

TARTU ÜLIKOOL  
Arvutiteaduse instituut  
Informaatika õppekava

**Mareli Pärtelpoeg**  
**Informaatikaviktoriini Kobras ülesandekaartide**  
**prototüübi loomine**  
**Bakalaureusetöö (9 EAP)**

Juhendaja:  
Lidia Feklistova, PhD

Tartu 2025

## **Informaatikaviktoriini Kobras ülesandekaartide prototüübi loomine**

### **Lühikokkuvõte:**

Raalmõtlemine on 21. sajandi inimese jaoks oluline oskus ning üheks võimaluseks selle õpetamisel on informaatikaviktoriini Kobras ülesannete kasutamine. Käesoleva bakalaureusetöö raames loodi ülesandekaartide prototüüp, mis võimaldab õpetada raalmõtlemist ja arvutiteadust ilma arvutit kasutamata. Kaardid loodi kahele vanuserühmale – benjaminidele (5.–6. klass) ja kadettidele (7.–8. klass). Neid tutvustati õpetajatele ja õpilastele, kelle tagasiside põhjal tehti täiendusi. Tagasiside näitas, et mõlemad sihtrühmad olid ülesandekaartide kasutamisest huvitatud. Edasiarendusena võiks kaarte täiendada ning luua erinevaid versioone, mida katsetada rohkemate õpetajate ja õpilastega.

**Võtmesõnad:** ülesandekaardid, raalmõtlemine, *CS Unplugged*, Kobras

**CERCS:** P175 Informaatika, süsteemiteooria, S270 Pedagoogika ja didaktika

## **Creation of a Prototype of Task Cards for the Bebras Informatics Challenge**

### **Abstract:**

Computational thinking is an essential skill for people in the 21st century, and one way to teach it is by using tasks from the Bebras Informatics Challenge. As part of this bachelor's thesis, a prototype of task cards was created to support the teaching of computational thinking and computer science without the use of computers. The cards were created for two age groups – Benjamins (grades 5–6) and Cadets (grades 7–8). They were introduced to teachers and students, and feedback was gathered to inform improvements. The responses indicated that both target groups were interested in using these task cards. As a further development, the cards could be expanded and different versions created for testing with a wider range of teachers and students.

**Keywords:** task cards, computational thinking, *CS Unplugged*, Bebras

**CERCS:** P175 Informatics, systems theory, S270 Pedagogy and didactics

## Sisukord

Sissejuhatus.....	4
1. Raalmõtlemine .....	5
2. Arvutiteadus ilma arvutita.....	7
2.1 Rollimäng.....	7
2.2 Praktilised tegevused .....	8
3. Ülesandekaardid.....	9
3.1 Omadused ja kasutamisevõimalused .....	9
3.2 Varasemalt loodud ülesandekaardid .....	10
4. Disainiteooria.....	13
5. Ülesandekaartide loomine.....	14
5.1 Ülesannete valimine.....	14
5.2 Esialgse disaini loomine .....	16
5.3 Õpetajate tagasiside .....	19
5.4 Täiendused .....	25
5.5 Õpilaste tagasiside .....	26
Kokkuvõte.....	28
Viidatud kirjandus.....	30
Lisad.....	34
Lisa 1. Õpetajate tagasisideküsimustik .....	34
Lisa 2. Õpilaste tagasisideküsimustik .....	36
Litsents.....	37

## Sissejuhatus

Raalmõtlemine on oluline oskus, mida vajab iga 21. sajandi inimene. Selle kasutusvaldkonnad ei piirdu ainult matemaatika ja arvutiteadusega ning seda tuleb õpetada erinevate huvidega õpilastele [1]. Raalmõtlemise arendamine toetab nii praktiliste oskuste omandamist kui ka igapäevaste, eluks vajalike oskuste arengut [2].

Rahvusvaheliselt toimuva informaatikaviktoriini Kobras üheks eesmärgiks on toetada õpilaste raalmõtlemise arengut [28]. Eestis toimuva viktoriini kodulehel [3] toodud informatsiooni kohaselt toimub viktoriin neljas vanuserühmas: benjaminid (5.–6. klass), kadetid (7.–8. klass), juuniorid (9.–10. klass) ja seniorid (11.–12. klass). Lisaks tuuakse kodulehel välja, et viktoriin koosneb kahest voorust, millest teise pääsevad esimese vooru parimad iga vanuserühma seast. Mõlemas voorus on lahendamiseks ette nähtud 45 minutit ning ülesandeid saab lahendada eesti või vene keeles.

Kopra ülesandeid on võimalik kasutada mitte üksnes viktoriini raames, vaid ka õppetöös. Need sobivad hästi lisaülesanneteks kiirematele õpilastele ning pakuvad võimalusi teemade sügavamaks käsitlemiseks. Lisaks saab Kopra ülesandeid rakendada rühmatöös, mis aitab kaasa õpilaste koostööoskuste arengule.

Bakalaureusetöö eesmärk on luua põhikoolis kasutatavate informaatika ja raalmõtlemise oskusi arendavate ülesandekaartide prototüüp. Selle eesmärgi saavutamiseks püstitas autor järgmised uurimisküsimused:

1. Mida tuleb arvestada ülesandekaartide prototüübi disainimisel?
2. Kuidas hindavad loodud prototüüpi õpetajad ja õpilased?

Töö on jaotatud viieks peatükiks. Esimeses peatükis käsitletakse raalmõtlemise olemust ja erinevaid selle õpetamise võimalusi. Teises peatükis tutvustatakse *CS Unplugged* kontseptsiooni ehk võimalusi, kuidas õpetada arvutiteadust ilma arvutit kasutamata. Kolmandas peatükis kirjeldatakse ülesandekaartide eeliseid ja kasutusvõimalusi. Neljas peatükk keskendub ülesandekaartide disainimisele. Viendas peatükis käsitletakse ülesandekaartide loomise protsessi, alates esialgsete valikute tegemisest kuni lõppversioonini jõudmiseni. Kirjeldatakse õpetajatelt ja õpilastelt saadud tagasisidet koos prototüübis tehtud täiendustega.

# 1. Raalmõtlemine

Selles peatükis käsitletakse raalmõtlemise mõistet, selle kategooriaid ning olulisust. Lisaks tutvustatakse erinevaid võimalusi raalmõtlemise õpetamiseks. Samuti esitatakse näiteid õpilaste tagasisidest pärast erinevate raalmõtlemise õpetamiseks mõeldud vahendite kasutamist.

Terminit raalmõtlemine (ingl *Computational Thinking*, CT) kasutas esmakordselt Wing 2006. aastal ning tema sõnul “esindab see universaalselt rakendatavat suhtumist ja oskuste kogumit, mida kõik, mitte ainult arvutiteadlased, tahaksid õppida ja kasutada” [4]. Wingi artikli ilmumisest alates on see lähenemine saanud loodus- ja täppisteaduste valdkonnas ehk STEM<sup>1</sup>-valdkonnas järjest rohkem tähelepanu [5]. Aja jooksul on teadlased raalmõtlemise definitsiooni edasi arendanud ja arutlenud selle kategooriate üle [6, 7, 8, 9]. Käesolevas töös lähtutakse Bilbao jt [10] pakutud kategooriatest. Autorid toovad välja kuus kategooriat: abstraherimine, dekompositsioon, andmete kogumine ja analüüs, algoritmide loomine, üldistamine ning hindamine.

Román-González jt [11] leiavad, et üldiselt võib raalmõtlemist pidada katusterminiks, mis koondab enda alla palju erinevaid problemlahendusoskusi. Autorid on arvamusel, et sellise katustermini kasutuselevõtt on olnud mitut pidi kasulik. Näiteks on see aidanud muuta arvamust, et arvutiteadus piirdub vaid programmeerimisega ning samas muutnud ka programmeerimisega alustamise lihtsamaks ja kättesaadavamaks.

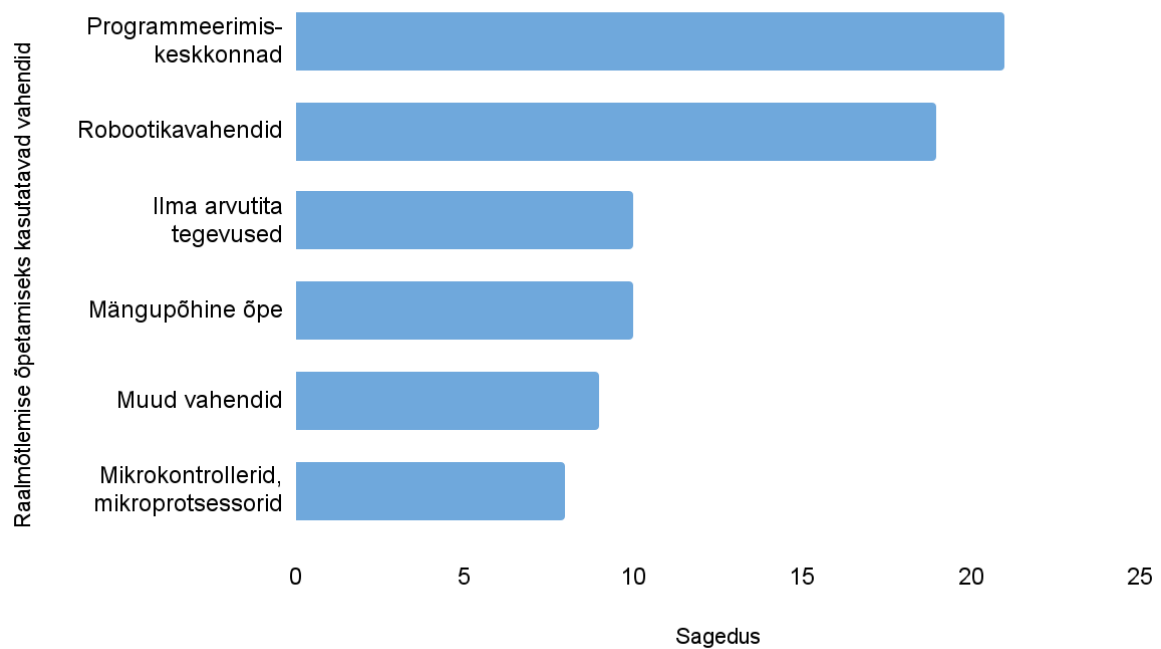
Raalmõtlemine on oluline oskus kõigile 21. sajandi õpilastele ning seda peaksid arendama ja rakendama ka need, kelle huvialaks pole arvutiteadus või matemaatika [1]. Lisaks praktilistele oskustele toetab raalmõtlemise arendamine ka empaatia, kujutlusvõime ja sihikindluse arengut [2]. Selle arvamusega on nõustunud paljude riikide haridusekspertid, kes on otsustanud raalmõtlemise õpetamise riiklikesse õppekavadesse lisada. 2022. aastal läbi viidud uuringust [12] selgus, et 29st vaadeldud Euroopa riigist olid 25 oma riiklikke õppekavasid raalmõtlemise põhimõtetega juba teatud määral täiendanud, üks riik (Taani) oli seda lähenemist katsetamas pilootprojektina ning kolm riiki (Tšehhi, Itaalia ja Sloveenia) olid muudatusi planeerimas. Seega võib öelda, et kuigi raalmõtlemise definitsiooni osas on eriarvamusi, siis nõustuvad nii

---

<sup>1</sup> Teadus (ingl *Science*), tehnoloogia (ingl *Technology*), inseneeria (ingl *Engineering*) ja matemaatika (ingl *Mathematics*)

teadlased kui ka haridussüsteemide eest vastutajad, et see on vajalik oskus, mida kõikidele tänapäeva lastele, olenemata nende spetsiifilistest huvidest, õpetama peaks.

Raalmõtlemise õpetamiseks on kasutatud palju erinevaid lähenemisi. Need lähenemised saab jagada viieks peamiseks kategooriaks (joonis 1).



Joonis 1. Raalmõtlemise õpetamiseks kasutatavate erinevate vahendite esinemissagedus teaduskirjanduses ajavahemikul 2010 – 2023 [13].

Kirjanduse ülevaatest [13] selgub, et viimase ligi 15 aasta jooksul ilmunud teadustöodes on kõige rohkem uuritud erinevate programmeerimiskeskondade ja robotikavahendite abil raalmõtlemise õpetamist, teisi lähenemisi on uuritud vähem. Jiangi ja Wongi poolt läbi viidud uuringus [14] lasti 9–13-aastastel õpilastel katsetada erinevaid raalmõtlemist õpetavaid vahendeid ning hiljem küsiti nende kohta tagasisidet. Õpilaste vastustest selgus, et paljudele meeldisid just ilma arvutita tegevused. Näiteks toodi välja, et need tegevused võimaldasid meeldivat suhtlust kaasõpilaste ja õpetajaga ning neist oli lihtsam aru saada, kui programmeerimisülesannetest. Tagasiside põhjal selgus aga ka, et ilma arvutita tegevused tekitasid programmeerimishuvi isegi nende õpilaste seas, kellel see varem puudus. Samuti on mitu uuringut [15, 16] tõestanud, et ilma arvutita tegevused on otseselt parandanud õpilaste raalmõtlemise oskusi.

## 2. Arvutiteadus ilma arvutita

Selles peatükis selgitatakse arvutiteaduse ilma arvutita (ingl *CS Unplugged*) olemust ning selle peamisi omadusi. Lisaks käsitletakse tegevuste jaotumist erinevatesse kategooriatesse ja tuuakse näiteid võimalike tegevuste kohta.

Raalmõtlemise ja üldisemalt ka arvutiteaduse ilma arvutita õpetamise teerajajateks olid Tim Bell, Ian Witten ja Michael Fellows, kes töötasid välja lähenemise nimega *CS Unplugged*. See “õpetab arvutiteadust kaasahaaravate mängude ja mõistatuste kaudu, mis kasutavad kaarte, nõõri, värvipliiatseid ja palju ringi jooksmist” [17]. Kuid sellega kasutatavate vahendite loetelu ei piirdu – õpetaja võib valida ka mitmeid teisi vahendeid, lähtuvalt oma loovusest ja tunni eesmärkidest. Ilma arvutita tegevused võimaldavad õpilastel omandada arvutiteaduse põhiteadmisi ja raalmõtlemise oskusi ilma programmeerimiseks vajalike tehniliste teadmisteta [18]. Ilma arvutita tegevuste peamised omadused on [19]:

- mängulisus – enamik tegevusi põhineb mängul, mis äratav õpilastes huvi, uudishimu ja motivatsiooni;
- kinesteetilisus – tegevustes kasutatakse füüsilisi objekte;
- õpilaskesksus – sageli on tegemist grupitöödel põhinevate tegevustega, mis toetavad koostööd ja suhtlemist;
- lihtne teostatavus – vajalike materjalide hankimine ja tegevuste ettevalmistamine on lihtne;
- ideede paindlikkus ja areng – õpetajad saavad olemasolevaid ülesandeid kohandada või ise uusi välja töötada;
- lugude kasutamine – kaasahaaravad jutustused aitavad õpilasi tegevusse kaasata ja motiveerida.

Ilma arvutita tegevused jagunevad enamasti kahte kategooriasse: rollimäng või praktilised tegevused [20].

### 2.1 Rollimäng

Rollimäng on õppemeetod või vaba mäng, kus osaleja täidab kujuteldavat rolli<sup>2</sup>. Inspiratsiooni saamiseks võib kasutada “*Topics - CS Unplugged*” veebilehel [21] toodud materjale. Rollimängu abil saab õpetada näiteks sorteerimisalgoritmide toimimispõhimõtteid, andes

---

<sup>2</sup> <https://arhiiv.eki.ee/dict/haridus/>

lastele võimaluse ennast ise sorteeritavate arvude või sõnade rolli panna. Samuti on võimalik rollimängu abil õpetada lastele selgete juhiste andmise tähtsust, eriti just arvutiga suhtlemisel. Ülesandes “Raketi saatmine Marsile” on kasutusel elusuuruses ruudustik, millel õpilased simuleerivad programmeerimisprotsessi, andes kujuteldavale robotile täpseid liikumisjuhiseid, et viia rakett Marsile.

## **2.2 Praktilised tegevused**

Praktiliste tegevuste kaudu õpetamine annab õpilastele võimaluse uuritavaid objekte otseselt kogeda ning suunab neid õppima läbi isikliku kogemuse [22]. “*Topics - CS Unplugged*” veebilehel [21] leidub ka mitmeid näiteid praktiliste tegevuste läbiviimiseks, mis aitavad selgitada, kuidas arvutid töötavad ja infot salvestavad. Näiteks salvestatakse arvuti teave kahendsüsteemis, kus kogu info esitatakse 0-de ja 1-de jadana. Üheks heaks võimaluseks selle õpetamiseks on kahendarvudega õppekaartide kasutamine. Kui arvud on selged, saab nende abil juba ülesandeid lahendada, näiteks õppida, kuidas panna arvudele vastama tähti. Samuti aitab paberil töötamine paremini ette kujutada, kuidas arvuti kuvab pilte – pikselhaaval, värvides ruudustikus ruute nii, et neist moodustub pilt. Ka spetsiifilisemaid programmeerimisalaseid põhimõtteid saab edukalt ilma arvutita õpetada. Hea näide selles osas on otsingualgoritmid, mille toimimist saab õpetada näiteks kaardimängu abil.

Uuringud on näidanud, et ka väiksematele lastele, kes algoritmidest veel midagi ei tea, pakuvad ilma arvutita tegevused sobiva sissejuhatuse. Umbes 5–7-aastastele saab algoritmide olemust õpetada näiteks tegelaskujude joonistamise kaudu [23]. Ka koodi mõistmist on võimalik ilma arvutita õpetada. Selleks on hea vahend koomiks, mis illustreerib konkreetse koodijupi tööd [24].

### 3. Ülesandekaardid

Selles peatükis käsitletakse ülesandekaartide eeliseid ja kasutusviise ning põhjendatakse otsust kasutada loodavatel kaartidel informaatikaviktoriini Kobras ülesandeid. Samuti antakse ülevaade varasemalt loodud Kopra- ja matemaatika ülesandekaartidest.

#### 3.1 Omadused ja kasutamismõimalused

Ülesandekaardid võivad olla heaks vahendiks ilma arvutita tegevuste korraldamiseks. Need on õppevahend, mille kasutamisel on mitmeid eeliseid. Nendeks on [25]:

- mänguline lähenemine – õppimine on mänguline ja lõbus, mis tõstab õpilaste motivatsiooni;
- üks ülesanne korraga – hea variant õpilastele, kellel on paljude küsimustega töölehe puhul raske keskenduda;
- kiire ja lihtne lahendamine – kaartidel on lühikesed ülesanded;
- diferentseerimine – õpetajad saavad kasutada erinevaid ülesandekaartide komplekte vastavalt õpilaste tasemele;
- korduvkasutatavad – õpilased kirjutavad vastused eraldi paberitele, mistõttu on kaartidel pikk kasutusiga.

Ülesandekaarte saab kasutada paljudel erinevatel viisidel. Järgnevalt mõned võimalused [26]:

- lisaülesanne õpilastele, kes tunnitöö teistest kiiremini valmis saavad;
- kujundava hindamise võtte, kontrollimaks õpilase teemast arusaamist;
- ülesannete lahendamise veelgi mängulisemaks muutmiseks võib lasta õpilastel kaarte enne lahendamist otsida, muuta ülesannete lahendamine mõne mängu osaks või teha ülesannete lahendamisest võistlus.

Eelnevale tuginedes otsustas bakalaureusetöö autor luua ülesandekaardid, mis toetavad nii raalmõtlemise kui ka teiste arvutiteaduses vajalike oskuste arendamist. Sobivateks ülesanneteks osutusid informaatikaviktoriini Kobras ülesanded, kuna need täidavad nimetatud eesmärgid ning on oma lühiduse tõttu kergesti kaartidele kohandatavad. Iga viktoriini ülesanne keskendub vähemalt ühele raalmõtlemise oskusele, köidab õpilaste tähelepanu jutustuse, visuaalide või interaktiivsuse kaudu, on lühike ning ei vaja spetsiifilisi tehnilisi teadmisi [27]. Järgnevalt uuris töö autor milliseid ülesandekaarte varasemalt loodud on.

### 3.2 Varasemalt loodud ülesandekaardid

Mitmed Kopra-alased ülesandekaardid on pärit Leedust, kust *Bebras*-initsiatiiv 2004. aastal alguse sai [28]. Ametlikult kodulehelt [29] saab osta peamiselt leedukeelseid ülesandekaarte, mis on mõeldud lastele vanuses 6–10. Müügil on ka ingliskeelsed kaardid, mis sobivad õpilastele alates 7., 10. ja 13. eluaastast. Kõigi eelnevate variantide puhul on tegemist füüsiliste kaartidega. Kodulehelt PDF-failina on kättesaadavad ka tasuta ingliskeelsed kaardid, mis sobivad vanuserühmale 10–13.

Austraalia meeskond [30] on loonud Kopra-kaarte kahes formaadis: väljaprintimiseks ja veebis kasutamiseks. Veebiversiooni saab kasutada näiteks kaugõppe puhul või selleks, et kogu klass samaaegselt kaarte kasutada saaks. Kaardid on jaotatud nelja vanuserühma. Kuna kaartide vanuserühmad on antud Austraalia koolisüsteemi klassivahemikena, siis kasutas töö autor *Sunshine Coast Council* veebilehte [31], et teada saada, millistele vanustele klassivahemikud vastavad (tabel 1).

Tabel 1. Kaartide sihtrühmad vastavalt Austraalia kooliastmetele ja nendele vastavad vanusevahemikud.

	<b>Austraalia klassivahemik</b>	<b>Vanusevahemik</b>
<b><i>Beginner</i></b>	3.–4. klass	8–10-aastased
<b><i>Intermediate</i></b>	5.–6. klass	10–12-aastased
<b><i>Advanced</i></b>	7.–8. klass	12–14-aastased
<b><i>Expert</i></b>	9.–10. klass	14–16-aastased

Kopra-alaste kaartide kallal on töötatud ka Ühendkuningriigis [32]. Kaardid on saadaval PDF-failina ja need on mõeldud 7–11-aastastele. Lisaks kaartidele on võimalik välja printida ka karp kaartide hoiustamiseks. Failis on kaasas šabloon, mille abil saab karbi täpselt välja lõigata.

Erinevate riikide Kopra-kaardid on oma ülesehituselt üsna sarnased. Kõigil on eriväriline päis ülesande nimega, kaardi sisuks on ülesande tekst ja küsimus ning ülesande juures on vähemalt üks joonis. Kaardid erinevad üksteisest peamiselt disaini poolest, millest olulisemad punktid on välja toodud tabelis 2.

Tabel 2. Kopra-kaartide peamised riigipõhised erinevused.

	<b>Leedu kaardid</b>	<b>Austraalia kaardid</b>	<b>Ühendkuningriigi kaardid</b>
<b>Kaardi suund</b>	Vertikaalne	Horisontaalne	Vertikaalne
<b>Ülesande number</b>	Jah, jaluses all paremal	Ei	Jah, päises paremal
<b>Lipp</b>	Jah, päises vasakul	Jah, tagaküljel	Ei
<b>Raalmõtlemise oskuste kategooriad kaardil</b>	Ei	Jah, tagaküljel	Jah, päises üleval vasakul
<b>Vastused</b>	Füüsiliste kaartide puhul eraldi kaartidel, PDF-failina kättesaadavate kaartide puhul eraldi veebilehel	Kaardi tagaküljel	Eraldi failina, mis on saadaval ainult <i>UK Bebras</i> korraldajatele

Lisaks võib kõigi kolme riigi kaartide puhul välja tuua ühe asja, mille poolest on nende kaardid ainulaadsed. Näiteks Leedu kaartidel on jalus, kus selgitatakse lühidalt ülesandega seotud informaatika teemade tausta. Kuigi tegu on väärtusliku infoga, on see esitatud järjestikuse tekstilõiguna ja kasutatud on ka väikest kirja suurust. Töö autori arvates ei kutsu selline lähenemine teksti eriti lugema ja ühtlasi võtab see ka arvestatava osa kaardi niigi piiratud pinnast. Austraalia kaartidel on tagakülg, kuhu on koondatud oluline, kuid ülesande lahendamiseks mittevajalik teave – näiteks vastus koos selgitusega, raalmõtlemise oskused ning ülesande päritoluriigi lipp. Selline ülesehitus jätab esikülje vabaks vaid ülesandega seotud info jaoks. Samas on vastuse tagaküljel kuvamise puhul oht, et õpilased keeravad kaardi kohe ümber, vaatavad vastuse ära ega püüagi ülesannet iseseisvalt lahendada. Ühendkuningriigi kaartidel on erinevalt teistest välja toodud ülesande raskusaste skaalal lihtne-keskmise-raske.

Ülesandekaarte ei ole kasutatud ainult Kopra-alaste ülesannete jaoks. *Teach Starter* veebilehel [33] on saadaval sadu ülesandekaarte, mis käsitlevad paljusid matemaatika teemasid, näiteks aritmeetilised tehted, ümardamine, murrud, ühikute teisendamine jpm. Kaarte leidub paljudele eri vanuserühmadele, alustades lasteaialastest kuni USA 7. klassini, mis *Education World Wide* veebilehe [34] andmetel on kuni 13-aastasteni. *Twinkl* veebilehel [35] leidub üle saja variandi erinevaid matemaatika teemasid käsitlevaid ülesandekaarte. Need kaardid sobivad rohkematele vanuserühmadele, alustades küll taas lasteaialastest, kuid ulatudes kuni vanuseni 14+. Eesti kaubandusvõrgus on samuti müügil mitmeid matemaatika ülesandekaarte. Näiteks on olemas

Eestis loodud kaartide komplekt, mille abil saab õppida harilikke murde ja protsente ning mis sobivad kasutamiseks 3.–9. klassi õpilastele [36]. Samuti on eestikeelsena saadaval Bulgaarias loodud tegevuskaarte: ühed on mõeldud 4–6-aastastele lasteaialastele numbrite õppimiseks [37] ning teised 8–11-aastastele õpilastele korrutamise ja jagamise harjutamiseks [38].

Kokkuvõtvalt võib öelda, et ülesandekaardid on laialt levinud. Neid võib kasutada erinevate teemade käsitlemisel nii koolitundides kui ka iseseisvas õppes. Kaardid pakuvad õppijatele võimalust omandada teadmisi läbi aktiivse tegutsemise. Tänu oma paindlikkusele ja laialdastele kasutusvõimalustele sobivad need nii noorematele kui ka vanematele õppijatele.

## 4. Disainiteooria

Selles peatükis vaadeldakse, millised tegurid on olulised ülesandekaardi sisu hea loetavuse tagamiseks. Samuti uuritakse erinevate värvide mõju emotsioonidele ja õpitulemustele.

Ülesandekaartide puhul on lisaks sisule oluline ka nende visuaalne lahendus. Varasemates uuringutes on leitud, et paberil on *Serif*-tüüpi kirjafondid loetavamad kui *Sans Serif*-tüüpi fondid [39]. Siia kuuluvad näiteks *Times New Roman*, *Garamond*, *Baskerville*, *Merriweather* ja *Georgia Pro*. Samuti on tõestatud, et suurem kirjafondi suurus parandab loetavust – näiteks on fondisuurus 14 loetavam kui 12, 12 omakorda loetavam kui 10 ning 10 loetavam kui 8 [40]. Loetavuse juures mängib olulist rolli ka tausta ja kirja värvi kombinatsioon (tabel 3).

Tabel 3. Hästi ja halvasti loetavad teksti värvi ja tausta värvi kombinatsioonid [41].

Hästi loetavad	Halvasti loetavad
Must tekst valgel taustal	Must tekst punasel taustal
Roheline tekst valgel taustal	Roheline tekst punasel taustal
Sinine tekst valgel taustal	Punane tekst kollasel taustal
Punane tekst valgel taustal	Punane tekst rohelisel taustal
Must tekst kollasel taustal	Oranž tekst mustal taustal

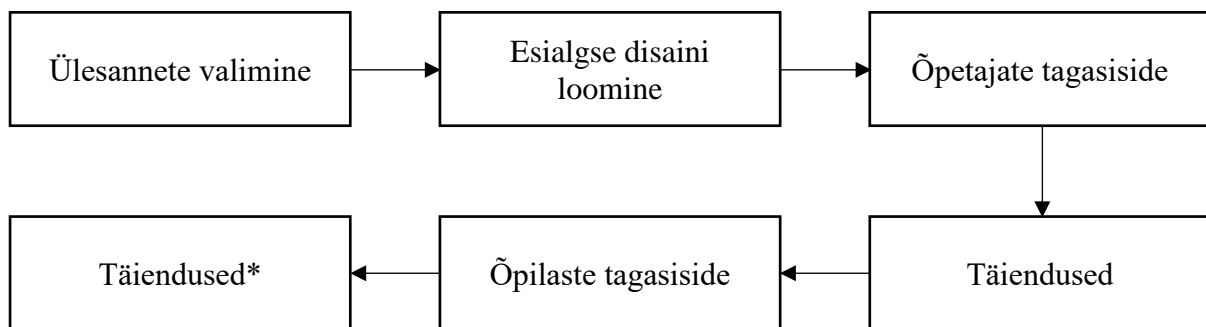
Tinker [41] tõi kirjanduse ülevaates välja, et hea loetavuse saavutamisel on teksti värvi ja tausta värvi heleduse kontrast olulisem kui nende värvitoonide erinevus. Lisaks mainib ta, et kergelt toonitud taust ei avalda loetavusele märkimisväärset mõju.

Värvid võivad inimesi mõjutada mitmel tasandil, sealhulgas kujundada emotsioone, mõjutada meeleseisundit ning avaldada mõju õpitulemustele. AL-Ayashi jt uuringus [42] leiti, et kuigi pastelsetel toonidel oli õpilastele rahustav mõju, mõjusid erksad toonid õpitulemustele tunduvalt positiivsemalt. Õpilaste tagasisidest selgus, et neile meeldis kõige rohkem sinine värv, kuna see tekitas rahu, meenutades looduses esinevaid rahustavaid elemente nagu taevas ja meri. Ka Hurlberti ja Lingi artiklis [43] toodi välja arvukalt näiteid, mis viitavad sellele, et sinine on paljude inimeste seas eelistatuim värv. Mehta ja Zhu [44] leidsid, et detailidele keskendumist nõudvate ülesannete puhul on heaks valikuks punane värv. Samuti on punast värvi seostatud positiivsete emotsioonidega, nagu näiteks õnnetunne [45].

## 5. Ülesandekaartide loomine

Selles peatükis käsitletakse käesoleva bakalaureusetöö raames loodavate ülesandekaartide prototüübi loomise protsessi, alates esialgse disaini väljatöötamisest kuni lõpptulemuse valmimiseni. Peatükis kajastatakse esialgseid otsuseid, sealhulgas kaartide disaini ja ülesannete valiku osas, samuti õpetajatelt ja õpilastelt saadud tagasisidet ning nende põhjal tehtud täiendusi.

Ülesandekaartide loomine on mitmest etapist koosnev protsess (joonis 2). Protsessi alguses valis bakalaureusetöö autor ülesandekaartide jaoks sobivad ülesanded. Seejärel lõi autor ülesandekaartide esialgse disaini. Sellele järgnes potentsiaalsetelt kasutajatelt ehk õpetajatelt tagasiside saamine. Ettepanekute põhjal täiendas autor ülesandekaarte. Seejärel korjas autor tagasisidet õpilastelt. Viimase sammuna oli planeeritud vajalike täienduste sisseviimine.



Joonis 2. Ülesandekaartide loomise protsessi visuaalne ülevaade.

Järgmistes alampeatükkides kirjeldatakse ülesandekaartide loomise etappe põhjalikumalt.

### 5.1 Ülesannete valimine

Esimese etapina oli vaja otsustada vanuserühm, kellele kaarte luua. Kuna ülesandekaartidel saavad olema informaatikaviktoriini Kobras ülesanded, siis otsustasime juhendajaga lähtuda ka seal määratletud vanuserühmadest. Leidsime, et sellised kaardid võiksid sobida ja meeldida pigem noorematele. Ka Jiang ja Wong [14] leidsid, et noortele inimestele meeldivad ilma arvutita tegevused. Seetõttu osutusid valituks Kobra kaks noorimat vanuserühma – benjaminid (5.–6. klass) ja kadetid (7.–8. klass).

Seejärel oli vaja otsustada, mitu kaarti kummalegi vanuserühmale luua. Jõudsime arutelu tulemusena arvamuseni, et kummalgi vanuserühmal võiks olla vähemalt viis kaarti, et hilisematel katsetajatel oleks piisavalt näiteid, millised kaardid erinevate ülesannetega välja

võiksid näha. Lõplikuks arvuks sai valitud kuus, sest soovisime prototüübi printida kahepoolsena ja paarisarv sobis selleks paremini.

Järgmisena tuli välja valida ülesanded, mida kaartidel kasutada. Ülesannete valikul seadis töö autor järgmised kriteeriumid:

- ülesanne ei eelda interaktiivsust (selliseid ülesandeid oleks keeruline kaardile kanda);
- ülesande tekst ega joonised pole liiga mahukad;
- iga raalmõtlemise oskuse kohta võiks olla 1–2 ülesannet;
- peamiste informaatika teemade kohta võiks olla 1–2 ülesannet.

Bakalaureusetöö autor tutvus 2023/2024 ja 2024/2025 õppeaasta ülesannetega, mis olid avaldatud informaatikaviktoriini kodulehel [3]. Seejärel valis ta välja 20 ülesannet, mis käsitlesid järgmisi informaatika teemasid:

- algoritmid;
- diskreetne matemaatika;
- graafid;
- info mõistmine;
- kodeerimine;
- loogika;
- geomeetria;
- tabelitöötlus.

Ülesannete valik tugines ka raalmõtlemise teemadele, mille klassifikatsioon on toodud Bilbao jt artiklis [10]. Seega said valitud ülesanded, mis on seotud järgmiste kategooriatega:

- algoritmide loomine;
- andmete kogumine ja analüüs;
- hindamine;
- abstraheerimine;
- dekompositsioon.

Üldistamise teema jäi kõrvale, sest need ülesanded olid pikemad ja poleks mahtunud ülesandekaardile. Oma valikut näitas töö autor juhendajale. Arutelu käigus valiti välja kuus ülesannet benjaminide ja kuus ülesannet kadettide vanuserühma jaoks.

## 5.2 Esialgse disaini loomine

Järgmise sammuna uuris töö autor varasemalt loodud ülesandekaartide disaini ja kasutas neid inspiratsiooniks (vt peatükk 3.2).

Ülesandekaartide loomiseks kasutas autor disainitarkvara *Canva*<sup>3</sup>. See osutus valituks oma paljude võimaluste ning intuiitiivse kasutajaliidese tõttu. Kaartide esialgseks suuruseks sai valitud 10 x 15 cm. Kaartide disaini esimeses versioonis sai Austraalia kaartidest eeskujuga võttes proovitud horisontaalset paigutust, kuid kohe sai selgeks, et vertikaalse paigutusega mahuvad ülesanded kaartidele paremini ja ka ruumikasutus on sel viisil parem. Samas säilitati eeskujuks olnud disainist erivärviline päis ning ülesande teksti ja küsimuse paigutus kaardil järgib samuti eeskujuga.

Kuna informaatikaviktoriin Kobras on osa rahvusvahelisest *Bebras*-initsiatiivist, kuhu kuulub üle 50 riigi [3], on ka kasutatavad ülesanded pärit erinevatest riikidest üle maailma. Rahvusvaheline taust on esile toodud ka Kobra kodulehe vastuste alamlehtedel, kus iga ülesande juures on vastava päritoluriigi lipp<sup>4</sup> ning töö autor otsustas selle detaili lisada ka kaartidele. Et mitte vähendada ülesande jaoks kasutatavat ruumi, sai otsustatud lisada lipp päisesse. Õpetajate jaoks oluline info, vanuserühm, kellele kaardid mõeldud on, sai samal põhjusel lisatud samuti päisesse. Selguse huvides sai vanuserühm märgitud nii sellele määratud koodnimega (benjaminid, kadetid) kui ka klassivahemikuna. Elemendid said päisesse paigutatud järgnevalt: vasakule ülesande pealkiri ning paremale – üksteise alla – lipp, vanuserühm koodnimega ning vanuserühm klassivahemikuna. Päises oleva teksti värviks sai eeskujuga järgides valitud valge.

Kobra viktoriinil on ülesanded nummerdatud ning seda lähenemist otsustas töö autor kasutada ka kaartidel. Numbri asukohaks kaardil tundus kõige mõistlikum valida taas päis. Autor otsustas nihutada ülesande pealkirja rohkem päise keskele ning lisada ülesande number pealkirja ette. Selleks, et number selgelt välja paistaks, sai otsustatud kirjutada see musta värviga ning lisada sellele ümber valge ring musta 2,5 mm äärega. Valminud päise kaks versiooni on toodud joonisel 3.

---

<sup>3</sup> <https://www.canva.com/>

<sup>4</sup> [https://kobras.eio.ee/2425/1voor\\_ben\\_est/allx.html](https://kobras.eio.ee/2425/1voor_ben_est/allx.html)

2

## Ruudud ja ringid



Benjaminid  
5. – 6. klass

2

## Ruudud ja ringid



Benjaminid  
5. – 6. klass

Joonis 3. Benjaminide kaartide päise versioon 1 (ülemine) ja versioon 2 (alumine).

Seejärel tuli mõelda informaatika teemade ja raalmõtlemise oskuste paigutamise peale. Päisesse need enam ei mahtunud, aga vastava info ülesannetest eraldamine tundus siiski vajalik. Seetõttu otsustas töö autor lisada kaartidele jaluse. Jalus sai sama värvi, mis päis, samuti sai ka jaluse fondivärviks valitud valge. Arutlesime juhendajaga teemade ja oskuste kuvamise variantide üle ning jõudsime kahe variandini, millest parima otsustasime tuvastada õpetajatelt tagasisidet küsides. Seega otsustasime luua kaartidest kaks versiooni, ühe, kus informaatika teemad ja raalmõtlemise oskused oleksid kuvatud nimekirjana ning teise, kus tabelina (joonis 4).

Informaatika: algoritmid, geomeetria

Raalmõtlemine: algoritmide loomine, andmete kogumine ja analüüs, hindamine

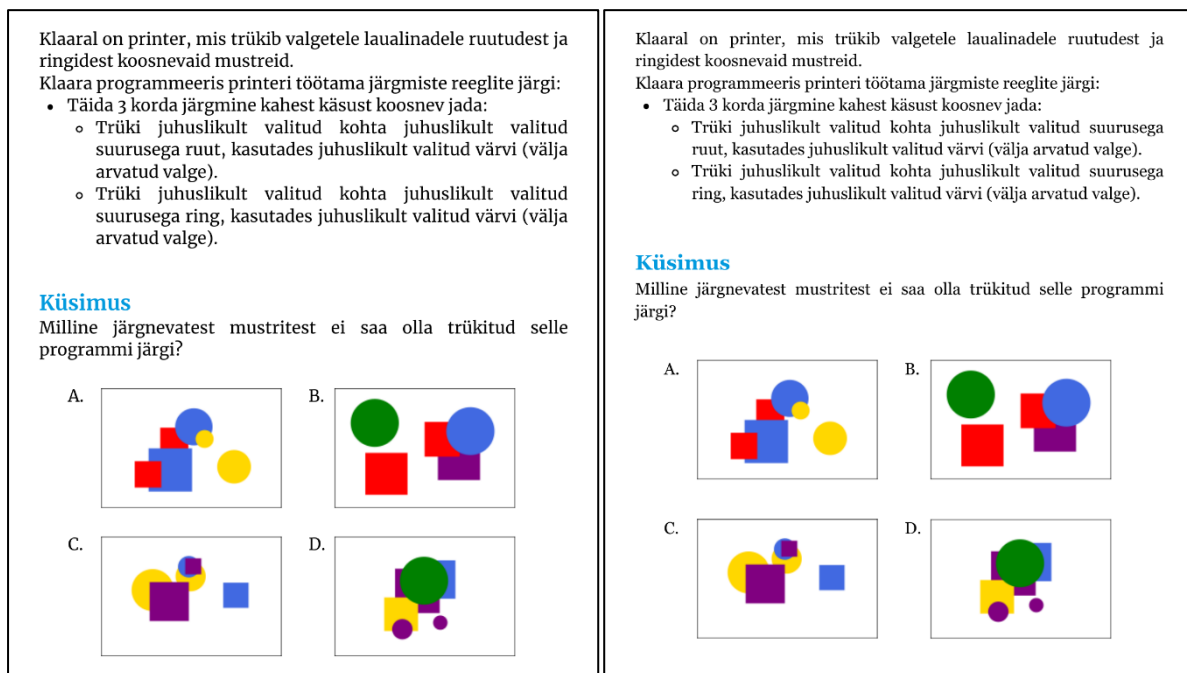
Algoritmid	Diskreetne matemaatika	Info mõistmine	Kodeerimine	Abstraheerimine	Dekompositsioon	Andmete kogumine ja analüüs
Loogika	Geomeetria	Tabelitöötlus	Tekst töötlus	Algoritmide loomine	Üldistamine	Hindamine

Joonis 4. Jaluse kujundus nimekirjana (ülemine) ja tabelina (alumine).

Tabeli puhul oleks jaluses kaks tabelit, üks informaatika teemadega, teine raalmõtlemise oskustega. Nimekirja puhul oleksid kuvatud ainult konkreetset ülesannet puudutavad teemad ja oskused, samas kui tabelites oleksid kuvatud kõik teemad ja oskused ning konkreetset ülesannet puudutav oleks esile toodud teise värviga. Esialgu sai katsetatud nii, et õiged teemad

ja oskused olid tabelitesse kirjutatud musta fondiga ning teised, selle ülesandega mitte seotud teemad, valgega. Hilisema vaatluse käigus selgus, et valge värv tõmbab rohkem tähelepanu, mistõttu kerkisid esile pigem ülesandega mitteseotud teemad, samal ajal kui teemakohased jäid tagaplaanile. Seetõttu said värvid omavahel ära vahetatud, konkreetset ülesannet puudutavad informaatika teemad ja raalmõtlemise oskused said kirjutatud valgega ning ülejäänud mustaga.

Ülesannete teksti ja küsimuste paigutuses sai autor inspiratsiooni Austraalia ja Leedu meeskonna poolt loodud ülesandekaartidest. Iga ülesanne vajab küll individuaalset lähenemist, et see kaardi peal hea välja näeks, kuid üldine lähenemine oli sarnane. Ülesandes kasutatud joonised paigutati ülesande teksti alla. Sõna “Küsimus” sai kirjutatud samas toonis nagu vastava kaardi päises ja jaluses. See on küll väike detail, kuid aitab kogu kaarti siduda ühtseks tervikuks. Ülesannete teksti ja küsimuse paigutuse näidised on toodud joonisel 5.



Joonis 5. Benjaminide kaartide ülesande ja küsimuse paigutuse versioon 1 (vasakul) ja versioon 2 (paremal).

Kuna eeskujuks olnud kaartide lahendus vastuste kuvamiseks ei tundunud töö autorile kõige mõistlikum, aga õpetaja peab ju õigeid vastuseid siiski teadma, tuli selle jaoks välja mõelda teistsugune lahendus. Töö autor otsustas lahendada selle mõlemale vanuserühmale lisakaardi disainimisega, mis oleks mõeldud ainult õpetajale. Vastuste kaart sai lihtsa disainiga, et õpetajal oleks võimalik kiirelt õige vastus üles leida, ilma, et lisadetailid tähelepanu endale tõmbaksid. Vastuste kaardi ülaossa sai sarnaselt teistele kaartidele lisatud värviline päis, mille





**2 Ruudud ja ringid** Benjaminid 5. – 6. klass



Klaaral on printer, mis trükitab valgetele laualinadele ruutudest ja ringidest koosnevaid mustreid.

Klaara programmeeris printeri töötama järgmiste reeglite järgi:

- Täida 3 korda järgmine kahest käsust koosnev jada:
  - Trüki juhuslikult valitud kohta juhuslikult valitud suurusega ruut, kasutades juhuslikult valitud värvi (välja arvatud valge).
  - Trüki juhuslikult valitud kohta juhuslikult valitud suurusega ring, kasutades juhuslikult valitud värvi (välja arvatud valge).

**Küsimus**  
Milline järgnevatest mustritest ei saa olla trükitud selle programmi järgi?

A.  B. 

C.  D. 

Informaatika: algtiidid, geometria  
Rahuldamine: algoritmide loomine, andmete kogumine ja analüüs, hindamine



**2 Ruudud ja ringid** Benjaminid 5. – 6. klass



Klaaral on printer, mis trükitab valgetele laualinadele ruutudest ja ringidest koosnevaid mustreid.

Klaara programmeeris printeri töötama järgmiste reeglite järgi:

- Täida 3 korda järgmine kahest käsust koosnev jada:
  - Trüki juhuslikult valitud kohta juhuslikult valitud suurusega ruut, kasutades juhuslikult valitud värvi (välja arvatud valge).
  - Trüki juhuslikult valitud kohta juhuslikult valitud suurusega ring, kasutades juhuslikult valitud värvi (välja arvatud valge).

**Küsimus**  
Milline järgnevatest mustritest ei saa olla trükitud selle programmi järgi?

A.  B. 

C.  D. 

Algoritmid	Diskreetne matemaatika	Info nootamine	Kodeerimine	Abstraheerimine	Dekompositsioon	Andmete kogumine ja analüüs
Loogika	Geomeetria	Tabelite töötlus	Tekst-töötlus	Algoritmide loomine	Ühdistamine	Hindamine


Joonis 8. Benjaminide vanuserühma ülesandekaartide versioon 1 (vasakul) ja versioon 2 (paremal).

**1 Elektriratas** Kadetid 7. – 8. klass

Kobras Dean märkas, et lõbustusparki hakatakse kinni panema, ja ta tahab võimalikult kiiresti selle värava juurde jõuda.

All olev kaart näitab Deani teed väravani. Tee koosneb punastest ja sinistest lõikudest.

Teel on ka mõned kiirloomispunktid, kus Dean saab ilma aega kulutamata oma ratta aku energiaruudu 20% peale tõsta. Ka praegu on ratta aku 20% laetud.



Deani rattal on kaks režiimi: ECO ja TURBO. Ta ei saa ühest režiimist teise ümber lülituda ühegi teelõigu keskel, aga saab seda teha lõikude vahakohtades. All olev tabel näitab mõlemat tüüpi teelõikude läbimise aega ja energiakulu mõlemas režiimis.

ECO	TURBO	ECO	TURBO
⌚ 20s	⌚ 10s	⌚ 40s	⌚ 20s
⚡ 5%	⚡ 10%	⚡ 10%	⚡ 20%

**Küsimus**  
Mitme sekundiga Dean värava juurde jõuab, kui ta tegutseb kiireima võimaliku plaani järgi?


Informaatika: algoritmide loomine, dekompositsioon, hindamine

**1 Elektriratas** Kadetid 7. – 8. klass

Kobras Dean märkas, et lõbustusparki hakatakse kinni panema, ja ta tahab võimalikult kiiresti selle värava juurde jõuda.

All olev kaart näitab Deani teed väravani. Tee koosneb punastest ja sinistest lõikudest.

Teel on ka mõned kiirloomispunktid, kus Dean saab ilma aega kulutamata oma ratta aku energiaruudu 20% peale tõsta. Ka praegu on ratta aku 20% laetud.



Deani rattal on kaks režiimi: ECO ja TURBO. Ta ei saa ühest režiimist teise ümber lülituda ühegi teelõigu keskel, aga saab seda teha lõikude vahakohtades. All olev tabel näitab mõlemat tüüpi teelõikude läbimise aega ja energiakulu mõlemas režiimis.

ECO	TURBO	ECO	TURBO
⌚ 20s	⌚ 10s	⌚ 40s	⌚ 20s
⚡ 5%	⚡ 10%	⚡ 10%	⚡ 20%

**Küsimus**  
Mitme sekundiga Dean värava juurde jõuab, kui ta tegutseb kiireima võimaliku plaani järgi?

Algoritmide loomine	Diskreetne matemaatika	Info nootamine	Kodeerimine	Variatsioonid	Abstraheerimine	Dekompositsioon	Andmete kogumine ja analüüs
Loogika	Geomeetria	Tabelite töötlus	Tekst-töötlus	Varia	Algoritmide loomine	Ühdistamine	Hindamine

Joonis 7. Kadettide vanuserühma ülesandekaartide versioon 1 (vasakul) ja versioon 2 (paremal).

Töötoa lõpus paluti õpetajatel jagada oma arvamusi suuliselt ja täita bakalaureusetöö autori poolt koostatud tagasisideküsimustik (Lisa 1). Küsimustikule vastasid 8 nais- ja 2 meesõpetajat. Enamus neist olid vanuses 30–39 aastat (tabel 4) ja õpetanud 6–10 aastat (tabel 5).

Tabel 4. Töötoas osalenud õpetajate jaotus vanuse alusel.

20–29	30–39	40–49	50–59
2	5	2	1

Tabel 5. Töötoas osalenud õpetajate jaotus õpetamisaastate alusel.

Alla 1 aasta	1–5 aastat	6–10 aastat	11–15 aastat	21–25 aastat
2	1	4	2	1

Viimase 5 aasta jooksul olid enamik kohalolnud õpetajatest õpetanud mitmeid erinevaid õppeaineid ja/või juhendanud huviringe (tabel 6).

Tabel 6. Õpetatud õppeained/juhendatud huviringid.

Õpetajate arv	Õpetatud õppeaine/juhendatud huviring
8	informaatika
2	matemaatika, robotika huviring, tüdrukute tehnoloogiaring <i>HK Unicorn Squad</i>
1	programmeerimine, loogika, loovus, digiõpe (informaatika algklassides), inglise keel, ettevõtlus, meediaring, näitering

Õpetajad hindasid ülesandekaarte 5-pallise Likerti skaala abil. Hinnang 1 tähendas enamike küsimuste puhul “üldse ei meeldi” ja hinnang 5 “väga meeldib”. Erandiks olid kaartide suurust puudutav küsimus, kus hinnang 1 tähendas “liiga väike” ja hinnang 5 “liiga suur” ning küsimus kasutuse tõenäosuse kohta, kus hinnang 1 tähendas “kindlasti ei kasutaks” ja hinnang 5 “kindlasti kasutaks”. Kõikidel ülesandekaartidel olid ühised elemendid ja versiooniti need ei erinenud. Õpetajate hinnang kaartide elementidele on toodud tabelis 7.

Tabel 7. Õpetajate hinnangud ülesandekaartide elementidele.

Tunnus	Min	Max	Keskmine (SD) <sup>5</sup>	Mediaan
Kaartide suurus	1	5	2,2 (1,2)	2
Elementide paigutus kaartide päises	3	5	3,9 (1,0)	4
Ülesannete paigutus kaartidel	4	5	4,6 (0,5)	5
Küsimuste paigutus kaartidel	4	5	4,6 (0,5)	5

Õpetajad ei olnud rahul ülesandekaartide suurusega. Küsimustikus selle kohta eraldi kommentaare ei jäetud, kuid kohapealsest arutelust kostus mitu korda, et kaardid võiksid olla vähemalt suuruses A5. Uurides õpetajate arvamusi elementide paigutuse kohta ülesandekaardi päises, selgus, et see tekitas eriarvamusi. Päise elementideks olid ülesande number ringi sees vasakul, pealkiri keskel ning ülesande päritoluriigi lipp ja vanuserühm üksteise all paremal. Üks õpetaja arvas, et piisaks Kopra viktoriini vanuserühmast, teine pooldas ainult klassi numbrite kasutamist. Kolmas õpetaja väljendas arvamust, et mõlemat pole vaja, kuid enda kindlat eelistust ei avaldanud. Neljas õpetaja eemaldaks sellise info, viidates sellele, et siis ei teki probleeme, kui nõ vales vanuserühmas kasutada. Eriarvamusi tekitas ka lipu olemasolu päises. Paar õpetajat tõi välja, et lipp tekitas alguses natuke segadust, kuna ei olnud kohe aru saada, mida see sümboliseerib. Üks õpetaja pakkus välja, et lipule võiks lisada ka riigi nime. Sellisel juhul oleks võimalik õpilasele veel üks lisateadmine anda. Teine õpetaja aga leidis, et lipp tõmbab tähelepanu, kuid ei anna ülesandele lisaväärtust. Samas ei soovitanud ta lippu siiski eemaldada. Ülesannete ja küsimuste paigutusega oldi rahul (keskmine tulemus 4,6).

Benjaminide ja kadettide kaardid erinesid üksteisest värvide poolest. Benjaminide kaartide jaoks sai valitud sinine värv, kuna varasemates uuringutes [42, 43] on leitud, et see värv mõjub rahustavalt ja on paljude inimeste seas eelistatuim. Ka õpetajate hinnangul oli see hea valik (keskmine tulemus 4,5, SD = 0,7, mediaan = 5, min = 3, max = 5). Kadettide kaartide jaoks sai valitud roosa värv, mis, punase alatoonina, võib toetada detailidele keskendumist [44], mida Kopra ülesannete lahendamine eeldab. See värvivalik tekitas eriarvamusi (keskmine tulemus 3,9, SD = 1,4, mediaan = 4,5, min = 1, max = 5). Ühe madala hinnangu andnud õpetaja arvamusel on see väga intensiivne värv. Kommentaarides toodi üldise tagasisidena välja, et ehk võiks värvid heledamad või pastelsemad olla.

<sup>5</sup> Standardhälve

Ülesandekaartide kaks versiooni erinesid üksteisest mõnede elementide poolest. Esimene erinevus oli jaluse disain. Ühel juhul olid vastava ülesandega seotud informaatika teemad ja raalmõtlemise oskused kuvatud nimekirjana, teisel juhul tabelina.

Enamik õpetajatest eelistaks info kuvamist nimekirjana (tabel 8). Kommentaarides tõi üks õpetaja välja, et tabel tekitab küll hea ülevaate, mis teemasid sel alal veel on, samas aga on õpilasi, kelle jaoks iga üleliigne info kaardil hajutab tähelepanu. Teine õpetaja nõustus, et vähem on parem, aga leidis siiski, et see on väga hea kui informaatika teemad ja raalmõtlemise oskused jaluses kuvatud on.

Tabel 8. Õpetajate eelistused informaatika teemade ja raalmõtlemise oskuste kuvamiseks.

Nimekirjana	Tabelina	Mõlemad	Kumbki ei meeldi
5	3	2	0

Erinevus kahe versiooni vahel seisnes ka teksti ja numbril fontides ning kirja suurustes (joonised 9 ja 10).

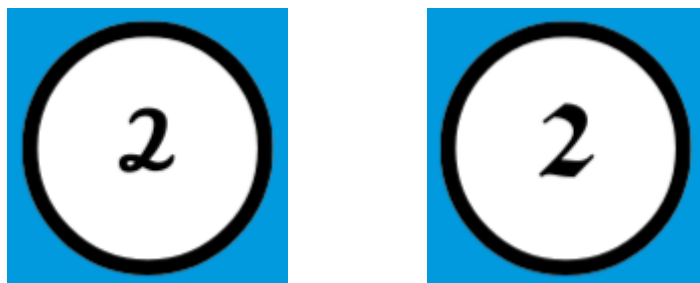
### Küsimus

Milline järgnevatest mustritest ei saa olla trükitud selle programmi järgi?

### Küsimus

Milline järgnevatest mustritest ei saa olla trükitud selle programmi järgi?

Joonis 9. Kasutatud kirja font *Merriweather* (ülemine); kasutatud kirja font *Georgia Pro* (alumine). Mõlemal juhul on “Küsimus” suuruses 10 ja tekst suuruses 8.



Joonis 10. Kasutatud numbril font *Leckerli One*, suurus 10 (vasakul) ja kasutatud numbril font *Celandine*, suurus 12 (paremal).

Enamik õpetajatest eelistaks teksti puhul kasutada fonti *Merriweather*, samuti meeldis peaaegu kõigile õpetajatele visuaalselt suurem kirja suurus (tabelid 9 ja 10). Ka varasemates uuringutes [40] on leitud, et suurem kirja suurus parandab teksti loetavust. Kuigi mõlema versiooni puhul oli kasutatud teksti puhul sama kirja suurust (8 punkti), siis kasutatud kirjafontide tõttu tundusid nad visuaalselt olevat erineva suurusega. Üks õpetaja märkis, et suurem kirja suurus parandab loetavust, eriti olukorras, kus üha rohkem õpilasi kannatab lugemis- ja kirjutamisraskuste all. Numbri fontidest oli populaarsem *Leckerli One* (tabel 11).

Tabel 9. Õpetajate eelistused teksti fondi osas.

1. font ( <i>Merriweather</i> )	2. font ( <i>Georgia Pro</i> )	Mõlemad	Kumbki ei meeldi
5	2	3	0

Tabel 10. Õpetajate eelistused teksti suuruse osas.

1. suurus	2. suurus	Mõlemad	Kumbki ei meeldi
8	1	0	1

Tabel 11. Õpetajate eelistused numbri fondi osas.

1. font ( <i>Leckerli One</i> )	2. font ( <i>Celandine</i> )	Mõlemad	Kumbki ei meeldi
5	2	2	1

Vastuste kaardi kujundus õpetajatele meeldis (keskmine tulemus 4,3, SD = 0,8, mediaan = 4,5, min = 3, max = 5). Ülesandekaartide potentsiaalse kasutamise osas oli tagasiside valdavalt positiivne (keskmine tulemus 4,1, SD = 0,8, mediaan = 4, min = 3, max = 5). Üks õpetaja ei andnud konkreetset hinnangut, kuid jättis kommentaari, et tema eelistab arvutis olevaid interaktiivseid variante.

Mitu õpetajat tegid ettepaneku, et ülesandekaardid võiks olla lamineeritud. Sellisel juhul saaks õpilased vajadusel kaardile lahendamiseks abistavaid märkmeid/jooniseid teha, samas saaks selle kõik hiljem ära kustutada. Samuti tõi üks õpetaja välja, et lamineeritult oleks kaartide kasutusiga pikem.

Üks õpetaja välja, et kaartide näol on tegemist väga vahva mõttega ja tema näeb neis mitmekülgseid kasutusvõimalusi. Teine õpetaja tõi sealjuures kohe välja ühe variandi, kuidas tema neid kaarte kasutaks – õpilaste töö diferentseerimiseks: kiiremad õpilased saavad lahendada kaartidelt lisaülesandeid.

## 5.4 Täiendused

Kogutud tagasiside põhjal uuendas bakalaureusetöö autor ülesandekaarte. Kaardid sai muudetud suuremaks, uueks kaardi suuruseks sai A5 (14,8 x 21 cm). Lisaks suurendati ka jooniseid, et need sobituksid paremini suurematele kaartidele.

Ülesandekaartide uueks kirja suuruseks sai määratud 11. Õpetajate eelistusi arvesse võttes sai teksti fondiks valitud *Merriweather* ja numbri fondiks *Leckerli One* (joonis 11).

**2 Ruudud ja ringid** Benjaminid 5. – 6. klass

Klaaraal on printer, mis trüüb valgetele laulinadele ruutudest ja ringidest koosnevaid mustreid.

Klaara programmeeris printeri töötama järgmiste reeglite järgi:

- Täida 3 korda järgmine kahest käsust koosnev jada:
  - Trüki juhuslikult valitud kohta juhuslikult valitud suurusega ruut, kasutades juhuslikult valitud värvi (välja arvatud valge).
  - Trüki juhuslikult valitud kohta juhuslikult valitud suurusega ring, kasutades juhuslikult valitud värvi (välja arvatud valge).

**Küsimus**

Milline järgnevatest mustritest ei saa olla trükitud selle programmi järgi?

A.

B.

C.

D.

Informaatika: algoritmide loomine, andmete kogumine ja analüüs, hindamine

**1 Elektriratas** Kadetid 7. – 8. klass

Kobras Dean märkas, et lõbustusparki hakatakse kinni panema, ja ta tahab võimalikult kiiresti selle värava juurde jõuda.

Allolev kaart näitab Deani teed väravani. Tee koosneb punastest ja sinistest lõikudest.

Teel on ka mõned kiirlaadimispunktid, kus Dean saab ilma aega kulutamata oma ratta aku energiaru 20% peale tõsta. Ka praegu on ratta aku 20% laetud.

Deani rattal on kaks režiimi: ECO ja TURBO. Ta ei saa ühest režiimist teise ümber lülituda ühegi teelõigu keskel, aga saab seda teha lõikude vahekohtades. Allolev tabel näitab mõlemat tüüpi teelõikude läbimise aega ja energiakulu mõlemas režiimis.

ECO	TURBO	ECO	TURBO
20s	10s	40s	20s
5%	10%	10%	20%

**Küsimus**

Mitme sekundiga Dean värava juurde jõuab, kui ta tegutseb kiireima võimaliku plaani järgi?

Informaatika: algoritmide loomine, dekompositsioon, hindamine

Joonis 11. Benjaminide vanuserühma ülesandekaartide uus versioon (vasakul) ja kadettide vanuserühma ülesandekaartide uus versioon (paremal).

Õpetajate arvates võiks kaartidel kasutada heledamaid või pastelseid värve. Autor otsustas valida heledamad, kuid siiski erksad toonid. Varasemalt on leitud [42], et pastelsed toonid võivad mõjuda rahustavalt, kuid õpitulemused on erksaid toone kasutades tunduvalt paremad. Benjaminide kaartide uueks värviks sai heledam sinine toon. Kuna kadettide kaartide roosa värv tekitas vastakaid arvamusi, sai uueks värviks valitud oranž. Toon leiti *PineTools*<sup>6</sup> tööriista abil, kui uue sinise tooni täiendvärv. Oranži värvi on seostatud ka õnnetundega [46]. Päise elemente otsustas töö autor mitte muuta, kuna arvamused olid erinevad ja ükski neist ei osutunud selgelt eelistatuimaks.

<sup>6</sup> PineTools: <https://pinetools.com/complementary-color>

## 5.5 Õpilaste tagasiside

Kuna ülesandekaardid on loodud informaatikaviktoriini Kobras alusel, otsustati uuendatud kaarte esitleda viktoriinil osalevatele õpilastele. Viktoriini II voor toimus 2. veebruaril 2025 Tartus. Selle raames toimus ka töötuba, kus 5.–8. klassi õpilastele tutvustati ülesandekaarte. Õpilased jagati väikestesse rühmadesse ja lasti neil kaartidel olevaid ülesandeid lahendada. Tublimad said ka väikese auhinna. Töötoa lõpus paluti õpilastel täita käesoleva töö autori poolt koostatud tagasisideküsimustik.

Küsimustikule (Lisa 2) vastasid 40 õpilast, kellest 17 kuulusid benjaminide vanuserühma (5.–6. klass) ja 23 kadettide vanuserühma (7.–8. klass). Õpilased hindasid ülesandekaarte 5-pallise Likerti skaala abil. Hinnangute tähendus oli sama, mis õpetajate küsimustikus (vt peatükk 5.3). Õpilaste hinnang ülesandekaartide elementidele on toodud tabelis 12.

Tabel 12. Õpilaste hinnangud ülesandekaartide elementide kohta.

Tunnus	Min	Max	Keskmine (SD)	Mediaan
Kaartide suurus	1	4	2,9 (0,6)	3
Elementide paigutus kaartide päises	1	4	3,4 (0,7)	3,5
Ülesannete paigutus kaartidel	1	5	3,6 (0,7)	4
Küsimuste paigutus kaartidel	2	5	3,6 (0,7)	4

Üheks olulisemaks muudatuseks oli kaartide suuruse parandamine. Õpilastelt korjatud tagasiside põhjal võib järeldada, et A5 suuruses kaartidega oldi üldiselt rahul (keskmine tulemus 2,9, SD = 0,6). Küll aga on oluline välja tuua, et kaartide suurust hindas enamik (29) õpilasi hindegga 3. Kuna see on küsimustikule vastanute (40) kohta eproportsionaalselt suur arv ja samas on hinne 3 ka valikutest keskmine, siis võib eeldada, et selle vastusevariandi valisid ka õpilased, kellel arvamus kaartide suuruse kohta puudus.

Ülesannete ja küsimuste paigutust kaartidel ning elementide paigutust päises pärast õpetajate tagasisidet ei muudetud. Õpetajate keskmine hinnang nii ülesannete kui ka küsimuste paigutusele oli 4,6, samas kui õpilased hindasid mõlemat keskmiselt 3,6-ga. Võib eeldada, et õpilaste madalam hinnang tulenes sellest, et nad kas ei pööranud paigutustele eriti tähelepanu või see lihtsalt ei olnud nende jaoks oluline. Päise elementide paigutuse puhul olid keskmised hinnangud vastavalt 3,9 ja 3,4. Tõenäoliselt ei olnud päises esitatud vanuserühma tähistus ja

küsimuse number õpilaste jaoks nii olulised kui õpetajate jaoks, kellele need olid abiks sobiva ülesande valimisel või vastuse leidmisel.

Benjaminide kaartide jaoks valitud uus sinine värv meeldis enamikele õpilastele (keskmine tulemus 4,0, SD = 0,8, mediaan = 4, min = 3, max = 5). Uue kadettide kaartide jaoks valitud oranži värviga oldi üldiselt ka rahul (keskmine tulemus 3,6, SD = 1,0, mediaan = 4, min = 1, max = 5). Kommentaarides pakuti välja ka mitmeid teisi värve (näiteks roosa, lilla ja roheline).

Üldiselt võib öelda, et õpilastele ülesandekaardid meeldisid ning nad sooviksid, et õpetajad neid õpetamiseks kasutaks (keskmine tulemus 3,6, SD = 1,1, mediaan = 4, min = 1, max = 5).

Õpilastelt saadud tagasiside oli enamjaolt positiivne ning ühtegi konkreetset murekohta välja ei joonistunud. Seetõttu sai otsustatud, et rohkem muudatusi ei tule ja kaartide prototüüp on valmis.

## Kokkuvõte

Käesolevas bakalaureusetöös loodi põhikoolis kasutatavate informaatika ja raalmõtlemise oskusi arendavate ülesandekaartide prototüüp. Kaardid said loodud kahele vanuserühmale: benjaminidele (5.–6. klass) ja kadettidele (7.–8. klass). Mõlemale vanuserühmale sai koostatud seitse kaarti, millest kuus olid ülesandekaardid ja üks õpetajale mõeldud vastuste kaart.

Töö teoreetilises osas anti ülevaade raalmõtlemise olemusest ja selle erinevatest õpetamise võimalustest ning tutvustati *CS Unplugged* kontseptsiooni. Lisaks kirjeldati ülesandekaartide eeliseid ja nende kasutusvõimalusi ning anti ülevaade varasemalt loodud ülesandekaartidest. Samuti käsitleti teksti loetavust mõjutavaid tegureid ning erinevate värvide rolli emotsioonide kujundamisel ja õpitulemuste mõjutamisel.

Ülesandekaartide prototüübi fondi valikul sai arvesse võetud, et *Serif*-tüüpi kirjafondid tagavad paberil parema loetavuse kui *Sans Serif*-tüüpi fondid. Samuti sai teksti ja tausta värvi valikul arvestatud, et must tekst valgel taustal on üks paremini loetavaid kombinatsioone. See, et suurem kirja suurus on parem, tuli välja nii varasematest uuringutest kui ka õpetajate tagasisidest. Selgus ka, et hea valik on ülesannete kaartidel kasutada heledamaid värve, kuid need ei tohiks olla pastelsed.

Ülesandekaartide prototüübi loomise protsessis viidi läbi kaks tagasisidevooru, millest esimeses katsetasid kaarte 10 õpetajat ning teises 40 õpilast. Ülesandekaartide tagasiside kogumiseks kasutati ankeetküsimustikke. Kahe tagasisidevooru vahel tehti kaartidel täiendusi, lähtudes õpetajatelt saadud tagasisidest. Nii õpilaste kui ka õpetajate hinnangud kaartidele olid valdavalt positiivsed ning mõlemad osapooled väljendasid huvi selliste kaartide kasutamise vastu.

Tööl olid ka mõned piirangud. Esimeseks piiranguks võib pidada katsetajate vähesust nii õpetajate kui ka õpilaste hulgas. Lisaks osalesid õpilaste tagasisidevoorus vaid informaatikaviktoriini Kobras teise vooru jõudnud noored, kelle puhul võib eeldada kõrgemat huvi informaatika vastu ja heal tasemel olevat raalmõtlemisoskust.

Teiseks piiranguks oli bakalaureusetöö maht, mis ei võimaldanud luua kaartidest rohkem kui kahte erinevat versiooni. Seega pole võimalik kindlalt öelda, kas õpetajate eelistatud fondid, teksti suurus ja jaluse lahendus on ka tegelikult parimad valikud. Samuti katsetati mõlema vanuserühma kaartide puhul ainult kahte värvilahendust, mistõttu ei ole teada, kas lõppversioonis kasutatud värvid on tõepoolest kõige paremad.

Edasiarenduseks võiks ülesandekaartidest luua rohkem erinevaid versioone, varieerides kasutatud fonte ja kirjasuursusi. Samuti võiks õpilastelt küsida tagasisidet jaluse kujunduse kohta ning vajadusel luua ka sellest uusi variante. Lisaks võiks proovida rohkem erinevaid värvilahendusi, et selgitada välja sobivaimad variandid. Kõige olulisem on aga see, et katsetusi tehtaks rohkemate õpetajate ja õpilastega. Põhjalikuma ja mitmekesisema tagasiside kogumiseks oleks ka kasulik, kui katsetajate hulgas oleks eri ainevaldkondade õpetajaid ning erinevate huvidega õpilasi.

## Viidatud kirjandus

- [1] Li Y. *et al.* Computational Thinking Is More about Thinking than Computing. *Journal for STEM Education Research*, vol. 3, no. 1, pp. 1–18, 2020. doi: [10.1007/s41979-020-00030-2](https://doi.org/10.1007/s41979-020-00030-2).
- [2] Millwood R., Bresnihan N., Walsh D., Hooper J. Review of literature on computational thinking. *Technical report, National Council for Curriculum and Assessment*, pp. 10–11, 2018. [https://www.ncca.ie/media/3557/primary-coding\\_review-of-literature-on-computational-thinking.pdf](https://www.ncca.ie/media/3557/primary-coding_review-of-literature-on-computational-thinking.pdf) (3.11.2024).
- [3] Kobras. <https://kobras.eio.ee/> (17.04.2025).
- [4] Wing J. M. Computational thinking. *Communications of the ACM*, vol. 49, no. 3, pp. 33–35, 2006. doi: [10.1145/1118178.1118215](https://doi.org/10.1145/1118178.1118215).
- [5] Tang X., Yin Y., Lin Q., Hadad R., Zhai X. Assessing computational thinking: A systematic review of empirical studies. *Computers & Education*, vol. 148, p. 103798, 2020. doi: [10.1016/j.compedu.2019.103798](https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103798).
- [6] Brennan K., Resnick M. New frameworks for studying and assessing the development of computational thinking. *Proceedings of the 2012 annual meeting of the American educational research association*. Vancouver, Canada: 2012, p. 25. <https://scratched.gse.harvard.edu/ct/files/AERA2012.pdf> (26.04.2025).
- [7] Weintrop D. *et al.* Defining Computational Thinking for Mathematics and Science Classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, vol. 25, no. 1, pp. 127–147, 2016. doi: [10.1007/s10956-015-9581-5](https://doi.org/10.1007/s10956-015-9581-5).
- [8] Selby C., Woollard J. Computational thinking: the developing definition. University of Southampton, Project Report, 2013. <https://eprints.soton.ac.uk/356481/> (26.04.2025).
- [9] Yadav A., Mayfield C., Zhou N., Hambrusch S., Korb J. T. Computational Thinking in Elementary and Secondary Teacher Education. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, vol. 14, no. 1, p. 5:1-5:16, 2014. doi: [10.1145/2576872](https://doi.org/10.1145/2576872).
- [10] Bilbao J. *et al.* Categorization of computational thinking. *ICERI2024 Proceedings*, 2024, pp. 7466–7473. doi: [10.21125/iceri.2024.1802](https://doi.org/10.21125/iceri.2024.1802).
- [11] Román-González M., Moreno-León J., Robles G. Combining Assessment Tools for a Comprehensive Evaluation of Computational Thinking Interventions. *Computational Thinking Education*. S.-C. Kong and H. Abelson, Eds. Singapore: Springer Singapore, 2019, pp. 79–98. doi: [10.1007/978-981-13-6528-7\\_6](https://doi.org/10.1007/978-981-13-6528-7_6).

- [12] Bocconi S. *et al.* Reviewing Computational Thinking in Compulsory Education. *Publications Office of the European Union*, 2022. doi: [10.2760/126955](https://doi.org/10.2760/126955).
- [13] Rao T. S. S., Bhagat K. K. Computational thinking for the digital age: a systematic review of tools, pedagogical strategies, and assessment practices. *Educational technology research and development*, vol. 72, no. 4, pp. 1893–1924, 2024. doi: [10.1007/s11423-024-10364-y](https://doi.org/10.1007/s11423-024-10364-y).
- [14] Jiang S., Wong G. K. W. Exploring age and gender differences of computational thinkers in primary school: A developmental perspective. doi: [10.1111/jcal.12591](https://doi.org/10.1111/jcal.12591).
- [15] Brackmann C. P., Román-González M., Robles G., Moreno-León J., Casali A., Barone D. Development of Computational Thinking Skills through Unplugged Activities in Primary School. *Proceedings of the 12th Workshop on Primary and Secondary Computing Education*. Nijmegen, Netherlands: Association for Computing Machinery, 2017, pp. 65–72. doi: [10.1145/3137065.3137069](https://doi.org/10.1145/3137065.3137069).
- [16] Dağ F., Şumuer E., Durdu L. The effect of an unplugged coding course on primary school students' improvement in their computational thinking skills. *Journal of Computer Assisted Learning*, vol. 39, no. 6, pp. 1902–1918, 2023. doi: [10.1111/jcal.12850](https://doi.org/10.1111/jcal.12850).
- [17] About - CS Unplugged. <https://www.csunplugged.org/en/about/> (21.11.2024).
- [18] Bell T., Alexander J., Freeman I., Grimley M. Computer science unplugged: school students doing real computing without computers. *New Zealand Journal of Applied Computing and Information Technology*, vol. 13, no. 1, pp. 20–29, 2009. [https://purehost.bath.ac.uk/ws/portalfiles/portal/214932627/NZJACIT\\_Unplugged.pdf](https://purehost.bath.ac.uk/ws/portalfiles/portal/214932627/NZJACIT_Unplugged.pdf) (1.05.2025).
- [19] Nishida T., Kanemune S., Idosaka Y., Namiki M., Bell T., Kuno Y. A CS unplugged design pattern. *Proceedings of the 40th ACM technical symposium on Computer science education (SIGCSE '09)*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2009, pp. 231–235. doi: [10.1145/1508865.1508951](https://doi.org/10.1145/1508865.1508951).
- [20] Stupurienė G., Jevsikova T., Gülbahar Y., Juškevičienė A., Gindulytė A., Juodagalvytė A. To plug or not to plug: exploring pedagogical differences for teaching informatics in primary schools. *Education and Information Technologies*, vol. 30, no. 4, pp. 4545–4582, 2025. doi: [10.1007/s10639-024-13000-7](https://doi.org/10.1007/s10639-024-13000-7).
- [21] Topics - CS Unplugged. <https://www.csunplugged.org/en/topics/> (5.12.2024).
- [22] Ekwueme C. O., Ekon E. E., Ezenwa-Nebife D. C. The Impact of Hands-On-Approach on Student Academic Performance in Basic Science and Mathematics. *Higher Education Studies*, vol. 5, no. 6, pp. 47–51, 2015. doi: [10.5539/hes.v5n6p47](https://doi.org/10.5539/hes.v5n6p47).

- [23] Waite J., Maton K., Curzon P., Tuttiett L. Unplugged Computing and Semantic Waves: Analysing Crazy Characters. *Proceedings of the 2019 Conference on United Kingdom & Ireland Computing Education Research (UKICER '19)*. New York, NY, USA: Association for Computing Machinery, 2019, pp. 1–7. doi: [10.1145/3351287.3351291](https://doi.org/10.1145/3351287.3351291).
- [24] Suh S., Lee M., Xia G., Law E. Coding Strip: A Pedagogical Tool for Teaching and Learning Programming Concepts through Comics. *2020 IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC)*, 2020, pp. 1–10. doi: [10.1109/VL/HCC50065.2020.9127262](https://doi.org/10.1109/VL/HCC50065.2020.9127262).
- [25] Martinez J. What are Task Cards and Why Should You Use Them. <https://everythingjustso.org/blog/what-are-task-cards-why-you-should-use-them-upper-elementary> (27.04.2025).
- [26] Claire. What are Task cards: 18 Creative Ways to Use them. <https://teachpastthepotholes.com/what-are-task-cards-how-to-use/> (27.04.2025).
- [27] Zapata-Cáceres M., Marcelino P., El-Hamamsy L., Martín-Barroso E. A Bebras Computational Thinking (ABC-Thinking) program for primary school: Evaluation using the competent computational thinking test. *Education and Information Technologies*, vol. 29, no. 12, pp. 14969–14998, 2024. doi: [10.1007/s10639-023-12441-w](https://doi.org/10.1007/s10639-023-12441-w).
- [28] Bebras. <https://www.bebas.org/history> (22.04.2025).
- [29] BebrasPlay. <https://bebrasplay.com/en/> (22.04.2025).
- [30] Bebras Unplugged. <https://www.amt.edu.au/bebras-unplugged> (17.04.2025).
- [31] Multicultural Welcome Hub – Education for your children. <https://www.sunshinecoast.qld.gov.au/living-and-community/community-support/multicultural-welcome-hub/education-and-schooling/education-for-children> (22.04.2025).
- [32] Bebras Cards. <https://www.bebas.uk/index.php?action=content&id=37> (22.04.2025).
- [33] Task Cards for Teachers. <https://www.teachstarter.com/us/resource-type/task-cards-us/> (22.04.2025).
- [34] School Age and Grade Levels. <https://eduww.net/parent-resources/school-age-grade-levels/> (22.04.2025).
- [35] 123 Top ‘Maths Task Cards’ Teaching Resources curated for you. <https://www.twinkl.co.uk/search?q=maths+task+cards&c=67&r=parent> (23.04.2025).
- [36] Õppekaardid Harilikud murrud ja protsendid - Rahva Raamat. <https://rahvaraamat.ee/et/mangud/lauamangud/oppemangud/oppekaardid-harilikud-murrud-ja-protsendid/1656043> (23.04.2025).

- [37] Tegevuskaardid Õpi ja mängi numbritega - Rahva Raamat.  
<https://rahvaraamat.ee/et/mangud/lauamangud/oppemangud/tegevuskaardid-opi-ja-mangi-numbritega/1706583> (23.04.2025).
- [38] Tegevuskaardid - Õpime korrutama ja jagama - Rahva Raamat.  
<https://rahvaraamat.ee/et/mangud/lauamangud/oppemangud/tegevuskaardid-opime-korrutama-ja-jagama/1844458> (23.04.2025).
- [39] Kim M., Park S.-H., Ahn S. H., Choi M. B., Yun M.-H. Analysis of font legibility for Korean serif and sans serif types in printed and displayed settings. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, vol. 59, no. 1, pp. 1774–1777, 2015. doi: [10.1177/1541931215591383](https://doi.org/10.1177/1541931215591383).
- [40] Subbaram V. M. Effect of display and text parameters on reading performance. The Ohio State University, 2004.  
[https://etd.ohiolink.edu/acprod/odb\\_etd/etd/r/1501/10?clear=10&p10\\_accession\\_num=os\\_u1089408221](https://etd.ohiolink.edu/acprod/odb_etd/etd/r/1501/10?clear=10&p10_accession_num=os_u1089408221) (30.04.2025).
- [41] Tinker M. A. Experimental Studies on the Legibility of Print: An Annotated Bibliography. *Reading Research Quarterly*, vol. 1, no. 4, pp. 67–118, 1966.  
<https://www.jstor.org/stable/747222> (29.04.2025).
- [42] AL-Ayash A., Kane R. T., Smith D., Green-Armytage P. The influence of color on student emotion, heart rate, and performance in learning environments. *Color Research & Application*, vol. 41, no. 2, pp. 196–205, 2016. doi: [10.1002/col.21949](https://doi.org/10.1002/col.21949).
- [43] Hurlbert A., Ling Y. Understanding colour perception and preference. *Colour Design*, Elsevier, 2017, pp. 169–192. doi: [10.1016/B978-0-08-101270-3.00007-2](https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101270-3.00007-2).
- [44] Mehta R., Zhu R. J. Blue or Red? Exploring the Effect of Color on Cognitive Task Performances. *Science*, vol. 323, no. 5918, pp. 1226–1229, 2009. doi: [10.1126/science.1169144](https://doi.org/10.1126/science.1169144).
- [45] Soldat A. S., Sinclair R. C., Mark M. M. Color as an Environmental Processing Cue: External Affective Cues Can Directly Affect Processing Strategy Without Affecting Mood. *Social Cognition*, vol. 15, no. 1, pp. 55–71, 1997. doi: [10.1521/soco.1997.15.1.55](https://doi.org/10.1521/soco.1997.15.1.55).
- [46] Clarke T., Costall A. The emotional connotations of color: A qualitative investigation. *Color Research & Application*, vol. 33, no. 5, pp. 406–410, 2008. doi: [10.1002/col.20435](https://doi.org/10.1002/col.20435).

## Lisad

### Lisa 1. Õpetajate tagasisideküsimustik

#### Tagasiside ülesandekaartide kohta

Tere!

Aitäh, et olite nõus üle vaatama ja arutama ülesandekaartide üle!

Palun hinnake vaadeldud ülesandekaarte. Vastamine on anonüümne ja saadud vastuseid kasutatakse kaartide paremaks muutmiseks. Esimesed neli küsimust on statistika jaoks.

Mareli Pärtelpoeg ja Lidia Feklistova

---

Sugu

Naine Mees Ei soovi vastata

Vanus

Alla 20 20-29 30-39 40-49  
50-59 60+

Õpetamiskogemus

Alla 1 aasta 1-5 aastat 6-10 aastat 11-15 aastat  
15-20 aastat 21-25 aastat 25+ aastat

Milliseid õppeaineid olete õpetanud/huviringe juhendanud viimase 5 aasta jooksul?

Informaatika Matemaatika Robotika huviring  
Programmeerimise huviring Muu:

Palun hinnake kaartide suurust

Liiga väike	1	2	3	4	5	Liiga suur
-------------	---	---	---	---	---	------------

Palun hinnake elementide paigutust kaartide päisel

Üldse ei meeldi	1	2	3	4	5	Väga meeldib
-----------------	---	---	---	---	---	--------------

Lisakommentaariid päise paigutuse osas

Palun hinnake ülesannete paigutust kaartidel

Üldse ei meeldi	1	2	3	4	5	Väga meeldib
-----------------	---	---	---	---	---	--------------

Palun hinnake küsimuste paigutust kaartidel

Üldse ei meeldi	1	2	3	4	5	Väga meeldib
-----------------	---	---	---	---	---	--------------

Lisakommentaariid ülesannete ja/või küsimuste paigutuse osas

Kumba informaatika teemade ja raalmõtlemise oskuste kuvamise viisi eelistate (jaluses)?

Informaatika teemad ja raalmõtlemise oskused nimekirjana

Informaatika teemad ja raalmõtlemise oskused tabelina

Mõlemad meeldivad

Kumbki ei meeldi

Lisakommentaariid informaatika teemade ja raalmõtlemise oskuste kuvamise osas

Kumba tekstifonti eelistate?

Fonti kaartidel, kus informaatika teemad ja raalmõtlemise oskused on nimekirjana

Fonti kaartidel, kus informaatika teemad ja raalmõtlemise oskused on tabelina

Mõlemad meeldivad

Kumbki ei meeldi

Kumba küsimuse numbrifonti eelistate?

Fonti kaartidel, kus informaatika teemad ja raalmõtlemise oskused on nimekirjana

Fonti kaartidel, kus informaatika teemad ja raalmõtlemise oskused on tabelina

Mõlemad meeldivad

Kumbki ei meeldi

Kui valisite viimase kahe küsimuse puhul vähemalt ühel juhul variandi "Kumbki ei meeldi", siis palun põhjendage oma vastust. Milline valitud font olla võiks?

Kumba tekstisuurust eelistate?

Suurust kaartidel, kus informaatika teemad ja raalmõtlemise oskused on nimekirjana

Suurust kaartidel, kus informaatika teemad ja raalmõtlemise oskused on tabelina

Mõlemad meeldivad

Kumbki ei meeldi

Kuidas teile meeldib benjaminide kaartide jaoks valitud sinine värv?

Üldse ei meeldi	1	2	3	4	5	Väga meeldib
-----------------	---	---	---	---	---	--------------

Kuidas teile meeldib kadettide kaartide jaoks valitud roosa värv?

Üldse ei meeldi	1	2	3	4	5	Väga meeldib
-----------------	---	---	---	---	---	--------------

Lisakommentaari värivalkute osas

Kuidas teile meeldib vastuste kaardi kujundus?

Üldse ei meeldi	1	2	3	4	5	Väga meeldib
-----------------	---	---	---	---	---	--------------

Lisakommentaari vastuste kaardi osas

Kui tõenäoliselt kasutaksite õpetamiseks selliseid kaarte?

Kindlasti ei kasutaks	1	2	3	4	5	Kindlasti kasutaks
-----------------------	---	---	---	---	---	--------------------

Kui soovite veel midagi lisada

## Lisa 2. Õpilaste tagasisideküsimustik

### Tagasiside ülesandekaartide kohta

Tere!

Aitäh, et olid nõus ülesandekaarte üle vaatama ja nendel olevaid ülesandeid lahendama!

Palun hinda vaadeldud ülesandekaarte. Vastamine on anonüümne ja saadud vastuseid kasutatakse kaartide paremaks muutmiseks.

Mareli Pärtelpoeg ja Lidia Feklistova

---

Klass

5.–6. klass

7.–8. klass

Palun hinda kaartide suurust

Liiga väike	1	2	3	4	5	Liiga suur
-------------	---	---	---	---	---	------------

Palun hinda elementide paigutust kaartide päisel

Üldse ei meeldi	1	2	3	4	5	Väga meeldib
-----------------	---	---	---	---	---	--------------

Lisakommentaariid päise paigutuse osas

Palun hinda ülesannete paigutust kaartidel

Üldse ei meeldi	1	2	3	4	5	Väga meeldib
-----------------	---	---	---	---	---	--------------

Palun hinda küsimuste paigutust kaartidel

Üldse ei meeldi	1	2	3	4	5	Väga meeldib
-----------------	---	---	---	---	---	--------------

Lisakommentaariid ülesannete ja/või küsimuste paigutuse osas

Kuidas sulle meeldib benjaminide kaartide jaoks valitud sinine värv?

Üldse ei meeldi	1	2	3	4	5	Väga meeldib
-----------------	---	---	---	---	---	--------------

Kuidas sulle meeldib kadettide kaartide jaoks valitud oranž värv?

Üldse ei meeldi	1	2	3	4	5	Väga meeldib
-----------------	---	---	---	---	---	--------------

Lisakommentaariid värvivalikute osas

Kui õpetaja kasutaks õpetamiseks selliseid kaarte, siis kuiõrd see sulle meeldiks?

Üldse ei meeldiks	1	2	3	4	5	Väga meeldiks
-------------------	---	---	---	---	---	---------------

Kui soovid veel midagi lisada

## Litsents

### Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, **Mareli Pärtelpoeg**,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose **Informaatikaviktoriini Kobras ülesandekaartide prototüübi loomine** mille juhendaja on **Lidia Feklistova**, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada Tartu Ülikooli digitaalarhiivi kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni;
2. annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi kaudu Creative Commonsi litsentsiga CC BY NC ND 4.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni;
3. olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile;
4. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

*Mareli Pärtelpoeg*

**15.05.2025**