

KAASAV PROGRAMMEERIMINE



ETTEVÖTETELE JA TEADUS-ASÜTUSTELE

SSISSEJUHATUS

Tegevuste pakett on suunatud teismelistele ja mõeldud kasutamiseks õpetajatele, teadushuvihariduse juhendajatele, teadlastele ja ettevõtetele.

Tegevuste eesmärk on äratada noorte ja eriti tüdrukute huvi loodus- ja täppisteaduste ning tehnoloogia (LTT) vastu ning pakkuda neile võimalust avastada mitmesuguseid LTTga seotud erialasid mõlemat sugupoolt kaasaval moel. Tegevusmoodulid sisaldavad erinevaid praktilisi tegevusi: teadusteemalisi töötube, mitteformaalseid arutelusid ja kohtumisi LTT asjatundjatega.

Iga moodul koosneb kolmest osast:

- tegevuse sisu selgitavad juhised
- juhised, mis käsitlevad mõlema sugupoole kaasamist
- juhised tegevuse läbiviimiseks

Juhistest võib leida praktilisi soovitusi, kuidas sooteemasid ja soolisi erinevusi noortega arutada, tuge ja nõuandeid juhendajatele, kuidas iseenda stereotüüpidest üle saada, ning strateegiaid grupidünaamika suunamiseks.

Moodulid on projekti Hypatia raames välja töötanud viis teaduskeskust ja -muuseumi (NEMO teadusmuuseum Amsterdamis, Itaalia riiklik teaduse ja tehnoloogia muuseum Leonardo da Vinci Milanos, Jeruusalemma Bloomfieldi teadusmuuseum, Experimentarium Taanis Hellerupis, Universcience Pariisis) koostöös sooekspertide, õpetajate, teadlaste, ettevõtete ja teismelistega.

Hypatia visioon on Euroopa, mis räägib noortele teadusest, kaasates mõlemat sugupoolt, et tüdrukud ja poisid kogu Euroopas

realiseeriks id LTT erialadel õppides ja töötades täielikult oma potentsiaali.

Moodulid on välja töötatud kasutamiseks kolmes kontekstis: koolides, teaduskeskustes ja –muuseumides ning ettevõtetes ja teadusasutustes.

Koolidele

- **Leia reklaamidest soostereotüübid**
- **Mõlema sugupoole kaasamine LTT ainete õpetamisel**
- Uurime füüsikaseadusi
- Arutelumäng „Decide“
- **Teadussaadikud**
- Kaardimäng „Naised teaduses“
- Testi ennast
- Mida arvad sina?

Teaduskeskustele ja –muuseumidele

- **Leia reklaamidest soostereotüübid**
- Teaduskohvik
- Kaardimäng „Naised teaduses“
- **Testi ennast**
- „Targad“ aksessuaarid
- **Sinu roll teaduses: keemilised reaktsioonid**

Ettevõtetele ja teadusasutustele

- **Kaasav programmeerimine**
- **Teadussaadikud**
- Oskuste mäng
- **Kiirkohting**
- **Sinu roll teaduses: keemilised reaktsioonid**

KAASAV PROGRAMMEERIMINE

ÜLDINFO

Vanuserühm	Täiskasvanud juhendajad/õpetajad ja koolitajad
Formaat	Töötuba
Kestus	2–6 tundi

ÜLEVAADE

Töötoa eesmärk on täiustada juba olemasolevaid, lastele ja noortele mõeldud programmeerimistunde. Paljudes koolides on programmeerimine juba õppekava ametlik osa ning mitmed tehnoloogiaettevõtted pakuvad koolidele võimalusi töötube läbi viia. Käesolev koolitus on suunatud arendajatele, õpetajatele ja juhendajatele, et aidata muuta töötube sooliselt ühtlasemaks ning äratada programmeerimishuvi suuremas hulgas poistes ja tüdrukutes. Teisisõnu: koolituse põhiidee on muuta olemasolevad töötoad sooliselt kaasavamaks.

Ühtlasi aitab töötuba praegustel ja tulevatel õpetajatel valmistuda programmeerimise õpetamiseks. Töötoas keskendutakse nii teaduslikule ja tehnilisele infole kui ka õpetamise didaktikale.

EESMÄRGID

Töötoa peamine eesmärk on muuta olemasolevad tegevused sooliselt kaasavamaks ning tekitada sedasi noortes suuremat huvi LTT

erialade vastu, täpsemalt tehnoloogia ja programmeerimise vastu. Muutes programmeerimiskursused sooliselt kaasavamaks, saame jõuda veelgi suurema hulga noorteni ning suunata neid erialavalikul LTT ainete kasuks otsustama.

SOOVITUS TÖÖTOA LÄBI VIIMISEKS

Töötöa sisu seostub peamiselt matemaatika ja tehnikateadustega ning selle aluseks on juba olemasolevad programmeerimistöötöad, mis täiendatud kujul võiksid äratada huvi veelgi suuremas hulgas õpilastes (nii poistes kui tüdrukutes).

Järgnevalt on välja toodud koolide õppekavas olevate programmeerimistundide põhiteemad, mis seostuvad matemaatikaga:

- Õpilased õpivad nägema sarnasusi tavakeele ja matemaatiliste funktsioonide vahel (näiteks robotile ülesande andmiseks tuleb kasutada programmeerimiskeelt).
- Õpilased oskavad kasutada muutujatega avaldisi – digitaalsetid tööriistu.

Järgnevalt on välja toodud koolide õppekavas olevate programmeerimistundide põhiteemad, mis seostuvad tehnikateadustega (see on ametlik õppeaine Taanis, kus selle töötöa algversioon välja töötati):

- Õpilased oskavad kirjeldada protsessi esmastest ressurssidest lõpptulemuseni
- Õpilased oskavad programmeerimise abil välja arendada ja kasutada juhtimisvahendeid ning lihtsaid sensoreid, et nende abil näiteks roboteid juhtida.

SIHTGRUPP

Vanus	Täiskasvanud juhendajad/õpetajad ja koolitajad, kes töötavad välja ja/või viivad läbi programmeerimistöötöube 12 – 15 aasta vanustele õpilastele.
Osalejate arv	15 – 25
Juhendajate arv	2
Sihtgrupp	Programmeerimistöötöubade juhendajad – need võivad olla õpetajad, õpetajaks õppijad või muud koolitajad/hobiringide juhendajad.

KÄSITLETAVAD TEEMAD

Töötöa fookuses on programmeerimine ning tavakeele väljendite „tõlkimine“ programmeerimiskeelde.

Töötöuba juhhib tähelepanu tehnoloogiale, mis võib küll esmapilgul märkamatuks jääda, ent mida me igapäevaselt kasutame.

TEGEVUSE KESTUS

Soovitav kestus: 2 – 6 tundi

TÖÖVAHENDID

Juhime tähelepanu asjaolule, et järgnev nimekiri on soovituslik ning lõplik valik sõltub töötoa/tunni spetsiifikast ja materjalide kättesaadavusest.

Käesoleva töötoa eesmärk on sooliselt ühtlustada olemasolevaid programmeerimistunde ja -tegevusi (nt *MicroBoti* tehnoloogia, *Lego MindStorm* jne). Tabelis välja toodud abivahendid ei ole konkreetse töötoa läbi viimiseks kohustuslikud, pigem on tegemist soovituslike materjalidega, millega õpilased koolis toimuvates programmeerimistundides töötada saaksid.

VAJALIKUD MATERJALID

<i>Lego Mindstormi</i> komplektid (või <i>MicroBot Technology</i> vms programmeerimiskomplektid)		1 komplekt 2 osaleja kohta
<i>Lego Mindstormi</i> laud testimiseks		1 laud 10 osaleja kohta (kui võimalik), aga sobib ka põrandapind
<i>Lego Mindstormi</i> programm		1

KASULIKUD VIITED, VIDEOD, ARTIKLID

- <http://www.lego.com/en-gb/mindstorms/?domainredir=mindstorms.lego.com>
- <http://www.firstlegoleague.org>

- Otsi Google'ist või YouTube'ist videoid märksõnade: „Lego Mindstorm films“ põhjal – võid proovida otsida ka eestikeelseid vasteid.
- Sooteemalised juhised tegevuste kohandamiseks: *One Size fits all?* (inglise keeles)– õpetajate koolitamiseks loodud programm, mis on välja töötatud projekti TWIST käigus (*Towards Women In Science and Technology* – EL poolt rahastatud seitsmenda raamprogrammi (FP7) projekt).
- Vaata ka teisi soovitusi [projekti Twist kodulehelt](#).

TOIMUMISKOHT

Kõigepealt tuleb leida koostööpartner (ettevõtte, kõrgkool jne), kes töötab välja programmeerimistöötube koolidele ning kes oleks huvitatud olemasoleva töötoa edasi arendamisest. Järgmise sammuna saab arutada, kuidas üheskoos töötuba täiustada, nii et see pakuks võimalikult paljudele noortele, arvestades nende erinevate õppimisviiside ja eelistustega ning kuidas töötuba seeläbi paremaks muuta.

Töötoa toimumiskoht sõltub sellest, kes koostööpartneriks saab: see võib aset leida tööstusettevõttes, kus töötube/materjale välja töötatakse, aga ka koolis, kus programmeerimiskursusi korraldatakse. Töötoa kohandamine (s.t. sooline tasakaalustamine) peaks algusest peale toimuma koostöös partnerasutusega.

TEGEVUSE KIRJELDUS JA AJALINE MÄÄRATLUS

Järgnevalt on välja toodud mõned soovitusel, kuidas programmeerimistunde saaks sooliselt kaasavamaks muuta.

- Jälgi, et töötoas oleks vähem võistluslikkust ja rohkem struktureeritust.
- Pane rohkem rõhku tähendusrikka, loova tulemuse saavutamisele.
- Sea ajapiirangud, aga ära oota osalejatelt ühte ainuõiget vastust.
- Vähenda pinget toetavama, mittevastanduva õhkkonna loomisega.
- Pööra suuremat tähelepanu matemaatikale ja probleemilahendusoskustele, luues algoritmi, mis on tööülesannete järjekord.
- Muuda töötoa sisu mitmekesisemaks.
- Jälgi, et teooria ja praktika oleksid tasakaalus.
- Edenda tajupõhist ja sümboolset õppimist, samuti mootorsete oskuste arendamist.
- Lase õpilastel katsetada ja liikuda.

TÖÖ GRUPPIDES

Töötuba algab üldise sissejuhatusel kõigile osalejatele, seejärel jagatakse osalejad paardesse. Ülejäänud aja toimub töö paardes.

SISSEJUHATUS

Õpetaja/juhendaja teeb lühikese sissejuhatusel ja selgitab töötoa eesmärgel.

Edasi tutvustatakse õpetamis- ja õppimistsükli näitel töötoa didaktikalist poolt. Samuti saab sissejuhatusel ajal rääkida töötoa teaduslikust küljest ning sellest, milliseid tehnika-, tehnoloogia- ja matemaatikateadmisi töötuba arendab. Teadusliku tausta selgitamine on oluline selleks, et tekitada võimalikult paljudes poistes ja tüdrukutes huvi ning aidata neil mõista töötoa olulisust laiemas kontekstis.

Samuti tuleks mainida, et töötoa eesmärk on muuta olemasolevad programmeerimistunnid sooliselt kaasavamaks. Järgnevalt toome välja mõned punktid, mida tundides silmas pidada:

- Jälgi, et töötoas oleks vähem võistluslikkust ja rohkem struktureeritust.
- Pane rohkem rõhku tähendusrikka, loova tulemuse saavutamisele.
- Sea ajapiirangud, aga ära oota osalejatelt ühte ainuõiget vastust.
- Vähenda pinget toetavama, mittevastanduva õhkkonna loomisega.
- Pööra suuremat tähelepanu matemaatikale ja probleemilahendusoskustele, luues algoritmi, mis on tööülesannete järjekord.
- Muuda töötoa sisu mitmekesisemaks.
- Jälgi, et teooria ja praktika oleksid tasakaalus.
- Edenda tajupõhist ja sümboolset õppimist, samuti mootorsete oskuste arendamist.
- Lase õpilastel katsetada ja liikuda.

TEGEVUSE KÄIK

Tutvusta õpilastele programmeerimist. Siin võib sulle abiks olla näiteks rubriik „Õpi programmeerima“ („*Learn to Program*“) *Lego Mindstormi* veebilehel, aga võid kasutada ka mõnda muud juhendit.

Juhendiga tutvumiseks on aega umbes *30 minutit*.

Kui õpilased on programmeerimise teoreetilise poolega tutvunud, anna neile insenertehniline ülesande, mille nad saavad *Lego Mindstormi* roboti abil lahendada.

KOKKUVÕTE JA JÄRELTEGEVUSED

Töötoa kohandamine eeldab koostööpartneri olemasolu: selleks võib olla kas tehnoloogiaettevõtte või programmeerimistöötube arendavad õpetajad. Töötoa põhirõhk on didaktikal ja kaasaval õpetamisel, mille eesmärk on äratada huvi võimalikult paljudes õpilastes, eriti tüdrukutes (kes programmeerimiskursustel väga sageli ei osale). Oluline on paigutada töötuba laiemasse konteksti – selgitada, kuidas teoreetilisi teadmisi saab rakendada praktikas (näiteks kasutatakse roboteid meditsiinitöötuses; samuti on robotika oluline säästlikumate lahenduste välja töötamisel).

Töötoa aluseks on *First Lego League*'i kontseptsioon, kus ideed pannakse laiemasse konteksti ja püütakse lahendada ühiskonna jaoks olulisi probleemküsimusi. Sageli toimuvad FLL tegevused koostöös (tehnoloogia)ettevõtetega.

Pärast töötuba peaks kindlasti toimuma järelkohtumine ja hindamine. Hindamisel tuleks muuhulgas jälgida, kas töötuppa õnnestus kaasata suuremal hulgal erinevaid osalejaid (tüdrukuid ja poisse) ning kas osalejad said töötoas erinevaid rolle

proovida (näiteks katsetamine, testimine, planeerimine jne). On väga soovitatav, et mõned töötoa edukuse hindamise kriteeriumid põhineksid just nendel punktidel. Loe lähemalt peatükist „Soolise kaasamise kriteeriumid“.

SOOLISE KAASAMISE KRITERIUMID

Hypatia projekti käigus välja töötatud soolise kaasamise kriteeriumid on programmeerimistundide edasi arendamise seisukohast olulised ning nende rakendamisse tuleks kaasata robotikaõpetajaid või juhendajaid. Veelgi enam, Hypatia juhiste põhjal on võimalik paika panna kriteeriumid, mille alusel saab mõõta täiustatud programmeerimistundide edukust. Järgnevalt oleme välja toonud mõned näited, kuidas on soolise kaasamise kriteeriumid erinevatel tasanditel täidetud.

TÖÖTOA OLULISUS INDIVIIDI TASANDIL:

- Õpilaste kaasamiseks on palju erinevaid meetodeid
- Töötoas kasutatakse mitmesuguseid probleemilahenduse ja inseneeria töövõtteid, näiteks planeerimist, arendamist, ehitamist testimist ja täiustamist
- Töötuba näitab, kuidas erinevad tegevused paigutuvad laiemasse konteksti, nii et osalejad teavad, kuidas, miks ja kus nad oma uusi teadmisi rakendada saavad.
- Töötoas arvestatakse osalejate eelnevate teadmiste ja kogemustega

TÖÖTOA OLULISUS KOOSTÖÖ TASANDIL:

- Töötoas vahelduvad erinevad formaadid: töö paarides ja ühised arutelud

- Osalejad saavad proovida erinevaid rolle ja ülesandeid (tegevuste planeerimine, märkmete tegemine, programmeerimine ja ehitamine)
- Kõigil osalejatel on võimalus ülesandeid edukalt lahendada

TÖÖTOA OLULISUS KOOLI TASANDIL:

- Töötuba peaks toetama õppekava ja muid (koolis) planeeritud tegevusi, näiteks füüsilise õpikeskkonna parandamine või uue ruumi ehitamine, kus õpilased saavad inspireerivas keskkonnas roboteid ehitada ja testida
- Tööruumi, mööblit ja materjale võib ümber paigutada vastavalt sellele, kus osalejatel on parem tööd teha ja kus nad ennast loovalt tunnevad (mõttele, miks see nii on!)
- Üks osa töötoast peaks olema arutelu, kuidas võib kool ise õppimist ja õpetamist mõjutada (kuidas õpetajad teadus- ja tehnoloogiateemasid käsitlevad)

TÖÖTOA OLULISUS ÜHISKONDLIKUL/KULTUURILISEL TASANDIL:

- Töötuba näitab, kuidas programmeerimine sobitub laiemasse konteksti
- Soodustab arutelu ühiskondlikult olulistel teemadel ja valdkondades, kus programmeerimise abil saaks olemasolevatele probleemidele lahendusi leida
- Ärgitab ka osalejaid tooma näiteid olukordadest, kus nad on kokku puutunud programmeerimise abil loodud lahenduste/toodetega
- Ärgitab osalejaid arutlema, miks ja kus programmeerimist vaja on

ÕPIVÄLJUNDID:

Töötoa õpiväljundid on grupeeritud erinevate osapoolte kaupa:

ÕPETAJAD VÕI JUHENDAJAD:

Töötoa planeerimise ja ette valmistamise käigus peaksid programmeerimisõpetajad või –juhendajad omandama järgmised teadmised ja oskused:

- Kohandada programmeerimistunde nii, et need ärataksid huvi laiemas sihtgrupis
- Arutleda, kuidas programmeerimist saab siduda muu õppetööga
- Koguda inspiratsiooni tehnoloogiast, eelkõige IKT-st (info- ja kommunikatsioonitehnoloogia)
- Olla teadlik sellest, kuidas motiveerida tüdrukuid ja poisse programmeerimistundides jm tegevustes osalema
- Olla teadlik sellest, millised võivad olla sooga seotud kultuurilised piirangud õpetamisel
- Olla teadlik, kuidas selliseid piiranguid ületada, kui need õppetöö käigus ilmnevad

ÕPILASED/OSALEJAD:

Tunnis osaledes peaksid õpilased omandama järgmised teadmised ja oskused:

- Programmeerida roboteid (*Lego Mindstorm vms*)
- Lahendada programmeerimisülesandeid
- Saada teadlikuks võimalustest, kus programmeerimine saab ühiskonnale laiemalt kasulik olla

- (kui sel teemal arutleti) Mõista, et soostereotüübid võivad mõjutada meie valikuid

KOOSTÖÖPARTNERITE INFO

Selle mooduli algversiooni töötati välja

Experimentariumi

teaduskeskuses Hellerupis, Taanis.

Kontakt: Sheena Laursen,

sheenal@experimentarium.dk ja

Christoffer Muusmann, christoffer@experimentarium.dk

**EXPERI
MENT
ARIUM**

aanepilt: Experimentariumiteaduskeskuses Hellerupis, Taanis

JUHISED SOOTASAKAALU LOOMISEKS

MIKS ON TÄHTIS, ET LOODUS- JA TÄPPISTEADUSTE ALAL ÕPIKSID JA TÖÖTAKSID MÖLEMAST SOOST INIMESED?

Euroopa teadmistepõhine majandus areneb ja uued tehnoloogiad on tõusuteel. Aasta-aastalt kasvab vajadus loodus- ja täppisteaduste, tehnoloogia, inseneriteaduste ja matemaatika (ingl STEM, eesti LTT) oskuste järele, kuna paljudele elualadele on vaja sobivat ja hea väljaõppega tööjõudu. Seepärast on äärmiselt oluline, et rohkem noori leiaks tee loodus- ja täppisteaduste juurde ja asuks neid õppima ning tööturul oleks mitmesuguseid LTT taustaga spetsialiste. Hypatia visioon on Euroopa, mis räägib noortele teadusest, kaasates mõlemat sugupoolt, et tüdrukud ja poisid kogu Euroopas realiseeriks LTT erialadel õppides ja töötades täielikult oma potentsiaali.

Teadushariduse eest vastutavad asutused ja organisatsioonid, näiteks koolid, muuseumid ja tööstusettevõtted täidavad selle eesmärgi saavutamises põhirolli. Nemad saavad mõjutada, milliseks kujuneb õppijate sooidentiteet, sooline eneseväljendus ja hoiak LTT suhtes. Seepärast on meil tähtis mõelda sugupoolte ja teadusega seotud eelarvamuste üle, mõelda oma stereotüüpsete hoiakute üle ja vältida nende kinnistamist, suheldes teadushariduses osalejatega.

MIDA MÖLEMA SUGUPOOLE KAASAMINE TÄHENDAB?

Mõlemat sugupoolt kõnetava tegevuse korraldamiseks on tähtis aru saada paarist olulisest mõistest.

SOTSIAALNE JA BIOLOOGILINE SUGU

Bioloogiline sugu (ingl *sex*) hõlmab bioloogilisi tunnuseid ja funktsioone, mis eristavad mees- ja naissoost inimesi: sugukromosoomid, paljunemisfunktsioonid, välised sootunnused.

Sotsiaalne sugu (ingl *gender*) on meeste ja naiste, mehelikkuse ja naiselikkuse sotsiaalse konstrueerimise tulemus, mis on eri aegadel, eri paigus ja eri kultuurides erinev. See on hierarhiline ja hierarhiad loov mehelikkuse ja naiselikkuse normide süsteem.

SOOSTEREOTÜÜBID JA OSKUSED

Soostereotüüp on ühiskonnas valitsev ettekujutus meeste ja naiste omadustest (iseloom, võimed, huvid, eelistused, välimus, käitumine, rollid, karjäärivalikud jne). Meil on kalduvus üldistada neid omadusi ühest või teisest soost inimestele veel enne nendega kohtumist (stereotüübi näide: mehed on ratsionaalsemad ja naised emotsionaalsemad).

Soostereotüüpidest ja teadusest rääkides peame silmas rolle ja võimeid, mis on teaduses väidetavalt „omasemad“ meestele või naistele (näiteks inseneriteadusi ja ehitust peetakse pigem meeste kui naiste alaks).

SUGU JA TEADUS

Loodus- ja täppisteadused on valdkond, mis nõuab uurimistööd ja teadmisi. Nagu teisedki teadmiste vormid, võivad need olla mõnes mõttes sooliselt kallutatud. Kui teadlased soolisi muutujaid arvesse ei võta, võib see mõjutada uurimise tulemusi (näiteks ravimeid tuleb katsetada nii meeste kui ka naiste peal). Püsiv soolõhe valitseb ka teaduslike ja tehnoloogiliste teadmiste loomise süsteemis: paljudes Euroopa riikides on naised ülesindatud bioloogias ja meditsiinis, aga alaeesindatud

matemaatikas ja informaatikas. Lisaks jõuavad naised teaduses harva juhtivatele ametikohtadele.

Loodus- ja täppisteadusi kujutatakse ratsionaalsete, intellektuaalsete ja sõltumatutena ning neid omadusi peetakse enamasti mehelikeks. See tähendab, et poisid või tüdrukud, kes ei määratle end nende omaduste kaudu, arvavad, et LTT õpingud ja elukutsed „ei ole nende jaoks“ ning välistavad LTT täielikult. Seepärast on tähtis näidata, et teadus on kompleksne ja mitmekesine valdkond.

ENESEANALÜÜS JA SOOVITUSED TEGEVUSE KORRALDAMISEKS

Mõlemat sugupoolt kaasava tegevuse kavandamine ja läbiviimine on kompleksne ja keerukas ülesanne, mis nõuab läbiviijalt pidevat sisevaatlust ning oma soostereotüüpide ja eelarvamuste analüüsi. Järgmised praktilised juhised ja eneseanalüüsiküsimused toetavad kaasava tegevuse korraldamist.

SUHTLUS RÜHMAGA

- **Neutraalsus rollide ja ülesannete jagamisel**

Kuidas ma rolle jagan? Mis on ülesanded ja kes hakkavad neid täitma?

Hoiduge andmast osalejatele stereotüüpseid sooliselt kallutatud rolle, mis võivad toetada tüüpiliselt naiselike ja mehelike identiteetide omaksvõttu, nt ärge paluge poistel asju ehitada ja tüdrukutel märkmeid teha. Jälgige, et osalejad vahetaksid rolle, mida ülesande täitmine nõuab.

- **Edu ja ebaedu omaksvõtt, ülesaamine stereotüüpsetest reaktsioonidest**

Kas poisid seostavad oma ebaõnnestumise iseenda või välisteguritega?

Kas tüdrukud seostavad oma õnnestumise iseenda või välisteguritega?

Seadke mõlemast soost osalejatele kõrged ootused. Ärge tehke tüdrukutele järeleandmisi (see muudab nad sõltuvaks, mitte iseseisvaks). Julgustage nii tüdrukuid kui ka poisse riskima.

- **„Ooteaja“ rakendamine, et julgustada tüdrukuid riskeerivate ja neist kiiremini vastavate poiste seltskonnas sõna võtma**

Kui tähelepanelikult ma jälgisin õppijate vastuseid? Kui kaua ma lasin neil rääkida?

Andke õppijale vastuse andmiseks 4–5 sekundit aega. Vastusega viivitamine annab kõigile õppijatele võimaluse vastuse välja mõelda ja ka välja öelda.

- **Suhtluse jälgimine, et saada üle kalduvusest tegeleda poistega rohkem kui tüdrukutega:**

Kas pöördun küsimusega sagedamini poiste kui tüdrukute poole?

Pange tähele, kas esitate küsimusi pigem poistele või tüdrukutele.

- **Teadvustamatu stereotüüpide väljendamine**

Kas ma pööran tähelepanu õppijate soostereotüüpsele käitumisele?

Teismelised taastoodavad soostereotüüpe sageli ise seda teadvustamata või varjatult. Nende käitumist võib

kasutada võimalusena stereotüüpide teadvustamiseks ja eneseanalüüsiks.

ARUTELU AJAL

- *Kas poisid on rohkem huvitatud asjade ehitamisest ja tüdrukud juba valmis asjade kaunistamisest? Kas neid rolle saab tegevuse ajal vahetada?*

Innustage õppijaid oma väljakujunenud teadushuvivid kõrvale jätma ja tegevuspiire laiendama (paljudel lastel on soostereotüüpseid huvisid, millele võiks pakkuda alternatiive).

Kas enne või pärast tegevust oleks kasu soo või stereotüübi mõiste tutvustamisest ja arutamisest?

Kaaluge, kas soo ja sellega seotud mõistete põgus selgitamine võiks arutelu rikastada.

- **Arutelu suunamine**

Arvestage, et eri õppijatel on erinevad eelteadmised, mida võib eri moel kasutada. Õppijate eelteadmised võib võtta arutelu lähtekohaks.

KOHTUMINE LTT ALAL TÖÖTAVA EKSPERDIGA

Eeskujud suurendavad tõhusalt tüdrukute ja poiste huvi loodus- ja täppisteaduste vastu. Paljudes teadusharidustegevustes osalevad LTT eksperdid või tuuakse nende kohta näiteid. On tähtis, et selliste eeskujude kaudu ei tugevdataks soostereotüüpe.

- *Kui mitu meest ja kui mitu naist on LTT eksperte käsitlevas näites, mille ma tegevuse käigus esitan? Kas nad on stereotüüpsetes rollides?*

Jälgige esinejana või näidetes rakendatavate meeste ja naiste tasakaalu. Kui võimalik, paluge ekspertidel lisaks oma teadustööle rääkida ka oma elust laiemalt.

Teadushariduse juhendajad ja kaasatud teadlased võiksid esindada erinevaid inimtüüpe. Tüdrukuid ja poisse inspireerivad kõige enam eeskujud, kellega nad saavad psühholoogiliselt samastuda (sarnane päritolu, kultuuritaust, vanus jne). Vastupidisel juhul võivad juhendaja või eksperdi seatud standardid tekitada tüdrukutes ja poistes vastureaktsiooni.

- *Kas ma tutvustan tegevuste kaudu LTT valdkonda kogu mitmekesisuses – arvutimängudest inseneriteadusteni?*

Jälgige LTT eksperte tegevusse kaasates ja näiteid valides, et eri teadusharud oleksid võimalikult mitmekesiselt esindatud.

KATSETE KORRALDAMINE

Konkreetse teadusliku probleemiga tegeledes ei tarvitse osalejad aru saada, kuidas see on seotud LTT sootasaakaluga. Hypatia tegevustes pakutakse ootamatuid võimalusi tegeleda loodus- ja täppisteaduste ja konkreetsete valdkondadega (nt keemia, robotika või meisterdamine), kummutades samas stereotüüpseid käsitusi loodus- ja täppisteadusest. See võimaldab pakkuda teise vaatenurga teadusmaailmale, avada uusi aspekte, mis kõnetaksid enamaid inimesi – tüdrukuid ja poisse. Korraldades tegevust, mille keskmes on teaduslik probleem ja mitte sooteema, tasub see aspekt esile tuua.

- Näiteks võib tehnoloogia käsitlemine mitte transpordi ega relvade, vaid rõivatehnoloogia („targad“ riided) võttes tüdrukuid rohkem kõnetada.
- Paljud tüdrukud tunnevad end mugavalt koostööd tehes ja mõned isegi väldivad võistlusolukordi. Juhendaja saab lahendamist nõudva ülesande esitada taustaloo kaudu, mitte võistlusena, või jälgida, et võistlus ja koostöö oleksid tegevuses tasakaalus.
- Mitmed uuringud osutavad, et tüdrukud õpivad paremini esteetiliselt meeldivas keskkonnas. Seepärast on tähtis kavandada tegevus meeldivas ja esteetilises keskkonnas.

KASULIKKE VIITEID MÖLEMA SUGUPOOLE KAASAMISE KOHTA

HYPATIA TEORIIATAUST

Teooriataustas on põhimõtted ja raamistik, millest mõlemat sugupoolt kaasavate LTT tegevuste puhul lähtuda. Esitatud on kriteeriumid, mille abil analüüsida, kas LTT haridus kaasab mõlemat sugupoolt, ning kavandada uusi kaasavaid tegevusi. [Teooriataust](#)

SOOLINE VÕRDSUS KLASSIS

Sageli me ei teadvusta, kuidas me poistesse ja tüdrukutesse suhtume ja kuidas oma suhtumist väljendame. Kool ja klass ei ole erandid. Tutvustame aspekte, millele võiks tähelepanu pöörata, ja esitame ettepanekud klassis võrdse kohtlemise parandamiseks, et innustada tüdrukuid, aga ka poisse erinevate LTT valdkondadega tegelema.

[Sooline võrdsus klassis](#)

TEGEVUSE JUHENDAMINE

SOOVITUS TEGEVUSE ÕNNESTUMISEKS

Tegevuse õnnestumiseks on kõige tähtsam, et osalejad oleksid aktiivselt kaasatud. Osalejate kaasamiseks saab näiteks:

- kasutada tegevuse lähtekohana osalejate kogemust;
- toetuda osalejate seisukohtadele või eelteadmistele;
- seostada osalejate panust pidevalt protsessiga.

Juhendaja töö ei ole lihtne – see nõuab harjutamist, aega ja eneseanalüüsi! Mõistete ja teemade praktiliseks käsitlemiseks ning osaluse, suhtluse ja arutelu toetamiseks on järgnevalt esitatud kokkuvõtlikud soovitusel. Nendest on abi, et juhendamine oleks asjatundlik.

SUHTLUS RÜHMAGA

- Valmistage aegsasti ette keskkond, kus tegevus toimuma hakkab. Seadke ruum vastavalt tegevusele, vajaduse korral muutke tavapärasest ruumipaigutust (nt tõstke ümber laudu ja toole).
- Veenduge, et kõik osalejad näevad ja kuulevad teid ja üksteist hästi.
- Looge osalejatega silmside.
- Suhelge osalejatega nagu kaaslastega, mitte passiivsete pealtvaajate või võhikutega.
- Kuulake osalejaid ja kasutage nendega rääkides nende enda sõnu.
- Esitage võimalikult palju küsimusi – küsimused aitavad suhtlust algatada.
- Pakkuge osalejatele järgmisi eneseanalüüsi võimalusi:

- o Toetuge võimaluse korral infole, mida olete saanud osalejate tagasisidest või täheldanud neid vaadeldes.
- o Kaasake osalejaid, seostades tegevust nende kogemusega.
- o Julgustage osalejad oma arvamust avaldama ja seda pikemalt kommenteerima.
- Võite tegevuse ajal kasutada erinevaid töövorme: tööd väikerühmades või paarides, ühisarutelusid, et soodustada aktiivset osalust ja tegevuse seostamist oma kogemusega.
- Enne kui pöördute kogu rühma poole, võite paluda osalejatel „soojenduseks“ arutleda väikerühmades. See aitab kaasata tagasihoidlikumaid osalejaid ja kõik saavad kindlustunnet enne, kui jagavad oma mõtteid kogu rühmaga.
- Kui osalejad arutavad midagi väikestes rühmades, liikuge rühmade vahel ringi, jälgige tööd ja arutelu, aga sekkuge üksnes probleemide korral.
- Suures rühmas tegutsedes püüdke võimalikult palju osalejatega kontakti saada, julgustage igaüht osalema ja panustama.

KATSETE KORRALDAMINE

- Püüdke kavandada tegevus nii, et võimalikult paljudel oleks võimalik aktiivselt osaleda: igal õppijal peaks olema võimalik katsest vahetult osa võtta. Vältige ettenäitamist.
- Ärge avaldage katse tulemusi enne, kui osalejad on ise jõudnud mingi tulemuseni ja teinud oma tähelepanekud.

- Julgustage osalejaid esitama katse alguses hüpoteese, avaldama arvamust ja kirjeldama, mis nende meelest juhtub.
- Hoidke tähelepanu katsel ja seda käsitleval arutelul.
- Hoidke õppijate tähelepanu tegevuse juures, kasutades vaheldumisi käelist tegevust, küsimusi ja arutelu.

ARUTELU AJAL

- Kaasake õppijaid, jälgides tasakaalu avatud küsimuste, jah/ei-küsimuste, arutelu, arvamuste vahetuse jms vahel.
- Arutelu elavdamiseks võib osalejatele esitada provokatiivseid dilemmasid. Eriarvamused on väärtuslikud eri seisukohtade analüüsimiseks ja võrdlemiseks, kasutage neid konstruktiivselt.
- Lisaks osalejate eelteadmiste kasutamisele rõhude ka nende emotsioonidele ja julgustage neid kujutlusvõimet rakendama.
- Pakkuge osalejatele jõukohaseid proovikive.
- Millest hoiduda?
 - o Ärge käituge manitseva õpetajana ega andke hinnanguid osalejate teadmistele
 - o Ärge pidage monoloogi
 - o Ärge kasutage abstraktseid erialatermineid
 - o Ärge otsige õigeid vastuseid ega keskenduge üksnes õigetele vastustele või veel hullem – õigetele küsimustele
 - o Ärge unustage õppijaid kuulamast

LTT EKSPERDI KÜLLAKUTSUMINE

- Võite teha esinejale ettepaneku vältida pikka monoloogii ja vastata vahepeal küsimustele, et ärgitada osalejaid aktiivselt osalema.
- Enne LTT eksperdi tutvustamist võite küsida osalejatelt, mida nad tema erialast teavad ja kuidas sellesse suhtuvad, ning arutada kuuldot esinejaga.
- Kui osalejatel on võimalik vabalt küsimusi esitada, on väiksemad lapsed sageli huvitatud esineja eraelust, sellest, kuidas ta oma erialani jõudis ja milline ta oli õpilase või üliõpilasena. Võite teha esinejale ettepaneku kasutada neid teemasid osalejate tähelepanu saamiseks.

Esineja võiks oma tegevuse näitlikustamiseks kaasa võtta vahendeid või seadmeid, mida igapäevatoos kasutab.

KÜSIMUSED: ÕPPIMISE PÕHILINE TÕÕRIIST

Uue objektiga suhestumine on nagu „võõra inimesega tuttavaks saamine“. See võrdlus aitab mõista, kuidas kasutada õppeprotsessis küsimuste esitamist. Kellegagi tutvudes liigume põhiliselt ja konkreetselt abstraktsema ja keerukama suunas. Õppeprotsessis küsimusi esitades võib järgida sama mustrit: alustada põhiinfost (enamasti detailid, mida võib näha vaatluse abil), jätkata kokkupuutekohtade loomisega (nt tasandid, millel õppijate teadmisi, kogemusi ja hoiakuid on lihtne aktiveerida) ning minna edasi keerukama info ja mõistete avastamisega. Nii kutsume õppijaid otsima oma teadmiste ja kogemuste repertuaarist osi, mis aitaksid neil uusi teadmisi ja kogemusi mõtestada, ning pakume neile samas toetuspinda küsimuste esitamiseks.

Tegu ei ole ühesuunalise protsessiga, kus juhendaja küsib ja õppijad vastavad, vaid pigem dialoogiga, kus nii juhendajal kui ka õppijatel on võimalus küsida ja vastata. Küsimused aitavad dialoogi algatada – nad on vahend, *mitte* eesmärk. Küsimused aitavad välja tuua uusi ideid ja saada juurde infot, mille põhjal moodustada uusi teadmisi ja avardada arusaamist.

Mis tüüpi küsimused töötavad info väljatoomiseks ja tõlgenduste esilekutsumiseks, edasiviiva dialoogi algatamiseks, õppijate ja ka juhendajate oskuste ja enesekindluse arendamiseks?

Kõigepealt tuletame meelde küsimuste põhikategooriaid:

- Jah/ei-küsimused – küsimused, millel on vaid üks õige vastus
- Avatud küsimused – küsimused, millel on rohkem kui üks õige vastus.

Jah/ei-küsimusi kasutatakse tavaliselt nähtuse/teema/eseme/objekti jms kohta konkreetse info saamiseks ning neid saab omakorda jagada:

- Uurivad küsimused: neile vastamiseks on vaja hoolikat kaalutlemist. Vastus annab esmase info, mis on üksikasjalikumate teadmiste aluseks.
- Selgitavad küsimused: vastused pakuvad selgituse selle kohta, kuidas miski töötab, kuidas see on valmistatud jne, ning on tihedalt seotud uurivate küsimuste abil saadud infoga.
- Võrdlevad küsimused: pakuvad võrdlusi teiste sama tüüpi olukordade, materjalide, mõõtmega jms, kutsuvad üles kindlaks tegema sarnasusi ja erinevusi ning seoseid õppijate teadmiste ja kogemustega.

Avatud küsimused julgustavad avaldama arvamust, välja tooma õppijate eelteadmisi ja mõtestama uut infot. Arutelu ja avatud küsimused pakuvad õppijatele võimaluse koondada rühmas ideid ja jagada mõtteid. Neist tekivad võimalused süvendada arusaamist, esitades ja kaitstes oma mõtteid ja arvamusi.

Avatud küsimusi võib jagada järgmistesse kategooriatesse:

- Probleemilahendusküsimused: nõuavad kriitilise mõtlemise ja kujutlusvõime rakendamist, hüpoteeside püstitamist ja analüüsioskusi ning võimet kasutada teadmisi probleemide lahendamiseks.
- Ennustavad küsimused: vastused ennustavad tunnuste muutuse esinemisvõimalust.
- Hinnangulised küsimused: vastused võivad tugevalt sõltuda inimesest ja olla ainulaadsed. Küsimused nõuavad valikute tegemist, olukorrale hinnangu andmist, selle põhjendamist jms.

Jah/ei-küsimuste ja avatud küsimuste vahel tuleb leida tasakaal. Kui küsite ainult jah/ei-küsimusi, võivad end vähiklikuna tunda õppijad, kellel on neile raske vastata, sest need küsimused nõuavad suhteliselt vähe oskuste rakendamist ja rohkem konkreetseid teadmisi. Jah/ei-küsimusi tuleks kasutada, et uurida objekti, selgitada välja, mida õppijad selle kohta teavad, ning anda ainet avatud küsimusteks. Iga õppija, kes vastab avatud küsimustele, lähtub uue info leidmisel oma taustast. See võimaldab õppijatel toetuda oma kogemustele ja tunnetele, kasutada kujutlusvõimet ja oskusi oma tähenduste ja tõlgenduste loomiseks.

Interaktiivse ja konstruktiivse õpikäsituse järgi tähendab küsimuste esitamine nii seda, et aktsepteeritud on rohkem kui üks õige vastus (avatud küsimused), kui ka seda, et „õppijatel

on lubatud eksida“, s.t õpisisituatsioonis ei piirdata „õigete“ vastuste otsimise või ettemääratud õpiväljundite taotlemisega. On tähtis, et juhendaja ei kiirustaks õppijaid parandama, vaid pigem kasutaks eri vaatenurkade abil tekkinud pingeid, et aidata õppijatel tajuda piire ja mõista, et nende tõlgendused ei ole tingimata samad või sama head kui teiste õppijate omad. Õppimine toimub selle kaudu, kuidas õppijad ise olukordi mõistavad – uurides, katsetades ja eksides.

Hypatia on Euroopa Liidu programmist Horizon 2020 rahastatud projekt, mis koondab ühiskonna eri huvirühmad, et tuua rohkem teismelisi, eriti tüdrukuid, loodus- ja täppisteaduste juurde nii koolis kui ka edasistes õpingutes ja tulevases karjäärivalikus. Projekti eesmärk on muuta viise, kuidas koolis ja väljaspool kooli kujundatakse noorte ettekujutust loodus- ja täppisteadustest, rohkem mõlemat sugupoolt kaasavaks.

Projekti rahastab Euroopa Liidu uuringute ja innovatsiooni raamprogramm Horizon2020 (H2020-GERI-2014-1) toetuslepingu nr 665566 alusel.

