurid looduses	Iga õige 1 p (max 4 p)	4 p
9.	Kalade tähtsus looduses ja inimesele	Iga õige 0,5 p (max 4 p)	4 p
10.	Räime ja kilu tunnused (kalade kõhususerv + seljauime asukoht + suuruse võrdlus)	Täpne vastus (max 4 p)	4 p
11.	Kalade alammõõt	Täpne vastus (mõiste selgitus kala joonise abil)	2 p
12.	Tulpdiagrammilt andmete lugemine ja andmete järgi tulpdigrammi koostamine	Eeltestis: iga õige 1 p Järeltestis: diagrammilt andmete lugemine 1 p + andmete järgi tulpdigrammi koostamine 2 p	3 p
13.	Eesti magevee ja merekalade tundmine ja nimetamine	Eeltestis: iga õige kala nimetus + jaotamine tabelisse 0,5 p (max 7 p) Järeltestis: kalade nimetamine foto järgi + märkida punase värviga merekalad 0,5 p (max 7 p)	7 p
Kokku			60 p

Lisa 5*Õppemängude sisu ja õpilaste arvamused*

ÕPPEMÄNG (ajakulu)	ÕPPEMÄNGU SISU	ÕPILASTE ARVAMUSED
Kalade kehaosad ja pikkuse mõõtmine (max 10 min)	Õpilased saavad kalapildid ja lahtilõigatud sildid kehaosade nimedega. Õpilased paigutavad sildid kalale õigetesse kohtadesse.	
Tööleht: Kalade alammõõdu mõõtmine ja määramine. (max 15 min)	Õpilased mõõdavad kalade fotodelt kalade pikkused ja selgitavad tabeli abil välja, missugune kala on alammõõduline. Koostavad etteantud mõõtude järgi tulpdiagrammi. Joonistavad ühe kala pildi, kirjutavad juurde kehaosad.	<ul style="list-style-type: none">• <i>sest seal pidi lihtsalt mõõtma;</i>• <i>oli natuke raske algul, ei saanud aru, kuidas pean mõõtma.</i>
Lepiskalad ja röövkalad, nende toitumine (max 15 min)	Õpilastel on lahtilõigatud sildid kalade nimedega ja toiduga. Õpilased paigutavad õiged kalaliigid (lepiskalad või röövkalad) aluslehele ja lisavad juurde nende toidu. Klassiruumis on kontrollleht.	

ÕPPEMÄNG (ajakulu)	ÕPPEMÄNGU SISU	ÕPILASTE ARVAMUSED
Kalabingo (max 10 min)	<p>Õpilane saab ise bingo pileti koostada. Õpilane peab valima 12 kala nime hulgast endale meeldivad ja kirjutab ise bingo piletile ruutudesse 9 kala nime.</p> <p>Õpetaja loeb ette väited kaladest. Õpilane tähistab õige kala nime ristikesega. Võitjaks osutub õpilane, kes on bingo pileti kõige kiiremini ja õigete kala nimedega märkinud.</p> <p>Teise võimalusena saab õpilane valmis mängupileti kala nimedega. Võitjaks osutub õpilane, kes on bingo pileti õigesti ja kõige kiiremini täitnud.</p> <p>II variant: õpilastele võib näidata ka kalade fotosid</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>kuna see oli lihtsalt õnne peale;</i> • <i>sest sa ei pidanud midagi teadma;</i> • <i>sest see mäng oli lihtsalt kala nimede kirjutamine;</i> • <i>sest ma tean juba väga palju kalu.</i>
Ristsõna „Kalad“ (max 15 min)	<p>Õpilased lahendavad ristsõna. Klassiruumis on kontrollleht.</p>	
Kilu ja räime võrdlus (max 10 min)	<p>Õpilased saavad lahtilõigatud sedelid, kus on väited kilu ja räime kohta.</p> <p>Vaatavad kilu ja räime fotosid ja jooniseid.</p> <p>Leiavad kummalegi kalale õiged väited.</p> <p>Paigutavad sobilikud sedelid õige kala alla.</p> <p>Klassiruumis on kontrollleht.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>sest seal ei olnud eriti palju teha.</i>

ÕPPEMÄNG (ajakulu)	ÕPPEMÄNGU SISU	ÕPILASTE ARVAMUSED
Toiduahelate moodustamine (max 15 min)	<p>Õpilased koostavad sõnadest kaks lauset (mõiste ja selgitus), mis on toiduahel. Järjestavad toiduahela skeemi tootjast lõpptarbijani.</p> <p>Koostavad kolm toiduahelat (jõgi, järv, meri), milles on 5 lüli. Noole suund on tootjast tarbija poole.</p> <p>Klassiruumis on kontrollleht.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>on minu jaoks päris keeruline; ei osanud; ei saanud aru, mida tegema pidi; ei teadnud, kas teen päris õigesti;</i> • <i>ei tundnud paari kala;</i> • <i>tuli mõelda rohkem ja nuputada.</i>
Triomino (max 15 min)	<p>Triomino kolmnurgad (9 kolmnurka) on lahti lõigatud. Õpilased peavad leidma sobilikud pildid, mõisted ja väited kaladest.</p> <p>Klassiruumi on kontrollleht.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>sest ma teadsin neid asju</i> • <i>seal oli paar asja, mida me polnud õppinud</i>
Kalaloto (max 15 min) Paaride leidmine.	<p>Õpilased saavad mänguloto aluse kalade nimedega. Kalade pildid on lahti lõigatud. Õpilased võtavad pilte vaheldumisi ja paigutavad oma lotoalusele.</p> <p>Lotoaluseid võib valmistada ka erineva nimede asetusega. Võidab õpilane, kes saab kõige enne lotoalusele kalade pildid.</p> <p>Klassiruumis on kontrollleht.</p>	

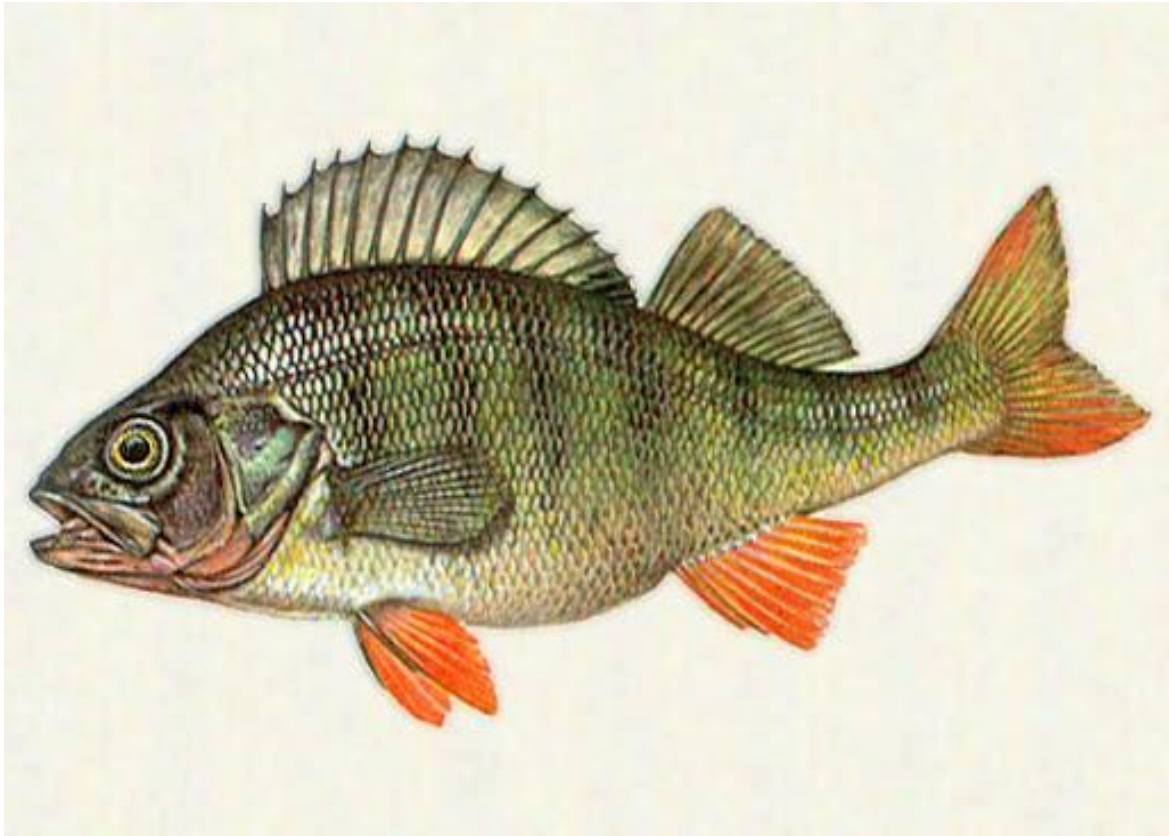
ÕPPEMÄNG (ajakulu)	ÕPPEMÄNGU SISU	ÕPILASTE ARVAMUSED
<p>Kalade tähtsus looduses</p> <p>Paaride leidmine võistlusmänguna või rühmatööna. (max 15 min)</p>	<p>Klassis moodustatakse kaks võistkonda, kes saavad valida lause alguse ja lõpu. Mängukaardid on asetatud lauale tagurpidi.</p> <p>Võistkonnas on vähemalt 7 liiget. Igaüks saab valida lause alguse ja lause lõpu.</p> <p>Kui oma rühmakaaslane on valinud vale lause lõpu, siis järgmine mängija võib lause õigsust parandada.</p> <p>Võidab võistkond, kes saab kiiremini kokku seitse lauset. Oluline on ka lausete õigsus.</p> <p>Võib mängida ka rühmatööna - leida paarid.</p> <p>Klassiruumis on kontrollleht.</p>	
<p>Doomino (max 15 min)</p>	<p>Õpilased saavad lahtilõigatud doominokaardid.</p> <p>Mäng algab sõnaga ALGUS ja lõpeb sõnaga LÕPP.</p> <p>Klassiruumis on kontrollleht.</p>	

Lisa 6

Mäng „Kalade kehaosad ja keha pikkuse mõõtmine“

(HARILIK) AHVEN

Perca fluviatilis

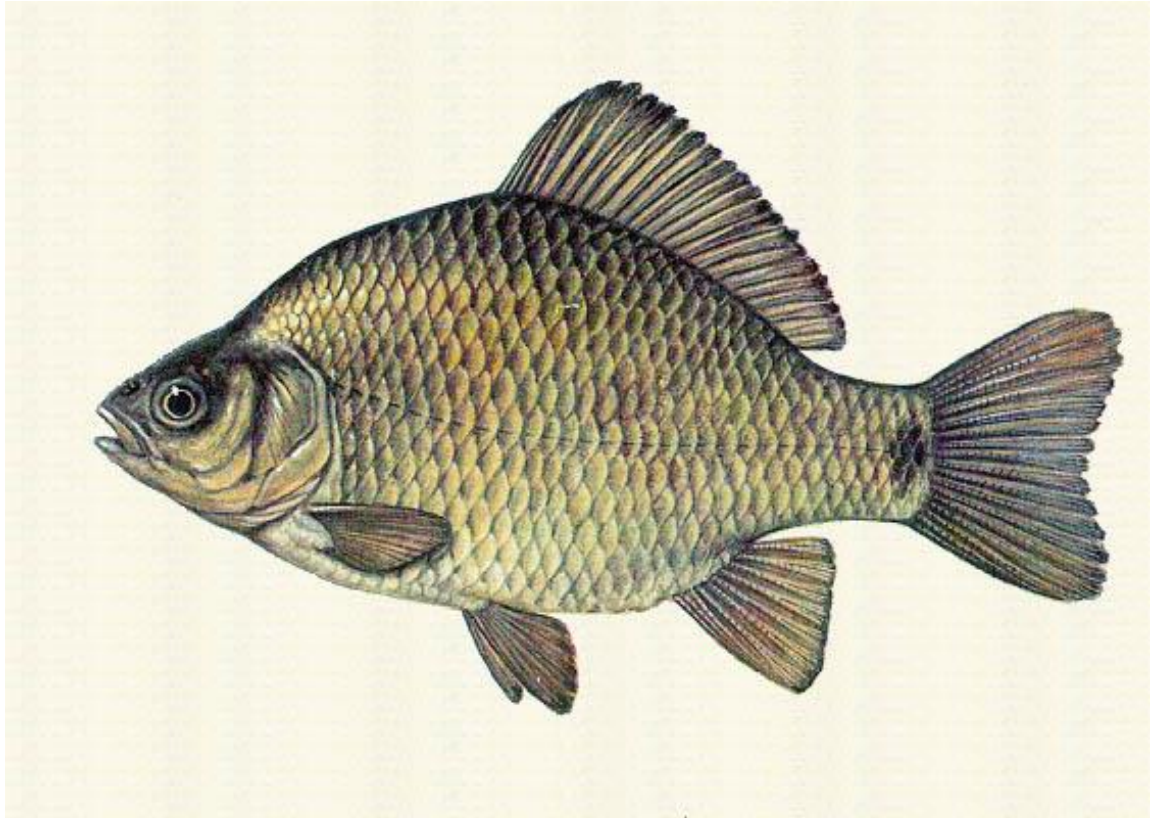


<http://bio.edu.ee/loomad/Kalad/perflus.jpg>

SELJAUM	SELJAUM	SABAUM
PÄRAKUUM	LÕPUSED	SUU
NINAAVAD	PEA	SILM
SOOMUSED	KÜLJEJON	NAHK, LIMA
RINNAUM	RINNAUM	KÕHUUMED

(HARILIK) KOGER e. KULDKOGER

Caraccius caraccius

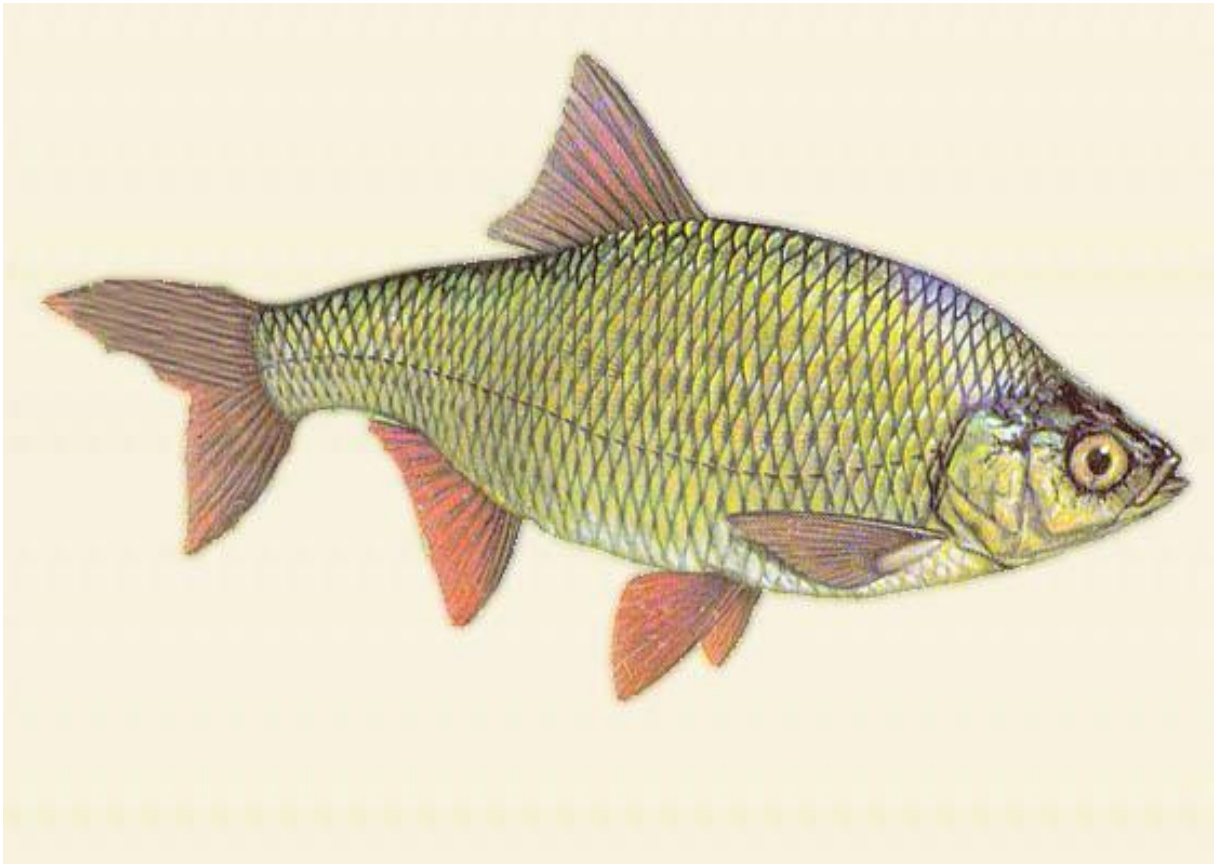


<http://bio.edu.ee/loomad/Kalad/carcars.jpg>

SELJAUIM	SELJAUIM	SABAUIM
PÄRAKUUMIM	LÕPUSED	SUU
NINAAVAD	PEA	SILM
SOOMUSED	KÜLJEJON	NAHK, LIMA
RINNAUIM	RINNAUIM	KÕHUIMED

ROOSÄRG

Scardinius erythrophthalmus



<http://bio.edu.ee/loomad/Kalad/scaerys.jpg>

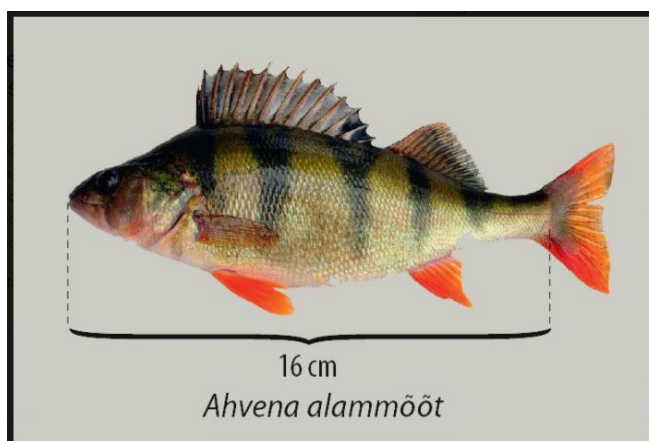
SELJAUIM	SELJAUIM	SABAUIM
PÄRAKUUMIM	LÕPUSED	SUU
NINAAVAD	PEA	SILM
SOOMUSED	KÜLJEJON	NAHK, LIMA
RINNAUIM	RINNAUIM	KÕHUUMED

Lisa 7

Tööleht „Kalade alammõõdu mõõtmine ja määramine“

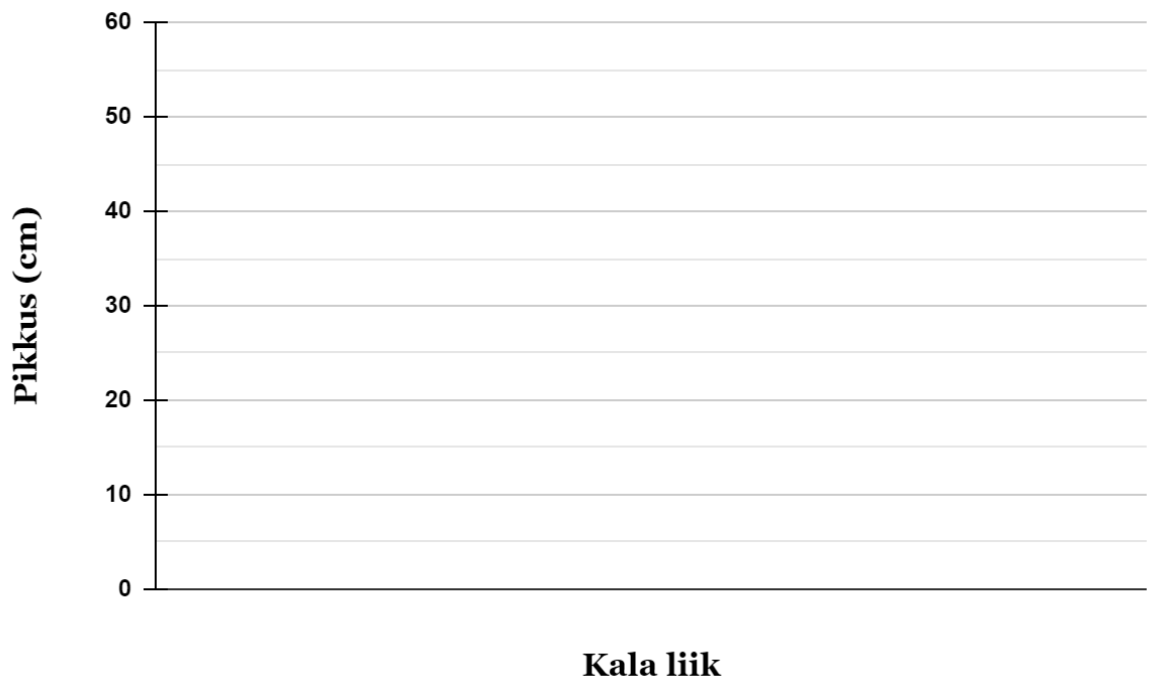
KALADE ALAMMÕÕT

1. Mõõda kalade fotodelt kalade mõõdud ja selgita välja nende alammõõdud.
2. Mis on kalade alammõõt? Kuidas seda mõõdetakse?
3. Koosta etteantud andmete abil tulpdiaagramm.



kala liik	alammõõt (cm)
lõhe	55
jõeforell	32
haug	40
linask	25
ahven	16

JOONISTA TULPDIAGRAMM



Lisa 8

Mäng „Lepiskalad ja röövkalad, nende toitumine“

TOITUMINE	KALALIIGID
TEISED KALAD	HAUG
PISIIMETAJAD	AHVEN
TAIMED	KOGER
VÄIKESED SELGROOTUD	KOHA
PUTUKATE VASTSED	LATIKAS
LIMUSED	SÄRG

RÖÖVKALAD	LEPISKALAD
TOITUMINE	TOITUMINE

Kontrollleht:

TOITUMISE JÄRGI JAOTATAKSE	LEPISKALAD	RÖÖVKALAD
KALAD (näide)	särg latikas koger	haug ahven koha
MIDA SÖÖVAD?	taimed putukate vastsed väikesed selgrootud limused	teised kalad pisiimetajad

Lisa 9

Mäng ja tööleht õpilasele „Kalabingo“

Kirjuta bingopileti igasse ruutu üks kala nimi:

LEST

AHVEN

HAUG

KULDKOGER

HÕBEKOGER

SÄRG

RÄIM

LUTS

ANGERJAS

KILU

KOHA

KIISK

I VARIANT: Väited kaladest:

1. Röövkala. Kuulub seltsi tursalised, elab magevees. Kaks seljauime, tagumine on peaaegu kogu keha pikkune. Pea on lame, suu lai, millel on üks allapoole suunatud poise. **(LUTS)**
2. Merekala. Keha on lai ja lapik. Silmad on paremal pool ühel pool keha. Ujub ühe küljega vastu merepõhja. **(LEST)**
3. Lepiskala. Sarnaneb karpkalaga, kuid tal puuduvad poised. Teda püütakse õngega. Elab peamiselt tiikides ja karjäärides. **(KULDKOGER)**
4. Sarnaneb karpkalaga. Eelistab elada seisuveekogudes. Temast on aretatud palju kalade iluvorme. Lähimast jaapani sugulasvormist pärinevad paljude akvaariumikalade kuldkalad. **(HÕBEKOGER)**
5. Hõbedaläikeline kala tume-sinakasroheline seljaga. Elab Läänemeres. Nimetatakse ka läänemere heeringaks. 2007. aastast on Eesti rahvuskala. **(RÄIM)**
6. Väike, saleda kehakujuga sinakasroheline seljaga hõbedane kala. Soomused on kõhu alt teravad. Koonduvad suurtesse parvedesse. Temast toodetakse sprotte. **(KILU)**
7. Röövkala. Tema selg on tumeroheline, küljed rohekaskollased, 5–9 tumeda ristvöödiga. Tema uimed on punased ja silmad oranžid. Rahvapärane nimi on vops. **(AHVEN)**

8. Röövkala. Rahvapärane nimi on sudak. Värvuselt on rohekas- kuni tumehall, kõhualune on puhasvalge. Eestis on peamiselt levinud Peipsi ja Võrtsjärves. Ta on hinnatud kala maitstva ja kvaliteetse liha poolest. **(KOHA)**
9. Röövkala. Värvuselt mustjasroheline kuni rohekashall. Tema pea on pikk ja pardinokataoliselt lapergune. Hambad on suunatud sissepoole. Meie sisevetes tähtsam püügikala, kelle pikkus võib olla kuni meeter. Tema liha on rasvavaene ja sobib hästi dieettoiduks. **(HAUG)**
10. Eesti kõige taimetoidulisem kala. Tal on rohekas selg, hõbedase läikega küljed ja valge kõht, silmad ja uimed on punakad. Püügikalana ei ole kuigi hinnatud, sest tema liha on luine ja mudamaitsega. **(SÄRG)**
11. Siirdekala. Keha pikkus on 0,5-1,5 m, harva kuni 2 m. Kaalub 4-6 kg. Tema selg on tumeroheline või pruun, küljed kollased ja kõht kollakas või valge. Angerja nahk on limane ja libe. Koevad Sargasso meres. Angerjas on väga maitstva lihaga kala (eriti suitsutatult või marineeritult), tema liha sisaldab kuni 25% rasva. **(ANGERJAS)**
12. Väike röövkala. Elab jõgedes ja järvedes. Selg on hallikasroheline mustade tähnidega, küljed kollakad, kõht valkjas. Selja- ja sabauimedel on mustad täpid. Silmad on suured ja pungis. Põhjakala, kes on öise eluviisiga. **(KIISK)**

II VARIANT:

- ÕPILASTELE VÕIB VÄIDETE LUGEMISE ASEMEL NÄIDATA KA KALADE FOTOSID.

Vali ja paiguta 9 kala oma bingopiletisse:

LEST

AHVEN

HAUG

KULDKOGER

HÕBEKOGER

SÄRG

RÄIM

LUTS

ANGERJAS

KILU

KOHA

KIISK

TUNNE KALU

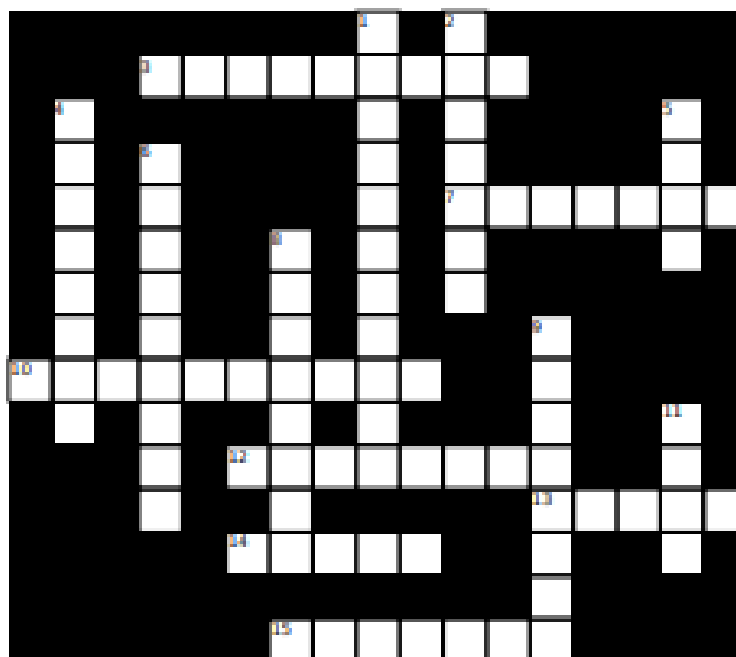
BINGO

Lisa 10

Ristsõna „Kalad“ ja vastusteleht

KALAD

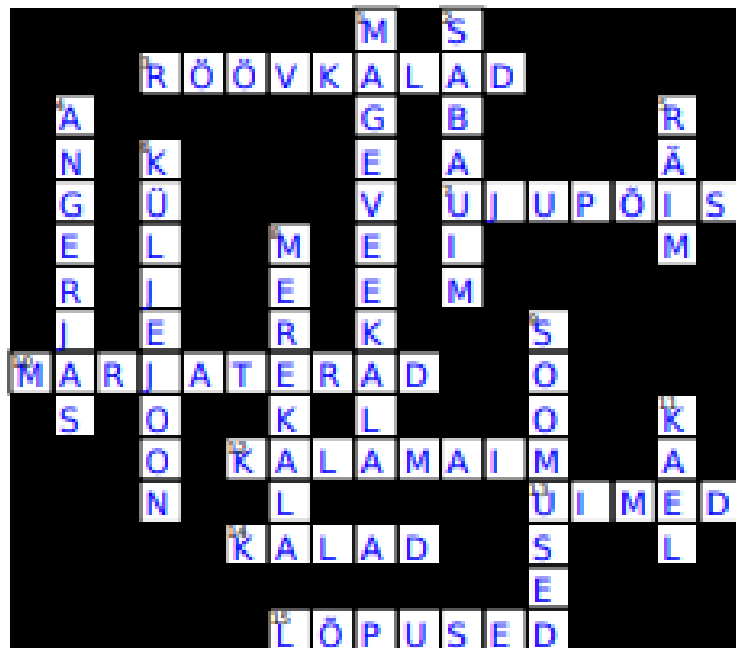
Lahenda ristsõna!



- | | | | |
|----|---|----|--|
| 3 | paremale
Kalad, kes toituvad
teistest kaladest? | 1 | alla
Kala, kes elab magedas
vees? |
| 7 | Mille abil saavad kalad
vees hoida õiget
sügavust? | 2 | Missuguse uime abil
saab kala kiiremini
liikuda? |
| 10 | Millest arenevad
kalamaimud? | 4 | Madu meenutav kala,
rahvapärane nimi on
mereuss? |
| 12 | Kuidas nimetatakse
noort kala? | 5 | Eesti rahvuskala aastast
2007? |
| 13 | Mis aitavad kaladel
ujuda, suunda muuta
ja hoida tasakaalu? | 6 | Meeleelund kala kere
küljel, mille abil saavad
nad otsida toitu ja
tunnetavad vee
võnkumist? |
| 14 | Kes on maailma kõige
vanemad selgroogsed
loomad? | 8 | Kala, kes elab soolases
merevees? |
| 15 | Millega hingavad
kalad? | 9 | Mis katavad kala nahka? |
| | | 11 | Missugune kehaosa
puudub kaladel? |

KALAD

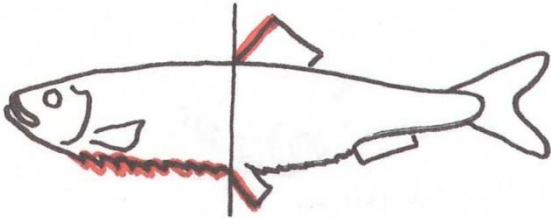
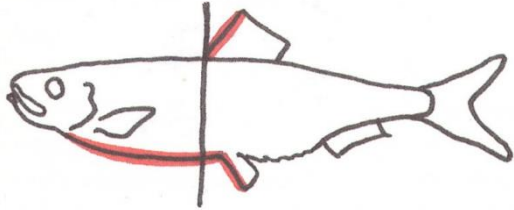
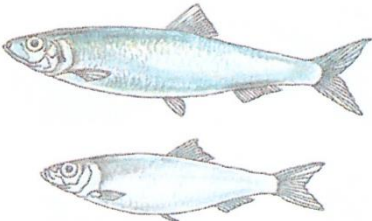
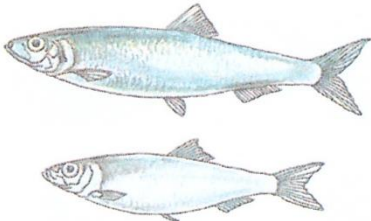
Lahenda ristsõna!



- | | | | |
|----|---|----|--|
| 3 | paremale
Kalad, kes toituvad
teistest kaladest? | 1 | alla
Kala, kes elab magedas
vees? |
| 7 | Mille abil saavad kalad
vees hoida õiget
sügavust? | 2 | Missuguse uime abil
saab kala kiiremini
liikuda? |
| 10 | Millest arenevad
kalamaimud? | 4 | Madu meenutav kala,
rahvapärane nimi on
mereuss? |
| 12 | Kuidas nimetatakse
noort kala? | 5 | Eesti rahvuskala aastast
2007? |
| 13 | Mis aitavad kaladel
ujuda, suunda muuta
ja hoida tasakaalu? | 6 | Meeleelund kala kere
küljel, mille abil saavad
nad otsida toitu ja
tunnetavad vee
võnkumist? |
| 14 | Kes on maailma kõige
vanemad selgroogsed
loomad? | 8 | Kala, kes elab soolases
merevees? |
| 15 | Millega hingavad
kalad? | 9 | Mis katavad kala nahka? |
| | | 11 | Missugune kehaosa
puudub kaladel? |

Lisa 11

Mäng „Kilu ja räime võrdlus“

KILU	RÄIM
	
<p>foto kilust</p> 	<p>foto räimest</p> 
<p>kõhuserv on saagjas</p>	<p>kõhuserv on suhteliselt sile</p>
<p>näpuga saba poolt pea poole libistades tugevalt naha külge "haakiv"</p>	<p>näpuga saba poolt pea poole libistades ei "haagi" eriti naha külge</p>
<p>seljauim algab kõhuuimede kohalt</p>	<p>seljauim algab kõhuuimedest eespool</p>
<p>temast toodetakse sprotte</p>	<p>Eesti rahvuskala aastast 2007</p>

Lisa 12

Mäng „Toiduahelad“

Tööjuhend:

- Koostada sõnadest kaks lauset (mõiste ja selgitus), mis on toiduahel.
- Järjestada toiduahela skeem tootjast lõpptarbijani.
- Koostada kolm toiduahelat (jõgi, järv, meri), milles on 5 lüli.
- Noole suund on tootjast tarbija poole.

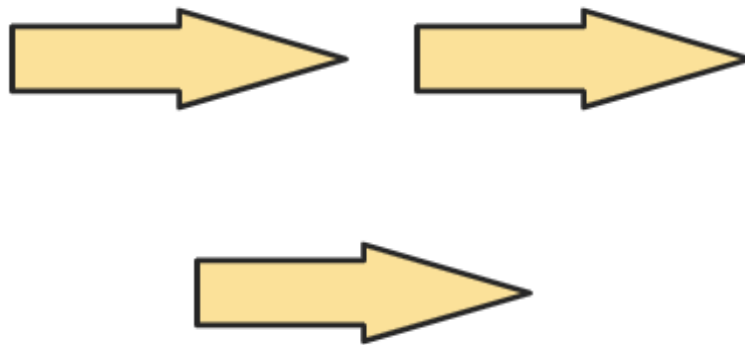
TOIDUAHELÄ	MOODUSTAVÄD
ORGANISMID,	KES
ÜKSTEISEST	TOITUVÄD.
TOIDUAHELÄ	ESIMENE
LÜLI	ON
TOOTJÄ	(TAIM VÕI PLANKTON).

TOOTJAD (TAIMED, PLANKTON)

TAIMTOIDULINE TARBIJA

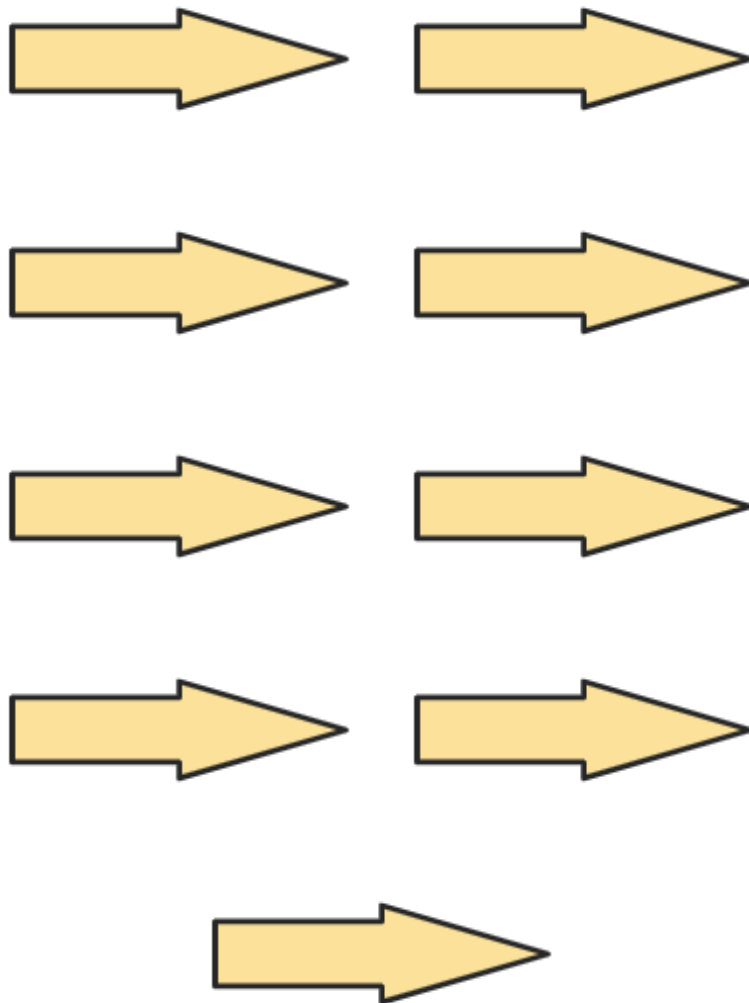
LOOMTOIDULINE TARBIJA

LAGUNDAJAD (BAKTERID, SEENED)



VETIKAS	VESIKIRP	AHVEN
HAUG	SAARMAS	JÄRV
VESIKATK	KERILOOM	SÄRG

HAUG	SAARMAS	JÕGI
ROHEVETIKAS	KIRPVÄHK	RÄIM
TURSK	VIIGERHÜLJES	MERI



Lisa 13

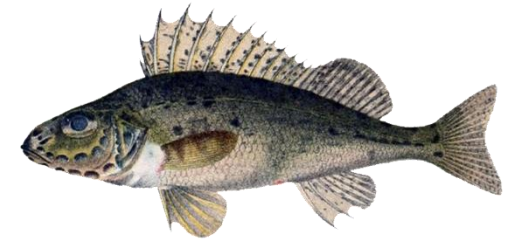
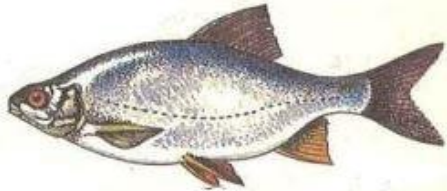
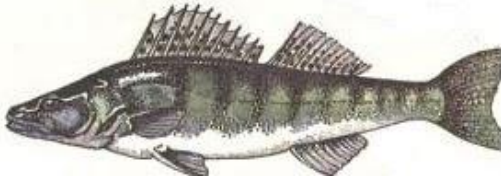
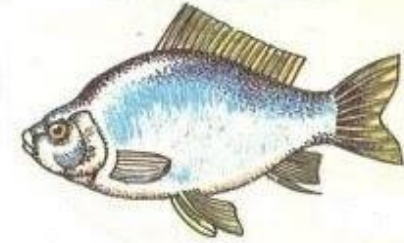
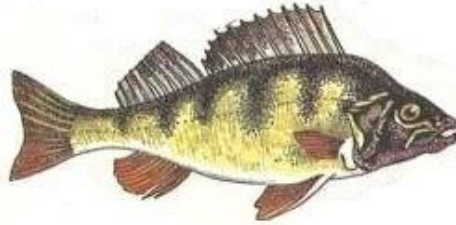
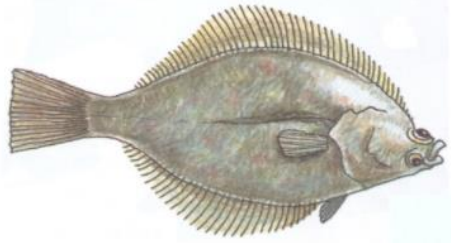
Mäng „Triomino“ - mõsted kaladest



Lisa 14

Mäng „Kalaloto“

<p>LEST <i>Platichthys flesus</i></p>	<p>KULD- KOGER <i>Carassius carassius</i></p>	<p>RÄIM <i>Clupea harengus membras</i></p>
<p>KILU <i>Sprattus sprattus balticus</i></p>	<p>AHVEN <i>Perca fluviatilis</i></p>	<p>HÕBE- KOGER <i>Carassius gibelio</i></p>
<p>LUTS <i>Lota lota</i></p>	<p>KOHA <i>Sander lucioperca</i></p>	<p>HAUG <i>Esox lucius</i></p>
<p>SÄRG <i>Rutilus rutilus</i></p>	<p>ANGERJAS <i>Anguilla anguilla</i></p>	<p>KIISK <i>Acerina cernua</i></p>



Lisa 15

Mäng „Kalade tähtsus looduses ja inimestele“

Kalad on mereriikides	tähtis toiduaine.
Kalarasva kasutatakse	ravimitööstuses kalaõli toodete valmistamiseks.
Kala ja kalatööstuse jääke kasutatakse	liimi, väetise, loomasööda valmistamiseks.

Kalu aretatakse ja kasvatatakse	dekoratiivkaladena akvaariumite ja kodutiikide tarbeks.
Kalu kasvatatakse	meditsiiniliste uuringute tarbeks teaduslikes katsetes.
Kala on tähtis lüli	veekogude toiduahelas.
Kalu on võimalik saada	kalakasvandustest.

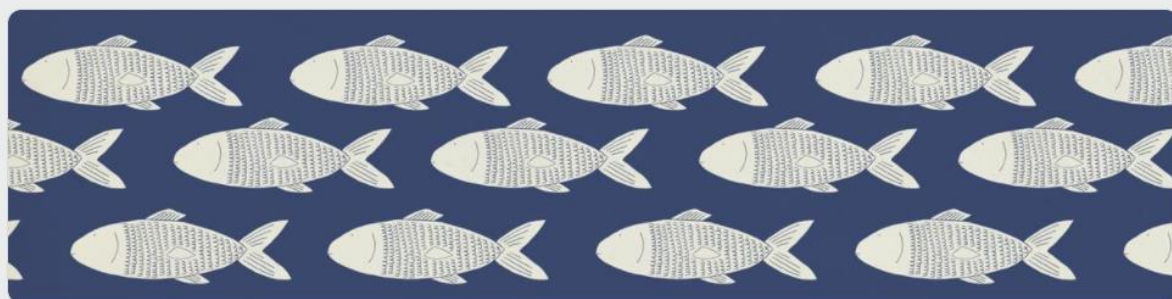
Lisa 16*Mäng „Doomino“*

ALGUS	KALAD	on selgroogsed loomad.	KULLESED
on kala pojad.	ANGERJAS	on siirdekala.	Kalade keha on tavaliselt
VOOLU-JOONELINE.	RÄIM	on Eesti rahvuskala.	KALADE KEHA
katavad soomused ja lima.	KÕIGU-SOOJASED	kalad kuuluvad nende hulka.	KILU
on kala, kellest tehakse sprotte.	SIIRDEKALAD	on kalad, kes rändavad ühest veekogust teise.	Kalade paljunemist nimetatakse

KUDEMISEKS.	KEHAVÄLINE VILJASTUMINE	on see, kui ema ja isakalade sugurakud heidetakse vette.	REOVEED
on ohtlikud, sest kaladesse satuvad ohtlikud mürgid.	TÕKKED JA PAISUD JÕGEDEL	takistavad kalade rändamist kudemise ajal.	ÜLEPÜÜK
võib põhjustada kalade väljasuremist.	VÕÕRLIIGID	ohustavad kohalikke kalaliike.	LÕPP

Lisa 17

Õpilaste tagasiside küsimustik Google Forms keskkonnas



Küsimustik õpilasele

Lugupeetud 7. klassi õpilane!

Olen Tartu Ülikooli loodus- ja täppisteaduste valdkonna magistriõppe üliõpilane ja õpin erialal "Gümnaasiumi loodusteaduste õpetaja". Kirjutan oma lõputööd teemal "Bioloogia õppemängude koostamine ja evalveerimine teemal "Kalad" 7. klasside näitel"

Seoses sellega palun Teie abi tagasiside küsimustiku täitmisel. Küsimustikust saadud tulemused on konfidentsiaalsed ja kasutatakse ainult lõputöö analüüsimisel.

* Kohustuslik

Kirjuta oma nimi *

Teie vastus

Olen *

poiss

tüdruk

Ma õpin *

7.b klassis

7.c klassis

Kas Sa oled külastanud Järvemuuseumi (Vörtsjärve õppekeskus)? *

jah

ei

Kas Sa vaatad videosid või loodusfilme kaladest? *

jah

ei

Kas Sul on kodus või vanavanemate juures akvaarium? *

jah

ei

Kas Sa oled ise kalal käinud? *

jah

ei

Muu: _____

Kas õpitud teema muutis Sinu suhtumist kaladesse? *

1 2 3 4 5

mind ei huvita kalad üldse mind huvitavad kalad nüüd rohkem

Mulle meeldib bioloogias õppida uut teemat õpiku ja töövihiku (e-õpiku) abiga. *

1 2 3 4 5

ei meeldi üldse meeldib väga

Mulle meeldis bioloogias uut teemat "Kalad" õppida erinevate õppemängude abil. *

1 2 3 4 5

ei meeldinud üldse meeldis väga

Erinevad õppemängud aitasid mul uut teemat kiiremini ja paremini omandada. *

1 2 3 4 5

ei aidanud omandada aitas palju paremini omandada

Missugune õppemäng kaladest oli Sinu jaoks kõige huvitavam? Märki 3 mängu. *

- triomino
- doomino
- kalaloto
- kalabingo
- ristsõna lahendamine
- kilu ja räime võrdlus
- paaride leidmine (kalade tähtsus inimesele ja loodusele)
- toiduahelate moodustamine
- kalade kehaosade leidmine
- kalade alammõõdu mõõtmine ja määramine

Märki 3 mängu, millest Sa said kõige rohkem uusi teadmisi kaladest. *

- triomino
- doomino
- kalaloto
- kalabingo
- ristsõna lahendamine
- kilu ja räime võrdlus
- paaride leidmine (kalade tähtsus inimesele ja loodusele)
- toiduahelate moodustamine
- kalade kehaosade leidmine
- kalade alammõõdu mõõtmine ja määramine

Kas mõni mäng oli Sinu jaoks liiga lihtne? Kirjuta mängu nimi ja põhjenda. *

Teie vastus

Kas mõni mäng oli Sinu jaoks liiga raske? Kirjuta mängu nimi ja põhjenda. *

Teie vastus

Ma sooviksin ka edaspidi õppemängude abil bioloogias uusi teemasid õppida. *

1 2 3 4 5

ei nõustu üldse nõustun täiesti

Kirjuta oma arvamus ja ettepanekud, kuidas saaks õppemänge bioloogiatunnis veel paremaks ja huvitavamaks muuta. *

Teie vastus

Täna vastamast!

Saada ära

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Evelin Toom

1. Annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose „**Bioloogia õppemängude koostamine ja evalveerimine teemal "Kalad" 7. klasside näitel**“, mille juhendaja on Anne Laius, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, alates **01.06.2021** kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Evelin Toom /*digiallkiri*/

Tartus, 01.06.2021.