

LOTEGÜM

# Loodusteaduslik kirjaoskus gümnaasiumi lõpetajate karjäärivaliku mõjutajana

2009 – 2014

Prof. Miia Rannikmäe  
doktorant Regina Soobard



# LOTEGÜM EESMÄRGID

- Töötada välja instrumendid gümnaasiumiõpilaste loodusteadusliku kirjaoskuse hindamiseks ning hinnata nende abil õpilaste LK taset.
- Kirjeldada loodusteadusliku kirjaoskuse kujunemise protsessi dünaamikat gümnaasiumis longituuduuringu abil ja leida faktorid, mis mõjutavad seda protsessi.
- Määratleda LK tasemete ja kõrgkoolis või tööturul vajaminevate kompetentsuste vastavus, uurides mõjukate ühiskondlike huvigruppide (teadlased, poliitikud, ettevõtjad) arvamusiteadmistepõhises ühiskonnas vajalikest kompetentsustest.
- Empiirilise andmestiku põhjal töötada välja ettepanekud loodusteaduslike ainete õppekavade ning õppemeetodite täiustamiseks üldhariduskoolis.



# LOTEGÜM VALIM

- Koostati representatiivne kihtvalim (regionaalsus, 2010. a. riigieksamite tulemuste keskmine, õpilaste arv koolis).
- Kokku osales uuringus 44 kooli.
  
- **10. klassis\*** viidi uuring läbi 2011.a sügisel (N=2216);
- 11. klassis viidi uuring läbi 2012.a kevadel (N=1821);
- **12. klassis\*** viidi läbi 2013.a (N=2010).

\* longituuduuring, samad õpilased



# LOTEGÜM UURINGUINSTRUMENT

3-osaline kompleksinstrument (reaalelulistel stsenaariumitel põhinev):

1. Kognitiivne test (loodusteaduslike mõistete ja teooriate tundmine, interdistsiplinaarsete teadmiste kasutamine, probleemi lahendamine, otsuse tegemine, teaduse olemuse mõistmine).
2. Hinnangu andmine oma teadmistele ja oskustele.
3. Arvutipõhine Cmap test.



# LOTEGÜM TULEMUSED

- Gümnaasiumiõpilaste oskus ainealaseid teadmisi reprodutseerida on õppeaine-spetsiifiline (kõrgeim bioloogias, madalaim keemias), olulisi erinevusi 10. ja 11. klassi õpilaste oskuste vahel ei esine, olulisi erinevusi ei ole ka erinevatesse eksamitulemuste gruppidesse kuuluvate koolide õpilaste vahel.
- Võib järeldada, et traditsiooniliselt on loodusteaduslike õppeainete õpetamisel rõhuasetus reprodutseeritavate teadmiste (tundides õpetatud kontekstis) hindamisel.



# LOTEGÜM TULEMUSED

- 10. ja 11. klassi õpilaste kõrgemat järku kognitiivsed oskused on samal tasemel: vaid neljandik õpilasi on omandanud oskuse lahendada loodusteadusliku sisuga probleeme, interdistsiplinaarsete teadmiste kasutamisel on probleeme enam kui pooltel õpilastel, otsuse tegemise oskuse on omandanud vaid kümnendik õpilastest.
- Seegi viitab asjaolule, et õpetamisel ei ole rõhuasetus mitte kompetentsuste kujundamisel nagu uus õppekava sätestab, vaid endiselt domineerib lõpueksamiteks õpetamine.



# LOTEGÜM TULEMUSED

- Teaduse olemuse mõistmisel erinevust 10. ja 11. klassi õpilaste vahel ei täheldatud, mis viitab vähesele tähelepanu pööramisele eelnimetatud teemaatikale.
- Ilmnesid probleemid teaduslike teadmiste (füüsika, bioloogia) rakendamisel pseudoteaduslike situatsioonide identifitseerimisel ja teooria/seaduse eritamisel.



# LOTEGÜM TULEMUSED

Näited	Klass	Eksamigrupid											
		I			II			III			IV		
		1 (%)	2 (%)	3 (%)	1 (%)	2 (%)	3 (%)	1 (%)	2 (%)	3 (%)	1 (%)	2 (%)	3 (%)
Loodusteaduslik u sisuga probleemide lahendamine	10	<b>17,5</b>	58,3	<b>24,2</b>	25,9	62,8	11,3	31,3	58,1	10,6	<b>35,0</b>	54,5	<b>10,5</b>
	11	<b>13,4</b>	62,9	<b>23,7</b>	26,0	55,1	18,9	30,9	49,4	19,8	<b>38,3</b>	50,4	<b>11,3</b>
Otsuse tegemine koos põhjendusega	10	45,3	45,6	<b>9,1</b>	<b>57,6</b>	38,0	4,4	<b>57,6</b>	37,3	5,1	<b>58,9</b>	37,1	<b>4,0</b>
	11	47,4	43,3	<b>9,3</b>	<b>56,6</b>	37,0	6,4	<b>56,4</b>	39,5	4,1	<b>53,0</b>	42,2	<b>4,8</b>
Uurimuslikud oskused	10	38,7	30,8	30,5	43,8	34,3	21,9	45,6	31,4	23,0	43,5	36,0	20,5
	11	33,3	32,9	33,8	44,1	31,7	24,2	44,1	31,7	24,2	51,3	29,7	19,0
Interdistsipli- naarsete teadmiste kasutamine	10	<b>72,5</b>	11,5	<b>16,0</b>	83,9	7,7	8,4	80,1	13,6	6,4	86,6	7,3	<b>6,2</b>
	11	<b>71,1</b>	11,9	<b>17,0</b>	82,7	9,1	8,3	81,9	12,3	5,8	<b>85,2</b>	9,1	<b>5,7</b>
Ainealaste teadmiste reprodutseeri- mine	10	18,1	2,1	<b>79,8</b>	25,5	2,2	72,3	24,5	4,7	70,8	<b>27,6</b>	2,6	<b>69,8</b>
	11	14,4	3,6	<b>82,0</b>	24,1	4,2	71,7	25,1	4,9	70,0	25,2	5,7	<b>69,1</b>



# LOTEGÜM TULEMUSED

- Nii 10 kui 11 klassis on:
  - õpilaste hinnangul nende oskused pigem madalad uurimuslike tööde läbiviimisel ja probleemide lahendamisel, mõnevõrra kõrgemalt hindavad õpilased ennast interdistsiplinaarsete teadmiste rakendamisel ja otsuste tegemisel.
  - õpilased on kriitilised hinnates oskuste kujundamist **keemia ja füüsika** tundides, vaid bioloogia ja geograafia tundides pööratakse õpilaste hinnangul tähelepanu nii probleemide lahendamisele, otsuse tegemisele kui ka uurimuslike oskuste kujundamisele.



# LOTEGÜM TULEMUSED

Näited õpilaste hinnangutest oma oskustele ja teadmiste kasutamisele  (Likert skaalas max 4)	Eksamigrupid							
	I		II		III		IV	
	10.kl	11.kl	10.kl	11.kl	10.kl	11.kl	10.kl	11.kl
Loodusteadusliku sisuga probleemide lahendamine	<b>2,39</b> (0,72)	<b>2,41</b> (0,75)	<b>2,27</b> (0,71)	<b>2,32</b> (0,72)	<b>2,30</b> (0,70)	<b>2,17</b> (0,72)	<b>2,30</b> (0,70)	<b>2,29</b> (0,72)
Otsuse tegemine koos põhjendusega	2,74 (0,85)	2,70 (0,83)	2,67 (0,81)	2,65 (0,82)	2,72 (0,84)	2,59 (0,86)	2,57 (0,84)	2,65 (0,87)
Uurimuslikud oskused	<b>2,44</b> (0,63)	<b>2,54</b> (0,69)	<b>2,42</b> (0,63)	<b>2,45</b> (0,65)	<b>2,29</b> (0,59)	<b>2,39</b> (0,67)	<b>2,32</b> (0,63)	<b>2,32</b> (0,67)
Interdistsiplinaarsete teadmiste kasutamine	2,61 (0,75)	2,61 (0,76)	2,54 (0,74)	2,49 (0,73)	2,59 (0,72)	2,42 (0,76)	2,55 (0,75)	2,47 (0,75)

## DELPHI METOODIKAL PÕHINEV KÜSITLUS:

Ühiskonna arvamusliidrite (poliitikud, teadlased, ettevõtjad, haridusteadlased) hinnang:

- Oluline: oskus tööalaselt rakendada loodusteaduslikke teadmisi komplektsete probleemide lahendamisel.
- Vajakajäämised: loovuse ja tööelus vajaminevate isikuomaduste arendamine.
- Vastuolu õppekavas sätestatud oskuste ja nende kujundamises (realiseeritavus).



Grupp	Õpilased (N=34) (SD)	Õpetajad (N=32) (SD)	Teadlased (N=30) (SD)	Tööandjad (N=25) (SD)
<b>LTK komponent</b>				
<b>Ainealased teadmised</b>				
tähtsus	4,68 (0,84)	4,59 (0,97)	4,90 (0,87)	4,18 (0,90)
realiseeritus	4,65 (0,95)	3,53 (1,13)	3,40 (0,88)	3,77 (0,44)
<b>Akadeemilised oskused</b>				
tähtsus	5,35 (0,88)	4,88 (0,74)	5,27 (0,56)	5,08 (0,57)
realiseeritus	4,00 (0,95)	3,24 (0,74)	2,98 (0,76)	2,99 (0,64)
<b>Kommunikatsioonioskused</b>				
tähtsus	5,38 (0,74)	4,86 (1,30)	4,85 (0,83)	5,17 (0,67)
realiseeritus	4,12 (1,15)	3,57 (1,05)	3,01 (0,82)	3,28 (0,82)
<b>Loovus</b>				
tähtsus	4,97 (0,90)	4,74 (1,09)	4,76 (0,81)	4,95 (0,68)
realiseeritus	3,18 (1,27)	3,48 (1,08)	2,65 (0,80)	2,94 (0,85)
<b>Isikuomadused</b>				
tähtsus	5,21 (1,04)	4,80 (1,21)	5,12 (0,67)	5,26 (0,57)
realiseeritus	3,41 (1,31)	3,37 (1,06)	2,97 (0,71)	3,20 (0,72)

# KARJÄÄR

Väited	Kokku		Klass			
	Nõustun %	Ei nõustu %	10		11	
			Nõustun %	Ei nõustu %	Nõustun %	Ei nõustu %
Õppimine loodusteaduste erialadel	26.4	<b>73.6</b>	26.7	<b>73.3</b>	26.1	<b>73.9</b>
Töötamine loodusteadustega seotud erialadel	23.2	<b>76.8</b>	23.6	<b>76.4</b>	22.7	<b>77.3</b>
Loodusainete tunnid tutvustavad loodusteadustega seotud erialasid	37.8	<b>62.2</b>	39.0	<b>61.0</b>	36.4	<b>63.6</b>
Soovin töökohta, mis on seotud probleemide lahendamisega	29.3	<b>70.7</b>	29.8	<b>70.2</b>	28.9	<b>71.1</b>
Soovin töökohta, mis on seotud loova mõtlemisega	<b>75.2</b>	24.8	<b>74.8</b>	25.2	<b>75.7</b>	24.3
Soovin töökohta, mis on seotud otsuste tegemisega	<b>76.8</b>	23.2	<b>76.6</b>	23.4	<b>77.0</b>	23.0
Soovin tulevikus töötada järgmises valdkonnas						
• meditsiin	24.8	<b>75.2</b>	25.9	<b>74.1</b>	23.6	<b>76.4</b>
• sotsiaalvaldkond (majandus, õigusteadus)	<b>57.3</b>	42.7	<b>59.8</b>	40.2	<b>54.3</b>	45.7
• loodusvaldkonnas (keemia, bioloogia, füüsika, geograafia)	26.3	<b>73.7</b>	26.9	<b>73.1</b>	25.7	<b>74.3</b>
• inseneri- ja tehnoloogiavaldkond	44.2	<b>55.8</b>	45.9	<b>54.1</b>	42.2	<b>57.8</b>

# LK KUJUNEMISE PROTSESS GÜMNAASIUMIS

LK tasemete 4 komponenti:

- loodusteaduslike oskuste kategooria,
- teadusfilosoofiline kategooria,
- analüütiline kategooria,
- suhtumise kategooria.

Gümnaasiumi jooksul õpilaste LK tase muutub minimaalselt, pigem on paigalseis.

Enamus õpilaste tulemused jäävad alla 50 % maksimaalselt saavutatavast punktidest.



12 klass

Madal

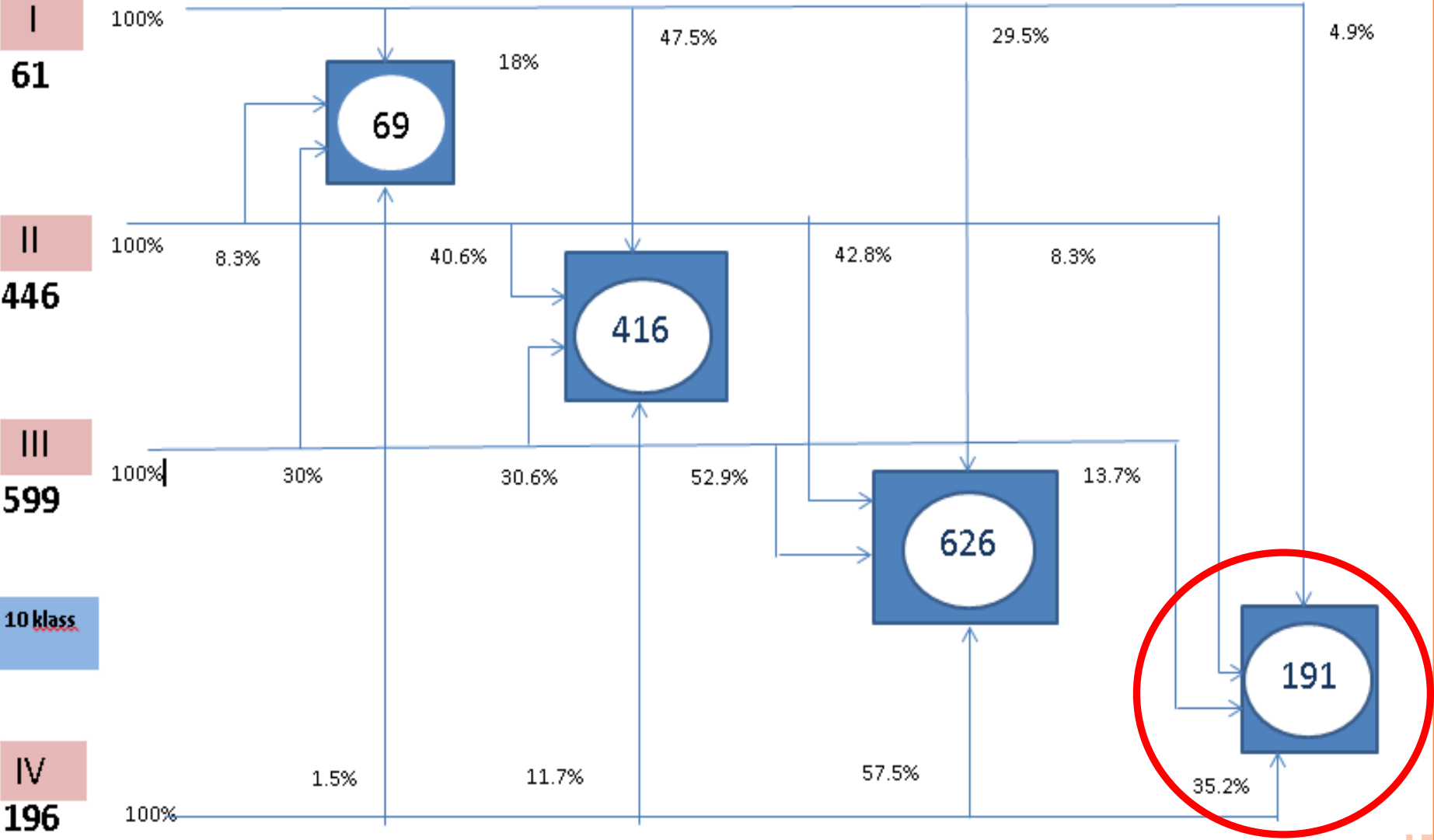
I

II

III

IV

Körge



I  
61

II  
446

III  
599

10 klass

IV  
196

# LOTEGÜM MEESKOND

Miia Rannikmäe,  
professor;  
Jack Holbrook, professor;  
Priit Reiska, professor;  
Anne Laius, teadur;  
Klaara Kask, teadur;  
Katrín Vaino, teadur;  
Regina Soobard, doktorant;  
Ana Valdmann, doktorant;  
Erkki Tempel, doktorant;  
Aarne Rannikmäe,  
doktorant  
Moonika Teppo, doktorant;  
Aveliis Post, doktorant;

Kerti Ait doktorant,  
Inga Ploomipuu, doktorant,  
Sheila Oyao, järeldoktorant;  
Bulent Cavas, järeldoktorant;  
Rain Mikser, vanemteadur;  
Reimo Rivis, vanemteadur;  
Katrín Soika, doktorant;  
Imbi Henno, doktorant;  
Kai Rohtla, doktorant;  
Indrek Kaldo, doktorant,  
Aet Möllits, magistrant

