



TARTU RAATUSE KOOL

TARTU
HARIDUS-
FESTIVAL



“Tagasivaade põhikooli loodusainete ainekavale”

Lauri Kõlamets (Tartu Raatuse Kooli õpetaja ja TÜ haridusteaduste doktorant)
24.10.2023 kell: 12:00-13:00 Tartu Raatuse Kooli auditooriumis

Mis on tänase koosviibimise suurim tagamõte?



Margus Pedaste

5. veebruar · 🌐



“Ma tahaks palju rohkem näha, et Eesti õpetajad, doktorandid ja muudugi haridusteadlased ja õpetajakoolitajad, kuid ka haridusametnikud loeks teaduskirjandust. Miks on see oluline? Kui me tavaliselt oma killustatuse ja ülekoormuse juures Eestis peame midagi lugema, et

- 1) oma artiklites tulemusi toetada või
- 2) leida konkreetsele praktilisele probleemile lahendust või
- 3) luua mingist teemast ülevaadet, siis selline tulemus on piiratud - loeme seda, mis toetab juba olemasolevat ideed.

Sellega avaradame oma võimalusi "komistada" uute ootamatute ideede otsa ja luua täielikumat maailmapilti, millele tuginevalt on võimalik välja tulla geniaalsete innovaatiliste ideedega. Ehk siis loovuse ja loomingulisuse eesmärgil on vaja lugeda rohkem.”



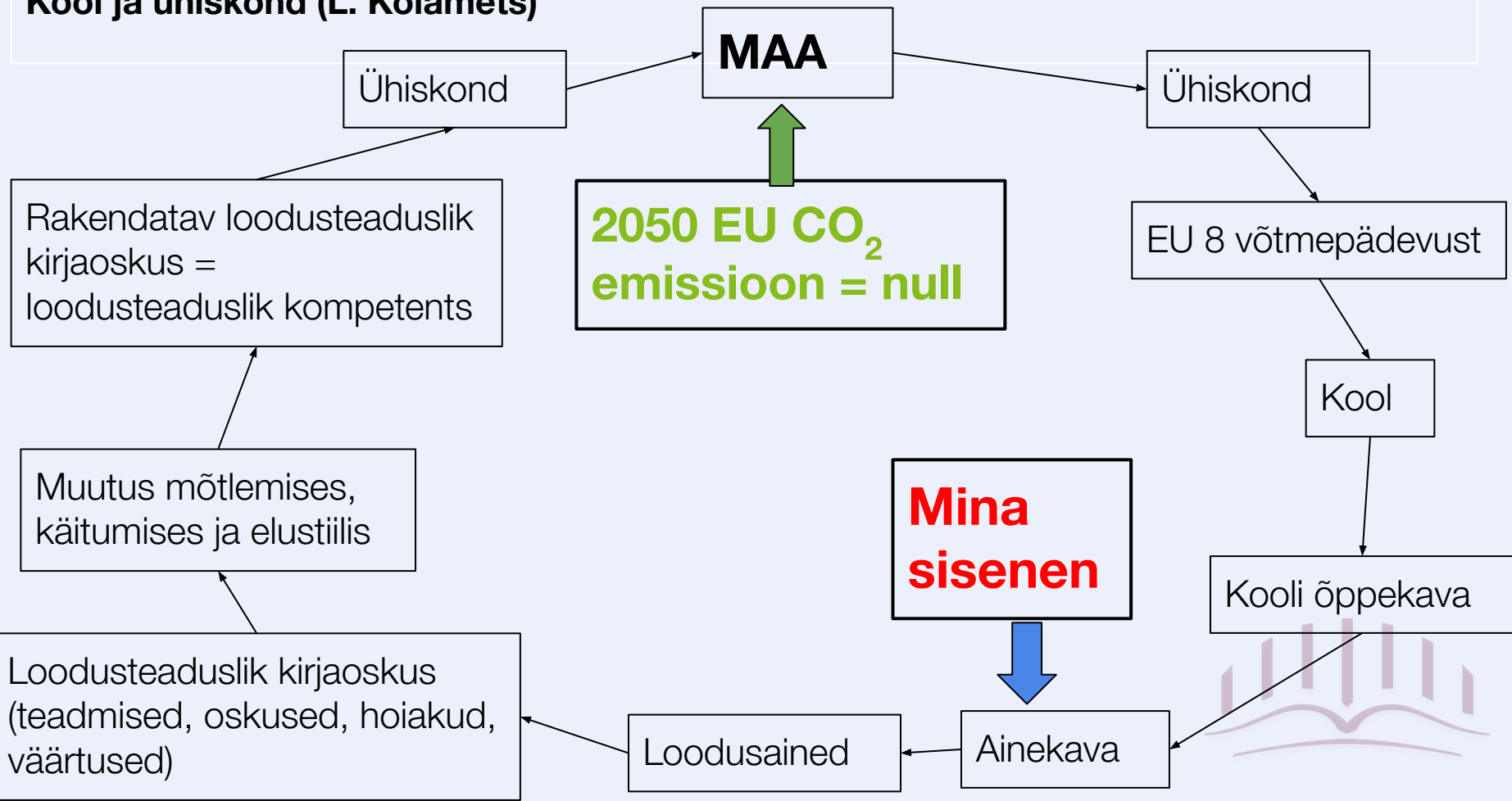
PhD eesmärk: Hinnata hariduse hetkeseisu ning pakkuda vajadusel muutuse strateegiat, et ...

saavutada Euroopa komisjoni
roheline kokkulepe (EC, 2019) kohaselt
aastaks 2050
CO₂ emissioon = "0"

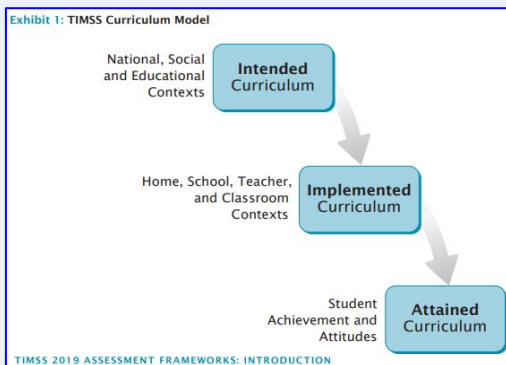
European Commission (EC). (2019). 640 final. The European Green Deal. Available from https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/european-green-deal-communication_en.pdf



Kool ja ühiskond (L. Kõlamets)



PhD disain: “Energia kontseptsiooni kursuse disainimise põhimõtted”



Rakendatud ainekava
õpetajate poolt rakendatav
(kvalitatiivne $n > 10$)

Planeeritud ainekava
kvantitatiivne + kvalitatiivne
(dokumendi analüüs)

Saavutatud ainekava
õpilaste poolt saavutatu,
kvantitatiivne → test
($n_{\text{pilot}} > 150$, $n_{\text{põhiuuring}} < 400$)

**Disainimise
põhimõtted**

Kõlamets, L., Kasuk, H., Holbrook, J., & Mamlok-Naaman, R. (2023). The relevance of learning outcomes included in Estonian grade 7-9 science subject curricula with the concept of energy. *Journal of Baltic Science Education*, 22(4). DOI:<https://doi.org/10.33225/jbse/23.22.653>



Millisest dokumendist räägime ja millisest kooliastmest?

PRÕK Lisa 4 Ainevaldkond „Loodusained“

<https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1290/8201/4020/1m%20lisa4.pdf#>



III Kooliaste

- Loodusõpetus lk 20
- Bioloogia lk 22
- Geograafia lk 33
- Füüsika lk 41
- Keemia lk 50



Õppimise 3 domeeni

Õpitulemusi esitatakse aine(õppe)kavades (Sönmez, 2017) kolmes erinevas domeenis:

- kognitiivne
- afektiivne
- psühhomotoorne



Sönmez, V. (2017). Association of Cognitive, Affective, Psychomotor and Intuitive Domains in Education, Sönmez Model. *Universal Journal of Educational Research*, 5(3), 347-356.



Dokumendianalüüsi meetodiga uuritav ühik

2.2.4.7. Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi elukeskkonnas;
- 2) analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
- 3) seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele omaste liikumisviiside ja elupaigaga;
- 4) analüüsib selgrootute loomarühmade esindajate erinevate meelte arengutaseme seost elupaiga ja toitumisviisiga;
- 5) analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootute loomade erinevatel rühmadel;
- 6) hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid ning toob nende kohta näiteid;
- 7) selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise tähtsust;
- 8) väärtustab selgrootuid loomi eluslooduse olulise osana.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale;
- 2) lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga;
- 3) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel.



Dokumendianalüüsi meetodiga uuritav ühik

2.2.4.7. Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi elukeskkonnas;
- 2) analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
- 3) seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele omaste liikumisviiside ja elupaigaga;
- 4) analüüsib selgrootute loomarühmade esindajate erinevate meelte arengutaseme seost elupaiga ja toitumisviisiga;
- 5) analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootute loomade erinevatel rühmadel;
- 6) hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid ning toob nende kohta näiteid;
- 7) selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise tähtsust;
- 8) väärtustab selgrootuid loomi eluslooduse olulise osana.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale;
- 2) lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga;
- 3) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel.



Dokumendianalüüsi meetodiga uuritav ühik

2.2.4.7. Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi elukeskkonnas;
- 2) analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
- 3) seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele omaste liikumisviiside ja elupaigaga;
- 4) analüüsib selgrootute loomarühmade esindajate erinevate meelte arengutaseme seost elupaiga ja toitumisviisiga;
- 5) analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootute loomade erinevatel rühmadel;
- 6) hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid ning toob nende kohta näiteid;
- 7) selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise tähtsust;
- 8) väärtustab selgrootuid loomi eluslooduse olulise osana.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale;
- 2) lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga;
- 3) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel.

Mis määrab ära õpitulemuse funktsiooni ?



Dokumendianalüüsi meetodiga uuritav ühik

2.2.4.7. Selgrootute loomade tunnused ja eluprotsessid

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) võrdleb erinevate selgrootute loomade kohastumusi elukeskkonnas;
- 2) analüüsib erinevate selgrootute loomade osa looduses ja inimtegevuses ning toob selle kohta näiteid;
- 3) seostab liikumisorganite ehitust selgrootute loomade eri rühmadele omaste liikumisviiside ja elupaigaga;
- 4) analüüsib selgrootute loomarühmade esindajate erinevate meelte arengutaseme seost elupaiga ja toitumisviisiga;
- 5) analüüsib lahk- ja liitsugulisuse eeliseid selgrootute loomade erinevatel rühmadel;
- 6) hindab otsese, täis- ja vaegmoondelise arengu eeliseid ning toob nende kohta näiteid;
- 7) selgitab parasiitse eluviisiga organismide arengu vältel peremeesorganismi, toiduobjekti ja/või elupaiga vahetamise tähtsust;
- 8) väärtustab selgrootuid loomi eluslooduse olulise osana.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine:

- 1) selgrootute loomarühmade iseloomulike välistunnuste võrdlemine, kasutades näidisobjekte või veebipõhiseid õppematerjale;
- 2) lüljalgsete loomade välistunnuste võrdlemine luubi või mikroskoobiga;
- 3) praktiline töö või arvutimudeli kasutamine keskkonna saastatuse hindamiseks selgrootute leviku alusel.

Mis määrab ära õpitulemuse funktsiooni ?

Tegusõna



Taksonoomiad

Bloom's taxonomy (Bloom et al, 1956, lk 62-207)

SOLO Taxonomy (Biggs & Collis, 1982, lk 123)

Depth of Knowledge (Webb, 1997, 1999)

A Revision of Bloom's Taxonomy (Anderson & Krathwohl, 2001, lk 67)

6 Facets of understanding (Wiggins & McTighe 2006, lk 84)

The New Taxonomy of Educational Objectives (Marzano & Kendall, 2007, lk 77)

Taxonomy of significant learning (Fink, 2013, lk 31)

Allikad:

Bloom, B. S., Engelhart, M. D., Furst, E. J., Hill, W. H., & Krathwohl, D. R. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. Handbook I: cognitive domain. David McKay Company.

Biggs, J. B., & Collis, K. F. (1982). *Evaluating the quality of learning: The SOLO taxonomy (Structure of the Observed Learning Outcome)*. Academic Press.

Webb, N. L. (1997). Criteria for Alignment of Expectations and Assessments in Mathematics and Science Education. Research Monograph No. 6.

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives: complete edition*. Addison Wesley Longman, Inc.

Wiggins, G. P., & McTighe, J. (2005). *Understanding by design*. Ascd.

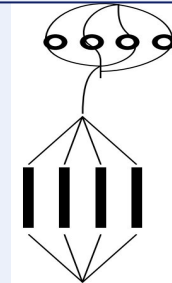
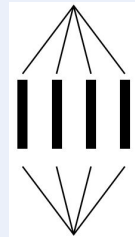
Marzano, R. J., & Kendall, J. S. (Eds.). (2006). *The new taxonomy of educational objectives*. Corwin Press.

Fink, L. D. (2013). *Creating significant learning experiences: An integrated approach to designing college courses*. John Wiley & Sons.

Bloom's revision (Anderson & Krathwohl, 2001) SOLO (Biggs & Collis, 1982)

Bloom rev. (2001)	B1 Pea meeles (äratundmine, meenutamine)	B2 Saan aru (interpreteerimine, näitlikustamine, klassifitseerimine, summeerimine, järeldamine, võrdlemine, seletamine)	B3 Rakenda (sooritamine, täideviimine)	B4 Analüüsi (eristamine, organiseerimine, omistamine)	B5 Hinda (kontrollimine, kritiseerimine)	B6 Loo (tekitamine/ genereerimine, planeerimine, produtseerimine)
SOLO (1982)	S1 Üheplaanilisus (tunneb ära ja teostab lihtsaid tegevusi)	S2 Mitmetahulisus (loetleb, kirjeldab, järjestab, arvutab)	S3 Seostatus (võrdleb, vastandab, selgitab, põhjendab, seostab)		S4 Üldistatus (loob teooriaid, püsitatab hüpoteese, reflekteerib, üldistab)	

SOLOs on tase S0 korrastamatus (ei tõenda õppimist)



Ülesanne teostage rühmades

Hapnik ja vesinik. Oksiidid (määra ÕT tase 1-6 ja leia keskmine)

Õpitulemused

Õpilane:

- 1) **selgitab** hapniku rolli põlemisreaktsioonides ning eluslooduses, **analüüsib** osoonikihi tähtsust ja lagunemist saastamise tagajärjel;
- 2) **võrdleb** hapniku ja vesiniku põhilisi omadusi;
- 3) **kogub** gaasi, valides sobiva võtte lähtuvalt gaasi lahustuvusest vees ja gaasi tihedusest võrreldes õhu tihedusega;
- 4) **määrab** aine valemi põhjal elementide oksüdatsiooniastmeid, **koostab** oksiidide nimetuste alusel valemeid ja valemite alusel nimetusi;
- 5) **mõistab** reaktsioonivõrrandite tasakaalustamise põhimõtet;
- 6) **korraldab** lihtainete ühinemisreaktsioone hapnikuga ning **koostab** vastavaid reaktsioonivõrrandeid, **toob näiteid** igapäevaelus tuntumate oksiidide ja nende tähtsuse kohta.

Anderson & Krathwohl (2001) täiendatud Bloomi taksonoomia tõlge (Krull, 2018, lk 337)

B.1. Pea meeles / tea	äratundmine, meenutamine	B.2. Saan aru / mõistan	interpreteerimine, näitlikustamine, klassifitseerimine, summeerimine, järeldamine, võrdlemine, seletamine	B.3. Rakenda	sooritamine, täideviimine
B.4. Analüüsi	eristamine, organiseerimine, omistamine	B.5. Hinda	kontrollimine, kritiseerimine	B.6. Loo	tekitamine (genereerimine), planeerimine, produtseerimine

Uuringu küsimused

- Milline on Eesti põhikooli III kooliastme (EP III KA) loodusainete ainekava oodatavate õpitulemuste jaotus kolme õppimise domeeni vahel (**kognitiivne, afektiivne, psühhomotoorne**)?
- Milline on **kognitiivse domeeni** õpitulemuste jaotus erinevates EP III KA loodusainetes (loodusõpetus, bioloogia, geograafia, füüsika, keemia)?
- Kui paljud EP III KA loodusainete õpitulemused on seotud **energia** kontseptsiooniga (**liik/allikas, muutus/ülekanne, hajumine, salvestamine**)?
- Kuidas on jaotunud EP III KA õpitulemused loodusteadusliku hariduse **relevantsuse** dimensioonidesse (**individuaalne, sotsiaalne, karjäär**)?



Tulemused 1

Table 1
The NCBCSS Learning Outcome Overall and the Energy Concept Learning Outcome Distribution, Based on the Three Domains of Learning

Learning Domain	Science Curriculum LO Distribution					
	IS ₁	B ₂	ES ₃	P ₄	C ₅	T ₆
Cognitive	32	158	137	142	105	574
Psychomotor	35	12	41	39	49	176
Affective	2	23	5	-	2	32
Number of LOs per Subject	69	193	183	181	156	782
Number of Lessons in 7-9 th Grade	70	175	175	140	140	
Average LOs per One Lesson	1.0	1.1	1.0	1.3	1.1	

22,5%

4,1%

Note. IS₁ = interdisciplinary science; B₂ = biology; ES₃ = earth science; P₄ = physics; C₅ = chemistry; T₆ = total

Tulemused 2

Table 2

The NCBCSS Subject Cognitive Domain LO Distribution Based on the SOLO Taxonomy Levels

SOLO taxonomy level	Cognitive LO Distribution					
	IS ₁	B ₂	ES ₃	P ₄	C ₅	T ₆
Unistructural	3	1	8	14	7	33
Multistructural	10	43	55	82	35	225
Relational	11	107	63	38	57	276
Extended Abstract	8	7	11	8	6	40
Number of Subject LOs	32	158	137	142	105	574

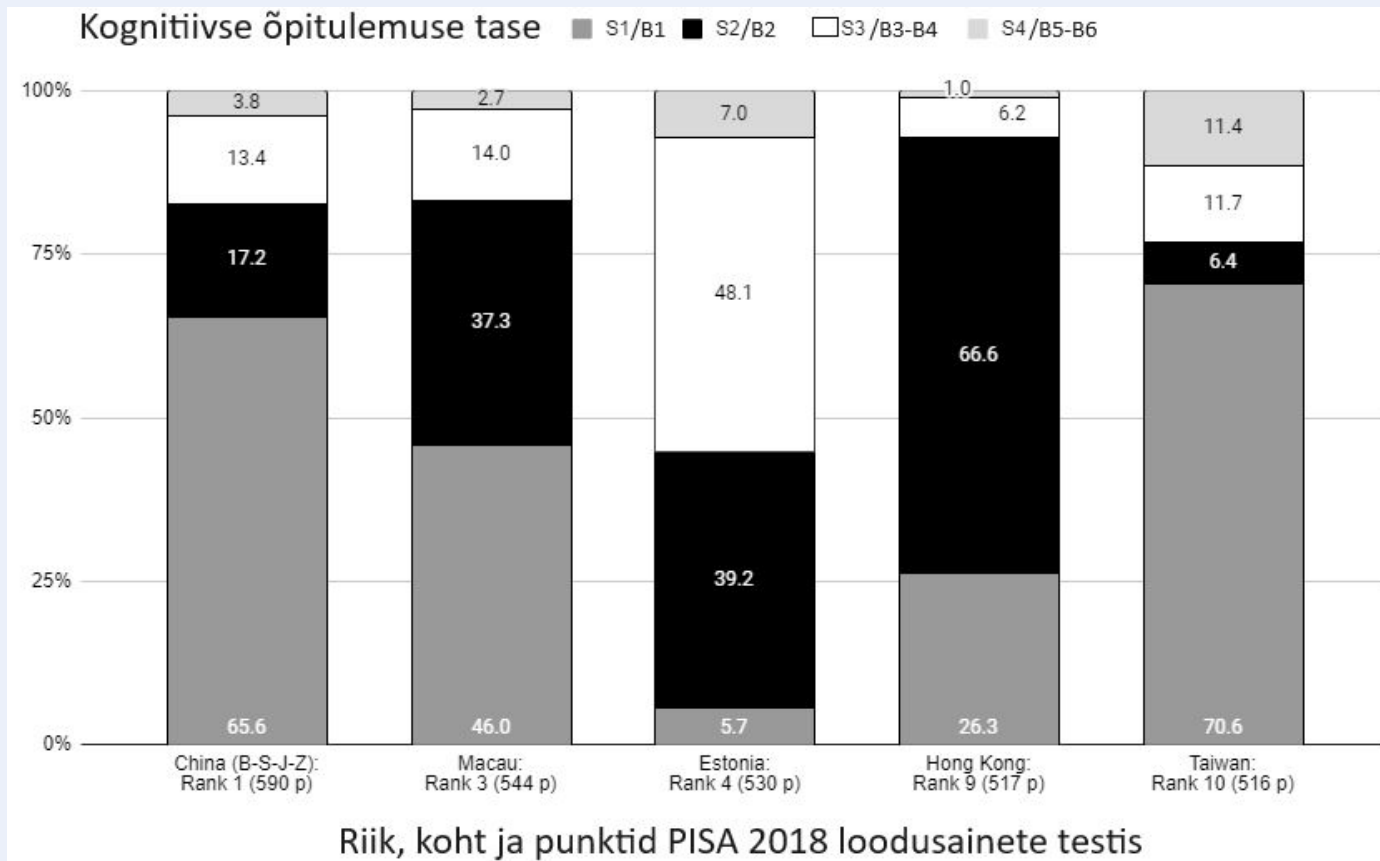
73,4%
kõikidest
õpitulemustest

Note. IS₁ = interdisciplinary science; B₂ = biology; ES₃ = earth science; P₄ = physics; C₅ = chemistry; T₆ = total

Madalamad ~45%, kõrgemad ~55%



Tulemused 2 (ainekavade võrdlus)



Võrdlusandmed: Wei, B., & Ou, Y. (2019). A comparative analysis of junior high school science curriculum standards in Mainland China, Taiwan, Hong Kong, and Macao: Based on revised Bloom's taxonomy. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 17(8), 1459-1474.



Tulemused 3

Loodusteaduslikus hariduses iseloomustavad teadlased energia kontseptsiooni läbi nelja komponendi: **allikas-liik** (E_1), **muutus-ülekanne** (E_2), **hajumine** (E_3), **salvestamine** (E_4) (Duit, 2014; Herrmann-Abell & DeBohr, 2018; Lancor, 2014; Neumann et al., 2013; Nordine et al., 2010; Opitz et al., 2017; Yao et al., 2017).

Duit, R. (2014). Teaching and learning the physics energy concept. In R. F. Chen, A. Eisenkraft, D. Fortus, J. Krajcik, K. Neumann, J. Nordine & A. Scheff (Eds.), *Teaching and learning of energy in K-12 Education* (pp. 67-85). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-05017-1_5

Herrmann-Abell, C.F., & DeBoer, G.E. (2018). Investigating a learning progression for energy ideas from upper elementary through high school. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(1), 68-93. <https://doi.org/10.1002/tea.21411>

Lancor, R. A. (2014). Using student-generated analogies to investigate conceptions of energy: A multidisciplinary study. *International Journal of Science Education*, 36(1), 1-23. <https://doi.org/10.1080/09500693.2012.714512>

Neumann, K., Viering, T., Boone, W. J., & Fischer, H. E. (2013). Towards a learning progression of energy. *Journal of Research in Science Teaching*, 50(2), 162-188. <https://doi.org/10.1002/tea.21061>

Nordine, J., Krajcik, J., & Fortus, D. (2010). Transforming energy instruction in middle school to support integrated understanding and future learning. *Science Education*, 95(4), 670-699. <https://doi.org/10.1002/sce.20423>

Opitz, S. T., Harms, U., Neumann, K., Kowalzik, K., & Frank, A. (2015). Students energy concepts at the transition between primary and secondary school. *Research in Science Education*, 45(5), 691-715. <https://doi.org/10.1007/s11165-014-9444-8>

Yao, J. X., Guo, Y. Y., & Neumann, K. (2017). Refining a learning progression of energy. *International Journal of Science Education*, 39(17), 2361-2381. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1381356>

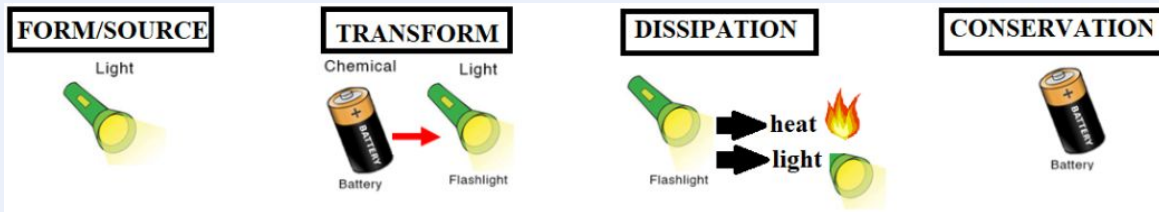


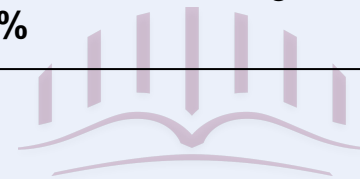
Table 3
The NCBCSS Energy Concept Learning Outcome Distribution Based on the Four Energy Categories

Science Subject	Four Energy Categories															
	E_1	E_2	E_3	E_4	$E_{1,2}$	$E_{1,3}$	$E_{1,4}$	$E_{2,3}$	$E_{2,4}$	$E_{3,4}$	$E_{1,2,3}$	$E_{1,2,4}$	$E_{1,3,4}$	$E_{2,3,4}$	$E_{1,2,3,4}$	
Interdisciplinary Science	4	16	1	10	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Biology	-	22	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	3	-	
Earth Science	12	24	4	3	4	-	-	1	1	2	-	-	-	-	6	
Physics	10	51	3	-	15	-	-	10	-	-	9	-	3	1	11	
Chemistry	7	10	1	1	11	-	-	3	2	1	-	6	-	-	2	
Total	33	123	9	14	32	-	-	16	3	3	9	6	3	4	19	

Note. E_1 =Energy source/form; E_2 =Energy transfer/transformation; E_3 =Energy degradation/dissipation, E_4 =Energy conservation

35% kõikidest õpitulemustest

Energia muutus-ülekanne moodustab kattuvatega **68.6%**



Tulemused 4

Stuckey et al. (2013) toob välja, et loodusteadusliku hariduse relevantsuses on 3 mõõdet: **individuaalne** (R_1) – fenomenid, mis toetab õpilase teadmisi ja uudishimu, **sotsiaalne** (R_2) – loodusteaduste ja ühiskonna vaheline suhe, **karjäär** (R_3) – valmistab ette võimalikku järgnevat põlvkonda tegelema loodusteadustega .

Table 4
The NCBCSS Energy Concept Learning Outcome Distribution Based on the Three Science Education Relevance Dimensions Put Forward by Stuckey et al. (2013)

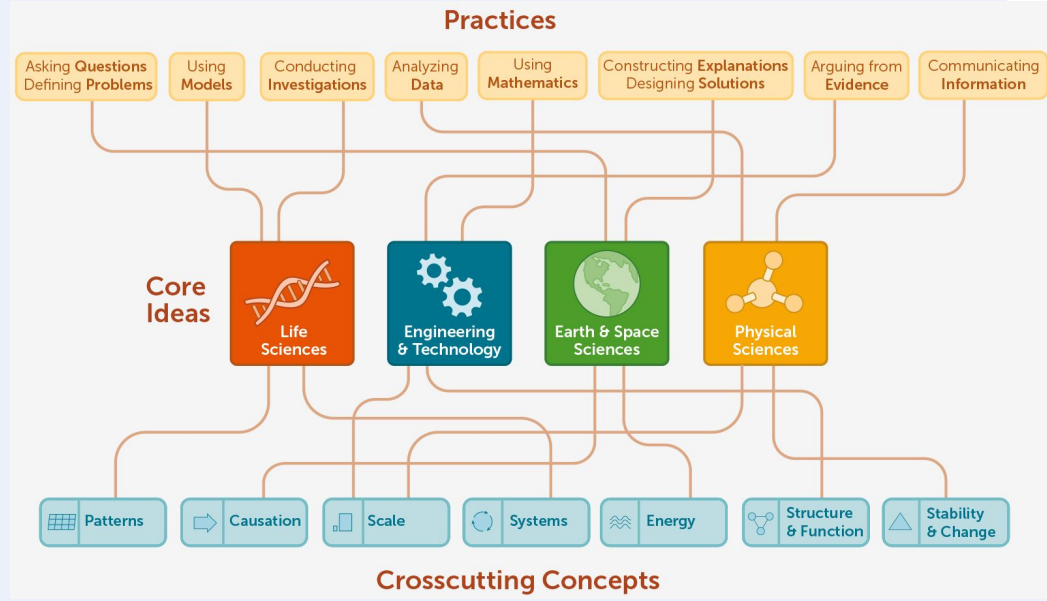
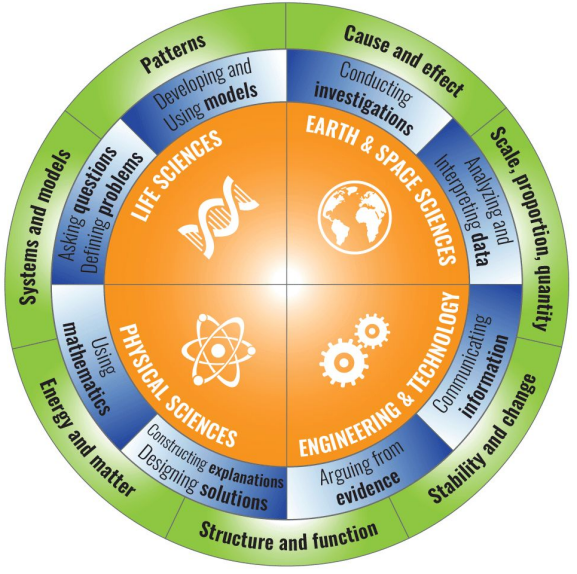
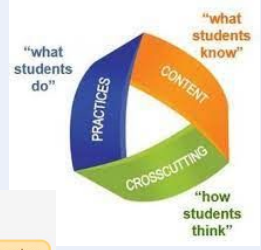
Subject	Curriculum LO relevance distribution							Energy concept LO relevance distribution						
	R_1	R_2	R_3	$R_{1,2}$	$R_{1,3}$	$R_{2,3}$	$R_{1,2,3}$	R_1	R_2	R_3	$R_{1,2}$	$R_{1,3}$	$R_{2,3}$	$R_{1,2,3}$
Interdisciplinary Science	46	1	-	13	-	-	9	15	1	-	9	-	-	8
Biology	152	30	3	6	-	2	-	24	2	-	-	1	-	-
Earth Science	123	41	4	9	-	4	2	23	23	2	6	-	2	1
Physics	166	3	1	11	-	-	-	91	12	1	9	-	-	-
Chemistry	123	16	-	3	-	6	7	24	13	-	1	-	3	3
Total	610	91	8	42	1	12	18	177	51	3	25	1	5	12

Note. R_1 = Individual dimension; R_2 = Societal dimension; R_3 = Career dimension

Koos kattumistega on **karjääri** (R_3) dimensiooni hulk kõigest **5%**



Uued ideed lõimingu teostamiseks



NGSS Lead States. 2013. *Next Generation Science Standards: For States, By States*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://www.nextgenscience.org/>



Three Dimensions of NGSS

Science & Engineering Practices (8)	Disciplinary Core Ideas	Crosscutting Concepts (7)
<ul style="list-style-type: none">• Asking Questions & Defining Problems• Planning & Carrying Out Investigations• Analyzing & Interpreting Data• Developing & Using Models• Constructing Explanations & Designing Solutions• Engaging in Argument from Evidence• Using Mathematics & Computational Thinking• Obtaining, Evaluating, & Communicating Information <p><i>These are the practices scientists and engineers DO and cannot be taught isolated from content!</i></p>	<p>Physical Science</p> <ul style="list-style-type: none">• PS1: Matter and Its Interactions• PS2: Motion & Stability: Forces & Interactions• PS3: Energy• PS4: Waves & Applications <p>Life Science</p> <ul style="list-style-type: none">• LS1: From Molecules to Organisms• LS2: Ecosystems: Interactions, Energy, & Dynamics• LS3: Heredity: Inheritance & Variation of Traits• LS4: Biological Evolution: Unity & Diversity <p>Earth and Space Science</p> <ul style="list-style-type: none">• ESS1: Earth's Place in the Universe• ESS2: Earth's Systems• ESS3: Earth & Human Activity <p>Engineering, Technology & Applications of Science</p> <ul style="list-style-type: none">• ETS1: Engineering Design• ETS2: Links Among Engineering, Technology, Science, & Society	<ul style="list-style-type: none">• Patterns• Cause & Effect: Mechanism & Prediction• Scale, Proportion, & Quantity• Systems and System Models• Energy & Matter: Flows, Cycles, and Conservation• Structure & Function• Stability & Change <p><i>These are big ideas, or lenses, that scientists and engineers use to help them understand the natural world. They must be developed within the context of content through repeated exposure.</i></p>

NGSS Lead States. 2013. *Next Generation Science Standards: For States, By States*. Washington, DC: The National Academies Press.
<https://www.nextgenscience.org/>



Kokkuvõte:

- Meie ainekava on tugeva **kognitiivse kaldega**;
- Maailma seisukohast **pole ühtset valemit** kognitiivsete õpitulemuste väljatöötamisel;
- Ainekavade **väljatöötamine on** Eesti riiklikul tasandil **killustatud** tegevus;
- Loodusainete vaheline **lõiming saab alata energia teemadest**; soovitatavalt keskenduda energia **ülekandele ja muutumisele**;
- Jätksuutlikkuse seisukohast peame keskenduma ka õpitulemustes karjääri teemadele;
- Tööta läbi PRÕKi uus versioon seoses tänaste näidetega;
- Loeme teadusartikleid (vähemalt EHA ehk Eesti Haridusteaduste Ajakiri).





TARTU RAATUSE KOOL

TARTU
HARIDUS-
FESTIVAL



Täna kuulamast!

lauri.kolamets@raatuse.tartu.ee

lauri.kolamets@ut.ee

<https://scicar.eu/>

<https://raatuse.tartu.ee/et/>

kantselei@raatuse.tartu.ee

FB: Tartu Raatuse Kool Raatuse 88a 51009 Tartu