



Keemiaharidus üldhariduskoolis: hetkeseis rahvusvahelisel foonil ja väljakutsed tulevikku

Prof. Miia Rannikmäe



Õppekava - Õpilane - Õpetaja

Keemia tunnid: 8-9 klass mõlemas 2 tundi nädalas

10-12 klass kokku **3 tundi Gümnaasiumi jooksul**

Õpilased on tublid: 9 klass PISA edu

Gümnaasiumis paigalseis

Olümpiaadidel on õpilased edukad, olümpiaadid on väärtustatud, koolides pööratakse tähelepanu ettevalmistusele

Õpetajate kaader vananeb (min. 16 uut õpetajat aastas vaja, kõrgkoolid suudavad anda max. 3-5 keemia õpetajat aastas kui sedagi)

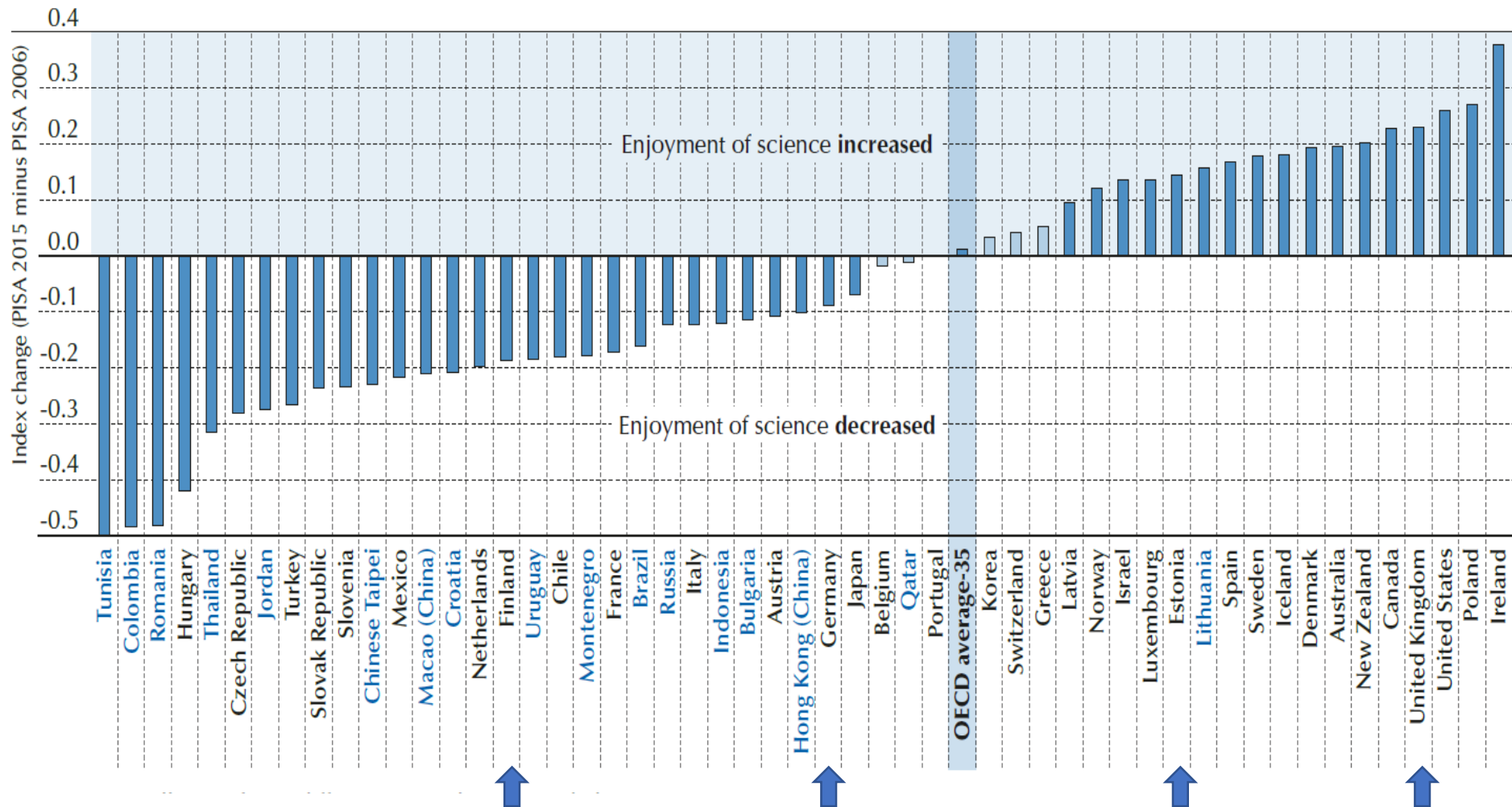


Õppevara

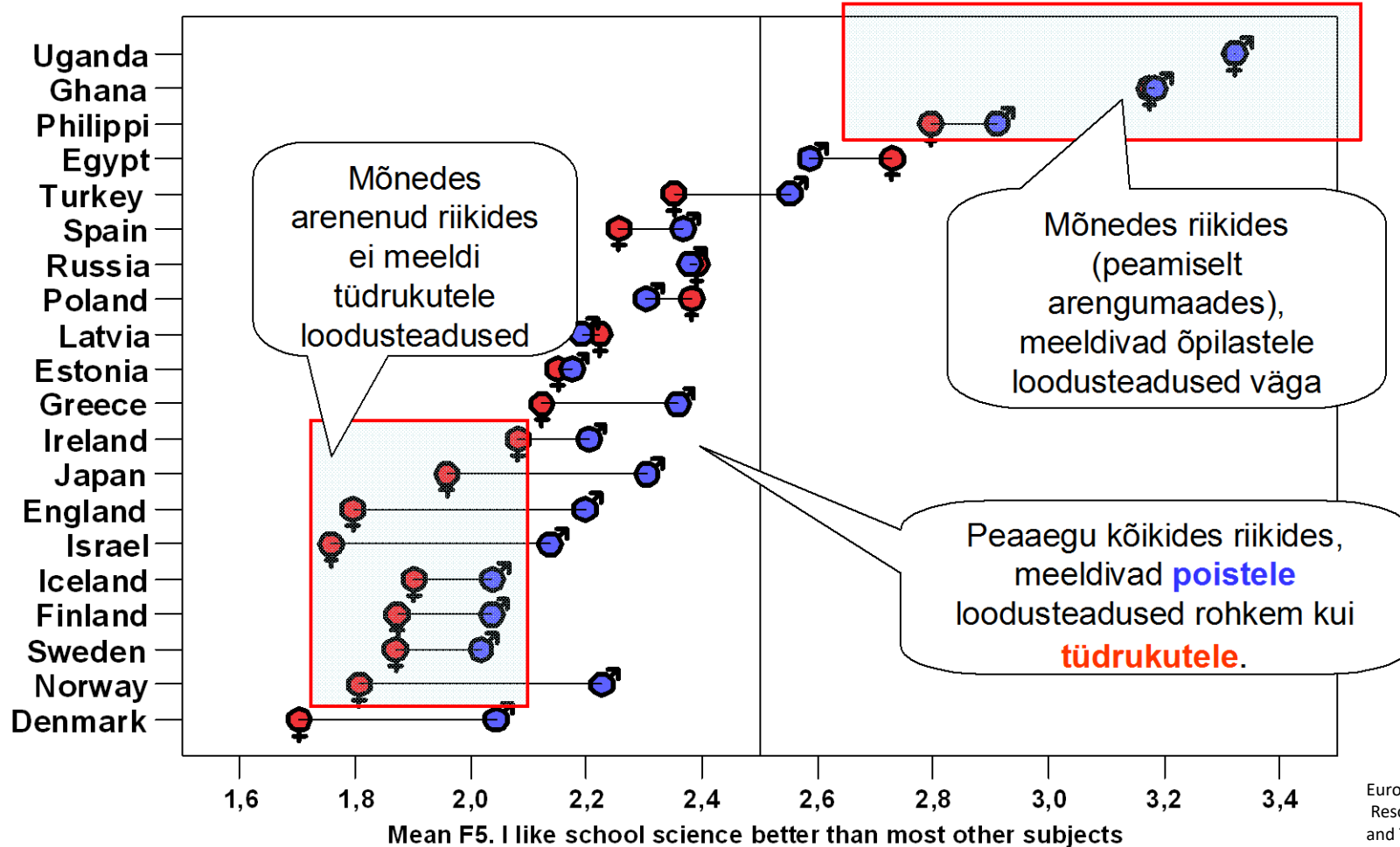
- Õpikud
- E- õppematerjalid
- E - testid

Probleem: veebipõhiste materjalide
kvaliteet

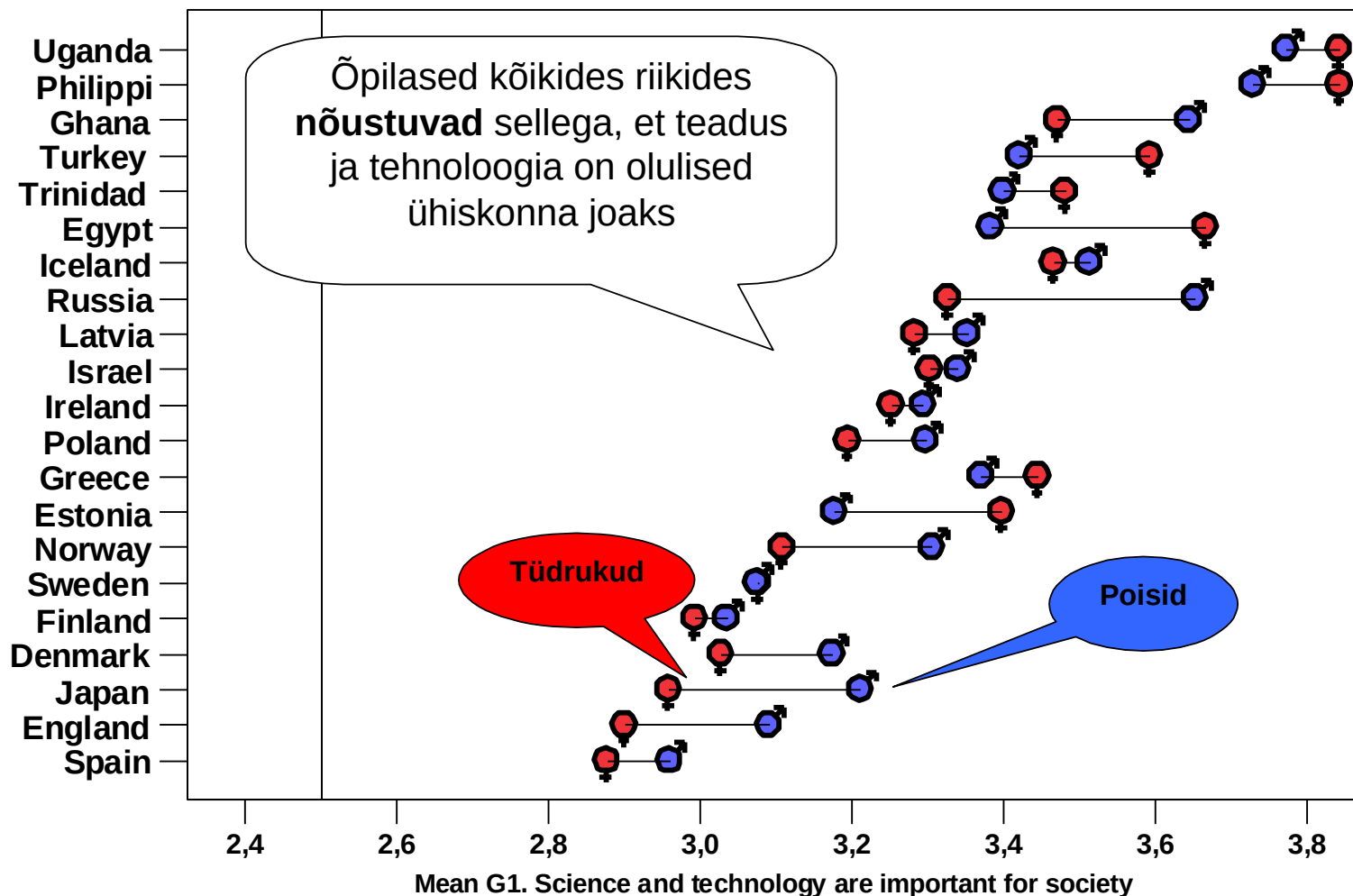
Loodusainete õppimise nauditavus PISA 2006 ja 2015 andmetel



“Loodusteadused meeldivad mulle enamikust teistest õppeainetest rohkem”



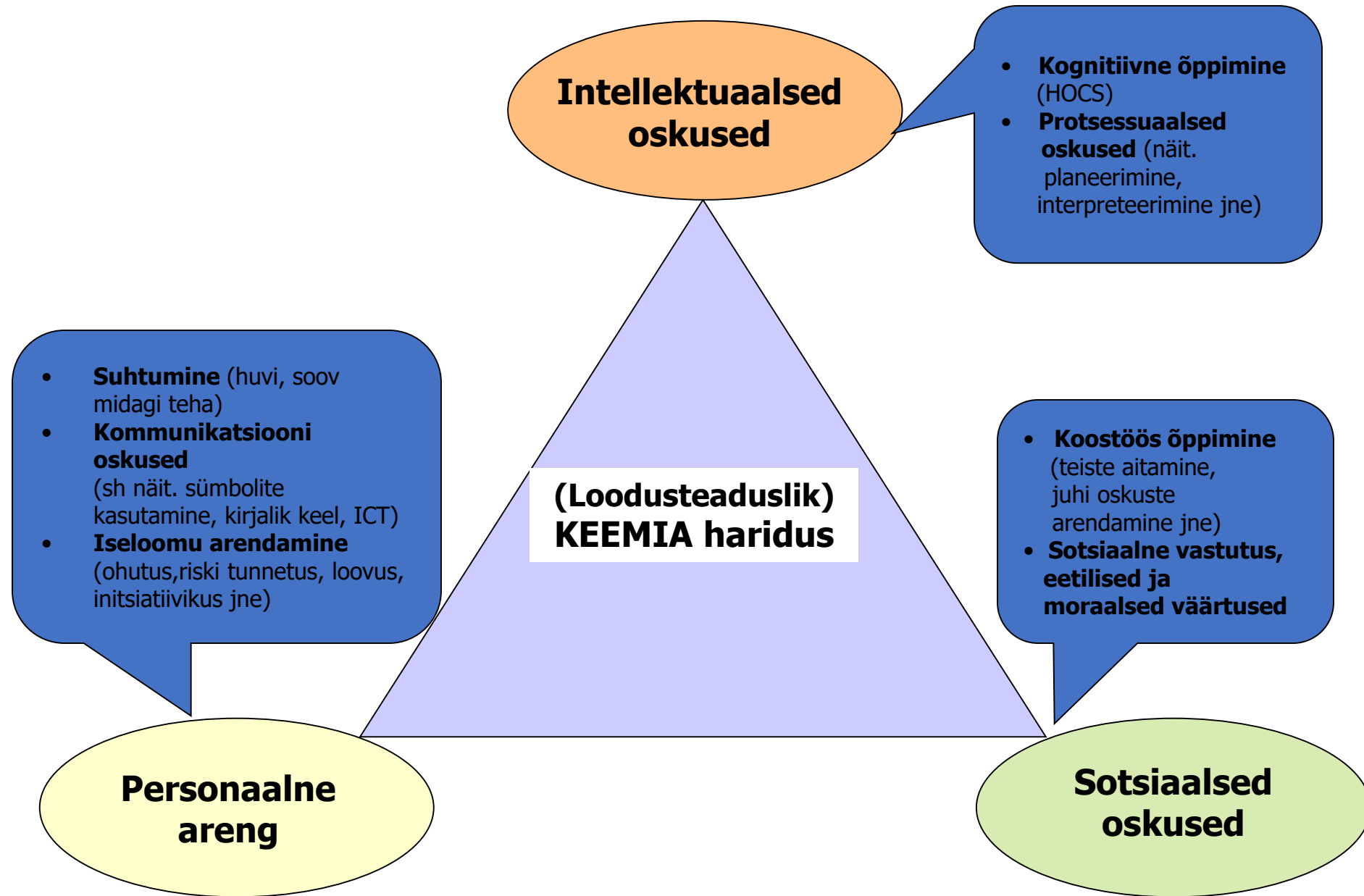
“Teadus ja tehnoloogia on olulised ühiskonna jaoks”



European Commission. (2004). Increasing Human Resources for Science and Technology in Europe. Report by the High Level Group on Increasing Human Resources for Science and Technology in Europe. Brussels.

Väljakutsed

1. Ainekavade koormatus (mis on oluline?)
2. Isoleeritud fakti (valmis-) teadmised (seostatud mõiste/ideekaardid - konstruktivism)
3. Vähe teadmiste ülekannet (alus teiste kontekstidega töötamiseks)
4. Relevantsuse probleem (kaasatus)
5. Rõhuasetuste probleem (alus uue kaasaegse sisu omandamisele)



- Probleemide lah.
- Küsimuste loomine
- Konstrueerimine/
modifitseerimine
- Vaatlused
- Uurimisplaani
koostamine
- Andmete kogumine
interpreteerimine

- Teadmiste omandamine /analüüs
- Kontseptualiseerimine /süntees
- Seostamine varasemate teadmistega/ evalveerimine
- Rakendamine uutes
situatsioonides/metakognitsioon
- Kriitiline mõtlemine

- Vastutustundlik tegevus/käitumine
- Koostöö
- Põhjendatud otsuste tegemine
- Juhioskused
- Kohanemine paljudes rollides

Uurimistöö
oskused

Mõtlemise
oskused

Sotsiaalsed
oskused

- Kuulamine
- Rääkimine
- Lugemine
- Kirjutamine
- Esitamine (IKT)
- Mitte verbaalne
suhtlemine

Kommunikatsiooni
oskused

STEAM
aineteüle-
sed
oskused

Enesejuhti-
mise oskused

- Loovus ja innovatsioon
- Planeerimise oskused
- Aja juhtimine
- Ohutuse järgimine
- Ümbruskonna
mõistmine
- Endas eest hoolitsemine
- Valikute tegemine
- Oma käitumise
kontrollimine

Kontekst 1

Surnumeri



<http://www.atlastours.net/jordan/deadsea.html>



http://en.wikipedia.org/wiki/Dead_Sea



<https://ferrelljenkins.wordpress.com/tag/dead-sea/>



<http://epood.dolores.ee/sea-beauty>



http://www.wysinfo.com/Dead_Sea/dead_sea_works.htm/

Kontekst 2

Hakkamasaamine mägedes



<http://urbanrabbits.eu/startling-mountain-flowers-desktop-wallpaper.html>



http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Boiling_water.jpg



<http://www.mountainprofessor.com/sunburn.html>

Kontekst 3

Vigastused treeningul



<http://www.momsteam.com/health-safety/general-safety/first-aid/are-instant-cold-or-gel-packs-as-good-as-ice>



<http://design-site.net/artmosaic/instant-cool-packs>

Kontekst 4

Laktoosi talumatus



<http://www.medindia.net/patients/patientinfo/lactose-intolerance.htm>



<http://happyherbivore.com/2013/07/what-is-lactose-intolerance-plant-based-vegan/>

Kontekstipõhise testi tulemused

Oskused	klass	% koolide rühmades											
		I			II			III			IV		
		1 (%)	2 (%)	3 (%)	1 (%)	2 (%)	3 (%)	1 (%)	2 (%)	3 (%)	1 (%)	2 (%)	3 (%)
Teadusliku probleemi lahendamine	10	72	11	17	83	8	9	80	13	7	86	8	6
	12	70	13	17	79	10	11	80	9	11	77	9	14
Otsuse tegemine	10	60	33	7	76	21	3	66	29	5	78	19	3
	12	40	42	18	52	40	8	54	36	10	50	44	6
Uurimuslikud oskused	10	38	32	30	43	35	22	45	32	23	44	36	20
	12	33	34	33	44	32	24	44	32	24	51	29	20
Interdistsiplinaarsete teadmiste kasutamine	10	16	59	25	62	11	27	65	12	23	57	16	28
	12	57	8	35	59	11	30	58	14	28	63	12	25
Ainealase sisu reprodusteseerimine	10	20	26	54	24	26	50	21	32	48	22	30	48
	12	27	19	54	31	25	43	33	24	43	34	26	40

Õpilaste hinnangud oma oskustele

Õpilaste saavutused	10 klass		12 klass		erinevus	
	Keskm-ine	SD	Kesk-mine	SD	t	p
Ainealase sisu reprodutseerimine	2.46	1.20	2.65	1.17	-4.43	0.000
Interdistsiplinaarsete teadmiste kasutamine	2.33	0.86	2.43	0,90	-3.19	0.001
Teadusliku probleemi lahendamine	1.30	0.73	1.35	0.77	-2.05	0.041
Otsuse tegemine ja põhjendamine	1.07	0.79	1.31	0,97	-8.76	0.000

Karjääriga seotud oskused

1. Mõtlemisviisid (loovus & innovatsioon, probleemide lahendamine, otsuste tegemine, metakognitsioon)
2. Tööviisid (kommunikatsioon, koostöö, meeskonnatöö, isiklikud omadused)
3. Töövahendid (valdkonna spetsiifilised oskused & teadmised, tehnoloogia-alased oskused, digitaalne kirjaoskus)
4. Elamine maailmas (kodanikutunne, elu ja karjäär, isiklik ja sotsiaalne vastutus)

Teadus- ja arendusosakond



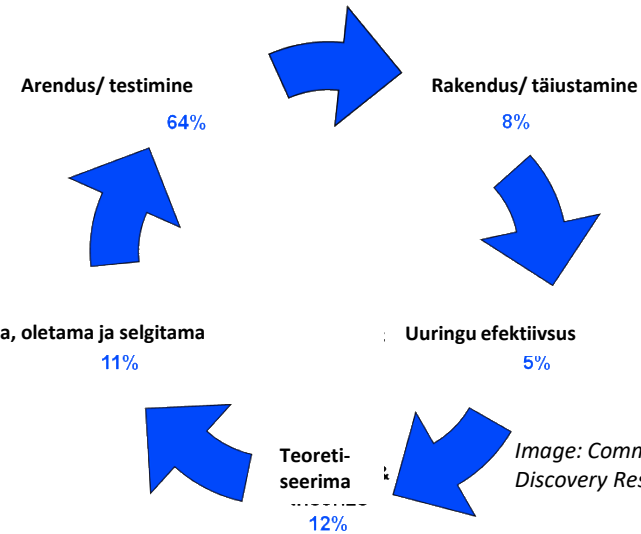
<http://blog.draperinc.com/2012/11/screen-real-estate-in-video-conferencing/business-team-at-a-video-conference/>



<http://growingleaders.com/blog/leadertip-2-how-to-lead-a-productive-team-meeting/>



<http://thewordhome.pw/business-meeting-presentation/>



http://www.globalspec.com/learnmore/engineering_technical_services/research_development_services



<http://www.intronlifesciences.com/research-development.php?lang=>

Rannikmäe, M.; Holbrook, J.; Soobard, R. (201X). Social Constructivism – Jerome Bruner. In: B. Akpan; T. Kennedy. (Eds.). Science Education in Theory and Practice. The Netherlands: Springer (advanced publicity).

Keemia/biokeemia labor



<http://www.aiche.org/academy/courses/ela909/sache-certificate-program-basics-laboratory-safety>



<http://mydrinkbeverages.com/consulting/beverage-development/beverage-testing-laboratory>



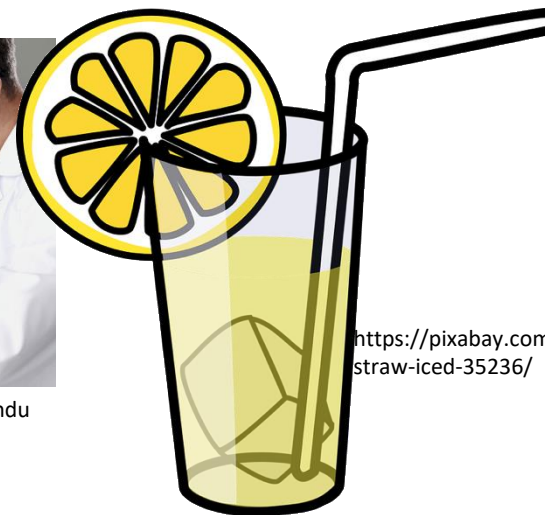
<http://www.germaninnovation.org/news-and-events/news/news-item?id=a707e8fa-bb2e-e411-91f5-000c29e5517f>



<http://www.wisegeek.com/what-does-a-physical-chemist-do.htm#people-working-in-a-chemistry-lab>



<https://www.contractlaboratory.com/labclass/industries/food.cfm>



<https://pixabay.com/en/juice-glass-lemonade-straw-iced-35236/>

Rannikmäe, M.; Holbrook, J.; Soobard, R. (201X). Social Constructivism – Jerome Bruner. In: B. Akpan; T. Kennedy. (Eds.). Science Education in Theory and Practice. The Netherlands: Springer (advanced publicity).

Infoleht

