



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

www.tehnoloogia.ee



Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond



Eesti
tuleviku heaks



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

www.tehnoloogia.ee

TEHNOLOOGIAÕPETUS TÄNAPÄEVAL

Mart Soobik, *Phd*

10. ja 31. märts 2018

Tallinna 21. Kool/Viljandi Kesklinna Kool



Euroopa Liit
Euroopa Sotsiaalfond



Eesti
tuleviku heaks

Esitluse teemad



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

- ▶ Tehnoloogia ja tehnoloogiaõpetus (kordamine)
- ▶ Õpikäsitlus ja õppimine
- ▶ Soomlaste soovitusel tehnoloogiaõppeks
- ▶ Disainiprotsess
- ▶ Teadmiste ülekanne
- ▶ Probleemide lahendamine

Tehnoloogia



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

- ▶ Tehnoloogia väljendab ja rakendab loodusteaduslikke teadmisi inimese elu praktilistes eesmärkides, et muuta inimkonna elukeskkonda (IKKA PAREMAKS) (Encyclopedia Britannica, 2015).
- ▶ Sõna tehnoloogia all mõeldakse disainimist, katsetamist, uurimist või sellega kaasneva protsesse praktilise tegevuse abil, ning tihti otsitakse vastuseid küsimustele „kuidas?“, „mis moodi?“ ja „miks?“.
- ▶ Kokkuvõtlikult tehnoloogiat iseloomustab kolm olulist komponenti:
 1. Loodusteaduslike teadmiste rakendamine (nt tehnikad, meetodid, protsessid, materjalid, masinad, arvutid).
 2. Praktilised eesmärgid või praktiliste lahenduste vormid.
 3. Muutused ja manipulatsioonid inimese elukeskkonnas, et muuta maailm paremaks (Soobik, 2015).

Tehnoloogia



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

- ▶ Igasugune tehnoloogia on väärtusneutraalne. Piltlikult see on nagu nuga, mille abil saab voolida puidust suurepärase kunstiteose, kuid samas võib nuga olla ka tapariist sõdades. Ja noal enesel on seejuures ükskõik, kuidas teda kasutatakse.
- ▶ Ameerika filosoof Ken Wilber on tabavalt öelnud, et kõik kahekümnenda sajandi suurimad katastroofid said alguse modernse tehnoloogia sattumisest eelmodernse mõistuse kätte (Eesti Ekspress, 25.03.2015).
- ▶ Hübridsõda on päevakajaline näide kurjast, mida võib kahekümne esimesel sajandil teha postmodernse tehnoloogia sattumine 20. sajandi paradigmadesse kinni jäänud mõistuse kätte (Eesti Ekspress, 25.03.2015).

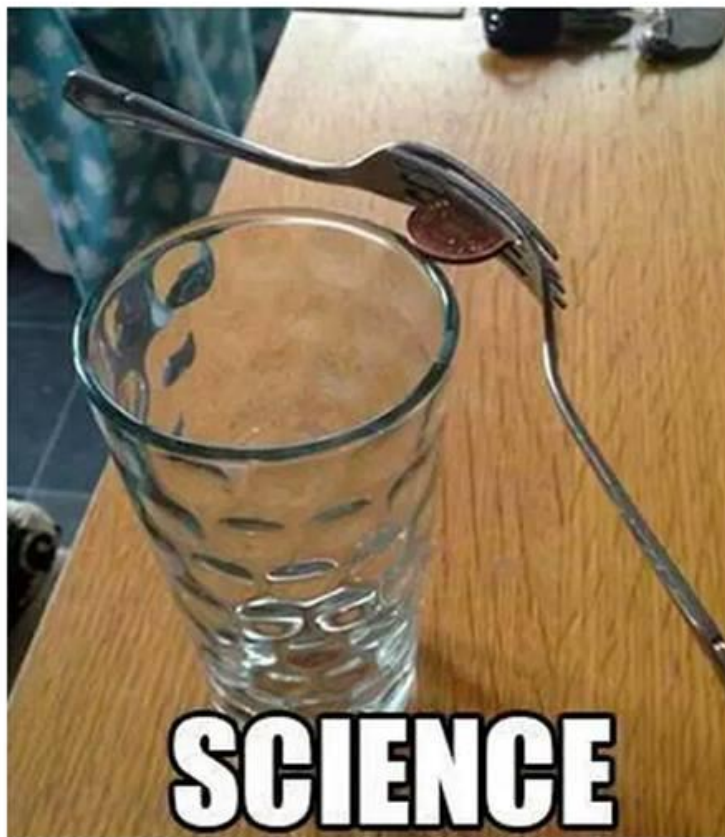
Tehnoloogia



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

- ▶ Lihtsalt öelduna on tehnoloogia see, kuidas inimesed **ümbritsevat maailma muudavad**, et oma soove ja vajadusi rahuldada ning praktilisi probleeme lahendada.
- ▶ See ulatub alates kaitsva varjualuse ehitamisest ja toidu kasvatamisest kuni vähkkasvaja vastu võitlevate ravimiteni ja mitmetasandilise võrgustiku loomiseni.
- ▶ Tehnoloogia avardab inimpotentsiaali, võimaldades inimestel teha asju/tooteid, mis neile muidu oleksid võimatud.

Science vs. Engineering



Tehnoloogiaõpetus



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

- ▶ Kõigile õpilastele kohustuslik üldhariduskooli õppeaine II ja III kooliastmes. 2002. a. riiklikus õppekavas oli õppeaine nimetusega „töö- ja tehnoloogiaõpetus“, alates 2010 on õppeaine nimetus „**tehnoloogiaõpetus**“.
- ▶ Tehnoloogiaõpetuse õppeaine võimaldab arendada läbi tehnoloogilise kirjaoskuse õpilaste vaimset arengut.
- ▶ Tehnoloogiline kirjaoskus - **arusaam tehnoloogia olemusest, võimalus kasutada, juhtida, luua ja hinnata eapäraselt tehnoloogiat.**
- ▶ Tehnoloogiaõpetus on kasvatuslik õppeaine, mis lubab õpilastel uurida ja katsetada selliseid võtteid ja oskusi, millega inimesed tegelevad igapäevases tehnoloogia valdkonnas, lahendavad probleeme ja proovivad tulla toime uudsete tööesemetega/toodetega loomisega.

Tehnoloogiaõpetus



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

- ▶ Tehnoloogiaõpetus on **kasvatuslik õppeaine**, mis lubab õpilastel uurida ja katsetada selliseid võtteid ja oskusi, **millega inimesed tegelevad igapäevaselt tehnoloogia valdkonnas, lahendavad probleeme ja proovivad tulla toime uudsete tööesemete/toodete loomisega.**
- ▶ Kümne või kahekümne aasta pärast saab olema meie maailm praegusest väga erinev. Meil ei ole selles osas valikut. Küll on meil aga valik selle osas, kas me marsime sinna maailma avatud silmadega, ise otsustades, milline see maailm peaks olema või kas me laseme sellel end tagant tõugata, olles teadmatuses ja abitud mõistmaks, kuhu me läheme või miks. Tehnoloogiline kirjaoskus muudab nii mõndagi.

Tehnoloogiaõpetus



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

Kokkuvõtlikult saab **tehnoloogiaõpetuse** määratlust väljendada järgmiste koostisosadena:

1. On üldhariduse kohustuslikuks õppeaineks nii poistele kui ka tüdrukutele.
2. Õpilaskohane tehnoloogia õppimine, mis võimaldab õpilastel omandada tehnoloogilise kirjaoskuse, st **võime kasutada, juhtida ja aru saada tehnoloogiast.**
3. Õpe toimub pedagoogilisi ja kasvatatusteaduslikke eesmärke arvestades (sh õpilaste eakohasus, eetika ja positiivsed väärtushoiakud jne) (Soobik, 2015).

Tehnoloogiaõpetus



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

Tehnoloogiaõpetuse **eesmärgiks** on:

- ▶ esiteks, et noored mõistaksid, mis on tehnoloogia;
- ▶ teiseks, õppida kasutama tehnoloogia poolt pakutavaid võimalusi;
- ▶ kolmandaks, õppida disainima eapärast tehnoloogiat;
- ▶ neljandaks, õppida teadvustama ja hindama ning analüüsima tehnoloogilist ümbrust, sh mõtlema tehnoloogia tuleviku arenguvõimalustele.

Tehnoloogiaõpetus



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

- ▶ Erinevate maade uurijad ja aineeksperdid on seisukohal, et tehnoloogiaõpetuse **arengusuundumuste** eesmärgiks on kujundada õpilastes **lai nägemus tehnoloogia, ühiskonna ja kultuuri koosmõjust läbi sotsiaalse konteksti**, mis toimub peamiselt läbi praktiliste ülesannete lahendamise ja vastavate toodete disainimise ehk toimub toote loov valmistamis(disaini)protsess (Soobik, 2015). Sellele lisandub lõiming, analüüs ja süntees, eetilised arutelud jne.
- ▶ Õpe taotleb õpilase arengut tehnoloogilise kirjaoskuse, loovuse, probleemide lahendamise ja riskide võtmise suunas ning on orienteeritud tuleviku ühiskonnas hakkamasaamisele (Soobik, 2015).

Tehnoloogiaõpetus (TE)



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

- ▶ Kuna postmoderne tehnoloogia areneb väga kiiresti, siis on tarvilik TE tundides õpilasele anda võimalus osaleda ea kohaste TE ülesannetega. Julgustada õpilasi esile kerkinud võimalusi praktilisel teel lahendama, arvestama **jätkusuutlikke ja väärtuspõhiseid** valikuid ning anda õpilastele **usku** ülesannetega toimetulekuks.
- ▶ Kasvatuseesmärgiks on eelkõige sellise inimese kasvatamine, kes saab hästi hakkama tehnoloogilises maailmas, et muuta edaspidi meie elukeskkonda paremaks nii iseendale kui **tulevastele põlvkondadele**.
- ▶ TE asjatundjad rõhutavad **humanistlikku, eetilist ja sotsiaalset aspekti**. Oluline on kuidas tehnoloogia mõjutab ümbritsevat keskkonda ja inimest ning kuidas inimene käitub tehnoloogia mõjutuste tingimustes.

Tehnoloogiaõpetus



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

- ▶ Nt TE uurijad Bank ja Williams ja ka teised TE uurijad rõhutavad, et TE kontseptsioon on laienenud ja üha rohkem tuleb mõelda, et **TE on inimlik dimensioon ja see mõjutab meie elu.**
- ▶ TE kui õppeaine vahendusel püütakse kujundada ja kasvatada noori maailmakodanikku. Tehnoloogia arenguga seotuid õpilaste hoiakuid väärtusi ja eetilist palet saab ainekava oskuslikul rakendamisel arendada.
- ▶ Ainekava ning paljuski juba ka eelnev TE ainekava toetab oma eesmärkide ja õpikäsitusega õpilaste teadlikku ja loovat osalemist selles protsessis, püüdes järgida tehnoloogiaõpetusega seotud kaasaegseid trende.

Õpikäsitus ja õpikäsitus



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

- ▶ **Õpikäsitus** on arusaam õppimisest ja õpetamisest, mille keskmes on **õppija areng** ja tema omandatavad õpiväljundid.
- ▶ **Õpikäsitus** on **viisid ja meetodid**, mida kasutatakse õppimise ja õpetamise korraldamiseks õppija vajadusi arvestades ka tema õppe aluseks oleva õppekavaga seatud õpiväljundite saavutamiseks.
- ▶ *Muutunud õpikäsitus (MÕK)* – arusaam õppimisest ja õpetamisest, mõistmine, et igaüks on igal ajahetkel õppija, kogeja.

Õpikäsitus



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

Eve Kikas pädevuspõhise õppimise arendamisest ja hindamisest lõpparuandes „Õpikäsitus: teooriad, uurimused, mõõtmine. Analüütiline ülevaate“ 2017 <http://www.tlu.ee/public/opikasitus/mobile/index.html#p=2>

- ▶ Muutused ühiskonnas ongi tekitanud vajaduse õpetatava ja õpetamise muutmiseks, seega ka õpetaja ja õpilase õpikäsituse muutmiseks.
- ▶ Nii nagu õpikäsituse, on ka tegevuste rõhuasetused muutunud seoses ühiskonna muutumisega ja uute väljakutsetega pädevuste arendamisel.

Õpikäsitus



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

- ▶ Õpikäsitus hõlmab arusaama **õppimise olemusest, eesmärkidest, meetoditest ja erinevate osapoolte rollist õppeprotsessis** (Eesti elukestva õppe strateegia 2020 (EEÕS 2020) <https://hm.ee/sites/default/files/strateegia2020.pdf>).
- ▶ Muutunud õpikäsitus. Kõik viimasel kümnendil riiklikult kehtestatud tasemehariduse õppekavad on **rõhutanud õppijakesksust, võtmepädevuste olulisust, vajadust siduda õppeprotsessis uus teadmine olemasolevaga, loimida see erinevate aine- ja eluvaldkondadega, õppida/õpetada mitte ainult faktiteadmisi, vaid õppida õppima ja probleeme lahendama ning teha seda meeskonnas**. Lähiaastate pingutused tuleb suunata sellele, et need nõuded rakenduksid (EEÕS 2020).

Mati Heidmets sissejuhatuses lõpparuandele „Õpikäsitus: teooriad, uurimused, mõõtmine. Analüütiline ülevaade“ 2017
<http://www.tlu.ee/public/opikasisitus/mobile/index.html#p=2>

- ▶ Kokkuvõtlikult tähendab õpikäsitus strateegia kontekstis **osapoolte arusaamu õppimisest** (olemus, eesmärgid, meetodid, rollid) ning sellest johtuvat **tegevusmustrit** (õppijakesksus, meeskonnatöö, lõimimine).
- ▶ Mõiste õpikäsitus kirjeldab nii **arusaamu õppimisest kui arusaamadest johtuvat praktikat**, seda mil viisil õppimine ja õpetamine toimub ning millistes omavahelistes suhetes on õppetöö osapooled.

Õpikäsitus



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

- ▶ Õpetaja roll on toetada **õppija kujunemist ennast juhtivaks õppijaks**, kes tuleb iseseisvalt toime muudatustega keskkonnas ning **võtab vastutuse oma arengu ja õpivalikute eest**. Õpetajate ja tugispetsialistide meeskonna individuaalne lähenemine igale õppijale annab nõrgematele võimaluse toime tulla ning pakub väljakutseid võimekamatele (EEÕS 2020).
- ▶ Eesmärk on iga õppija individuaalset ja sotsiaalset arengut toetava, õpioskusi, loovust ja ettevõtlikkust arendava õpikäsituse rakendamine kõigil haridustasemetel ja -liikides (EEÕS 2020).
- ▶ Õpetaja (sh õppejõud, täiskasvanukoolitaja) ei ole 21. sajandil mitte infoallikas, vaid **seoste looja ja väärtushoiakute kujundaja**, kelle ülesanne on arendada õppijas kriitilist ja loovat mõtlemist, analüüsioskust, ettevõtlikkust, meeskonnatöö ning kirjaliku ja suulise eneseväljenduse oskust.

PISA test kinnitab, aga me ise justkui ei usu – Eesti on haridusriik



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

Mati Heidmets, Eve Eisenschmidt, Postimees, 6. detsember 2016

<http://arvamus.postimees.ee/3936299/mati-heidmets-eve-eisenschmidt-pisa-test-kinnitab-aga-me-ise-justkui-ei-usu-eesti-on-haridusriik>

- ▶ Sel kevadel pani Maailma Majandusfoorum lauale uuringu, mille käigus küsitleti 371 globaalse haardega korporatsiooni juhti. Foorum tahtis teada, milliste oskustega töötajad on lähiaja töömaailmas kõige nõutumad.
- ▶ Tipptegijate sõnum oli selline: «... *kokkuvõtlikult, sotsiaalsed oskused – veenmisoskus, emotsioonide juhtimine, õppimisvõime – saavad tööstussektoris olema suurema nõudlusega kui kitsad tehnilised oskused, sellised nagu programmeerimine või tehniliste süsteemide juhtimine. Võtmetähtsusega on, et tehnilistele oskustele lisanduks töötajate oluliselt tugevam **sotsiaalne ja koostöövõimekus.***» Sellist juttu ei aja humanitaarid ega kasvatusteadlased, seda räägivad tööstushaid. Ju siis king pigistab.

PISA test kinnitab, aga me ise justkui ei usu – Eesti on haridusriik



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

Mati Heidmets, Eve Eisenschmidt, Postimees, 6. detsember 2016

<http://arvamus.postimees.ee/3936299/mati-heidmets-eve-eisenschmidt-pisa-test-kinnitab-aga-me-ise-justkui-ei-usu-eesti-on-haridusriik>

- ▶ Andke meile liidrivõimetega eestvedajaid ja läbimurdjaid, tehnikaga saame ise hakkama – selliseid mõtteavaldusi tuleb uksest ja aknast.
- ▶ Koolikeelde tõlgituna on sõnum selline: eduks nii töömaailmas kui elus üldse ei piisa pelgalt ainealastest teadmistest. Ei piisa hästi ära õpitud matemaatikast, ajaloo või hiina keelest.
- ▶ Elus hakkamasaamiseks on järjest olulisemad nn pehmed oskused: **oskus suhelda ja inimesi motiveerida, eneseusk ja julgus eksida, suur pilt ja nutikus näha seoseid eluvaldkondade vahel.** Tark nohik ei pane majandust kasvama ega vea elu edasi.

PISA test kinnitab, aga me ise justkui ei usu – Eesti on haridusriik



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

Mati Heidmets, Eve Eisenschmidt:

<http://arvamus.postimees.ee/3936299/mati-heidmets-eve-eisenschmidt-pisa-test-kinnitab-aga-me-ise-justkui-ei-usu-eesti-on-haridusriik>

- ▶ Pehme tarkuse rõhutamine ei lükka aineõpet välja ega kõrvale, see on lisaks. **Teaduspõhine ainetundmine on jätkuvalt tarkuste tuum** ja maailmapildi kese. Aineteadmistes maailma tippu jõuda on hämmastav saavutus. Tundub, et h-Eestil – hariduse Eestil – on praegu rohkem sisu kui e-Eestil. Eesti koolil on õnnestunud kokku panna asju, mille liitmine teistel üle jõu käib.
- ▶ Meil on kokku viidud eesti perede püsiv hariduslembus **õpetajate nõudliku professionaalsusega**, eesti kool on suutnud ühendada väerika traditsiooni kaalutletud uuendusmeelsusega. Maarjamaal sündinud haridusmudelit tuleb maailmas selgitada ja levitada. Tegelikult on meil lausa kohustus pakkuda haridusväljas maailmale uurida ja katsetada üht väga hästi töötavat haridusmudelit.
- ▶ Kodus valmistame aga samal ajal ette järgmist sammu, lisades maailma parimale PISA-le juurde **pehmeid tarkusi**. Teades seejuures, et alates 2018. aastast plaanib PISA just neidsamu koolihariduse pehmeid väljundeid ka mõõtma hakata.



Gerte Arro ja Kati Aus: laste psühholoogilise abiga piirdudes jäädakse sümptomitega tegelemise juurde. Me peame rääkima õppimisest, 16. veebruar 2017 Eesti Päevaleht

- ▶ Nii näiteks on õpetajad, kes **toetavad õppijates autonoomset motivatsiooni** ehk **tegevuste mõtestamist ja väärtustamist õppija perspektiivist**, vähem hädas pingutust vältivate õpilastega.
- ▶ Õpetajad, kes teadvustavad erinevate õpistrateegiate efektiivsust, **uurivad enam**, kuidas õpilased probleeme lahendavad ja asju meelde jätavad – neid huvitab, mis hetkel ja mis põhjusel õpilane õppides reelt pudeneb ning millisel viisil teda aidata.



- ▶ Gerte Arro ja Kati Aus. Laste psühholoogilise abiga piirdudes jäädakse sümptomitega tegelemise juurde. Me peame rääkima õppimisest, 16. veebruar 2017 Eesti Päevaleht
- ▶ Õpetajad, kes teavad, kuidas hirm, stress või väsimus täidesaatvate funktsioonide tööd halvavad, ei lase õpilastes tekkida kiusatud olemise või pideva läbikukkumise tunnet.
- ▶ Õpetajad, kes teavad, et võimed on arendatavad ja pingutades muutub igaüks targemaks, kujundavad seda uskumust ka õpilastes, mis omakorda võib olla seotud õpilaste madalama läbipõlemise ja „laine käib üle pea“- tundega.
- ▶ Õpetajad saavad hoida õpilastes tunnet, et õpetaja on koolis selleks, et õpilasi nende haridusteel toetada ja järk-järgult, tasapisi leida teed nende teadmiste sügavamaks arendamiseks.

Õpikäsitus



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

Äli Leijen ja Margus Pedaste: miks Tartu Ülikool on haridusuuenduse kursil, 26. veebruar 2017 Postimees

http://arvamus.postimees.ee/4026791/aeli-leijen-ja-margus-pedaste-miks-tartu-uelikool-on-haridusuuenduse-kursil?_ga=1.87353502.700961465.1487827300

Seitse olulist aspekti õppimise nüüdisaegses käsituses on **õppija enesejuhtimine, koostöö, emotsionaalne rahulolu, sisemine motivatsioon, toimetulek muutustega, avatus ja refleksioon**. Selles pole midagi revolutsiooniliselt uut. Sellest on rääkinud Comenius ja Käis; paljud meisterlikud õpetajad on oma töös alati selle poole püüelnud. Aga see mõtteviis võiks olla integreeritud kogu haridussüsteemi.



Äli Leijen ja Margus Pedaste: miks Tartu Ülikool on haridusuuenduse kursil, 26. veebruar 2017 Postimees

http://arvamus.postimees.ee/4026791/aeli-leijen-ja-margus-pedaste-miks-tartu-uelikool-on-haridusuuenduse-kursil?_ga=1.87353502.700961465.1487827300

On omaette teema, mida PISA testid mõõdavad ja kui palju nendega arvestada.

Üsna kindlalt võib väita, et need ei mõõda pähe tuubitud faktiteadmisi,

vaid pigem arutlemise, seoste loomise ja teadmiste kasutamise oskust – seda, mida taotleb nüüdisaegne õpikäsitus.



Pille Slabina õpikäsituse muutumissuundadest lõpparuandes „Õpikäsitus: teooriad, uurimused, mõõtmine. Analüütiline ülevaate“ 2017
<http://www.tlu.ee/public/opikasisus/mobile/index.html#p=2>

Muutuva õpikäsituse ühe aspektina tuuakse välja individuaalse õppimise-õpetamise mudeli liikumise **koostöise õppimise-õpetamise mudeli** suunas.

Õppeprotsessi kirjeldused



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

<http://oppekava.innove.ee/oppeprotsesside-kirjeldused>

- ▶ **Õppimine – muutus** õpilase või õpilaste rühma käitumisvõimes, aktiivne avastamine.
- ▶ **Õpetamine** – õppekeskkonna ja õppetegevuse organiseerimine viisil, mis seab õpilase tema **arengule** vastavate, kuid pingutust nõudvate ülesannete ette, mille kaudu tal on võimalik omandada kavandatud õpitulemused.
- ▶ **Õpiväljund, ka -tulemus** – teadmised, oskused ja hoiakud ning pädevused, mille olemasolu ja/või saavutatuse taset on **võimalik õppijal tõendada** ja hindajatel hinnata.

Tont ja Moku. M. Heidmets, 23. august 2013, <http://opleht.ee/7971-tont-ja-moku/>

- ▶ Ka F. Levy analüüsi kohaselt on viimase 50 aasta jooksul tööturul pidevalt vähenenud rutiinse (selgetel ja äraõpitavatel reeglitel põhineva) vaimse ja füüsilise töö osatähtsus, suurenenud aga **ekspertmõtlemist (lahenduse leidmine olukorras, kus etteantud reegleid pole)** ning eriti nn **kompleksset suhtlemist (inimeste veenmine, eestvedamine, koosmõtlemine) sisaldava töö osatähtsus**. Eks sedalaadi muutused panevad poliitilise klassi muretsema ja küsiva pilguga haridussektori poole vaatama. Mökude käsutäitjate asemele tahaks liidreid ja eestvedajaid, aga kust neid võtta?

Õppemeetodid



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

- ▶ Õppemeetodid ei põhine õpetajakesksetel teadmiste jagamisel, vaid õpetus põhineb enim **uurival õppimisel** kui selgitaval õpetusel, pragmaatilisele ideoloogiale tuginev õpetus ja õppimine koosnevad **uuele orienteeritud** kogemuste protsessile, mis vastavad teadusel põhinevatele õppemeetoditele (Hilmola, 2009, p. 18).
- ▶ Vastavalt sellele **õppima õppimine** on tähtsam kui lihtsalt õppeainete subjektiivne valitsemine, õppekava aluseks on õpilase **isiksuse huvi äratamine** (Hilmola, 2009, p. 19).



- ▶ Õppimiskäsituse kõige iseloomulikumaks jooneks on, et õppimise tulemusi saab mõista **vaid tegevusega seonduvalt**.
- ▶ Õppeprotsessis on õpilane aktiivne osaleja, kes õpib iseseisvalt ja koos kaaslastega, õpib õpitud analüüsima ja juhtima.
- ▶ Uute teadmiste omandamisel tugineb õpilane varasematele ja konstrueerib uue tulemuse. Omandatud teadmisi rakendatakse uutes olukordades, probleemide lahendamisel, valikute tegemisel, seejuures arutatakse ja esitatakse omi seisukohti kaasõpilastele.



- ▶ **Tehnoloogiakasvatus** (meil Eestis tehnoloogiaõpetus) on tehnoloogilise maailma kasvatamine
- ▶ **Tehnoloogiakasvatuses** on esikohal eetiline valik ja tehnoloogiaga seotud **probleemide lahendamine**
- ▶ **Tehnoloogiakasvatuses** on oluline divergentne lähenemine ehk loov tegevus, ideest tooteks, selle teostamine ja hinnang

(Matti Lindh, Tekininen Opettaja, nr 4, 2012)



- ▶ **Tehnoloogiakasvatuses** ei ole eesmärgiks pikkade harjutustundide abil õppida tööriistade ja -masinate kutsealast kasutamist vaid **oskusi kasutada neid mõistlikul viisil**
- ▶ Praktikas tähendab see seda, et viimistlemiseks vajalikke vahendeid kasutatakse üksnes nii palju, kui teema õpetamiseks toimuva eseme või seadme toimimise seisukohalt on mõttekas. Keskseks tegevuseks on oma **tehnoloogilise probleemi konkreetse lahenduse leidmine/pakkumine**

(Matti Lindh, Tekininen Opettaja, nr 4, 2012)



- ▶ Tehnoloogiakasvatuses ei ole omaette eesmärk kõrgetasemelised käelised oskused vaid **oma tööst oluline arusaamine**
- ▶ Tehnoloogiakasvatuses õpitakse käsitööd teemade rakendamise käigus. Teemad omakorda tõusevad tehnoloogiaga seotud probleemidest, st **õpilaste tegevuse eesmärk on lahendada tehnoloogia praktilisi probleeme**. Sellises kontekstis jõuavad õpilasteni materjalid, töövahendid ja -viisid

(Matti Lindh, Tekininen Opettaja, nr 4, 2012)

Tehnoloogiaõpetuses oluline

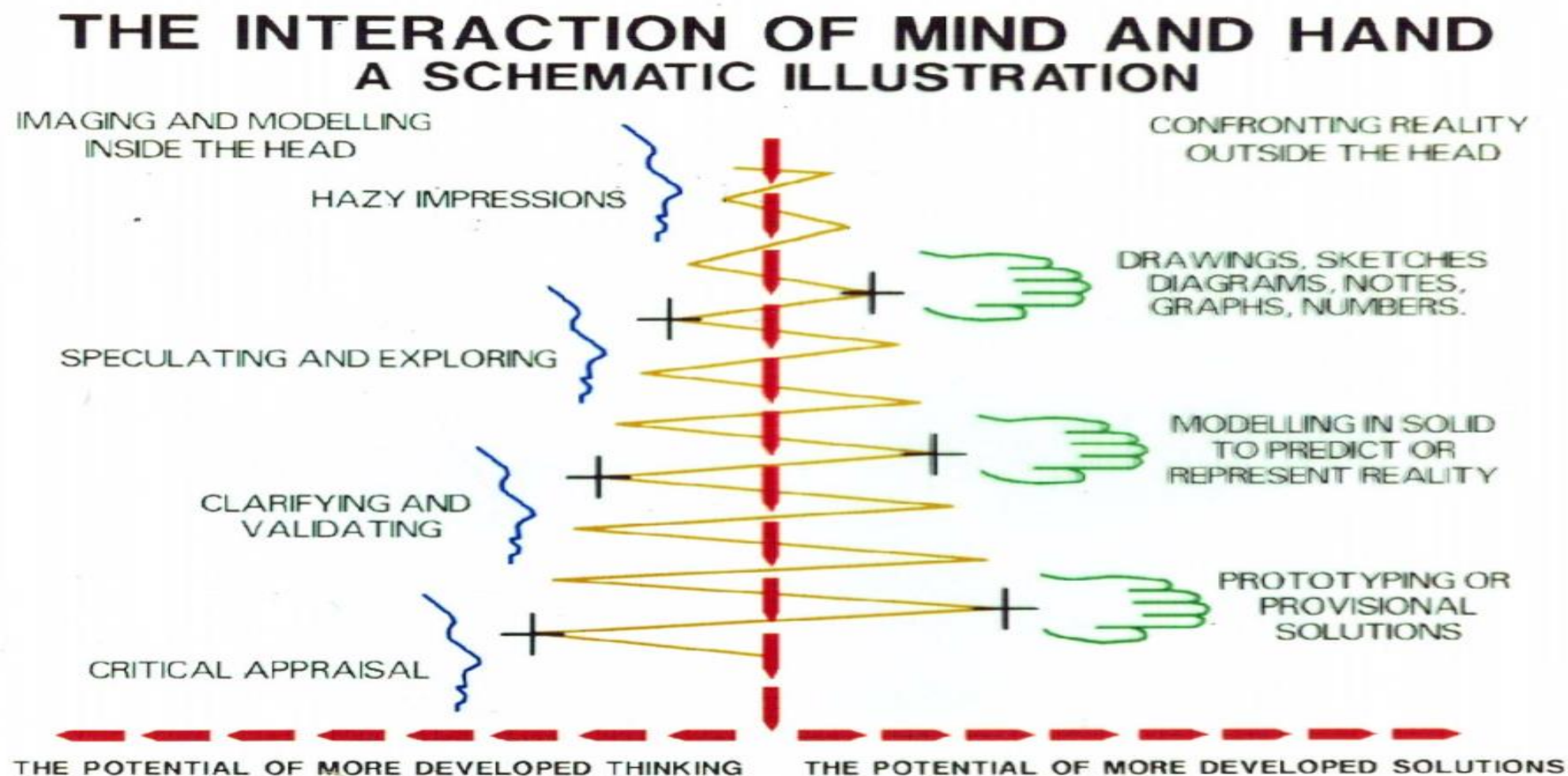


EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

- ▶ Õpilastel tuleb ise ja oma kätega teha, uurida ja kogeda/katsetada
 - ▶ Õpitakse paljuski infoallikate ja oma kogemuse kaudu
 - ▶ “Uuri, kuidas see mehhanism töötab ja miks see nüüd ei tööta”
 - ▶ “Mis on seadme tööpõhimõte?”
 - ▶ “Kuidas võiks seadet parandada” jne
- (Matti Lindh, Tekininen Opettaja, nr 3, 2012)



Figure 1. An iterative conceptual model to describe designing processes



From Gender-segregated Subjects to Multi-material Craft: Craft Student Teachers' Views on the Future of the Craft Subject (2015)

Jaana Lepistö, Eila Lindfors



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

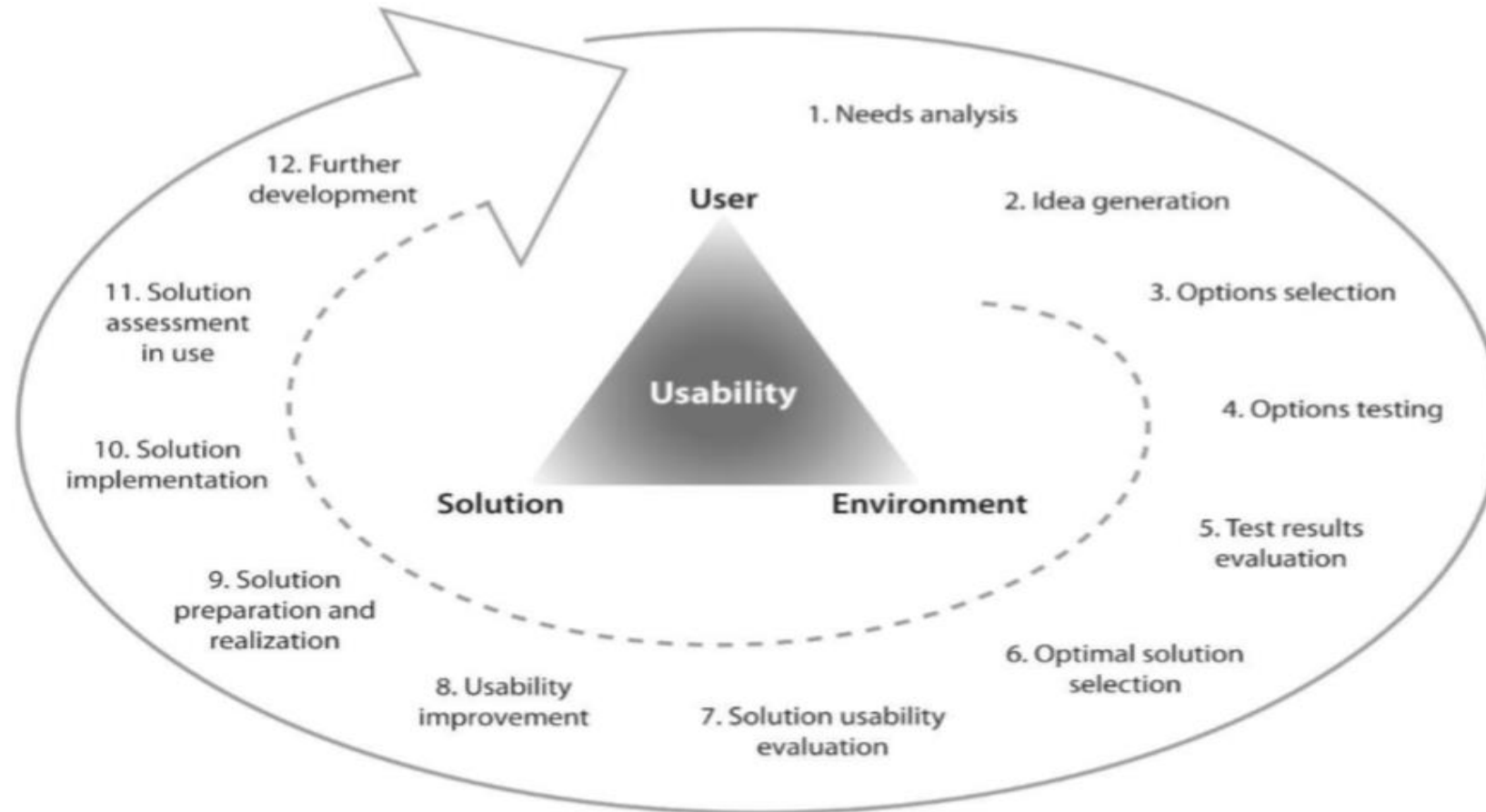


Figure 1. Innovative design process (Lindfors, 2010; Lindfors & Hilmola, 2015).



- ▶ Tihtipeale peetakse õppimiseks alles seda, kui suudame omandatud teadmisi ja oskusi mitte üksnes tuttavates situatsioonides korrata, vaid uute ülesannete lahendamisel **loovalt** kasutada. Seda protsessi nimetatakse teaduskeeles **teadmiste ülekandeks**.
- ▶ John Bransford on laialt tuntud ka probleemilahendamise mudeli **IDEAL** poolest – **Identify, Define, Explore, Act, Look**
- ▶ 1. **Sõnasta** probleem. 2. **Määratle** see laiemas kontekstis ja täpsemalt detailides. 3. **Uuri** võimalikke lahendusi. 4. **Tegutse ja katseta** lahendusideid. 5. **Vaata** tagasi ja mõtle, kas probleem on lahendatud või peaksid midagi veel uurima.

Õpetajate Leht, 16. veebr.
2018 Margus Pedaste



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

- ▶ Teadmiste ülekande teste hakkasid 20. sajandi alguses kasutama Thorndike ja tema kolleegid
- ▶ Väärtustada üldiste mõtlemisoskuste arendamist (nagu ootame ka enam kui sajand hiljem nüüdisaegse õpikäsituse puhul). Teadmiste ülekannet toetavad: **mõistmisega õppimine**,
- ▶ **parajat pingutust nõudvad uudsed õpiülesanded**,
- ▶ **teadmiste sissetoomine alles probleemide lahendamisel**,
- ▶ **mõistete käsitlemine mitmesuguses kontekstis**,
- ▶ **probleemide vaatlemine erinevast perspektiivist ning**
- ▶ **rõhu asetamine metakognitsioonile – oma õppimisest mõtlemisele**



- ▶ Teine Schwartzi ja tema kolleegide uuringutest selgunud teadmine on, et ainult vastuste õigsuse väljatoomine ei õpeta kuigi hästi tulevikus õppima.
- ▶ Oluliselt tõhusam on, kui **lasta õppijatel õpitava kohta küsimusi välja mõelda** ja saada siis nende vastuste korrektsuse kohta **tagasisidet**.
- ▶ **Kõige tõhusam on aga hoopis, kui teisi õpetada ja saada toetust** nende antud vastuste õigsuse hindamiseks.



- ▶ Analüüsid näitavad, et **probleemi kompleksne lahendamine on tulevikus üks olulisemaid oskusi.**
- ▶ Maailma majandusfoorumi uuringu alusel on see võtmeoskus enam kui **kolmandikul 2020. aasta töökohtadest.**
- ▶ Nii on see kaugelt laiemalt vajalik oskus kui ükski teine. Kompleksset probleemi lahendamise oskust on defineeritud **kui võimet lahendada uusi, määratlemata probleeme komplekssetes situatsioonides.**

Stanfordi sõnumid: Probleemide lahendamisest Õpetajate Leht

26. jaan. 2018, Margus Pedaste



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

- ▶ Õpetajakoolituse kontekstis on üks tuntumaid probleemilahenduse teerajajaid George Pólya, kes alustas oma teadlasekarjääri Ungaris, jätkas ühes Euroopa tugevaimas teadusülikoolis ETH Zürichis ning rändas 1940. aastal sõja tõttu Ameerika Ühendriikidesse, kus töötas karjääri lõpuni Stanfordi ülikoolis.
- ▶ 1945. aastal Stanfordis ilmunud ja hiljem mitme kordustrukina enam kui miljonis eksemplaris avaldatud teosest „**Kuidas seda lahendada**” („How to Solve It”).
- ▶ Üllatavalt näitab see teos, et Pólya mõtles juba üle 70 aasta tagasi probleemide komplekssele lahendamisele ja tema neljaetapiline mudel võiks praegusest sagedamini leida koha õpetajate tööriistakastis.



► Pólya võrdleb probleemi lahendamise oskust ujumisoskusega – see on praktiline oskus, mis vajab harjutamist. Samas toob ta nüüdisaegsele õpikäsitusele omaselt välja õppijakeskse lähenemise – **õpetaja roll on õppijat aidata, õppijat ei tohi drillida, talle tuleb anda lahendada piisavalt keerukaid uudseid probleeme** ja suunata teda mõtlema süsteemsele probleemilahendusele. Pólya välja toodud etapid on järgmised:

- 1) **probleemi tuleb mõista;**
- 2) **tuleb välja mõelda probleemi lahendamise kavand;**
- 3) **plaani järgi tuleb tegutseda;**
- 4) **tuleb vaadata tagasi.**



- Probleemi mõistmiseks tuleb küsida lihtne küsimus: **mis on meile tundmatu?** Seda saab küsida mitmel viisil: mida on vaja; mida sa tahad teada saada; mida tuleb otsida. Tundmatu võib olla see, milleni tahame jõuda, või see, kuidas selleni jõuda. Näiteks uut õppematerjali koostades ei tea me alguses üldse, milline see välja peab nägema, kuid teame etappe, mis selle valmimisel olulised on – vajaduste analüüs, struktuuri loomine, eri valdkondade ekspertide kaasamine jne. See on David Jonasseni klassifikatsiooni järgi disainiprobleem.



- Probleemi lahendamise kavandamine tähendab, et **mõtleme välja, kuidas saame tundmatu teada**. Seejuures on meil konkreetse probleemi lahendamiseks vaja eelteadmisi. Kui neid veel ei ole, siis tuleb need omandada, näiteks lugedes või teistega rääkides. Samuti tuleb otsida, kuidas on varem sama probleemi või analoogseid probleeme lahendatud. Kui probleem on liiga kompleksne ja raskesti hoomatav, tuleb see jagada tükkideks – osaprobleemideks. See mõte võiks aidata innustada meist igaüht rohkem lugema.



- ▶ **Koostatud plaani järgi tegutsemine** on etapp, milles probleem lahendatakse. Seejuures töötatakse välja igasugused detailid ja kogutakse andmed, millest peaks leidma tundmatu. Sel etapil on hästi oluline, et väljatöötatud plaanist peetaks kinni, ja seetõttu tuleb seda regulaarselt kontrollida.
- ▶ Kuid lahenduse teadasaamisega probleemi lahendamine veel ei lõpe. Viimane etapp on **tagasivaatamine** – see aitab õpitud mõtestada ja arendada probleemilahendamise oskusi. Samuti võimaldab see paigutada probleemi ja lahendi laiemasse konteksti ning mõista, et probleem ei ole veel ammendunud. Võib ilmned, et leitud lahend sobib vaid teatud tingimustes. Kuidas vähendada probleemi lahendamisel tekkida võivate vigade riski?

Oluline tehnoloogiaõpetuses



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

- ▶ Kõigil õpilastel peab koolis olema võimalus õppida ja areneda nii, et nad oleksid võimelised tehnoloogilises maailmas edukalt elama ja oma eluga toime tulema nagu nüüdisühiskonnas kombeks
- ▶ Selleks peavad tehnoloogia valdkonna õppeained õpilasi igakülgsetelt ette valmistama läbi ainealaste praktiliste tegevuste ja kogemuste
- ▶ See omakorda hõlmab laia lõimingutejada, seostamist, katsetamist ja õppimist

Kokkuvõte



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

- ▶ Tehnoloogia ja tehnoloogiaõpetus on tänase ja homse päeva oluline ja lahutamatu inimeseks kasvamise komponent.
- ▶ Õpilaste tehnoloogiamaailma tundmaõppimisel on õpetajal kanda väärikas professionaalne roll.
- ▶ Üheskoos arutamine, teiste arvamustega arvestamine, plaanide seadmine, vastutuse ja riski võtmine, koos tegutsemine, analüüsimine ja sünteesimine, uue loomine.
- ▶ Muuta maailma elu paremaks, inimkonda õnnelikumaks!

Lõpetuseks



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

- ▶ Õpetaja ülesanne on „süstida“ õpilastesse positiivsust ja usku enda võimettesse.
- ▶ Ergutada ja turgutada õpilasi leidma oma tugevaid külgi, mida edasi arendada.
- ▶ Et õpilane tunneks tehnoloogiaõpetusest
RÕÕMU, INNUSTUST ja RAHULDUST
- ▶ Tehnoloogiaõpetuses lahendatakse ülesandeid
HINGE, SÜDAME ja ARMASTUSEGA



EESTI
TEHNOLOOGIA-
KASVATUSE
LIIT

► Täna kaasa mõtlemast!

