

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Moodul 1.

Moduleid toetav raamistik:

raalmõtlemine (RM) ja

MATIK tuleviku

õpetajakoolituses

Versioon 4, jaanuar 2021

Autor: Vilniuse Ülikool, Leedu
Valentina Dagienė,
Tatjana Bulajeva,
Eglė Jasutė,
Tatjana Jevsikova,
Vaida Masiulionytė-Dagienė,
Dovilė Milisevičiūtė


Retsensendid:
Yasemin Gülbahar (Türgi),
Maia Lust (Eesti)

Välised ekspertretsensendid:
Jos Tolboom (Holland),
Matti Tedre (Soome)

Kujundus (ikoonid ja skeemid):
Vaidotas Kinčius (Leedu)














Mooduli *ülevaade* põhineb projekti „Tuleviku õpetajakoolitus: raalmõtlemine ja MATIK” (TeaEdu4CT) raames tehtud töö. Koordineerimine: Prof. Valentina Dagienė, Vilniuse Ülikool, Leedu. Partnerid: Viini Tehnikaülikool (Austria), CARDET (Küpros), Tallinna Ülikool (Eesti), Turu Ülikool (Soome), Paderborni Ülikool (Saksamaa), CESIE (Itaalia), Radboudi Ülikool (Holland), KTH Kuninglik Tehnoloogiainstituut (Rootsi), Ankara Ülikool (Türgi). Projekt on saanud Erasmus+ programmi KA2 kaasrahastuse. Selle mooduli on kirjutanud Vilniuse Ülikooli meeskond.

 TeaEdu4CT projekt (grant nr 2019-1-LT01-KA203-060767) 2019-2022, peamine panus Vilniuse Ülikoolilt. CC BY-4.0 litsents on antud.





Turinyis

| | | |
|---|--|----|
|  | Ülevaade ja eesmärgid | 3 |
|  | Mooduli sihtrühm ja eeldused | 4 |
|  | Õpiväljundid ja hindamine | 4 |
|  | Panus õpiväljundite saavutamisse | 5 |
|  | Mooduli ehitus ja didaktilised lähenemisviisid | 6 |
|  | Õppetükid ja ülesanded | 6 |
|  | 1. ÕPPETÜKK: kognitivism | 9 |
|  | 2. ÕPPETÜKK: TPACK raamistik | 17 |
|  | 3. ÕPPETÜKK: digipädevuse raamistik | 26 |
|  | 4. ÕPPETÜKK: uurimuslik õpe | 34 |
|  | 5. ÕPPETÜKK: projektõpe | 46 |



Selgitused:

- *MATIK on eestikeelne vaste ingliskeelsele akronüümile STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts & Mathematics), mis tähistab matemaatika, arvutiteaduse, loodusteaduste, inseneeria ja kunstiainete lõimitud õpetamist projektõppes*



1. Ülevaade ja eesmärgid

Selles moodulis tutvustatakse tulevastele õpetajatele (õpetajakoolituse üliõpilastele) raalmõtlemise (RM) ja MATIK-õppe teoreetilisi lähtekehti, kasutades erinevaid lähenemisi. Õpetajakoolituse õppejõududel on voli valida õppetöös kasutada neid mooduleid ja õppetükke, mis tunduvad sobivad nende üliõpilastele. Samuti soovitame õppejõudude endil valida ja kohandada pakutute seast praktilisi tegevusi, mis sobivad riigi või ülikooli õpetajakoolituse raamnõuetega, kontekstiga ja traditsioonidega.

1.1. Taust

Käesolev moodul on koostatud raalmõtlemise õpetamiseks MATIK-õppe kontekstis. See on üks kümnest moodulist, mis koostati TeaEdu4CT projekti raames (2019-2022) ja mida katsetati projekti partnerülikoolides.

Moodul koosneb kuuest õppetükist ja see võiks sobida kõigi erialade õpetajakoolituse üliõpilastele. Mooduli paindlik ülesehitus võimaldab lihtsat kohandamist ja lõimimist teiste moodulitega või teie õpetajakoolituse õppekavaga, lähtudes teie kohalikest vajadustest, huvidest, kultuurikontekstist ja õpikäsitusest. Eeldame, et õpetajakoolituse üliõpilased tulevad tulevikus paremini toime raalmõtlemise ja MATIK-teemade õpetamisega, kui neil on palutud eelnevalt õppida ja arutleda moodulis käsitletud põhimõisteid, teooriaid, mudeleid ja raamistikke neile tuttavas, elulises kontekstis.

1.2. Eesmärgid

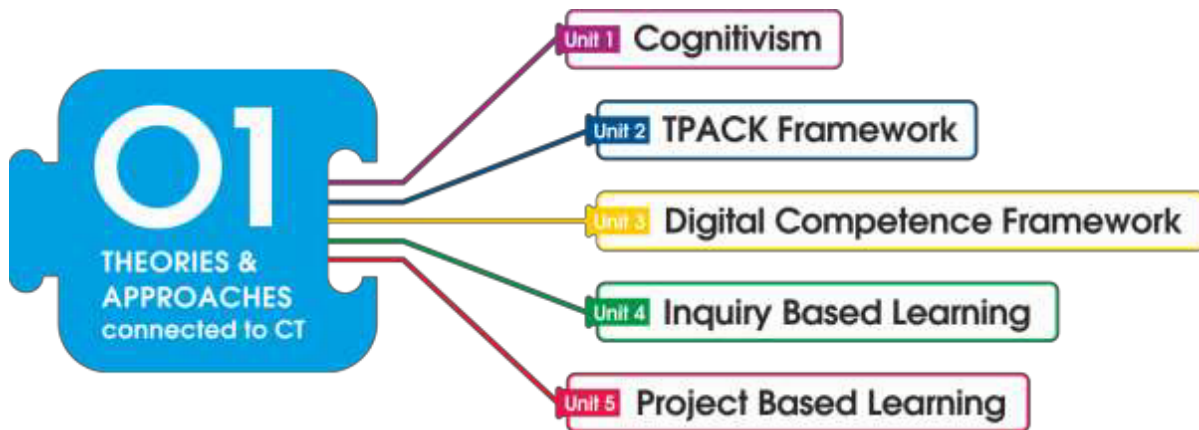
Kuna M01 näol on tegemist sissejuhatava ja mitmeotstarbelise mooduliga, siis on selle eesmärkideks:

- raalmõtlemise ja MATIKu teoreetiliste lähtekehtade tutvustamine õpetajakoolituse üliõpilastele;
- raalmõtlemise ja MATIK-õppes rakendatavate pedagoogiliste raamistike ja meetodikate esitlemine, sh kognitivism, TPACK, EL digipädevuse raamistik DigComp, uurimusliku ja projektõppe meetodid;
- näidete toomine ülaltoodud teooriate ja raamistiku rakendamisest ülesannete lahendamisel ja teadmusloomes.

Mooduli ülesehitus

Moodul koosneb viiest õppetükist.

Iga õppetüki jaoks arvestatakse üliõpilastele ligikaudu 3–5 tundi kontaktõpet, mis sisaldab ka hindamist, ja 3–7 tundi iseseisvat tööd.



Joonis 1. Mooduli ülesehitus: raalmõtlemise teooriad, raamistikud ja lähenemisviisid



Mooduli sihtrühm ja eeldused

Seda moodulit (või selle osasid) saab õpetada erinevatel õpetajakoolituse õppekavadel õppivatele üliõpilastele (st tulevastele õpetajatele). Nemad on peamine sihtrühm.

Lisaks sellele saab moodulit kasutada raalmõtlemise õpetamisest huvitatud ja MATIK-õppe valdkonnas töötavate õpetajate pidevaks täiendkoolituseks. Kolmandaks võib see moodul huvi pakkuda õpetajate koolitajatele, kes tegelevad õppekavade arendamise ja täiustamisega.

Moodul on paindlik ja seda saab hõlpsasti kohandada erinevate õppevormidega (nt auditoorne õpe, veebiõpe, kaug- ja segaõpe või hübriidõpe).

Osalemise **eelduseks** on, et üliõpilased on juba õppinud üldpedagoogikat ja omandanud arusaamad üldhariduse põhiteooriatest ja käsitlustest. Ühest küljest saab seda moodulit (või mõnda selle õppetükki) lõimida ülikoolide olemasolevatesse üldpedagoogika õppekavadesse (moodulitesse/kursuste õppetükkidesse), täiendades niimoodi neid raalmõtlemise oskuste arendamise teooriate ja käsitlustega. Sellisel juhul eeldusaineid ei ole. Teisest küljest, kui üliõpilased otsustavad õppida raalmõtlemise õpetamist süvenenult ja valida spetsiifilisemad moodulid (nimelt TeaEdu4CT projekti moodulid 3-10), tuleb selle mooduli läbimist käsitleda kui kohustuslikku eeldust. Selleks on vaja mõista teooriaid ja raamistikke, mida kasutatakse raalmõtlemise ja MATIK-õppes.



Õpiväljundid ja hindamine

Selle mooduli õppimiseks pakutakse tulevastele õpetajatele kaht võimalust: 1) läbida kogu moodul (kõik 5 õppetükki); 2) õppida vaid mõnda mooduli õppetükki, mistõttu on ka mooduli taseme ja õppetüki taseme õpiväljundid vastavalt sõnastatud.

Kogu mooduli eduka läbimise korral üliõpilane:

- omandab teadmised ja arusaamise raalmõtlemise ja MATIK-õppes kasutatavatest teooriatest (kognitivism) ja raamistikest (TPACK, digipädevus hariduses (DigCompEdu);

- mõistab ja oskab rakendada uurimuslikku ja projektõppe strateegiaid ning neid praktiliselt kasutada raalmõtlemise õpetamises ja MATIK-õppes.
- oskab näha eeliseid ja puudusi rühmas töötades, erinevaid hariduslikke lähenemisi ja õpistrateegiaid analüüsides ja võrreldes, mis sobivad koolis õpetatava raalmõtlemise ja MATIK-õppega;
- oskab kasutada arvutit ja muid digivahendeid realses elus probleemide lahendamisel erinevate lähenemiste ja õppestrateegiate kasutamise praktiseerimisel.

Kui terve mooduli asemel valitakse vaid mooduli eraldiseisvad õppetükid, peaksid õppetüki(-tükkide) läbimisel saavutatavad õppetüki taseme sõnastatud õpiväljundid ja kasutatud hindamismeetodid sisaldama tõendeid, mis näitavad õpiväljundite saavutamist (vaata näiteid allolevast jaotisest „Panus õpiväljundite saavutamisse“).



Panus õpiväljundite saavutamisse

| Õpiväljundid | Hindamismeetodid |
|--|--|
| 1. Mõistab raalmõtlemise ja MATIK-teemade õpetamise tähtsust koolides | Aruteludes osalemine |
| 2. Teab ja oskab rakendada tehnoloogiliste, pedagoogiliste ja sisualaste teadmiste raamistikku oma õpetamispraktikas | Küsimustele vastamine |
| 3. Hindab oma digipädevusi ehk teeb DigCompEdu testi SELFIE* | Testimine (SELFIE) |
| 4. Rakendab erinevaid lähenemisviise: kognitivism, TPACK, uurimuslik õpe, projektõpe | Posterite tegemine, tunnikavade koostamine |

* SELFIE (*Self-reflection on Effective Learning by Fostering the use of Innovative Educational Technologies – eesti k. eneseanalüüs tulemusliku õppimise kohta, soodustades innovatsiooni haridustehnoloogia kaudu*)

Hindamisnõuded ja hindamisviis

Hindamisnõuded. Kõik iseseisva õppe ülesanded (suulised ja kirjalikud ettekanded, tunnikavad, projektid, posterid, analüütilised ülesanded) on **kohustuslikud**, need peavad **vastama kokkulepitud kriteeriumitele** ja olema **õigeaegselt** õppejõule esitatud.

Hindamisviis. Kokkuvõttev hindamine võib olla kumulatiivset tüüpi ja sisaldada hindamisülesandeid kõikidest õppetükkidest, millega tõendatakse õpiväljundite saavutamist. Seejuures on oluline, et õppejõud otsustab, millised hindamisülesanded kaasatakse kokkuvõtvasse hindamisse ja kui suur on nende osakaal hindamisel (nt ülesanne A (posterettekanne) – 30%; ülesanne B tunnikava – 20%; ülesanne C (projekt) – 50%), ja mis hinde saab üliõpilane mooduli läbimisel. Valida tuleb sellised hindamismeetodid, mis teevad kindlaks, kas õpiväljundid on saavutatud.

Juhul, kui ei valita tervet moodulit, vaid üks või mõned õpetükid, peab õppejõud otsustama, kuidas viia läbi kokkuvõttev hindamine, millised hindamisülesanded hindamisse kaasatakse ja milline on nende osakaal ning millised hindamismeetodeid kasutatakse.



Mooduli ehitus ja didaktilised lähenemisviisid

Moodul koosneb viiest õppetükist. Iga õppetükk koosneb 3–5 tunnist auditoorsest õppesest või virtuaalsest suhtlusest. Kõik õppetükid on jagatud mitmeks ülesandeks, milles saab kasutada erinevaid didaktilisi lähenemisviise ja õppemeetodeid. Ülesanded võivad alata sissejuhatava „soojendusega“ ja ajurünnakuga. Need võivad hõlmata artiklite lugemist ja analüüsi, video vaatamist, paaris- ja rühmatöö arutelusid, probleemide lahendamise modelleerimist, millele järgnevad iseseisva õppe ülesanded, refleksioon ja hindamine.

Kui seda moodulit kasutatakse teiste TeaEdu4CT projektis välja töötatud moodulite (M 03-10) taustaks, peavad õpetajad, moodulite arendajad, kasutama loovalt selliseid didaktilisi lähenemisviise ja õppemeetodeid, mis: a) oleksid MATIK-õppe valdkondade suhtes asjakohased; b) sobiksid raalmõtlemise oskuste arendamiseks, sealhulgas: dekomponeerimine, abstraktsioon, algoritmid ja automatiseerimine, modelleerimine ja simuleerimine, andmete kogumine, andmete esitamine, andmete analüüs ja paralleelseerimine.



Õppetükid ja ülesanded

1. õppetükk: kognitivism

Ülesanne 1.1. Kognitivism kui õppimisteooria: infotöötlus, kommunikatsioon ja tunnetuse arvutusmudelid

- Sissejuhatav arutelu: 15 min
- Kognitivism kui õppimisteooria. Infotöötlus. Kommunikatsioon ja tunnetuse arvutusmudelid: 30 min
- Arutelu kognitivismi ja infotöötluse teemal: 15 min
- Lugemine – iseseisev õpe: 60 min

Ülesanne 1.2. Kodeerimisprotsessid ja mõistekaardid

- Kodeerimisprotsesside rakendamine: 60 min
- Mõistekaardi koostööline kavandamine: 60 min
- Mõistekaardi loomine: 60 min

Ülesanne 1.3. Refleksioon: Posteri valmistamine

- Refleksioon: Posteri valmistamine: 60 min
- Iseseisev õpe: 60 min
- Hindamine: Ettekande esitamine: 30 min Kokku: 4,5 + 3 tundi

2. õppetükk: TPACK raamistik

Ülesanne 2.1. TPACK raamistiku analüüsimine

- Sissejuhatav arutelu: 15 min



- TPACK-i esitlemine: 30 min
- Videorefleksioon: 15 min
- Lugemine – iseseisev õpe: 60 min

Ülesanne 2.2. TPACK-i mängu mängimine

- TPACK-i mängu mängimine: 30 min
- TPACK-mudeli koostööline rakendamine: 60 min

Ülesanne 2.3. Refleksioon

- Enesehindamine TPACK-is: 60 min
- Kava kirjutamine: 30 min
- Rühmaarutelu enesehindamise teemal: 30 min
- Iseseisev õpe: 60 min
- Hindamine: 30 min Kokku: 4 + 3 tundi

3. õppetükk: digipädevuste raamistik

Ülesanne 3.1. Digipädevuste tutvustamine

- Sissejuhatav arutelu: 15 min
- *DigCompEdu* esitlemine: 60 min
- Arutelu: 15 min
- Lugemine: Iseseisev õpe: 60 min

Ülesanne 3.2. DigCompEdu alade analüüsimine

- Paarisarutelu: 15 min
- Rühmatöö: 45 min
- Lugemine: Iseseisev õpe: 60 min

Ülesanne 3.3. Digipädevustealane refleksioon ja enesehindamine

- Digipädevustealane enesehindamine: 30 min
- Arutelu enesehindamise teemal: 30 min
- Iseseisev õpe: 60 min
- Hindamine: 30 min Kokku: 4 + 3 tundi

4. õppetükk: uurimuslik õpe

Ülesanne 4.1. Uurimusliku õppe metoodika tutvustamine

- Sissejuhatav arutelu: 15 min
- Ettekanne uurimusliku õppe teemal: 30 min
- Arutelu: 15 min
- Lugemine: Iseseisev õpe: 60 min

Ülesanne 4.2. Küsitlemine uurimuslikus õppes

- Paaritöö: 15 min
- Rollimäng: 45 min



- Paaritöö: 30 min
- Rühmatöö: 30 min

Ülesanne 4.3. Refleksioon

- Praktiline töö: 60 min
- Lugemine: Iseseisev õpe: 60 min
- Hindamine: 30 min

1. lisa. Uurimusliku õppe ülesande näide õpetajatele tunnis kasutamiseks

Kokku: 4,5 + 2 tundi

5. õppetükk: projektõpe

Ülesanne 5.1. Projektõppe metoodika tutvustamine

- Sissejuhatav arutelu: 15 min
- Projektõppe teoreetiline taust: 30 min
- Tutvustav video: 15 min
- Rühmatöö: 30 min
- Lugemine: Iseseisev õpe: 60 min

Ülesanne 5.2. Projektõppe rakendamine

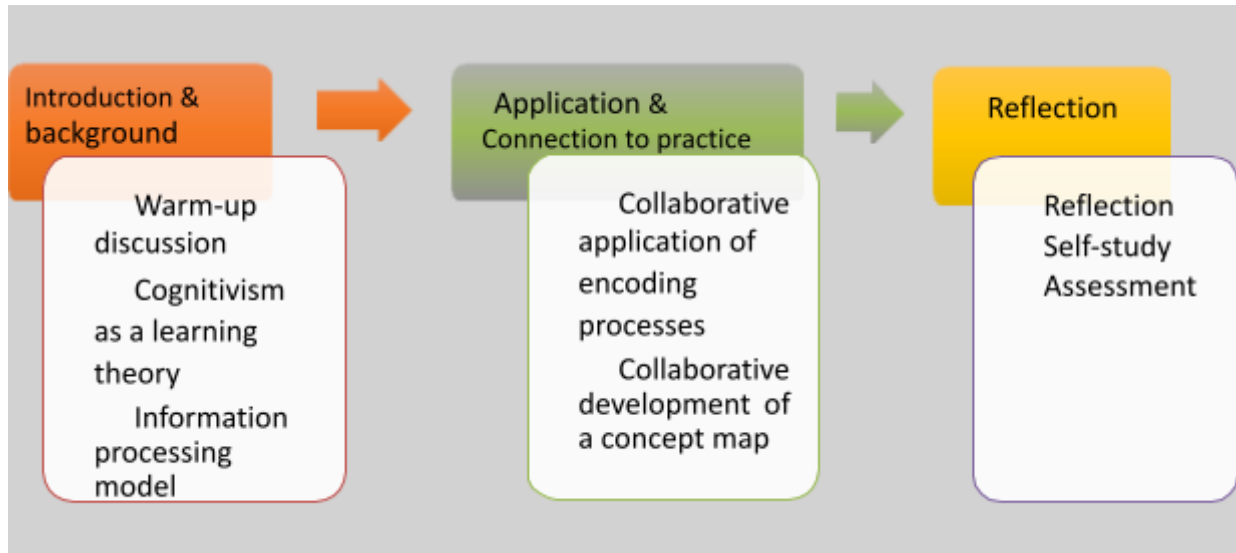
- Sissejuhatus projektõppesse: 30 min
- Arutelu: Probleemõpe vs. projektõpe: 30 min
- Lugemine: Iseseisev õpe: 60 min

Ülesanne 5.3. Refleksioon

- Praktiline töö: 60 min
- Lugemine: Iseseisev õpe: 60 min
- Hindamine: 30 min Kokku: 4 + 3 tundi



1. ÕPPETÜKK: kognitivism



Märksõnad

Mõistekaart, kodeerimine, pikaajaline mälu, mälu, lühimälu, mustrituvastus



Panus õpiväljundite saavutamisse

| Õpiväljundid | Hindamismeetodid |
|---|---|
| 1. Mõistab kognitivismi, annab definitsiooni, esitab eelised ja puudused. | Õige definitsioon, vähemalt 3 õppepraktikat/näidet, vähemalt 3 eelist, vähemalt 3 puudust, skemaatiline esitus. |
| 2. Saab aru infotöötuse mudelist. | Küsimustik kognitivismialaste teadmiste hindamiseks (valikvastustega, lohistamisstiilis). |
| 3. Mõistab ja oskab rakendada kodeerimisprotsesse. | Arutelud, näidete toomine. |
| 4. Teemade õppimisel töötab koostöoliselt välja mõistekaardi. | Mõistekaardi näidise koostamine. |



Ülesanne 1.1. Kognitivism kui õppimisteooria Infotöötus, kommunikatsioon ja tunnetuse arvutusmudelid

Ülesande eesmärk: mõista kognitiivse teooria põhimõisteid (mälu, lühimälu, pikaajaline mälu, mustrituvastus) ja ideid.



Sissejuhatav arutelu

Õppijatel palutakse mõelda järgneva üle

- Mis on tunnetus?
- Millised kognitiivsed tegevused esinevad õppeprotsessis?

Seejärel arutavad õppijad oma ideid klassis.

Teoreetiline taust: „Kognitivismi õppimisteooria“ ja „Infotöötuse mudel“

Õppejõu ettekannet teemadel „Kognitivismi teooria“ ja „Infotöötuse mudel“ toetavad video ja muud tema enda valitud vahendid.



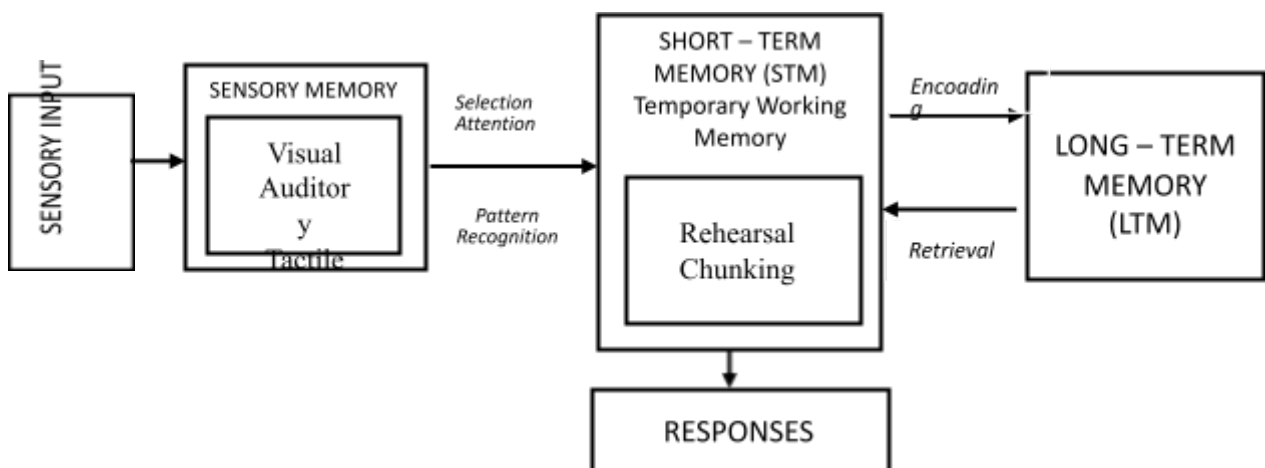
Ülesanne 1.1. Kognitivism kui õppimisteooria: infotöötus, kommunikatsioon ja tunnetuse arvutusmodelid

Õppimine kui sisemine kognitiivne protsess

Kognitivistid käsitlevad õppimist kui sisemist protsessi, kus mälu, mõtlemisel ja teabe säilitamisel on oluline roll. Nad defineerivad õppimist kui muutust indiviidi vaimses struktuuris, mis viib käitumise muutumiseni või uute käitumisviiside omandamiseni.

Infotöötuse mudel

Kognitiivne õppimisteooria selgitab õppimist infotöötuse mudeli kaudu ja peab oluliseks kognitiivseid skeeme. Infotöötuse mudelid põhinevad peamiselt Atkinsoni ja Shiffrini (1968) töö, kes pakkusid välja mitmeastmelise mäluteooria, mille kohaselt rakendatakse infot muundumiste kogumina enne selle püsivat salvestumist inimällu. Infovoogu on demonstreeritud järgmisel joonisel, mis hõlmab kolme mälu komponenti (st sensoorset mälu, lühimälu ja pikaajalist mälu) koos protsessidega, mis kannavad infot üle ühelt tasemelt teisele.





Joonis 1.1. Õppimise infotöötluste mudel

(Kohandatud saidilt <https://www.cs.ucy.ac.cy/~nicolast/courses/cs654/lectures/LearningTheories.pdf>)

Mudeli iga komponenti saab selgitada järgmiselt:

Sensoorne mälu on reaktsioon meelelisele sisendile, mis saadakse info töötlemise algaasis. See on seotud meeltega (nägemis-, kuulmis-, kompamismeelega), seda infot hoitakse mälus ajutiselt, kuid seda saab edasi kanda ja töödelda.

Valikuline tähelepanu, mida vastuvõetud sisendile pööratakse, näitab, et õppija valib teatud info edasiseks töötlemiseks, ülejäänud teavet aga ignoreeritakse.

Mustrituvastuse protsess täiendab valikulist tähelepanu info edasisel töötlemisel, mida on vaja analüüsida ja kus on vaja tuvastada teadaolevad mustrid, et luua alus edasisele töötlemisele.

Lühimälu töötab ajutise töömäluna, milles töödeldakse infot selleks, et see oleks valmis pikaajaliseks salvestamiseks või et sellele reageerida. Selles etapis saab sissetuleva info selgitamiseks aktiveerida pikaajalises mälus asuvad mõisted. Sel hetkel, kui me mõtleme ideedele aktiivselt ja oleme neist teadlikud, asuvad need töömälus. Lühimälu hoitakse teatud kogust infot piiratud aja jooksul. Kui mõtleme ideedele aktiivselt ja oleme neist teadlikud, siis öeldakse, et need on töömälus.

Kodeerimine puudutab sissetuleva info seostamist pikaajalises mälus olemasolevate mõistete ja ideedega, et uus info jääks paremini meelde.

Harjutamine ja känkimine on esitletud kahe protsessina, mis võimaldavad inimestel kodeerida teavet pikaajalisse mälu. Harjutamine tähendab kordamist, samas kui känkimine tähendab fraaside, tähtede jne rühmitamist infotükkideks, mis hõlbustab kodeerimisprotsessi.

Pikaajaline mälu tähendab info püsivat salvestamist piiramatul kogusel ja erineval kujul. Kui tahetakse midagi pikaks ajaks meelde jätta, tuleb see lühimälu pikaajalisse mälu üle kanda. Skeemid, mentaalsed mudelid ja struktuurid, mida pakutakse info salvestamiseks pikaajalises mälus.

Meeldetuletamine on protsess, mille käigus tuuakse meelde varem õpitud info. Meeldetuletamise eesmärki võib mõista kui uut sisendit või vastuse andmist.



Video analüüs

Allviidatud videoid saab kasutada sissejuhatuse osana või iseseisva analüüsi ülesannetena.

Kognitivism: <https://www.youtube.com/watch?v=uSk9idufNSM>

Infotöötluste teooria: <https://www.youtube.com/watch?v=aURqy9BEJO4>



Arutelu kognitivismi ja infotötluse teemal

Arutlege paaris videos esitatud ideede üle



Lugemine – iseseisev õpe:

<https://opentextbc.ca/teachinginadigitalage/chapter/3-3-cognitivism/>

Teaching in a Digital Age by Anthony William (Tony) Bates is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Kommunikatsioonimudelid (õppimine kui kommunikatsiooniprotsess. Kommunikatsiooniprotsess: Kodeerimine ja dekodeerimine. Kommunikatsiooni edastamise, interaktsiooni ja toimingu mudelid). Vaata: Computational models of cognition (Josh Tenenbaumi (MIT) videoloengud, osad 1, 2, 3 YouTube'is (2018)



Ülesanne 1.2. Kodeerimisprotsessid ja mõistekaardid

Ülesande eesmärk: kodeerimisprotsesside uurimine ja mõistekaardi väljatöötamine



Kodeerimisprotsesside rakendamine:

Õppijad võib jagada kuude eri rühma. Iga rühm saab analüüsida ja arutada ühte valitud kodeerimisprotsessi (vt allpool toodud teavet kodeerimise kohta), võttes arvesse selgitusi ja näiteid, ning seejärel tutvustada tulemusi tunnis või viki/blogi lehel.

Kodeerimisest

Kodeerimine on protsess, mille käigus lõimitakse tõenäoliselt töödeldav uus info sellega, mis on juba teada, et hõlbustada info salvestamist pikaajalisse mällu. Kodeerimist mõjutavad organisatsioon, täiustamine ja skeem (Schunk, 2012). Kognitivistlike teadlaste jaoks on kodeerimine koht, kus leiab aset võlulukust. See on koht, kus kõik kognitiivsed protsessid ja juhtivad kontrolli funktsioonid töötavad koos, et „õppida“ uut infot ja salvestada seda edaspidiseks kasutamiseks.

„Täiustamine (*elaboration*) on uue info laiendamise protsess, kus lisatakse sellele midagi või seostatakse seda teadaolevaga“ (Schunk, 2012). Mnemovõtted võivad olla väljatöötamises abiks, andes millelegi kergesti meelde jäävale tähenduse, näiteks kasutades matemaatikas tehete järjekorda tähistavate sõnade esitähti: Siiri Arvutab Kiiresti Ja Loeb Ladusalt (sulud, astendajad, korrutamine, jagamine, liitmine, lahutamine). Kasutasin täiustamist oma vana auto numbrimärgi 6AT1830 meelde jätmiseks. Minu peres on kuus last, seega sidusin selle teabe kuuega. AT moodustas sõna „at“ (*kell*) ja 1830 võiks olla sõjaväes kasutatavas ajasüsteemis 6:30. Esitasin endale küsimuse: „Mitu õhtusöögiks?“ Vastus on 6 kell 6:30 (või 1830). Selline meelde jätmine võib tunduda keerulise protsessina, kuid see kinnistus nii hästi, et pärast uue auto ostmist ja numbrimärkide vahetamist ütlesin kogemata ikka oma vana numbri. Uue info täiustamine tähenduslike teadmistega suurendab selle meelde jäämise tõenäosust.

TeaEdu4CT Moodul 1. Mooduleid toetav raamistik:
Raalmõtlemine (RM) ja MATIK tuleviku õpetajakoolituses

Moodul 1



Skeemid on isikupärastatud korrastatud struktuurid. Need hõlmavad meie üldisi teadmisi konkreetsete olukordade kohta, mida kasutatakse meie tegevuste ja interaktsioonide kavandamiseks. Sageli määravad need rutiini, mis põhineb meie varasematel kogemustel (Schunk, 2012). Näiteks võib skeemiks olla kiirtoidu tellimise protsess. Ühe inimese jaoks võib skeem tähendada *drive-in* kasutamist, menüü valikute hoolikat kaalumist, söögi tellimist, edasi liikumist, maksmist ja siis söömist teel olles. Teise kliendi skeem võib sisaldada restorani sisenemist, samade asjade tellimist nagu alati, töötajatega vestlemist ja laua taga söömist. Igasugune kiirtoidu tellimise skeem võimaldab inimesel sellesse olukorda siseneda teatud eelteadmiste ja ootustega protsessi kohta.

Skeemid võivad aidata ka uut infot töödelda, kasutades juba olemasolevat või tuttavat struktuuri. Näiteks Hollywoodi romantilise komöödia skeem sisaldaks ühesuguseid elemente. Värsket suvist kassahitti vaadates tunneb filmivaataja tõenäoliselt ära tuttavat tegelased, teemad ja süžeevõtted: kangelanna, ihalusobjekt, suhtega seotud arusaamatus või takistus ja õnnelik lõpp. Skeemid aitavad õppijatel kodeerida, lõimides uut infot tuttavate teadmiste ja struktuuriga.



Mõistekaardi koostööline väljatöötamine:

Õppijad jagatakse rühmadesse ning neil palutakse joonistada mõistekaart, millel oleks esitatud kognitiivse õppimisteooriaga seotud mõisted. Võib ka mõned mõisted kaardilt kustutada ja lasta need siis õppijatel uuesti täita.

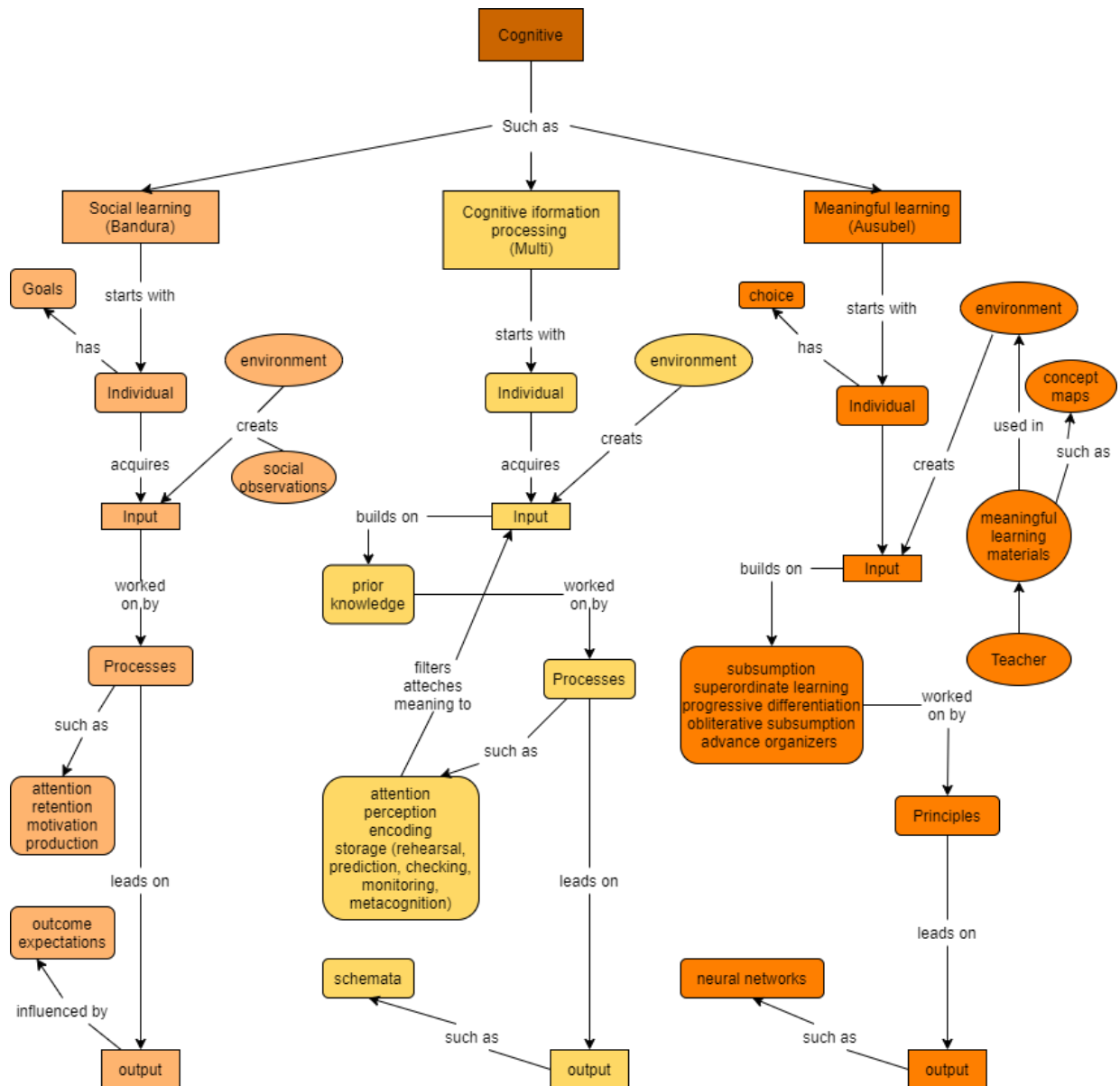


Mõistekaardi loomine

Joonistage mõistekaart, mis näitab kognitiivse õppimisteooria mõisteid ja nendevahelisi seoseid. Mõned mõisted võib kaardilt kustutada, et lasta need õppijatel uuesti täita.

Tunnetuse mõistekaardi näide on toodud joonisel 1.2 ja see on saadaval ka siin:

<http://etec.ctlt.ubc.ca/510wiki/images/f/f9/Cognitivism2.jpg>



Joonis 1.2. Tunnetuse mõistekaart



Ülesanne 1.3. Refleksioon: Posteri valmistamine

Ülesande eesmärk: reflekteerida kognitivismi ja kognitiivse lähenemise üle. Valmistage poster kognitiivsest lähenemisest õppimisele, sealhulgas selle tugevatest ja nõrkadest külgedest (näide joonisel 1.3). Poster võib olla elektrooniline ja sisaldada ka visuaalseid materjale, videoid ja taskuhäälingusaateid.

The Cognitive Approach

Key Terms:
Cognitive,
Cognitive neuroscience,
Computer models,
Inference/inferring,
Schema,
Theoretical models,
Internal mental processes

Internal Mental Processing:
Why we perceive something as
a threat when it is not.

- Thought, processes cannot be studied directly, they should be studied scientifically by measuring behaviour – this is contrasting with the **behaviourist** approach.
- Cognitive Psychologists develop models, **THEORETICAL MODELS & COMPUTER MODELS**, an example of this would be the multi store model as it presents a pictorial version of the process.
- Cognitive Psychologists say that the mind works like a computer input, process, output for specific behaviours.
- Schemas are a cognitive framework that help the brain to organize information, they help us to interpret a large amount of information.

Input:
The input comes from the
environment via the sense
& is coded by the
individual

Processing:
Then information, once
encoded, can be
processed e.g.,
processing in schemas

Output:
The output is the
behavioural response

Evaluation:

P: One strength is that the approach uses highly controlled & rigorous methods of study (scientific)

E: Lab studies are used in memory research; the emergence of **cognitive neuroscience** has enabled biology & cognitive psychology to come together.

E: This is a strength because it means that the study of the mind has established a credible scientific basis.

Evaluation:

P: A weakness of the approach is that the computer analogy has been criticised.

E: Machine reductionism ignores the human emotion meaning the ability to process information may be affected, the human mind is more complex compared to a computer.

E: This is a weakness as it entirely ignores factors present in a human that are not in a computer, therefore the model cannot show these other factors.

Joonis 1.3. Kognitiivne lähenemine (kohandatud saidilt alevels4life.wordpress.com)

Üliõpilased arutavad, mis on kognitiivne lähenemine ja milliseid kriteeriume tuleb rakendada.



Üliõpilased lahendavad koduse ülesande:

Õppijad peavad analüüsima unustamise esinemist, kirjeldama seda probleemi iga mälutüübi puhul ja esitama tulemused ettekandena.



Hindamine: Ettekande esitamine

Üliõpilased peavad oma koduülesandeid esitama suuliselt posterettekannetena (veebis või auditooriumis, olenevalt õppeprogrammi läbiviimise viisist).



Õppematerjalid

Õppimine ja õpetamine: Teooriad, lähenemisviisid ja mudelid Kognitiivsed õppimisteooriad
http://www.ijonte.org/FileUpload/ks63207/File/chapter_3.pdf



Ettekanne (pptx). Kognitivismi teooria ja infotöötuse mudel. Infotöötuse mudel:
http://www.expertlearners.com/cip_theory.php



Video

Kognitivism: <https://www.youtube.com/watch?v=uSk9idufNSM>

Infotöötuse teooria: <https://www.youtube.com/watch?v=aURqy9BEJO4>



Viited

Atkinson, R. C. ja Shiffrin, R. M. (1978) Human Memory: A Proposed System and its Control Processes / in The Psychology of Learning and Motivation, Elsevier, v. 2, Academy Press.

Michela, E. (2018). Cognitivism. In R. Kimmons (Ed.), The Students' Guide to Learning Design and Research. EdTech Books. Retrieved from <https://edtechbooks.org/studentguide/cognitivism>

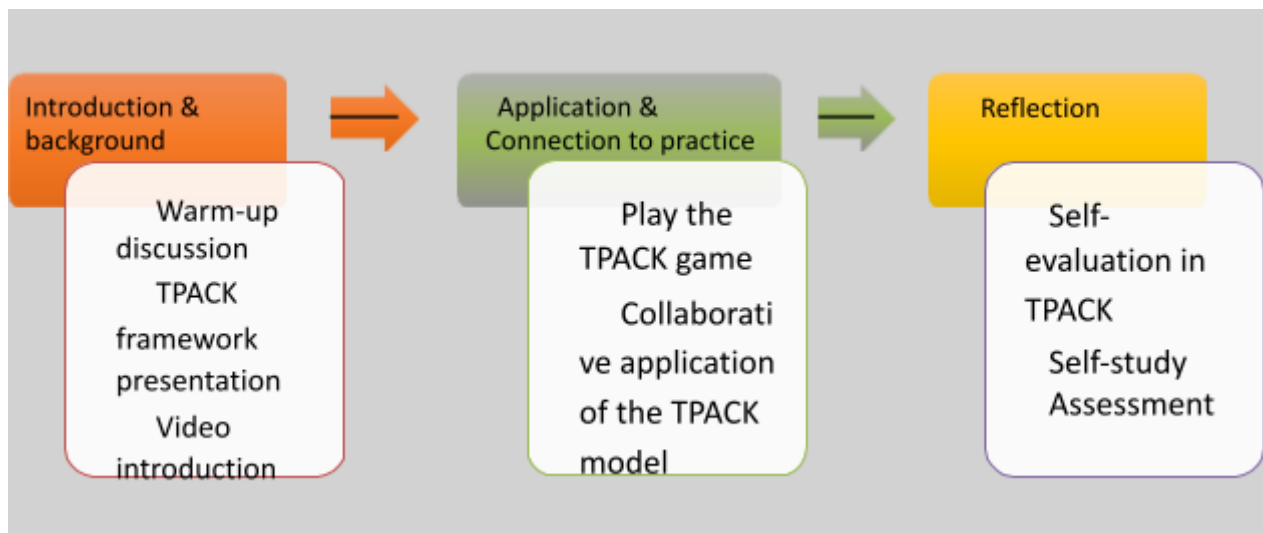
Schunk, D. H. (2012). Learning Theories An Educational Perspective (6th ed.). Boston, MA: Pearson.

Sweller, J. (2011). Cognitive load theory. Psychology of Learning and Motivation, 55. Elsevier.

Woolfolk, A. (2015). Educational psychology (13th ed.). Boston, MA: Pearson.



2. ÕPPETÜKK: TPACK raamistik



Märksõnad

Sisu (S), pedagoogika (P), plaan, enesehindamine, SELFIE, tehnoloogia (T), TPACK



Panus õpiväljundite saavutamisse

| Õpiväljundid | Hindamismeetodid |
|--|---|
| Kirjeldab TPACK raamistikku ja selle komponente | Arutelus osalemine |
| Rakendab valitud probleemi lahendamiseks TPACK raamistikku | Valitud ülesande lahendus TPACK raamistiku abil |
| Töötab välja lõimitud MATIK-tunni, kasutades kõiki TPACK-mudeli komponente. Valib sisuks vähemalt kaks MATIK-ainete teemat ja raalmõtlemise, mis on suunatud konkreetse klassi õpilastele. | Vähemalt 15 slaidi esitus (kasutades <i>PowerPointi</i> , <i>Prezi</i> või mõnda muud digitaalset tööriista). Mõistete õige kasutamine. Tehnoloogiliste vahendite, valitud sisuteema ja pedagoogiliste lähenemiste loogiline valik ja kombineerimine. |
| Struktuurse kirjutamise oskuse arendamine, kirjaliku esitluse koostamine tunni kohta ja tunnikava suuline esitamine kuulajatele | Tunni (loengu) kava korraliku ülesehitusega kirjalik ja suuline esitus |
| Mõistab ja teostab enesehindamist, kasutades TPACK kriteeriume. | Enesehindamise skeemi väljatöötamine, kasutades TPACK kriteeriume. |



Ülesanne 2.1 TPACK raamistiku analüüsimine

Ülesande eesmärk: analüüsida TPACK raamistikku

TeaEdu4CT Moodul 1. Mooduleid toetav raamistik:
Raalmõtlemine (RM) ja MATIK tuleviku õpetajakoolituses

Moodul 1





Sissejuhatav arutelu

Paluge üliõpilastel 3–4-liikmelistes rühmades arutleda hariduslike tehnoloogiavahendite kasutamise üle mis tahes põhiaine tundides. Üliõpilased võiksid valida 2-3 vahendit, mida nad tunnevad, kasutavad või sooviksid kasutada. Näiteks: matemaatika õpetamiseks saame kasutada *MathPlayground*, *Geometry Pad*, *Dragon Box*.

Millised teile juba tuttavaid pedagoogilisi teooriaid saab kõige paremini rakendada nende vahenditega töötamisel tundides?

Teoreetiline taust: Oluliste mõistete määratlused. Seletus ja näide selle kohta, kuidas seda MATIK-õppes kasutada saab. Lõimiv lähenemine MATIK-õppele

Õppejõud kombineerib oma TPACK raamistiku ettekande 5-minutilise videoga ja vastavateemalise aruteluga.



TPACK-i ettekanne

TPACK raamistik (ametlik veebisait: <http://www.tpack.org/>) keskendub tehnoloogiaalastele teadmistele (TT), pedagoogikaalastele teadmistele (PT) ja sisualastele teadmistele (ST).

TPACK raamistiku kohaselt on õpilaste juhendamiseks ja suunamiseks kõige parem kasutada konkreetseid tehnoloogilisi tööriistu (riistvara, tarkvara, rakendused, nendega seotud infopädevuse praktikad jne), mis aitavad ainet paremini ja sügavuti mõista. Kolme tüüpi teadmisi – TT, PT ja ST – kombineeritakse ja taaskombineeritakse TPACK raamistikus mitmel viisil. Tehnoloogilised pedagoogikaalased teadmised (TPT) kirjeldavad tehnoloogiliste vahendite ja spetsiifiliste pedagoogiliste praktikate vahelisi seoseid ja koostoimeid, samas kui pedagoogilised sisualased teadmised (PST) kirjeldavad samasuguseid seoseid pedagoogiliste praktikate ja konkreetsete õpieesmärkide vahel. Tehnoloogilised sisualased teadmised (TST) kirjeldavad aga tehnoloogiatega ja õpieesmärkide vahelisi seoseid ja ristumiskohti. Need kolme valdkonna puutealad moodustavad TPACK-i, mis võtab arvesse kõigi kolme valdkonna vahelisi suhteid ja tunnustab, et õpetajad tegutsevad selles keerukas ruumis.

TPACK raamistik sisaldab järgmist:

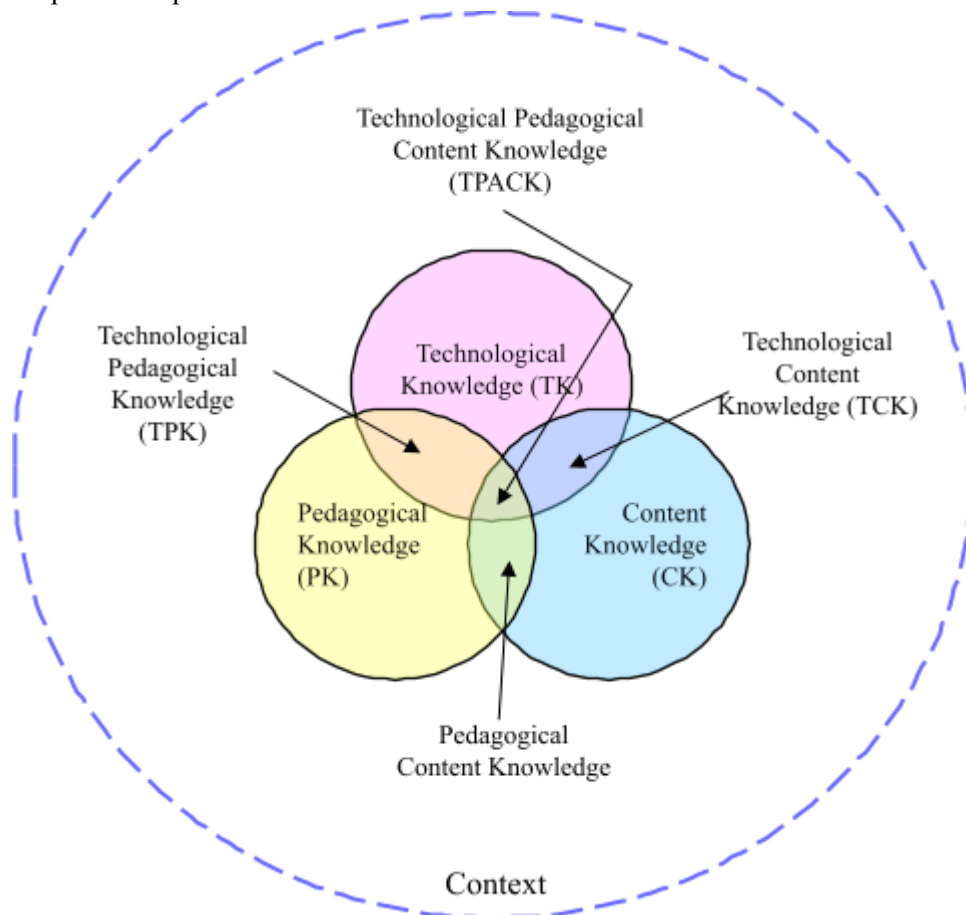
- Tehnoloogiaalased teadmised (TT) – teadmised tehnoloogiast, tööriistadest ja ressurssidest mõtlemise ja nendega töötamise kohta. Tehnoloogiaga töötamine võib olla aktuaalne kõigi tehnoloogiliste tööriistade ja ressursside puhul. See hõlmab infotehnoloogia piisavalt laiaulatuslikku mõistmist, et seda tulemuslikult töötlada ja igapäevaelus rakendada, võimet ära tunda, millal infotehnoloogia võib aidata või takistada eesmärgi saavutamist, ning suutlikkust pidevalt kohaneda muutustega infotehnoloogia vallas (Koehler & Mishra, 2009). TT toetab projektõpet ja sellega seotud modelleerimist.
- Pedagoogikaalased teadmised (PT) – õpetajate sügavad teadmised õpetamise ja õppimise protsessidest ja praktikatest või meetoditest. Need hõlmavad muu hulgas üldisi hariduslikke ülesandeid, väärtusi ja eesmärgi. Need üldised teadmised hõlmavad õpilaste õppimisprotsessi



mõistmist, üldisi klassi juhtimise oskuseid, tundide planeerimist ja õpilaste hindamist.

(Koehler ja Mishra, 2009). PK sisaldab teadmisi raalmõtlemise pedagoogikast tervikuna ja MATIK-pedagoogikast, sh interdistsiplinaarsed, interaktiivsed ja kontekstuaalsed aspektid ning projektõppe pedagoogika.

- Sisualased teadmised (ST) on õpetajate teadmised õpitava või õpetatava aine kohta. Keskmise kooliastme reaalainete- või ajalooõppes käsitletav sisu erineb kunstiajaloo ainest bakalaureuseõppes või astrofüüsika seminarist magistriõppes. Need teadmised hõlmavad teadmisi mõistete, teooriate, ideede, organisatsiooniliste raamistike ja tõendite kohta, samuti väljakujunenud tavadid ja lähenemisviise selliste teadmiste arendamiseks” (Koehler ja Mishra, 2009). ST sisaldab teadmisi raalmõtlemisest ning MATIK-i ja kontekstuaalse modelleerimisega seotud aspektidest.
- Kontekstuaalsed teadmised (KT) hõlmavad muu hulgas teadmisi kaasaegsest koolireformist ja Euroopa hariduspoliitikast.



Joonis 2.1. TPACKi komponendid (pilt ©2012, tpack.org)



Videorefleksioon

Paluge õpilastel vaadata ja arutada tutvustavat videot (1) „Sissejuhatus TPACK-mudelisse”,
<https://www.common sense.org/education/videos/introduction-to-the-tpack-model>



Lugemine: iseseisev õpe

Üliõpilased peavad lugema allolevat artiklit (või sarnast omal valikul) ja valmistuma aruteluks:

M. J. Koehler, P. Mishra, K. Kereluik, T. S. Shin, C. Graham, C. R. (2014). The technological pedagogical content knowledge framework. In J.M. Specter, M.D. Merrill, J. Elen, & M.J. Bishop (Eds.), Handbook of research on educational communications and technology, pp. 101-111, Springer New York, 2014.



Ülesanne 2.2. Mängige TPACK-mängu

Ülesande eesmärk: TPACK raamistiku rakendamine praktikas



Mängige TPACK-mängu

Üliõpilased töötavad paarides.

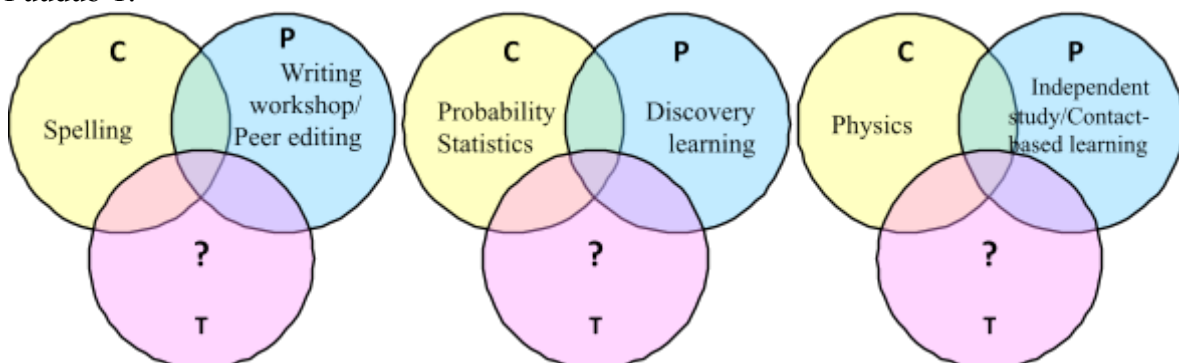
Üliõpilastel palutakse allpool esitatud töölehel või mängulehel (TPACK-mäng, vt õppematerjalide jaotist) lisada TPACK-mudeli puuduv komponent.

Selles ülesandes peavad üliõpilased mõtlema, kuidas tehnoloogia (T), pedagoogika (P) ja sisu (C) koos toimivad, valides juhuslikult kolmest (S, P ja T) kaks valdkonda ja leides kolmanda valdkonna, mis paneb need üheskoos toimima pedagoogiliselt mõistlikul viisil, et õpetada ainesisu.

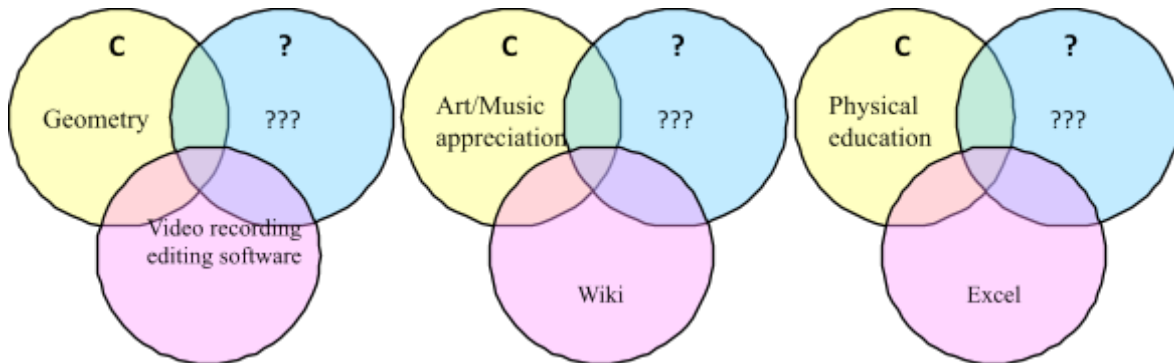
Leidke paaris arutades rohkem kui üks alternatiiv puuduvale komponendile. Võite käsitleda videot 2, mis on loetletud videoressursside jaotises. Kasutage internetiotsingut sobiva tehnoloogia või pedagoogika leidmiseks või kontrollige antud komponendi tähendust.

TPACK-mängu tööleht

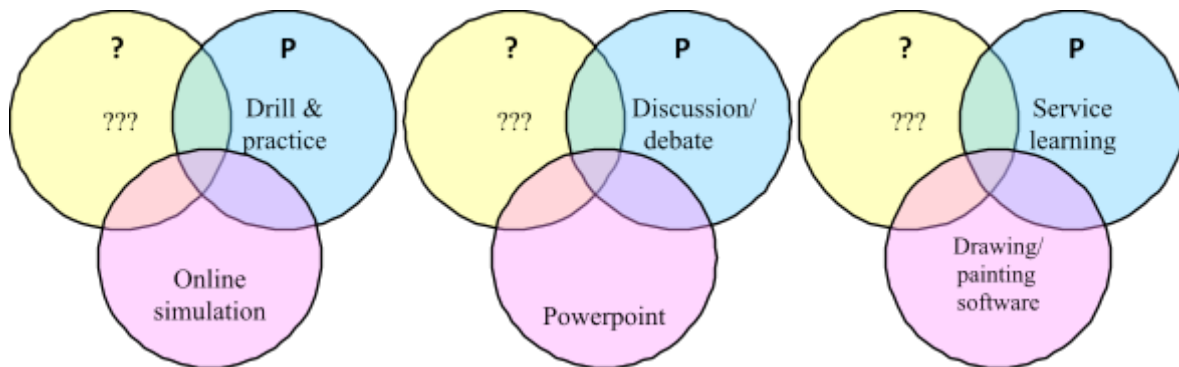
Puudub T:



Puudub P:



Puudub S:



TPACK-mudeli koostöoline rakendamine

Üliõpilased töötavad 3-liikmelistes rühmades.

Valitakse sisuteemad (vastavalt üliõpilaste põhiainele võib neile soovitada teemade loetelu või nad valivad teema ise). Üliõpilased saavad 3 kaarti, mis on tähistatud tähtedega T, P, S). Iga Üliõpilane tõmbab ühe neist kaartidest (T, P või S).

Üliõpilased valmistavad valitud teemal ette oma osa selle jaoks (kas T, P või S). Üliõpilased arutavad esialgseid tulemusi ja neil soovitatakse määratleda teadmiste ristumiskohad: TP, TS, PS ja lõpuks TPS ala moodustamiseks.

Tulemuste dokumenteerimiseks ja jagamiseks kasutatakse ühist kirjutamisplatvormi (nt Moodle, Wiki activity, Google docs).



Ülesanne 2.3. Refleksioon



Ülesande eesmärk: TPACK raamistiku üle reflekteerimine



Enesehindamine TPACK-i alal:

TPACK-i hindamiseks soovitame kasutada materjali: “Survey of Preservice Teachers' Knowledge of Teaching and Technology“, mille on välja töötanud D. A. Schmidt, E. Baran, A. D. Matthew,

J. Koehler

(http://matt-koehler.com/tpack2/wp-content/uploads/tpack_survey_v1point1.pdf) (Tööleht 2).

- Analüüsige materjali struktuuri.
- Kasutage väiteid 1 kuni 57, et hinnata oma oskusi.
- Tehke kindlaks valdkonnad, kus peate pädevusi rohkem arendama.

Kuidas me küsitlust kasutame? Väited esitati järjekorras 1 kuni 57. Küsimused, mida soovite, on tõenäoliselt küsimused 1-46, mis algavad pealkirja „TT (tehnoloogiateadmised)“ all. Teised osad on asjakohasemad individuaalse õppe ja õpetajakoolituse kontekstis, et paremini mõista küsimuste 1–46 tulemusi. Saate neid vabalt kasutada või muuta. Kuid need ei ole põhielemendid, mida kasutatakse TPACK-i komponentide mõõtmiseks.

Kasutustingimused: Teadlased võivad TPACK-i uuringut vabalt kasutada, kui nad võtavad ühendust Dr. Denise Schmidtiga (dschmidt@iastate.edu) ja kirjeldavad nende kavandatud kasutust (uurimisküsimused, populatsioon jne) ning nende uurimistöö asukohti. Eesmärk on pidada andmebaasi selle kohta, kuidas küsitlust kasutatakse, ja jälgida küsitluse olemasolevaid tõlkeid.



Kirjutage plaan

Kirjutage plaan, kuidas kavatsete arendada osi, millele andsite madalama hinnangu. See ülesanne on üliõpilase isiklik refleksioon iseendale.



Rühmaarutelu enesehindamise teemal

Mis on teie arvates kõige olulisemad elemendid?

Milliste valdkondade puhul olete kindlaks teinud, et vajate rohkem pädevuste arendamist?



Iseseisev õpe

Üliõpilased lahendavad koduse ülesande:

Töötage välja lõimitud MATIK-tunni näidis, kasutades kõiki TPACK-mudeli komponente. Valige sisuvaldkonnaks vähemalt kaks MATIK-ainete teemat ja raalmõtlemine, mis on suunatud konkreetse klassi õpilastele. Valmistage oma tunni kohta kirjalik ettekanne ja valmistuge esitama seda suuliselt oma kaasüliõpilastele ja juhendajatele.



Hindamine

Üliõpilastel palutakse koduseid ülesandeid suuliselt esitleda (veebis / auditooriumis, olenevalt õppeprogrammist).



Õppematerjalid



Peamine õppejõu ettekanne (pptx) TPACK mudeli kohta



Töölehed

Sisaldavad üliõpilaste ülesandeid mooduli jaoks

1. TPACK-mängu tööleht: <http://www.matt-koehler.com/the-tpack-game>
2. TPACK enesehindamise ülesanne. Uurimus õpetajakoolituse üliõpilaste õpetamise- ja tehnoloogiaalaste teadmiste kohta (Survey of Preservice Teachers' Knowledge of Teaching and Technology), http://matt-koehler.com/tpack2/wp-content/uploads/tpack_survey_v1point1.pdf



Arvutite kasutamine internetipõhiseks uuringuks ja koostöök

1. TPACK ametlik veebisait. <http://www.tpack.org/>
2. TPACK-mäng, <http://www.matt-koehler.com/the-tpack-game/>
3. Teachers, Creativity & TPACK (SITE 2008, põhiettekanne) 45-minutiline interaktiivne ettekanne Mattilt ja Punyalt, http://www.matt-koehler.com/publications/presentations/mishra_koehler_keynote_2008.mov



Video

1. TPACK-mudeli tutvustus, <https://www.common sense.org/education/videos/introduction- paki-mudel>
2. Judi Harris – TPACK-i tutvustus ja ülesannete tüübid, https://www.youtube.com/watch?v=HDwWg_g0JGE



Viited

1. Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for integrating technology in teachers' knowledge. *Teachers College Record*, 108 (6), 1017–1054
2. P. Mishra, L. Graves-wolf, S. Gunnings-moton, C. Seals, R. Mehta, I. Berzina-Pitcher. S. Mehta, A. Horton, K. Shack, C. Marcotte, M. Cosby. Reinventing TPACK , *STEM Teaching and Leadership in an Urban Context*. In: *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*. pp. 2212–2216, 2016.
3. S.M. Uzzo, S.B. Graves, E. Shay, M. Harford, R. Thompson: *Pedagogical Content Knowledge in STEM: Research to Practice*. Springer, 2018.
4. M. J. Koehler, P. Mishra, K. Kereluik, T. S. Shin, C. Graham, C. R. (2014). The technological pedagogical content knowledge framework. In J.M. Specter, M.D. Merrill, J. Elen, & M.J. Bishop (Eds.), *Handbook of research on educational communications and technology*, pp. 101-111, Springer New York, 2014.
5. Alayyar, G. M., Fisser, P., & Voogt, J. (2012). Developing technological pedagogical content knowledge in pre-service science teachers: Support from: Blended learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, 28(8), 1298–1316. <https://doi.org/10.14742/ajet.773>
6. Saltan fsaltan@gmail.com, F. (2017). Online Case-based Learning Design for Facilitating Classroom Teachers' Development of Technological, Pedagogical, and Content Knowledge. *European Journal of Contemporary Education*, 6(2), 308–316
7. Brush, T., & Saye, J. W. (2009). Strategies for Preparing Preservice Social Studies Teachers to Integrate Technology Effectively: Models and Practices. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 46-59.
8. Glen Bull, Thomas Hammond & Bill Ferster (2008) *Developing Web 2.0 Tools for Support of Historical Inquiry in Social Studies*, *Computers in the Schools*, 25:3-4, 275-287, DOI: 10.1080/07380560802367761
9. Harris, J., Hofer, M. *Society for Information Technology & Teacher Education International Conference*, Mar 02, 2009 in Charleston, SC, USA ISBN 978-1-880094-67-9



Detailsus

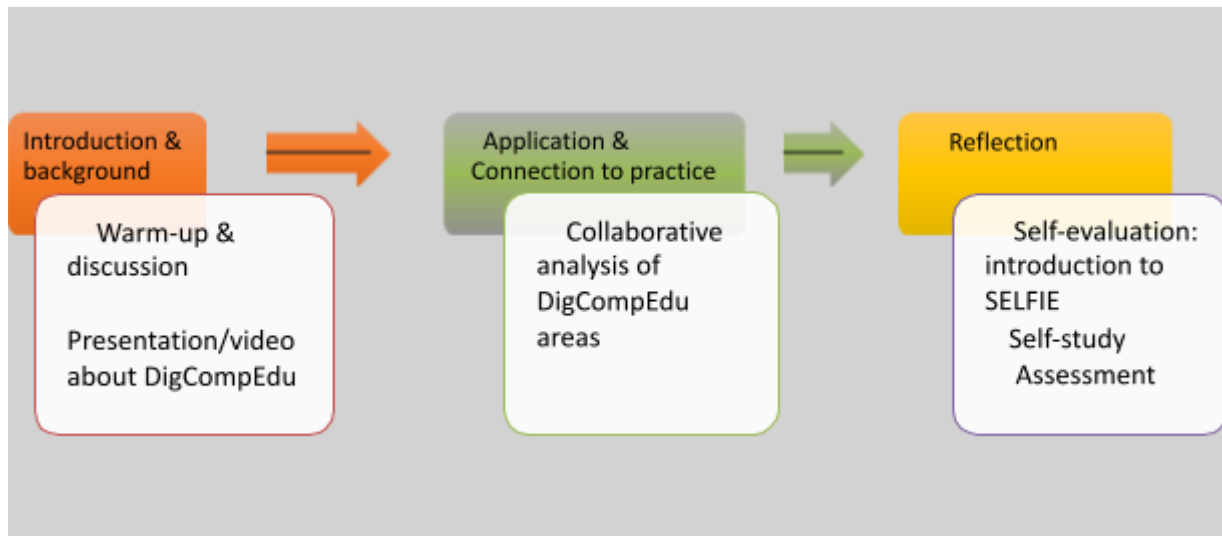
Õppematerjalid on esitatud kolmel tasemel:

- õpetajate koolitajatele
- tulevastele õpetajatele, kes keskenduvad MATIK-õppele ja raalmõtlemisele
- õpilastele koolis (näiteks võite koolilaste puhul mõned materjalid vahele jätta)

Võib anda ka muid soovitusi, näiteks:

- Jätke mõned teadusartiklid vahele
- Küsige rohkem ressursside otsimise kohta ja lugege rohkem

3. ÕPPETÜKK: digipädevuse raamistik



Märksõnad

Suhtlemine ja koostöö, digitaalne pädevus, DigCompEdu, digitaalne sisu, tõhus õppimine, turvalisus, eneserefleksioon, SELFIE



Panus õpiväljundite saavutamisse

| Õpiväljundid | Hindamismeetodid |
|--|---|
| Teeb kindlaks digipädevused, mida tuleb arendada | „Digipädevuste ratas“ (https://digital-kompetents.eu/). |
| Arutleb ja analüüsib paaris ja rühmas digipädevuste valdkondi | Arvamuste ja mõtete jagamine digipädevuste valdkonnas |
| Koostab rühmas töötades mudeli selle kohta, kuidas parandada õpetajate digipädevusi. | Õpetajate digipädevuste parendamise mudelite esitlused |
| Töötab välja tunnikava, mis keskendub valitud digipädevuste arendamisele. | Õigesti üles ehitatud tunnikava esitlemine, mis keskendub 2-3 digipädevuse arendamisele. |
| Hindab kriitiliselt enda digipädevusi SELFIE-mudeli abil | Self-reflection on Effective Learning by Fostering the use of Innovative Educational Technologies (SELFIE) – eesti k. eneseanalüüs tulemusliku õppimise kohta, soodustades innovatsiooni haridustehnoloogia kaudu |



Ülesanne 3.1. Digipädevuste raamistiku tutvustamine

Ülesande eesmärk: tutvustada digipädevusi ja DigCompEdu raamistikku.



Sissejuhatav arutelu

Õppejõud kasutab slide koos videosalvestise, aruteluküsimuse ja arutelu ülevaatega. **Tutvustav video: 4. tööstusrevolutsioon** <https://www.youtube.com/watch?v=uvP4DnH1URg> (CC?)

Paluge üliõpilastel 3–4-liikmelistes rühmades arutleda nende arusaamade üle digipädevusest: Mis on digipädevused?

Üliõpilased peavad esitama konkreetseid näiteid ja arutama digipädevuste omaduste üle.

Teoreetiline taust: 4. tööstusrevolutsioon ja digitaalne kirjaoskus. Euroopa õpetajate digipädevuste raamistiku (*DigCompEdu*) oluliste mõistete määratlused. Digipädevuste valdkonnad. Digipädevuste parendamise viisid. Hindamine ja enesehindamine SELFIE abil (*Self-reflection on Effective Learning by Fostering the use of Innovative Educational Technologies – eesti k. eneseanalüüs tulemusliku õppimise kohta, soodustades innovatsiooni haridustehnoloogia kaudu*)



DigCompEdu raamistiku esitlemine:

Õppejõud esitleb *DigCompEdu* raamistikku ja toimub arutelu.

Esitluse ülevaade

Digipädevus hõlmab elektroonilise meedia enesekindlat ja kriitilist kasutamist tööks, vaba aja veetmiseks ja suhtlemiseks. Need pädevused on seotud järgnevaga:

- loogiline ja kriitiline mõtlemine,
- kõrgetasemelised infohaldusoskused,
- hästi arenenud suhtlemisoskused.



Joonis 3.1. Digipädevused

Kuna nõudmised õpetajaametile muutuvad kiiresti, peavad pedagoogid omandama senisest üha laiaulatuslikumaid ja keerukamaid pädevusi. Digiseadmete laialdane levik ja kohustus aidata õpilastel omandada digioskused sunnib pedagooge arendama esmalt endi digipädevusi. Rahvusvahelisel ja riiklikul tasandil on välja töötatud mitmeid raamistikke, enesehindamisvahendeid ja koolitusprogramme, et kirjeldada pedagoogide digipädevuse eri tahke ning aidata neil hinnata oma pädevust, selgitada välja õpivajadused ja pakkuda sihipärast õpet.



Joonis 3.2. Pedagoogide digipädevuste valdkonnad

Iga valdkonda koos pädevuste, edenemismudeli ja oskustasemetega tuleb kirjeldada ja esitada slaididena. Kirjelduse saab võtta *DigCompEdu* dokumentidist:

<https://ec.europa.eu/jrc/en/search/site/digcompedu?page=2>



Arutelu

Küsimus: Kuidas te saaksite oma digipädevusi parandada?



Lugemine: Iseseisev õpe

Üliõpilased saavad ise oma digipädevusi hinnata „digipädevuste ratta“

<https://digital-competence.eu/> või muu vahendi abil.



Õpetajate digipädevuste raamistik (*DigCompEdu*).

<https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/european-framework-digital-competence-educators-digcompedu>

See aruanne tutvustab Euroopa õpetajate digipädevuse ühtset raamistikku (*DigCompEdu*). *DigCompEdu* on teaduslikult põhjendatud taustaraamistik, mis aitab suunata poliitikat ja mida saab vahetult kohandada piirkondlike ja riiklike tööriistade ja koolitusprogrammide rakendamiseks.



Ülesanne 3.2. *DigCompEdu* valdkondade analüüsimine

Ülesande eesmärk: üliõpilased õpivad *DigCompEdu* dokumendis kirjeldatud digipädevusi. Nad peavad ära tundma, milliseid pädevusi arendatakse igapäevaelus ning milliseid pädevusi ja kuidas peaksid õpetajad tugevdama. Üliõpilased teevad koostööd virtuaalses keskkonnas (näiteks Google Drive, Office 365 One Drive jne).



Paarisarutelu:

Õppijad peavad paarides arutlema järgmiste digipädevuse valdkondade üle ja proovima mõelda, kuidas digipädevusi arendatakse / saab arendada:

Pädevusvaldkond 1: Info- ja meediakirjaoskus

- 1.1. Andmete, info ja digisisu sirvimine, otsimine ja sorteerimine.
- 1.2. Andmete, digitaalse sisu ja teabe analüüsimine.
- 1.3. Andmete, info ja digisisu haldamine.

Pädevusvaldkond 2: Digitaalne suhtlus ja koostöö.

- 2.1. Suhtlemine digitehnoloogia abil (koosvõime).
- 2.2. Info jagamine digitehnoloogia abil.
- 2.3. Kodanikuaktiivsuse teostamine digitehnoloogiliste vahendite abil.
- 2.4. Koostöö tegemine digitehnoloogia abil.
- 2.5. Võrguetikett.

Pädevusvaldkond 3: Sisuloome.

- 3.1. Digisisu loomine.
- 3.2. Digisisu ümberkujundamine ja lõimimine.
- 3.3. Autoriõigused ja litsentsid.
- 3.4. Programmeerimine.

Pädevusvaldkond 4: Turvalisus.

- 4.1. Seadme kaitse.
- 4.2. Isikuandmete ja privaatsuse kaitse.
- 4.3. Tervise ja heaolu kaitse.
- 4.4. Keskkonnaohutus.

Pädevusvaldkond 5: Probleemide lahendamine.

- 5.1. Tehniliste probleemide lahendamine.
- 5.2. Vajaduste tuvastamine ja tehnoloogilised lahendused.
- 5.3. Loovus digitehnoloogia vahendusel.
- 5.4. Digipädevuste puudujääkide kindlakstegemine.

Paarides (või rühmades) töötavad üliõpilased jagavad oma mõtteid digipädevuste valdkondade kohta (vt juhiseid allpool).



Rühmatöö

Iga rühm saab töölehe ühe digipädevuste valdkonnaga ning peab mõtlema, milliseid pädevusi õpetaja igapäevaelus otseselt arendab ja milliseid tuleks tugevdada. Üliõpilased peavad mõtlema, kuidas neid pädevusi arendada. Rühmatöö esitlus tuleb ette valmistada ja esitada kõigile osalejatele.



Lugemine: iseseisev õpe

Õpetajate digipädevuste raamistik (*DigCompEdu*).

<https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/european-framework-digital-competence-educators-digcompedu>

See aruanne tutvustab Euroopa õpetajate digipädevuse ühtset raamistikku (DigCompEdu). DigCompEdu on teaduslikult põhjendatud taustaraamistik, mis aitab suunata poliitikat ja mida saab vahetult kohandada piirkondlike ja riiklike tööriistade ja koolitusprogrammide rakendamiseks.

Oberländer M., Beinicke A., Bipp T. (2020). Digital competencies: A review of the literature and applications in the workplace. *Computers & Education*, Volume 146.

Falloon G. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*.

<https://link.springer.com/article/10.1007/s11423-020-09767-4>



Ülesanne 3.3. Refleksioon

Ülesande eesmärk: aidata üliõpilastel harjutada eneserefleksiooni tõhusa õppimise teemal, soodustades uuenduslike haridustehnoloogiate kasutamist (SELFIE)



Digipädevustealane enesehindamine:

Esitlus videosalvestusega

Pedagoogide digipädevuse erinevate aspektide kirjeldamiseks, samuti pädevuste hindamiseks, koolitusvajaduste väljaselgitamiseks ja sihipärase koolituse pakkumiseks on olemas väga erinevaid nii rahvusvahelisi kui ka riiklikke enesehindamise vahendeid ja õppekavu. See väljaanne tutvustab Euroopa õpetajate ühtset digitaalset kirjaoskuse süsteemi (DigCompEdu), mis põhineb nende tööriistade analüüsil ja rühmitamisel.



DigCompEdu on teaduspõhine süsteem, mis aitab kaasa poliitika kujundamisele ja mida saab vahetult rakendada piirkondlikele ja riiklikele meetmetele ja koolitusprogrammidele. Samuti annab see ühtse keele ja lähenemisviisi, et hõlbustada piiriülest dialoogi ja heade tavade vahetamist.



Video SELFIE hindamissüsteemi kohta

https://www.youtube.com/watch?v=8_6hVoYXCAI

SELFIE (*self-reflection on Effective Learning by Fostering the use of Innovative Educational Technologies*) on tööriist, mis aitab koolidel põimida digitehnoloogiaid õpetamisse, õppimisse ja õpilaste hindamisse. See võib aidata esile tuua, mis töötab hästi, kus on vaja täiustamist ja millised peaksid olema prioriteedid. Tööriist on praegu saadaval Euroopa Liidu 24 ametlikus keeles ning aja jooksul lisandub veel keeli.

SELFIE kogub – anonüümselt – õpilaste, õpetajate ja koolijuhtide seisukohti selle kohta, kuidas nende koolis tehnoloogiat kasutatakse. Selleks kasutatakse lühikesi väiteid ja küsimusi ning lihtsat kokkuleppelist skaalat 1–5. Väited puudutavad selliseid valdkondi nagu juhtimine, infrastruktuur, õpetajakoolitus ja õpilaste digipädevus.

Hindamine võtab aega umbes 30 minutit. Küsimused kohandatakse vastavalt rühmale. Näiteks saavad õpilased küsimusi oma õpikogemuse kohta, õpetajad mõtisklevad koolituse ja õpetamistavade üle ning koolijuhid tegelevad planeerimise ja üldise strateegiaga.

Selle sisendi põhjal koostab tööriist aruande – hetktõmmise ('SELFIE' :-)) kooli tugevatest ja nõrkadest külgedest digitehnoloogia kasutamisel õpetamiseks ja õppimiseks. Mida rohkem inimesi koolis osaleb, seda täpsem on nende kooli SELFIE.

SELFIE harjutuse tulemused ja kokkuvõtted jäävad ainult teie koolile ja neid ei jagata, kui te ise teisiti ei otsusta.

Tulemused võivad aidata teil näha, kus te seoses digipädevustega asute, ja sealt edasi alustada arutelu tehnoloogia kasutamise teemal ja koostada oma kooli jaoks tegevuskava. SELFIE-hinnangut saab seejärel kasutada hilisemas etapis edusammude mõõtmiseks ja tegevuskava kohandamiseks.

Eelised:

- ✓ SELFIE kaasab kogu kooli kogukonna – koolijuhid, õpetajad ja õpilased – 360-kraadisesse protsessi, mis hõlmab paljusid koolielu valdkondi.
- ✓ Kuna iga kool on ainulaadne, saab tööriista kohandada. Teie kool saab valida ja lisada küsimusi ja väiteid vastavalt vajadustele.
- ✓ SELFIE võimaldab kõigil osalejatel st õpilastel, õpetajatel või koolijuhtidel vastata küsimustele, mis vastavad nende kogemustele.
- ✓ SELFIE on tasuta. Vastused on anonüümsed ja andmed turvatud.
- ✓ Hindamist saab teha arvutist, tahvelarvutist või nutitelefoni.
- ✓ SELFIE täitmisel saab iga kool kohandatud interaktiivse aruande, mis annab nii põhjalikud andmed kui ka kiire ülevaate tugevatest ja nõrkadest külgedest.



Arutelu enesehindamise teemal

Arutlege, kui sisukad on õpetaja isikliku arengu enesehindamise vahendid teie arvates? Kui palju on neist tegelikult kasu? Tooge konkreetselt välja positiivsed ja negatiivsed küljed. Soovitage õpetajale digipädevuste hindamise viisi, millest neil oleks kasu ja mis julgustaks neid end arendama.

Õppejõu nõuandja: Võimalusel jagatakse õppijad 4-liikmelistesse rühmadesse, misjärel nad vastavad aruteluküsimustele. Õppijad esitavad oma arusaamu üldises arutelus. Lõpus teeb õppejõud arutelust kokkuvõtte, esitades kokkuvõtvalt õppijate esitatud arvamused. Õppijad võiksid kasutada mis tahes ülalmainitud mõistekaardi tehnoloogiat.



Kuidas SELFIE töötab.

https://ec.europa.eu/education/schools-go-digital/how-selfie-works_en SELFIE
https://ec.europa.eu/education/schools-go-digital_en



Iseseisev õpe

Üliõpilased lahendavad koduse ülesande:

Koostage valitud klassile näidistund, mille eesmärk on mõne digipädevuse arendamine. Valige sisuks 1–2 DigCompEdu ja raalmõtlemise valdkonda. Valmistage oma tunni kohta kirjalik ettekanne ja esitage see suuliselt oma kaasüliõpilastele ja juhendajatele.

Õppejõud võib jagada töölehti koos tunnikirjelduse vormiga.



Hindamine

Üliõpilastel palutakse kodused ülesanded esitada suuliselt (veebis / auditooriumis, olenevalt õppeprogrammi läbiviimise viisist).



Õppematerjalid



Ettekanded pedagoogidele

Iga ettekannet saab kohandada **vastavalt õppejõu** või üliõpilaste rühma vajadustele.



Ülesanne 3.1. Sissejuhatav ettekanne (pptx)

Ülesanne 3.2. DigCompEdu mudeli esitlus (pptx)

Ülesanne 3.3. SELFIE esitlus (pptx)



Videod

Tutvustav video: 4. tööstusrevolutsioon; <https://www.youtube.com/watch?v=uvP4DnH1URg> Video
SELFIE hindamissüsteemi kohta : https://www.youtube.com/watch?v=8_6hVoYXCAI



Lugemismaterjal pedagoogidele ja üliõpilastele

Kuidas SELFIE töötab. https://ec.europa.eu/education/schools-go-digital/how-selfie-works_en

Õpetajate digipädevuste raamistik (*DigCompEdu*).

<https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/european-framework-digital-competence-educators-digcompedu>



Töölehed üliõpilastele

Iga töölehte saab kohandada vastavalt õppejõu või üliõpilaste rühma vajadustele.

Ülesanne 3.2. Tööleht digipädevuste valdkondade kohta rühmatöök (docx)

Ülesanne 3.3 Tööleht tunnikirjelduse vormiga iseseisvaks õppeks (docx)



Tööriist üliõpilastele

Ülesanne 3.1. „Digipädevuste ratas“ <https://digital-competence.eu/>

Ülesanne 3.3. SELFIE https://ec.europa.eu/education/schools-go-digital_en



Viited

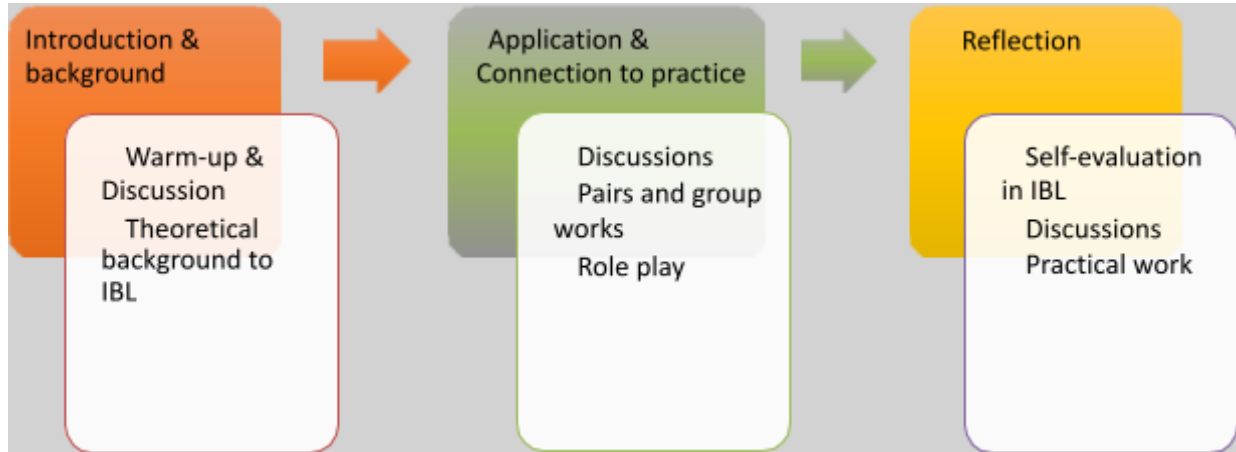
Oberländer M., Beinicke A., Bipp T. (2020). Digital competencies: A review of the literature and applications in the workplace. *Computers & Education*, Volume 146.

Falloon G. (2020). From digital literacy to digital competence: the teacher digital competency (TDC) framework. *Educational Technology Research and Development*.
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11423-020-09767-4>

Bård Ketil Engen (2019). Understanding social and cultural aspects of teachers' digital competencies. *Comunicar*, n. 61, v. XXVII, 2019. file:///C:/Users/mokyk/Downloads/10.3916_C61-2019-01-english.pdf



4. ÕPPETÜKK: uurimuslik õpe



Märksõnad

uurimuslik õpe, uurimusliku õppe ülesanne, uurimine, tunniplaan, küsimuste esitamine, rollimäng, struktureeritud uurimine,



Panus õpiväljundite saavutamisse

| Õpiväljundid | Hindamismeetodid |
|---|---|
| Teeb kindlaks uurimusliku õppe rakendusvaldkondi ja mõistab uurimusliku õppe õppetsükli | Rühmaarutelu tulemusel kindlaks määratud uurimusliku õppe rakendusvaldkondade esitlemine |
| Uurimusliku õppe klassitegevuste kohta video vaatamine ja osalemine rollimängus, tunneb küsimuste esitamise peamisi põhimõtteid, strateegiaid ja vigu | Videoanalüüs, refleksioon rollimängude üle |
| Koostab tunnikirjelduse, mis propageerib uurimuslikku õpet klassis | Valitud klassi jaoks kavandatud uurimusliku õppe tunni üksikasjalik kirjeldus |
| Koostab küsimused erinevateks tundideks, järgides uurimusliku õppe põhimõtteid ja küsimuste esitamise strateegiaid. | Kirjalik küsimuste komplekt valitud tunni jaoks, mis järgib uurimusliku õppe põhimõtteid ja küsimuste esitamise strateegiaid. |



Ülesanne 4.1. Uurimusliku õppe metoodika tutvustamine

Ülesande eesmärk: tutvustada uurimuslikku õpet.



Sissejuhatav arutelu

Paluge üliõpilastel 3–4-liikmelistes rühmades arutleda, kuidas nad mõistavad uurimuslikku õpet. Üliõpilased peavad esitama konkreetseid näiteid ja arutama digipädevuste omaduste üle.



Ettekanne uurimusliku õppe teemal

Õppejõud kombineerib oma uurimusliku õppe raamistiku ettekande 5-minutilise videoga ja vastavateemalise aruteluga.

Suzanne Kapelari räägib siin, mida ta mõistab uurimusliku õppe all

<https://www.youtube.com/watch?v=95rPiLZgug4>

Uurimuslikku õpet rakendava raalmõtlemise ja MATIK-õppega seotud oluline aspekt on ühine arusaam sellest, mida me mõtleme „uurimise” all. Eurydice aruanne *Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research* (Eurydice, 2011) uurib uurimusliku õppe mõistet üsna üksikasjalikult ja väidab:

„Bell jt on välja pakkunud mudeli erinevate uurimise lähenemisviiside käsitlemiseks. (2010). Nad kirjeldavad mudelit, mis sisaldab nelja uurimise kategooriat, mis varieeruvad vastavalt õpilasele pakutava info hulgale. Esimene kategooria, „kinnitav uurimine”, on kõige rohkem õpetaja poolt suunatud, kus õpilasele antakse kõige rohkem infot. Teised kategooriad on „struktureeritud uurimine”, „juhendatud uurimine” ja „avatud uurimine”. Kinnitava uurimise korral õpilased teavad oodatavat tulemust; selle skaala teises otsas (avatud uurimine) formuleerivad õpilased küsimusi, valivad meetodeid ja pakuvad ise lahendusi.” (lk 70)

Samas tsiteeritakse samas aruandes ka Barrow’ t (2006), väites, et

„Uurimus on tohtu lai uurimistöö valdkond, kuid ometi pole endiselt üksmeelt selle kohta, mis täpselt on uurimus” (lk 105).

Õppimise seisukohalt on uurimusliku õppe lähenemisviisi eesmärk kasutada ära õpilaste uudishimu maailmas esinevate probleemide lahendamise ja neid ümbritsevate ideede vastu. Töökohal võib see tähendada olukordade jälgimist ja küsimuste esitamist. Kui nende küsimused on liiga keerulised, võivad nad proovida olukorda lihtsustada või modelleerida. Seejärel võivad nad proovida oma küsimustele vastata, kogudes ja analüüsides andmeid, tehes ettekandeid ja luues seoseid oma olemasolevate teadmistega. Seejärel proovivad nad oma järeldusi ja tähelepanekuid tõlgendada, kontrollides, kas need on täpsed ja mõistlikud, enne kui jagavad oma leide teistega.

Kooliklassis selline protsess sageli puudub, sest õpetaja juhib sageli tähelepanu sellele, mida tuleb jälgida, esitab küsimusi, demonstreerib kasutatavaid meetodeid ja kontrollib tulemusi. Õpilastel palutakse lihtsalt juhiseid järgida.

Uurimuslik õpe on viimastel aastatel koolihariduses populaarsust kogunud. Uurimusliku õppe määratlusi on teaduskirjanduses esitatud erinevate aspektidega:

- „Klassiruumi loomine, kus õpilased tegelevad sisuliselt avatud, õpilaskeskse ja praktilise tegevusega” (Colburn, 2000).
- „Uurimine on mitmetahuline tegevus, mis hõlmab vaatluste tegemist, küsimuste esitamist; raamatute ja muude teabeallikate uurimist, et näha, mis on juba teada, samuti uurimiste planeerimist, juba teadaoleva ülevaatamist eksperimentaalsete tõendite valguses, tööriistade kasutamist andmete kogumiseks, analüüsimiseks ja tõlgendamiseks, vastuste, selgituste ja ennustuste pakkumist ja tulemuste edastamist” (Maaß ja Artigue, 2013).



- „Uurimine nõuab eelduste tuvastamist, kriitilist ja loogilist mõtlemist ning alternatiivsete seletuste kaalumist; teaduslik uurimine viitab erinevatele viisidele, kuidas teadlased uurivad loodusmaailma ja pakuvad oma tööst saadud tõendite põhjal selgitusi“ (Maaß ja Artigue, 2013).

Haridusalases kirjanduses kirjeldatakse uurimise määratluses vähemalt kolme erinevat, kuid omavahel seotud tegevuskategooriat: (a) uurimine on see, mida teadlased teevad, kui nad kasutavad teaduslikke meetodeid, (b) uurimine on see, kuidas õpilased õpivad (uurides teaduslikke küsimusi ja osaledes teaduslikes katsetes, teadlaste kasutatavate tavade ja protsesside jäljendamine); ja (c) see on pedagoogika või õpetamisviis, mida kasutavad loodusainete õpetajad, kui nad kavandavad õppetegevusi, mis võimaldavad õpilastel vaadelda, katsetada ja teadaolevaid teadmisi tõendite valguses üle vaadata (Minner ja Levyand, 2010).

Seda määratlust kasutatakse sageli koos viie tunnusega, mis iseloomustavad uurimuslikku õpet, nagu seda väljendab riiklik teadusnõukogu (National..., 2000):

- õpilased loovad ise oma teadusliku suunitlusega küsimused;
- õpilased juhendavad küsimustele vastamisel eelkõige tõenditest;
- õpilased sõnastavad selgitused tõendite põhjal;
- õpilased seostavad selgitused teaduslike teadmistega;
- õpilased suhtlevad ja põhjendavad selgitusi.

Uurimuslik õpe pakub matemaatika ja loodusteaduste õppimisel õpilasekesksema vaatenurga, mis edendab õppimiskultuuri, kus õpilasi ärgitatakse töötama viisil, mis sarnaneb matemaatikute ja teadlaste tööga. See tähendab, et nad peavad vaatlema nähtusi, esitama küsimusi ning otsima matemaatilisi ja teaduslikke viise, kuidas neile küsimustele vastata (viima läbi katseid, süstemaatiliselt juhtima muutujaid, joonistama diagramme, arvutama, otsima mustreid ja seoseid ning tegema ja tõestama oletusi). Seejärel tõlgendavad ja hindavad õpilased oma lahendusi ning edastavad oma tulemusi erinevate vahenditega (arutelud, posterid, ettekanded jne). See tähendab ka seda, et nad peaksid püüdma saadud tulemusi ja kasutatud meetodeid üldistada ning omavahel ühendada, et arendada järk-järgult matemaatilisi kontseptsioone ja struktuure (Maaß ja Artigue, 2013).

See määratlus hõlmab erinevaid lähenemisviise uurimispõhisele õpetamisele (Colburn, 2000):

- *Struktureeritud uurimine* – õpetaja annab õpilastele uurimiseks praktilise probleemi, protseduurid ja materjalid, kuid ei ütle neile oodatavaid tulemusi. Õpilased peavad kogutud andmete põhjal avastama muutujate vahelised seosed või tegema muul viisil üldistusi. Seda tüüpi uurimused on sarnased kokaraamatu-tüüpi tegevustega, kuigi sellise tegevuse korral on üldjuhul rohkem suunamist kui struktureeritud uurimises selles osas, mida õpilased peavad jälgima ja milliseid andmeid koguma.
- *Juhendatud uurimine* – õpetaja annab ainult uurimiseks vajalikud materjalid ja probleemi. Õpilased mõtlevad probleemi lahendamiseks välja oma protseduuri.
- *Avatud uurimine* – see lähenemine sarnaneb juhendatud uurimisega, kuid lisaks sõnastavad õpilased ka ise oma probleemi, mida uurida. Avatud uurimine on suures osas analoogne teaduse tegemisega. Teaduslaada tegevused on tavaliselt avatud uurimise näited.
- *Õppetsükkel* – õpilased tegelevad tegevusega, mis tutvustab uut kontseptsiooni. Seejärel annab õpetaja kontseptsioonile ametliku nime. Õpilased õpivad kontseptsiooni selgeks, rakendades seda erinevas kontekstis.



Uurimusliku õppe klassi tegevused võiksid olla järgmised: Õpilaste juhitud uurimus; struktureerimata probleemide lahendamine; mõistete õppimine uurimusliku õppe kaudu; arutlemist soodustav küsitlemine; õpilased vaheline koostöö; õpetamine õpilaste olemasolevatele teadmistele tuginedes; enese- ja kaaslaste hindamine.

T. Bell et al. (Bell et al. 2010) võttis uurimusliku õppe protsessid kokku järgmiselt:

- *Orienteerumine ja küsimuste esitamine*: õpilased jälgivad või vaatavad teaduslikke nähtusi, mis tekitavad neis huvi või äratavad uudishimu. Ideaaljuhul mõtlevad nad ise küsimused välja.
- *Hüpoteesi genereerimine* on muutujate vaheliste suhete sõnastamine. Hüpoteesi püstitamine on paljude õpilaste jaoks raske ülesanne.
- *Planeerimine kitsamas tähenduses* hõlmab *hüpoteesi kontrollimiseks katse kavandamist* ja hüpoteesi paikapidavuse üle otsustamiseks sobivate mõõtevahendite valimist.
- *Uurimine kui seostamine loodusnähtustega* on uurimusliku õppe empiiriline aspekt. See hõlmab info ja andmete kogumise tööriistade kasutamist, katsete läbiviimist ja andmekogu organiseerimist.
- *Andmete analüüs ja tõlgendamine* on aluseks empiirilistele väidetele ja argumentidele, mille alusel pakkuda välja mudel.
- *Mudeli uurimine ja loomine* on loodusteaduste õppimise põhiaspekt. Mudeleid kasutatakse teaduses mitmel eesmärgil. Õpilased peavad õppima uurima, looma, katsetama, läbi vaatama ja kasutama väliseid teadusmudeleid, mis võivad väljendada nende enda sisemisi mentaalseid mudeleid.
- *Kokkuvõtete ja hindamistegevuste* käigus toovad õpilased välja oma uurimuse tulemused. Järeldusi võib teha andmete ja mudelite, teooriate või muude katsetega võrreldes.
- *Suhtlemine* on uurimuslikus õppes olulise koostöö element. Suhtlemine on protsess, mis võib hõlmata kõiki teisi teadusliku uurimise protsesse, alustades uurimisküsimuse väljatöötamisest ja lõpetades tulemuste esitamise või aruandlusega.
- *Prognoosides* väljendavad õppijad oma uskumusi süsteemi dünaamika kohta, hüpoteesi puhul aga rõhutatakse muutujate seoseid. See viimane kategooria võib sümboliseerida ka lõpetamata uurimisprotsessi pärast järelduste tegemist, kus uurimistulemustest kasvavad välja uued küsimused ja hüpoteesid.



Arutelu

Arutage koos õpetajate ja õpilaste käitumist klassiruumis, mida võib uurimusliku õppe klassiruumis oodata.

Paluge õpetajatel töötada paarides ja andke igale paarile tööleht, millele nad peavad kirjutama oma vastused kahele küsimusele:

- Mida teevad õpilased uurimusliku õppe tundides?
- Mida teevad õpetajad uurimusliku õppe tundides?

Moodustage uuesti rühm ja paluge õpetajatel oma vastuseid jagada. Nad võivad esitada mitmesuguseid ettepanekuid, kuid üldiselt ollakse nõus, et klassiruumides, kus kasutatakse uurimusliku õppe lähenemisviise, võib näha alljärgnevat. Näidake neile seda nimekirja.

Õpilaste juhitud uurimine

TeaEdu4CT Moodul 1. Mooduleid toetav raamistik:
Raalmõtlemine (RM) ja MATIK tuleviku õpetajakoolituses

Moodul 1



- Struktureerimata probleemide lahendamine
- Kontseptsioonide õppimine uurimusliku õppe kaudu
- Arutlemist soodustav küsimine
- Õpilased teevad koostööd
- Tuginetakse sellele, mida õpilased juba teavad
- Enese ja kaaslaste hindamine



Lugemine: iseseisev õpe

Bell S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future The Clearing House, 83: 39–43, 2010, Copyright Taylor & Francis Group, LLC, ISSN: 0009-8655

Colburn A. (2000). An inquiry primer. Science scope, 3, 42-44

<http://www.experientiallearning.ucdavis.edu/module2/el2-60-primer.pdf>

Maaß K., Artigue M. (2013). Implementation of inquiry-based learning in day-to-day teaching: a synthesis. ZDM November 2013, Volume 45, Issue 6, pp 779–795



Ülesanne 4.2. Küsitlemine uurimuslikus õppes

Ülesande eesmärk: tutvustada uurimusliku õppe tunni kõige olulisemat osa – küsitlemist.

Üliõpilased peavad omandama sügavama arusaamise sellest, kuidas esitada õppijatele küsimusi ja kuidas juhtida õppijate küsitlemist.



Paaristöö

Kasutage „mõttele, aruta paaris, jaga“ strateegiat, et rühm saaks kogeda uurimusliku õppe praktikaid. Rühmad peaksid kirja panema oma ühised vastused jaotusmaterjalile *Mõeldes küsimustele, mida õpetajad esitavad*.

Moodustage uuesti rühm ja paluge neil oma mõtteid jagada. Küsimuste esitamise võimalikud põhjused võivad olla järgmised:

- tekitada huvi, kaasata ja väljakutseid esitada;
- hinnata eelteadmisi ja arusaamist;
- stimuleerida meenutamist, et luua uus arusaam ja tähendus;
- suunata mõtlemine kõige olulisematele mõistetele ja probleemidele;
- aidata õpilastel laiendada oma mõtlemist faktipõhiselt analüütilisele;
- soodustada arutlemist, probleemide lahendamist, analüüsimist ja hüpoteeside püstitamist;
- edendada õpilaste mõtlemist õppimisviisist;
- aidata õpilastel näha seoseid.

Järgnevalt on loetletud mõned levinumad vead, mida mõnikord täheldatakse.

- Esitatakse liiga palju triviaalseid või ebaolulisi küsimusi.
- Esitatakse küsimus ja vastatakse sellele ise.



- Küsimust lihtsustatakse, kui õpilane ei vasta kohe.
- Küsimusi esitatakse ainult kõige võimekamatele või sümpaatsematele õpilastele.
- Esitatakse mitu küsimust korraga.

- Esitatakse ainult suletud küsimusi, millel on ainult üks võimalik õige/vale vastus.
- Stiilis „arvake ära, millest ma mõtlen” küsimuste esitamine, kus teate vastust, mida soovite kuulda, ja ignoreerite või lükkate tagasi sellest erinevad vastused.
- Iga õpilase vastusele antakse hinnang „hea vastus“, „peaaegu õige“, „mitte päris“.
- „Hea vastus” võib heidutada teisi pakkumast alternatiivseid ideid.
- Õpilastele ei anta aega mõelda või arutada enne vastamist.
- Valede vastuste ignoreerimine ja teemaga edasi minemine.



Rollimäng

Tutvustav video

See ülesanne algab kahe lühikese küsitlemise video vaatamisega, millele järgneb rollimäng, kus õpetajad katsetavad erinevate küsimustega: https://www.youtube.com/watch?v=E_Ib1YsFkH4&feature=youtu.be
Uurimuslik õpe: Õpilaste algatatud küsimuste arendamine
<https://www.youtube.com/watch?v=OdYev6MXTOA&t=106s>

Näidake videot küsimisstrateegiate kohta. Paluge üliõpilastel mõelda, kuidas on video seotud nende enda praktika ja vajadusel nende ainevaldkonnaga.

Korraldage rollimäng:

Leppige kogu rühmaga kokku klassiruumi kontekst (õpilaste vanus, õppeaine, tunni eesmärk ja nii edasi).

Paluge õpilastel töötada väikestes rühmades, et töötada välja tõhusad küsimused, mida selles kontekstis kasutada. Iga väikese rühma puhul peaks üks osaleja etendama õpetaja rolli ja teised osalejad õpilaste rolle. Katsetage väikese rühma koostatud küsimusi.

Mõelge koos, miks ja mil viisil küsimused olid (või ei olnud) efektiivsed, kasutades võimalusel ühte või mitut järgmistest küsimustest:

- Valige küsimus. Milliseid võimalusi see õpilasele andis? Mida see õpetajale andis? Mis mõttes oli see efektiivne küsimus?
- Milliseid erinevaid küsimusi kasutati?
- Kas küsimus x sai sellise vastuse, nagu ennustati?

Koondage kõik üliõpilased kokku ja paluge väikestel rühmadel oma vastuseid jagada.



Paaristöö

Paluge õpilastel töötada paaris, et arutada järgmisi küsimusi:

- Mis tüüpi küsimused soodustavad uurimuslikku õpet?
- Tooge mõned näited, mida olete hiljuti kasutanud.

Üliõpilased peavad oma vastused töölehele kirja panema: *Millised küsimused soodustavad uurimuslikku õpet?*

Koondage kogu rühm kokku. Jagage mõningaid mõtteid, mis tekkisid väikestes rühmades töötades. Jagage jaotusmaterjali: *Viis efektiivse küsitlemise põhimõtet.*

See võtab kokku mõned küsitlemisega seotud uurimistulemused. See näitab, et efektiivsel küsitlemisel on viis tunnust:

- Õpetaja koostab küsimused, mis julgustavad mõtlema ja arutlema;
- Kõik on kaasatud;
- Õpilastele antakse aega mõtlemiseks;
- Õpetaja väldib õpilaste vastustele hinnangu andmist;
- Õpilaste vastuseid arutatakse hiljem viisil, mis julgustab sügavuti mõtlemist.



Rühmatöö

Paluge õpilastel arutada uurimistulemusi väikestes rühmades, keskendudes võib-olla järgmistele küsimustele:

- Milliseid neist põhimõtetest te tavaliselt oma õpetamistöös rakendate?
- Milliseid põhimõtteid on teil kõige raskem rakendada? Miks?



Ülesanne 4.3. Refleksioon

Ülesande eesmärk: aidata üliõpilastel uurimusliku õppe tundi praktikas korraldada.



Praktiline töö

Paluge üliõpilastel valida oma ainevaldkonnas üks tund ja kavandada tund, mis soodustab mõtlemist ja arutlemist. Nad saavad seda teha loengus või kodus.

Järgmised küsimused aitavad neil tundi kavandada.

- Kuidas te organiseerite klassiruumi ja ressursid?
- Kuidas te juhate sisse küsitlemise?
- Millised põhieeglid te kehtestate?
- Mis on teie esimene küsimus?
- Kuidas te annate õpilastele aega mõtlemiseks enne vastamist?
- Kas peate mingil hetkel sekkuma, et keskenduda või arutada erinevaid strateegiaid, mida nad kasutavad?
- Milliseid küsimusi kasutate põhiaruteludes tunni ajal või selle lõpuosas?



Lugemine: iseseisev õpe

Mathematics and Science for Life! (EL projekt – Mascil) veebisait:

<http://www.mascil-project.eu/>

Täiendavate ressursside saamiseks kasutage jaotises „Lugemine“ esitatud artikleid.



Hindamine

Üliõpilastel palutakse esitada suuliselt tunnikirjeldused (veebis või auditooriumis olenevalt õppeprogrammist).



1. lisa: Uurimusliku õppe ülesande näide õpetajatele tunnis kasutamiseks

Koolibusside marsruudi koostamine

Paljudes riikides on koolidel endil bussid õpilaste õpilased hommikul peale ja päeva lõpus viib nad Koolibusside puhul on kõige olulisem mõõt bussi kooli jõudma) ja mis tahes kahe bussipeatuse vah peale võtta igast bussipeatusest, peab buss jõudma igasse koh



Kuna buss sõidab samal marsruudil õppeaasta joo leidmine ülioluline.

Õpilased peavad lahendama transpordikorralduse probleemi ning koostama konkreetse paikkonna kaardi visandi, märgistama teed ja bussipeatused.

Õppeaine: matemaatika

Kestus: 2 õppetundi (90 minutit)

Sihtrühm: põhikool (saab kohandada ka gümnaasiumi jaoks)

Vanusevahemik: 12–14

Uurimusliku õppe osad

- Olukordade uurimine
- Uurimise planeerimine
- Tõlgendamine ja analüüsimine
- Tulemuste edastamine

Töö osad

Kontekst: ülesandes on selgelt välja toodud arhitekti elukutse aspektid. See keskendub ruumilisele disainile (parkla) teatud piirangute piires.

Roll: õpilased saavad valida ühe mitmest rollist.

- Planeerija (näiteks koolidirektor) rolli peaksid võtma õpilased, kes vajavad kiiret (kuid mitte alati parimat) lahendust.
- Matemaatiku roll sobib neile, kes soovivad mõista graafiteooria konteksti ja tutvuda erinevate algoritmidega.
- Selle ülesande täitmiseks saab valida ka infotehnoloogia spetsialisti rolli: õpilased leiavad selle probleemi lahendamiseks algoritmid ja tarkvara.

Ülesanne: bussimarsruudi koostamine ja sõiduaja arvutamine.

Tulem: tulem sõltub õpilase rollist. Praktilise disaineri jaoks on tulemiks marsruudi mõõtkavas joonis koos selgitustega.

Seotud eriala: logistik, planeerija, matemaatik, transpordijuht.

Saadavalolevad materjalid

- Juhend õpetajale (ja tunniplaan)
- Jaotusmaterjal õpilastele
- http://en.wikipedia.org/wiki/Travelling_salesman_problem
- <https://www.youtube.com/watch?v=SC5CX8drAtU>

Soovitavad küsimused, mida võib õpetajate vahel veebilehel arutada.

Kuidas võiks see ülesanne olla seotud töömaailmaga? Milliseid õpilaste oskusi see ülesanne parandab?

Võimalikud kohandused teiste vanuserühmade jaoks

Vanematel õpilastel võib paluda esitada oma koolibussi(de) marsruudikaart, mis peab transportima õpilasi koolist 15 km raadiuses (võib kasutada Google Mapsi). Nad peavad ise otsustama optimaalse koolibusside arvu, mis on vajalikud õpilaste kooli ja tagasi transportimiseks.

Võimalikud kohandused vastava riigi konteksti silmas pidades.

Selle ülesande kontekst tuleb üle kanda kohalikesse oludesse, näiteks kasutades kohalikku kaarti. Videole saab lisada subtiitrid.

Lisa

Selle ülesande töötas välja Leedu „mascil-meeskond“

(<https://mascil-project.ph-freiburg.de/classroom-material/problem-of-the-month.html>)



Õppematerjalid



Ettekanded pedagoogidele

Iga ettekande saab kohandada **vastavalt** õppejõu või üliõpilaste rühma vajadustele Ülesanne 4.1. Uurimuslik õpe (pptx)



Videod

Ülesanne 4.2

Ted Wragg – küsitlemine: https://www.youtube.com/watch?v=E_Ib1YsFkH4&feature=youtu.be

Uurimuslik õpe: Õpilaste algatatud küsimuste arendamine

<https://www.youtube.com/watch?v=OdYev6MXTOA&t=106s>



Töölehed üliõpilastele



Iga töölehte saab kohandada vastavalt õppejõu või üliõpilaste rühma vajadustele.

Õppejõud oskab koostada rühmadele töölehti arutatud küsimustega, teha märkmeid mõtete esitamiseks.



Viited

Bell S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future The Clearing House, 83: 39–43, 2010, Copyright Taylor & Francis Group, LLC, ISSN: 0009-8655

Bell, T. Urhahne, D., Schanze S. ja Ploetzner R. 2010. Collaborative inquiry learning: models, tools and challenges, International Journal of Science Education, 32(3), 2010, pp. 349–377.

Colburn A. 2000. An inquiry primer, Science Scope, 23(6), 2000, pp. 42–44.

Maaß K., Artigue M. (2013), Implementation of inquiry-based learning in day-to-day teaching: a synthesis, ZDM Mathematics Education, 45, 2013, pp. 779–795.

Mathematics and Science for Life! (mascil) project website, Accessed 20 October 2015,

<http://www.mascil-project.eu/>

Minner, D. A. Levyand J.J. 2010. Century, Inquiry-Based Science Instruction—What is It and Does It Matter: Results From a Research Synthesis Years 1984 to 2002, Journal of Research in Science Teaching, 47(4), 2010, pp. 474–496.

National Research Council, Inquiry and the National Science Education Standards. A guide for teaching and learning, Washington, DC: National Academy Press, 2000.

Science Education in Europe: National Policies, Practices and Research. European Commission, Eurydice. 2011. [17-02-2020] http://www.indire.it/lucabas/lkmw_file/eurydice/sciences_EN.pdf



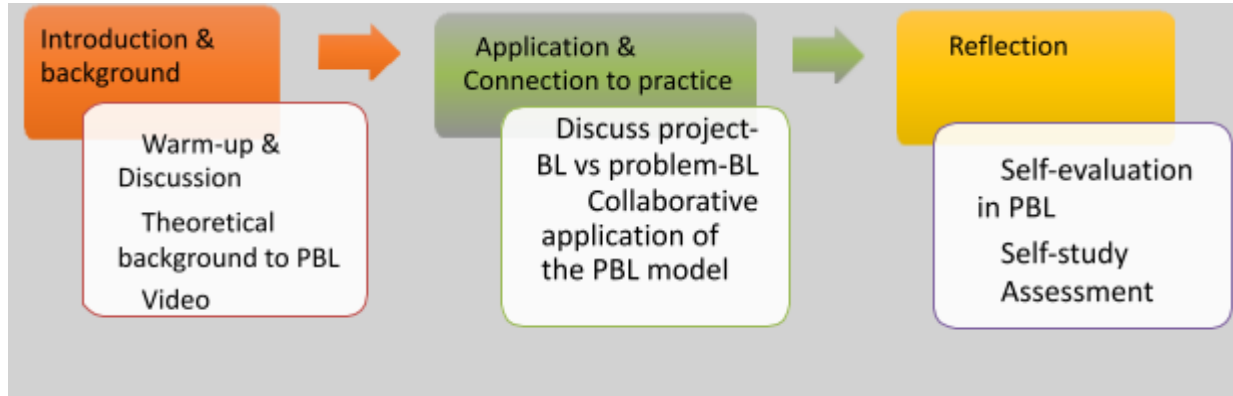
Detailsus

Sügavamaks mõistmiseks saavad üliõpilased õppida Mascili materjalide järgi:

Mathematics and Science for life (Mascil) (2013-2016). Teachers PD Tools. <https://mascil-project.ph-freiburg.de/professional-development/teacher-pd-toolkit.html>



5. ÕPETÜKK: projektõpe



Märksõnad

Projektõpe, probleemõpe



Panus õpiväljundite saavutamisse

| Õpiväljundid | Hindamismeetodid |
|---|--|
| Teeb kindlaks projektiõppe kasutusvaldkonnad, tunneb ära projektõppe elemendid | Projektõppe mõistekaart |
| Oskab rühmas töötades viia läbi projekt- ja probleemõppe võrdlevat analüüsi. | Projekt- ja probleemõppe võrdlev analüüs(sarnasused ja erinevused) |
| Oskab koostada projekti, järgides projektõppe kavandamise etappe ja elemente | Koostatud projekti esitlus |
| Koostab tunnikirjelduse, mis propageerib projektõpet klassis. | Projekti üksikasjalik kirjeldus |
| Oskab kriitiliselt analüüsida projektõppe kasutamist koolides illustreerivaid videoid | Valitud projekti kirjalik analüüs |



Ülesanne 5.1. Projektõppe metoodika tutvustus

Ülesande eesmärk: mõista projektõppe aluseid



Sissejuhatav arutelu

Paluge üliõpilastel mõelda küsimusele „Mis on projekt?” Kas nad teavad mõnda projekti näidet? Paluge üliõpilastel 3–4-liikmelistes rühmades arutada neile tuttavate projektinäidete üle.

Millised teile juba tuttavaid pedagoogilisi teooriaid saab kõige paremini rakendada nende vahenditega töötamisel tundides?

Teoreetiline taust: Oluliste mõistete määratlused.

Õppejõud kombineerib oma projektõppe raamistiku ettekande 15-minutilise videoga ja vastavateemalise aruteluga.



Projektõppe teoreetiline taust:

Projektõppe on õpetamismeetod, mille käigus õpilased õpivad, osaledes aktiivselt reaalsetes ja isiklikult tähenduslikes projektides, kus töötatakse pikema aja jooksul, et uurida autentset, kaasahaaravat ja keerulist küsimust, probleemi või ülesannet.



Tutvustav video

Paluge õpilastel vaadata videot „Tiny house project“ <https://youtu.be/B2gBF1PEZ2Q>
„Tiny House Project“ tehti Katherine Smithi põhikoolis San Joses USA-s.

<https://youtu.be/JMNwh-hWWzQ> Finantsprojekt

Vaadake projektiõppe projekti „Financial Planning“ läbiviimist. Projekt „Financial Planning“ viidi läbi Northwest Classeni keskkoolis Oklahoma Citys USA-s.

Buck Institute for Education on pühendunud 21. sajandi õpetamise ja õppimise täiustamisele kogu maailmas, luues ja levitades tooteid, tavasid ja teadmisi projektõppe tõhusaks läbiviimiseks. Instituudi veebisaidil PBL Works on saadaval suurepärased materjalid, sealhulgas videod, uurimused, foorumid ja palju muud: <http://www.pblworks.org>

PBL Worksi veebisait reklaamib teaduspõhist mudelit, mille nimeks on Gold Standard PBL ja mis hõlmab kahte juhendit õpetajatele:

- 1) Seven Essential Project Design Elements (seitse olulist projekti koostamise elementi) pakuvad raamistikku teie klassiruumis kvaliteetsete projektide välja töötamiseks (joonis 5.1) ja
- 2) Seven Project Based Teaching Practices (seitse projektõppe õpetamispraktikat) aitavad õpetajatel, koolidel ja organisatsioonidel oma tegevust mõõta, reguleerida ja täiustada (joonis 5.2).



Joonis 5.1. Projektõppe kuldstandard: seitse olulist projekti koostamise elementi (PBL Works on litsentsitud CC BY-NC-ND 4.0 alusel).

Väljakutset pakkuv probleem või küsimus. Projekti raamib tähenduslik probleem, mida tuleb lahendada, või küsimus, millele vastata, sobival keerukusastmel

Pidev uurimine. Õpilased osalevad küsimuste esitamise, materjalide leidmise ja teabe kasutamise ranges ja pidevas protsessis.

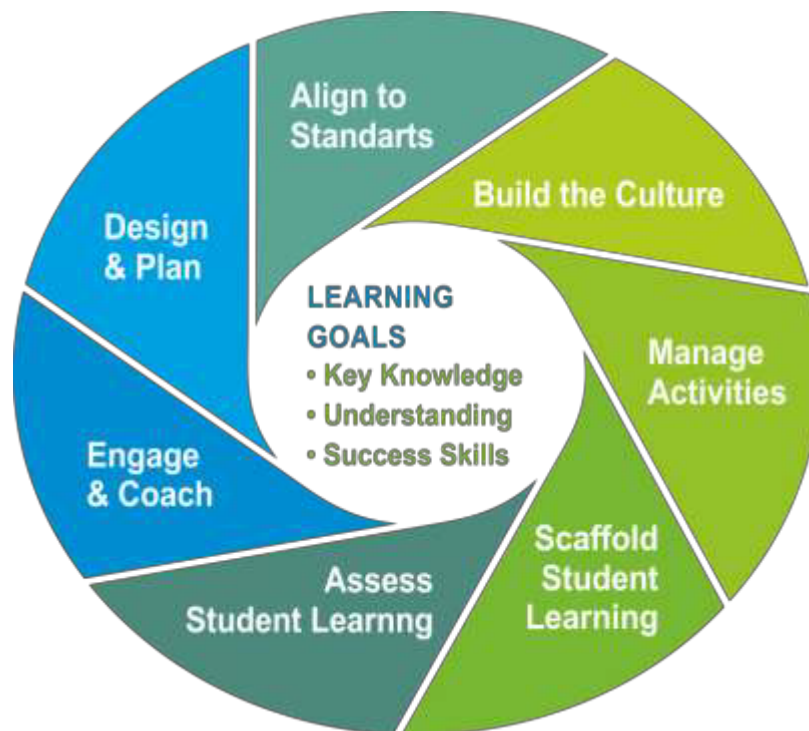
Autentsus. Projekt hõlmab reaalset konteksti, ülesandeid ja tööriistu, kvaliteedistandardeid või mõju, või projekt räägib isiklikest tähelepanekutest, huvidest ja õpilaste eluprobleemidest.

Õpilaste hääl ja valik. Õpilased teevad projekti kohta mõned otsused, sealhulgas, kuidas nad töötavad ja mida loovad.

Refleksioon. Õpilased ja õpetajad mõtisklevad õppimise, uurimis- ja projektitegevuste tulemuslikkuse, õpilaste töö kvaliteedi ning tekkivate takistuste ja nende ületamise strateegiate üle.

Kriitika ja läbivaatamine. Õpilased annavad, saavad ja rakendavad tagasisidet oma protsesside ja tulemite täiustamiseks.

Avaldatud tulem. Õpilased teevad oma projektitöö avalikuks, selgitades, näidates ja/või esitledes neid väljaspool klassiruumi.



Joonis 5.2. Projektõppe kuldstandard: Seitse projektõppe õpetamispraktikat (PBL Works on litsentsitud CC BY-NC-ND 4.0 alusel).

Kavandamine ja plaan. Õpetajad loovad või kohandavad projekti oma konteksti ja õpilaste jaoks ning planeerivad selle elluviimise alates käivitamisest kuni kulminatsioonini, andes samal ajal õpilastele otsustus- ja valikuvõimalusi.

Standarditele vastavus. Õpetajad kasutavad projekti kavandamisel standardeid ja veenduvad, et projekt hõlmab põhiteadmisi ja arusaamist ainevaldkondadest, mida kaasatakse.

Kultuuri kujundamine. Õpetajad edendavad selgesõnaliselt ja kaudselt õpilaste iseseisvust ja kasvamist, avatud uurimist, meeskonnavaimu ja kvaliteedile tähelepanu pööramist.

Tegevuste juhtimine. Õpetajad töötavad koos õpilastega ülesannete ja ajakavade organiseerimisel, kontrollpunktide ja tähtaegade määramisel, ressursside leidmisel ja kasutamisel, tulemite loomisel ja avaldamisel.

Õpilaste toetamine õppimisel. Õpetajad kasutavad erinevaid õppetunde, tööriistu ja juhendamiseviise, et toetada kõiki õpilasi projekti eesmärkide saavutamisel.

Õpilaste õpiprotsessi hindamine. Õpetajad kasutavad teadmiste, mõistmise ja edenemise kujundavat ja kokkuvõtvat hindamist ning kaasavad meeskonna- ja individuaalse töö puhul nii enese- kui ka kaaslaste hindamise.

Osalemine ja juhendamine. Õpetajad õpivad ja loovad koos õpilastega ning teevad kindlaks, millal nad vajavad oskuste arendamist, ümbersuunamist, julgustamist ja edusammude tähistamist.



Rühmatöö

Paluge õpilastel töötada väikestes rühmades, et töötada välja tõhusad küsimused projektõppe kohta, mida selles kontekstis kasutada. Iga väikese rühma puhul peaks üks osaleja etendama õpetaja rolli ja teised osalejad õpilaste rolle. Katsetage väikese rühma koostatud küsimusi seitsme olulise projekti koostamise elemendi ja seitsme projektõppe õpetamispraktika kohta.

Mõelge koos, miks ja mil viisil küsimused olid (või ei olnud) efektiivsed, kasutades võimalusel ühte või mitut järgmistest küsimustest:

- Valige küsimus. Milliseid võimalusi see õpilasele andis? Mida see õpetajale andis? Mis mõttes oli see efektiivne küsimus?
- Milliseid erinevaid küsimusi kasutati?
- Kas küsimus x sai sellise vastuse, nagu ennustati?

Koondage kõik üliõpilased kokku ja paluge väikestel rühmadel oma vastuseid jagada.



Lugemine: Iseseisev õpe

Bell S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. The Clearing House, 83: 39–43, 2010, Copyright Taylor & Francis Group, LLC, ISSN: 0009-8655 print DOI: 10.1080/00098650903505415

Grossman P., Pupik Dean C. G., Schneider Kavanagh S., Herrmann Z. (2019). Preparing teachers for project-based teaching. Phi Delta Kappan, Volume: 100 issue: 7, page(s): 43-48



Ülesanne 5.2. Projektõppe rakendamine

Ülesande eesmärk: mõista projektõppe aluseid



Probleemõppe tutvustus

Otsustasime nimetada probleemõppe projektõppe alamkateooriaks – see tähendab, et üks viis, kuidas õpetaja saaks projekti raamistada, on „probleemi lahendamine“. Ent probleemõppel on oma ajalugu ja tüüpilised protseduurid, mida järgitakse formaalsemalt kui muud tüüpi projektide puhul.

Probleemõppe järgib tavaliselt ettenähtud samme:

1. „Halvasti struktureeritud“ (lahtise, ebaselge) probleemi esitlus
2. Probleemi määratlus või sõnastus (probleemi sõnastamine)
3. „Teadmiste loetelu“ koostamine (loetelu „mida me juba probleemi kohta teame“ ja „mida me peame teada saama“)

4. Võimalike lahenduste genereerimine
5. Õpiküsimuste sõnastamine enesejuhitud ja juhendatud õppimiseks
6. Järelduste ja lahenduste jagamine

Kui olete projektõppe õpetaja, tundub see ilmselt üsna tuttav, ehkki protsessil on erinevad nimed. Peale raamimise ja formaalsemate sammude pole probleemõppe ja projektiõppe vahel tegelikult palju kontseptuaalseid erinevusi – see on pigem stiili ja ulatuse küsimus.

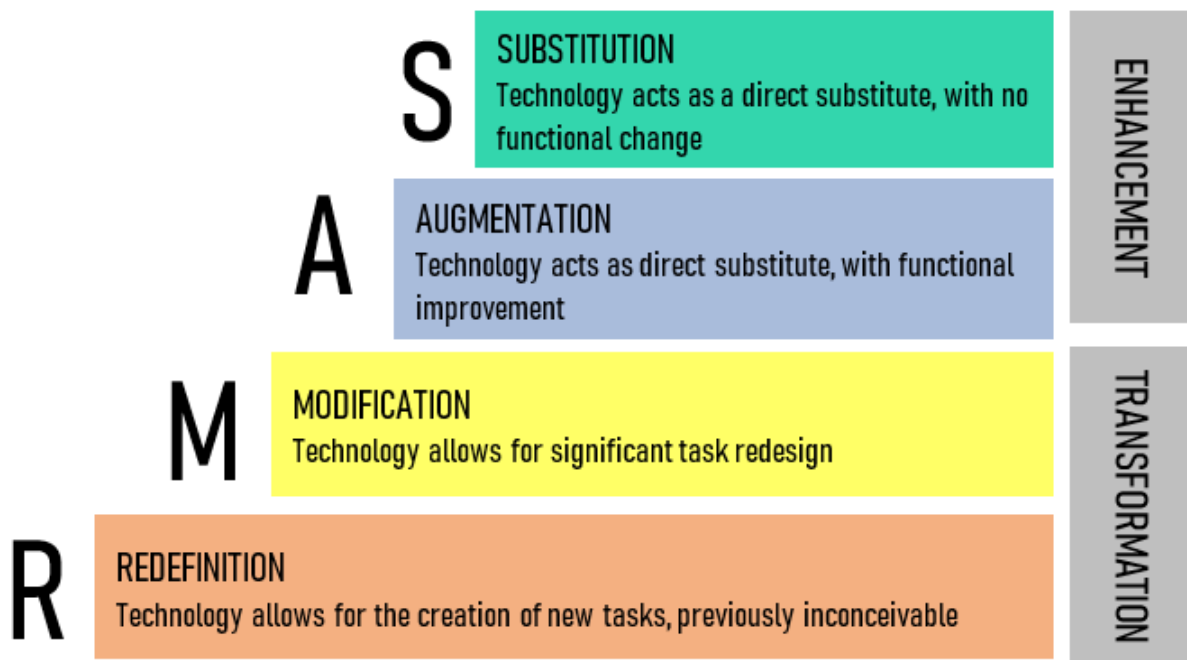
Võib väita, et mis tahes tüüpi projekti lõpuleviimine hõlmab probleemi lahendamist. Kui õpilased uurivad mõnda probleemi – näiteks immigratsioonipoliitikat –, on probleemiks otsustamine, millised on nende seisukohad ja kuidas nad oma seisukohti teatud vaatajaskonnale videos edastavad. Või kui õpilased ehitavad mänguväljakule uut atraktsiooni, on probleem selles, kuidas seda õigesti ehitada, võttes arvesse kasutajate soove ja vajadusi ning ohutu ja heakskiidetud ehitamise piiranguid. Või isegi kui nad kirjutavad lugusid avaldatavale raamatule teemal „Kuidas me suureks kasvame?“, on probleem selles, kuidas vastata sellele küsimusele ainulaadsel ja sisukal viisil.



Arutelu: projektõpe vs. probleemõpe

Semantika pärast ei tasu muretseda, vähemalt mitte väga kaua. Need kaks õppeviisi on tegelikult sama mündi kaks külge. See, kuidas te otsustate oma *laiendatud õppimiskogemust* nimetada, sõltub sellest, kuidas te seda raamistate. Lõpptulemus on sama: nii probleem- kui ka projektõpe võimaldavad teil õpilasi tõhusalt kaasata ja õpetada!

| projektõpe vs. probleemõpe | |
|---|---|
| Sarnasused | |
| Mõlemad | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Keskendutakse avatud küsimustele või ülesannetele • Pakutakse sisu ja oskuste autentseid rakendusi • Kujundatakse ²¹ sajandil edu tagavaid oskuseid • Rõhutatakse õpilaste sõltumatust ja uurimistööd • Õpe on pikem ja mitmetahulisem kui traditsioonilised koolitunnid või ülesanded | |
| Erinevused | |
| projektõpe | probleemõpe |
| Tihti peale käsitatakse mitut ainevaldkonda | Enamasti käsitatakse üht ainevaldkonda, kuid võidakse tegeleda ka mitme ainevaldkonnaga |
| Võib kesta kaua (nädalaid või kuid) | On tavaliselt lühem, kuid võib mõnikord kesta ka kaua |
| Järgib üldisi, erinevalt nimetatud etappe | Klassikaliselt järgib konkreetseid, traditsiooniliselt ette nähtud etappe |
| Sisaldab tulemi või esituse loomist | „Tulem“ võib olla käegakatsutav VÕI lahenduse ettepanek, mis on väljendatud kirjalikult või suulise ettekandena |
| Võib kasutada stsenaariume, mis sageli hõlmavad reaalseid, täiesti autentseid ülesandeid ja tingimusi | Kasutab sageli juhtumiuuringuid või fiktiivseid stsenaariume „illustreeritud probleeme“ |



Joonis 5.3. SAMR-mudel aitab õpetajatel mõelda tehnoloogia rollile õppimise toetamisel (välja töötanud haridusteadlane Ruben Puentedura, 2010, Creative Commons)

Vahetamine (*substitution*)

„Vahetamine“ tähendab traditsiooniliste tegevuste ja materjalide (nt klassiloengud või pabertöölehed) asendamist digitaalsete versioonidega. Sisus ei ole olulisi muudatusi, vaid selle edastamise viis.

Eesmärk on hoida asjad lihtsana: jalgratast pole vaja uuesti leiutada. Skaneerige oma õppetükke ja töölehti, konverteerige need PDF-ideks ja postitage need veebis Microsoft OneDrive’i, Google Drive’i või muu sarnase failijagamisteenuse abil. Mõelge oma seintel olevale infole, nagu klassiruumi reeglid, päevakava või sõnavaraloendid, ja konverteerige need digitaalsesse vormingusse, mida õpilased saavad hõlpsasti kasutada.

Samuti võib see aidata pakkuda oma loengutest nii sünkroonseid kui ka asünkroonseid versioone. Kui korraldate klassi koosolekuid videokonverentsiteenuse (nt Zoom või Skype) kaudu, esitage õpilastele, kes ei saa osaleda, koosoleku salvestus. Saate luua ka oma õppevideod, et õpilased saaksid neid omas tempos vaadata.

Tugisüsteem (*augmentation*)

See tase hõlmab interaktiivsete digitaalsete täiustuste ja elementide, nagu kommentaarid, hüperlingid või multimeedium, lisamist. Sisu jääb muutumatuks, kuid õpilased saavad nüüd tunni täiustamiseks kasutada digifunktsioone.

Näiteks saavad õpilased luua digitaalseid portfoolioid, et teha multimeediaesitlusi, mis annab neile rohkem võimalusi demonstreerida teemast arusaamist. Paberil viktoriinide asemel saate oma viktoriinid mänguliseks muuta selliste tööriistadega nagu Socrative ja Kahoot.

Õpetajad saavad luua ka virtuaalseid teadetetahvleid, kasutades rakendust Padlet, kuhu õpilased saavad postitada küsimusi, linke ja pilte.

Teisendamine (*modification*)

Sellel tasemel võivad õpetajad mõelda õppehaldussüsteemide (nt Google Classroom, Moodle, Schoology või Canvas) kasutamisele, et hallata klassiruumi juhtimise logistilisi aspekte, nagu hinnete jälgimine, õpilastele sõnumite saatmine, kalendri loomine ja ülesannete postitamine.

Internetis õpetamine avab uusi suhtluskanaleid, millest võib abi olla õpilastele, kes on traditsioonilises klassiruumis tõrjutud. Uuringud näitavad, et näiteks tüdrukud võtavad tunnis tavaliselt vähem sõna, mistõttu võivad nad kasu saada alternatiivsetest vestluskanalitest, millele lisandub osalemist julgustav juhendamine.

Zoomi tekstivestluse funktsioon annab õpilastele võimaluse oma küsimused vahepeal välja kirjutada, mis võib tunduda vähem pealetükkiv, kui Zoomi-tunnis osaleb kümneid õpilasi. Samuti võivad õpilased, kes eelistavad rahulikult mõtteid koguda, kasu saada aeglasema tempoga asünkroonsetest aruteludest veebifoorumis või meililõimedes.

Ümbermääratlemine (*redefinition*)

Õppimine toimub põhimõtteliselt „ümbermääratlemise“ tasemel, võimaldades tegevusi, mis olid varem klassiruumis võimatud, nt virtuaalsed kirjasõbrad saavad õpilasi teiste maailmajagudega ühendada, olgu siis teiste õpilaste või valdkonna ekspertidega. Virtuaalsed väljasõidud võimaldavad õpilastel külastada selliseid kohti nagu Amazonase vihmamets, Louvre või Egiptuse püramiidid. Pärast tunnis raamatu lugemist võite kutsuda autori oma tööst vestlema ja küsimustele vastama.

Tehnoloogia annab ka võimaluse tuua teie virtuaalsesse klassiruumi autentse publiku ja teha teie õpilastest sisu tootjad. Lapsed saavad kirjutada oma wikisid või ajaveebe avalikuks tarbimiseks ja tagasisideks ning platvormid nagu Quadblogging aitavad ühendada üksteisest kaugel asuvad klassiruumid, kus õpilased saavad nii kirjutada kui ka vastata. Õpilased saavad tegeleda kohalike probleemidega, nt kohaliku jõe veekvaliteedi uurimine, ja kutsuda kogukonna liikmeid oma digitaalseid ettepanekuid hindama.



Lugemine: iseseisev õpe

Sardars A. S. (2019). Problem Based Learning: A Student-Centered Approach. English Language Teaching, vol.,12 No5, p.73-78.

Savery, J. R. (2015). Overview of Problem-based Learning: Definitions and Distinctions. Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning, 1(1) <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002>



Ülesanne 5.3. Refleksioon

Ülesande eesmärk: aidata üliõpilastel projektõppe tegevusi praktikas korraldada



Praktiline töö

Paluge õpilastel valida küsimus ja kavandada projekt. Nad saavad seda teha loengus või kodus. Järgmised küsimused aitavad neil tundi kavandada.

- Kuidas te organiseerite projekti ja ressursid?
- Kuidas te juhatate sisse küsitlemise?
- Millised põhireeglid te kehtestate?



Õpilased saavad kasutada projekti planeerimise töölehte (joonis 5.4)



Projekti planeerija

| 1. Projekti ülevaade | | | |
|------------------------|--|--|--|
| Projekti pealkiri | | Avalik(ud) tulem(id) (individuaalsed ja meeskondlikud) | |
| Põhiküsimus | | | |
| Koolitase/õppeain e | | | |
| Ajavahemik | | | |
| Projekti kokkuvõte | | | |
| 2. Õpieesmärgid | | | |
| Standardid | | Kirjaoskused Edu tagavad oskused | |
| | | | |
| Märksõnad | | Rubriik (rubriigid) | |

Joonis 5.4. Planeerimisleht



Lugemine: iseseisev õpe

John Larmer and John R. Mergendoller (2010). Seven Essentials for Project-Based Learning. *Educational leadership*, vol.68, No 01
http://www.ascd.org/publications/educational_leadership/sept10/vol68/num01/Seven_Essentials_for_Project-Based_Learning.aspx

Teach Thought Staff: 3 Types Of Project-Based Learning Show Its Range As A Learning Model.
<https://www.teachthought.com/project-based-learning/5-types-of-project-based-learning-symbolize-its-evolution/>



Hindamine

Üliõpilastel palutakse esitada suuliselt tunnikirjeldused (veebis või auditooriumis olenevalt õppeprogrammi läbiviimise viisist).



Õppematerjalid

Esitage materjalide loetelu ja iga materjali lühikirjeldus. Kaasake ikoonid, mis sõltuvad materjali põhitüpoloogiast, näiteks: esitlus, jaotusmaterjalid, video või muud tüüpi meediumid ja lugemismaterjal. Üks ikoon iga tüübi jaoks. Materjalide näited.



Ettekanne (pptx). Ettekanne projektõppe teemal.



Lugemismaterjal (lisatud töölehtedele ja/või loetletud jaotises „Viited“)



Viited

Bell S. (2010). Project-Based Learning for the 21st Century: Skills for the Future. The Clearing House, 83: 39–43, 2010, Copyright Taylor & Francis Group, LLC, ISSN: 10.1080/00098650903505415

Grossman P., Pupik Dean C. G., Schneider Kavanagh S., Herrmann Z. (2019). Preparing teachers for project-based teaching. Phi Delta Kappan, Volume: 100 issue: 7, page(s): 43-48

Learning, 1(1). Saadaval aadressil: <https://doi.org/10.7771/1541-5015.1002>

Sardars A. S. (2019). Problem Based Learning: A Student-Centered Approach. English Language Teaching, köide 12, nr 5, lk 73-78.

Savery, J. R. (2015). Overview of Problem-based Learning: Definitions and Distinctions. Interdisciplinary Journal of Problem-Based