



Õpetajate ja õppejõudude järelkasv STEM valdkonnas?

Tiia Rüütmann

Kaasprofessor

Tallinna Tehnikaülikool, Inseneriteaduskond

Eesti inseneripedagoogika keskuse juhataja

Õppearenduskeskuse juhataja

Rahvusvahelise Inseneripedagoogika Ühingu [IGIP](#) president

[ENTER](#) Rahvusvahelise Seirekomitee president





IGIP täna



- STEM õpetajate/õppejõudude pedagoogilise koolituse arendamine tulemuslikuks õpetamiseks nii taseme- kui ka täiendusõppes
- Praktikapõhiste STEM õpetajakoolituse õppe- ja ainekavade koostamine/akrediteerimine
- Uuenduslike õppemeetodite väljatöötamine STEM õpetamiseks
- Meedia ja kaasaegse tehnoloogia kasutamine STEM õpetamisel
- Säästva arengu edendamine insenerihariduses
- Rahvusvahelise insenerpedagoogi kvalifikatsiooni omistamine
- Rahvusvaheliste koolituskeskuste akrediteerimine
- Rahvusvahelise koostöö edendamine inseneriorganisatsioonide vahel
- Rahvusvaheliste (3.1 ETIS klassifikaatoriga) teaduskonverentside korraldamine (Springeri publikatsioonid) ja teadusajakiri iJEP (1.1, Q1)
- Rahvusvahelised töötoad, suvekoolid, webinarid
- 1154 institutsionaalset liiget (tehnikaulikooli) 75 riigist



Rahvusvaheline akrediteering ja koostöö



Tiia Rüttermann

IGIP International Cooperation - Networking



2021.a Maailma Majanduse Foorumil esitatud tuleviku erialade kaasajastatud ja uued olulised põhioskused

Kognitiivsed oskused

Kriitiline mõtlemine

- Struktureeritud probleemide lahendamine
- Loogiline mõtlemine/arutluskäik
- Eelarvamuste mõistmine
- Asjakohase teabe otsimine

Suhtlemine/eneseväljendus

- Jutustamine ja avalik esinemine
- Õigete küsimuste esitamine
- Sõnumite sünteesimine
- Aktiivne kuulamine

Planeerimine ja tööviisid

- Tööplaani koostamine
- Aja juhtimine ja prioriteetide seadmine
- Kiire mõtlemine
- Õppimisvõime

Mentaalne paindlikkus ja avatus

- Loovus ja kujutlusvõime
- Teadmiste tõlkimine erinevatesse kontekstidesse
- Teistsuguse vaatenurga omaks võtmine
- Kohanemisvõime

Inimeste vahelised oskused

Mobiliseerivad süsteemid

- Eeskujuks võtmine
- *Win-win* läbirääkimised
- Inspireerivate visioonide loomine
- Organisatsiooniline teadlikkus

Meeskonnatöö efektiivsus

- Kaasatuse edendamine
- Erinevate isiksuste motiveerimine
- Konfliktide lahendamine
- Koostöö
- *Coaching*
- Jõustamine / võimustamine

Suhete arendamine

- Empaatia
- Inspireeriv usaldus
- Alandlikkus
- Seltskondlikkus

Enesejuhtimise oskused

Eneseteadlikkus ja enesejuhtimine

- Oma emotsioonide ja vallandajate mõistmine
- Enese kontroll ja –reguleerimine
- Oma tugevuste mõistmine
- Terviklikkus ja ausameelsus
- enesemotivatsioon ja heaolu
- Enesekindlus

Ettevõtlikkus

- Julgus ja riskivalmidus
- Muutuste ja innovatsiooni juhtimine
- Energia, kirk, optimism
- Doktriinide purustamine

Eesmärkide saavutamine

- Omandiõigus ja otsustusvõime
- Saavutustele orienteeritus
- Teravus ja visadus
- Ebakindlusega toimetulek
- Enesearendamine

Digitaalsed oskused

Digioskus ja kodakondsus

- Digitaalne kirjaoskus
- Digiõpe
- Digitaalne koostöö
- Digitaalne eetika

Tarkvara kasutamine ja arendamine

- Programmeerimisoskus
- Andmeanalüüs ja statistika
- Programmeeriv ja algoritmiline mõtlemine

Digitaalsete süsteemide mõistmine

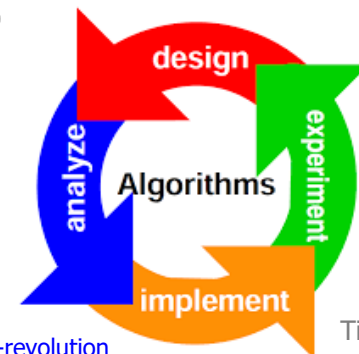
- Andmealane kirjaoskus
- Targad süsteemid
- Küberjulgeolekualane kirjaoskus
- Tehniline tõlkimine ja realiseerimine

Neljandas tööstusrevolutsioonis edu saavutamise oskused

- Insenerivaldkonna alusteadmised
- Kriitiline mõtlemine ja loovus
- Emotsionaalne intelligentsus
- Otsustamine, analüüs ja hindamine
- Kaasaegsete seadmete kasutamisoskus
- Kognitiivne paindlikkus ja vastastikune õpetamine
- „Õigel hetkel“ õpetamine
- Individualiseeritud haridus ja õpioskused
- Vajadusel selgitamine ja „ühe sihtmärgiga“ õppimine
- Pidev teadmiste loomine ja seostamine
- [CDIO](#), inseneridisain ja stuudioõpe (näit. Iseauto projekt)
- Elulised probleemid ja kompleksne probleemilahendus
- Mõtestatud õppimine ja refleksioon
- Edasi- ja tagasiside



**Õpetaja- ja
õppejõukoolituse
kaasajastamine**



**TAL
TECH**

Tiia Rüttnann

STEM õpetajate ettevalmistus

- „E“ akronüümis „STEM“ integreerib valdkonna inter-, multi- ja transdistsiplinaarselt läbi inseneridisaini ja eluliste probleemide, „T“ toetab arusaamisega õppimist
- STEM õpetajate/õppejõudude ettevalmistus peab toimuma vastavas didaktilises õppekeskkonnas
- **STEM õpetajad peavad olema oma valdkonnas pädevad magistrikraadiga professionaalid, kes tunnevad õppesisu** ja oskavad õpetada STEM aineid lõimitult ning eluliselt
- Magistrikraadiga erialaspetsilistide ümberõpe ja karjääripööre – odavam ja tõhusaim
- Täiendusõpe ei tohiks olla projektipõhine
- Õpetaja ebakindlus loob ebakindla õhkkonna klassis
- Esmakursuslased kardavad reaalaineid - üks TTÜ väljalangemise põhjuseid
- Reaalainete tase TTÜ sisseastujatel madal ja eeldab tasandusõpet
- TTÜ-le on reaalainete õpetamise tase gümnaasiumis kriitilise tähtsusega
- **Vastuvõtul ei ole enam võimalik matemaatika riigieksami lävendit madalamale lasta!**

STEM õpetamine

- 136-st TTÜ magistriõppe lõpetajast töötab täna koolides 78%
- Eesti keemiaõpetajatest on 75% TTÜ taustaga, sh erialaõpe
- TTÜ lõpetanud STEM erialaspetsialistide reaalinete õppesisu puudutav ettevalmistus on laiapõhjaline - sõltuvalt erialast on õpitud lõimitult matemaatikat, füüsikat, keemiat ja IKT-d vähemalt 33 EAP mahus
- TTÜ magistrikava sulgemine ei toonud soovijaid teistesse ülikoolidesse, insenerid usaldavad oma *alma materit*
- Insenerimõtlemine viib järelduseni, et kui viimase 5-10 aasta jooksul pole suudetud STEM õpetajate koolitust parendada, siis tuleb otsida ja leida uusi efektiivsemaid võimalusi
- Kõik võimalikud ressursid on täna veel kasutamata, arvesse tuleks võtta kõigi ülikoolide huve ja vajadusi
- Euroopas alustasid tehnikaülikoolid reaalinete õpetajate koolitust ellujäämise eesmärgil
- **Ootame tulemuslikumaid ideid ka vastutuse võtnud ülikoolidelt**

Reaalainete õppimine nõuab pingutust, õpetamine aga õppimiskeskset lähenemist

Pingutuseta õppimine ja teadmistest võõrandumine?

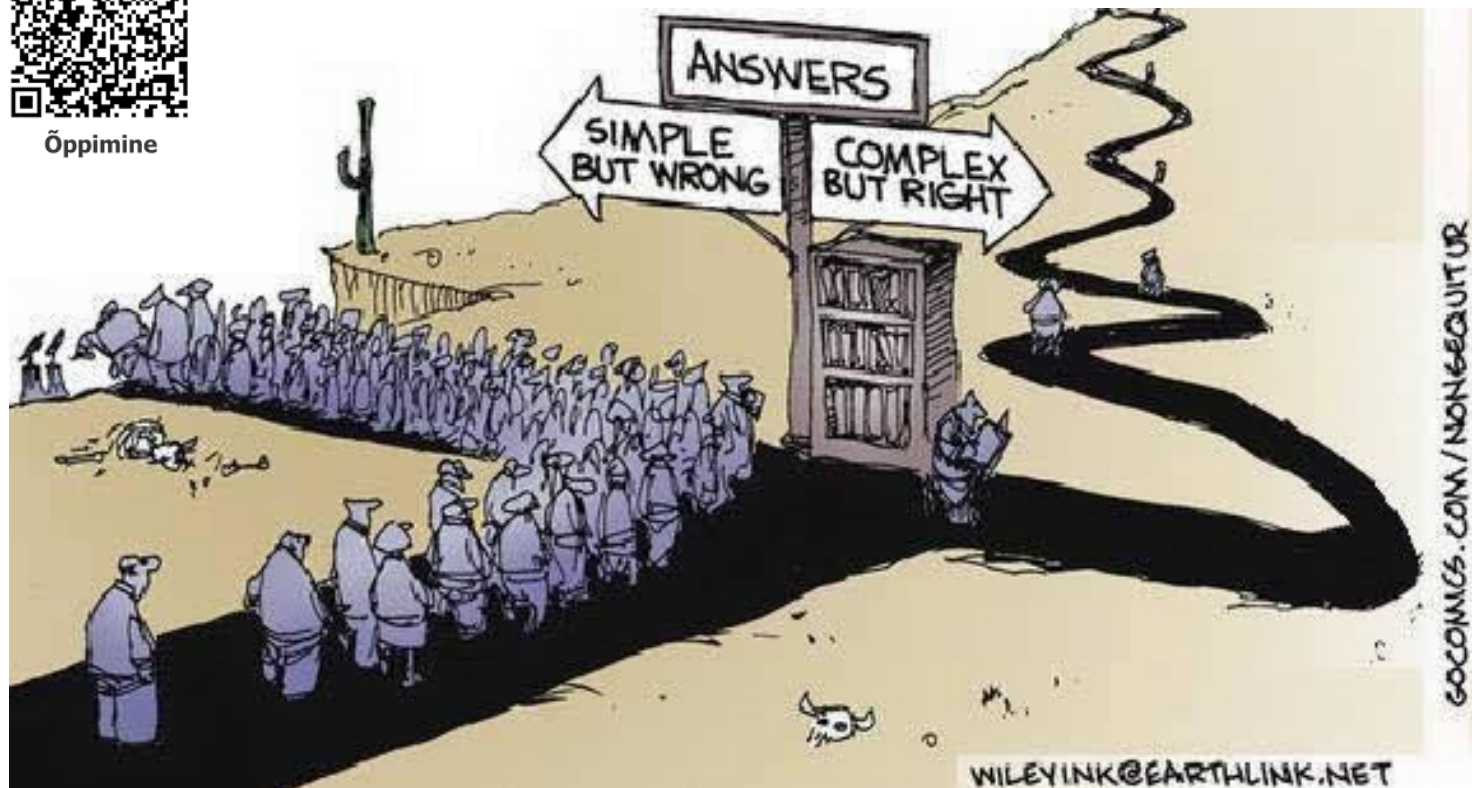


Õppimine

?



Õppimine

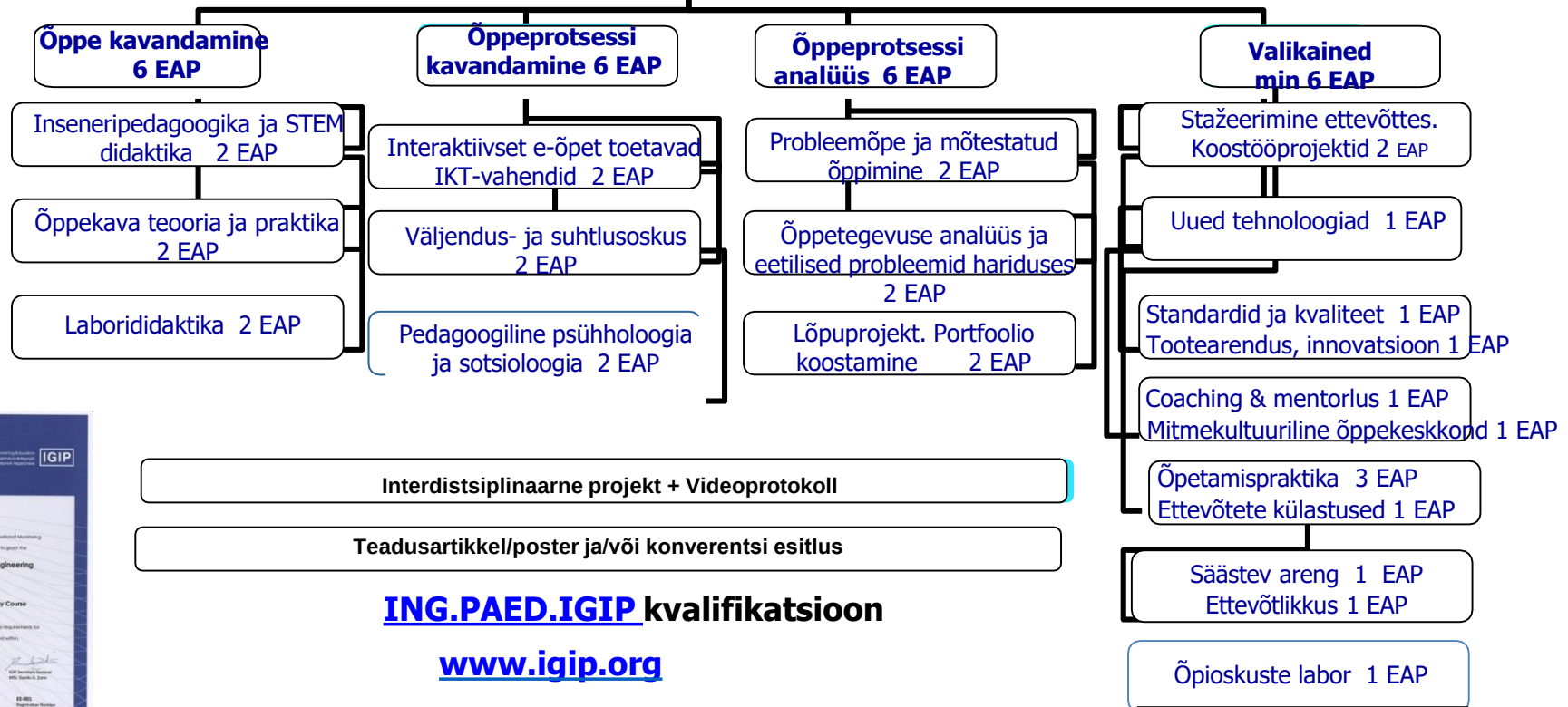


TTÜ valmisolek

1. Oleme nõus jagama oma rahvusvahelist kompetentsust ja laiendama koostööd teiste ülikoolidega Õpetajakoolituse Akadeemias
2. TTÜ STEM õpetajate tasemeõpe 1-aastase magistriõppekava STEM erialaspetsialistidele - taasavamine koostöös teiste ülikoolidega IGIP õppekava alusel
3. STEM õpetaja lisaeriala täiendusõpe (STEM õpetaja mikrokraad, 32 EAP) - avatud
4. STEM õppejõudude täiendusõpe (STEM õppejõu mikrokraad, 24 EAP) - avatud
5. Kutseõpetajate tasemeõpe TLÜ/TTÜ ühisel Kutseõpetaja magistriõppe õppekaval. Koostöö jätkamine
6. MTÜ-d ja Noored kooli ei suuda tagada pädevate STEM õpetajate järelkasvu
7. Inseneripedagoogika ja STEM didaktika [veebikäsiraamat](#)

TTÜ-s on olemas vajalik valdkonnadidaktiline knowhow ja õppekeskkond (akrediteeritud keskus)

**IGIP õppekaval põhinev
täiendusõppekava TalTech õppejõududele
24 ECTS**



„Viivitamatult on vaja meie keskkoolide õppekavadesse sisse viia inseneriharidust tutvustavad tehnilised õppeained, et lõimida reaallaineid. Kes peaksid neid aineid õpetama? Mitte matemaatikud, mitte humanitaarainete õpetajad ega ka sotsiaalteadlased, vaid inseneridest õpetajad. Ainult sel juhul saame me õpilastes tekitada huvi reaal- ja tehnikaainete vastu, sest insenerid oskavad õpetada huvitavalt, interdistsiplinaarselt ja tuginedes reaalsele elule.“

Prof. Dr Heinrich Ursprung, Šveitsi endine riigisekretär, ETH Zürichi president ja kauaaegne professor

Šveitsi riik on saavutanud hariduse kvaliteedi tõusu STEM õppeainete lõimitud õpetamises just tänu prof Ursprungile

USA on alustanud „Engineering Teacher“ ettevalmistust, kes lõimiks koolis STEM ained läbi eluliste projektide



STEM oskused ja vilumused tuginevad teadmistel, ülesannete lahendamisel, harjutamisel, praktilisel tegevuse ja valdkonna väärtushinnangutel.

Metoodika ja IT on tööriistad, mis valitakse õppesisule ja õppekeskkonnale vastavalt ning mis toetavad õppimiskeskset õpetamist ja arusaamisega õppimist.



**Õpetaja
peab tundma
õppesisu**

Ülesandeid õpitakse lahendama ainult ise ülesandeid lahendades
Tuleb osata analüüsida oma kogemusi ja vigu ning nendest õppida



tiia.ruutmann@taltech.ee

www.igip.org

<https://taltech.ee/eesti-inseneripedagogika-keskus>