

TARTU ÜLIKOOLI VILJANDI KULTUURIAKADEEMIA

Kunstide- ja tehnoloogia õpetaja sessioonõpe

Natalja Švetsova

**JÄTKUSUUTLIK ARENG TEHNOLOOGIAÕPETUSE TUNDIDES
LÕIMITUD DISAINIPROTSESSI NÄITEL**

Magistritöö

Juhendaja: Mart Soobik, *PhD*

Viljandi 2023

Sisukord

Sissejuhatus.....	5
1. Teoreetiline raamistik.....	7
1.1. Jätkusuutlikkuse olemus.....	7
1.2. Jätkusuutlikkusega seotud väärtused ja oskused	8
1.3. Jätkusuutlik areng ja haridus.....	10
1.4. Jätkusuutlik areng Eestis.....	12
1.5. Eesti põhikooli riikliku õppekava analüüsimine jätkusuutliku arengu seisukohalt...	12
2. Lõimitud disainiprotsessi projekt.....	18
2.1. Lõimitud disainiprotsessi projektide jätkusuutlikule arengule suunatud teemade valiku kriteeriumid ja soovitude loetelu	21
3. Metoodika.....	23
3.1. Valim.....	24
3.2. Andmekogumine.....	25
3.3. Andmeanalüüs.....	26
3.4. Tulemused.....	27
3.4.1. Jätkusuutliku arengu aspekti kajastamine haridusdokumentides /haridusstrateegiates	28
3.4.2. Jätkusuutliku arengu kajastamine Eesti põhikooli riiklikus õppekavas	28
3.4.3. Väljatöötatud lõimitud disainiprotsessi näidisprojekti tõhusus, rakendatavus ja seatud eesmärgile orienteeritus.....	29
Arutelu.....	35
Kasutatud allikad.....	38
Lisa1. Lõimitud disainiprotsessiprotsessi projekt	
Lisa 2. Küsimustik	

Resümee

Jätkusuutlik areng tehnoloogiaõpetuse tundides lõimitud disainiprotsessi näitel

Jätkusuutlik areng on meie oleviku ja tuleviku jaoks keskkonna-, sotsiaal- ja majandusprobleemide lahendamisel hädavajalik. Haridus mängib olulist rolli väärtuste ja hoiakute kujundamisel ning jätkusuutlikuks arenguks vajalike oskuste arendamisel. Uurimistöö probleem seisneb selles, et õpetajatele puuduvad koostatud didaktilised õppematerjalid, mis on suunatud jätkusuutliku arenguga seotud hoiakute kujundamisele ja oskuste arendamisele, lähtudes kohalikust kontekstist ja õppekavast (antud juhul Eesti kontekst ja õppekava).

Sellest tulenevalt on magistritöö eesmärgiks luua Eesti põhikooli riiklikust õppekavast lähtuv didaktiline õppematerjal õpetajatele, mis aitaks kavandada lõimitud disainiprotsessi projekte. Need projektid aitavad õpilastel arendada aineteadlikkust, hoiakuid ja probleemide lahendamise oskusi, pidades silmas jätkusuutlikku arengut, vastutust ja harmoonilist suhet ümbritseva maailmaga.

Selle eesmärgi saavutamiseks viidi ettevalmistava uurimistööna läbi kirjanduse ülevaade ja õppekava analüüs. Tulemuste põhjal koostati lõimitud disainiprotsessi näidisprojekt. Selle efektiivsuse, rakendatavuse ja seatud eesmärgile orienteerituse testimiseks viidi läbi empiiriline uuring läbi eksperthinnangu meetodi. Kvantitatiivsete andmete kogumiseks viidi läbi Likert-skaala uuring. Lisaks esitati ekspertidele avatud küsimus, et koguda projekti kohta täiendavaid mõtteid. Ekspertid on andnud projektile positiivse hinnangu.

Märksõnad: jätkusuutlikkus, lõimitud projekt, disainiprotsess, didaktiline materjal

Abstract

Sustainable Development in Technology Education Lessons Using an Example of an Integrated Design Process Project

Sustainable development is an essential need for our present and future, in tackling environmental, social and economic issues. Education plays an important role in helping to form the values and attitudes and, develop the skills needed for sustainable development.

The author of the presented thesis brings to attention, in the form of a research problem, the lack of didactic learning materials available for teachers that are aimed at forming attitudes relating to sustainable development and developing skills based on the local context and curriculum (in this case, the Estonian context and curriculum). Hence, the goal of the thesis is to create didactic learning material for teachers based on the Estonian national curriculum of the elementary school, which would help to plan integrated design process-based projects; Projects that would help students develop subject awareness, attitudes and problem-solving skills, keeping in mind sustainable development, responsibility and harmonious relation with the world around them.

In order to achieve this goal, preparatory research work was done in the form of a literature review and curriculum analysis. Based on the findings, an example project was created. To test its effectiveness, applicability and orientation to the set goal, empirical research was conducted through the expert evaluation method. A Likert-scale survey was conducted to gather quantitative data. In addition, experts were presented with an open-ended question to gather any additional thoughts on the project. The experts have positively evaluated the project.

Keywords: sustainability, interdisciplinary project, design process, didactic material

Sissejuhatus

Olevik ja tulevik toovad meile palju ökoloogilise reaalsusega seotud muresid. Inimtegevus ammendas aastate jooksul loodusvarasid, reostas keskkonda, viis taimestiku ja loomaliigi väljasuremiseni ning globaalse soojenemiseni. Teadlikkus jätkusuutlikkuse küsimusest on juba varakult olnud osa rahvusvahelistest teemadest 1960ndatel. Paljud organisatsioonid kogu maailmas väljendavad muret inimkonna tuleviku ja kvaliteedi pärast tulevastele põlvetele. Seda teemat on kajastanud mitmed aruanded, mis viitavad sellele, et inimkond elab üle meie planeedi võimete (Pavlova, 2009).

Viimaste aastate jooksul võime täheldada, et noored mõistavad praeguse olukorra ohtusid ja on mures tuleviku pärast. Tõelise muutuse saavutamiseks on siiski vaja globaalseid tegevusi, mis hõlmaksid kõiki meie planeedil elavaid inimesi. Noored, keda kiiresti muutuv globaliseeruv keskkond proovile paneb, on keskmiselt õppijatena. Uued õpetamise ja õppimise mudelid võivad muutusi tuua, suunates orientatsiooni jätkusuutliku arengu aluspõhimõttele (Schreiber & Siegel, 2016).

Haridus on võimas vahend, mis aitab noortel leida võimalusi probleemide lahendamiseks. Selleks peame täiskasvanud õppima ise, õppima koos noortega, pidades eesmärgina silmas jätkusuutlikkust.

Tehnoloogiaharidus on viimastel aastakümnetel läbi teinud palju muudatusi. See on arenenud käsitööle suunatud õppeainest õppealaks, kus uuritakse tehnoloogia tähendust meie kaasaegse kultuuri olulise osana, nii teoreetiliste kontseptsioonide õppimise kui ka praktilise tegevuse kaudu. Enviro-tech projektide kaudu keskenduvad õpetajad tõenäolisemalt jätkusuutlikkuse küsimustele ja rõhutavad vajadust mõista tehnoloogia mõju keskkonnale ja võimalusi muutmiseks (Stables & Keirl, 2015).

Olen kokku puutunud mitmete jätkusuutliku arenguga seotud õppekavade arendamise raamistikega (Pavlova, 2009; Schreiber & Siegel, 2016; Stables & Keirl, 2015), mis andsid sellel teemal veelgi rohkem motivatsiooni ja inspiratsiooni. Need tööd räägivad jätkusuutliku arengu integreerimisest haridusse. Ma näen antud magistritööd kui tööd, mis ärgitab mõtlema jätkusuutliku arengu teemal ning sellega seotud väärtuste ja oskuste arendamisel ning on samas praktiline ja rakendatav töövahend tehnoloogiaõpetuse õpetajatele.

Uurimistöö probleem seisneb selles, et õpetajatele puuduvad koostatud didaktilised õppematerjalid, mis on suunatud jätkusuutliku arenguga seotud hoiakute kujundamisele ja oskuste arendamisele, lähtudes kohalikest kontekstist ja õppekavast (antud juhul Eesti kontekst ja õppekava).

Sellest tulenevalt on töö eesmärgiks koostada põhikooli riiklikust õppekavast lähtuv didaktiline õppematerjal õpetajatele, mis aitaks kavandada lõimitud disainiprotsessipõhiseid projekte. Projektid, mis aitaksid õpilastel kujundada teema teadlikkust, hoiakuid ja probleemide lahendamise oskusi, pidades silmas jätkusuutlikku arengut, vastutust ja harmoonilist olemust ümbritseva maailmaga. Disainiprotsessi tulemusena luuakse tehnoloogiaõpetuses praktiline toode/näidis. Õppeprotsessi toetavad ja see on lõimitud teiste õppeainetega, sh loodusõpetus, ühiskonnaõpetus, ajalugu, keel ja kirjandus.

Uuringu probleemist ja eesmärgist tulenevad järgmised uurimisküsimused:

1. Kuidas jätkusuutlik areng on kajastatud haridusdokumentides/haridusstrateegiates?
2. Kuidas kajastub jätkusuutlik areng Eesti põhikooli riiklikus õppekavas?
3. Kui tõhus, rakendatav ja seatud eesmärgile orienteeritud on väljatöötatud lõimitud disainiprotsessi projekti näidis?

1. Teoreetiline raamistik

1.1. Jätkusuutlikkuse olemus

Jätkusuutlikkus on sõna, mida igapäevastele meestele kuuleb üha sagedamini. Seda kasutatakse erinevates kontekstides ja kombinatsioonides. Oleme kuulnud jätkusuutlikust majandusest, jätkusuutlikust moest, jätkusuutlikust elustiilist või isegi jätkusuutlikust joogast. Seda kasutatakse nii palju, et see kaotab peaaegu oma tähenduse ja mõju. Sageli kasutatakse mõistet "jätkusuutlik areng" pigem ebausklikult kui tähendusrikkalt. (Scoones, 2007). Tihti on sellest saanud väljamõeldud trend, termin, mida kasutatakse turunduse kohta selle asemel, et viidata kriisile, millega meie planeet praegu silmitsi seisab (Ben-Eli, 2018).

Esmalt on oluline määratleda kaks mõistet, mida selles töös kasutatakse: jätkusuutlikkus ja jätkusuutlik areng. Maailma Keskkonna- ja Arengukomisjoni aruande kohaselt tähendab **jätkusuutlik areng**, et peame kasutama ressursse nii, et need tagaks meie praegused vajadused aga ka tulevaste põlvkondade vajadused (*Report of the World Commission on Environment and Development*, 1987, lk 54). Jätkusuutlik areng on tegevus, mis vastab küsimusele, kuidas me tahame jõuda oma eesmärgini, milleks on jätkusuutlikkus.

Püüdes mõista "vajadusi", on oluline läheneda terviklikule lähenemisele, kuna tegemist on pigem mitmemõõtmelise kontseptsiooniga. Üks visioonidest vaatab jätkusuutlikkust kolmest dimensioonist: keskkondlik, majanduslik ja sotsiaalne. Jätkusuutmatu majandus on keskendunud teatud inimrühmade vajaduste rahuldamisele, arvestamata ühiskonna vähem õnneliku osaga, mis tekitab tasakaalutust ja ebavõrdsust. Loodusvarade kuritarvitamise ja looduse kurnamise vähendamine on meie planeedi iga üksiku elaniku jaoks hädatarvilik tegevus ja vajalik käitumismall (Jordan, 2013).

Seda perspektiivi silmas pidades ei saa jätkusuutlikkust vaadelda ainult ühest dimensioonist, kuna see muutub poolikuks. Mõiste olemus on armastus ja hoolitsus planeedi vastu, mis koosneb loodusest ja inimesest kui selle osast. Inimeste üldine heaolu on lahutamatu seotud ja piiratud meie elukeskkonnaga planeedil Maa (Cook, 2018). Tuleb arvestada tehnoloogia sobivust keskkonna tingimustele ja vajadustele. Inimkonna tulevik on seotud võimega valida ja luua sobilikke tehnoloogiaid ja süsteeme. Tulevane ökoloogiline süsteem peab olema vastuvõetav inimestele, kuid ka kokku sobima muu eluga Maal. Selle saavutamine on piisavalt keeruline ja nende süsteemide väljatöötamiseks rakendatakse väga paljude erialade teadlaste jõupingutusi (Ansi et al., 2011). See toob meid tagasi kolme omavahel seotud valdkonna juurde: majanduslik, sotsiaalne ja keskkonnakaitse või 3P-d – **Profit** (kasum), **People** (inimesed) ja **Planet** (planeet) (Curran, 2009).

Kokkuvõtteks võib öelda, et jätkusuutlikkus on sihtkoht, kuhu me peame jõudma, töötades välja süstemaatilise lähenemisviisi ühise visiooni loomiseks ja kohandades oma tegevusviise ühise eesmärgiga luua maailm, kus planeet, inimesed ja kasum on harmooniliselt ühendatud (Ben-Eli, 2018; Cook, 2018).

1.2. Jätkusuutlikkusega seotud väärtused ja oskused

Iga inimene kujutab harmoonilist ja ihaldusväärset tulevikku mitmel viisil. Põlvkondade elu edukust mõõdetakse inimese saavutatud rikkuse ja/või kuulsuse hulga. Sageli tehakse otsuseid neid eesmärke silmas pidades. Mõistliku tegutsemise õppimiseks on vaja õppida nägema teist tüüpi edu, nägema tulevikku läbi jätkusuutlikkuse objektiivi. Enne kui õpime valikuid tegema ja vastutustundlikult tegutsema, on oluline omada selget arusaama soovitatavast tulevikust (Pavlova, 2009). Otsuste tegemisel on vaja määratleda, arendada ja rakendada väärtusi ning teha eetilisi valikuid. Vestlused ja arutelud võivad käivitada mõtlemisprotsessi ning anda selgust meie isiklikus ja globaalses tulevikus ning selle eesmärgi saavutamiseks vajalikes hoiakutes ja väärtustes, kus üksikisikute tulevikku nähakse korrelatsioonis teiste inimeste, teiste liikide, tehnoloogiate ja loodusega (Stables & Keirl, 2015).

Haridusest ja väärtustest rääkides on oluline mainida ka kognitiivset poolt. Teadlikkus elu erinevatest aspektidest (keskkondlik, sotsiaalne ja majanduslik), nende võimalustest ja väljakutsetest annab teadmisi, mis kujundavad inimese identiteedi. See aitab mõista jätkusuutlikku arengu olulisust ning mängida olulist rolli valikute ja otsuste tegemisel. Seda on võimalik saavutada, pakkudes õpilastele vastavaid teadmisi ja luues neile tähendusrikkad sidemed ümbritsevast keskkonnast. Globaalsete probleemide teadvustamisega kaasneb eetiline aspekt. Kui võrd me ei filtreeri iga tegevust läbi globaalse eetika objektiivi, mille üks tähtsamaid väärtusi on jätkusuutlikkus, vaid kui jätkusuutlikkuse teema on õpikus eraldi peatükk, jääb muutus selle suunas kunstlikuks, lihtsalt illusioon (Stables & Keirl, 2015). Jätkusuutlikkusega seotud eetika on seotud sellega, kuidas me kohtleme oma ümbrust, sealhulgas loodust, inimesi ja tehnoloogiat.

Koos põhiväärtustega, nagu empaatia, ausus ja austus, on mõned väärtused, mis on jätkusuutlikku arengu jaoks olulised: mittemehhaanilise suhte loomine loodusega, ellujäämine, õiglus, looduskaitse, vastutus, tähelepanelikkus.

Igal kooli õppeainel peaks olema oma eripära, mis on seotud globaalsete probleemide ja väärtustega, kui tahame liikuda jätkusuutlikkuse poole. Tehnoloogiaõpetuse õppeainel on

võimalus luua ja lahendada probleeme väga erinevatel teemadel. Õpetajad ja õpilased puutuvad kokku tehnoloogilise arengu väljakutsete ja võimalustega, millega meie planeet silmitsi seisab olevikus ja/või tulevikus (Pavlova, 2009). Projektiga töötades on oluline juhtida õpilaste tähelepanu materjalidele, protsessile, eesmärgile ja ohtudele, mis sellega kaasnevad. Pelgalt loovusest ja intellektist ei piisa, valikuid tuleb teha väärtustest ja eetilistest põhimõtetest lähtuvalt (Middleton, 2005). Enamik tehnoloogia varjukülgedest ongi inimese põhjustatud, kui pole piisavalt arvestatud erinevate riskidega või on mingil põhjusel midagi olulist unustatud või inimlikus mõttes jäetud midagi kahe silma vahele (Ansi et al., 2011). Oluline on esitada selliseid küsimusi nagu: Kas minu disaini tulemus lahendab mõne probleemi? Kas see probleem on väärt lahendamist? Millist mõju see lahendus võib avaldada? Kelle probleemi see lahendab? (Middleton, 2005). Väärtuste kaasamine disainiprotsessi ja selle protsessi kriitiline analüüs eetika, demokraatia ja jätkusuutlikkuse vaatenurgast aitab kaasa jätkusuutliku mõtteviisi sisestamisele (Stables & Keirl, 2015).

Jätkusuutliku arengu võtmeoskus on probleemide lahendamise oskus. On palju probleeme, mida lahendada, kui tahame liikuda õiges suunas. Need probleemid on keerulised ja selgelt määratlemata ning nõuavad kõrgemat järku mõtlemisoskust ja loovust (Middleton, 2009). Probleemide lahendamise oskus puutub õppekavaga kokku suuremas osas kooliainetes ja seda rakendatakse sageli tehnoloogiaõpetuse tundides, kuid mitte täiel määral. Kahjuks, tehnoloogiaõpetuse tunde nähakse sageli madala intellektuaalse tegevuse platvormina, et arendada erinevate materjalide käsitlemise käelisi oskusi, keskendudes rohkem aine käsitööpoolele (Middleton, 2005). Kui nihutada fookus käelistelt oskustelt kõrgema taseme mõtlemisele, on loogiline pöörduda disainiprotsessipõhise õppe poole. Disainiprotsess hõlmab kõrgemat mõtlemisoskust, kuna sageli on vaja luua tulemus, mis lahendab vastuolulisi probleeme (Middleton, 2005). Disainiprotsessipõhine õpe ja vastavad eesmärgid koos jätkusuutliku arenguga on olulised seisukohad ja ülesanded, mida tehnoloogiaõpetuse ainekava võiks sisaldada. See lähenemine aitaks õpilastel jagada vastutust ja tunnet, et nad suudavad midagi muuta (Middleton, 2009). Nii tuleb probleemülesandeid lahendades treenida analüütilist mõtlemist ja tehnilist taipu, esemete disainimise ja nende valmistamise kavandamisega edendada oma loovust (Ansi et al., 2011). Ning lõimida õppetöö jätkusuutliku arenguga.

1.3. Jätkusuutlik areng ja haridus

Huvi jätkusuutlikku arengu vastu hariduses võib täheldada alates kahekümnenda sajandi algusest. See varasem lähenemisviis keskendus eranditult keskkonna poolele. Keskkonnaprobleemide kasvades kasvas 1960. aastateks ka tähelepanu hariduse rollile muutuste tegemisel.

Jätkusuutlikku arengu mudelit nähti aga ainult keskkonnast lähtuvalt ja see ei olnud veel seotud sotsiaalse võrdsusega (Middleton, 2009).

1992. aastal oli Brasiilias Rio de Janeiro Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni konverents (UNCED), kus arutati keskkonnaprobleeme ja võimalikke lahendusi ülemaailmsel tasandil. Konverentsi tulemuseks oli Agenda 21, suunatud inimtegevuse eri sektorite, sealhulgas hariduse strateegia, mis võiks aidata maailmal liikuda jätkusuutliku tuleviku suunas (*A new blueprint for international action on the environment*, 1992).

Haridusele orienteeritud Agenda 21 (36. peatükk) keskendus üldharidusele, üldsuse teadlikkuse tõstmisele ja koolitusele ning oli seotud kõigi inimelu sektoritega. See keskendus sellele, et aidata inimestel saavutada täielik potentsiaal otsuste tegemiseks, väärtuste ümberhindamiseks ja vajalike oskuste arendamiseks, mis viib jätkusuutliku arenguni. Soovitati integreerida jätkusuutliku arengu põhimõtted kõikidesse õppeainetesse ning mitteformaalse hariduse programmidesse. Kooli õppekavade läbivaatamise eesmärk oli tagada interdistsiplinaarne lähenemine keskkonna- ja arenguküsimustele, sealhulgas ühiskondlikele ja demograafilistele aspektidele (*Agenda 21, Chapter 36 Promoting Education, Public Awareness And Training*, 1992).

Aastad 2005–2014 kuulutati ÜRO säästva arengu hariduse kümneks (UN DESD), mille eesmärk on hariduse tõhus kasutamine vahendina, mis aitaks inimkonnal liikuda jätkusuutliku tuleviku poole. ÜRO DESD eesmärk on soodustada muutusi mõtteviisis seoses keskkonna, majanduse ja ühiskonnaga.

Juhtiv institutsioon selle eesmärgi saavutamisel on UNESCO, kes on võtnud koordineeriva rolli erinevate ÜRO agentuuride vahel. UNESCO eesmärk on luua koostöösidemeid erinevate ühiskonnagruppide ja haridusasutuste vahel, keskendudes jätkusuutlikule arengule, jälgida programmide rakendamist, soodustada teadusuuringuid ja jagada häid praktikaid (*UN Decade of ESD*, 2005) Õpetajatele, õpikute kirjutajatele, pedagoogidele ja haridustöötajatele koostati koolitusprogrammid, mille eesmärk oli arendada ja ellu viia muutusi hariduses, pidades silmas keskkonna-, majanduslikke ja sotsiaalseid aspekte. Lisaks haridusprogrammide väljatöötamisele hõlmavad head tavad virtuaalsete platvormide kasutamist teadmiste vahetamiseks, selle kättesaadavaks tegemist suuremale hulgale inimestele ja noorte abistamist

elustiili muutmisel (*UN Decade of Education for Sustainable Development, 2005-2014: The DESD at a Glance*, 2005).

Ja lõpuks, UNESCO on 2015. aastal seadnud säästva arengu eesmärgid, mida tuntakse ka globaalsete eesmärkidena, mis on suunatud kõigi inimtegevuse valdkondade väljakutsete lahendamisele aastaks 2030. 17 eesmärgi hulgas on eesmärk nr 4 suunatud kvaliteetsele haridusele. See keskendub sotsiaalsele kontekstile seoses kvaliteetse haridusega, mis peab olema kättesaadav igale üksikisikule, eirates rahvust, sugu, võimeid ja sotsiaalmajanduslikku staatusi. Hariduse kaudu edendatavad väärtused peaksid olema suunatud oskuste arendamisele, mis edendaksid jätkusuutlikku eluviisi, inimõigusi, vägivallatuse väärtusi ja soolist võrdõigusslikkust. Lühidalt öeldes peaks hariduse eesmärk olema aidata inimestel kasvada maailma kodanikeks (*SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS*, 2022).

Mure keskkonnaprobleemide lahenduse pärast on päevakorral olnud juba mitu aastakümnet, kuid nende lahendamisel ei ole palju edusamme tehtud. Me liigume ikka veel samas suunas ja inimkond on endiselt tarbimislõksus, kus edu mõõdupuuks on pigem rahaline kui globaalne heaolu. Turundustrikkidena kasutatakse jätkusuutlikkuse ideid ja inimmasse „rohepestakse“. Katastroofilisest seisundist ei ole veel sügavat arusaamist ja endiselt on tunne, et pole jõudu muutuste tegemiseks (Stables & Keirl, 2015).

On illusioon, et olukord muutub ja me oleme võtnud suuna jätkusuutliku tuleviku poole, mis on meile lähenemas, kuid need muutused on üsna pealiskaudsed (Stables & Keirl, 2015). Maailmas, kus vajadused ja väärtused muutuvad kiiresti, on vaja üle vaadata hariduse eesmärgid kui vahend, mis aitab õppijatel tulevikuks valmistuda. Haridusel on võime likvideerida individuaalseid teadvuse tasandeid ja selle tulemusena teha valikuid, mis viivad jätkusuutliku arenguni (Pavlova, 2009).

Üks põhjus, miks muutusi ikka veel ei toimu, on raskused keeruliste süsteemide sügaval mõistmisel. Tundub, et me teame probleemist, kuid ei muuda siiski oma tegevust. Neid keerulisi süsteeme selgitatakse sageli keerulisel viisil, mis jätab teadmised madalale tasemele. Kui teadmised omandatakse sügaval tasandil, siis toimub muutus automaatselt, kuna see võetakse omaks (Arro, 2021).

Sügavam õpe toimub, kui me mõtleme sellele pikema aja jooksul. Koos sellega ei muutu vanad mõisted ja väärtused üleöö. On vaja kavandada tegevusi, mis aitavad uusi teadmisi omaks võtta. Sügavam mõistmine viib meid lugupidavamate ja armastavamate suhete poole keeruliste ümbritsevate süsteemidega. Sel juhul lõpetame loodetavasti pidevalt näivate väljakutsete lahendamise asemel nende loomise (Arro, 2021).

1.4. Jätkusuutlik areng Eestis

Eesti Parlament võttis jätkusuutliku arengu seaduse vastu 1995. aastal ja 2005. aastaks võeti vastu ka Eesti jätkusuutliku arengu strateegia "Säästev Eesti 21". Eesti kultuuriruumi elujõulisus on "Säästev Eesti 21" eesmärk number üks (*Sustainable Estonia 21*, 2016). "Säästev Eesti 21" on ettepanekute kogum, mis on suunatud Eesti ühiskonna arengule aastaks 2030, arvestades sotsiaalseid ja ökoloogilisi aspekte. Üks olulisemaid eesmärke on Eesti kultuuriväärtuste hoidmine (*Eesti säästva arengu riikliku strateegia „Säästev Eesti 21“ heakskiitmine*, 2005).

Keskkonna ja jätkusuutliku arengu teema on osa Eesti riiklikust õppekavast alates Eesti iseseisvumisest. Keskkond on olnud läbiv teema alates 1996. aastast ning keskkond ja jätkusuutlik areng alates 2002. aastast.

2017. aastal allkirjastasid haridus- ja teadusminister ning keskkonnaminister ühistegevuse memorandum, mille eesmärk on edendada jätkusuutlikul arengul põhinevat haridust. Selle tulemusena allkirjastati 2018. aastal tegevuskava aastateks 2019–2022. Tegevuskaval oli kolm eesmärki:

- suurendada kõigi Eesti elanike keskkonnateadlikkust;
- edendada süsteemset keskkonnaharidust kõikidel haridustasanditel;
- kirjeldada alavaldkondade eesmärgid, osalejad, rollijaotus erinevate osapoolte vahel, prioriteetid, sihtrühmad ning arenduseks vajalikud tegevused (*Jätkusuutlikku arengut toetava hariduse edendamine kui riiklik prioriteet*, 2022).

1.5. Eesti põhikooli riikliku õppekava analüüsimine jätkusuutliku arengu seisukohalt

Eesti põhikooli riiklik õppekava on mahukas dokument, mis sisaldab üldisi juhiseid hariduslikeks eesmärkideks, samuti konkreetsete õppeainete struktuuri ja komponente, mis on esitatud lisas 13. Esitatud analüüs hõlmas nii õppekava üldosa, samuti kõiki ainevaldkondi.

Riiklikku õppekava analüüsid keskenduti järgmistele küsimustele:

- Milliseid jätkusuutlikku arengut toetavaid väärtusi ja pädevusi õppekava sisaldab?
- Kuidas jätkusuutliku arengu teema on lõimitud erinevates õppeainetes (lõiming teemade ja kooliainete kaudu)?
- Milliseid jätkusuutliku arengu aspekte käsitletakse: inimesed (sotsiaalne aspekt), plaanid (keskkonnaaspekt), kasum (majanduse aspekt)?
- Kas jätkusuutliku arengu teema on ainevaldkondlik või puudutab see läbivat õppekava?
- Millistes kooliastmetes tutvustatakse jätkusuutliku arengu teemat?

Eesti põhikooli riikliku õppekava **alusväärtused** tulenevad Eesti põhiseadusest, ÜRO inimõiguste ülddeklaratsioonist, lapse õiguste konventsioonist ja Euroopa Liidu alusdokumentidest (*Põhikooli riiklik õppekava, 2022, alajaot. 2*). Need koosnevad üldinimlikest väärtustest ja sotsiaalsetest väärtustest, mis hõlmavad ka jätkusuutlikku arengu väärtusi. Suurt tähelepanu pööratakse jätkusuutlikkuse sotsiaalsele aspektile, nagu austus emakeele ja kultuuri vastu, sooline võrdõiguslikkus, kultuuriline mitmekesisus ja sallivus. Väärtuste hulgas on oma koht ka looduskeskkonna jätkusuutlikkusel ja ökoloogial. Õppeprotsess on suunatud õpilase suhte kujundamisele teda ümbritseva maailmaga (*Põhikooli riiklik õppekava, 2022, alajaot. 2*).

Kogu õppetöö jooksul on kooli eesmärk aidata arendada mitmeid **pädevusi**. Sellised pädevused nagu kultuuri- ja väärtuspädevus ning sotsiaalne ja kodanikupädevus on seotud jätkusuutlikku arenguga.

Kultuuri- ja väärtusalane pädevus keskendub oskusele hinnata inimsuhteid ja tegevusi väärtushinnangutes ja eetilises raamistikus; need suhted hõlmavad teisi inimesi, sotsiaalseid rühmi ja looduslikku mitmekesisust.

Sotsiaalne ja kodanikupädevus on koondunud eneseteostusvõimele; tegutseda aktiivse, teadliku, abivalmis ja vastutustundliku kodanikuna, austades ja järgides sotsiaalseid väärtusi, erinevate keskkondade sotsiaalset mitmekesisust, religioonide ja rahvuste eripära (*Põhikooli riiklik õppekava, 2022, alajaot. 4*).

Pädevused kajastuvad põhihariduse kõigi kolme kooliastme õppekavades ning hõlmavad jätkusuutlikkuse sotsiaalseid ja looduskeskkonna aspekte. See sisaldab järk-järgult keerukaid sotsiaalse võrdsuse, hinnangutevaba hoiakute ja lugupidava suhtlemise saavutamiseks vajalikke oskusi. Sarnane järkjärguline lähenemine on kasutusel ka looduskeskkonna hooldamisel ja säilitamisel. Mida vanemad on õpilased, seda teaduslikumaks ja probleemide lahendamisele orienteerituks nad muutuvad. Teadmised on seotud praktilise rakendamisega ja suunatud jätkusuutlikku arengu saavutamiseks vajalike käitumismustrite kujundamisele.

Enamik valdkonnaspetsiifilisi pädevusi peegeldab ka jätkusuutlikku arengu eesmäärke. Loodusteaduslik pädevus rõhutab positiivseid suhteid loodusega, jätkusuutlikku arengu põhjuste alahindamist, probleemide äratundmise ja lahendamise oskust ning jätkusuutlikku eluviisi arengut (*Põhikooli riiklik õppekava, Lisa 4. Ainevaldkond „Loodusained“, 2011*). Sotsiaalvaldkondlik pädevus põhineb inim- ja kodanikuõiguste ning demokraatia teadmistel ja mõistmisel; tegevuse põhjuse ja tagajärje äratundmine ning võime selle eest vastutada; Kunstipädevus rõhutab Eesti ja maailma kultuuripärandi väärtustamine (*Põhikooli riiklik õppekava,*

Lisa 5. Ainevaldkond „Sotsiaalsained“, 2011). Kunstivaldkonna ainete õpetamise kaudu soovatakse, et õpilane õpiks väärtustama isikupäraseid ja keskkonnasõbralikke lahendusi; märkama kultuuritraditsioone ja maailmakultuuri mitmekesisust, aktsepteerima erinevaid kultuurinähtusi (*Põhikooli riiklik õppekava, Lisa 6. Ainevaldkond „Kunstiained“*, 2011). Tehnoloogiapädevuses tuuakse esile materjalide säästlik kasutamine ja rõhutatakse kaasaegset tehnoloogilist mõtteviisi ja väärtuste kujundamist. Õpilased õpivad mõistma seoseid koolis õpitu ja elukeskkonna vahel. Tehnoloogiaõpetuse aine osa - kodundus tõstab esile keskkonnasäästlikkuse olulisust ning aitab õpilastel kasvada tarbijateks, kes teavad oma õigusi ja kohustusi (*Põhikooli riiklik õppekava, Lisa 7. Ainevaldkond „Tehnoloogia“*, 2011). Kehalise kasvatuses õppekavas mainitakse jätkusuutlikkuse eesmärged kultuuri- ja väärtuspädevustes, pöörates tähelepanu looduse austamisele ning keskkonnasõbralikku liikumist/sporti propageerimisele (*Põhikooli riiklik õppekava, Lisa 8. Ainevaldkond „Kehaline kasvatus“*, 2011).

Riiklikku õppekava **õppeainete lõimimise** osas mainitud jätkusuutlikku arengu ühised teemad on seotud keskkonna- ja sotsiaalsete aspektidega. Sotsiaalne aspekt hõlmab interkultuurset pärandit ja väärtustamist, inimlike väärtuste arendamist, lugupidavat suhtlemist ja aktsepteerimist. Keskkonnaaspekti käsitletakse austava suhtumise kujundamises looduslikku elurikkusesse, jätkusuutlikku eluviisi harjumustesse, keskkonnaprobleemide märkamisse ning inimtegevuse põhjuste ja tagajärgede mõistmisse (*Põhikooli riiklik õppekava, 2022*).

Saab välja tuua, et õppeainete lõimimise võimalusi läbi jätkusuutlikku arengu kirjeldatakse ebajärjekindlalt. Õppeainete lõimimisvõimaluste vahel puudub õppevaldkondade ja õppeainete koordineerimine ja sidusus. Näiteks, kõige enam on lõimumist näha sotsiaalainete valdkonnas, kus lõiming hõlmab nii loodusaineid, tehnoloogiaõpetust kui ka kunstiaineid. Loodusvaldkonna ja tehnoloogia ainetes aga ei mainita integratsiooni jätkusuutlikku arengu teemal sotsiaalainete õppekavaga.

Õppekava on üles ehitatud nii, et teadmised igas aines omandatakse ühiste **läbivate teemade** kaudu. Teemad nagu “keskkond ja jätkusuutlik areng” ja “kultuuriline identiteet” on tihedalt seotud jätkusuutlikku arenguga. See osa riiklikust õppekava struktuurist annab palju võimalusi jätkusuutlikku arengu teema tutvustamiseks.

„Keskkond ja jätkusuutlik areng“ teema käsitlemine toimub läbi tegevuste, mis aitaksid õpilastest kujuneda aktiivseteks, vastutustundlikeks ja keskkonnateadlikeks inimesteks, kes hoiavad ja kaitsevad keskkonda ning väärtustavad elurikkust ja jätkusuutlikkust, on valmis leidma lahendusi keskkonna- ja inimarengule. Õpilasi suunatakse mõistma loodust kui teraviküsteemi ja inimest kui selle vastastikku sõltuva süsteemi osa, kelle tegevus mõjutab ümbritsevat keskkonda ja kes sõltub loodusvaradest. Õpilased arutlevad keskkonnaprobleemide

üle ja pakuvad lahendusi. Läbivat teemat "Keskfond ja jätkusuutlikkuse arendamine" käsitletakse kõigis põhihariduse klassides (1.-9.). Õpilaste vanemaks saades muutub teema keerulisemaks ja hõlmab küsimusi kodukeskkonnast, kodumaast ja lõpuks kogu maailmast (*Põhikooli riiklik õppekava, Lisa 13. Läbivate teemade kirjeldused*, 2011).

Läbivaid teemasid käsitletakse erinevate õppeainete kaudu. Näiteks toetab keel ja kirjandus temaatiliste tekstide mõistmist ning keeleoskuse kasutamist aruteludes ja kirjalikes esseedes (*Põhikooli riiklik õppekava, Lisa 1. Ainevaldkond „Keel ja kirjandus”*, 2011). Matemaatilisi oskusi kasutatakse keskkonnaressursside kasutamise andmete analüüsimiseks, keskkonna- ja inimarengu hindamiseks faktide põhjal (*Põhikooli riiklik õppekava, Lisa 3. Ainevaldkond „Matemaatika”*, 2011). Sotsiaalainetes pööratakse tähelepanu inimväärtuste ja -oskuste arendamisele, mis on vajalikud selleks, et olla sotsiaalselt aktiivne, vastutustundlik ja keskkonnateadlik inimene, kes püüab leida lahendusi keskkonna- ja inimarengu nõuetele nende jätkusuutlikkust silmas pidades (*Põhikooli riiklik õppekava, Lisa 5. Ainevaldkond „Sotsiaalsed”*, 2011).

Kunstiained ja tehnoloogiaõpetus tõstavad teadlikkust loodus- või tehiskeskkonnast kui loominguallikast ning edendavad selle säästvat kasutamist (*Põhikooli riiklik õppekava, Lisa 6. Ainevaldkond „Kunstiained”*, 2011; *Põhikooli riiklik õppekava, Lisa 7. Ainevaldkond „Tehnoloogia”*, 2011).

Läbiv teema "Kultuuriline identiteet" on suunatud kultuuriteadlike õpilaste arendamisele, kes väärtustavad oma kultuuri ja kultuurilist mitmekesisust nii oma riigis kui ka väljaspool. Ühiskondade vahelise jätkusuutlikkuse nimel peetakse tähtsaks kultuuridevahelise suhtluse ja koostöö mõistmist. Teemat käsitletakse üldhariduse kõigis kolmes kooliastmes, alustades oma kultuurilise eripära teadvustamisest kuni uudishimu ja mõistmise arendamise ning maailma kultuuride vastastikuse rikastamiseni (*Põhikooli riiklik õppekava, Lisa 13. Läbivate teemade kirjeldused*, 2011).

Selle läbiva teema raames tutvustavad erinevad õppeained ainega seotuid aspekte. Näiteks keele- ja kirjandusained toetavad õpilaste arusaamist ja tundmist oma juurtest. Teiste rahvaste kirjandust tutvustades soodustab õppekava kultuuride erinevuste mõistmist ja inimkonna kultuurilise ühisuse teadvustamist (*Põhikooli riiklik õppekava, Lisa 1. Ainevaldkond „Keel ja kirjandus”*, 2011). Võõrkeelsed ained toetavad Kultuurilise identiteedi teemat läbi alateemade "Kodu-Eesti", "Maad ja nende kultuur" (*Põhikooli riiklik õppekava, Lisa 2. Ainevaldkond „Võõrkeeled”*, 2011). Matemaatikas pööratakse tähelepanu sellele, et see on osa maailma kultuurist. Mitmekultuuriliste protsesside mõistmiseks kasutatakse matemaatilisi mõisteid, nagu statistika (*Põhikooli riiklik õppekava, Lisa 3. Ainevaldkond „Matemaatika”*, 2011).

Riiklikus õppekavas on läbiv teema "Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus", mis tundub olevat võimalus tutvustada jätkusuutlikku arengu majanduslikku aspekti. Kuid selle teema kirjeldus ei sisalda jätkusuutlikku arengu aspekte.

Loodusainete, sotsiaalainete ja ettevõtlusõppe (valikaine) **sisud** aitavad otseselt kaasa jätkusuutlikku arenguga seotud hoiakute kujundamiseks vajalike teadmiste omandamisele. Mõned ülejäänud kooliained sisaldavad ka käsitletava teema elemente. Näiteks kirjanduse aines esitatud soovitusliku lugemise loetelu korreleerub teemadega ning hõlmab jätkusuutliku arengu sotsiaalseid ja keskkonnaaspekte kogu põhikooli ulatuses (*Põhikooli riiklik õppekava, Lisa 1. Ainevaldkond „Keel ja kirjandus“*, 2011). Võõrkeelte hulka kuuluvad seotud teemad, nt „Mina ja teised“, „Kodukoht Eesti“ ja „Riigid ja nende kultuur“ (*Põhikooli riiklik õppekava, Lisa 2. Ainevaldkond „Võõrkeeled“*, 2011). Käsitöö hulka kuuluvad sellised teemad nagu rahvakunst ja riiete eest hoolitsemine eesmärgiga pikendada nende eluiga.

Tehnoloogiaõpetuse õppekava sisul on alateema "Tehnoloogia igapäevaelus", mis annab võimaluse arutada jätkusuutlikku arengu seisukohalt olulisi teemasid nagu "tehnoloogia, inimene ja keskkond", "energiaallikad" ja "transport". See hõlmab ka teemasid, mis on seotud tehnoloogia positiivse ja negatiivse mõjuga keskkonnale, tehnoloogia arenguga seotud eetiliste küsimustega ning ressursside säästva kasutamisega. Samuti tehnoloogiamaailma tulevikuperspektiivid, millel on potentsiaali aidata õpilastel kujundada jätkusuutlikku arengut toetavaid hoiakuid (*Põhikooli riiklik õppekava, Lisa 7. Ainevaldkond „Tehnoloogia“*, 2011).

Saab välja tuua, et Eesti Riiklik õppekava pakub õpetajatele nii jätkusuutliku arengu teema igapäevatundidesse kaasamist, samuti kavandada sügavamaid projekte, mis aitavad arendada reaalse elu probleemide lahendamiseks vajalikke oskusi. Jätkusuutliku arengu teema peaks hõlmama laiemat käsitlust, nii õppekava üldosas kui ka õppeainetes ja nende vahel. Läbivat teemat "keskkond ja jätkusuutlik areng" saab igapäevaselt integreerida igasse õppeainesse. Jätkusuutliku arengu sotsiaalseid ja keskkonnaaspekte laiendatakse kogu põhikooli õppekavas. Isegi kui majanduslikku aspekti ei laiendata, kehtivad väärtused ja pädevused iga õppeaine puhul, seega peaksid need olema rakendatavad ka majanduslikku jätkusuutliku arengu aspekti puhul. Jätkusuutliku arengu teemade rakendamisel puudub õppeainete vaheline koordineeritus ja sidusus, mida vajatakse erinevate õppeainete interdistsiplinaarsetes projektides. Selline lähenemine oleks vajalik ja kasulik õpilase teadlikkuse taseme tõstmisele, probleemide mõistmisel ning vajalike väärtushinnangute ja oskuste arendamisel.

Tehnoloogiaõpetuse ainekava annab võimaluse korraldada õpikogemusi, mis aitavad õpilastel kujundada jätkusuutliku arengu elluviimiseks vajalikke hoiakuid, väärtushinnanguid ja oskusi. Tehnoloogiapädevus hõlmab selliseid eesmärke nagu tehnoloogia rakendamisega

kaasnevate võimaluste ja ohtude analüüsimine ning probleemide lahendamise arendamine. Aine õpetamise kaudu soovitakse aidata õpilastel näha ja mõista loodusteaduste ja tehnoloogia arengu vahelisi seoseid, valida tehnilisi ja loomingulisi lahendusi ning analüüsida nendega kaasnevaid mõjusid ja ohte (*Põhikooli riiklik õppekava, Lisa 7. Ainevaldkond „Tehnoloogia“, 2011*).

Riiklik õppekava, vaatamata sellele, et see pakub palju võimalusi jätkusuutliku arengu aspektide rakendamiseks, peaks sisaldada rohkem juhiseid ja lähtepunkte selle teema arendamiseks. Näiteks, oleks võinud esile tuua iga kooliastme õppeainete alateemades väärtused ja eetilised aspektid. See aitaks õpetajatel keskenduda õpilaste abistamisele moraalses arengus, mis on ülioluline, et õppida tegema teadlikumaid ja jätkusuutlikumaid valikuid elus. Praegu on väärtushinnangud esile tõstetud ainult loodusõpetuse aine eesmärkides ja teiste ainete õppekavades on need välja toodud vaid ühe osana läbivast teemast "väärtused ja kõlblus". Õppimise eetiline aspekt võib luua väärtusliku aluse õpilaste arengule maailmakodanikena ja sellele, kuidas nad tulevikku näevad. Jätkusuutliku arengu väärtustel põhinev tulevikuvision aitab määrata ka tulevase karjäärivalikuid.

Nagu analüüsis varem mainitud, ei keskendu Riiklik Õppekava jätkusuutliku arengu "majanduse" aspektile. Seda võiks loogiliselt lisada läbivate teemadesse nagu "Elukestev õpe ja karjääri planeerimine", "Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus" ja "Tehnoloogia ja innovatsioon", aga ka üldpädevuse kirjeldamisse "ettevõtlikkuspädevus". Need sisendid koos jätkusuutliku arengu tutvustamisega valikõppeaines „Ettevõtlusõpetus“ võiksid muuta jätkusuutliku arengu kontseptsiooni terviklikumaks.

Teine väljakutse, mida antud analüüsi käigus märgati, on ebapiisav kooskõlamine erinevate ainevaldkondade ja õppeainete vahel käsitletava teema puhul. Interdistsiplinaarsete interaktsioonide joondamine võiks muuta võimalike lõimitud projektide nägemuse selgemaks ja nende elluviimise sagedasemaks.

Analüüsides tehnoloogiaõpetuse ainekava saab esile tuua, et jätkusuutliku arengu teema on keskendunud peamiselt ressursside säästmisele. Tehnoloogiaõpetuse ainel on aga palju suurem potentsiaal selle olulise teema kaasamisel. Ainekava peaks rohkem keskenduda selliste oluliste oskuste arendamisele nagu jätkusuutliku arenguga seotud probleemide lahendamine ja loovus. Disainiprotsessi mudeli kaasamine tehnoloogiaõpetuse tundide struktuurina võiks neid oskusi tehnoloogiaõpetuse tundides toetada ning lõimitud projektide kaudu suunata teemaga seonduvate õppeainete õpetajaid korraldama tegevusi, toetades õppijate probleemilahendusoskuste arengut, samuti juhendades õpilasi leidma praktilisi lahendusi jätkusuutliku arengu isiklikele ja globaalsetele väljakutsetel.

2. Lõimitud disainiprotsessi projekt

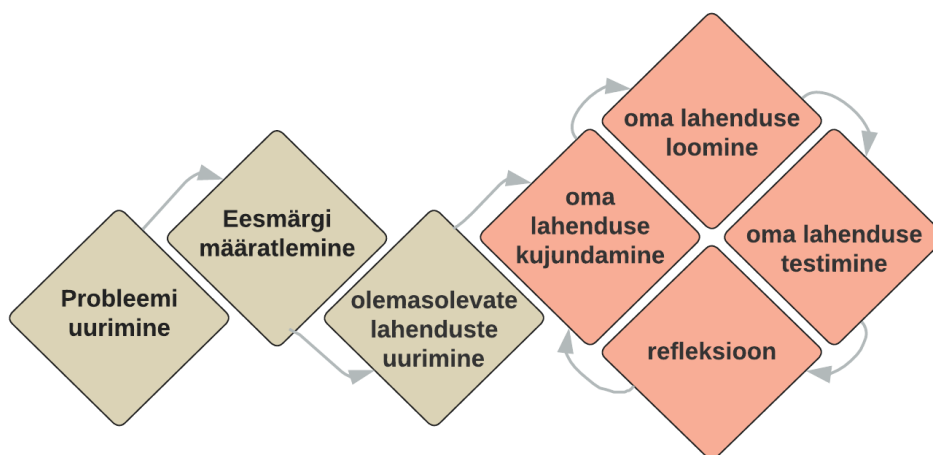
Kavandatud töö eesmärk on koostada põhikooli riiklikust õppekavast lähtuv didaktiline õppe-materjal õpetajatele, mis aitaks kavandada lõimitud disainiprotsessipõhiseid projekte. Projek-tid, mille eesmärk on aidata õpilastel avardada ainealast teadlikkust, kujundada hoiakuid ja arendada probleemide lahendamise oskusi, pidades silmas jätkusuutlikku arengut.

Kirjanduse ülevaate ja õppekava analüüsi põhjal koostati praktiline disainiprotsessil põhi-nev projektinäidis. Tehnoloogiaõpetuse tunnid on projekti aluseks ning neid toetatakse ja in-tegreeritakse selliste õppeainetega nagu loodusõpetus, ühiskonnaõpetus, ajalugu, keel ja kir-jandus. Tehnoloogiaõpetusel on keskne roll, kuna see on praktilise töö õppeaine, mis on seo-tud probleemide lahendamise ja teostamise oskustega.

Lõimitud projekti aluseks on võetud disainiprotsessi mudel, mis on kujutatud allpool (Joo-nis 1). Kasutatud disainiprotsessi mudel on loodud magistritöö autori poolt. Selle mudeli alu-seks on "topeltteemant" disainiprotsessi mudel, mille töötas välja Disaininõukogu 2003. aastal (*The Double Diamond*, s.a.). Sarnaselt "topeltteemant" mudeliga koosneb ka selles töös kasu-tatav disainiprotsessi mudel kahest põhiosast: Teoreetiline (probleemi avastamisele suunatud) ja praktiline (probleemi lahendamisele suunatud). Mudel koosneb tabelis 1 loetletud sammu-dest, mida on üksikasjalikult selgitatud lisa 1 (tabelid 3, 4, 5 ja 6).

Teoreetilise aluse disainiprotsessi tegevused:	Praktilised disainiprotsessi tegevused:
<ol style="list-style-type: none"> 1. probleemi uurimine 2. eesmärgi määratlemine 3. olemasolevate lahenduste uurimine 	<ol style="list-style-type: none"> 4. oma lahenduse kujundamine 5. oma lahenduse loomine 6. oma lahenduse testimine 7. refleksioon

Tabel 1. *Disainiprotsessi etapid*



Joonis 1. *Disainiprotsessi mudel*

oma lahenduse testimine	Kui tõhus on minu lahendus/prototüüp?	45 min							
Refleksioon	Kuidas muuta minu lahendus/prototüüp paremaks?	2X45 min							
Kokku		15X 45 min		12X 45 min		2X 45 min		45 min	2X45 min

Tabel 2. Ülevaade kaasatud õppeainete teemadest ja igale uurimisküsimusele eraldatud orienteeruv aeg

Nagu eespool mainitud, keskendub disainiprotsessi esimene osa teoreetiliste teadmiste loomisele ja ülejäänud projekti praktilisele lahendusele. Seetõttu tuleb teoreetilised tegevused läbi viia enne praktilist tööd. Mõned tegevused erinevates kooliainetes võiks toimuda samal ajal, kuna need puudutavad samu uurimisküsimusi. Kuna tegemist on lõimitud projektiga, nõuab selle elluviimine kaasatud aineõpetajate koostööd. Allpool on projekti loogilise kulgemise tegevuste järjekord. Sama numbriga on märgitud tegevused, mida saaks teha samal ajal. Pärast disainiprotsessi iga etappi on soovitatav läbi viia õpilaste hindamine.

Tegevuste järjekord:

Probleemi uurimine

1. Loodusõpetus Millist vett inimesed kasutavad?
2. Loodusõpetus Keda ja kuidas mõjutab veepuudus?
Keel ja kirjandus Keda ja kuidas mõjutab veepuudus?
3. Loodusõpetus Kui palju vett kasutab inimene?
Ühiskonnaõpetus Kui palju vett kasutab inimene?
4. Loodusõpetus Miks me peame vett säästma?
5. Tehnoloogiaõpetus Kuidas vesi meie kodudesse jõuab?

Eesmärgi määratlemine

6. Loodusõpetus Kus ja kuidas vett kasutatakse?
Tehnoloogiaõpetus Kus ja kuidas vett kasutatakse?
7. Tehnoloogiaõpetus Millist tehnoloogiat valitud valdkonnas veekasutuseks kasutatakse ja millised on nende kitsaskohad?

Olemasolevate lahenduste uurimine

8. Ajalugu Kas inimesed kasutasid iidsetel aegadel vee säästmise tehnoloogiaid?
Tehnoloogiaõpetus Millised on olemasolevad vee säästlikud lahendused erinevates piirkondades?

Oma lahenduse kujundamine

9. [Tehnoloogiaõpetus](#) Milliseid võimalikke lahendusi mina saan luua?

Oma lahenduse loomine

10. [Tehnoloogiaõpetus](#) Kuidas luua valitud lahendus/prototüüp?

Oma lahenduse testimine

11. [Tehnoloogiaõpetus](#) Kui tõhus on minu lahendus/prototüüp?

Refleksioon

12. [Tehnoloogiaõpetus](#) Kuidas muuta minu lahendus/prototüüp paremaks?

2.1. Lõimitud disainiprotsessi projektide jätkusuutlikule arengule suunatud teemade valiku kriteeriumid ja soovitude loetelu

Sarnaste disainiprotsessi projektide kavandamisel on oluline mõelda ja teostada teemad sobiva õppisuga. Ka teema valik ja sõnastus on olulise tähtsusega. Järgnevalt esitatakse sisukohad teema valikul:

- Oluline on veenduda, et projekti teema oleks väljakutse õpilastele, mis **nõuab praktilist lahendust**. See võib olla seotud sotsiaalsete, majanduslike või keskkonnaprobleemidega. Oluline on, et luuakse praktiline lahendus, olgu see siis seotud ohutuse, tervise ja juurdepääsetavuse, kulutõhususe või keskkonnamõju vähenemisega.
- Probleemi **seotus õpilaste elukogemustega**. Teema olulisus osalejate jaoks tagab õpilaste huvi ja entusiasmi kogu projekti vältel. Kui tulemus mõjutab positiivselt individuaalse või kogukonna elu, annab see õpilastele ka tunde, et nad suudavad oma ümbrust mõjutada. Õpilaste kaasamine teemavaliku otsusesse toetab selle kriteeriumi täitmist.
- Teema peaks toetama **loovust ja mitmeid võimalikke lahendusi** probleemi lahendamiseks.
- Valitud probleemile lahenduse leidmise protsess peaks olema **rakendatav disainiprotsessi mudeli sammudele**: probleemi uurimine, eesmärgi määratlemine, olemasolevate lahenduste uurimine, oma lahenduse kujundamine, oma lahenduse loomine, oma lahenduse testimine, refleksioon.
- Projekti tulemus **peaks viima prototüübi väljatöötamiseni**. Praktilised kogemused ning mudelite/prototüüpide loomine ja testimine tagavad keerukate protsesside ja ideede mõistmise, uurimise ja väljendamise (Jolly, 2017).

Esmalt võib koolitunde planeerides tunduda võimatu lahendada päriselu probleeme või ette kujutada enda rolli nende lahendamises. Aga julge algus ja ettevõtlikkus ning planeerimine aitab igati kaasa disainiprojekti loomisele. Sellistesse projektidesse süvitsi sukeldumine annab suurema mõistmise, me saame jaotada selle väiksemateks osadeks ning avastada nii olemasolevaid kui ka uusi võimalikke lahendusi. Need tegurid avavad võimaluse tunda end ja olla osa probleemi lahendustest, mitte ainult selle põhjusest.

Allpool tuuakse välja mõned teemade loetelud, millest saaks arendada lõimitud projekteerimisprotsessi projekte:

- Toidu kasvatamine üleujutuse ajal
- Ressursside (toit, ehitusmaterjalid, energia, riided jne) mittedäästlik kasutamine
- Pinnase erosioon
- Toidujäätmete vähendamine
- Puhta vee puudumine
- Puuetega inimeste elu parandamine
- Mulla taastamine
- Linna infrastruktuuri taastamine ja parandamine
- Õlireostuse koristamine
- Maavärinakindlate konstruktsioonide ehitamine
- Rohelise energia kasutamine majapidamise

3. Metoodika

Käesoleva magistritöö "jätkusuutlik areng tehnoloogiaõpetuse tundides lõimitud disainiprotsessi näitel" eesmärgiks oli koostada põhikooli riiklikust õppekavast lähtuv didaktiline õppe-materjal õpetajatele, mis aitaks kavandada lõimitud disainiprotsessipõhiseid projekte, mis on suunatud õpilaste teemateadlikkuse avardamisele, hoiakute kujundamisele ja oskuste arenda-misele jätkusuutlikku arengut silmas pidades. Selle tulemusena valmis disainiprotsessil põhi-nev lõimitud näidisprojekt, mis on mõeldud kasutamiseks tehnoloogiaõpetuse tundides. Õppi-mist toetavad ja lõimivad tegevused sellistes ainetes nagu loodusõpetus, ühiskonnaõpetus, aja-lugu, keel ja kirjandus.

Uuringu eesmärgist tulenevad järgmised uurimisküsimused:

1. Kuidas jätkusuutlik areng on kajastatud haridusdokumentides/haridusstrateegiates?
2. Kuidas kajastub jätkusuutlik areng Eesti põhikooli riiklikus õppekavas?
3. Kui tõhus, rakendatav ja seatud eesmärgile orienteeritud on väljatöötatud lõimitud disai-niprotsessi projekti näidis?

Vastuseid küsimustele 1 ja 2 uuriti magistritöö teoreetilises osas. Uurimisküsimusele num-ber 3 vastamiseks on läbi viidud empiiriline uurimus.

Uurimisküsimus number 3 koosneb järgmistest komponentidest:

Kui **tõhus** on väljatöötatud lõimitud disainiprotsessi projekti näidis?

Kui **rakendatav** on väljatöötatud lõimitud disainiprotsessi projekti näidis?

Kui **seatud eesmärgile orienteeritud** on väljatöötatud lõimitud disainiprotsessi projekti näi-dis?

Nendele küsimustele vastuste leidmiseks kasutati eksperthinnangu meetodit. Eksperthin-nangu meetod võimaldab lühikese aja jooksul koguda usaldusväärseid andmeid väiksema arvu uuringus osalejate seast. Praktiliselt eksperthinnangu meetod on valdkonna spetsialistide tagasiside kogumine väljatöötatud mudeli kohta uurija valitud tööriistade abil. Sellele järgneb kogutud andmete töötlemine ja üldistamine statistiliste-matemaatikavahendite abil. Uurimis-töö tulemusi kasutatakse väljatöötatud mudeli kvaliteediproгноosina, tehakse järeldusi ja va-jadusel muudatusi (Kalle, 2005).

Käesoleva töö teemast ja uurimisküsimusest lähtuvalt pöördui tehnoloogiaharidusvald-konna ekspertide poole palvega hinnata ja anda tagasisidet väljatöötatud projektile. See mee-tod valiti eesmärgiga koguda ekspertidelt tagasisidet, mis annaks kavandatud projekti kohta usaldusväärset tagasisidet kolmest vaatenurgast: rakendus, seatud eesmärk ja tõhusus.

Usaldusväärsema ja üksikasjalikuma tulemuse tagamiseks kasutati kahte tüüpi küsimusi: küsimusi, mis nõudsid struktureeritud kvantitatiivset tüüpi vastuseid ja avatud vormis küsimust, kus eksperdid said jagada oma arvamusi ja ettepanekuid struktureerimata kirjeldavas vormis.

Struktureeritud küsimused keskendusid kolme aspekti kogumisele, mis olid välja toodud uurimisküsimuses: tõhusus, rakendatavus ja eesmärgile orienteeritus. Küsimused nõudsid ekspertidelt projekti hindamist Likerti skaalal (üldse ei nõustu ei nõustu ei oska öelda nõus täiesti nõus), mis on üks sagedamini kasutatav liitskaala (Õunapuu, 2014).

Avatud vormis küsimus keskendus ekspertidele esitletud projekti tulemuste ennustamisele, tuginedes ekspertide kogemustele ja intuitsioonile. Ekspertide küsimustik on esitatud lisas 2.

3.1. Valim

Üksikisikute valimine ekspertide rühma on eksperthinnangu meetodi oluline osa. Iga isik, kes hindab esitletud projekti ja annab tagasisidet, peab olema oma ala ekspert.

Kasutati mittetõenäosuslikut ettekavatsetud valimit. Valim valiti teadmiste, kogemuste ja eriteadmiste põhjal (Õunapuu, 2014). Oskuste arendamise üldteooria viitab sellele, et erialal töötamise kogemus peaks võimaldama asjatundlikel õpetajatel teha paremaid oletusi, ennustada ja püstitada hüpoteese, kuna kogemus viib sarnasuste ja mustrite äratundmiseni (Berliner, 1988). Tõhusa õpikeskkonna korraldamise oskus eeldab enamiku õpetajate puhul vähemalt 5-aastast õpetamiskogemust (Berliner, 1986).

Antud uurimistöö potentsiaalsete ekspertide väljaselgitamiseks kasutati järgmisi kriteeriume: vähemalt 5-aastane pedagoogiline kogemus, haridus tehnoloogia õpetamise valdkonnas ja kogemus õppematerjalide loomisel. Tehnoloogiaõpetuse õpetajad selgitati algselt välja tehnoloogiaharidusega seotud artiklite ja õppematerjalide läbivaatamise teel. Leitud info aitas välja selgitada õpetajad, kes on tehnoloogiaõpetuse kui kooliaine arendamisega tegeleenud juba pikemat aega. Kontaktandmed leiti külastades koolide kodulehti, kus õpetajad töötavad, ja Eesti tehnoloogiakasvatuse liidu veebilehelt. Otsing on andnud tulemusi 16 õpetaja kohta, kellele saadeti ankeet e-posti teel Wordi failivormingus. 16 õpetajast on vastanud 5.

Valimisse kuulus 5 tehnoloogiahariduse õpetajat (tabel 7), keda teavitati uurimistöö eesmärkidest ja tagati osalemise anonüümsus. Kaaskirjaga küsimustiku näidis on leitav lisast 2.

Ekspert	Haridustase	Lõpetanud ülikool ja eriala	Pedagoogiline staaž õpetajana
E1	Kõrgharidus, magistri kraad	Tallinna Ülikool, käsitöö ja kodunduse õpetaja	30 aastat
E2	Kõrgharidus, magistri kraad	Tallinna Ülikool, kunsti- ja joonestamise õpetaja ja Tartu Ülikool Viljandi Kultuuriakadeemia... (on veel lõputöö kaitsta- käsitöö ja tehnoloogiaõpetus)	22 aastat
E3	Kõrgharidus, magistri kraad	TÜVKA kunstide ja tehnoloogiaõpetaja	6 aastat
E4	kõrgharidus	Tallinna Pedagoogiline Instituut, üldtehnilised distsipliinid koos füüsika lisaerialaga	42 aastat
E5	kõrgem	Tallinna Pedagoogikaülikool	32 aastat

Tabel 7. *Ekspertide andmed*

Märkus. Anonüümsuse tagamiseks asendatakse ekspertide nimed E-tähega.

3.2. Andmekogumine

Nõutavate andmete kogumiseks kasutati küsitlusmeetodit. Uurimistöös kasutatakse seda meetodit andmete kogumisel kõige sagedamini (Õunapuu, 2014). Kogutud andmeid analüüsiti eesmärgiga vastata magistritöö uurimisküsimusele:

-Kui tõhus, rakendatav ja seatud eesmärgile orienteeritud on väljatöötatud lõimitud disainiprotsessi projekti näidis?

Andmete kogumiseks kasutati küsimustikku. Küsimustik on uurimisprobleemi lahendamise eesmärgil uuritavatele küsimuste esitamise ja vastuste salvestamise vorm.

Küsimustikuid saab kasutada nii kvantitatiivse kui ka kvalitatiivse iseloomuga andmete kogumiseks, olenevalt küsimuste tüübist (Õunapuu, 2014). Esitatud uurimistöös kasutati kvantitatiivsete andmete kogumiseks suletud küsimusi ja kvalitatiivsete andmete kogumiseks avatud tüüpi küsimusi.

Andmete kogumiseks koostati küsimustik. See sisaldas sissejuhatust, uurimistöös eesmärgi selgitamist, saajale saatmise põhjuseid ja täitmise juhiseid.

Küsimustik koosnes 2 osast: küsimuste komplekt ekspertide tausta kohta (3 küsimust) ja küsimuste kogum, mille eesmärk oli koguda tagasisidet disainiprotsessi projekti jaoks (12 küsimust).

Tagasisidega seotud küsimused sisaldasid 11 suletud küsimust ja 1 avatud küsimust. Suletud küsimused jagati 3 alamhulka, mis olid seotud uurimisküsimuse kolme aspektiga: lõimitud disainprotsessi projekti rakendatavus, eesmärgile orienteeritus ja tõhusus.

Suletud küsimused nõudsid ekspertidelt projekti hindamist Likerti skaalal (□ üldse ei nõustu □ ei nõustu □ ei oska öelda □ nõus □ täiesti nõus), mis on üks sagedamini kasutatav liitskaala millega mõõdetakse hoiakuid ja nende tugevusi. (Õunapuu, 2014). Sel viisil kogutud kvantitatiivsed andmed kodeeriti arvandmeteks, et võimaldada nende matemaatilist statistilist analüüsi.

Nagu mainitud, sisaldas küsimustik 1 avatud küsimust. See võimaldas koguda kvalitatiivseid andmeid, mis sisaldasid ekspertide kommentaare ja soovitusi. See võimaldas välja selgitada võimalikud parendusvaldkonnad.

3.3. Andmeanalüüs

Ekspertidelt saadud küsitluse tulemused on vormistatud tabeli kujul (Tabel 8), milles on välja toodud erinevad komponendid (eesmärgile orienteeritus, rakendatavus, tulemuslikkus). Kvantitatiivsed andmed paigutati tabelivormingusse (Tabel 8) vastavalt igale eksperdile vastavatele uurimisküsimuste kriteeriumidele. Andmete konfidentsiaalsuse ja seeläbi ka usaldusväarsuse tagamiseks asendati ekspertide nimed E-tähega. Likerti skaala alusel antud ekspertide vastused kodeeriti järgmiselt:

Üldse ei nõustu =1, Ei nõustu =2, Ei oska öelda= 3, Nõus =4, Täiesti nõus =5.

	Seatud eesmärgile orienteeritus				Rakendatavus			Tõhusus			
	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14
E1	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4
E2	5	5	4	5	4	5	5	4	4	5	5
E3	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
E4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5
E5	4	2	4	4	5	5	5	4	4	4	4

E=ekspert
K=küsimus

Tabel 3. *Ekspertidelt saadud küsitluse tulemused*

Likerti skaalal põhineva küsimustikuga saadud andmeid analüüsiti ja tõlgendati kirjeldava statistika abil. Kirjeldav statistika on numbrilised ja graafilised tehnikad, mida kasutatakse andmete esitamiseks ja analüüsimiseks. Kirjeldava statistika keskse tendentsi mõõt sõltub kasutatud mõõtmiskaalast. Likerti skaala on järjestusskaala. Seda kasutatakse muutujate jaoks, mida ei saa otseselt mõõta, näiteks tõhusus, rakendatavus või eesmärgile orienteeritus (Fisher & Marshall, 2009). Kui Likerti skaala koostamiseks kombineeritakse rida küsimusi, nagu käesolevas uuringus, kasutatakse skaala kirjeldamiseks mahukeskmist, mis teisendati protsendiks, et tulemus oleks lugejale mugavam ja paremini kättesaadav (Boone & Boone, 2012).

Saadud andmete usaldusväärsuse tagamiseks viidi läbi märgitest. Kui uurimistulemusi saadakse järjestusskaalade, näiteks Likerti skaala, abil, kasutatakse tulemuste võrdlemiseks mitteparameetrilist meetodit. Teine mitteparameetrilise meetodi valimise põhjus on valimite väike arv, mis muudab valimijaotuse tüübi määramise keeruliseks. Mitteparameetiline meetod ei nõua andmete levitamise tüübi kohta teavet (Kõverjalg, 1994). Märgitest on üks lihtsaimaid mitteparameetrilisi teste, mida kasutatakse uurimistulemuste usaldusväärsuse testimiseks (Kõverjalg, 1994). Kui andmed on paaridena, on märgitest kasutatakse selleks, et teha kindlaks, kas erinevus kahe skooride komplekti vahel on märkimisväärne (Kurtz & Mayo, 1979).

Avatud küsimuse abil saadud vastuseid analüüsiti kvalitatiivse sisuanalüüsi meetodil (Kalmus et al., 2015). Küsimuse number 15 abil kogutud kvalitatiivsed andmed loeti läbi ja kategoriseeriti vastavalt uurimisküsimuse komponentidele (eesmärgile orienteeritus, rakendatavus, efektiivsus). Valiti juhtumipõhine analüüs, kuna küsimusel puudus konkreetne struktuur ning ekspertidel oli vabadus kommenteerida ja anda soovitusi arendatud projekti mis tahes aspekti kohta. Sel juhul oli saadud andmete **juhtumiülene** analüüsimine keeruline. Juhtumipõhise analüüsi puhul on vaatluse all üks juhtum korraga.

3.4. Tulemused

Allpool on välja toodud uuringu tulemused koos uurimisküsimustel põhinevate järeldustega. Tulemused on jagatud kolmeks osaks vastavalt igale uurimisküsimusele. Tulemuste analüüs viib aruteluni uurimisprobleemi ja sellega seotud lahenduse üle, mis töötati välja käesoleva magistr töö osana lõimitud disainiprotsessi näidisprojekti vormis. Vastuseid küsimustele 1 ja 2 uuriti magistr töö teoreetilises osas. Uurimisküsimusele number 3 vastamiseks on läbi viidud empiiriline uurimus.

3.4.1. Jätkusuutliku arengu aspekti kajastamine haridusdokumentides/haridusstrateegiates

Kirjanduse ülevaade on näidanud, et jätkusuutlik areng hariduses saab alguse sellest, et aidata õppijatel ette kujutada tulevikku, kus individuaalset edu nähakse oskuses elada kooskõlas keskkonnaga, kus loodus, inimene ja tehnoloogia eksisteerivad harmoonias (Pavlova, 2009). Eetika kaasamist õppeprotsessi orgaanilise osana nähakse jätkusuutliku arenguga seotud väärtuste ja hoiakute loomuliku filtrina (Stables & Keirl, 2015).

Teema sügavama kognitiivse mõistmise tagamiseks võiksid pikaajalised projektid olla lahenduseks keeruliste loodussüsteemide mõistmisel (Arro, 2021) ja seeläbi hoiakute kujundamisel ja jätkusuutliku arenguga seotud oskuste arendamisel.

Jätkusuutlik areng tehnoloogiaõpetuse tundides peab keskenduma materjalide valikule ja kasutamisele, protsessidele, eesmärkidele ning tehnoloogiliste leiutiste võimalustele ja ohtudele. Oluline on tähtsustada probleemilahendusoskusi, mis aitavad tehnoloogiaõpetuses liikuda käelistelt oskustelt kõrgema tasemega mõtlemistegevusele. Loogiline on pöörduda disainiprotsessipõhise õppe poole. Disainiprotsess hõlmab kõrgema astme mõtlemisoskusi, kuna sageli on vaja luua tulemus, mis lahendaks vastuolulised probleemid (Middleton, 2005).

Hariduse jätkusuutliku arenguga seotud kirjanduse ülevaadet tehes puututakse kokku selliste võtmemõistetega nagu eetika, väärtused, probleemide lahendamise oskused, lõimitud projektid, pikaajalised projektid ja disainiprotsessid. Sellised õpikogemused nagu STEAM- ja STEM-projektid, disainiprotsesside projektid ja projektipõhine õpe üldiselt, mis on läbi imbutanud väärtuste ja hoiakute kujundamise toetamisest, moodustavad jätkusuutliku arengu hariduse platvormi.

3.4.2. Jätkusuutliku arengu kajastamine Eesti põhikooli riiklikus õppekavas

Eesti põhikooli riiklik õppekava puudutab jätkusuutliku arengu teemat mitmel viisil: läbi läbivate teemade, pädevuste ja õppeainete sisu.

Keskmes on läbiv teema „Keskkond ja jätkusuutlik areng“, mis on osa iga kooli ainekavast ja annab võimaluse lõimida jätkusuutlikkuse teemat jätkuva lahutamatu osana. Läbiv teema "Kultuuriline identiteet" hõlmab jätkusuutliku arengu sotsiaalset aspekti.

Teemat kajastavad ka üld- ja kooliainespetsiifilised pädevused. Sellised üldpädevused nagu kultuuri- ja väärtusalane pädevus ning sotsiaalne ja kodanikupädevus keskenduvad jätkusuutliku arengu sotsiaalsetele aspektidele. Valdkonnaspetsiifilised pädevused peegeldavad olenevalt ainespetsiifikast jätkusuutliku arengu keskkonna- ja sotsiaalseid eesmärke.

Mitmete kooliainete sisuteemad peegeldavad jätkusuutlikkuse eesmärke. Suurima osa sel-
lest võtavad loodus- ja sotsiaalsed. Keelealaste ainete sisu on alateemade ja kirjanduse
kaudu seotud ka jätkusuutliku arenguga. Tehnoloogiaõpetus hõlmab selliseid alateemasid "teh-
noloogia, inimene ja keskkond", "energiaallikad" ja "transport", mis annab võimaluse käsit-
leda jätkusuutlikkuse teemat.

Eesti Riiklik õppekava pakub õpetajatele võimalusi nii jätkusuutliku arengu teema igapäe-
vatundidesse kaasamist, samuti kavandada sügavamaid projekte, mis aitavad arendada reaalse
elu probleemide lahendamiseks vajalikke oskusi. Kuid jätkusuutliku arengu teemade rakenda-
misel puudub õppeainete vaheline koordineeritus ja sidusus, mida vajatakse erinevate õppeai-
nete lõimitud projektides. Selline lähenemine oleks vajalik ja kasulik õpilase teadlikkuse ta-
seme tõstmisele, probleemide mõistmisele ning vajalike väärtushinnangute ja oskuste arenda-
misel.

3.4.3. Väljatöötatud lõimitud disainiprotsessi näidisprojekti tõhusus, rakendatavus ja sea- tud eesmärgile orienteeritus

Uurimistöö käigus viidi läbi ankeetküsitlus viie eksperdiga eesmärgiga saada tagasisidet ja et-
tepanekuid väljatöötatud näidisprojekti kohta. Küsimustik oli üles ehitatud Likerti skaalal ja
avatud küsimusel ning keskendus kolmele põhikomponendile: lõimitud disainiprotsessi näi-
disprojekti tõhusus, rakendatavus ja seatud eesmärgile orienteeritus. Küsimustik on viitami-
seks esitatud lisas 2.

Selle jaotise andmeanalüüsi tulemused jagatud neljaks osaks:

- I. Andmeanalüüsi tulemused, mis aitavad vastata järgmisele alaküsimusele: Kui **tõhus**
on väljatöötatud lõimitud disainiprotsessi projekti näidis?
- II. Andmeanalüüsi tulemused, mis aitavad vastata järgmisele alaküsimusele: Kui **raken-
datav** on väljatöötatud lõimitud disainiprotsessi projekti näidis?
- III. Andmeanalüüsi tulemused, mis aitavad vastata järgmisele alaküsimusele: Kui **seatud
eesmärgile orienteeritud** on väljatöötatud lõimitud disainiprotsessi projekti näidis?
- IV. Märgitest, mis viidi läbi Likerti skaala andmete usaldusväärsuse tagamiseks.

I. Kui tõhus on väljatöötatud lõimitud disainiprotsessi projekti näidis?

Küsimustiku osa, mis aitas sellele küsimusele vastata, sisaldas nelja küsimust: K11, K12, K13, K14. Allpool tabelis 9 on näha vastused ja arvutatud tulemused protsentides. Selle jao tise kohta saadi ekspertidelt 88%.

	Tõhusus			
	K11	K12	K13	K14
E1	4	4	4	4
E2	4	4	5	5
E3	5	5	5	5
E4	4	4	5	5
E5	4	4	4	4
	84%	84%	92%	92%
kokku	88%			

Tabel 9. Tõhususe aspekti küsimustiku tulemused

Nagu näeme, hindasid eksperdid lõimitud disainiprotsessi näidisprojekti tõhusaks. Selles osas esitatud küsimuste sisu põhjal võib järeldada, et didaktilises materjalis kavandatud toetavate õppeainete (loodusõpetus, ühiskonnaõpetus, keel ja kirjandus, ajalugu) tegevused annavad vajaliku aluse tehnoloogiaõpetuse tundide läbiviimiseks. Esitletud lõimitud disainiprotsessi näidisprojekti kavandatud tegevused toetavad õpilaste sügavat arusaamist jätkusuutlikku arengust ja konkreetsest teemast. Kavandatavate tegevuste edenemine didaktilises materjalis on üles ehitatud õpilaste varasemaid teadmisi silmas pidades ja aitab õppijatel mõisteid seostada. Tagasiside kinnitab, et õppeainete lõimitud lähenemine ja disainiprotsessipõhise mudeli valik projekti aluseks toetab selle tõhusust.

Kaks eksperti on avatud küsimuses kinnitanud, et kooliainete lõimimine on mõttekalt ellu viidud.

E1. *Eriti meeldis ainete vaheline lõimimine.*

E5 *...lõimimine on asjalik, töö on detailselt planeeritud.*

Üks ekspert mainis, et projekt on hästi läbimõeldud ja soodustab kahemõõtmelist õppimist.

Ühelt poolt "horisontaalne", mis keskendub teadmiste laiendamisele ja teisest küljest "vertikaalne", kus õppijatel tekib teemast sügavam, laiem ja dünaamilisem arusaam.

E1: *„...kõik on hästi läbimõeldud, teemad liiguvad horisontaalselt ja vertikaalselt.“*

II. Kui rakendatav on väljatöötatud lõimitud disainiprotsessi projekti näidis?

Selle aspekti kohta saadi tagasisidet järgmise 3 küsimuse kaudu: K8, K9, K10. Tabelis 10 on näha vastused ja arvutatud tulemused protsentides. Ekspertidelt saadud 94.7%, mis teeb sellest ekspertide poolt suurima nõusoleku protsendi.

	Rakendatavus		
	K8	K9	K10
E1	4	4	4
E2	4	5	5
E3	5	5	5
E4	5	5	5
E5	5	5	5
	92%	96%	96%
kokku	94,7%		

Tabel 10. Rakendatavuse aspekti küsimustiku tulemused

Ekspertid on kinnitanud, et esitatud integreeritud projekteerimisprotsessi näidisprojekt on esitatud selgelt ja arusaadavalt. Selle struktuur on loogiline ja osa projekteerimisprotsessist on omavahel seotud. Didaktiline õppematerjal annab selge nägemuse erinevate õppeainete koostöövajadustest ja vastavatest ülesannetest. Võib järeldada, et iga kool, kes soovib seda lõimitud disainprotsessi näidisprojekti või sarnaseid projekte ellu viia, saab hästi rakendamise etappe ja koostöövajadusi.

Vaatamata kõrgele hindele, mille eksperdid on andnud rakendatavuse aspekti osas, on tegevustele eraldatud aja osas lahkarvamusi.

Üks ekspert tunnistab, et projekt on mahukas ja võib võtta planeeritust rohkem aega ning hindab võimalust projekteerimisprotsessi viimaseid etappe vajadusel korrata.

E1: „Teema on suur ja mahukas, ilmselt võtab selle omandamine rohkem aega, kuna tööite välja, et saab mõnda operatsiooni korrata, mis on väga hea.“

Teisest küljest leidsid mõned eksperdid, et projekti teatud osade jaoks on liiga palju aega eraldatud.

E4: „Minu jaoks on 2x45 min ainult teadmiste esitamiseks ja töö planeerimiseks liiga pikk aeg.“

E5: „Vaatasin tehnoloogiaõpetuse tundide mahtu. Enamusel teise kooliastme õpilastel puudub püsivus pühenduda ühele projektile 15 koolitundi tehnoloogiaõpetuses. Teiseks arvan, et loodusõpetuse õpetaja pole kindlasti nõus pühendama sellele teemale 12 tundi, see on rohkem kui pool trimestri tundidest.“

III. Kui seatud eesmärgile orienteeritud on väljatöötatud lõimitud disainiprotsessi projekti näidis?

Küsimused K4, K5, K6 ja K7 vastavad projekti hinnangule seatud eesmärgile orienteerituse osas. Arendatud projekti eesmärk on järgmine: koostada põhikooli riiklikust õppekavast lähtuv didaktiline õppematerjal õpetajatele, mis aitaks kavandada lõimitud disainiprotsessipõhiseid projekte. Projektid, mis aitaksid õpilastel kujundada teema teadlikkust, hoiakuid ja probleemide lahendamise oskusi, pidades silmas jätkusuutlikku arengut, vastutust ja harmoonilist olemust ümbritseva maailmaga. Ekspertide rahuloluprotsent on 89%. Ekspertide tagasiside üksikasjalikud hinded on näha tabelis 11.

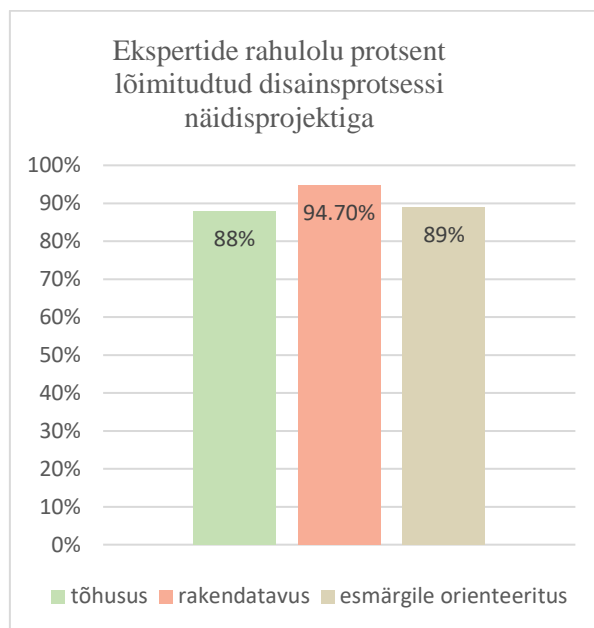
	Seatud eesmärgile orienteeritus			
	K4	K5	K6	K7
E1	4	5	4	4
E2	5	5	4	5
E3	4	5	5	5
E4	5	5	5	5
E5	4	2	4	4
	88%	88%	88%	92%
kokku	89%			

Tabel 11. Seatud eesmärgile orienteerituse aspekti küsimustiku tulemused

Ekspertide positiivse tagasiside ja küsimuste sisu põhjal võib väita, et didaktiline õppematerjal (lõimitud disainiprotsessi näidisprojekt) on kooskõlas kehtiva Eesti põhikooli riikliku õppekava eesmärkide, sisu ja teemadega. See toetab õpilaste jätkusuutlikuks arenguks vajalike teadmiste ja oskuste ning väärtushinnangute kujunemist. Didaktiline õppematerjal sisaldab loogiliselt omavahel seotud tegevusi mitmes õppeaines, mis tagab tervikliku ja lõimitud projektkäsitluse õppimisele ning on välja töötatud lähtudes sobivatest disainiprotsessi etappidest.

E5: „Töö iseenesest vastab õppekavale.“

Küsitluse teel saadud analüüsitud andmete tulemuste kokkuvõtteks on allpool toodud graafik 1. See näitab, et eksperdid on positiivselt hinnanud esitatud didaktilise õppematerjali kui tõhusat, rakendatavat ja seatud eesmärgile orienteeritud.



Graafik 1. Ekspertide rahuolu protsent lõimitud disainiprotsessi näidisprojektiga

IV. Märgitest, mis viidi läbi Likerti skaala andmete usaldusvärsuse tagamiseks

Et teha kindlaks, kas erinevus kahe skooride komplekti vahel on märkimisväärne, viidi läbi märgitest. Selle jaoks olid Likerti skaala vastused paigutatud viisil, mis on kujutatud tabelis 12 kus on järjestatud vastuste arv. Nagu näeme, saavad kõik 11-st võrreldavast paarist positiivsed vastused.

n (võrreldavad arvupaarid)	Küsimused	1	2	3	4	5	võrdluse tulemused	f "+"
1	K4				3	2	5>0	+
2	K5		1			4	4>1	+
3	K6				3	2	5>0	+
4	K7				2	3	5>0	+
5	K8				2	3	5>0	+
6	K9				1	4	5>0	+
7	K10				1	4	5>0	+
8	K11				4	1	5>0	+
9	K12				4	1	5>0	+
10	K13				2	3	5>0	+
11	K14				2	3	5>0	+
11		Negatiivsed		ei arvesta	Positiivsed			11

Tabel 12. Märgistesti arvutused

Märgi "+" või "-" sageduse leidmisel kontrollitakse tulemusi nullhüpoteesi abil, et selgitada välja, kas erinevus tekib juhuslikult. Nullhüpotees leiti z-testi abil allpool toodud valemiga.

$$z = \frac{[(f^{"+"} - n \times P\{+\}) - 0.5]}{\sqrt{n \times (P\{+\} \times P\{-\})}}$$

Kus $f^{"+"}$ - on sagedamini esinevate märkide arv;

n – võrreldavate arvupaaride arv;

0.5 – koefitsient;

$P\{+\}$ - märgi „+“ sageduse oletav tõenäosus } märkide esinemine on võrdtõenäoline
 $P\{-\}$ - märgi „-“ sageduse oletav tõenäosus } ja võrdne poolega, st $P=0,5$ (Kõverjalg, 1994)

$$z = \frac{[(11 - 11 \times 0.5) - 0.5]}{\sqrt{11 \times (0.5 \times 0.5)}} = \frac{5}{\sqrt{2.75}} = \frac{5}{1.66} \approx 3$$

Z	%
2,8	49,74
3,2	49,93
3,6	49,98
4,0	49,99

Tabel 13. Z-jaotus (Kõverjalg, 1994)

Leitud z-väärtus 3 näitab (vt tabel 13), et ühel pool keskmist on z väärtus ja keskmine erinevus on 49,835%, samal poolel on sama väärtus, mis teeb selleks 99,67%. See jätab meile 0,33%, mis on $1% > 0,33% < 5%$. Selle põhjal võib järeldada, et juhuslike seeriade erinevus on usaldusväärne nii 5% olulisuse tasemel kui ka 1% olulisuse tasemel (Kõverjalg, 1994).

Arutelu

Esitatud uurimistöö eesmärk oli koostada Eesti põhikooli riiklikust õppekavast lähtuv didaktiline õppematerjal õpetajatele, mis aitaks kavandada lõimitud disainiprotsessi projekte. Projektid, mis aitaksid õpilastel kujundada teema teadlikkust, hoiakuid ja probleemide lahendamise oskusi, pidades silmas jätkusuutlikku arengut, vastutust ja harmoonilist olemust ümbritseva maailmaga. Disainiprotsessist lähtuvalt koostati praktiline näidis tehnoloogiaõpetuse tundide jaoks, millele on integreeritud teemaga seotud kooliained nagu loodusõpetus, ühiskonnaõpetus, keel ja kirjandus ja ajalugu. Uurimistöö eesmärk tuleneb uurimistöö probleemist, mis seisneb selles, et õpetajatele puuduvad koostatud didaktilised õppematerjalid, mis on suunatud jätkusuutliku arenguga seotud hoiakute kujundamisele ja oskuste arendamisele, lähtudes kohalikust kontekstist ja õppekavast (antud juhul Eesti kontekst ja õppekava).

Uuringu probleemist ja eesmärgist tulenevad järgmised uurimisküsimused:

1. Kuidas jätkusuutlik areng on kajastatud haridusdokumentides/haridusstrateegiates?
2. Kuidas kajastub jätkusuutlik areng Eesti põhikooli riiklikus õppekavas?
3. Kui tõhus, rakendatav ja seatud eesmärgile orienteeritud on väljatöötatud lõimitud disainiprotsessi projekti näidis?

Esimesed kaks uurimisküsimust täitsid didaktilise materjali väljatöötamist ettevalmistavat funktsiooni. See aitas saada selgema pildi sellest, kuidas see võiks välja näha ja kuidas seda Eesti põhikooli riikliku õppekava järgi kohandada.

Esimesele uurimisküsimusele vastuste otsimiseks vaadati läbi teemaga seotud kirjandus. Tulemused peegeldavad jätkusuutliku arengu kontseptsiooni keerukust ja mitmekülgust.

See nõuab sügavat arusaamist planeedi Maa funktsioonide erinevatest vaatenurkadest. On ilmne, et seda ei saa õppida eraldi peatükina, vaid see nõuab pidevat tähelepanu igas eluvaldkonnas. Hoolimata sellest, et jätkusuutliku arengu teema on pedagoogide ja poliitikute dokumentides juba aastakümneid kõne all, ei ole mõtteviiside muutumise areng nii märkimisväärne. Kirjanduse ülevaade on näidanud, et selliseid keerulisi kontseptsioone tuleb käsitleda mitmest küljest. Ühelt poolt väärtustele ja hoiakutele keskenduvate eetiliste aspektide tutvustamine ning teiselt poolt kognitiivsed aspektid, mis aitavad õppijatel vastata küsimustele Miks ja Kuidas, mis viib vajalike oskuste arendamiseni.

Kui me räägime sügavamast mõistmisest, siis jätkusuutliku arengu haridusele suunatud haridusraamistikud viitavad pikaajalistele lõimitud projektidele. Selline integreeritud läheneamine aitab õpilastel omandada terviklikke teadmisi, seista vastu killustatud teadmistele eraldi õppeainetes, mida on raske ühtseks tervikuks integreerida ja mõista. Lõimitud projekt eeldab

mitme õppeaine kaasamist ühe teema ümber. Disainiprotsessipõhised projektid pakuvad selliseid võimalusi ja toetavad kõrgema mõtlemisoskuse, tervikliku lähenemise ja praktilise lahenduse arendamist.

Teisele uurimisküsimusele saadi vastuse Eesti põhikooli riiklikku õppekava analüüsid. Analüüs on näidanud, et Eesti põhikooli riiklik õppekava kajastab jätkusuutliku arengu eesmarke läbi läbivate teemade, pädevuste ja sisu. Samuti julgustab see integreeritud lähenemist õppimisele.

Õppekava analüüs koos kirjanduse ülevaatega viisid autori didaktilise materjali väljatöötamiseni, mis aitaks õpetajatel korraldada jätkusuutlikkuse teemal lõimitud disainiprotsessi projekte. Selliste projektide elluviimise selgitamiseks töötati välja veesäästu teemaline näidisprojekt. Lisaks tutvustati sarnaste projektide valikukriteeriume ja pakutud teemade loendit. Väljatöötatud didaktilist materjali jagati eksperdile eesmärgiga vastata kolmandale uurimisküsimusele: Kui tõhus, rakendatav ja seatud eesmärgile orienteeritud on väljatöötatud lõimitud disainiprotsessi projekti näidis?

Ekspertidelt saadud tagasiside põhjal on väljatöötatud projekt võimalik tõhusalt ellu viia ning see on suunatud eesmärgi poole luua projekt, mis aitaks õppijatel omandada jätkusuutliku arenguga seotud oskusi ja kujundada hoiakuid, mis on meile kõigile nii olulised praeguses ja mis veelgi olulisem, tulevikus. Ekspertid on tunnistanud teema tähtsust praegu ja tulevikus.

Tundub, et Eesti põhikooli riiklikus õppekavas on paindlikkust, mis on vajalik lõimitud projektide korraldamiseks, kuid praktikas muudab üksikute ainete vajaduste rahuldamine selliste projektide jaoks vajaliku koostöö keeruliseks. Kardetakse õppekavaga nõutud sisust või oskustest ilma jääda. Uues õppekavas esile toodud muudatused annavad õpetajatele rohkem vabadust õppeainete sisu valikul ja keskenduvad rohkem pädevustele. See võib muuta sellised integreeritud projektid sagedamini reaalsuseks igas Eesti koolis.

Kokkuvõtteks võib käesolevast magistritööst välja tuua järgmised järeldused:

- Jätkusuutliku arengu teema on keeruline ja mitmekülgne ning seda ei saa eraldi peatükina õppida.
- Jätkusuutliku arengu kontseptsiooni tuleb käsitleda eetilise ja kognitiivsest aspektist.
- Integreeritud lähenemine nagu lõimitud disainiprotsessi projektid õppimisele aitab õpilastel omandada teadmisi terviklikult, toetab kõrgema mõtlemisoskuse ja praktilise lahenduse arendamist.

- Eesti põhikooli riiklik õppekava kajastab jätkusuutliku arengu eesmäärke läbi läbivate teemade, pädevuste ja sisu.
- Väljatöötatud lõimitud disainiprotsessi näidisprojekt on positiivselt hinnatud ekspertidega kui tulemuslik, rakendatav ja seatud eesmärgile orienteeritud.

Uuritava teema edasiarendusena võib soovitada esitletud projekti õpilastega realses elus testida, mis tooks kaasa kohandusi ja täiendusi. Esitatud projekt on mõeldud mudeliks sarnaste projektide arendamiseks. Tulevaste projektide kavandamine, lähtudes väljatöötatud skeemist, oleks loomulik jätk didaktiliste õppematerjalide väljatöötamisele. See võib viia testitud projektide komplektini, mille eesmärk on aidata õpilastel arendada jätkusuutliku arengu jaoks vajalikke oskusi ja väärtusi.

Igal uuringul on oma piirangud. Selle uurimistöo piirangute loetelusse võib lisada, et väljatöötatud näidisprojekti testimine koos õpilastega annaks palju selgema pildi selle tõhususest ja rakendatavusest. Peale selle tooks tulemustele kasu ka suurem ekspertide arv, rohkem perspektiive annaks reaalsema pildi ning rohkem soovitusi ja võimalikke väljakutseid. Samuti võib meeles pidada, et ekspertide arvamused võivad sõltuda kooli prioriteetidest, töökultuurist ja koostöömudelitest. Rohkem eksperte tähendaks rohkem erinevaid kogemusi.

Tänuõnad

Tahan kõigepealt tänada oma juhendajat pideva toe ja konstruktiivse tagasiside eest kogu lõputöö vältel. Samuti tänan eksperte, kes leidsid aega minu uurimistöös osaleda.

Kasutatud allikad

- A new blueprint for international action on the environment.* (1992). Environment and sustainable development, Rio de Janeiro, Brazil. <https://www.un.org/en/conferences/environment/rio1992>
- Agenda 21, Chapter 36 Promoting Education, Public Awareness And Training.* (1992). UN Documents Cooperation Circles. <http://www.un-documents.net/a21-36.htm>
- Ansi, V., Baumann, V., Jepišov, A., Kaas, K., Kaljuvee, U., Kobrusepp, T., Kukk, P., Kunman, P., Kuusik, U., Kõrgemäe, B., Lips, A., Meius, E., Mändla, P., Nagel, G., Oliviste, V., Pohlak, U., Rihvk, E., Roht, J., & Soobik, M. (2011). *Tehnoloogia ja loovus*. Mittetulundusühing Eesti Tehnoloogiakasvatuse Liit.
- Arro, G. (2021). Kuidas õpetada inimesi, kes meeldiks loodusele? *Müürileht*. <https://www.muurileht.ee/grete-arro-kuidas-opetada-inimesi-kes-meeldiks-loodusele/>
- Ben-Eli, M. u. (2018). Sustainability: Definition and five core principles, a systems perspective. *Sustainability Science*, 13(5), 1337–1343. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0564-3>
- Berliner, D. C. (1986). In Pursuit of the Expert Pedagogue. *Educational Researcher*. <https://www.jstor.org/stable/1175505?origin=JSTOR-pdf>
- Berliner, D. C. (1988). *THE DEVELOPMENT OF EXPERTISE IN PEDAGOGY*. American Association of Colleges for Teacher Education. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED298122.pdf>
- Boone, H. N., & Boone, D. A. (2012). *Analyzing Likert Data*. 50(2). https://archives.joe.org/joe/2012april/pdf/JOE_v50_2tt2.pdf
- Cook, J. W. (2018). *Sustainability, human well-being, and the future of education* (lk 425). Scopus. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-78580-6>
- Curran, M. A. (2009). Wrapping Our Brains around Sustainability. *Sustainability*, 1(1), 5–13. <https://doi.org/10.3390/su1010005>
- Eesti säästva arengu riikliku strateegia „Säästev Eesti 21“ heakskiitmine.* (2005). Riigi Teataja. <https://www.riigiteataja.ee/akt/940717>

- Fisher, M. J., & Marshall, A. P. (2009). *Understanding descriptive statistics*.
<https://doi.org/10.1016/j.aucc.2008.11.003>
- Jolly, A. (2017). *STEM by Design Strategies and Activities for Grades 4-8*. Routledge.
- Jordan, S. J. (2013). Sustainability-What Are the Odds? Envisioning the Future of Our Environment, Economy and Society. *Humanities*, 2(2), 119–127. <http://dx.doi.org/10.3390/h2020119>
- Jätkusuutlikku arengut toetava hariduse edendamise kui riiklik prioriteet. (2022). Haridus- ja Teadusministeerium. <https://www.hm.ee/et/jatkusuutlikku-arengut-toetava-hariduse-edendamine-kui-riiklik-prioriteet>
- Kalle, E. (2005). *EKSPERTHINNANGUTE MEETODI KASUTAMISEST TOOTLIKKUSE KASVU JUHTIMISEL*.
http://www.mattimar.ee/publikatsioonid/ettevottemajandus/2005/05_Kalle.pdf
- Kalmus, V., Masso, A., & Linno, M. (2015). *Sotsiaalse analüüsi meetodite ja metodoloogia õpibaas* [Hariv]. <https://samm.ut.ee/kvalitatiivne-sisuanalyys>
- Kurtz, A. K., & Mayo, S. T. (1979). *Statistical Methods in Education and Psychology*. SPRINGER-VERLAG. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4612-6129-2>
- Köverjalg, A. (1994). *Teadustöö metoodika alused II*. Eesti riigikaitse akadeemia.
- Middleton, H. (2005). Creative Thinking, Values and Design and Technology Education. *International Journal of Technology and Design Education*. <https://doi.org/10.1007/s10798-004-6199-y>
- Middleton, H. (2009). Problem-solving in technology education as an approach to education for sustainable development. *International Journal of Technology and Design Education*, 19(2), 12. <https://doi.org/10.1007/s10798-008-9075-3>
- Pavlova, M. (2009). *Technology and vocational education for sustainable development. Empowering Individuals for the Future* (Kd 10). Springer Science+Business Media B.V.
- Põhikooli riiklik õppekava. (2022). Riigi Teataja. <https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014020?leiaKehtiv>
- Põhikooli riiklik õppekava, Lisa 2. Ainevaldkond „Võõrkeeled“. (2011). <https://www.riigiteataja.ee/akt/lisa/1120/4202/2010/1m%20lisa2.pdf#>

- Põhikooli riiklik õppekava, Lisa 3. Ainevaldkond „Matemaatika“.* (2011). <https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1120/4202/2010/1m%20lisa3.pdf#>
- Põhikooli riiklik õppekava, Lisa 4. Ainevaldkond „Loodusained“.* (2011). <https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1120/4202/2010/1m%20lisa4.pdf#>
- Põhikooli riiklik õppekava, Lisa 5. Ainevaldkond „Sotsiaalsained“.* (2011). <https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1120/4202/2010/1m%20lisa5.pdf#>
- Põhikooli riiklik õppekava, Lisa 6. Ainevaldkond „Kunstiained“.* (2011). <https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1120/4202/2010/1m%20lisa6.pdf#>
- Põhikooli riiklik õppekava, Lisa 7. Ainevaldkond „Tehnoloogia“.* (2011). <https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1120/4202/2010/1m%20lisa7.pdf#>
- Põhikooli riiklik õppekava, Lisa 8. Ainevaldkond „Kehaline kasvatus“.* (2011). https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1120/4202/2010/Lisa_8.pdf#
- Põhikooli riiklik õppekava, Lisa 13. Läbivate teemade kirjeldused.* (2011). <https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1120/4202/2010/1m%20lisa13.pdf#>
- Põhikooli riiklik õppekava, Lisa 1. Ainevaldkond „Keel ja kirjandus“.* (2011). <https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1120/4202/2010/1m%20lisa1.pdf#>
- Report of the World Commission on Environment and Development.* (1987). United Nations.
- Schreiber, J.-R., & Siegel, H. (2016). *Curriculum Framework. Education for Sustainable Development* (2nd tr). Engagement Global gGmbH,.
- Scoones, I. (2007). Sustainability. *Development in Practice*, 17(4–5), 589–596.
<https://doi.org/10.1080/09614520701469609>
- Stables, K., & Keirl, S. (2015). *Environment, Ethics and Cultures. Design and Technology Education's Contribution to Sustainable Global Futures* (Kd 13). Sense Publishers.
- SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS.* (2022). United Nations Development Programme.
<https://www.undp.org/sustainable-development-goals#quality-education>

Sustainable Estonia 21. (2016). UNESCO. Diversity of Cultural Expressions. <https://en.unesco.org/creativity/policy-monitoring-platform/sustainable-estonia-21>

The Double Diamond. (s.a.). Design Council. <https://www.designcouncil.org.uk/our-resources/the-double-diamond/>

UN Decade of Education for Sustainable Development, 2005-2014: The DESD at a glance. (2005).

UNESDOC. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000141629>

UN Decade of ESD. (2005). UNESCO. <https://en.unesco.org/themes/education-sustainable-development/what-is-esd/un-decade-of-esd>

Õunapuu, L. (2014). *Kvalitatiivne ja Kvantitatiivne uurimisviis sotsiaalteadustes*. Tartu ülikool.

https://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/36419/ounapuu_kvalitatiivne.pdf?sequence=1&isAllowed=y

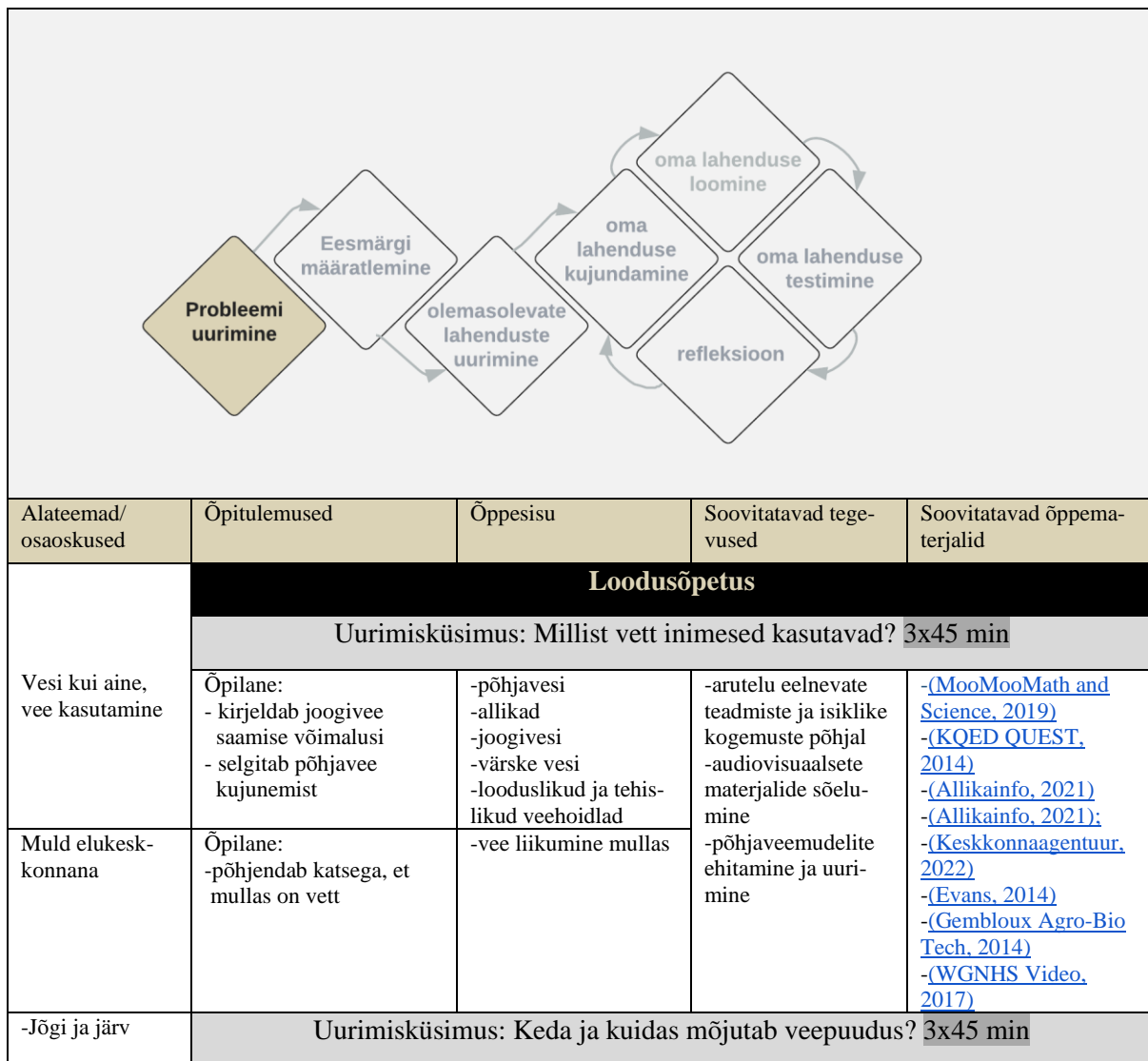
Lisa 1. Lõimitud disainiprotsessiprotsessi projekt

Märkus: projekti struktuuri ja kasutamise selgitus on toodud 3. peatükis.

Teema: Vee säästmine

Kooliaste : II (4-6. kl.)

Projekti peamine eesmärk: Tõsta teadlikkust vee säilitamise tähtsusest globaalses kontekstis. Toetada õpilaste loomingu- ja probleemide lahendamise oskusi läbi disainiprotsessi. Aidata õpilastel arendada empaatiavõimet ja maailmakodaniku tunnet.



-Vesi kui elukeskkond	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> -nimetab ning näitab kaardil Eesti suuremaid jõgesid ja järvi - iseloomustab ja võrdleb kaardi ning piltide järgi etteantud jõgesid (paiknemine, lähe ja suue, lisajõed, languse ja voolukiiruse seostamine) -iseloomustab vett kui elukeskkonda, kirjeldab elutingimuste erinevusi jõgedes ja järvedes - kirjeldab jõe ja järve elukooslust - toob näiteid taimede ja loomade kohastumise kohta eluks vees ja vee kogude ääres -iseloomustab vett kui elukeskkonda 	<ul style="list-style-type: none"> -eesti jõed -vee voolamine jões -veetaseme kõikumine jões -eesti järved, nende paiknemine -jõgi elukeskkonnana -järvevee omadused -toitainete sisaldus järvede vees -elutingimused järves -jõgede ja järvede elustik -toiduahelate ja toiduvõrgustike moodustumine tootjatest, tarbijatest ning lagundajatest -jõgede ja järvede tähtsus, kasutamine ning kaitse 	<ul style="list-style-type: none"> -eesti jõgede ja järvede tundmaõppimine -jõgede ja järvede paigutamine Eesti kaardi kontuurile -seotud teabe lisamine jõe/järve elu kohta -eesti jõed ja järved viktoriin 	<ul style="list-style-type: none"> -(Rahtma, 2013) -(Keskkonnaamet, 2019)
Loodus- ja keskkonnakaitse	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> -selgitab looduskaitse vajalikkust, toob näiteid kaitsealade, kaitsealuste liikide ja üksikobjektide kohta -selgitab keskkonnakaitse vajalikkust 	<ul style="list-style-type: none"> -looduskaitse Eestis -bioloogilise mitmekesisuse kaitse -kaitsealad -kodukoha looduskonnaga muutumine inimtegevuse tagajärjel 		
Vesi kui aine, vee kasutamine	Uurimisküsimus: Kui palju kasutab inimene vett? 2x45 min			
	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> -kirjeldab joogivee saamise võimalusi ning põhjendab vee säästliku tarbimise vajadust 	vee kasutamine	<ul style="list-style-type: none"> -veeraiskamise simulatsioon, näiteks: kui suure osa meie veejalajäljest moodustab meie toidu kasvatamiseks kasutatud "peidetud" vesi, kui palju vett võib tilkuv kraan minutis raisata -veetrivia mäng -veejalajälje arvutamine -"Test Your Water-Sense" online mäng 	<ul style="list-style-type: none"> -(Keskkonnaamet, s.a.) -(KESA, s.a.) -(watercalculator, s.a.) -(thewaterweeat, s.a.) -(Vesi, 2021) -(U.S. Environmental Protection Agency, 2022)
Loodus- ja keskkonnakaitse	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> -analüüsib enda ja oma pere tarbimist ning hindab selle mõju keskkonnale 	säästev tarbimine		
	Uurimisküsimus: Miks me peame vett säästma? 45 min			
Loodus- ja keskkonnakaitse	<ul style="list-style-type: none"> -selgitab looduskaitse vajalikkust, toob näiteid kaitsealade, kaitsealuste liikide ja üksikobjektide kohta -selgitab keskkonnakaitse vajalikkust 	<ul style="list-style-type: none"> -inimese mõju keskkonnale -looduskaitse Eestis -bioloogilise mitmekesisuse kaitse -kaitsealad -kodukoha looduskonnaga muutumine inimtegevuse tagajärjel -säästev tarbimine 	<ul style="list-style-type: none"> -arutelu, mis põhineb audiovisuaalsetel materjalidel ning individuaalsel kogemusel ja arusaamal 	<ul style="list-style-type: none"> -(Sidhu, 2018) -(Eco Ninja, 2021) -(Matt, 2020)
Vesi kui aine, vee kasutamine	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> -põhjendab vee säästliku tarbimise vajadust 	vee kasutamine		

Ühiskonnaõpetus				
Uurimisküsimus: Kui palju kasutab inimene vett? 2x45 min				
Tarbimine	Õpilane: -teeb vahet vajadustel, soovidel ja võimalustel	teadlik, säästev tarbimine	-veekaitsealase teadlikkuse tõstmise kampaania -kooli veeaudit -vee tõhusa kasutamise uurimine kodus	-(Ontario ECO schools, 2016) -(Hunter Water, s.a.) -(water corporation, s.a.)
Keel ja kirjandus				
Uurimisküsimus: Keda ja kuidas mõjutab veepuudus? 45 min				
Tekstiloomine	Õpilane: -tunneb kirjutamiseks valmistumise põhietappe -kirjeldab ning arutleb kirjalikult -kasutab tekste luues ja seostades omandatud keele- ja tekstimõisteid	-kirjandi ülesehitus -sissejuhatus, teemaarendus, lõpetus -mustand -oma vigade leidmine ja parandamine -lisateabe otsimine -visuaalsed ja tekstilised infoallikad ning nende usaldusväärsus -eri allikatest pärit info võrdlemine, olulise eristamine ebaolulisest	-essee: "jõe/järve/lugu" - õpitu jagamine klassikaaslastega -arutelu	
Tehnoloogiaõpetus				
Uurimisküsimus: Kuidas vesi meie kodudesse jõuab? 2x45 min				
Tehnoloogia igapäevaelus	Õpilane: -seostab tehnoloogiaõpetust teiste õppeainete ja eluvaldkondadega -kirjeldab inimtegevuse ja tehnoloogia mõju keskkonnale -mõistab veepuhastustehnoloogiat -hindab tehnoloogilist arengut ja veepuhastuse jaoks vajalikku pingutust	-tehnoloogia ja teadused -tehnoloogia, inimene ja keskkond -veepuhastustehnoloogia	-õppereis veepuhastusjaama (kui on võimalik) -alternatiivina vaadata videot veepuhastusjaamast Tallinnas	-(Tallinna Vesi, 2018) -(kanal 2, 2022) -(Zakaryuka, 2016)
Üldpädevused				
<p>kultuuri- ja väärtuspädevus – suutlikkus tajuda ja väärtustada oma seotust teiste inimestega, ühiskonnaga, loodusega; hinnata üldnimelikke ja ühiskondlikke väärtusi, väärtustada looduslikku mitmekesisust; teadvustada oma väärtushinnanguid.</p> <p>sotsiaalne ja kodanikupädevus – suutlikkus ennast teostada; toimida aktiivse, teadliku, abivalmi ja vastutustundliku kodanikuna; teha koostööd teiste inimestega erinevates olukordades; aktsepteerida inimeste ja nende väärtushinnangute erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel.</p> <p>õppipädevus – suutlikkus organiseerida õppekeskkonda individuaalselt ja rühmas ning hankida õppimiseks; planeerida õppimist ja seda plaani järgida; kasutada õpitut erinevates olukordades ja probleeme lahendades; seostada omandatud teadmisi varemõpituga.</p> <p>suhtluspädevus – suutlikkus ennast selgelt, asjakohaselt ja viisakalt väljendada nii emakeeles kui ka võõrkeeltes, arvestades olukordi ja mõistes suhtluspartnereid ning suhtlemise turvalisust; ennast esitleda, oma seisukohti esitada ja põhjendada.</p>				
Läbivad teemad				
<p>„Keskkond ja jätkusuutlik areng”- Läbiva teema käsitlemisega taotletakse õpilase kujunemist sotsiaalselt aktiivseks, vastutustundlikuks ja keskkonnateadlikuks inimeseks, kes hoiab ja kaitseb keskkonda ning väärtustab jätkusuutlikkust. Õpilast suunatakse: aru saama loodusest kui tervikust, inimese ja teda ümbritseva keskkonna vastastikusest seostest ning inimese sõltuvusest loodusressurssidest; aru saama inimkonna majandusliku, tehnoloogilise ja inimarengu erinevate tunnuste vastastikusest seotusest ning inimtegevusega kaasnevatest mõjudest; väärtustama bioloogilist mitmekesisust ning ökoloogilist jätkusuutlikkust.</p>				

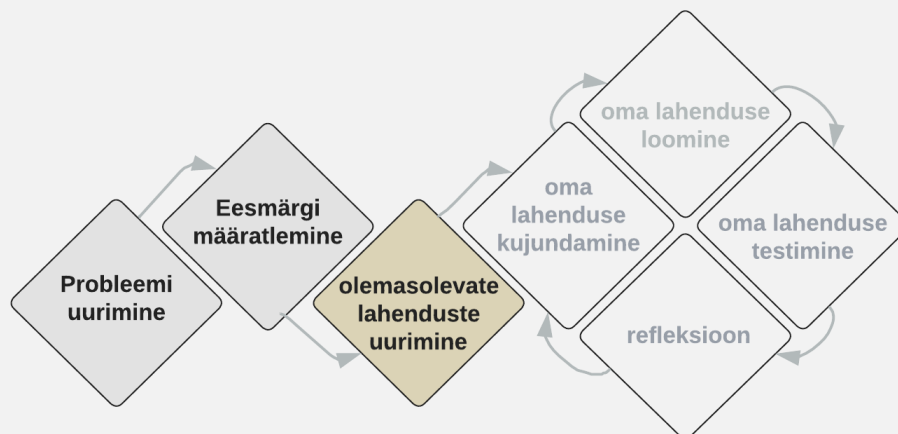
<p>„Tehnoloogia ja innovatsioon” - Läbiva teema käsitlemisega taotletakse õpilase kujunemist tehnoloogiaid eesmärgipäraselt kasutada oskavaks inimeseks, kes tuleb toime kiiresti muutuvast tehnoloogilises elu-, õpi- ja töökeskkonnas. Õpilast suunatakse: omandama teadmisi tehnoloogiaste toimimise ja arengusuundade kohta erinevates eluvaldkondades; mõistma tehnoloogiliste uuenduste mõju inimeste töö- ja eluviisile, elukvaliteedile ning keskkonnale nii tänapäeval kui ka minevikus; aru saama tehnoloogiliste ja majanduslike uuenduste vastastikustest mõjudest ning omavahelisest seotusest; mõistma ja kriitiliselt hindama tehnoloogilise arengu positiivseid ja negatiivseid mõjusid ning kujundama kaalutletud seisukohti tehnoloogia arengu ja selle kasutamise seotud eetilistes küsimustes.</p> <p>„Väärtused ja kõlblus” - Läbiva teema käsitlemisega taotletakse õpilase kujunemist kõlbliselt arenenud inimeseks, kes tunneb üldinimlikke ja ühiskondlikke väärtusi ja kõlbluspõhimõtteid, järgib neid koolis ja väljaspool kooli, ei jää ükskõikseks, kui neid eiratakse, ning sekkub vajaduse korral oma võimaluste piires.</p> <p>Õpilast suunatakse: tunnustama väärtusi; analüüsima süstemaatiliselt väärtusi; arutlema üldtunnustatud eetiliste printsiipide üle ja neid omaks võtma; juhendumas oma käitumises neist põhimõtetest; reflekteerima üle vastutustundlike valikute tegemise oskusi.</p>
<p>Väärtused ja hoiakud</p> <p>Bioloogilist ja maastikulist mitmekesisust ning säästvat eluviisi väärtustamine; austus looduse vastu; empaatia; tähelepanu; teadlikkus; vastutus; tehnoloogilise arengu väärtustamine.</p>
<p>Soovitavad õppematerjalid</p> <p>Millist vett inimesed kasutavad?</p> <p>-MooMooMath and Science. (2019, 18. oktoober). <i>Sources of Freshwater</i> [Video]. YouTube. https://youtu.be/i8uRAglvHuU</p> <p>-KQED QUEST. (2014, 2. aprill). <i>What Is Groundwater?</i> [Video]. YouTube. https://youtu.be/oNWAerr_xEE</p> <p>-Allikainfo. (2021, 1. juuni). <i>Päästame Eesti allikad!</i> [Video]. YouTube. https://youtu.be/BDIWD6M8m7E</p> <p>-Allikainfo. (2021, 8. detsember). <i>Kuidas vaadelda allikat?</i> [Video]. YouTube. https://youtu.be/ImtZKi9ItcM</p> <p>-Keskkonnaagentuur. (2022, 22. märts). <i>Põhjavesi</i> [Video]. YouTube. https://youtu.be/FXWbED01rF4</p> <p>-Evans, S. (2014, 25. märts). <i>Groundwater Experiment</i> [Video]. YouTube. https://youtu.be/0O0DQhsMXwI</p> <p>-Gembloux Agro-Bio Tech. (2014, 14. november). <i>Water movement in the soil</i> [Video]. YouTube https://youtu.be/ego2FkuQwxc</p> <p>-WGNHS Video . (2017, 10. mai). <i>Shoobox Groundwater Model</i> [Video]. YouTube. https://youtu.be/izq9gvCOaYk</p> <p>Keda ja kuidas mõjutab veepuudus?</p> <p>-Rahtma, M. (2013). <i>JÕGI ja JÄRV</i> [Õppevara]. Loodusõpetus. https://sites.google.com/site/veetaimed/vesi-ja-elu</p> <p>-Keskkonnaamet. (2019, 28. märts). <i>Puhas vesi hoiab elu!</i> [Video]. YouTube. https://youtu.be/F3BPk3JJiFU</p> <p>Kui palju kasutab inimene vett?</p> <p>-Ontario ECO schools. (2016). <i>Water awareness and action campaign kit</i>. ecoschools. https://ecoschools.ca/wp-content/uploads/2016/03/Water-Awareness-and-Action-Kit_Final.pdf</p> <p>-Hunter Water. (s.a.). <i>Water in Our School</i>. Hunter Water Corporation. https://www.hunterwater.com.au/documents/assets/src/uploads/documents/Education/School-Water-Audit-Workbook.pdf</p> <p>-water corporation. (s.a.). <i>Investigate your water efficient appliances inside the home</i> [Õppivara]. water corporation. https://pw-cdn.watercorporation.com.au/-/media/WaterCorp/Documents/Education/Water-supply-and-water-conservation/Activity-library/Investigate-water-efficient-appliances-inside-the-home.pdf?rev=eca1f97b6e97445887c99aca9483bc03&hash=FA8B2CE1D817766B027B77E474D678A1</p> <p>-U.S. Environmental Protection Agency. (2022). <i>Test Your WaterSense Game</i> [Õppivara]. United States Environmental Protection Agency. https://www.epa.gov/watersense/watersense-kids</p> <p>-Keskkonnaamet. (s.a.). <i>Toodete vee jalajalg</i> [Tööleht]. Keskkonnaharidus. https://keskkonnaharidus.ee/sites/default/files/2020-08/28%20Toodete%20vee%20jalajalg%20t%C3%A4lg%20t%C3%B6leht.pdf</p> <p>-KESA. (s.a.). <i>KESA Kalkulaator</i> [Kalkulaator]. Keskkond ja säästev areng. http://kesa.edu.ee/kalkulaator/index.php</p> <p>-watercalculator. (s.a.). <i>Watercalculator</i>. water footprint calculatort. https://www.watercalculator.org/wfc2q/household/</p> <p>-thewaterweeat. (s.a.). <i>The water we eat</i>. thewaterweeat. http://thewaterweeat.com/</p> <p>-Vesi. (2021). Eesti statistika. https://www.stat.ee/et/avasta-statistikat/valdkonnad/keskkond/vesi</p> <p>Miks me peame vett säästma?</p> <p>-Sidhu, B. S. (2018, 6. detsember). <i>Are we running out of clean water?</i> [Video]. YouTube. https://youtu.be/OCzYdNSJF-k</p> <p>-Eco Ninja. (2021, 17. märts). <i>Why EXACTLY is it important to save water?</i> [Video]. YouTube. https://youtu.be/EFd-gfQJm1sg</p> <p>-Matt, F. (Director). (2020, aprill 17). <i>Explained World's Water Crisis</i> [Dokumentaal]. Netflix. https://youtu.be/C65iqOSCZOY</p> <p>Kuidas vesi meie kodudesse jõuab?</p> <p>-Tallinna Vesi. (2018, 9. november). <i>Kuhu lähed, Tilgu?</i> [Video]. https://youtu.be/U8Lmh6HqaiU</p> <p>-kanal 2 (Director). (2022, aprill 6). <i>„Õhtu!” – Jüri ja Robi veepuhastusjaamas</i> [Video]. YouTube. https://youtu.be/a5udnAgyuA</p> <p>-Zakarlyuka, A. (Director). (2016, 20. juuni). <i>Puhas vesi</i>. Film 1. KUIDAS SATUB VESI MEIE KODUDESSE [Dokumentaalfilm]. Keskkonnainvesteeringute keskus. https://youtu.be/8_VV7h48YhY</p>

Tabel 3. *Disainiprotsessi tegevused: probleemi uurimine (teoreetiline alus)*

Alateemad/osaoskused	Õpitulemused	Õppesisu	Soovitavad tegevused	Soovitavad õpematerjalid
Tehnoloogiaõpetus				
Uurimisküsimus: Kus ja kuidas vett kasutatakse? 2x45 min				
Tehnoloogia igapäevaelus	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> -kirjeldab inimtegevuse ja tehnoloogia mõju keskkonnale -seostab tehnoloogiaõpetust teiste õppeainete ja eluvaldkondadega -nimetab veekasutusosalad -mõistab veereostuse ohtusid ja selle mõju keskkonnale - mõistab vee raiskamist ja reostuse mõju globaalses kontekstis 	<ul style="list-style-type: none"> -tehnoloogia ja teadused -tehnoloogia, inimene ja keskkond -veekasutuse valdkonnad -veereostus 	<ul style="list-style-type: none"> -dokumentaalfilmide vaatamine ja nende üle arutlemine -veereostuse värvimisleht -diagrammid teemal "vee kasutamine" -mõttekaart. Kus vett kasutatakse? (kodud, põllumajandus, tööstus) -eesmärgi kitsendamine. Millise veekasutusvaldkonna valid? 	<ul style="list-style-type: none"> -(Boudot, 2020) -(Brauman et al., 2016) -(Merlyn, 2016) -(groundwater foundation, s.a.)
Uurimisküsimus: Millist tehnoloogiat veekasutuseks kasutatakse ja millised on nende kitsaskohad? 45 min				
Tehnoloogia igapäevaelus	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> -kirjeldab inimtegevuse ja tehnoloogia mõju keskkonnale -mõistab veekasutuse tehnoloogiliste protsesside piiranguid 	<ul style="list-style-type: none"> -tehnoloogia, inimene ja keskkond -veekasutuse tehnoloogilised protsessid 	<ul style="list-style-type: none"> -iseseisev uurimine vastavalt valitud vee kasutamise valdkonnale 	
Loodusõpetus				
Uurimisküsimus: Kus ja kuidas vett kasutatakse? 3x45 min				
Vesi kui aine, vee kasutamine	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> - toob näiteid inimtegevuse mõju ja reostumise tagajärgede kohta veekogudele -kirjeldab joogivee saamise võimalusi ning põhjendab vee säästliku tarbimise vajadust 	<ul style="list-style-type: none"> -vee reostumine ja kaitse -vee kasutamine 	<ul style="list-style-type: none"> -vee kasutamise uurimine kodus või koolis -õppekäik asula elustikuga tutvumiseks -kodukoha ettevõtte keskkonnamõju uurimine või ülevaate koostamine kodukoha ühest keskkonnaprobleemist 	<ul style="list-style-type: none"> -(Brauman et al., 2016) -(Boudot, 2020) -(Merlyn, 2016) -(Eesti kaitsealad, s.a.)
Loodus- ja keskkonnakaitse Eestis	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> -selgitab looduskaitse vajalikkust, toob näiteid kaitsealade, kaitsealuste liikide ja üksikobjektide kohta -selgitab keskkonnakaitse vajalikkust; 	<ul style="list-style-type: none"> -inimese mõju keskkonnale -looduskaitse Eestis -kodukoha looduskeskkonna muutumine 	<ul style="list-style-type: none"> -erinevate infoallikate põhjal ülevaate koostamine 	

	-analüüsib enda ja oma pere tarbimist ning hindab selle mõju keskkonnale; - toob näiteid kodukohta ja Eesti keskkonnaprobleemide kohta ning pakub nende lahendamise võimalusi.	inimtegevuse tagajärjel -jäätmekäitlus -säästev tarbimine	tamine ühe kaitsealuse liigi või kaitseala kohta	
Üldpädevused				
<p>õpipädevus – suutlikkus organiseerida õppekeskkonda individuaalselt ja rühmas ning hankida õppimiseks vajaminevat teavet; planeerida õppimist ja seda plaani järgida; kasutada õpitut erinevates olukordades ja probleeme lahendades; seostada omandatud teadmisi varemõpituga.</p> <p>matemaatika - loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus – mõista loodusteaduste ja tehnoloogia olulisust ja piiranguid; kasutada uusi tehnoloogiaid eesmärgipäraselt.</p> <p>digipädevus – suutlikkus leida ja säilitada digivahendite abil infot ning hinnata selle asjakohasust ja usaldusväärsust; osaleda digitaalses sisuloomes; kasutada probleemilahenduseks sobivaid digivahendeid ja võtteid, suhelda ja teha koostööd erinevates digikeskkondades.</p>				
Läbivad teemad				
<p>„Keskond ja jätkusuutlik areng”- Läbiva teema käsitlemisega õpilast suunatakse aru saama loodusest kui tervikustest, inimese ja teda ümbritseva keskkonna vastastikustest seostest ning inimese sõltuvusest loodusressurssidest; aru saama inimkonna sotsiaalse, majandusliku, tehnoloogilise ja inimarengu erinevate tunnuste vastastikusest seotusest ning inimtegevusega kaasnevatest mõjudest; väärtustama bioloogilist kultuurilist mitmekesisust ning ökoloogilist jätkusuutlikkust.</p> <p>„Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus”- Läbiva teema käsitlemisega taotletakse õpilase kujunemist aktiivseks ning vastutustundlikuks kogukonna- ja ühiskonnaliikmeks, kes tunneb end ühiskonnaliikmena. Õpilast suunatakse väärtustama vabatahtlikkusele põhinevat tegutsemist; olema algatusvõimeline ja ettevõtlik; tundma õppima ja kaitsma enda ja teiste õigusi ning mõistma nendega kaasnevat vastutust ja kohustusi; mõistma enda kui üksikisiku rolli ühiskonnas ning omandama oskusi osaleda otsustamisprotsessides.</p> <p>„Teabekeskond” - Läbiva teema käsitlemisega õpilast suunatakse määrama oma teabevajadusi ja leidma sobivat teavet; kujundama tõhusaid teabeotsingumeetodeid, mis hõlmavad erinevaid teavikuid ja teabekeskondi; arendama kriitilise teabeanalüüsi oskust.</p>				
Väärtused				
Looduse väärtustamine; bioloogilise ja maastikulise mitmekesisuse ning säästva eluviisi väärtustamine; tegutsemine keskkonnateadliku tarbijana; keskkonnaprobleemide märkamine ja motivatsioon osaleda keskkonnakaitseüritustel eakohastes tegevustes; empaatia.				
Soovitavad õppematerjalid				
<p>Kus ja kuidas vett kasutatakse?</p> <p>-Boudot, M. (Director). (2020, jaanuar 25). <i>The world's most polluted river</i> [Dokumentaalfilm; Video]. DW Documentary. https://youtu.be/GEH0lmcJAEk</p> <p>-Brauman, Richter, B. D., Postel, S., Malsy, M., & Flörke, M. (2016). <i>Water depletion: An improved metric for incorporating seasonal and dry-year water scarcity into water risk assessments</i>. https://doi.org/10.12952/journal.ele-menta.000083</p> <p>-Penn State Extension. (2019). <i>What is Agricultural Water?</i> [Video]. https://youtu.be/DsvyOncfFiw</p> <p>-Merlyn. (2016, 15. veebruar). <i>Vee puhastamine- ja kasutamine</i>. http://kiviste.blogspot.com/2016/02/vee-puhastamine-ja-kasutamine.html</p> <p>-groundwater foundation. (s.a.). <i>Sources of groundwater contamination</i>. Ground water. https://groundwater.org/wp-content/uploads/2022/10/Contamination-sources-coloring-sheet.pdf</p> <p>-Budris, S. (2009). <i>Diagrammide näidised</i>. koolitusska. http://koolitusska.pbworks.com/f/Diagrammide_naidised.pdf</p> <p>- <i>Eesti kaitsealad</i>. (s.a.). Kaitsealad. https://www.kaitsealad.ee/et</p>				

Tabel 4. Disainiprotsessi tegevused: eesmärgi määratlemine (teoreetiline alus)



Alateemad/osaoskused	Õpitulemused	Õppesisu	Soovitavad tegevused	Soovitavad õppematerjalid
	Ajalugu			
Muinasaeg ja vanaaeg	Uurimisküsimus: Kas inimesed kasutasid iidsetel aegadel vee säästmise tehnoloogiaid? 2x45 min			
	Õpilane: - kirjeldab muinasaja inimese eluviisi ja tegevusalasid - näitab kaardil ning põhjendab, miks ja mis piirkondades sai alguse põlluharimine - kirjeldab vanaaja elulaadi	- muinasaja ja vanaaja arengujärgude üldise loomust ja eluolu - põlluharimise algus	- ümberööratud õpe: vali iidne kultuur, uuri kasutatud veekaitse tehnoloogiaid ja jaga õpitud klassikaaslastega esitluse, plakati, video jms kujul	- (Mystery History, 2022) - (Thakur, 2019) - (wildfilmsindia, 2014) - (Smithsonian Channel, 2017) - (Al Jazeera English, 2015) - (Towell, 2014) - (The China Current, 2022)
	Tehnoloogiaõpetus			
Disain ja joo- nestamine	Uurimisküsimus: Millised on olemasolevad vee säästlikud lahendused erinevates piirkondades? 2x45 min			
	Õpilane: - mõistab leiutiste osatähtsust tehnoloogia arengus - oskab kriitiliselt analüüsida olemasolevaid leiutisi ja näha nende rakendusvõimalusi oma projektis - analüüsib isiklikku veekasutust - on valmis muutma isiklikke harjumusi, et keskkonda positiivselt mõjutada	- insenerid ja leiutamine - vee säästmine - veekaitse leiutised	- leiutiste ja tehnoloogiatega uurimine, elementide ülesmärkimine, millest võiks kasu olla enda lahenduse kavandamisel - enda harjumuste analüüsimine ja muudatuste planeerimine - veesäästuplaani väljatöötamine kodus ja koolis	- (Neeves, 2020) - (Virtual tours, s.a.) - (NonZeroDay, 2016) - (THIS FARM CRACKED THE CODE #1: Water Wizard of Oregon, 2022) - (Danyal, 2021) - (100+ Water-Saving Tips, s.a.)
Üldpädevused				
<p>kultuuri- ja väärtuspädevus – suutlikkus tajuda ja väärtustada oma seotust teiste inimestega, ühiskonnaga, loodusega, oma ja teiste maade ja rahvaste kultuuripärandiga ning nüüdiskultuuri sündmustega; väärtustada loomingut ja kujundada ilumeelt; hinnata üldinimlikke ja ühiskondlikke väärtusi, väärtustada inimlikku, kultuurilist ja looduslikku mitmekesisust; teadvustada oma väärtushinnanguid.</p> <p>enesemääratluspädevus – suutlikkus mõista ja hinnata iseennast, oma nõrku ja tugevaid külgi; analüüsida oma käitumist erinevates olukordades; käituda ohutult ja järgida tervislikke eluviise.</p> <p>õpipädevus – suutlikkus organiseerida õppekeskkonda individuaalselt ja rühmas ning hankida õppimiseks vajaminevat teavet; planeerida õppimist ja seda plaani järgida; kasutada õpitud erinevates olukordades; seostada omandatud teadmisi varemõpituga; analüüsida oma teadmisi ja oskusi, motiveeritust ja enesekindlust ning selle põhjal edasise õppimise vajadusi.</p>				

matemaatika-loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus – suutlikkus kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid koolis ja igapäevaelus; suutlikkus kirjeldada ümbritsevat maailma loodusteaduslike mudelite ja mõõtmisvahendite abil ning teha tõendus põhiseid otsuseid; mõista loodusteaduste ja tehnoloogia olulisust ja piiranguid; kasutada uusi tehnoloogiaid eesmärgipäraselt.

Läbivad teemad

„Keskkond ja jätkusuutlik areng”- Õpilast suunatakse aru saama inimkonna kultuurilise, sotsiaalse, majandusliku, tehnoloogilise ja inimarengu erinevate tunnuste vastastikusest seotusest ning inimtegevusega kaasnevatest mõjudest; arutleva keskkonnaprobleemide üle nii kodukoha, ühiskonna kui ka üleilmsel tasandil, kujundama isiklikke keskkonnaalaseid seisukohti ning pakkuma lahendusi keskkonnaprobleemidele; võtma vastutust jätkusuutliku arengu eest, kasutama loodussäästlikke ja jätkusuutlikku arengut toetavaid tegutsemisviise; hindama ning vajaduse korral muutma oma tarbimisvalikuid ja eluviisi.

„Kultuuriline identiteet” - Läbiva teema käsitlemisega taotletakse õpilase kujunemist kultuuriteadlikuks inimeseks, kes mõistab kultuuri osa inimeste mõtte- ja käitumislaidi kujundajana ning kultuuride muutumist ajaloo vältel. Õpilast suunatakse: mõistma kultuuridevahelise suhtlemise ja koostöö tähtsust ühiskonna jätkusuutlikkuse kujundajana; tundma õppima ning väärtustama oma ja teiste kultuuride pärandit ja eripära, toetudes ühelt poolt erinevates õppeainetes õpitule ning seda üldistades, teiselt poolt ka omaalgatuslikult loetule, nähtule ja kogetule; teadvustama ning tundma õppima mineviku ja nüüdisaja ühiskondade kultuurilist mitmekesisust; omandama teadmisi kultuuride (sealhulgas eesti rahvuskultuuri) kujunemise ja vastastikku rikastavate mõjutuste kohta.

Väärtused ja hoiakud

Austus inimese loovuse vastu; tehnoloogia võimaluste hindamine; iidsete tavade ja leiutiste väärtustamine.

Soovitavad õppematerjalid

Kas inimesed kasutasid iidsetel aegadel vee säästmise tehnoloogiaid?

-Mystery History. (2022, 7. september). Impossible Ancient Water Technologies [Video]. <https://youtu.be/nldOnoZSX3I>
-Thakur, A. K. . (2019, 13. juuli). *Ancient Methods of Water Conservation* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/ot-JvP9OGLW8>

-wildfilmsindia. (2014, 12. detsember). *Step wells of India: Historical water management* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/NEJUBVKUMQo>

-Smithsonian Channel. (2017, 28. aprill). *Ancient Engineering That Kept One of the Driest Cities Wet* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/2cU0H58eG2A>

-Al Jazeera English. (2015, 25. mai). PE Earthrise—Peru’s Ancient Stone Canals [Video]. YouTube. <https://youtu.be/Zi-fUER9 DHg>

-Towell, A.. (2014, 5. veebruar). *Easter Island Ancient Water Conservation Methods* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/MXXyDh4YCBk>

-The China Current. (2022, 23. juuni). *Conserving Water for Thousands of Years | China Current* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/vxAYd1mWNEU>

Millised on olemasolevad vee säästlikud lahendused erinevates piirkondades?

-Neeves, T. (Director). (2020). *Brave Blue World* [Dokumentaalfilm]. <https://www.netflix.com/title/81326710>

-100+ *Water-Saving Tips*. (s.a.). *Water use it wisely*. <https://wateruseitwisely.com/100-ways-to-serve-water/>

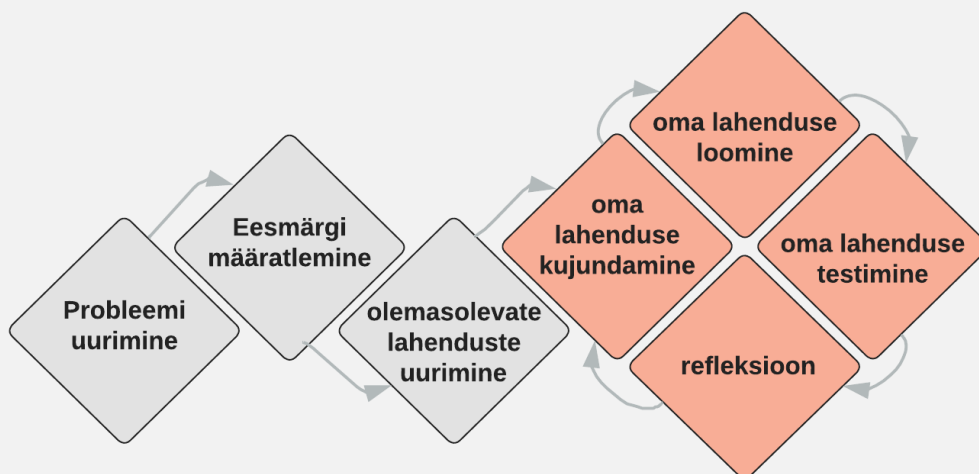
-*Virtual tours*. (s.a.). Water corporation. <https://www.watercorporation.com.au/Education/Water-supply-and-water-conservation/Virtual-tours>

-NonZeroDay (Director). (2016, oktoober 9). *5 FUTURISTIC Gadgets For SAVING WATER That You MUST See* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/WdLcgu6Ye-c>

-*THIS FARM CRACKED THE CODE #1: Water Wizard of Oregon*. (2022, 7. august). [Video]. YouTube. <https://youtu.be/BuYGS5pLRZg>

-Danyal, A. (2021, 14. veebruar). *Desert Fog Nets Catch 10,000 Liters Of Water Daily* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/YxRONAZoMDk> <https://youtu.be/KYhZwcwtN4k>

Tabel 5. Disainiprotsessi tegevused: olemasolevate lahenduste uurimine (teoreetilise alus)



Alateemad ja osaoskused	Õpitulemused	Õppesisu	Soovitavad tegevused / võimalikud projektid	Soovitavad õppematerjalid
Tehnoloogiaõpetus				
4. Oma lahenduse kujundamine				
Milliseid võimalikke lahendusi mina saan luua? 2x45 min				
Disain ja joo- nestamine	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> -märkab probleeme ja pakub neile omanäolisi lahendusi -teab ja kasutab õpiülesannetes disaini elemente -koostab kolmvaate lihtsast esemest -disainib lihtsaid esemeid, kasutades selleks ettenähtud materjale - mõistab leiutiste osatähtsust tehnoloogia arengus - kasutab olemasolevaid teadmisi ja loovust oma lahenduste kujundamisel 	<ul style="list-style-type: none"> -eskiis -lihtsa eseme kavandamine -tehniline joonis - jooned ja nende tähendused -mõõtmed ja mõõt-kava -piltkujutis ja vaated -lihtsa mõõtmestatud tehnilise joonise koostamine -disain, disaini elemendid -probleemide lahendamise -insenerid ja leiutamine -olemasolevate lahenduste analüüs -oma lahenduse loomine 	<ul style="list-style-type: none"> -võimalike lahenduste ajurünnak, kiirsketšide tegemine -ühe sobivaima lahenduse valimine ja edasirendamine, visandamine ja kavandamine - tegevuskava väljatöötamine <p>Näited võimalikest õpilasprojektidest:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. automaatne veekraan 2. veefilter 3. Valamu veesäästu kork 4. Vihmavee tünn 5. Kuidas heitvett taimede abil ringlusse võtta. 6. Kuidas koguda oma katuselt Vihmavett 7. Kuidas ise teha Ollasid: taimede isekastmissüsteemid 8. tilknisutussüsteem. 9. vett imav tee 10. Vihmakatus – vihmavee kogumise projekt 11. Rohkem uuenduslikke ideid õpilastelt. 	<p>-(producttank, 2015a)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. (Technoreview85, 2020) 2. (water corporation, s.a.) 3. (Self Made Arts, 2020) 4. (Hometalk, 2022) 5. (Millison, 2021) 6. (Millison, 2021a) 7. (Lovely Greens, 2017) 8. (LifeTravel by Anoop M Joy, 2019) 9. (Black kingdom, 2019) 10. (homesteadonomics, 2018) 11. (Hindustan Unilever, 2016)
5. Oma lahenduse loomine				

	Kuidas luua valitud lahendus/prototüüp? 3x45 min			
	Disain ja joo- nestamine	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> -osaleb õpilaspäraselt uude tehnoloogilise protsessi loomises, mis on seotud materjalide valiku ja otstarbeka töötlusviisi leidmisega - disainib lihtsaid esemeid, kasutades selleks ettenähtud materjale -arendab ideed eskiisist prototüübini -oskab koostada tegevusplaani ja seda järgida 	<ul style="list-style-type: none"> -disain -disaini elemendid -probleemide lahendamine -insenerid ja leiutamine -prototüüp -tegevuskava 	<ul style="list-style-type: none"> -tegevused sõltuvad suuresti õpilaste valitud lahendustest ja tegevusplaanidest -õpilased loovad prototüübi/mudeli, töötades hõlpsasti kättesaadavate ja taaskasutatud materjalidega, nagu papp, plast, sünteetilised materjalid, plastiliin ja nii edasi
Materjalid ja nende töötlemine	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tunneb põhilisi materjale, nende olulisemaid omadusi ja töötlemise viise -valib ja kasutab eesmärgipäraselt erinevaid töötlusviise, töövahendeid ja materjale -suudab valmistada jõukohaseid liiteid -valmistab mitmesuguseid lihtsaid esemeid -väärtustab ja kasutab tervisele ohutuid töövõtteid - kasutab materjale säästlikult ning leiab võimalusi nende korduskasutuseks -valib töö jaoks sobivad materjalid 	<ul style="list-style-type: none"> -materjalide liigid (papp, plastmass, sünteetilised materjalid, elektroonika komponendid jne) ja nende omadused -materjalide töötlemise viisid ning töövahendid (tööriistad ja masinad) -materjalide liited -tervisekaitse- ja tööohutusnõuded töötlemises, ohutud töövõtted -sobiv materjalide valik 		
6. Oma lahenduse testimine				
	Kui tõhus on minu lahendus/prototüüp? 45min			
	-Analüüs -Probleemide lahendamine	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analüüsib tehnilisi ja loovaid lahendusi ning nendega kaasnevaid mõjusid ja ohte - analüüsib ja hindab loodud eset, sh esteetilisest ja rakenduslikust küljest - arvestab esemete disainiprotsessis nende kujunduse seost funktsionaalsuse, esteetilisuse ja kultuuritraditsioonidega -julgeb katsetada, väärtustab ettevõtlikkust - märkab probleeme ja pakub neile omanäolisi lahendusi 	<ul style="list-style-type: none"> -prototüüp -funktsionaalsus -analüüs 	<ul style="list-style-type: none"> -prototüübi kasutamine ja selle funktsionaalsuse analüüs seatud eesmärkide alusel <p>toetavad küsimused:</p> <ul style="list-style-type: none"> -kas lahendus/prototüüp täidab eesmärgi? -kas seda on mugav kasutada? -kas see on esteetiliselt atraktiivne? -millistel viisidel saab seda parandada?
7. Refleksioon				

Kuidas muuta minu lahendus/prototüüp paremaks? 2x45 min				
-Projektitöö -Mõtestamine ja refleksioon	<p>Õpilane:</p> <ul style="list-style-type: none"> -osaleb aktiivselt erinevates koostöö- ja suhtlusvormides -kujundab, esitleb ja põhjendab oma arvamust -analüüsib ja hindab loodud eset, sh esteetilisest ja rakenduslikust küljest -analüüsib saadud tagasisidet - annab konstruktiivset tagasisidet 	<ul style="list-style-type: none"> -toote esitus -refleksioon -tagasiside 	<ul style="list-style-type: none"> -loodud lahenduste näitus -oma teoste esitlemine, valikute põhjendamine - konstruktiivse tagasiside andmine kaaslaste projektidele ja teistelt tagasiside saamine - eneserefleksioon 	<p>-(McClelland, s.a.) -(Reflection Questions, s.a.)</p>
Vajadusel saab samme 4 kuni 7 tsükliks korrata				
Üldpädevused				
<p>Kultuuri- ja väärtuspädevus – suutlikkus hinnata inimsuhteid ja tegevusi üldkehtivate moraalnormide seisukohast; tajuda ja väärtustada oma seotust teiste inimestega, ühiskonnaga, loodusega; väärtustada loomingut ja kujundada ilumeelt; väärtustada inimlikku, kultuurilist ja looduslikku mitmekesisust; teadvustada oma väärtushinnanguid.</p> <p>Sotsiaalne ja kodanikupädevus – suutlikkus ennast teostada; toimida aktiivse, teadliku, abivalmi ja vastutustundliku kodanikuna ning toetada ühiskonna arengut; teha koostööd teiste inimestega erinevates olukordades; aktsepteerida inimeste ja nende väärtushinnangute erinevusi ning arvestada neid suhtlemisel.</p> <p>Enesemääratluspädevus – suutlikkus mõista ja hinnata iseennast, oma nõrku ja tugevaid külgi.</p> <p>Õpipädevus – suutlikkus organiseerida õppekeskkonda individuaalselt ja rühmas ning hankida õppimiseks, vajaminevat teavet; planeerida õppimist ja seda plaani järgida; kasutada õpitut erinevates olukordades ja probleeme lahendades; seostada omandatud teadmisi varemõpitudga; analüüsida oma teadmisi ja oskusi, motiveeritust ja enesekindlust ning selle põhjal edasise õppimise vajadusi.</p> <p>Suhtluspädevus – suutlikkus ennast selgelt, asjakohaselt ja viisakalt väljendada, arvestades olukordi ja mõistes suhtluspartnereid ning suhtlemise turvalisust; ennast esitleda, oma seisukohti esitada ja põhjendada.</p> <p>Matemaatika- loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus – suutlikkus kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid ja; Suutlikkus teha tõenduspõhiseid otsuseid; mõista loodusteaduste ja tehnoloogia olulisust ja piiranguid; kasutada uusi tehnoloogiaid eesmärgipäraselt.</p> <p>Ettevõtlikkuspädevus – suutlikkus ideid luua ja ellu viia, kasutades omandatud teadmisi ja oskusi erinevates elu- ja tegevusvaldkondades; näha probleeme ja neis peituvaid võimalusi, aidata kaasa probleemide lahendamisele; seada eesmärged, koostada plaane, neid tutvustada ja ellu viia; korraldada ühistegevusi ja neist osa võtta, näidata algatusvõimet ja vastutada tulemuste eest; reageerida loovalt, uuendusmeelselt ja paindlikult muutustele; võtta arukaid riske.</p>				
Läbivad teemad				
<p>„Keskkond ja jätkusuutlik areng” - Läbiva teema keskendub keskkonnaprobleemide käsitlemisele. Arendatakse tahet osaleda keskkonnaprobleemide ärahoidmises ja lahendamises ning kujundatakse keskkonnaalast otsustamisoskust; arutleda keskkonnaprobleemide üle nii kodukoha kui ka üleilmsel tasandil, kujundama isiklikke keskkonnaalaseid seisukohti ning pakkuma lahendusi keskkonnaprobleemidele; võtta vastutust jätkusuutliku arengu eest, kasutada loodussäästlikke ja jätkusuutlikku arengut toetavaid tegutsemisviise; hinnata ning vajaduse korral muuta oma tarbimisvalikuid ja eluviisi.</p> <p>„Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus” - Läbiva teema käsitlemisel on oluline toetada õpilase initsiatiivi ning pakkuda talle võimalusi ja abi ühise algatusteks. Õpilasi innustatakse iseseisvalt tegutsema ühise eesmärgi nimel ning võtma sellega kaasnevat vastutust ja kohustusi. Oluline on suunata õpilasi leidma jõukohastele probleemidele loomingulisi lahendusi ning aidata neil kogeda koos kooli ja õppetööga seonduvatel praktilistel ülesannetel, mis eeldavad tehnoloogia rakendamist erinevates ainetundides.</p> <p>„Väärtused ja kõlblus”- Läbiva teema käsitlemisega õpetatakse aktsepteerima erinevaid arvamusi. Õpilase isiklike väärdete kujunemist taotleatakse humanistlike moraalnormide taustal. Õpilased õpivad olema osa ökosüsteemist. Osa, mis on võimeline looma harmoonilise ja toitva suhte loodusega ning oskama lahendada probleeme, mis seda suhet takistavad.</p>				
Väärtused ja hoiakud				
-entusiasm ja usk oma võimesse olla osa probleemide lahendamisest.				
Soovitavad õppematerjalid				
Milliseid võimalikke lahendusi mina saan luua?				
<p>-producttank. (2015, 1. juuni). <i>Sketching and Rendering—Students of Product Design Episode 3</i> [Video]. YouTube. https://youtu.be/wWCQTOTNnwc</p> <p>- Technoreview85. (2020, 28. veebruar). <i>How to make an automatic water tap</i> [Video]. YouTube. https://youtu.be/oA-teeRswkSw</p>				

- water corporation. (s.a.-b). *Make your own water filter*. watercorporation. <https://pw-cdn.watercorporation.com.au/-/media/WaterCorp/Documents/Education/Water-supply-and-water-conservation/Activity-library/Make-your-own-water-filter.pdf?rev=76075912866b46de80781901f7eefe8f&hash=A4522569AB752FDCA9E2E397B8A2392F>
 - Self Made Arts (Director). (2020, märts 31). Sink Shower water saver [Video]. YouTube. <https://youtu.be/vfHhH3CHIY>
 - Hometalk (Director). (2022, juuni 20). *Everyone will be buying lidded trash cans after seeing this genius idea!* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/OOFt5NZbMQU>
 - Millison, A. (2021, 12 oktoober). *How to Recycle Waste Water Using Plants* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/f-sRcVkJZ9yg>
 - Millison, A. (2021a, 23. september). *How to HARVEST RAINWATER from your roof* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/DhEaKdmHeCk>
 - Lovely Greens. (2017, 23. juuni). *How to make DIY Ollas: Self-Watering Systems for Plants* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/GRiLhrY2CMc>
 - LifeTravel by Anoop M Joy. (2019, 7. märts). *Make a drip irrigation system | very simple | at home* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/z2Tt6jXbqo>
 - Black kingdom. (2019, 28. november). *Smart Road - Permeable water absorbing model* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/i7dLnKY9CyI>
 - homesteadonomics. (2018, 21. august). *Rain Roof—Rainwater Harvesting Project* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/15Y2vCGz2k4>
 - Hindustan Unilever (Director). (2016, august 6). *Kids Think Differently—Innovating to Save Water* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/HIY54Sxj7HU>
- Kuidas luua valitud lahendus/prototüüp?**
- Nesta - The UK's Innovation Agency. (2019, 30. juuli). *What is prototyping?* [Video]. YouTube. https://youtu.be/_1bOaNSy5XY
 - Whittlesea Tech School. (2020, 13. oktoober). *What is a Prototype?* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/XpifpyjkFgE>
 - CSER - The Computer Science Education Research Group (Director). (2015, mai 8). *What is a Prototype?* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/4XenqN5Ib9o>
 - Maker Brain. (2020, 23. detsember). *What Material Should I Use to Prototype?* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/live/fUHGoI-TQAs?feature=share>
 - producttank. (2015b, 18. oktoober). *Prototyping and Model making—Students of Product Design Episode 6* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/Oee8VfjRICE>
 - Quirky. (2014, 11. detsember). *How to make a cardboard prototype* [Video]. YouTube. https://youtu.be/k_9Q-KDSb9o
- Kui tõhus on minu lahendus/prototüüp?**
- DIY Toolkit.(2014 28. juuli). *DIY Toolkit | Prototype Testing Plan* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/8DdGU8LIgEg-->
 - producttank. (2015 5. september). *Prototyping and Model Making—Students of Product Design Episode 5* [Video]. YouTube. <https://youtu.be/gWk6br5Ngkc>
- Kuidas minu lahendus/prototüüp paremaks muuta?**
- STEM Reflection Questions. Little bins fo rlittle hands. <https://littlebinsforlittlehands.com/reflection-questions-for-students/>
 - Reflection Questions. (s.a.). https://www.teachengineering.org/content/cub/_curricular_units/cub_service/cub_service_unit_reflectionhandout_v2_tedl_dwc.pdf

Tabel 6. Praktilised disainiprotsessi tegevused

Lisa 2. Küsimustik

Lugupeetud tehnoloogiaõpetuse õpetaja!

Te olete palutud osalema eksperdina uuringus, kuna olete suurte kogemustega tehnoloogiaõpetuse õpetaja ja Teie tagasiside on väga oluline hindamaks koostatud õppematerjali.

Käesoleva magistritöö eesmärgiks on koostada põhikooli riiklikust õppekavast lähtuv didaktiline õppematerjal õpetajatele, mis aitaks kavandada ja rakendada õppetöös lõimitud disainiprotsessipõhiseid ning jätkusuutliku arengule keskendunud õpet.

Seda uurimisprojekti viib läbi Tartu Ülikooli Viljandi Kultuuriakadeemia magistrant Natalja Švetsova, kes õpib kunsti ja tehnoloogia õppekaval. Palun Teil tutvuda väljatöötatud lõimitud disainiprotsessi näidisprojektiga ja seejärel täita küsimustik, mis on lisatud meilifailile nimega: „Lõimitud disainiprotsessi projekt“.

Teie vastused on konfidentsiaalsed. Isikuandmeid, nagu nimi ja töökoht, ei töödelda. Uuringu tulemusi kasutatakse ainult teaduslikel eesmärkidel ja seda jagatakse Tartu Ülikooli esindajatega. Tänan Teid koostöö eest.

Küsimustik

Taustaandmed

Küsimused 1-3 puudutavad Teie pedagoogilist tausta. Palun kirjutage oma vastused iga küsimuse all olevale punktiirjoonele.

1. Milline on Teie haridustase?

.....

2. Millise ülikooli ja eriala olete lõpetanud?

.....

3. Mitu aastat on Teil pedagoogilist staaži õpetajana?

.....

Tagasiside lõimitud disainiprotsessi näidisprojektile

Küsimused 4-7 viitavad kavandatud projektinäite püstitatud eesmärgile. Palun tehke tabeli sobivasse lahtrisse X.

Kuivõrd nõustute järgnevate väidetega:

4	Didaktiline õppematerjal (lõimitud disainiprotsessi projekt) on kooskõlas kehtiva Eesti põhikooli riikliku õppekava eesmärkide, sisu ja teemadega.	üldse ei nõustu	
		ei nõustu	
		ei oska öelda	
		nõus	
		täiesti nõus	
5	Didaktilise õppematerjali sisu toetab õpilaste jätkusuutlikku arenguks vajalike teadmiste ja oskuste ning väärtushinnangute kujunemist.	üldse ei nõustu	
		ei nõustu	
		ei oska öelda	
		nõus	
		täiesti nõus	
6	Didaktiline õppematerjal sisaldab loogiliselt omavahel seotud tegevusi mitmes õppeaines, mis tagab tervikliku ja lõimitud projektikäsitluse õppimisel.	üldse ei nõustu	
		ei nõustu	
		ei oska öelda	
		nõus	
		täiesti nõus	
7	Didaktiline õppematerjal on koostatud disainiprotsessis sobivate etappide põhjal.	üldse ei nõustu	
		ei nõustu	
		ei oska öelda	
		nõus	
		täiesti nõus	

Küsimused 8-10 viitavad kavandatud projektinäite rakendatavusele. Tehke tabeli sobivasse lahtrisse X.

Kuivõrd nõustute järgneva väitega:

8	Didaktiline õppematerjal on esitatud selges ja loogilises ülesehituses, sobiva ja arusaadava paigutusega.	üldse ei nõustu	
		ei nõustu	
		ei oska öelda	
		nõus	
		täiesti nõus	
9	Didaktilisel õppematerjalil on disainiprotsessi etappide vahel järjepidev vastastikune seos.	üldse ei nõustu	
		ei nõustu	
		ei oska öelda	
		nõus	
		täiesti nõus	
10	Didaktiline õppematerjal annab selge nägemuse erinevate õppeainete koostöövajadustest ja vastavatest ülesannetest.	üldse ei nõustu	
		ei nõustu	
		ei oska öelda	
		nõus	
		täiesti nõus	

Küsimused 11-14 viitavad kavandatud projektinäite tõhususele. Tehke tabeli sobivasse lahtrisse X.

Kuivõrd nõustute järgneva väitega:

11	Didaktilises materjalis kavandatud toetavate õppeainete (loodusõpetus, ühiskonnaõpetus, keel ja kirjandus, ajalugu) tegevused annavad vajaliku baasi projektis tehnoloogiaõpetuse tundide läbiviimiseks.	üldse ei nõustu	
		ei nõustu	
		ei oska öelda	
		nõus	
		täiesti nõus	

12	Didaktilistes materjalides kavandatud tegevused toetavad õpilaste sügavat arusaamist jätkusuutlikust arengust ja konkreetselt teemast.	üldse ei nõustu	
		ei nõustu	
		ei oska öelda	
		nõus	
		täiesti nõus	
13	Planeeritud tegevuste edenemine didaktilises materjalis on üles ehitatud õpilaste varasemaid teadmisi silmas pidades ja aitab õppijatel mõisteid seostada.	üldse ei nõustu	
		ei nõustu	
		ei oska öelda	
		nõus	
		täiesti nõus	
14	Koostatud lõimitud disainiprotsessi projekti struktuur toetab lõimitud õpet.	üldse ei nõustu	
		ei nõustu	
		ei oska öelda	
		nõus	
		täiesti nõus	

15. Palun kirjutage allolevasse kastikesse kommentaarid ja ettepanekud, mida soovite jagada lõimitud disainiprotsessi projekti esitatud näite kohta.

Suur tänu!

Lihtlitsents

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Natalja Švetsova,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose

JÄTKUSUUTLIK ARENG TEHNOLOOGIAÕPETUSE TUNDIDES LÕIMITUD DISAINIPROTSESSI NÄITEL

mille juhendaja on Mart Soobik (*PhD*),

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, 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.

Natalja Švetsova

17.05.2023