

Karjääriteadlikkusele suunatud õpistsenaariumide kasutamine loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamiseks

Regina Soobard^{a1}, Ana Valdmann^a, Rain Mikser^{bc}, Miia Rannikmäe^a

^a Tartu Ülikooli ökoloogia ja maateaduste instituut

^b Tallinna Ülikooli haridusteaduste instituut

^c Tartu Ülikooli haridusteaduste instituut

Annotatsioon

Uuringu eesmärk oli välja selgitada loodusteaduste õpetajate valmisolek kasutada karjääriteadlikkuse kujundamisele suunatud stsenaariume loodusteadusliku kirjaoskuse arendamisel. Kasutasime viit uuringu jaoks koostatud kontekstipõhist loodusteadusliku karjääriteadlikkusega seotud stsenaariumi. Igas neist tutvustati sotsiaalteaduslikust kontekstist lähtuvalt vähemalt kaht loodusteadustega seotud elukutset koos neis vajalike teadmiste ja oskustega. Valmisolekut stsenaariume tunnis kasutada küsiti kümnelt loodusteaduste õpetajalt, kasutades Google Forms keskkonnas kohandatud küsimustikku. Kvalitatiivse analüüsi tulemused näitasid, et õpetajate valmisolek stsenaariumide kasutamiseks on erinev ning isegi kogenud õpetaja vajab mitmekülgeid juhiseid karjääriteadlikkuse kui loodusteadusliku kirjaoskuse ühe tahu arendamiseks loodusteaduste tundides.

Võtmesõnad: loodusteaduslik kirjaoskus, karjääriteadlikkus, õpetajate valmisolek

Sissejuhatus

Loodusainete õpetamise eesmärk Eestis ja mujal maailmas on loodusteadusliku ja tehnoloogiaalase kirjaoskuse (edaspidi *loodusteadusliku kirjaoskuse*) kujundamine. Tänapäeval on vaja suurepärase loodusteadusliku kirjaoskusega inimesi, sest ühiskonnas toimuvad kiired ja olulised muutused ning tuleb lahendada globaalprobleeme, millel on ühtaegu nii loodus- kui ka sotsiaalteaduslik alus. Nende probleemide lahendamine eeldab mitmete elukutsete esindajate koostööd. Selle teadvustamiseks õpilaste hulgas tuleb hariduses pöörata enam tähelepanu loodusteadusliku karjääri alase teadlikkuse suurendamisele.

Uuringud näitavad, et õpilaste teadlikkus loodusteadustega seotud elukutsetest on tagasihoidlik ning nad eelistavad karjääri teistes valdkondades (Maltese

¹ Ökoloogia ja maateaduste instituut, Tartu Ülikool, Vanemuise 46–226, 51003 Tartu; regina.soobard@ut.ee.

& Tai, 2011; Salonen *et al.*, 2018). Kuigi OECD PISA 2015 uuringu järgi seostab 25 protsenti 15-aastastest oma tulevikku karjääriga loodusteaduste valdkonnas, soovib enamik keskenduda info- ja kommunikatsiooni valdkonna elukutsetele (OECD, 2016). Õpilaste vähene teadlikkus tuleneb õpetajate vähesest valmisolekust elukutseid tutvustada, sobivate õppematerjalide puudusest, õpetajate vähesest teadlikkusest nüüdisaegsete loodusteadustega seotud elukutsete teemal ning keskendumisest aineteadmiste õpetamisele (Cohen & Patterson, 2012; Margot & Kettler, 2019; Soobard *et al.*, 2020). Samas eeldatakse nii teadusuuringutes kui ka Eesti riiklikus õppekavas (Põhikooli riiklik õppekava, 2011), et loodusteaduste õpetajad kujundavad õpilaste karjääriteadlikkust loodusteadustega seotud elukutsetest.

Kirjeldatud probleemide võimalikuks lahenduseks on motiveerivate kontekstipõhiste stsenaariumide kasutamine õppetöös (Holbrook & Rannikmäe, 2010; Potvin & Hasni, 2014; Valdmann *et al.*, 2020). Kontekstipõhised karjääriteadlikkuse stsenaariumid kujundavad arusaamist nüüdisaegsetest loodusteadustega seotud elukutsetest, lähtudes sotsiaalteaduslikust probleemist (Drymiotou *et al.*, 2021). Seega tuleb ainetunnis peale elukutsete tutvustamise kujundada ka karjääriteadlikkust arendavaid teadmisi ja oskusi, kasutades karjääripõhiseid stsenaariume (Soobard *et al.*, 2020).

Siinse uuringu eesmärk oli välja selgitada loodusteaduste õpetajate valmisolek kasutada karjääriteadlikkusele suunatud ning riikliku õppekavaga määratud loodusteaduslikke raamteemasid käsitlevaid stsenaariume loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamiseks. Sõnastasime järgmised uurimisküsimused:

- 1) Millistele loodusteadusliku kirjaoskuse komponentidele pööravad loodusteaduste õpetajad tundides tähelepanu?
- 2) Milline on loodusainete õpetajate teadlikkus ja valmisolek käsitleda tundi- des karjääripõhiseid raamteemadega seotud stsenaariume?

Loodusteaduslik kirjaoskus, karjäär ja karjääriteadlikkus

Kooliõpilaste karjääriteadlikkus on Eestis määratletud olulise haridus-eesmärgina (Põhikooli riiklik õppekava, 2011). Karjääri kavandamine kuulub nii põhikooli kui ka gümnaasiumi riikliku õppekava läbivate teemade hulka, samuti tagab kool riikliku õppekava kohaselt õpilastele ja vanematele karjääriteenuste kättesaadavuse. Nende eesmärkide huvides on oluline iga ainevaldkonna õpetajate panus.

Karjääri mõiste arengut uurinud autorid märgivad, et kuigi karjääri on juba ligi sajandi jooksul defineeritud väga erinevalt, on enamiku klassikaliste määratluste ühisosaks pikaajaline loogiline, hoolikalt kavandatud järgnevus

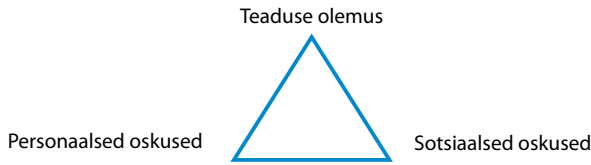
õppimist ja tööd puudutavates valikutes ja tegevustes (Adamson *et al.*, 1998; Baruch, 2006). Samad autorid mainivad, et ehkki viimastel kümnenditel rõhutatakse sageli ühiskondlike muutuste kiirust, mitmekesisust ja paindlikkust ning räägitakse isegi karjääri pikaajalise kavandamise tarbetusest, sõltub inimeste eneseteostus ning eluga rahulolu endiselt siiski tugevalt sellest, kui läbimõeldult ja ettenägelikult tehakse pikaajalisi haridus- ja tööalaseid valikuid. Kuna paljud ühiskonnas vajalikud ja seega ka isiklikku eneseteostust võimaldavad ametid eeldavad kõrget loodusteadusliku kirjaoskuse taset, on karjääriteadlikkuse kujundamine ka loodusainete õpetajate töö oluline osa.

Mõistmaks loodusteadusliku kirjaoskuse tähtsust karjääriteadlikkuse kujundamisel, tuleb esmalt mõista loodusteadusliku kirjaoskuse olemust. Sõltumata konkreetsest vaatenurgast on loodusteaduste õpetamise peaesmärk loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamine (Holbrook & Rannikmäe, 2007; Roberts & Bybee, 2014). Loodusteadusliku kirjaoskuse mõiste on paljutahuline, sel on nii kognitiivne, afektiivne kui ka metakognitiivne mõõde. Viimane seostub oskusega hinnata oma loodusteadusliku kirjaoskuse taset. Lisaks seostub loodusteaduslik kirjaoskus teaduse olemusega ja sotsiaalmajanduslike küsimustega, mis oluliselt mõjutavad hariduspoliitilisi otsuseid (McDonald, 2017).

Viimastel kümnenditel räägitakse loodusteaduslikus hariduses loodusteadusliku kirjaoskuse kõrval ka teaduskapitalist ja harrastusteadusest (DeWitt *et al.*, 2016; Queiruga-Dios, 2020). Teaduskapitalina mõistetakse teaduslikke teadmisi, suhtumist teadusesse, kogemusi ja vahendeid. Loodusteaduslikku kirjaoskust kui tervikut on teaduskapitali kontseptsioonis käsitletud kitsalt õppeaine sisu omandamise kontekstis. Seejuures on loodusteadusliku kirjaoskuse teisi komponente vaadeldud sisust eraldiseisvate dimensioonidena (DeWitt *et al.*, 2016). Seega ei ole selle kontseptsiooni kasutamine karjääriteadlikkuse kujundamiseks sobiv, kuna enamik tähelepanu läheks ainesisule ning karjääri vaadeldaks sellest eraldi.

Harrastusteaduse kontseptsioon käsitleb loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamist kui peaesmärki. See lähenemine tugineb Kemp'i (2002) mudelile, kus eristatakse protseduurilist, afektiivset ja kontseptuaalset dimensiooni. Eriti rõhutatakse selles mudelis teaduse olemuse mõistmist, sest seeläbi mõtestavad õpilased teaduse ja tehnoloogia saavutusi (Queiruga-Dios, 2020).

Oma uuringus lähtume Holbrooki ja Rannikmäe (2009) loodusteadusliku kirjaoskuse ja hariduse määratlusest. See eristab kolme olulist valdkonda loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamisel (joonis 1).



Joonis 1. Loodusteadusliku kirjaoskuse määratlus (Holbrook & Rannikmäe, 2009).

Korrektne arusaam teaduse olemusest on loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamise üks peaeesmärke (Tytler, 2007). Arusaam teadusest ilmneb ka õpilaste ettekujutuses teadlaste tööst. Ettekujutus teadlasest kui üksikust valges kitlis katseid tegevast vanemast mehest on üldlevinud ja visa kaduma ka tänapäeval, mil suhtlus, koostöö ja lõimumine on üliolulised. Eesti gümnaasiumiõpilaste pikiuuring näitas, et õpilastel ei kujune nüüdisaegset arusaama teadusest, ülekaalus on lünklikud, omavahel seostamata tõekspidamised (Rannikmäe *et al.*, 2017). Paljud õpilased usuvad, et on olemas üks teaduslik meetod kindla tegevuste järjekorraga, mis ühtib uurimusliku õppe etappidega, nagu need on esitatud skeemidel, tööjuhendites ja mudelitel (Rannikmäe *et al.*, 2008).

Loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamist raskendab õpilaste suhtumine loodusteaduslikesse õppeainetesse kui ebaolulistesse (Tröbst *et al.*, 2016; Maltese & Tai, 2011). Kui õpilased ei pea loodusaineid oma tuleviku ja karjääri- valiku jaoks oluliseks, langeb huvi neid aineid tähenduslikult õppida (Blotnicky *et al.*, 2018). Seetõttu tuleb loodusteaduste õpetamist enam seostada igapäeva- eluga ning karjäärivalikutega loodusteaduste valdkonnas (Habig *et al.*, 2020; Kang, Keinonen, Simon, *et al.*, 2019). On tähtis, et õpetaja peaks seda eesmärki igapäevatöös silmas.

Paljud rahvusvahelised uuringud keskenduvad põhikooli lõpuklasside õpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse hindamisele (nt OECD, 2016). Mõne- võrra on selliseid uuringuid tehtud ka Eesti gümnaasiumiõpilastega (Rannik- mäe *et al.*, 2017). On selgunud, et Eesti õpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse tase on üldiselt kõrge, ent vähe on neid, kes saavutavad kõrgeimaid loodus- teadusliku kirjaoskuse tasemeid. Aineteadmised lisanduvad, ent oskuste juures esineb puudujääke (Rannikmäe *et al.*, 2017). Samas ei ole varasemates uurin- gutes kuigivõrd hinnatud karjääriteadlikkust kui loodusteadusliku kirjaoskuse komponenti. Veel vähem on uuritud õpetajate valmisolekut karjääriteadlikkuse kujundamiseks loodusteaduste tundides.

Karjääriteadlikkuse kujundamist loodusainetes toetab uudne suund, mille kohaselt ei ole tähtis mitte üksnes ainesisu, vaid loodusteadusi nähakse vahendina hariduse omandamisel laiemas tähenduses (Holbrook & Rannik- mäe, 2007). Seda lähenemist toetavad ka mitmed Euroopa Komisjoni rahastatavad teadus- ja arendusprojektid Eestis ja rahvusvahelisel tasemel.

Loodusteaduslikku kirjaoskust ja õpilaste õpimotivatsiooni tõstab kontekstipõhine õpetamine, milles kasutatakse igapäevaelu olukordi ja probleeme (Gilbert *et al.*, 2011; Kang, Keinonen, & Salonen, 2019).

Õpetajad õpilaste karjääriteadlikkuse arendajatena enesemääratlusteooria kontekstis

Tänapäevases karjääri olemuse tasakaalustatud käsituses peetakse oluliseks nii pikema aja jooksul omandatavaid erialaseid alusteadmisi kui ka kiirete muutustega toimetulekuks vajalikke isikuomadusi, nagu iseseisvus, algatus-, otsustus- ja koostöövõime (Adamson *et al.*, 1998; Baruch, 2006). Kuigi õpetajad seda alati ei teadvusta, on nad õpilastele tähtis eeskuju nii aineteadmiste ja õppeainesse suhtumise kui ka üldiste isikuomaduste, hoiakute ja käitumisviiside poolest (Krull, 2018). Edukas karjääriteadlikkuse arendamine eeldab seetõttu, et õpetaja enese teadmised, oskused, mõtteviis ja tegevus vastaksid tänapäevasele karjääri olemuse käsitusele. Õpetajate valmisolekut ja tegevust õpilaste karjääriteadlikkuse arendamisel aitab uurida ja üldistada Edward L. Deci ja Richard M. Ryani väljatöötatud *enesemääratlusteooria* (ingl *self-determination theory*). Teooria väärtus meie uuringu seisukohalt seisneb selles, et see uurib indiviidi (õpetaja) põhivajadusi – kompetentsust, autonoomiat ja seotust (Deci & Ryan, 2000).

Kompetentsus on inimese vajadus tunda, et ollakse tulemuslik, edukas ja arenev, et on olemas tööks vajalikud ressursid, teadmised ja oskused (Ryan & Deci, 2017; White, 1959). Meie uuringus on oluline, et õpetaja tunnetaks vajalike teadmiste ja oskuste olemasolu, õpetamaks õpilasi ning saavutamaks oodatud tulemusi. See on seotud õpetaja hinnanguga oma tõhususele. Enesetõhusus on inimese hinnang oma võimele organiseerida või sooritada teatud tegevusi, mis nõuavad kindlat tüüpi suutlikkust (Bandura, 1986; Henno *et al.*, 2017).

Autonoomia tähendab, et inimene tunnetab oma algatusvõimet ning võimalust teha valikuid (Ryan & Deci 2020). Autonoomsuse vajadus viitab inimese loomupärasele soovile tunda end oma tegevuse algatajana (Ryan & Deci, 2000). See ei tähenda, et inimese käitumine oleks keskkonnast ja teistest inimestest sõltumatu (Ryan & Deci, 2000). See tähendab inimese võimalust valida, mida ja kuidas teha, et jõuda parima tulemuseni. Teisisõnu tajutakse põhjuslikku seost oma otsuste ja tagajärgede vahel (Ryan & Deci, 2017). Autonoomia vajaduse rahuldamine võimaldab tunda end ennast määratlevana, mitte teiste poolt kontrollitavana (Ryan & Deci, 2000). See võimaldab tegutseda tulemuslikumalt, loovamalt ja paindlikumalt. Õpetajad, kes tajuvad autonoomsust,

toetavad ka õpilaste autonoomsust õppimisel. See omakorda tõstab õpilaste motivatsiooni vastava aine õppimisel (Roth *et al.*, 2007). Õpetajad, kes tajuvad oma autonoomsust piiratuna ja tunnevad end survestatuna kooli juhtkonnast, kasutavad rohkem kontrollivaid ja õpetajakeskseid õpetamismeetodeid (Taylor *et al.*, 2008; Nie *et al.*, 2015). Samas kalduvad koolijuhid, kes tajuvad hariduspoliitika või lastevanemate survet, piirama õpetajate autonoomsust ja nende vabadust õpetamisalaste otsuste tegemisel (Maxwell & Riley, 2017; Chang *et al.*, 2015).

Seotus on vajadus kuuluda kuhugi, olla teiste jaoks oluline, hinnatud ja väärtustatud, saada teistelt tuge ja kogeda, et tugi on teistele tähtis (Ryan & Deci, 2017). Seotusel on võtmeroll suhtlemisel teiste inimeste ja kogukonnaga (Ryan & Deci, 2020). Klassen, Perry ja Frenzel (2012) leidsid, et kui õpetajate seotuse vajadus oli rahuldatud, töötasid nad pühendunumalt ja tundsid suuremat emotsionaalset rahulolu. Seotuse vajadus seostub ka koostööga. Koostöö ja koostöine õppimine, sealhulgas õpetajate professionaalsed kogukonnad, toetavad tegevuste mõtestamist hariduses (Brouwer *et al.*, 2012). Professionaalsetes kogukondades tegutsemine võimaldab õpetaja suuremat seotust ja vastutust niihästi organisatsioonis kui ka ühiskonnas laiemalt, kujundades usalduslikke ja toetavaid suhteid õpetajate endi vahel (Forte & Flores, 2014).

Metoodika

Valim

Uuringu valim moodustati mugavusvalimi põhimõttel. Valim koosnes kümnest õpetajast, kes osalesid 2020. aasta sügisel bioloogiaõpetajate täienduskoolitusel ja kes nõustusid uuringus osalema. Täienduskoolitus keskendus loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamisele, käsitledes tundides loodusteaduslikku sisu oluliste raamteemade kontekstis ja kujundades õpilaste karjääriteadlikkust, kasutades stsenaariume.

Osalejad vastasid järgmistele kriteeriumidele:

- 1) Osalesid täismahus täienduskoolitusel.
- 2) Töötavad põhikoolis ja/või gümnaasiumis loodusainete õpetajana.
- 3) Tööstaaž õpetajana on vähemalt viis aastat.

Karjääriteadlikkuse kui loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamisele suunatud stsenaariumide kasutamist ainetunnis uuritakse õpetaja perspektiivist Eestis praegu esimest korda. Täpsem ülevaade valimist on tabelis 1.

Tabel 1. Uuringus osalenud loodusainete õpetajate taustaandmed

Osa- leja	Töö- kogemus	Õpetatavad ained ja kooliaste (põhikool, P; gümnaasium, G)	
		Õpetavad ained	Kooliaste
Õ1	üle 16 aasta	bioloogia, loovtöö alused, uurimistöö alused	P, G
Õ2	üle 16 aasta	keemia, bioloogia	G
Õ3	üle 16 aasta	bioloogia, loodusõpetus	P, G
Õ4	üle 16 aasta	bioloogia	P, G
Õ5	üle 16 aasta	bioloogia, geograafia, perekonnaõpetus	P, G
Õ6	üle 16 aasta	bioloogia, rakendusbioloogia, perekonnaõpetus, linnaökoloogia	G
Õ7	6–15 aastat	bioloogia	P
Õ8	üle 16 aasta	bioloogia, loodusõpetus	P, G
Õ9	6–15 aastat	bioloogia, geograafia, keemia, füüsika, matemaatika	P
Õ10	üle 16 aasta	bioloogia, loodusõpetus	P

Andmekogumine ja analüüs

Andmete kogumiseks koostasime viis karjääriteadlikkusele suunatud loodus-teaduslikke raamteemasid käsitlevat stsenaariumi, mida kasutatakse loodus-teadusliku kirjaoskuse kujundamiseks (tabel 2). Stsenaariumi aluseks olevad raamteemad (loodusteadusliku sisu) valisime õppekavast lähtuvalt nii, et need hõlmaksid põhikooli- ja gümnaasiumiastet ja peale bioloogia ka mõnd teist loodusainet.

Stsenaariumide koostamisel tuginesime kolmeastmelise mudeli kontseptsioonile ja selle esimesele etapile (Holbrook & Rannikmäe, 2010). Selle kohaselt on stsenaariumis oluline motiveeriva sotsiaalteadusliku raamistiku loomine ja teema esitamine igapäevaelulises vormis, mis eeldab õpilastelt loodus-teadusliku sisu kontekstualiseerimist. Stsenaariume koostades arvestasime, et õpetajad saaksid neid õpilastele kohandada, valida õppesisu lähtuvalt tunni eesmärkidest ja vajaduse korral töötada teiste loodusainete õpetajate või kooli-väliste asjatundjatega. Seetõttu ei antud õpetajatele täpset juhendit, mida järgida stsenaariumi hindamisel, vaid paluti kirjeldada võimalikke muudatusi kasutamiseks oma õpilastega. Kõik koostatud stsenaariumid olid vormistatud slaidiprogrammina, sisu näitlikustati asjakohaste fotode ja videotega.

Siinne uuring piirdus kolmeastmelise mudeli esimese etapiga. Teises etapis tuleb loodusteaduslike raamteemade sisu ning karjääri aspekt üldistada konkreetsest stsenaariumipõhisest kontekstist igapäevaelule omaste olukordade tasemele. Kolmandas etapis toimub rekontekstualiseerimine: omandatud

ainesisule ja karjääriteadlikkusele leitakse uus kontekst, mis laiendab arusaama ja teadlikkust loodusteaduslikest karjääridest.

Tabel 2. Ülevaade karjääriteadlikkusele suunatud stsenaariumidest

Stsenaarium ja ainesisu	Võimalikud raamteemad	Loodusteadustega seotud karjäärid (näited)
1) „Üks kaksik pani toime kuriteo, aga kumb?“. Ühemunarakukaksikute tuvastamine DNA testiga.	Pärilikkus ja muutlikkus. Keemiliste reaktsioonide seaduspärasused.	Keemik, geneetik, arst, laborant, meditsiinigeneetik, kohtuarst + uued teadmata erialad õpetajalt
2) „Geenipank“. Inimese genoomi kaardistamine ja personaalmeditsiin.	Geneetiline variatiivsus. Teaduslik meetod (uurimuslik õpe).	Bioinformaatik, geneetik, laborant, farmakogeneetik, bioettevõtja + uued teadmata erialad õpetajalt
3) „Pögenikud“. Kliimamuutusega seotud migratsioon.	Ilm ja kliima. Teaduslik meetod (uurimuslik õpe).	Keskonnakaitsja, farmer + sotsiaalvaldkonna erialad õpetajalt
4) „Plast“. Plastid igapäevaelus ja reostus.	Aine ehitus ja omadused.	Laborant, keemik, bioloog, tootarendaja, tehnoloog + uued teadmata erialad õpetajalt
5) „Kriminaalne vestlusring“. Kriminliste töö sisu.	Keemiline reaktsioon. Teaduslik meetod (uurimuslik õpe).	Arst, bioloog, keemik + uued teadmata erialad õpetajalt

Tabelis 2 esitatud stsenaariumide kasutamiseks loodusteaduste tundides eeldatakse õpetajatelt valmisolekut järgmistest aspektidest lähtuvalt (Ryan & Deci, 2000):

- 1) Kompetentsus – õpetaja on ainealal pädev stsenaariumis esitatud (sh interdistsiplinaarsete) raamteemade ja elukutsete käsitlemiseks, ta oskab õpilastes kujundada vajalikke teadmisi, oskusi ja väärtushinnanguid vastavalt loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamise nõuetele. Õpetamisel tuleb lisaks raamteemaga seotud ainesisule kujundada koostöö-, analüüsi-, kriitilise mõtlemise ja põhjendamise võimet, mis kõik on loodusteadusliku kirjaoskuse olulised komponendid.
- 2) Autonoomia – õpetaja tunneb, et suudab muuta õpistsenaariumi raskusastet ja kohandada seda õpilaste vajaduste järgi. Õpetaja võib valida endale ja õpilastele sobivad õpetamismeetodeid.
- 3) Seotus – eeldatakse koostöövõimalust teiste õpetajatega, ehkki stsenaariumi saab käsitleda ka ainult ühe aine õpetaja. Seotus teiste õpetajatega on oluline, sest ainesisu stsenaariumis katavad erinevad loodusained. Vajaduse korral töötatakse koos kooliväliste ühendustega (valdkonna asjatundjad, laborid, ettevõtted).

Koostatud stsenaariumidele palusime õpetajate hinnangut, lähtuvalt nende teadlikkusest ja valmisolekust kasutada stsenaariume õppekava raamteemade käsitlemiseks ja loodusteadustega seotud karjääriteadlikkuse kujundamiseks. Koostasime küsimustiku (tabel 3), milles palusime hinnata iga stsenaariumi. Lisaks küsisime vastajate seisukohta loodusteadusliku kirjaoskuse kui loodusteaduste õpetamise eesmärgist üldiselt.

Tabel 3. Küsimustiku koostamise alused stsenaariumide hindamiseks

Küsimustiku koostamise alus ja viited	Küsimus ja seos koostamisega alusega
Teadlikkus raamteemadest / loodusteaduslikust sisust karjääripõhiste stsenaariumide käsitlemiseks loodusteaduste tundides ja karjääriteadlikkuse kujundamiseks (AAAS, 2001; Blotnicky <i>et al.</i> , 2018; DeWitt & Archer, 2015; Harlen <i>et al.</i> , 2015; Krajcik & Delen, 2017; NRC, 2012)	Milliste loodusteaduslike raamteemadega on stsenaarium seotud? Kuivõrd toetab see stsenaarium õpilaste loodusteadustega seotud karjääriteadlikkuse kujunemist?
Valmisolek loodusteaduste tundides karjääripõhiste stsenaariumide käsitlemiseks (Deci & Ryan, 2000)	Kuidas kujundaksite loodusteadustega seotud karjääriteadlikkust (sh nendega seotud teadmisi, oskusi, elukutseid) selle stsenaariumi kaudu? (<i>kompetentsus</i>) Milliseid muudatusi teeksite, kohendades stsenaariumi oma õpilastele, mõeldes raamteemale ja karjääriteadlikkusele? (<i>autonoomia</i>) Millist tuge vajate selle stsenaariumi rakendamisel õppetöös (nt kolleegidelt, juhtkonnalt, kooliväliselt)? (<i>seotus</i>)
Loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamise väärtustamine loodusteaduste tundides (OECD, 2016; Rannikmäe & Holbrook, 2009; Roberts, 2014)	Kuivõrd pöörate tähelepanu järgmiste loodusteadusliku kirjaoskuse komponentide kujundamisele: loovus ja innovatsioon, probleemi lahendamine, otsuse tegemine, kommunikatsioon, koostöö, metakognitsioon, uurimuslikud oskused, aineteadmised, interdistsiplinaarsed teadmised, karjääriteadlikkus, arusaamine teaduse olemusest ja teadlaste tööst?

Küsimustikule vastamine võttis aega kuni ühe tunni. Osalejate poole pööruti kirjalikult, kirjeldades uuringu eesmärki ning kinnitades vastamise anonüümsust. Osalejatelt ei kogutud Google Formsis vastates andmeid (sh e-posti aadresse), millega saaks vastuseid seostada vastaja isikuga. Vastaja võis igal hetkel loobuda edasisest küsimustiku täitmisest.

Esimese viie küsimuse vastuseid analüüsiti iga viie stsenaariumi kohta kvalitatiivse induktiivse sisuanalüüsi meetodil küsimuste kaupa, kasutades veebirakendust QCAmapp (qcamap.org). Kvalitatiivselt analüüsisime 250 vastust (5 stsenaariumi, millest igaühe kohta oli 5 küsimust; vastas 10 õpetajat). Tulemused esitame stsenaariumide üleselt, eristamata üksikuid stsenaariume. Õpetaja vastus ühele küsimusele võis sama vastuse erinevate osade kaudu

kuuluda mitme kategooria alla (nt sisaldas õpetaja vastus stsenaariumi muutmisest ka infot õppemeetodite ja teadmiste kohta). Sellest tulenevalt võib kategooriates olla rohkem vastuseid kui osalenud õpetajate arv (10).

Vastuste analüüsil leidis artikli üks autor kõigepealt iga küsimuse tähendusrikkad ühikud ja kodeeris need. Pärast esmast analüüsi arutati uurimuse kvaliteedi tagamiseks koodide sisu ja nimetusi artikli teise autoriga ning vajaduse korral tehti muudatusi, kuni jõuti konsensuseni. Ühise arutelu käigus koondati sarnased koodid ning neist moodustusid põhikategooriad, mida on kajastatud artikli tulemuste peatükis.

Loodusteadusliku kirjaoskuse komponentide vastuseid (10 vastust) analüüsiti lähtuvalt vastuste keskvaärtusest ja standardhälbest neljapalliskaalal.

Tulemused

Tulemused on esitatud uurimisküsimuste kaupa. Tulemuste ilmestamiseks on esitatud näiteid avatud küsimustega vastustest (sulgudes on uuringus osaleja tähis tabelis 1 ja vastuses viidatud stsenaariumi nimi).

Loodusteadusliku kirjaoskuse komponentidele tähelepanu pööramine loodusteaduste tundides

Selgus, et vastajad pööravad loodusteaduste tundides tähelepanu loodusteadusliku kirjaoskuse komponentidele. Kõigi komponentide kujundamises oli nõustumismäär neljapalliskaalal suurem kui 2,5, lähtudes kirjeldatavatest statistikutest. Tulemused on esitatud tabelis 4, lähtudes keskvaärtuse suuruselt.

Tabel 4. Loodusteadusliku kirjaoskuse komponentide kujundamine ainetundides

Loodusteadusliku kirjaoskuse komponendid	Keskmine	Standardhälve
Arusaamine teaduse olemusest ja teadlaste tööst	3,60	0,52
Aineteadmised	3,50	0,53
Otsuse tegemise oskus	3,40	0,70
Probleemi lahendamise oskus	3,30	0,67
Oma tegevuse mõtestamine (metakognitsioon)	3,30	0,67
Koostööoskused	3,30	0,48
Loovus ja innovatsioon	3,20	0,63
Kommunikatsioonioskused	3,10	0,57
Interdistsiplinaarsed teadmised	3,10	0,32
Loodusteaduslikud oskused (sh uurimuslikud)	2,90	0,74
Karjääriteadlikkus	2,70	0,67

Ilmneb, et õpetajad keskenduvad endi hinnangul loodusteadusliku kirjaoskuse komponentidest enim arusaamisele teaduse olemusest ja teadlaste tööst, aine-teadmiste kujundamisele ja otsuse tegemise oskusele. Kõige vähem keskendutakse interdistsiplinaarsetele teadmistele, loodusteaduslikele oskustele (sh uurimuslikele oskustele) ja karjääriteadlikkusele.

Mõnevõrra vastuoluline on hinnang aine- ja interdistsiplinaarsete teadmiste kujundamisele, kuna need on loodusteadusliku kirjaoskuse kontseptsioonis põimunud. Siin uuringus neid eristati, et saada ülevaade Eesti õpetajate arusaamadest ja praktikatest.

Loodusainete õpetajate teadlikkus ja valmisolek käsitleda tundides karjääripõhiseid raamteemadega seotud stsenaariume

Sellele uurimisküsimusele on vastatud kahes osas. Esmalt selgitati, millist loodusteaduslikku sisu (raamteemasid) õpetajad stsenaariumides märkavad, milliseid karjääre nad tooks esile stsenaariumi kasutamisel ainetundides ja kui-võrd toetab stsenaarium karjääriteadlikkuse kujunemist. Seejärel uuriti täpsemalt õpetajate valmisolekut karjääripõhiste stsenaariumide kasutamiseks.

Raamteemad ja karjääriteadlikkuse kujundamine loodusteaduste tundides

Õpetajad seostasid koostatud stsenaariume mitme olulise loodusteadusliku raamteemaga (*Milliste loodusteaduslike raamteemadega on stsenaarium seotud?*). Sageli esitasid nad rohkem kui ühe raamteema iga stsenaariumi kohta (9 õpetajat kõigis stsenaariumides). Stsenaariume „Üks kaksik pani toime kuriteo, aga kumb?“ ja „Geenipank“ seostati enim raamteemaga *pärilikkus ja muutlikkus* (mõlemas 7 vastuses). Lisaks toodi raamteemadena esile *geneetika, DNA ja bioloogiline ning geneetiline mitmekesisus*. Esimese stsenaariumi puhul sisaldas kolm vastust rohkem kui üht raamteemat. Teises stsenaariumis oli niisuguseid vastuseid viis.

Järgmise kolme stsenaariumi puhul tõid kõik vastajad välja mitu raamteemat ja üht selgelt ei eristunud. Stsenaariumi „Pögenikud“ seostati enim *keskkonnakaitsega* (6 vastuses). Lisaks märgiti ära *ökoloogia, rahvastik, jätkusuutlik areng, kliimamuutused, globaalprobleemid, veestik, ilm ja kliima*. Seejuures sisaldas kuus vastust rohkem kui üht raamteemat. Stsenaariumi „Plast“ seostati samuti enim *keskkonnakaitsega* (4 vastuses). Lisaks toodi vastustes välja *energia* kui ainus füüsikaga seotud raamteema, *jätkusuutlik areng, keemilised reaktsioonid, aineriing, ainete omadused*. Kuus vastust sisaldas rohkem kui üht raamteemat. Stsenaariumi „Kriminaalne vestlusring“ seostati enim raamteemaga *keemilised reaktsioonid* (3 vastuses). Seda stsenaariumi seostati ka keemiaga igapäevaelus

ja loodusainete lõiminguga. Selle stsenaariumi kohta anti viis vastust, mis sisaldasid rohkem kui üht raamteemat.

Kokkuvõttes töid õpetajad iga stsenaariumi puhul vastustes esile raamteemad, mida stsenaariumide koostamisel eeldati (tabel 2). Samas nägid nad seoseid ka teiste raamteemadega. Mõne stsenaariumi puhul tõsteti üksmeelselt esile üks raamteema (nt „Üks kaksik pani toime kuriteo, aga kumb?“).

Vastuses küsimusele „Kuivõrd toetab antud stsenaarium õpilaste loodusteadustega seotud karjääriteadlikkuse kujunemist?“ eristus kaks põhikategooriat: 1) tekitab huvi loodusteadusliku karjääri vastu ja 2) toetab elukutsetes vajalike oskuste ja teadmiste kujunemist.

Tekitab huvi loodusteadusliku karjääri vastu

Selles põhikategoorias märkisid vastajad, et kõik stsenaariumid toetavad laiemalt elukutsete tutvustamist. Peamiselt kasutasid nad sõnu *toetab* ja *toetab väga hästi*. Lisaks märgiti, et õpilased võivad vähe teada loodusteadustega seotud elukutsetest, mistõttu laiendavad niisugused stsenaariumid õpilaste silmaringi ja võimaldavad aru saada loodusteadusliku sisuga elukutsetest.

„Küllap toetab. Ega enamasti inseneeria-alasid ei nimetata, kui küsida loodusteaduste rakendusala kohta.“ (Õ4, Plast)

Lisaks enamale teadlikkusele loodusteadustega seotud elukutsetest peeti oluliseks ka konkreetseid elukutseid (nt kriminalistid, geneetikud), mida stsenaariumid tutvustasid või mille sisu said õpetajad seostada elukutsetega (17 vastuses).

„Annab ülevaate, millega tegelevad geenitehnoloogid, kuigi sinna on veel teistegi erialade inimesi vaja.“ (Õ9, Geenipank)

Mitmes vastuses mainiti, et stsenaariumid tekitavad huvi loodusteadustega seotud elukutsete vastu (10).

„Toetab hästi, sest tekitab huvi mitmete elukutsete vastu (nt bioloogia teemalised, õigusteaduste teemalised).“ (Õ3, Üks kaksik pani toime kuriteo, aga kumb?)

Õpetajad mainisid, et loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamine sõltub elukutseid tutvustades suuresti sellest, kuidas õpetaja kasutab stsenaariumi ainetunnis.

„Kõik sõltub, kuidas selle infoga edasi minna ja mida selle stsenaariumiga edasi teha.“ (Õ5, Geenipank)

Toetab elukutsetes vajalike oskuste ja teadmiste kujunemist

Vastustes märgiti loodusteaduste tundides omandatud teadmiste kasutamist teistes õppeainetes ja eri elukutsetes, rõhutades interdistsiplinaarsust (11 vastuses).

„Aitab mõista bioloogia-alaste teadmiste olulisust ka muudel erialadel (politseinik, uurija, kriminalist jm).“ (Õ1, Üks kaksik pani toime kuriteo, aga kumb?)

„Annab ülevaate, et keemia on meie igapäevaelu osa ja seotud erinevate elukutsetega.“ (Õ10, Kriminaalne vestlusring)

Teadmiste ja oskuste kujunemist seostati ka sotsiaalse vastutuse kujunemisega ühiskonnas oluliste probleemide suhtes (3 vastuses).

„See stsenaarium pigem harib õpilast sotsiaalse vastutustunde osas ja julgustab töötama (oma geene annetama) inimkonna hüvanguks.“ (Õ5, Geenipank)

Kokkuvõttes töid õpetajad vastustes esile elukutsete tutvustamise tähtsuse. Nad nõustusid, et stsenaariumid tekitavad õpilastes huvi loodusteadustega seotud karjäärivalikute vastu, aitavad õpilastel teadvustada elukutsetes vajalikke teadmisi ning teadmiste interdistsiplinaarsust. Samas toodi esile, et stsenaariumide mõju õpilastele sõltub oluliselt õpetaja tegevusest klassiruumis.

Õpetaja valmisolek karjääriteadlikkuse kujundamiseks loodusteaduste tundides

Vastuses küsimusele „Kuidas kujundaksite loodusteadustega seotud karjääriteadlikkust (sh nendega seotud teadmisi, oskusi, elukutseid) antud stsenaariumi kaudu?“ eristus kaks põhikategooriat: 1) õppemeetodid ja -tegevused ja 2) teadmised.

Õppemeetodid ja tegevused

Stsenaariumi esitamisel ainetunnis kasutaksid õpetajad meetodeid, mis haaravad kaasa ja võimaldavad õppimist mõtestada (29 vastuses). Näidetena toodi mõistekaardi koostamine mõnel kitsamal probleemipõhisel teemal stsenaariumis, rühmatööd, ühised arutelud ühiskonnas oluliste ja stsenaariumis kajastatud probleemide üle, info otsimine, rollimängud, praktilised tööd, väitlused, iseseisvad tööd ja esitluste koostamine.

„Tuleks viidata sellele, kuidas loodusteadused toetavad teisi valdkondi, nende elukutseid (nt kuidas teadmised DNAST aitavad lahendada kuritegusid). Võib lasta õpilastel otsida võimalikult palju seoseid, koostada mõistekaart.“ (Õ3, Üks kaksik pani toime kuriteo, aga kumb?)

Teise peamise võimalusena kasutada stsenaariumi loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamiseks nähti elukutsete tutvustamist tunnis (13 vastuses). Mitu vastajat rõhutasid, et õpilased võiks ise uurida elukutsete kohta ja teha järeldusi vajalike teadmiste ja oskuste kohta.

„Laseks uurida internetist, millistel ametikohtadel töötavad inimesed Geenivaramus. Seejärel peaksid õpilased ise ette kujutama, kui tema ka seal töötaks, milliseid teadmisi ta seal töötamiseks vajaks, mida ta veel lisaks intelligentsusele või haigusriskide hindamisele sooviks geenidest välja uurida.“ (Õ5, Geenipank)

Kolmanda võimalusena stsenaariumi tunnis esitada nähti keskendumist kontekstipõhisele lähenemisele (6 vastuses). Olulised on igapäevaelu kontekst ja õpetajate endi kogemused asjaomase stsenaariumiga.

„Siin laseks uurida, milliseid alternatiivseid pakkematerjale on maailmas olemas, või meetodeid, kuidas säilitada tooteid ilma plastikpakendita, kuidas saaks maailmameres hulpivaid prügisaaari vähendada või ära kaotada, kuidas vähendada nanoplasti osa keemiatoodetes.“ (Õ5, Plast)

Teadmised

Stsenaariumide kasutamisel karjääriteadlikkuse kui ühe loodusteadusliku kirjaoskuse komponendi kujundamiseks keskenduvad õpetajad eelkõige interdistsiplinaarsetele teadmistele (13 vastuses), näidates loodusteaduslike teadmiste rakendatavust loodusainetes ja elukutsetel.

„Hea näide, et kõik teadmised toetavad üksteist tervikpildi mõistmisel.“ (Õ4, Kriminaalne vestlusring)

Stsenaariumide abil interdistsiplinaarsete teadmiste kujundamise kõrval peavad õpetajad tähtsaks ka stsenaariumide rolli otseste aineteadmiste kujundamisel (9 vastuses).

„Seostaksin temaatikat geograafiaga. Käsitleksin rahvastiku teema juures.“ (Õ3, Põgenikud)

Vastuses küsimusele õpetaja autonoomia kohta stsenaariumi kasutamisel „Milliseid muudatusi teeksite, kohendades seda stsenaariumi oma õpilastele,

mõeldes raamteemale ja karjääriteadlikkusele?“ eristus kaks põhikategooriat: 1) stsenaariumi järgimine ja 2) stsenaariumi muutmine.

Stsenaariumi järgimine

Kõigis stsenaariumides leidsid õpetajad võimaluse kasutada neid olemasoleval kujul (10 vastuses).

„Ei oska soovitada, saaksin selle stsenaariumiga hakkama.“ (Õ2, Üks kaksik pani toime kuriteo, aga kumb?)

Stsenaariumi muutmine

Stsenaariumi muutmise vajadust nähti 40 vastuses. Kõige enam põhjendati muutmise vajadust muudatustega stsenaariumis endas (14 vastuses). Rõhutati Eesti näidete lisamist, elulisi näiteid, muid elukutseid, lisaalade stsenaariumi paremaks selgitamiseks ning uuringute tulemusi, et muuta stsenaariumi teaduslikumaks.

„Lisaks ühe slaidi (lehe), kus selgitaksin, kuidas laboris töö geenidoonorite andmetega käib, millised seadmed kui palju IT-tehnoloogiat antud valdkond vajab.“ (Õ5, Geenipank)

Teise võimalusena stsenaariumi muuta, lähtudes õpetaja ja õpilaste vajadustest ainetunnis, nähti stsenaariumisse tegevuste lisamist (26 vastuses). Rõhutati ülesannete ja praktiliste tegevuste lisamist, näiteks videoklippe stsenaariumi ilmestamiseks.

„Lisaksin videoid, kus oleks intervjuud inimestega, kes juba praegu kannatavad kliimamuutuste pärast. Poliitikud ja teadlased võiks ka oma seisukohti anda, et miks me ei tee vajalikke samme kliimamuutuste peatamiseks.“ (Õ9, Põgenikud)

Märgiti õppemeetodeid, mida õpetajad stsenaariumides kasutaksid: rollimängud, arutelud, väitlused, rühmatööd, esitlused ja loovtööd.

„Põhikoolis tooksin sisse loovtöö: minu unistuste materjal – mida peaksin selle loomiseks õppima.“ (Õ10, Plast)

Vastuses küsimusele õpetaja seotuse kohta stsenaariumi kasutamisel „Millist tuge vajate selle stsenaariumi rakendamisel õppetöös (nt kolleegidelt, juhtkonnalt, väljaspoolt kooli)?“ eristus kolm põhikategooriat: 1) saab ise hakkama, 2) ajaressurss ja 3) erialase kompetentsuse toetus.

Saab ise hakkama

13 vastuses töid õpetajad välja, et nad saavad stsenaariumi esitamisega ja vajaduse korral muutmise ega ise hakkama ega vaja lisatuge.

Ajaressurss

Õpetajad vajavad rohkem aega (4 vastuses). Aega võtab nii stsenaariumide olemusse süvenemine kui ka nende kasutamine ainetunnis.

„Et ei oleks tunni ajaga ajalast piirangut, sest arutelud võivad pikemalt minna.“ (Õ6, Üks kaksik pani toime kuriteo, aga kumb?)

Erialase kompetentsuse toetus

Kõige enam vajavad õpetajad tuge erialase kompetentsuse tõstmiseks (33 vastuses). Enim rõhutati vajadust lisamaterjalide järele stsenaariumi kasutamiseks (stsenaariumi esitamise juhend, stsenaariumi sisu selgitavad lisamaterjalid, nn õiged vastused stsenaariumis toodud küsimustele).

„Kui mulle on antud ainult stsenaarium, siis peaksin ennem temaatikaga tutvuma, seetõttu oleks parem, kui kaasas oleks õpetajale rohkem materjali.“ (Õ9, Üks kaksik pani toime kuriteo, aga kumb?)

„Vajaksin meetodilist juhendamist selle stsenaariumi rakendamisel ja mahutamisel koolitundi.“ (Õ2, Põgenikud)

Lisaks soovivad õpetajad võimalusi, mida nad saavad koos õpilastega kasutada ning mis rikastavad ainetundi uute kogemustega: labori külustus, töövahendid õpetajale stsenaariumis ettenähtud määras, koostöö erialaseltsidega.

„See geneetika osa on õpilastele küll väga põnev, kuid vaja oleks külustada mingit laborit, kus tegelikult võetakse DNA proove ja/või saab PCR masina hingeeluga täpsemalt tutvuda.“ (Õ5, Üks kaksik pani toime kuriteo, aga kumb?)

Õpetajad soovivad ka kolleegide tuge (loodusainete õpetajad, teiste ainete õpetajad, sotsiaalpedagoog, valdkonna eksperdid – nt teadlased).

„Koostöö väitlusseltsiga.“ (Õ7, Põgenikud)

„Kriminalistikalabori külustamine.“ (Õ10, Kriminaalne vestlusring)

„Iga stsenaariumi juures võiks unistada käigust teemaga seotud ettevõttesse.“ (Õ4, Plast)

Kokkuvõttes töid õpetajad on ainealal pädevad stsenaariumis esitatud raamteemade ja elukutsete käsitlemiseks, oskavad õpilastes kujundada vajalikke teadmisi, oskusi ja väärtushinnanguid (kompetentsus). Õpetajad tunnevad, et nad saavad stsenaariume kasutada etteantud kujul ja samas on valmis muutma ja kohandama stsenaariume õpilaste vajaduste järgi, kasutades mitmekülgseid õppemeetodeid (autonoomia). Osa õpetajaid tajub, et stsenaariumide kasutamisel on vaja teha koostööd nii kooliväliste ühendustega kui ka teiste õpetajatega, katmaks erinevate loodusainete sisu (seotus).

Arutelu

Kirjeldatud uuringu eesmärk oli välja selgitada loodusteaduste õpetajate (peamiselt bioloogiaõpetajate) valmisolek kasutada karjääriteadlikkusele suunatud loodusteaduslikke raamteemasid käsitlevaid stsenaariume loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamiseks.

Esimese uurimisküsimusega sooviti teada saada, millistele loodusteadusliku kirjaoskuse komponentidele pööravad loodusteaduste õpetajad tundides tähelepanu. Selgus, et osalenud õpetajad kujundavad endi sõnul õpilastes enim arusaama teadusest ja teadlaste tööst. See tulemus on vastuolus varasemate pikiuuringute tulemustega (Rannikmäe *et al.*, 2017), kus selgus, et õpilastel ei ole gümnaasiumi jooksul kujunenud korrektset arusaama teadusest ning koolieksperimenti seostatakse teadusuuringuga (Rannikmäe *et al.*, 2008). Vastuolu põhjus võib olla, et õpetajad samastavad teaduse olemuse aineteadmistega ning see võib viidata nende ebapiisavale arusaamale kõnealusel loodusteadusliku kirjaoskuse komponendist (Rannikmäe *et al.*, 2008).

Tabelist 4 selgub ka, et karjääriteadlikkusele pööratakse loodusteaduste tundides vähem tähelepanu kui teistele loodusteadusliku kirjaoskuse komponentidele. Põhjus võib olla selles, et õpetajad ei tea täpselt, mida karjääriteadlikkus tähendab, ja nad tunnevad ennast seetõttu selles valdkonnas ebakindlalt. Ebapiisav kompetentsus võib piirata ka õpetajate valmidust kasutada karjääriteadlikkusele suunatud õpistsenaariume loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamisel (Ryan & Deci, 2017).

Sellest saab järeldada, et kuna karjääriteadlikkuse kujundamine loodusteadustega seotud elukutsetest on globaalprobleeme arvestades oluline (Habig *et al.*, 2020; Kang, Keinonen & Salonen, 2019), vajavad õpetajad selles senisest enam toetust. Siinne uuring näitab, et pigem oodatakse tehnilist tuge kui paradigmaatilise arusaama muutust. Vastasel juhul oleks karjääriteadlikkuse kujundamisele antud hinnang olnud kõrgem. Õpetajate valmisoleku põhimõtteline suurendamine, sealhulgas loodusteadusliku kirjaoskuse

kujundamiseks, on aga olemuselt eelkõige paradigmaatiline muutus – see on enamat kui pelgalt etteantud tegevuseeskirjade aktseptimine (Valdmann *et al.*, 2020).

Vastates teisele uurimisküsimusele, selgitasime, milline on loodusainete õpetajate teadlikkus ja valmisolek käsitleda loodusteaduste tundides karjääripõhiseid raamteemadega seotud stsenaariume. Teadlikkuse juures näitavad tulemused, et õpetajad mõistavad, millist ainesisu nad soovivad õpilastele stsenaariumidega edastada (1. küsimus raamteemadest loodusainetes). Kuigi osale stsenaariumidele pakuti erinevat ainesisu, otsustab õpetaja ise, kuidas ta selle kui loodusteadusliku kirjaoskuse komponendi tunnis kujundab. Tabelist 4 on näha, et aineteadmiste kujundamine on teaduse olemuse järel teisel kohal. Võib järeldada, et õpetajad on pädevad pakutud ainesisu ise kujundama. See kinnitab loodusainete õpetajate suurt eneseefektiivsust ainesisu edastamisel, aga üksnes ainesisu edastamine ei ole siiski veel loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamine (Roberts, 2014). Samas näitas uuring, et kui koostatud stsenaariumid õpetajatele ette anda, on nad valmis neid oma ainetundides kasutama (Salonen *et al.*, 2018).

Tulemused näitavad ka, et õpetajad näevad võimalust koostatud stsenaariume kasutada karjääriteadlikkuse kujundamiseks loodusteaduste tundides. Selgus, et stsenaariumid võiksid peamiselt tekitada huvi loodusteadustega seotud karjääri vastu ning toetada elukutsetes vajalike teadmiste ja oskuste kujunemist. Ka varasemad uurimused on näidanud, et karjääriteadlikkuse kujundamiseks tuleb eelkõige tekitada õpilastes huvi valdkonna vastu (Salonen *et al.*, 2018). Õpilastel tuleb võimaldada stsenaariumide abil ise kujundada elukutsel vajalikke teadmisi ja oskusi, modelleerides selle elukutse igapäevategevusi (Drymiotou *et al.*, 2021; Kang, Keinonen, & Salonen, 2019).

Õpetajate valmisolekut kontekstipõhiste karjääristsenaariumide kasutamiseks vaadati Deci ja Ryani (2000) enesemääratlusteooria komponentide põhjal: kompetentsus, autonoomia ja seotus. Kompetentsusena käsitlesime õpetaja ainesisu- ja raamteemadest pädevust. Tulemused näitavad, et õpetajad on kompetentsed õppemeetodite ja aineteadmiste kujundamises (vastused küsimusele stsenaariumi kasutamise kohta karjääriteadlikkuse kujundamiseks). Nähtub, et õpetajatel on olemas valmisoleku esimene komponent ehk kompetentsus, kuid puudub oskus kujundada loodusteaduslikku kirjaoskust kui tervikut. Uuringus oli oluline, et õpetajal oleks Ryani ja Deci (2017) mõistes kompetentsus ainesisu ja elukutsete käsitlemiseks ning oskus kujundada õpilastes vajalikke teadmisi, oskusi ja väärtushinnanguid. Siiski võib uuringu tulemustest välja lugeda, et kuigi õpetajad valdavad mitmekülgseid õppemeetodeid, eelistaksid nad elukutsete tutvustamise asemel sageli, et õpilased uuriks elukutsete kohta ise. Sellise ülesande andmine õpilastele võib viidata

valmisoleku vähesusele või kompetentsuse puudumisele ise õpetajana karjääri-võimalusi tutvustada. Vähesele valmisolekule ja puudulikule kompetentsusele viitavad ka õpetajate vastused loodusteadusliku kirjaoskuse komponentide kujundamise kohta (tabel 4), millest selgus, et karjääriteadlikkuse kujundamine oli viimasel kohal. Teisalt võimaldab praktika, et õpilased uurivad elukutsete kohta ise, suurendada nende autonoomiat ja vastutust õppimise eest. See annab õpetajale ka võimaluse elukutse tutvustamisega seotud töökoormust vähendada.

Õpetaja autonoomiana käsitlesime Ryani ja Deci (2020) teooria kohaselt õpetaja valmisolekut muuta õppematerjali raskusastet ja sisu õpilaste vajadusi mööda. Tulemused näitavad, et uuringus osalenud õpetajad küll üldjoontes nõustuvad, et stsenaariume saab kasutada ka muutmata kujul, ent siiski kirjeldavad, mida nemad muudaksid. Peamised muudatused on seotud stsenaariumisse info lisamisega (Eesti kontekst, uuringute andmed, igapäevaelu näited) ja mitmesuguste tegevuste lisamisega stsenaariumisse (ülesanded, videod, arutelud jne). Seejuures ei selgitatud vastustes otse, miks neid muudatusi tehakse. Siiski ilmnes, et stsenaariume lugedes ja muudatusi kirjutades mõtlesid õpetajad stsenaariumid oma ainetunni konteksti ning väljendasid stsenaariumide muutmisel mitmekülgust. Seegi kinnitab tehnilise toe vajadust, et vähendada töökoormust ja kompenseerida puudujääke loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamise meetodite kasutamisel (kolmeastmelise mudelina, koostöös).

Seotust käsitlesime Ryani ja Deci (2020) määratluse järgi võimalusena teha koostööd nii koolis töötavate kui ka kooliväliste kolleegidega. Tulemused näitavad, et ühelt poolt saavad õpetajad ise hakkama ega vaja kolleegide abi. Teiselt poolt selgus, et õpetajatel on seotust vaja erialase kompetentsuse tõstmiseks. Eriti vajatakse selgeid juhendeid, kuidas stsenaariume kasutada. Kus võimalik, soovitakse ka stsenaariumis toodud tegevuste niinimetatud õigeid vastuseid. Lisaks soovitakse tuge eriala asjatundjatelt (vastava karjäärivaldkonna esindajatelt) ning kolleegidelt. See kinnitab vajadust toetada õpetajate arusaama ja pädevusi loodusteadusliku hariduse olemuse mõistmiseks.

Tulemustest võib järeldada, et õpetajate valmisolek kasutada karjääripõhiseid stsenaariume loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamisel sõltub enim sellest, kuivõrd õpetaja tunneb seotust läbitava teemaga (nt vajalikud tutvused karjäärivaldkonna esindajaga, kolleegidele toetumine tundi läbi viies, vajalikud juhised) ning millised võimalused on tal õppetööd läbi viia (nt labori külastus, töövahendid). Kõigi stsenaariumide puhul ja mõnel juhul mitu korda ühes stsenaariumis toodi esile vajadust täpsete juhiste järele, teha oma õpetamise toetamiseks koostööd teistega ning rikastada õppetööd koolivälistes asutustes käies.

Uuringu tulemuste põhjal on õpetajatel olemas teadlikkus ja valmisolek, kuidas kujundada karjääriteadlikkust loodusteaduste valdkonna elukutsetest.

Siiski ootavad nad valmis materjale ja juhiseid, sest puuduvad paradigmaatilised teadmised loodusteadusliku hariduse suundumustest, olemusest ja loodusteadusliku kirjaoskuse kui terviktulemuse kontseptsioonist. Õpetajad demonstreerivad mitmekülgset koostatud stsenaariumide ainesisus, võimalustes kujundada karjääriteadlikkust ning valmisolekus nii kompetentsuse, autonoomia kui ka seotuse tasandil. Ennekõike keskendutakse stsenaariumide kaudu õppemeetoditele ja ainesisule, karjäärivõimalusi nähakse pigem igapäevaelulise kontekstina. Seda ilmestab ka asjaolu, et tabeli 4 kohaselt pööravad õpetajad karjääriteadlikkuse kujundamisele kõigist siinses uuringus käsitletud loodusteadusliku kirjaoskuse komponentidest kõige vähem tähelepanu.

Kokkuvõttes võib öelda, et õpetajad tunnevad puudust loodusteadustega seotud karjääriteadlikkust kujundavatest õppematerjalidest. Samas nähtub, et õpetajad vajavad lisatuge, sealhulgas toetavaid materjale ja juhiseid, kujundamiseks loodusteaduste tundides karjääriteadlikkust ning toetamaks loodusteadusliku kirjaoskuse kui loodusteaduste õpetamise peaesmärgi saavutamist. Ühelt poolt oleks vaja teaduslikult põhjendatud õppematerjale asjakohases valdkonnas, teiselt poolt tuleb uurida, milline on nende kasutamise mõju õpilaste karjääriteadlikkusele. Seega saab uurida, millised õppematerjalid annavad Eesti kontekstis kõige paremaid tulemusi. Tuleb ka uurida, kuidas õpetajad koostatud materjale ainetundides tegelikult kasutavad ja mõistavad. See annab sisendi, et uurida põhjalikumalt ja suure valimiga (näiteks kirjaliku küsimustiku abil) kõigi loodusainete õpetajate valmisolekut kasutada karjääriteadlikkusele suunatud stsenaariume loodusteaduste tundides loodusteadusliku kirjaoskuse kujundamiseks.

Siinses uurigu piiranguna võib välja tuua asjaolu, et uuringu valim oli väike ja kasutati mugavusvalimit ning seega ei saa tulemusi üldistada uuringus mitteosalenud õpetajatele. Kasutatud küsimustik oli siinses uuringus eesmärgipärane, ent siiski piiratud. Seetõttu on vaja selles valdkonnas põhjalikumaid uuringuid. Edasistes uuringutes tuleks enam tähelepanu pöörata nimelt seotuse aspektile, eriti kui soovitakse, et õpetajad hakkaksid nende jaoks uudseid lähenemisi õppetöös kasutama.

Tänuõnad

Uurimus on valminud projekti „Tartu Ülikooli õpetajahariduse kompetentsikeskuse Pedagogicum teadus- ja arendusvõimekuse tõstmine 2014–2020.1.02.18-0645“ toel. Täname intervjuudes osalenud aineõpetajaid ning stsenaariume koostanud teadustöötajaid.

Kasutatud kirjandus

- Adamson, S.J., Doherty, N., & Viney, C. (1998). The meanings of career revisited: implications for theory and practice. *British Journal of Management*, 9, 251–259. <https://doi.org/10.1111/1467-8551.00096>
- American Association for the Advancement of Science (AAAS). (2001). *Atlas of science literacy (Project 2061). Mapping K-12 science learning*. Washington, DC.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action*. New York, NY: Englewood Cliffs.
- Baruch, Y. (2006). Career development in organizations and beyond: balancing traditional and contemporary viewpoints. *Human Resource Management Review*, 16(2), 125–138. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2006.03.002>
- Blotnicky, K. A., Franz-Odentaa, T., French, F., & Joy, P. (2018). A study of the correlation between STEM career knowledge, mathematics self-efficacy, career interests, and career activities on the likelihood of pursuing a STEM career among middle school students. *International Journal of STEM Education*, 5(22). <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0118-3>
- Brouwer, P., Brekelmans, M., Nieuwenhuis, L., & Simons, R. J. (2012). Communities of practice in the school workplace. *Journal of Educational Administration*, 50(3), 346–364. <https://doi.org/10.1108/09578231211223347>
- Chang, Y., Leach, N., & Anderman, E. M. (2015). The role of perceived autonomy support in principals' affective organizational commitment and job satisfaction. *Social Psychology of Education*, 18(2), 315–336. <https://doi.org/10.1007/s11218-014-9289-z>
- Cohen, C., & Patterson, D. G. (2012). *Teaching Strategies that Promote Science Career Awareness*. Seattle: Northwest Association for Biomedical Research Monograph.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The “what” and “why” of goal pursuits: human needs and the self-determination of behavior. *Psychological inquiry*, 11(4), 227–268. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1104_01
- DeWitt, J., & Archer, L. (2015). Who aspires to a science career? A comparison of survey responses from primary and secondary school students. *International Journal of Science Education*, 37(13), 2170–2192. <https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1071899>
- DeWitt, J., Archer, L., & Mau, A. (2016). Dimensions of science capital: exploring its potential for understanding students' science participation. *International Journal of Science Education*, 38(16), 2431–2449. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1248520>
- Drymiotou, I., Constantinou, C.P., & Avraamidou, L. (2021). Enhancing students' interest in science and understandings of STEM careers: the role of career-based scenarios. *International Journal of Science Education*. <https://doi.org/10.1080/09500693.2021.1880664>

- Forte, A. M., & Flores, M. A. (2014). Teacher collaboration and professional development in the workplace: a study of Portuguese teachers. *European Journal of Teacher Education*, 37(1), 91–105. <https://doi.org/10.1080/02619768.2013.763791>
- Gilbert, J. K., Bulte, A. M. W., & Pilot, A. (2011). Concept development and transfer in context-based science education. *International Journal of Science Education*, 33(6), 817–837. <https://doi.org/10.1080/09500693.2010.493185>
- Habig, B., Gupta, P., Levine, B., & Adams, J. (2020). An informal science education program's impact on STEM major and STEM career outcomes. *Research in Science Education*, 50, 1051–1074. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9722-y>
- Harlen, W., Devés, R., Garza, G., F., Léna, P., Millar, R., Reiss, M., Rowell, P., & Yu, W. (2015). *Working with big ideas of science education*. Published by the Science Education Programme (SEP) of IAP.
- Henno, I., Kollo, L., & Mikser, R. (2017). Eesti loodusainete õpetajate uskumused, õpetamispraktika ja enesetõhusus TALIS 2008 ja 2013 uuringu alusel. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri*, 5(1), 268–296. <https://doi.org/10.12697/eha.2017.5.1.09>
- Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2007). Nature of science education for enhancing scientific literacy. *International Journal of Science Education*, 29(11), 1347–1362. <https://doi.org/10.1080/09500690601007549>
- Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2009). The meaning of scientific literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3), 275–288.
- Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2010). Contextualisation, de-contextualisation, re-contextualisation – a science teaching approach to enhance meaningful learning for scientific literacy. In I. Eilks & B. Ralle (Eds.), *Contemporary science education* (pp. 69–82). Germany: Shaker Verlag.
- Kang, J., Keinonen, T., & Salonen, A. (2019). Role of interest and self-concept in predicting science aspirations: gender study. *Research in Science Education*. <https://doi.org/10.1007/s11165-019-09905-w>
- Kang, J., Keinonen, T., Simon, S., Rannikmäe, M., Soobard, R., & Direito, I. (2019). Scenario evaluation with relevance and interest (SERI): Development and validation of a scenario measurement tool for context-based learning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17, 1317–1338. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9930-y>
- Kemp, A. C. (2002) *Science Educators' Competing Views on the Goal of Scientific Literacy*. Ph.D. Thesis, University of Georgia, Georgia, GA, USA.
- Klassen, R. M., Perry, N. E., & Frenzel, A. C. (2012). Teachers' relatedness with students: An underemphasized component of teachers' basic psychological needs. *Journal of Educational Psychology*, 104(1), 150–165. <https://doi.org/10.1037/a0026253>
- Krajcik, J., & Delen, İbrahim. (2017). Õpilaste kaasamine STEM-haridusse. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri. Estonian Journal of Education*, 5(1), 10–34. <https://doi.org/10.12697/eha.2017.5.1.02b>
- Krull, E. (2018). *Pedagoogilise psühholoogia käsiraamat*. Tartu: Tartu Ülikooli Kirjastus.

- Maltese, A. V., & Tai, R. H. (2011). Pipeline persistence: Examining the association of educational experiences with earned degrees in STEM among U.S. students. *Science Education*, 95(5), 877–907. <https://doi.org/10.1002/sce.20441>
- Margot, K.C., & Kettler, T. (2019). Teachers' perception of STEM integration and education: A systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6(2), 1–16. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0151-2>
- Maxwell, A., & Riley, P. (2017). Emotional demands, emotional labour and occupational outcomes in school principals: Modelling the relationships. *Educational Management Administration & Leadership*, 45(3), 484–502. <https://doi.org/10.1177/1741143215607878>
- McDonald, C. V. (2017). Exploring nature of science and argumentation in science education. In B. Akpan (Ed.), *Science education: A global perspective* (pp. 7–44). Switzerland: Springer.
- National Research Council (NRC). (2012). *Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Nie, Y., Chua, B. L., Yeung, A. S., Ryan, R. M., & Chan, W. Y. (2015). The importance of autonomy support and the mediating role of work motivation for well-being: testing self-determination theory in a Chinese work organisation. *International Journal of Psychology*, 50(4), 245–255. <https://doi.org/10.1002/ijop.12110>
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2016). *PISA 2015 results (Vol. 1). Excellence and equity in education*. OECD Publishing.
- Potvin, P., & Hasni, A. (2014). Interest, motivation and attitude towards science and technology at K-12 levels: A systematic review of 12 years of educational research. *Studies in Science Education*, 50(1), 85–129. <https://doi.org/10.1080/03057267.2014.881626>
- Põhikooli riiklik õppekava (2011). Riigi Teataja I, 14.01.2011, 1. <https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014020>.
- Queiruga-Dios, M. A., López-Iñesta, E., Díez-Ojeda, M., Sáiz-Manzanares, M. C., & Vázquez Dorrió, J. B. (2020). Citizen science for scientific literacy and the attainment of sustainable development goals in formal education. *Sustainability*, 12(19), 4283. <https://doi.org/10.3390/su12104283>
- Rannikmäe, A., Rannikmäe, M., & Holbrook, J. (2008). A paradigm shift in teachers: Recognising the nature of science as its' place in teaching. In J. Holbrook, M. Rannikmäe, P. Reiska & P. Ilsley (Eds.), *The need for a paradigm shift in science education for post-Soviet societies* (pp. 143–163). Germany: Peter Lang.
- Rannikmäe, M., Soobard, R., Reiska, P., Rannikmäe, A., & Holbrook, J. (2017). Õpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse tasemete muutus gümnaasiumiõpingute jooksul. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri*, 5(1), 59–98. <https://doi.org/10.12697/eha.2017.5.1.03>
- Roberts, D. A., & Bybee, R. W. (2014). Scientific literacy, science literacy, and science education. In N. G. Lederman & S. K. Abell (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 545–558). New York, NY: Routledge.

- Roth, G., Assor, A., Kanat-Maymon, Y., & Kaplan, H. (2007). Autonomous motivation for teaching: How self-determined teaching may lead to self-determined learning. *Journal of Educational Psychology*, 99(4), 761–774. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.99.4.761>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2017). *Self-determination theory: Basic psychological needs in motivation, development, and wellness*. New York, NY: Guilford Publications
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>
- Salonen, A., Kärkkäinen, S., & Keinonen, T. (2018). Career-related instruction promoting students' career awareness and interest towards science learning. *Chemistry Education Research and Practice*, 19(2), 474–483. <https://doi.org/10.1039/C7RP00221A>
- Soobard, R., Kotkas, T., Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2020). Students' perceptions of an intervention course designed to raise science-related career awareness. *European Journal of Educational Research*, 9(4), 1539–1555. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.4.1539>
- Taylor, I. M., Ntoumanis, N., & Standage, M. (2008). A self-determination theory approach to understanding the antecedents of teachers' motivational strategies in physical education. *Journal of sport and exercise psychology*, 30(1), 75–94. <https://doi.org/10.1123/jsep.30.1.75>
- Tröbst, S., Kleickmann, T., Lange-Schubert, K., Rothkopf, A., & Möller, K. (2016). Instruction and students' declining interest in science: An analysis of German fourth- and sixth-grade classrooms. *American Educational Research Journal*, 53(1), 162–193. <https://doi.org/10.3102/0002831215618662>
- Tytler, R. (2007). *Australian education review: Re-imagining science education engaging students in science for Australia's future*. Victoria: ACER Press.
- Valdmann, A., Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2020). Defining teacher ownership: a science education case study to determine categories of teacher ownership. *Journal of Baltic Science Education*, 19(4), 659–674. [10.33225/jbse/20.19.659](https://doi.org/10.33225/jbse/20.19.659)
- White, R. W. (1959). Motivation reconsidered: The concept of competence. *Psychological Review*, 66, 297–333. <https://doi.org/10.1037/h0040934>

Teacher views on the use of scenarios to enhance scientific literacy through raising career awareness

Regina Soobard^{a1}, Ana Valdmann^a, Rain Mikser^{bc}, Miia Rannikmäe^a

^a *Institute of Ecology and Earth sciences, University of Tartu*

^b *School of Educational Sciences, Tallinn University*

^c *Institute of Education, University of Tartu*

Summary

Current literature recognises that science teaching aims to promote scientific literacy (Holbrook & Rannikmäe, 2007; Roberts & Bybee, 2014). There is an important need for scientifically literate persons at higher levels of education to enable solutions to scientific content problems and address socio-scientific issues that have a societal impact. The first steps need to be taken in science classes where students are made aware of and encouraged to reflect on science-related careers to achieve the goal mentioned above. Moreover, choosing a science-related career in the future is seen as influenced by an understanding of the nature of science. With this in mind, improvement of scientific literacy within the school needs to relate to career awareness (Rannikmäe et al., 2017).

Previous studies have shown that, in general, students' science-related career awareness is low, and they tend to prefer choosing careers in other fields (Maltese & Tai, 2011; Salonen et al., 2018). The possible reasons for this are given as – teacher's low competence for introducing modern science careers, teaching focusing on science content knowledge and skills, and a lack of suitable and high-level teaching-learning materials (Cohen & Patterson, 2012; Margot & Kettler, 2019; Soobard et al., 2020). However, the Estonian curriculum requires that all science subjects introduce science careers to a level that enables students to make reasoned decisions about their future career choices.

One approach to introducing science-related careers is to use context-based scenarios, focusing on relevant and upcoming science careers (e.g. those pertaining to scientists) through socio-scientific situations from real life (Holbrook & Rannikmäe, 2009; Soobard et al., 2020). This enhances science contextual learning and relates the learning to the everyday life of the society as a way

¹ Institute of Ecology and Earth Sciences, University of Tartu, Vanemuise 46–226, Tartu, 51003 Estonia; regina.soobard@ut.ee

of widening perceptions of scientific literacy (Holbrook & Rannikmäe, 2007). No previous research in Estonia focusing on career awareness as a component of scientific literacy has been carried out. No studies are currently focusing on teacher's willingness or even readiness to include science-related career awareness in their teaching to enhance scientific literacy.

A self-determination theory (Deci & Ryan, 2000) has been widely used to investigate teacher's readiness to make changes in their teaching or their approach to teaching. This theory highlights three critical components – competence, autonomy and relatedness. Competence relates to a person possessing the appropriate knowledge, skills and experience to complete the task effectively (Deci & Ryan, 2017). Autonomy means that person is responsible for and free to enact his/her actions, make choices and have the confidence to choose the best way forward (Deci & Ryan, 2000). Relatedness in this context relates to belongingness, getting support, working in collaboration and being valued by others (Deci & Ryan, 2017).

The current study aims to determine science teacher's readiness to use science-related career scenarios to enhance students' scientific literacy. The research questions put forward are:

1. Which components of scientific literacy do science teachers promote in lessons within and following the use of a career-related scenario?
2. What awareness and with what readiness do science teachers address within career-based scenarios in science lessons?

Methods

The sample consisted of 10 science teachers (one subject being taught was biology) who participated in an Autumn 2020 teacher in-service course that focused on modern biology trends and how to develop and use career-oriented scenarios for introducing science-related careers. Five career-based scenarios following the 1st stage from 3-stage model (Holbrook & Rannikmäe, 2010) were developed and introduced to teachers. In the 1st stage, student motivational socio-scientific situation was presented with possible links to science-related careers. However, no exact guidelines were given to teachers how to implement scenarios in the classroom because we were interested in what was teachers' awareness about career-oriented scenarios and readiness to use such scenarios (in terms of competence, autonomy, relatedness) to enhance career awareness as a component of scientific literacy. Data was collected using five open-ended questions about scenarios focusing on awareness and readiness. Data for these questions were analysed using content analysis methods. A separate question was included on developing components of scientific literacy in science classes.

Main results and discussion

Teachers in the current study agreed that, during their classes, they promoted all the given components of scientific literacy emphasised in the in-service course. Nevertheless, the teachers mainly focused on enhancing the nature of science (including how scientists work) and science content knowledge. However, much less focus was placed on developing science-related career awareness. This raised the contradiction because previous studies had shown that students did not fully understand the nature of science (Rannikmäe et al., 2017). The reason for this might be that, for the teacher, the nature of science mainly equated to science content knowledge (Rannikmäe et al., 2008), and teachers did not fully understand how to develop career awareness, which refers to a lack of competence in this area. This suggested that teachers needed more support in this area. However, the current results confirmed that the meaning of more support tended to mean more technical aspects (e.g. detailed guiding materials on how to use scenarios and on what aspects to concentrate on) rather than paradigmatic understanding or changes in this understanding. At the same time, a 'real' readiness to use career-oriented scenarios was perceived to mean a paradigmatic change (Valdmann et al., 2020).

In general, teachers agreed that they could use all scenarios in their classes. Their general awareness about scenarios, in terms of content knowledge and career awareness, was high. They named many topics within the curriculum that could be promoted within the scenarios and were able to put forward how they could develop career awareness using these scenarios. They agreed that the scenarios were interesting and supported the development of skills and knowledge needed in the related careers. Previous research also confirmed that the starting point for career awareness was the interest shown towards the contexts of scenarios (Salonen et al., 2018).

The teachers' readiness was investigated through competence, autonomy and relatedness. Teachers were competent (according to their responses) in using different teaching methods and developing content knowledge. However, they preferred to use teaching methods, which led students to investigate possible careers by themselves. In terms of autonomy, teachers agreed that all scenarios could be used as provided, but still, they would like to make changes. Namely, they would like to add extra information to slides and multiple activities (e.g. role-play, group work). However, there was no explanation as to why they would like to make such changes. In terms of relatedness, some teachers (depending on scenarios) agreed that they would like to teach by themselves, although many teachers agreed that they would like to present scenarios in collaboration with others. Those teachers who agreed that they liked to collaborate

in some of the scenarios also expressed a need to get extra competence in a particular scenario setting (e.g. support from scientist, experts from the career field). Furthermore, they would feel more involved with the given task if they could receive extra guidance on presenting the scenario in the classroom.

It can be concluded that teachers have an awareness and readiness to use science-related career-oriented scenarios in science classes for promoting scientific literacy. At the same time, teachers are expecting clear and complete guiding materials for this and need to be aware of the context of the material (e.g. field experts, scientist, laboratory visits). This leads to a situation where teachers mainly focus on multiple teaching-learning methods and content knowledge rather than fully seeking to develop scientific literacy in its entirety.

Based on the current study, it can be suggested that there is a need for further investigation with a larger sample size in the areas of teacher's understandings about science-related career scenarios and how they are using those in classes. Based on this, an investigation should be carried out about which type of scenarios are most effective for raising students' science-related career awareness for promoting scientific literacy.

Keywords: scientific literacy, career-awareness, teachers' readiness