

MOODUL 2. TEADUS ELUKS

KÄSIRAAMAT KÕRGKOO LI ÕPPEJÕUDUDELE

High-Fliersi moodul 2 rakendamise käsiraamat

Autorid: Miia Rannikmäe, Regina Soobard, Jack Holbrook
Tartu Ülikool 2023

THE STRUCTURE OF THE MODULES
OF THE **HIGH-FLIERS** PROGRAMME:



ERASMUS+ High-Fliers – Juhipositsiooniks oluliste hariduslikult relevantsete oskuste interaktiivne kujundamine

SISUKORD

MOODUL 2 EESMÄRGID	3
SESSIOON 1	10
1.1. EESMÄRGID	10
1.2. STRUKTUUR JA TEGEVUSED	10
1.3. MATERJALID	10
1.4. TEGEVUSED	11
1.4.1. Sissejuhatus ja küsimuste tähendused	11
1.4.2. Stsenaariumi määratlemine	11
1.4.3. Ülesanne 1	11
1.4.4. Ülesanne 2	12
SESSIOON 2	13
2.1. EESMÄRGID	13
2.2. STRUKTUUR JA TEGEVUSED	13
2.3. MATERJALID	13
2.4. TEGEVUSED	14
2.4.1. Ülesanne 1	14
SESSIOON 3	15
3.1. EESMÄRGID	15
3.2. STRUKTUUR JA TEGEVUSED	15
3.3. MATERJALID	15
3.4. TEGEVUSED	15
SESSIOON 4	17
4.1. EESMÄRGID	17
4.2. STRUKTUUR JA TEGEVUSED	17
4.3. MATERJALID	17
4.4. TEGEVUSED	17
4.4.1. Pseudoteadus	18
4.4.2. Kolmeminutilise video loomise juhend	18
KASUTATUD ALLIKATE LOETELU	19
TÄNUSÕNAD	19

MOODUL 2 EESMÄRGID

Pärast selle mooduli läbimist peaks osaleja:

- näitama välja suuremat huvi STEM-ainete vastu ja mõistma teaduse tähtsust;
- mõistma, et see moodul loob põhialuse kõigile edasistele STEM-õpingutele;
- mõistma teaduse ja tehnoloogia ülekantavust igapäevaellu;
- edendama teadlikkust erinevatest oskustest ja kontseptsioonidest, mis on vajalikud, selleks et olla STEM-õpetaja, teadlane ja kogukonna liige;
- looma kolmeminutilise video, milles tuuakse välja mõni igapäevaellu teaduslik või sotsiaalteaduslik probleem.

MOODUL 2 ÜLESEHITUS

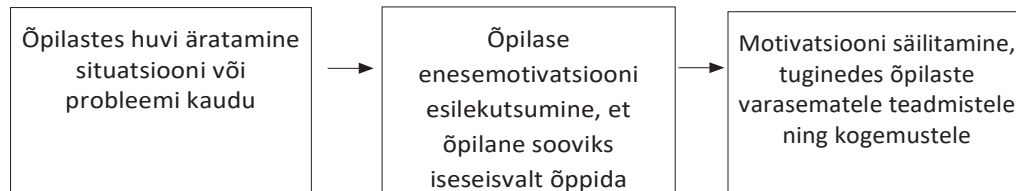
Tegevused	Session 1 (90 min)	Session 2 (90 min)	Session 3 (90 min)	Session 4 (90 min)	Lõpusessioon (45 min)
Teoreetiline osa	+	+	+	+	
Stsenaariumi tutvustus	+	+	+	+	
Grupitöö	+	+	+	+	
3-minutiline video				+	+
Kokkuvõte, hindamine, järelalus	+				
Lõpuküsitlus					+

Stsenaarium / kontekstualiseerimine	Konteksti avamine	Konteksti täiustamine
Kaks sõpra osalevad töövarjuprogrammis Surnumeri – maailmaime Perearsti külastus	Osalejad esitavad küsimusi Osalejad tuvastavad stsenaariumiga seotud probleeme	Osalejad mõistavad teaduse ja pseudoteaduse erinevust Probleemilahendus- ja selgitusoskuste arendamine Suhtlusoskuste arendamine

KOLMEETAPILISE MUDELI TUTVUSTUS

(Väljavõtte Jack Holbrooki ja Miia Rannikmäe artiklist „The Philosophy and Approach on which the PROFILES Project is based“, CEPS ajakiri, kd 4, nr 1, 2014)

Õpetamise ja õppimise kolmeetapiline mudel põhineb sellel, et õppimine peaks saama alguse **õpilasele tuttavast ja olulisest olukorrast**. Allolev joonis näitab, kuidas see tuttavlikkus ja olulisus tekitavad õpilases soovi õppida ja see omakorda teeb õpilase õppimises osalemise lihtsamaks. Soov õppida püsib, kui õpilane on kaasatud ja õpetaja pakub lisamotivatsiooni.

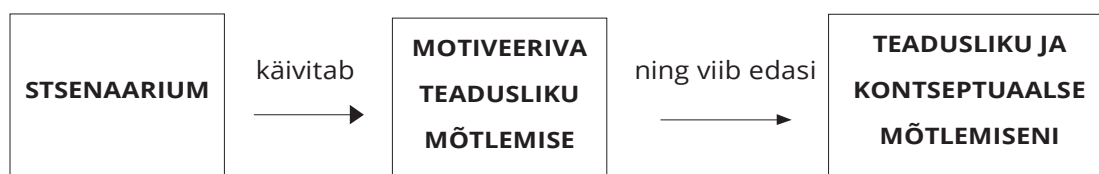


Etapp 1. Stsenaariumi kujundamine

Sobiva stsenaariumi valik on oluline. Iga olukord ei kõlba. Uuringud näitavad, et õpilased suhestuvad teatud sõnade või väljenditega rohkem, ja just see määrabki, kas valitud moodulid või stsenaarium on sobivad. Pealkiri ja stsenaarium on nii tähtsad, et kui need ei suuda õpilasi motiveerida, ei tohiks seda moodulit edasi kasutada ja sellega seotud õpetamine tuleks lõpetada. Teema olulisus on määrava tähtsusega õpilaste isikliku huvi arendamisel ja tugev motivaator teaduse õppimiseks. See loob õpilastes soovi õppimist jätkata, minnes stsenaariumist kaugemale ja avastades üha uusi teaduse tahkusi.

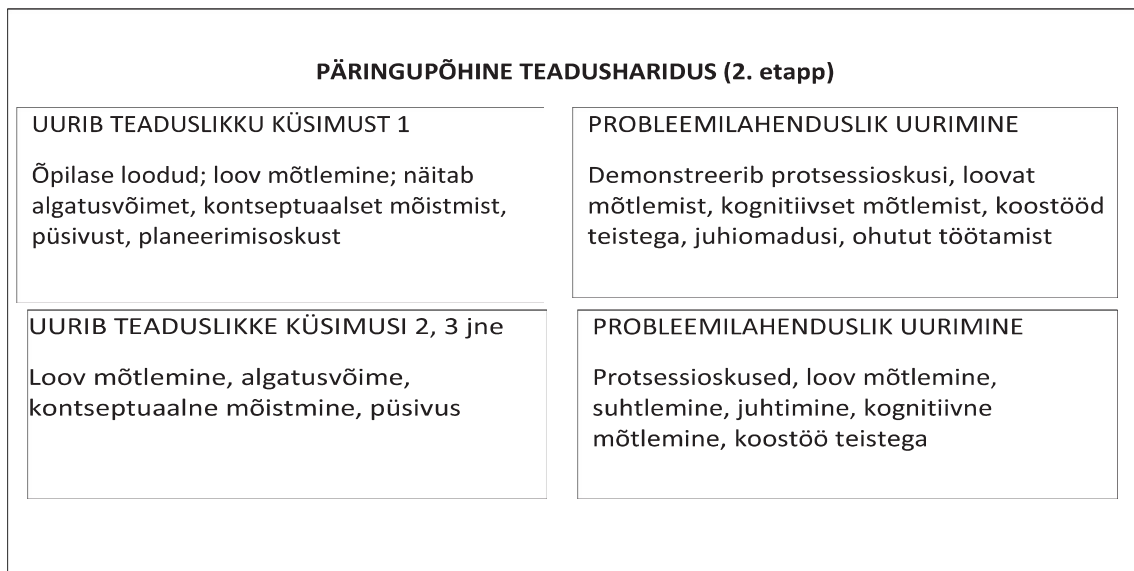
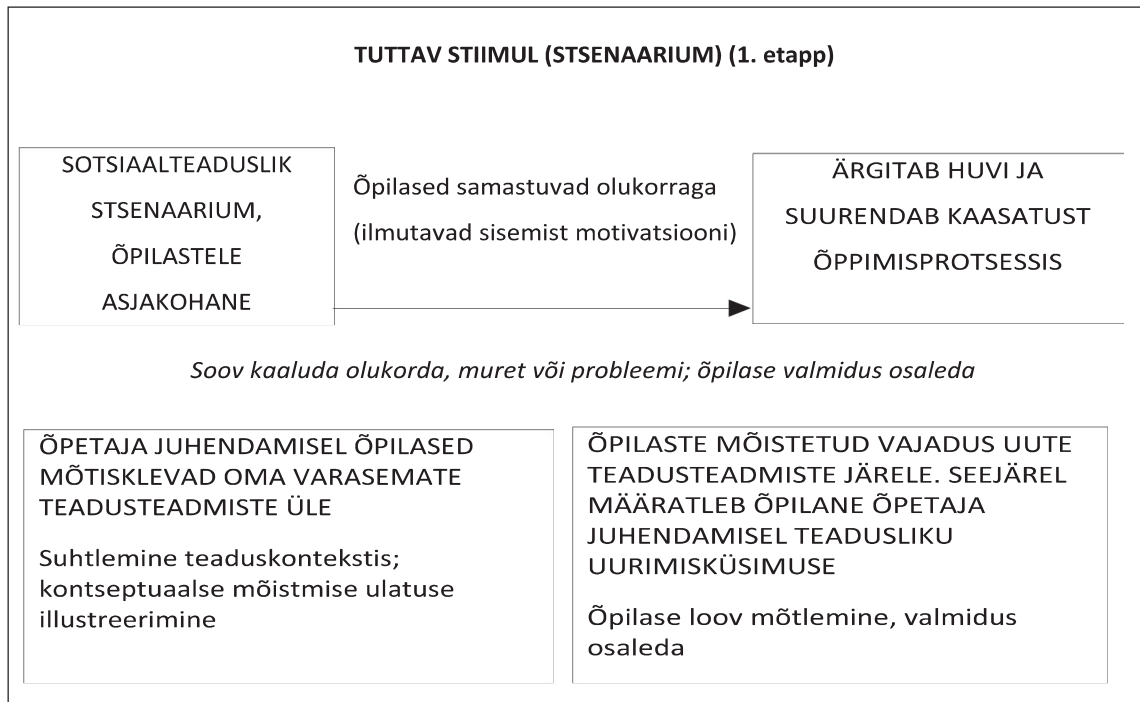
Õppemeetod lähtub põhimõttest, et motivatsioon on kõige olulisem, ja teaduse õppimine ise tuleb selle järel alles teiseks. See lähenemine eristub tavalisest soovitusel muuta teadus piisavalt huvitavaks, et õpilasi motiveerida, sest kahjuks paljudel juhtudel see lihtsalt ei toimi. Teoorias on motivatsioon teaduse õppimisel tõukavaks jõuks ja stsenaarium peaks olema loodud selliselt, et õpilased ise tahaksid kaasatud olla, olgugi et see tähendab ka teaduse õppimist. Standardsed lähenemised eeldavad, et teadus ise on õpilaste jaoks oma olemuselt huvitav, kui seda hästi õpetada, aga kahjuks on leitud, et nii siiski ei suudeta paljusid keskkooliõpilasi kõita (Osborne jt, 2003).

Kui õpilastes on motivatsioon tekitatud, siis edasine õppimine keskendub õppekavas ette nähtud teaduslikele kontseptsioonidele, mida õpilased omandavad astmeid mööda, et parandada oma teadusalast kirjaoskust. Et õppimine oleks mõttekas ja püsiks huvitav, toetub õpe tuttavale sotsiaalteaduslikule stsenaariumile, nagu on näha alloleval joonisel.



Stsenaariumi eesmärk on **äratada õpilaste huvi**, tehes seda tuttavast ja õpilase jaoks olulisest vaatenurgast. Seega on oluline julgustada õpetajaid **vajadusel stsenaariumi muutma**, et see võiks paremini toimida.

Õpetamine algab hoolikalt sõnastatud pealkirjast (mis peab olema sihtgrupi õpilastele tuttav ja oluline) ning jätkub stsenaariumile vastavalt kolmes järgmises etapis.



TEADUSE KINNISTAMINE JA SOTSIAALTEADUSLIK OTSUSTAMINE (3. etapp)**UUE OMANDATUD TEADMISE ÜLE
MÕTISKLEMINE / KINNISTAMINE**

Kontseptualiseerimine, iseseisev
mõtlemine, õpilase loodud modelleerimine,
suhtlemine

SOTSIAALTEADUSLIK OTSUSTAMINE

Sotsiaalteaduslikus kontekstis
(stsenaariumis) argumenteerimine,
põhjendused sotsiaalteaduslike otsuste
tegemiseks, iseseisev mõtlemine, sotsiaalsed
väärtused, teiste vaadete talumine,
juhtimine

Stsenaariumist kaugemale minemine

Kui õpetajad on mõistnud vajadust **ärgitada õpilastes motiveeritud teaduslikku mõtteviisi**, on järgmine samm hinnata õpilaste varasemaid teadmisi valitud sotsiaalteadusliku stsenaariumi kohta.

Tavaliselt selgub, et õpilaste eelteadmised on piiratud ja nad ei ole stsenaariumiga seotud teaduslike ideedega tuttavad. Kui õpilastel aga on juba teemakohased teadusteadmised olemas, siis ei too stsenaariumi arutelu enam kaasa **teaduse õppimist**. Sellisel juhul on vaja õpetamise fookust muuta, et see toetaks tegelikku õppimist.

2. etapi ettevalmistus

Kui esimene etapp keskendub õpilaste huvi äratamisele, siis teise etapi fookuses on uute teaduslike teadmiste omandamine. Kogemused näiteks EL-i PARSEL-projektist (Popularity and Relevance of Science Education for Scientific Literacy) näitavad, et õpetajaid tuleb õpetada, kuidas liikuda esimesest etapist teise. Tõenäolised sammud, mis sel teel juba esimese etapi jooksul ette tulevad, on järgmised:

- 1) õpilastes kujuneb (õpetaja abiga) taipamine, et nad ei saa stsenaariumist kuigivõrd rääkida, ilma et õpiksid ka sellega seotud teaduslikke ideid; ja
- 2) arendatakse välja teaduslikud uurimisküsimused (eelistatult teevad seda õpilased; võib ka õpetaja juhendamisel, kuid vastuseid ei tohi ette öelda), millele teises etapis vastata püütakse.

Stsenaariumist teaduslike küsimuste arendamine sõltub tugevasti õpetaja individuaalsetest oskustest. Õpetajate omavahelised arutelud pärast mooduli proovimist annavad hea ülevaate, kuidas erinevad õpetajad on seda osa käsitlenud.

2. etapi läbiviimine

See etapp on tõenäoliselt kõige aeganõudvam, sest siin toimub enamik õpetamisest ja õppimisest. Nüüd saavad õpilased aru uutest teaduslikest kontseptsioonidest ning arenevad isiklikul ja sotsiaalsel tasandil (haridus läbi teaduse). Fookuses on õpilaste enda loodud õppe (uurimusliku õppe) maksimeerimine ning õppetempo sõltub õpilaste varasematest oskustest.

Kui õpilastel on olemas varasem kogemus uurimuslike oskuste rakendamisega, võib tõendite kogumisel põhinev õppimine (oluline element teaduslikus lähenemises) olla oluliselt lihtsam. Uurimusõpe võtab vähem aega juhtudel, kui õpilastel on eelnevad kogemused õpilaskeskses õppes. Oluline on rõhutada tõendite kogumise tähtsust, olgu see siis eksperimentide või muude vahendite abil.

Uurimusliku õppe selgitamine

Õpetajatel peab olema selge arusaam uurimusõppe eesmärkidest. Uurimusõpe on mõeldud olema õpilaste enese loodud õpe, kus õpetaja on vaid toetaja rollis. See ei ole kindlasti lihtsalt töölehe järgimine ja etteantud vastuste kirja panemine.

Järgnevad punktid on kõik uurimusliku õppe osa (kuigi neid ei peeta otseselt protsessioskusteks):

- teaduse äratundmine sotsiaalteaduslikus olukorras;
- teaduslike küsimuste esitamine (küsimused, mida saab teaduslikult uurida);
- vajadusel küsimuste jaotamine alamküsimusteks, mida saab eraldi uurida.

On ootuspärane, et õpilased õpivad kasutama suhtlusoskusi, et esitleda oma järeldusi sobival viisil (kirjalikult, suuliselt, IKT vahenditega) ja vajadusel arutada lahendustega seotud piiranguid, milleni nad jõudsid, proovides probleemi lahendada (vastused küsimustele). Lisaks on uurimusõpe tihedalt seotud sotsiaalsete oskuste arendamisega (eriti omavaheliste suhete, nt õpilane-õpilane ja õpilane-õpetaja) ning isiklike oskustega, mis toetavad uurimusõpet, nagu algatusvõime, leidlikkus, ohutu töötamine ja visadus.

Õpetajad peavad mõistma, et eespool toodud uurimusõppe etappide läbimine (struktureeritud, juhitud, avatud uurimus) tõenäoliselt ei ole lineaarne.

3. etapi ettevalmistamine

Kolmandale etapile ülemineku eelduseks on teadusliku küsimuse lahendus, mis on hoolikalt üksikasjalikult kirjeldatud ja salvestatud. Kolmandas etapis saab kasutada teise etapis uurimusõppe käigus omandatud teadmisi, et süvendada esimeses etapis alustatud sotsiaalteadusliku probleemi käsitlemist. Uute teadmiste kinnistamiseks on hea viis koostada mõistekaart.

3. etapi läbiviimine

Kolmas etapp koosneb kahest olulisest osast:

- 1) Teises etapis tutvustatud teaduslike ideede kinnistamine. Seda tehakse, andes õpilastele lisategevusi, mis lähevad õppekava nõuetest kaugemale ja on seotud nende ideedega, ühendades need eelistatult õpilaste varasemate teadmistega, mis kaardistati esimeses etapis. Need tegevused võivad olla erinevad, näiteks rühmaarutelud, kirjalikud ülesanded, puslemeetod jne.
- 2) Uute teaduslike ideede kasutamine, sidudes need uuesti algstsenaariumiga, et õpilased saaksid seda põhjalikumalt arutada, kasutades äsja õpitud teadmisi. See on oluline õppimise osa, mille eesmärk on saavutada kaks tähtsat eesmärki:
 - oskus viia teaduslikke mõtteid uude olukorda, ja
 - osaleda tähendusrikkalt otsuste tegemisel, et jõuda põhjendatud otsuseni, mis

on seotud mooduli pealkirjas kirjeldatud algstsenaariumiga.

Teine osa hõlmab õpilasarühmade või terve klassi koostööd tegevustes nagu väitlused, rollimängud või arutelud. Õpilastelt oodatakse oma seisukohtade väljatoomist, õpetaja aitab neil uusi teaduslikke teadmisi mõtestatult ja korrektselt kasutada. Nii osalevad õpilased väitluses ja suudavad uute teaduslike ideede teemal kontseptuaalselt õigesti suhelda.

Lõpptulemuseks on rühmade väikesed otsused või kogu klassi ühine otsus. Otsus ise pole nii tähtis kui põhjendused, mida esitatakse, kuid otsus peaks siiski peaks vastama ühiskonnas üldiselt aktsepteeritud sotsiaalsetele väärtustele.

SESSIOON 1

1.1. EESMÄRGID

Pärast seda sessiooni suudab osaleja:

- mõista küsimuste esitamise jõudu STEM-hariduses ja sellest kaugemal;
- tunda ära erinevaid küsimuste tüüpe: mõtestatud küsimused *versus* faktide meenutamise küsimused;
- teadvustada endale STEM-iga seotud karjäärivõimalusi ja vajalikke oskusi.

1.2. STRUKTUUR JA TEGEVUSED

Tegevused	Ajakulu
Eelküsitluse ankeedi täitmine	5 minutit
Enda tutvustamine kolme lausega Nimeta üks oluline inimene ja põhjendada, miks ta on oluline	15 minutit
Mooduli struktuuri, sisu ja eesmärkide kirjeldus	5 minutit
Stsenaariumi määratlemine, töövarjutamise tipphetkede esiletõstmine	10 minutit
Stsenaariumi laiendamine, ülesande kontekstualiseerimine	10 minutit
Küsimuste individuaalne sõnastamine Parimate küsimuste valimine rühmas ja teistega jagamine (ülesanne 1)	20 minutit
Arutelu, miks kutsuti üks õpilastest jätkama õpinguid tehases, aga teist mitte	15 minutit
Kokkuvõte: millised kompetentsid on olulised edukaks tööle kandideerimiseks	10 minutit

1.3. MATERJALID

- Selle sessiooni slaidid: mooduli slaidid 5 kuni 13.
- Rannikmäe, M., Holbrook, J., Cavas, B. (2017). Promoting twenty first century skills development among international adult learners. H. Fehring, S; Rodrigues. (toim.). *Teaching, Coaching and Mentoring Adult Learners: Lessons for Professionalism and partnership* (138–146). London/New York: Routledge Taylor & Francis Ltd.

1.4. TEGEVUSED

1.4.1. Sissejuhatus ja küsimuste tähendused

See tegevus on kavandatud julgustamaks osalejaid mõtlema, milliseid küsimusi esitada, ja reflekteerima teaduslikust vaatenurgast oma arusaama kosmeetikatööstusest. Eesmärk on, et osalejad saavad aru erinevatest küsimuse tüüpidest ja sellest, millised neist viivad mõtteka aruteluni.

Küsimusi saab klassifitseerida järgmiselt:

- 1) kõrgema astme küsimused – nõuavad mõtlemist ja vastus on tõenäoliselt ainulaadne;
- 2) madalama astme küsimused – näiteks lihtne faktide meenutamine, mis võib tuua kaasa sama vastuse mitmelt osalejalt.

1.4.2. Stsenaariumi määratlemine

Stsenaarium esitletakse pärast seda, kui osalejatele on tutvustatud, kuidas tööstus tõenäoliselt parimaid kandidaate valib (see võib olla seotud ka osalejate endi tutvustustega!).

Olukord esitatakse järgmiselt.

Birgit ja Laura on sõbrannad.

Birgitile ei meeldi kooli teadustunnid, sest need on liiga teoreetilised ja tunduvad eluvõõrad. Ta on alati teadusõppe suhtes väga kriitiline. Laura soovust ei kurda kunagi teaduse õppimise üle ja tahab edasi õppida lastearstiks.

Ühel päeval tutvustati sõbrannadele teadustundide osana töövarju programmi. Neile pakuti mitut võimalust, kuhu töövarjuks minna: näiteks teaduslabor, tööstuskompleks või tootmishoone.

Sõbrad otsustasid minna töövarjuks kosmeetikatootvasse ettevõttesse.

1.4.3. Ülesanne 1

Ülesandes 1 juhendab õpetaja osalejaid tundma ära ja liigitama küsimusi erinevate küsimusetüüpide järgi. Osalejatel palutakse esmalt luua kuni 6 küsimust slaididel esitatud situatsioonide kohta (individuaaltööna). Seejärel palutakse osalejatel rühmatööna valida 3-4 rühmaliikme pakutud küsimuste hulgast välja 2 kõige olulisemat ning esitleda neid klassile, selgitades hoolikalt nende valikut. (Valik peaks olema tehtud küsimuste olulisust, huvipakkuvust ja kognitiivset keerukust arvestades).

1.4.4. Ülesanne 2

Osalejad arutlevad kahe õpilase kohtumise üle külastatava kosmeetikaettevõtte juhiga. Stsenaarium esitab selle järgmiselt.

Samal päeval külastas uurimislaborit ootamatult dr professor Hundy, ettevõtte juht, kes muidu töötab teises riigis. Ta tundis huvi, mida Birgit ja Laura uurimislaboris teevad, miks nad otsustasid siia tulla ja kuidas neile töövarju programm meeldib.

Birgit uuris dr Hundylt, kas ettevõtte võiks suvel oma uurimis- ja arendusosakonda õpilasi tööle võtta ning kui jah, siis kas nad võiksid proovida ka uusi tooteid disainida. Samuti küsis ta, kas ettevõtte võiks korraldada selle jaoks konkursi.

Dr Hundy küsis, kas Birgitil on mingi konkreetne mõte, millist toodet disainida.

Birgit ja Laura mõlemad joonistasid midagi paberile. Dr Hundy naeris ja küsis, kas ta võib need joonistused endale jätta.

Mõlemad tüdrukud jagasid temaga ka seda, mida nad ettevõttes juba varem ringi vaadates olid uurinud ja küsinud.

3 kuud hiljem

Birgit sai kirja dr Hundylt, milles küsiti, kas ta sooviks alustada õpinguid prestiižses Cambridge'i Ülikoolis, nii et ettevõtte rahastaks tema stipendiumi ning pakuks talle ka praktika võimalust.

Laura kirja ei saanud.

Ülesanne on arutada rühmades, miks avaldas Birgit dr Hundyle muljet ja mida ta võis paberile kritseldada. Eeldatavasti pakuvad osalejad, et:

- dr Hundyle avaldas muljet loovus (toote disaini idee), mis viitas õpilase loomingulistele võimetele;
- dr Hundyle avaldasid muljet ka Birgiti esitatud tähendusrikkad küsimused, mis viitasid sügavale intellektuaalsele mõtlemisele.

Lõpetuseks võib osalejatelt küsida: „Põhinedes küsimustel, mis te ise koostasite, siis mis te arvate – **kas teie oleksite kirja saanud?**”

SESSIOON 2

2.1. EESMÄRGID

Pärast seda sessiooni suudab osaleja:

- leida probleeme, mida uurida (soovitav on leida viis erinevat probleemi);
- aru saada, et on olemas erinevat tüüpi probleeme, ning valida just neid, mida saab teaduslikult uurida (Probleeme saab liigitada erinevalt, näiteks teaduslikeks, sotsiaalseteks ja sotsiaalteaduslikeks. See aitab mõista erinevust konkreetse lahendusega probleemi (ehk teadusliku probleemi) ning arutelu ja ühiselt leitud parimat lahendust vajava küsimuse vahel (näiteks sotsiaalne või sotsiaalteaduslik küsimus).);
- mõista teadust Surnumere näitel (see annab osalejatele võimaluse pakkuda välja teaduslikke uurimisprojekte, mida võiks Surnumeres korraldada);
- väidete üle arutleda (see algab teadusuuringute võimaluste ja piirangute mõistmisest, kuna teadus keskendub reaalsele maailmale ega pruugi käsitleda väärtushinnanguid sisaldavaid aspekte);
- analüüsida ja hinnata reaalseid probleeme, pakkudes välja teaduslikel teadmistel põhinevaid lahendusi;
- arendada iseseisvalt teadusuuringuid, kasutades kriitilist mõtlemist.

2.2. STRUKTUUR JA TEGEVUSED

Tegevused	Ajakulu
Stsenaariumi esitlemine	10 minutit
Uurimisprobleemide tuvastamine Surnumere slaidide põhjal	20 minutit
Probleemide analüüsimine, vaadeldes neid teaduslike, sotsiaalsete või sotsiaalteaduslike probleemidena	20 minutit
Tuvastatud teadusliku probleemi selgitamine (rühmatöö)	20 minutit
Grupina lisraelile uurimisettepaneku tegemine	15 minutit
Kokkuvõte	5 minutit

2.3. MATERJALID

- Selle sessiooni slaidid: mooduli slaidid 14 kuni 18.

2.4. TEGEVUSED

Surnumere teema tutvustamine (slaidide, video, lugude kaudu). Eesmärk on motiveerida osalejaid, tutvustades Surnumerd ja seda puudutavaid teaduslikke küsimusi.

Kogu selle materjali põhjal saavad osalejad välja pakkuda ja arutada erinevaid stsenaariume, näiteks:

- Surnumeres ujuda on raske, kuna inimese ujuvus on kõrge.
- Vees hõljuda on nii lihtne, et saad vees hõljudes isegi ajalehte lugeda.
- Vesi on väga soolane ja mere põhjas on soolakristalle, mis teeb Surnumeres kõndimise ilma jalanõudeta raskeks või valulikuks.

2.4.1. Ülesanne 1

Tuvastage slaididest või videost viis muret või probleemi, mida märkate (individuaalne).

Valige rühmatööna koos viis probleemi, mida teadlased võiksid kasutada uurimistöö algatamiseks (3-4 liiget rühmas). Osalejatel palutakse oma mõttekäiku põhjendada.

Juhised õpetajale

Osalejate tuvastatud murekohtade või probleemide põhjal juhendab õpetaja osalejaid mõistma järgmist:

- on olemas erinevat tüüpi probleeme (teaduslikud, sotsiaalsed, sotsiaalteaduslikud);
- millist tüüpi probleeme saavad teadlased uurimistöö tegemisel aluseks võtta (teadusprobleemid).

Näiteid Surnumerega seotud probleemidest, mida osalejad võiksid tuvastada

- Surnumerest ei ole väljavoolu, kuid selle pindala väheneb pidevalt.
- Kliimamuutused ja Jordani jõest tuleva vee piiramine on põhjustanud Surnumere suuruse märkimisväärse vähenemise.
- Surnumere vesi on erakordselt soolane.
- Surnumere vesi on silmadega kokkupuutel valulik.
- Inimtegevus mõjutab Surnumere ümbrust.
- Inimesed võivad hävitada atraktiivseid soolakivimoodustisi.
- Kosmeetikatööstus kasutab liigselt Surnumere vett.
- Surnumere mineraale saab kasutada homöopaatia edendamiseks.
- Turism põhjustab Surnumere piirkonnas probleeme.

SESSIOON 3

3.1. EESMÄRGID

Pärast seda sessiooni suudab osaleja mõista teadusega seotud protsesside olemust.

3.2. STUKTUUR JA TEGEVUSED

Tegevused	Ajakulu
Vastake NOS-küsimustele	10 minutit
Rühmaarutelu testküsimuste üle	20 minutit
Teaduse tähendus (õpetaja selgitab slaidid 20–21)	30 minutit
Vaatlus (slaidid 22–24)	10 minutit
Teooriad ja seadused (slaidid 25–26)	10 minutit
Teadus ühiskonnas ja ühiskonna jaoks (slaid 27)	10 minutit

3.3. MATERJALID

- Selle sessiooni slaidid: mooduli slaidid 19 kuni 27.

3.4. TEGEVUSED

Osalejatel palutakse vastata sellistele küsimustele nagu „Mis on teadus?“, „Milline on teaduse ulatus?“ ja „Millised on teaduse piirangud, kui neid on?“. Vastata võib nii individuaalselt kui ka rühmatööna. Individuaalselt vastates võivad vastused olla seotud käsilehel esitatud küsimustega, rühmatöö puhul võib kasutada slaidid 19–27.

See ülesanne aitab uurida teaduse olemust: *Nature of Science* ehk NOS.

1. Millised osad käivad teie arvates mõiste „teadus“ alla?

(Nii saame infot selle kohta, mida osalejad teaduse all täpselt mõistavad ehk mida teadus nende jaoks tähendab.)

Osalejatele jagatakse käsilehed järgmiste küsimustega. Vastamisel kasutatakse 7-punktilist skaalat, kus 1 tähendab „väga nõus“ ja 7 „üldse ei ole nõus“. Punktid 2–6 on jäetud tähenduseta, nii et osaleja saaks vabalt valida oma nõusoleku astet paremini iseloomustava numbri.

Mis on teadus?

1 – väga nõus; 7 – üldse ei ole nõus

- a) Uurimused valdkondades nagu bioloogia, keemia ja füüsika.
- b) Eksperimentide läbiviimine huvipakkuvate probleemide lahendamiseks.
- c) Süstemaatiline uurimisprotsess ja sellest tulenevad teadmised.
- d) Asjade leiutamine ja disainimine.
- e) Teadmiste leidmine ja kasutamine maailma paremaks muutmiseks.
- f) Teadmiste kogum, mis selgitab meid ümbritsevat maailma.
- g) Tundmatu uurimine ja maailma kohta uute asjade avastamine.
- h) Organisatsioon inimestest, keda kutsutakse teadlasteks ning kellel on ideed ja tehnikad uute teadmiste avastamiseks.
- i) Mul puudub igasugune arusaam.

2. Mida teadus teie arvates saavutada püüab?

1 – väga nõus; 7 – üldse ei ole nõus

- a) Veenduda, et see, mis maailma kohta on avastatud, on tõesti tõsi.
- b) Mõista, selgitada ja tõlgendada looduse pidevat muutumist ja selle omadusi.
- c) Avastada, koguda ja grupeerida fakte looduse kohta.
- d) Leida viise, kuidas inimeste elu paremaks muuta.
- e) Ma ei tea.

3. Miks teadlased teie arvates teaduslikke uuringuid teevad?

1 – väga nõus; 7 – üldse ei ole nõus

- a) Uute avastuste tegemiseks.
- b) Selleks et katsetada oma selgitusi selle kohta, miks asjad juhtuvad.
- c) Selleks et leiutada midagi, millest inimestel kasu on.
- d) Selleks et koguda võimalikult palju andmeid ja tuletada andmetest teaduslikke seadusi.
- e) Ma ei tea.

4. Mis on teaduslik teooria?

1 – väga nõus; 7 – üldse ei ole nõus

- a) Idee selle kohta, miks ja kuidas miski juhtub.
- b) Kõige sobivam tõlgendus ja selgitus, mille on kinnitanud teadlased.
- c) Fakt, mis on tõestatud paljude eksperimentidega.
- d) Ma ei tea.

Pärast küsimustiku täitmist võib õpetaja arutada vastuseid osalejatega. Sel viisil saab õpetaja kindlaks teha osalejate üldise nõusoleku või mittenõustumise.

Näidake slaidid 19–27 ja arutage neid neljas osas:

- 1. osa 1, slaidid 19–21;
- 2. osa 2, slaidid 22–24;
- 3. osa 3, slaidid 25–26;
- 4. osa 4, slaid 27.

SESSIOON 4

4.1. EESMÄRGID

Pärast seda sessiooni suudab osaleja:

- ära tunda ja mõista, mis on pseudoteadus;
- mõista, kuidas pseudoteadus erineb teadusest;
- näidata, miks pseudoteaduslik mõtlemine on ohtlik;
- tuua näiteid pseudoteadusest;
- selgitada 2-3-minutilise video kaudu valitud teaduslikku või mitteteaduslikku probleemi.

4.2. STRUKTUUR JA TEGEVUSED

Tegevused	Ajakulu
Stsenaarium; näidake slaide 28–30 Arutelu pseudoteaduse kui nähtuse üle	20 minutit
Teaduse ja pseudoteaduse erinevuse tuvastamine Slaidid 31–36: • Miks pseudoteaduslik mõtlemine on ohtlik? • Näited pseudoteadusest	20 minutit
3-minutilise video idee esitus (slaidil 37)	40 minutit
Refleksioon ja lõpuküsitlus	10 minutit

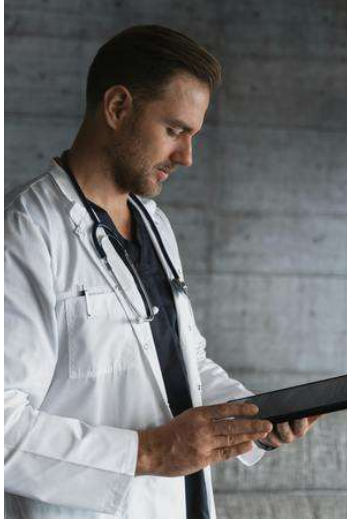
4.3. MATERJALID

- Selle tunni slaidid: esmalt 28–30 ja seejärel 31–36.
- 3-minutilise video loomise juhend osalejatele – slaid 37.

4.4. TEGEVUSED

Arutelu pseudoteaduse kui nähtuse üle

Osalejad arutlevad ja põhjendavad, kas järgnevaid stsenaariume saab pidada teaduslikuks. Stsenaariumi arutelu võib algatada stsenaariumi käsilehe või slaidi 29 abiga.



STSENAARIUM

Doktor Kask on hästi tuntud perearst. Tal on head suhtlemisoskused ja patsientidele ta meeldib, sest tal on alati aega arutada, anda nõu ja näidata üles empaatiat. COVID-19-laine ajal oli tal väga raske inimesi veenda vaktsineerima.

Fragmente kahe eaka naise vahel pealt kuulnud arutelust:

„Saate tema nõuannet usaldada, ta ei tee kunagi otsuseid ilma erinevaid valikuid kaalumata / --- / teate, ta sündis oktoobri alguses – tüüpiline Kaalud! /---/ kuid tema kolleeg doktor Tamm on täiesti lootusetu /---/ ta räägib nii otsekoheselt, just nagu juhiks kogu haiglat /---/ tahab vaid karjääri teha /---/ loodab, et teda kiirelt edutataks – tüüpiline Lõvi.“

4.4.1. Pseudoteadus

Stsenaariumi arutelu käigus tutvustatakse terminit „pseudoteadus“ ja selgitatakse selle tähendust. Seda toetab edasine arutelu astroloogia ja astronoomia erinevuse üle slaididel 30–31.

Teaduse ja pseudoteaduse eristamist ja selle mõju meie elule saab edasi arutada, lähtudes slaididest 32–33. Eesmärk on teha selgelt vahet teaduslikel püüdlustel ja neil, mis väidavad end olevat teaduslikud, kuid on tegelikult pseudoteadus.

Slaid 34 vaatleb pseudoteaduse võimalikku mõju ühiskonnale, slaidid 35 ja 36 laiendavad arutelu teaduslike karjääride teemaga.

4.4.2. Kolmeminutilise video loomise juhend

Slaid 38 tutvustab osalejatele mooduli lõppülesannet, kolmeminutilise video loomist, mis on seotud:

- loova probleemilahenduse demonstreerimisega,
- teaduse ja pseudoteaduse erinevuse täpsustamisega või
- teadlikkuse edendamisega STEM-iga seotud karjäärivõimalustest.

KASUTATUD ALLIKATE LOETELU

Rannikmäe, M.; Holbrook, J.; Cavas, B. (2017). Promoting twenty first century skills development among international adult learners. Raamatus: H. Fehring, S; Rodrigues. (toim.). *Teaching, Coaching and Mentoring Adult Learners: Lessons for Professionalism and partnership* (lk. 138–146). London/New York: Routledge Taylor & Francis Ltd.

Holbrook, J.; Rannikmäe, M. (2017). Motivational Science Teaching Using a Context-Based Approach. Raamatus: B. Akpan. (toim.). *Science Education: a Global Perspective* (lk. 189–218). The Netherlands: Springer.

Rannikmäe, M., Holbrook, J., Soobard, R. (2020). Social Constructivism—Jerome Bruner. Raamatus: B. Akpan and T. Kennedy. (toim.). *Science Education in Theory and Practice: An Introductory Guide to Learning Theory* (lk. 259–275). Springer, Cham.

Chowdhury, TBM; Holbrook, Jack; Rannikmäe, Miia. (2020). Socio-scientific Issues within Science Education and their Role in Promoting the Desired Citizenry. *Science Education International*, 31(2), 203–208. <https://doi.org/10.33828/sei.v31.i2.10>

Veebilehed:

https://www.youtube.com/watch?v=YocAqIUk_W4

<https://blog.humanesociety.org/2022/05/cosmetics-animal-testing-is-in-the-spotlight-nows-the-time-to-end-it.html>

<https://www.youtube.com/watch?v=hoeSYa8uIM>

TÄNUSÕNAD

See käsiraamat koostati osana projektist High-Fliers, mida rahastati Erasmus+ programmi teisest põhitegevusest „Strateegilised partnerlused toetuslepingu numbri 2020-KA203-12 raames“.

Avaldame sügavat tänu teistele partnerriikidele ja inimestele, kes on neis riikides seda moodulit katsetanud ja andnud väärtuslikku tagasisidet selle sisu täiustamiseks. Samuti täname riikliku hindamiskomisjoni liikmeid ja rahvusvahelise nõuandekomisjoni liikmeid nende professionaalsete kommentaaride ja mooduli sisuga seotud arendusideede eest.