

**KAASAV PROGRAMMEERIMINE**



**ETTEVÖTETELE JA  
TEADUSASUTUSTELE**

## **KAASAV PROGRAMMEERIMINE**

### **ÜLDINFO**

<b>Vanuserühm</b>	<b>Täiskasvanud juhendajad/õpetajad ja koolitajad</b>
<b>Formaat</b>	<b>Töötuba</b>
<b>Kestus</b>	<b>2-6 tundi</b>

### **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

Töötua sisu seostub peamiselt matemaatika ja tehnikateadustega ning selle aluseks on juba olemasolevad programmeerimistöötoad, 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 avaldise –digitaalseid tööriistu.

Järgnevalt on välja toodud koolide õppekavas olevate programmeerimistundide põhiteemad, mis seostuvad tehnikateadustega (see on ametlik õppeaine Taanis, kus selle töötua 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

<b>Vanus</b>	<b>Täiskasvanud juhendajad/õpetajad ja koolitajad, kes töötavad välja ja/või viivad läbi programmeerimistöötube 12 – 15 aasta vanustele õpilastele.</b>
<b>Osalejate arv</b>	<b>15 - 25</b>
<b>Juhendajate arv</b>	<b>2</b>

## Sihtgrupp

Programmeerimistöötubade juhendajad – need võivad olla õpetajad, õpetajaks õppijad või muud koolitajad/hobiringide juhendajad.

## KÄSITLETAVAD TEEMAD

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

Töötuba juhib 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 *MicroBots* 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

*Lego Mindstormi* komplektid  
(või *MicroBot Technology* vms  
programmeerimiskomplektid)

1 komplekt 2 osaleja kohta

<i>Lego Mindstormi</i> laud testimiseks		1 laud 10 osaleja kohta (kui võimalik), aga sobib ka pörandapind
<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 sissejuhatusesega kõigile osalejatele, seejärel jagatakse osalejad paaridesse. Ülejäänud aja toimub töö paarides.

## SISSEJUHATUS

Õpetaja/juhendaja teeb lühikese sissejuhatuses ja selgitab töötoa eesmärges.

Edasi tutvustatakse õpetamis- ja õppimistsükli näitel töötoa didaktikalist poolt. Samuti saab sissejuhatuses 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:

# EXPERI MENT ARIUM

## 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 ilmneva peaksid

## 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](mailto:sheenal@experimentarium.dk) ja  
Christoffer Muusmann, [christofferm@experimentarium.dk](mailto:christofferm@experimentarium.dk)