

## RRI Superseminar | 3. – 4. mai 2016 | Teaduskeskus AHHA

**Andres Juur, AHHA juhatuse esimees:** Loodan, et mõtleme suurelt, ent jääme ka konkreetseks!

**Urmas Klaas, Tartu linnapea:** Õppima paneb uudishimu, see on ka mind innustanud. Oluline on äratada ka konverentsi kuulajates tähelepanu ja uudishimu. Selleks on nii AHHA kui Tartu igati sobivad kohad. Tartu on SmartCity ja teaduslinn aastast 1632.

**Arko Olesk, moderaator:** Koos tegemine on see mõtteviis, mida me RRI abil saavutada püüame – teadus, haridus, poliitika. Et ühistöös sünniks midagi paremat ja suuremat

### Liina Vaher (AHHA) – Miks me räägime vastutustundlikust teadusest ja innovatsioonist?

- **Kvaliteetse koostöö ja kommunikatsiooni olulisus.** Kvaliteeti loovad inimesed, mitte asjad ega organisatsioonid.
- **Vastastikku toetav ja kasulik koostöö.** Vastutuse jagamine (laste) hariduse osas on äärmiselt oluline. Täna töötavad haridusasutused enamasti põhimõtetel, mis ei pruugi lähtuda ühiskonna vajadustest, väärtustatakse pigem baasteadmisi ja traditsioonilisi ette antud raame. Oskused, mida ootab potentsiaalne tööandja (koostöö, võime väärtusi vastu võtta), on need, mida peaks omandama juba põhikoolis.
- **RRI rakendamine AHHA haridusprogrammides.** Täispikk koolipäev, mis sisaldab erinevaid tööoskusi ja kogemusi andvaid osi (sh koostööoskuste arendamine). Tagasiside osalejatelt ja õpetajalt juhatab meid edasi, lõppeedmärk jätta lapsed võimalikult vähe koolipinki omaette tegutsema. Meie **innovaatilisus** seisneb selles, et lähtume vajadustest ja toetame riiklikku õppekava praktiliste tegevustega. Väärtustame koostööd osalejatega (tagasiside) ja ettevõtetega (nt Rakvere lihakombinaat sponsorina), õpetajatega (lähtuvalt nende ülesannetest koolis). **Koos saab efektiivsemaid lahendusi leida.**

### Rosina Malagrida (Ia Caixa): Xplore Health: Promoting health for and with students

Tervisealane teadushariduse projekt, kuhu on kaasatud ka MTÜ-d ja poliitikakujundajad. Ettekanne keskendub haridusprojektile. Tööriistakomplekt, mille abil saab uut RRI kontseptsiooni praktikas rakendada – teha vastutustundlik teadus nähtavamaks.

- Sisu on suunatud meediale, patsientidele, koolidele laiemale üldsusele. Peaasi, et kõik saaksid aru ja meid meie ettevõtmises toetaksid. Uus, täiendatud mudel on dialoog (teadlased kohtuvad kuulajatega ja kõik suhtlevad omavahel, *science in society*). Mudel ei tööta, kui keskendume ainult enda arusaadavaks tegemisele. **Tuleb näidata, kuidas teadus ja ühiskond omavahel seatud on, kõik peavad koostööd tegema ja üksteist mõistma, üksteisele vastama.** Otsuste tegemine teadusliku info põhjal (nt vaksineerimine, geenitestid). Teadusharidus peab olema kooskõlas kõige uuemate teadusuuringute tulemustega

- Laiem avalikkus on osa vastutustundliku uurimise protsessist ja tavainimene võib ka ise tulevikus teadlaseks saada. Kuidas? – **innovatsioon toimub läbi LTT hariduse**. Uued tehnoloogilised lähenemised, õppimine koostöös, uued hindamissüsteemid. Eetilised, õiguslikud ja sotsiaalsed aspektid – teadus ei ole ühiskonnast lahus (millised on kasud, aga ka riskid ja tagajärjed). Kriitilise mõtlemise arendamine (miks mida vaja on).
- Vaja on kaasata kõik osapooled, kasutades erinevaid meetodeid (selleks on loodud ka meie tööriistakomplekt). Peame kutsuma õpilased ka uurimisprotsessis osalema. Selleks on kasutusel erinevad moodulid ja teadusliku sisuga teemad, mis soodustavad **koostööpõhist õppimist** – videod, mängud, käed-külge. Ideed tundideks, arutelud eetika ja õiguse teemal.

### Terje Tuisk (Eesti Teadusagentuur) – Miks on tarvis muutusi koostöös teaduse, hariduse, ettevõtete ja kodanike vahel?

- **Meil on vaja juurde teadlasi ja insenere ning suurendada noorte huvi nende erialade vastu.** Tootlikkus peab kasvama ja majandus seeläbi arenema. Tootlikkus kasvab läbi innovatsiooni, aga mõlema osas oleme me Euroopas pigem tagareas. LTT oskused on innovatsiooni seisukohast kriitilise tähtsusega, aga Eestis ei ole lõpetajad „tööks valmis“ ja neil ei ole „õigeid oskuseid“ (sh „pehmeid“ – koostöö tegemine!).
- **Olulised on huvitavus ja perspektiiv** (sh noorte teadlikkus LTT erialade kohta), eelnema peaks süvendatum õpe üldhariduskoolis, rohkem valikuid ja rohkem toetavaid tegevusi õppekavaväliselt. Siin on oluline ka koostöö ettevõtete ja teiste asutuste vahel. **Teaduslik teadmine on vajalik ka väljaspool akadeemilist maailma!** Doktorikraadi omandanud ei taha minna tööstust arendama, kuna arvavad, et ühiskond peab neid siis läbikukkunuteks.
- Kuidas jõuda majandusarengut toetava teadmismahuka ettevõtluseni? **Loome ettevõtluse, teaduse ja hariduse vahel tugeva sünergia, riigi, kohalike omavalitsuste, ettevõtlus-, haridus- ja 3. sektori vahel.** Haridussüsteem üksinda seda ei suuda. 2015 allkirjastasid esimesed partnerid teadus- ja tehnoloogiapakti: <http://etag.ee/koostoo/tehnoloogiapakett>

### Kertu Saks (Energia Avastuskeskus) – Uudsed uurimusõppe meetodid PARRISE projektis

- Energia Avastuskeskus on Põhja-Eesti suurim mitteformaalset haridust pakkuv külastusskeskkond. Koolitame õpetajaid, et nad oskaksid õpetada lapsi uurimusi uudsel moel läbi viima – ühiskondlik-teadusliku lähenemise kaudu RRI kontekstis
- PARRISE (*Promoting Attainment of RRI in Science Education*). Aitab kaasa vastutustundliku teaduse ja innovatsiooni arendamisele. Eesmärk kasvatada kaasaegse teadushariduse kaudu (läbi uurimusõppe) tulevase kaasarääkijaid ja aktiivseid osalejaid üldhariduskoolides. Ühendab ka kodanikuhariduse (CE) ja ühiskondlik-teaduslikud teemad. Puudutab nii ühiskondlikul kui teaduslikul tasandil vasturääkivusi, mil polegi õigeid lahendusi (nt et „õigeid“ lahendusi ei pruugigi olla või et arvamusi on rohkem kui üks).

- IBSE – uurimispõhine teadusharidus. Küsimusi ei formuleeri õpetaja, vaid need **tekivad õpilaste uudishimust ajendatuna**. Eelduseks koostööoskused ja protsessis osalemise tahe, võimalus kooliväliseks õppeks, oskus (sotsiaal)teaduslikke andmeid koguda, tulemusi tõlgendada ja nende põhjal edasisi tegevusi valida.

### **Margus Pedaste (Tulevikuhariduse PIRN) – Uuringulaegas: uurimuslik õpe noortele üle Euroopa**

- Uurimuslik lähenemine ei ole uudne, ent see on vajalik paljude probleemide lahendamiseks. Probleem on aga meetodite ajamahukuses, mistõttu on oht muutuda pinnapealseks. Peame meetodid üles otsima, teistele levitama ja ka ise uuesti kasutama. **Uuringulaegas** pakub õpetajatele ja õpilastele uurimuslikke tegevusi, mille tulemusena peaks neil kujunema arusaam vastutustundlikust teadusest ja innovatsioonist
- **Eesmärk:** koguda kokku väärtuslikud uurimustegevused, koostada uurimuslike kogemuste ja oskuste hindamise vahendeid ja koolitada õpetajaid, et nad oskaksid õpilaste uurimustegevusi toetada selliselt, et äratada neis huvi LTT ja RRI-ga tegelemiseks. Sellesse protsessi kaasatakse ka teaduskeskused, üliõpilased ja teadlased.
- Projekti **tulemusena** peaks meil olema raamistik, mille alusel uurimuslikke tegevusi valida, vahendid oskuste hindamiseks, kogumik praktikatest. Lisaks koolitatud õpetajad ja kaasatud õpilased. Õppimine ja õpetamine muutuks palju tõhusamaks ja personaliseeritumaks. Sügisel algavad suures mahus koolitused: kõigepealt on õpetajad ise õpilased. Moodustub tuumikkogukond õpetajatest, teadlastest jt toetajatest, raamistik ja materjalid

### **Bulent Cavas – Responsible and Innovative Way of Thinking and Learning Science**

#### *ICASE – The International Associations for Science Education*

- Miks on vaja teadushariduse õpetamisel ja õppimisel RRI põhimõtteid järgida? Majanduskasv seisab oskustööjõu taga (teadus-inseneeria). Euroopa vajab rohkem teadlasi! Teaduslik keskkond ja haridus on oluline juba lasteaias. Teaduse ja tehnoloogia areng riigis on tihedalt seotud riigis antava teadusharidusega ning **teadlaste poolt juhitud ühiskond on jätkusuutlik**. Vaja on uusi õpetamis- ja õppimismeetodeid. Me peame muutma teadushariduse noorte jaoks atraktiivsemaks, rakendama uusi, leidlikumaid mitteformaalseid meetodeid ja arendama vastutustundlikke teadustegevusi - ning kõike seda saavutame koos tegutsedes
- IBSE-pedagoogika parandab suurema tõenäosusega suhteid otsustajate vahel nii formaalse kui mitteformaalse hariduse puhul. Õpilasel on igav, kui õpetamine on õpetajakeskne, õpetaja räägib liiga palju ja näitab kõik ette. *PROFILES – professional reflection-oriented focus on inquiry based learning and education through science.*

**Suurem tähelepanu avastusõppele ning sisemisele ja välisele motivatsioonile.** Sedasi muutub õpetamine mõtestatumaks, kaasaegsemaks ja interdistsiplinaarsemaks.

- **Kolmeastmeline mudel. Esimesel astmel** tuleb tõsta õpilase sisemist motivatsiooni, et ta võtaks osa tegevustest, mille kaudu suureneksid tema teadushuvi ja arusaamine teadusest. **Järgmisel astmel** toimub info töötlemine: vaatle-küsi-püstita hüpotees-vii läbi eksperiment-järelda-analüüsi. Õpilased teevad omavahel tihedamalt koostööd. **Kolmas aste:** otsuste tegemine ja probleemküsimuste üle mõtisklemine.

## Ene Ergma

- Kui raha on küllalt, on seda lihtne kulutada. Raha vähesus paneb inimesed aga sügavamalt mõtlema ja lahendusi leidma. Uute lahenduste leidmiseks on vaja tõsisemaid teadmisi. Milline peaks olema kooliharidus, et inimesel ei kaoks tahtmine rohkem õppida – et ei kaoks eesmärk? **Peame õpetama noori vaatlema, juurdlema ja nuputama** – aga me peame seda tegema delikaatselt
- Nutiseadmed on meile andnud tohutu infotulva ja suur osa noori orienteerub seal vanadest palju paremini. Aga kas need on meid nutikamaks muutnud? Jah ja ei. Kindlasti on see meile andnud võimaluse töödelda suuri andmehulki, teha rutiinset tööd. Lisaks on nutikad lahendused meie igapäevaelu oluliselt lihtsamaks muutnud. Aga teisalt, kas me ikka adume, kui võimsat masinat me kasutame lihtsalt trükkimiseks, internetis surfamiseks ja filmide vaatamiseks? **Meie käsutuses olevad supervõimsused ei tee meid tihti mitte nutikamaks, vaid laisemaks.**
- Eesti õpetajad on väga toredad ja head, kuid nad ei ole veel täielikult uuenenud maailmaga kaasa tulnud. See on täiesti arusaadav, sest arvutid tulid nende ellu nii palju hiljem. **Selleks, et tekitada reaalinete vastu huvi, peab koolis olema selline (mees)õpetaja, kes paneb oma eriala elama.**
- **Innovatsioon on tegusõna!** Raha ja masinad üksi ei loo innovatsiooni, oluline on eesmärkide seadmine ja koostöö. On käes ülim aeg panustada enam LTT õpetajate (täiend)koolitamisega ja looma neile ametivalikul lisastiimuli. Sellesse saavad oma panuse anda nii poliitikud, kodanikuühendused kui ka teadlased.

## Mart Laidmets (Haridus- ja Teadusministeerium). Mis toob tulevik?

Ka OSKA (Oskuste seeria koordineerimiskogu) esimees. OSKA analüüsib Eesti tulevikku - vajalike oskuste ja tööjõu vajadust järgmise 10 aasta jooksul. – [oska.kutsekoda.ee](http://oska.kutsekoda.ee). ekspertkogu, kus on koos tööandjad, koolide ja riigiasutuste esindajad.

OSKA põhisõnumid 2016:

- **Tööandjad ootavad töötajaid, kes valdaksid kitsast eriala ja oleksid valmis kiiresti tööle minema, ent kes näeksid ka suuremat pilti ja suudaksid prioriteete seada.** Näiteks ühiskonna seisukohast on tulevikus kõige perspektiivikam olla haridusalal töötav IT-spetsialist. Eestis töötavad väga paljud IT-spetsialistid puhtalt IT alal, mis on

hästi tasustatud – ent ka teised sektorid, kes tahavad rohkem ja hästi kvalifitseeritud töötajad, peavad olema valmis head palka maksma.

- Lõpetajate IKT oskused peavad paranema, praegu ei suudeta paljudes valdkondades võimalusi rakendada
- Koolilõpetaja peab olema igakülgsest haritud spetsialist, poolik haridustee ja vähene praktiline on kogemus on hiljem takistuseks. Kui esialgu tundub 2.-3. kursuse tudengi jaoks äge tööle minna ja kool pooleli jätta, siis edaspidi kipuvad sellised inimesed oma töises arengus pigem seisma jääma.
- **Peame koos rohkem panustama tehnikaalasesse huvitegevusse ja ettevõtlusõppesse.** Kui noor kohtub esimest korda LTT-ga tuimavõitu tunnis, võib see ehmatust tekitada.
- HTM on algatanud kaasava kooliuuendusliikumise **Huvitav Kool**. Haridusuuenduste puhul kipub olema nii, et kokku tulevad oma valdkondade spetsialistid, aga mitte need, kes uuendusest kasu-kahju saada võiksid. Lisaks liigub info haridusvaldkonnas kehvasti ja uuenduste osas ollakse pigem umbusklikud. HK projekt püüab kaasata ka neid inimesi, kes on ehk koolis halva kogemuse saanud, ent tahaksid midagi teistmoodi teha. Tuleb hoolega jälgida, millega tunde sisustada. Elukestva õppe strateegia (dp jne). Selle järgi õpitakse suur osa oma soovitud erialast töö käigus. Olulised on ettevõtlusõppe ja praktikasüsteemi arendamine ning õpiposiõpe.

### Sheena Laursen – RRI põhimõtete rakendamine Experimentariumi teaduskeskuses

- **RRI** ei saa olla ainult projektipõhine lähenemine, vaid **eeldab muutust mõtteviisis**. Mitte „mida me teeme?“, vaid „kuidas?“. Erinevad osapooled on üksteisele tihti sarnasemad kui arvame – teatud mõttes tahame me kõik oma ideed „müüa“.
- RRI sidumine uue näitusega ja uue mõtteviisi rakendamine praktikas. Experimentariumi näituse „Pulse“ loomisesse kaasati kujundajaid, teadlasi ja palju teisi eksperte. Eesmärk oli jõuda võimalikult erinevate sihtrühmadeni, märksõnadeks „kaasatus“ ja „vastutustundlikkus/vastutulelikkus“. **Lisaks on eksperdid ka näituse külastajad – nad aitavad seda täiendada („jagavad vastutust“)**: tagasiside -> muudatused -> hindamine. Näituse läbiv idee on panna perekonnad liikuma ja liigutama; kui nad eksponaatidega katsetavad, mõjutavad nende kombat, harjumused ja motivatsioon näituse üldist kontseptsiooni
- **Igasugune teaduskommunikatsioon ei ole veel RRI**. Teaduskommunikatsioon on sageli suunatud ainult ühelt inimeselt teisele, ent vaja on kaasata suur(em) hulk inimesi (sh teadlased, näituse arendajad, erinevad asutused) ja panna nad teemast huvituma. Sedasi õpime üksteiselt vastastikku, jagame kogemusi ja vastutust.

**Arko Olesk:** kui koostöö õnnestub, on iga osapooli motivatsioon toimetada suurem. Nii õpilased, õpetajad, teadlased (kelle töö tulemus levib ja saadav panus aitab tõsta töö kvaliteeti).

## Tuleviku töökoht – uudne õpikogemus haridusasutustele. Toomas Danneberg, Teenusmajanduse Koda / Estonian Business School

TMK ühendab ettevõtteid, kes väärtustavad kõrge lisaväärtusega töökohti, innovaatilisi ideid ja ärimudeleid, vastutustundlikku ja säästlikku arengut. Eesti innovatsioonikuvand ei teki tootmise, vaid teenuste põhjal!

- Iseseisva töö oskus peab oluliselt kasvama. **Tark tööjõud** (keskendub kõrghariduse rahastamise ja korralduse muutmisele, et pakutav haridus oleks rahvusvaheliselt konkurentsivõimeline, vastaks tööturu ja tööandjate vajadustele). **Tark majandus** keskendub toimiva turu tagamisele, riigi mittesekkumisele ettevõtlusesse ja tööjõumaksude alandamisele, et motiveerida targa töö tegemiseks töökohtade loomist
- Teadmismahuka majanduse jaoks vajab Eesti kõrgetasemelisi tehnoloogiainvesteeringuid, selleks aga peame ette koolitama arvestatava tippspetsialistide baasi. Haridussüsteemi pakutava ja tööturu vajaduste vastavusse viimiseks kaasatakse tööandjad hariduse kujundamisse ja suurendatakse õppurite vastutust kutsevaliku ja õpitulemuste eest. **Elukestev õpe muutub elustiiliks nii tööandjate kui töötajate seas**. Tuleb tõhustada kutseharidust ning muuta kõrgharidus rahvusvahelisemaks
- *Leadership*, eestvedamise üldine oskus, teiste kaasamine ei ole ärispetsiifiline, vaid ka laiemas mõttes vajalik. Koolilõpetajate tase on üldiselt hea, aga meil puuduvad sotsiaalsed oskused. Küsimus on hoiakulistest väärtustest. Meeskonnatöö tuleks lõimida erinevatesse õppeainetesse. Kõike ei pea õppekavasse juurde panema, otsime motiveeritud tudengeid õppekavavälistes tegevustes osalema. Näiteks EBS Bootcamp – igal aastal alustame metsas. Õppetöö ja sotsiaalsete oskustega töötamine on täpselt tasakaalus, eesmärgiks grupiprotsesside käivitamine. Pärast on ka motivatsiooni õppida.

### Martin Noorkõiv.

- Kust tuleb inimeste ettevõtlikkus, tung asju ära teha? Mõnede puhul kodusest keskkonnast (ja koolist hoolimata jääb ettevõtlikkus alles), mõned on ise väga initsiatiivikad (hoolimata koduse toetuse puudumisest), mõned usuvad, et kõik on geneetiline (kuigi sotsiaalteadlased tõestavad üha enam vastupidist). Edukus sõltub interaktsioonist keskkonnaga, sotsiaalmajanduslikest oludest, soorollidest, suhetest perega...Kõike ei ole võimalik interaktiivsete meetoditega atraktiivseks muuta ning grupid ei saa olla kogu õppe sisu. Aga peame lisama võimalusi uute, sotsiaalsete ja professionaalsete oskuste omandamiseks ja arendamiseks.
- Ülikooli(hariduse) ümber tuleks luua kiht, kus vajalikke oskusi efektiivselt arendada. Üks võimalus juba kõlas: praktika. Teine võimalus on **tudengite enda poolt juhitud organisatsioonid** – igal erialal/instituudil oma (nt turundusklubi). Täna enamused tudengeid sellistesse organisatsioonidesse ei kuulu – suuresti seetõttu, et inimesed ja nende huvid on erinevad. Kui huvi ei võimalda vabatahtlikku tegevust leida, tehakse

midagi muud. Motivatsioon ei ole osa inimese olemusest, vaid keskkonnatingimuste tulemus – tuleb luua võimalused, mis on huvidega kooskõlas.

- Oleme jäänud uskuma, et ühiskond on valmis, isetoimiv ja nüüd on aeg tehnoloogiliseks arenguks. LTT tähtsus tõuseb, sotsiaal- ja humanitaarteaduste oma langeb. Kuigi suur(em) rahastamine ei lahenda probleeme iseenesest, aitab **ühiskonnateaduste mõistmine meil paremini aru saada ühiskonnas toimuvatest protsessidest** (nt lääne paremäärmuslike liikumiste tõusust). On viimane aeg ühiskonna- ja sotsiaalteaduste populariseerimiseks LTT kõrval.

**Arko Olesk:** see väljendab väga hästi „vastutustundlikkust“ RRI-s, ükski innovatsioon ei saa toimida iseenesest