

Tartu Ülikool
Sotsiaalteaduste valdkond
Haridusteaduste instituut
Loodus- ja reaalainete õpetamine põhikoolis õppekava

Tormi Sõber
FÜÜSIKA ÕPIKUTE KEERUKUSE HINDAMINE ÕPILASTE HINNANGUTE JA
LOETAVUSINDEKSI LIX PÕHJAL
Bakalaureusetöö

Juhendaja: füüsika didaktika õpetaja Kristel Uiboupin

Tartu 2024

Kokkuvõte

Füüsika õpikute keerukuse hindamine õpilaste hinnangute ja loetavusindeksi LIX põhjal

Õppetekstist arusaamine mõjutab suurel määral õpilaste teadmiste omandamist.

Bakalaureusetöö eesmärk oli hinnata kahe füüsikaõpiku loetavust ja õpilaste hinnanguid õpiku tekstide keerukusele. Uuringus osales 65 õpilast kolmest erinevast Tartu ja Tartumaa koolist, kes andsin hinnangu õpiku keerukuse kohta ja vastasid testküsimustele. Õppetekstide keerukuse hindamiseks kasutati loetavusindeksit LIX. Uuringust selgus, et õpilased peavad tekste pigem lihtsateks, kuid testitulemused näitasid, et enamuse õpilasi polnud ainult õpiku lugemisest omandanud häid teadmisi käsitletud teemadest. Loetavusindeksi LIX hinnangul oli tegu keeruliste tekstidega, mida kinnitas ka õpilaste kasinad tulemused testküsimustele vastates.

Võtmesõnad: põhikool, füüsika õpik, õpilaste hinnangud, loetavus, LIX

Abstract

Assessing the complexity of Physics textbooks Based on Students Evaluations and the LIX readability index

Understanding instructional texts plays a significant role in students knowledge acquisition. The aim of this bachelor's thesis was to examine the readability of two physics textbooks and students perceptions of the complexity of the texts. The study involved 65 students from three different schools in Tartu and Tartu County, who evaluated the textbook texts and answered test questions. Assessing the complexity of the texts was done by using the LIX readability index. The results showed that students generally perceived the texts as rather easy, however the test results indicated that most students had not gained a strong understanding of the topics solely from reading the textbook. According to the LIX index the texts were classified as difficult, which also reflected in the students relatively poor performance on the test questions.

Keywords: basic education, physics textbook, student evaluation, readability, LIX

Sisukord

Sissejuhatus.....	4
Teoreetiline ülevaade.....	4
Õpikute kvaliteedi tähtsus hariduses	4
Õpiku omadused ja mõju õppimisele	5
Õpikuteksti hindamise võimalused	6
Õpilaste roll õpikute hindamisel.....	6
Õppeteksti keerukuse hindamine	6
Tekstilise keerukuse hindamise võimalused	7
Loetavusindeks LIX.....	7
Uurimuse eesmärk ja uurimisküsimused	9
Metoodika	10
Tulemused	11
Loetavusindeks LIX väärtused.....	11
Õpilaste hinnang õppetekstidele.....	12
Testküsimused.....	15
Arutelu.....	16
Piirangud.....	18
Soovitused edasiseks uurimiseks.....	18
Tänu sõnad.....	18
Autorsuse kinnitus.....	18
Kasutatud kirjandus	19
Analüüsitud õpikud	21
Lisad	22
Lisa 1. Küsimustik keskkonnas Google forms	22
Lisa 2. Juhised õpetajale uuringu läbiviimiseks	25
Lisa 3. Lapsevanema nõusoleku vorm	26

Sissejuhatus

Inimesed puutuvad igapäevaselt kokku erinevat tüüpi tekstidega - uudised, juhendid, teadusartiklid, ilukirjandus ja muu. Tekstide kaudu omandavad inimesed uut informatsiooni ja teadmisi. See, kui hästi tekstist aru saadakse mõjutab otseselt lugeja teadmisi, otsuseid ja käitumist (Guthrie *et al.*, 2007). Tekstist arusaamine ei tähenda ainult sõnade äratundmist, vaid ka võimet eristada loetust olulist, seostada uut infot olemasolevaga ning mõista kirjutatu sügavamat tähendust. Puksandi (2004) sõnul on tekstide mõistetavus õppimise seisukohalt äärmiselt oluline, sest ilma selleta ei saa õpilane ainet omandada. Mikk (2000) toob välja, et õpilaste probleemid ainetes edasi jõudmisega võivad olla põhjustatud õpikute sisulisest ja vormilisest keerukusest. See probleem on eriti aktuaalne loodus- ja reaalteaduste ainetes, sh füüsikas, kus keerulised mõisted ja abstraktsus muudavad teksti sisu raskemini mõistetavaks. Vormilise selguse ja lihtsuse taotlemine võimaldaks aga aine keerukat sisu paremini selgitada. Seega on füüsikaõpikute vormilise keerukuse uurimine oluline teema, millega ei ole autorile teadaoleval varem tegeletud. Bakalaureusetöös uuritakse, kuidas mõjutab õpikute vormiline keerukus õpilaste arusaamist füüsika õpikute tekstidest.

Teoreetiline ülevaade

Õpikute kvaliteedi tähtsus hariduses

Õppematerjalide arendust saab käsitleda kui iseseisvat akadeemilist valdkonda, mille eesmärk on toetada õpetamise ja õppimise kvaliteeti (Tomlinson, 2012). Kuna õpik mängib füüsika õppes kesksel rolli, on selle sisu, ülesehitus ja keelekasutusel otsene mõju õpilaste õppimisele ja haridustulemustele. Eesti koolides peavad kõik õpikud vastama määrusele “Õppekirjandusele esitatavad nõuded, õppekirjanduseretsenseerimisele ja retsensentidele esitatavad miinimumnõuded ning riigi poolt tagatava minimaalse õppekirjanduse liigid klassiti ja õppeaineti” (Riigi Teataja, 2016), mis reguleerib nii õpikute väljaandmise kui ka hindamise protsessi. Riiklikud ainekavad ei täpsusta alati, millisel tasemel või kui süvitsi tuleb erinevaid teemasid õpetada. Seetõttu lasub tihti vastutus õpiku sisu valiku ja raskusastme osas just autoril (Lepajõe *et al.*, 2012). See suurendab vajadust õpikute teadliku ja süsteemse hindamise järele. Õpiku keelekasutusest võib sõltuda, kui hästi õnnestub õpilasel aines edasi jõuda (Kerge, 2012). Õpiku väärtus avaldub ka selles, kuivõrd ta toetab õppekavas

seatud eesmärkide saavutamist ning laste kognitiivsete ja sotsiaalsete oskuste arendamist (Tomlinson & Masuhara, 2017). Hariduse väärtuse tõstmiseks tuleb keskenduda õpikute kvaliteeti parandamisele ja suuremale kättesaadavusele, eriti füüsika valdkonnas (Ogan-Bekiroglu, 2007). Antud asjaolud osutavad, et õpikute süsteemne hindamine ja arendamine on vajalik, et tagada hariduse kõrge tase.

Õpiku omadused ja mõju õppimisele

Hea õpik on oluline töövahend õpetajale laste arengu suunamisel ja toetamisel, pakkudes tuge nii õppetöö läbiviimisel kui ka õpilaste individuaalsete vajaduste arvestamisel (Fan *et al.*, 2021). Kvaliteetne õpik on kirjutatud õpilasele arusaadavalt, toetub kehtivale õppekavale ning annab edasi nii õppekavas olevat sisu kui ka pädevusi (Lepajõe *et al.*, 2012). Lisaks keelelisele lihtsusele ja õppija eripärade arvestamisele, äratav hea õpik õppija huvi. Huvi olemasolu määrab, kas õppija saab tekstist aru ja suudab selle sisusse süveneda. Uuringud on näidanud, et õppija huvi kahaneb, kui tekst sisaldab liiga palju pikki ja keerulisi sõnu või kui tekst on sisuliselt väga tihe, mis muudab lugemine vaevaliseks (Soemer & Schiefele, 2019). Eriti olulised on need aspektid reaalinete õpetamisel, kus sisu keerukuse tõttu on oluline, et õpik oleks võimalikult selge, arusaadav ja huvi äratav. Sellest tulenevalt on kõrge kvaliteediga füüsika õpikute loomine oluline osa koolifüüsika hariduse andmisel (Holovko, 2017).

Head õpikut iseloomustavad mitmed erinevad omadused. Mikk ja Luik (2003) rõhutavad, et lühemaid lauseid on õpilastel lihtsam mõista. Kerge (2012) toob välja, et paremad õpikud võivad olla valminud mitme autori koostöös, kuna autorite ühine töö tasakaalustab individuaalset stiili ja aitab luua lihtsama ning selgema keelega teksti. Samuti on õpikute juures oluline, et teksti lugemisel säiliks tasakaal vajaliku pingutuse ja uute teadmiste ning oskuste omandamise vahel (Kerge, 2012). Seega on hea õpiku üks võtmetunnuseid õppija tähelepanu hoidmine, pakkudes väljakutset, säilitades samas mõistetavuse ja kaasavuse.

Õpikuteksti hindamise võimalused

Õpilaste roll õpikute hindamisel

Tihti kasutavad õpilased õpikuid iseseisvalt, mistõttu on oluline, et õppematerjal võimaldaks uute teadmiste omandamist ka ilma õpetaja pideva juhendamiseta (Puksand, 2004). See seab kõrged nõudmised teksti selgusele ja õpilase huvi hoidmisele. Erinosh (2013) leidis, et õpilased tajuvad nii füüsikat, kui õppeainet keerulisena, mistõttu on oluline kujundada positiivset suhtumist füüsika algtõdede õppimisse. Õpikute keerukuse analüüsimisel on oluline arvestada ekspertide ja õpetajate arvamustega, kuid ka õpilaste hinnangute ja kogemustega. Autorid (Mikk, 2000; Tomlinson, 2012) rõhutavad, et õpilaste tagasiside annab olulist teavet selle kohta, kui hästi õppematerjal õppimisprotsessi toetab. Gurung ja Martin (2011) leidsid, et enamasti hindavad õpilased õpikuid keskmisest natuke lihtsamaks. Õpilased on otsesed õpikute kasutajad ning saadud kogemus võib mõjutada nende õpimotivatsiooni, arusaamist ning õpitulemusi. Lisaks õpilaste hinnangule tuleb õppeteksti uurida ka teistel meetoditel nagu intervjuud, teksti tehnilised näitajad või testküsimused (Singh & Rosengrant, 2016; Chiang-Soong & Yager, 1993).

Õppeteksti keerukuse hindamine

Õpikute keerukuse hindamiseks on võimalik uurida mitmeid näitajaid. Mikk (2000) toob välja, et õpiku kvaliteetseks hindamiseks tuleb uurida teksti sisu, struktuuri, ülesannete iseloomu, illustatsioonide funktsionaalsust ning ülesannete ja enesehindamise küsimuste sisulist tähendust. Veel üks teksti keerukust mõjutavatest teguritest on loetavus, mis näitab, kui lihtne või raske on teksti jälgida (Kerge, 2012). Oluline on mõista teksti sisulise keerukuse ja vormilise keerukuse erinevust. Sisuline keerukus käsitleb teemade raskusastet. Vormiline keerukus sõltub teksti tehnilistest omadustest nagu näiteks sõnade ja lausete pikkus, määr sõnade kasutamise tihedus ja teksti struktuur. Tekst võib olla raskesti loetav ka siis, kui see räägib sisuliselt lihtsatest asjadest, kuid kasutab pikki lauseid ja keerulisi sõnu. Sisuliselt keerulisel temal võib olla hea loetavus, ehk kuigi tekst käsitleb sisuliselt keerukaid teemasid, on seda lihtne lugeda. Õpiku hindamisel tuleb valida sobiv meetod vastavalt sellele, mida uuritakse (Kerge, 2012). Näiteks ei saa loetavust hinnata samade vahenditega nagu sisu.

Tekstilise keerukuse hindamise võimalused

Eestikeelsete tekstide loetavuse hindamisel saab kasutada järgmisi mudeleid:

- Jaan Miku loetavusvalem, mida on kasutatud laialdaselt erinevate õppetekstide hindamisel.
- Formaalsusindeks F, millega uuritakse nimisõnade osakaalu tekstis.
- Loetavusindeks LIX, mis on leidnud kasutust paljude erinevate teksti liikide jälgitavuse hindamisel.

Jaan Miku valem arvestab kahte näitajat: lause pikkust ning nimisõnade abstraktsuse määra (Mikk, 1995; 2000). Tulemuseks on skoor, mis viitab teksti sobivusele eri vanuserühmades.

$$C = 0.131x_1 + 9.84x_2 - 4.59$$

C – Teksti keerukuse arvuline väärtus

x_1 - Lausete keskmine pikkus tähemärkides

x_2 - korduvate nimisõnade keskmine abstraktsus aste

Konstandid 0.131; 9.84 ja 4.59 annavad igale muutujale teatava “kaalu”, mis näitavad, kui palju tegur teksti keerukuse väärtust mõjutab.

Heylighen'i ja Dewaele formaalsusindeks F näitab, kui suure osa tekstist moodustavad nimisõnad võrreldes asesõnadega, mis mõõdab teksti ühemõttelisust ja ametlikkuse astet (Heylighen & Dewaele, 2002). Kolme mainitud tekstilise keerukuse hindamismeetodiga saab uurida, kas tekst sobib õpilase keeleoskuse ja kognitiivse võimekusega, kuid on oluline arvestada, kas valitud hindamismudel mõõdab uuritavat ja kas see sobib antud keelekeskkonda. Teksti hinnates saame teha vajadusel õpikutes muudatusi, mis muudavad õpiku kasutajasõbralikumaks.

Loetavusindeks LIX

Loetavusindeksi LIX (Läsbarhetsindex) töötas välja Hugo Björnsson, seades fookuse lause pikkusele ja pikkade sõnade osakaalule tekstis (Anderson, 1981; Björnsson, 1983). LIX mõõdab eelkõige teksti tehnilist raskusastet ehk seda, kui jälgitav ja hoomatav on tekst lugemise käigus (Kerge, 2012). Indeksi arvutamiseks liidetakse kaks näitajat: keskmine lausepikkus ning pikkade sõnade protsent tekstis.

$$L = S_m + W\%$$

L = indeksi väärtus

S_m = Keskmise lause pikkus sõnades

$W\%$ = Pikkade sõnade protsent tekstis

Keskmise lausepikkuse leidmiseks jagatakse tekstis olevate sõnade arv lausete arvuga. Pikkadeks sõnadeks loetakse kõik sõnad, mis sisaldavad seitse või enam tähte. LIX väärtuste interpreteerimiseks kasutatakse standardiseeritud skaalat, mis jaotab tekstid raskusastmete alusel erinevatesse kategooriatesse (tabel 1).

Tabel 1. LIX tulemuste tõlgendamine. (Puksand, 2004)

LIX	Teksti raskusaste	Lause pikkus (sõnades)	Pikki sõnu (%)
20	Väga lihtne	9	11
30	Lihtne	13	17
40	Keskmine	16	24
50	Raske	19	31
60	Väga raske	22	38

LIX indeksit on kasutatud laialdaselt mitmes keeles, sealhulgas rootsi, inglise, saksa, prantsuse ja kreeka (Anderson, 1981). Indeksit on rakendatud erinevat tüüpi tekstide, näiteks õppematerjalide, ajakirjade ja ilukirjanduse hindamiseks. Selle teksti loetavus hindamise meetodi eelis on selle lihtne ja kiire rakendatavus, mistõttu on see eriti kasulik tööriist materjalide loetavuse analüüsiks (Kerge, 2012).

LIX töötati algselt välja rootsi keele jaoks, kuid selle kasutatavust teiste keelte peal, sh eestikeele peal, on uuritud. Anderson (1981) toob esile, et teiste keelte puhul on vajalik läbi viia täiendavaid uuringuid, et tagada valemi usaldusväärsus konkreetse keele kontekstis. Puksand (2004) uuris mudeli sobivust eestikeelsete tekstide puhul, lastes eesti keele õpetajatel hinnata tekstide loetavust ning võrreldes saadud tulemusi arvutatud LIX väärtustega. Uurimus näitas, et õpetajate hinnangud teksti keerukuse kohta vastasid loetavusindeksi väärtusega, mis viitab indeksi rakendatavusele ka eesti keelsetel tekstidel. Jaan Mikk (2000) toob välja, et nii lausepikkus kui ka pikkade sõnade rohkus on tugevalt korrelatsioonis teksti tajutud

raskusastmega. Kuna LIX põhineb keeleliselt universaalsetel tunnustel, nagu sõnade ja lausete pikkus siis võib seda pidada usaldusväärseks vahendiks ka eestikeelsete tekstide loetavuse hindamisel.

Lixi kasutamist eestikeelsete tekstide hindamisel toetab veel mitu praktilist põhjust. Esiteks on LIX võrreldes Jaan Miku välja töötatud loetavusvalemiga märksa lihtsamini rakendatav. Lixi arvutamine ei eelda keerulisi analüüse ning see on jõukohane ja vähese ajakuluga töö, mis sobib ka õpetajatele (Puksand, 2004). Lixi saab rakendada tavaprogrammide, nagu Microsoft Wordi abil, kuna vajalikud näitajad – sõnade ja lausete arv – on lihtsalt leitavad.

Lisaks sellele on lausepikkust kui mõõdikut tekstiliikide eristamisel eestikeelses kontekstis uuritud ja näidatud, et see on usaldusäärne (Meier, 2003). Samuti on põhjendatud Lixi pika sõna määratlus (seitse või enam tähte), kuna see vastab keskmisele tähehulgale, mida inimene suudab ühe pilguga haarata (Rayner *et al.*, 2001). Eestikeelsetes tekstides, mis pole ilukirjandus, sisaldavad pikemad sõnad tavaliselt rohkem kui kuus tähte, mistõttu sobib pikkade sõnade määramiskriteerium hästi ka Eesti keelekeskkonda. Lixi usaldusväärset toetab ka selle varasem kasutus. Tartu Ülikooli teadlased on rakendanud seda analüüsides loodusõpetuse õpikuid (Lepajõe *et al.*, 2012).

LIX pakub väärtuslikku infot teksti tehnilise raskusastme kohta, kuid on oluline meeles pidada, et lõputult ei saa loetavuse nimel teksti optimeerida, ilma et see mõjutaks negatiivselt sisukust ja informatiivsust (Kerge, 2012). Liigne lihtsustamine võib viia selleni, et tekst muutub sisutühjemaks ja õpilaste huvi väheneb. Seetõttu tuleks Lixi kasutada koos teiste hindamiskriteeriumide ja meetoditega, et saavutada terviklik pilt uuritavast õppematerjalist.

Uurimuse eesmärk ja uurimisküsimused

Bakalaureuse töö eesmärk oli hinnata kahe füüsikaõpiku loetavust ja õpilaste hinnanguid õpiku tekstide keerukusele. Uurimistö eesmärgi saavutamiseks sõnastati järgmised uurimisküsimused:

1. Kuidas hindavad õpilased füüsika õpikute tekstide keerukust?
2. Kas õpilaste hinnang füüsika õpiku tekstide raskusele langeb kokku loetavusindeksi hinnanguga?

3. Kas õpilased oskavad rakendada õpikust loetud infot teemakohastele küsimustele vastamisel?

Metoodika

Õpikud, mida uuriti olid Koit Timpanni “Füüsika 9. klassile” (Timpmann, 2014) ning Henn Voolaiu ja Eveli Raudla “Füüsikaõpik 9. klassile” (Voolaid & Raudla, 2020). Õpikud vastavad ainekavale (Riigi Teataja, 2014), ning valiti välja nende laialdase kättesaadavuse alusel. Õpikuteksti analüüsis kasutati loetavusindeksit LIX, sest see oli sobivaim ja lihtsaim viis hinnata teksti vormilist keerukust. Algselt oli analüüsimiseks valitud ka Erkki Templi ja Jaan Paaveri “Füüsika 9. klassile”, kuid see jäeti uuringust välja, sest see sisaldab rohkelt illustatsioone ning loetavuse indeks LIX annab hinnangu ainult tekstile. Valitud õpikute peatükkidest eemaldati pealkirjad ja piltide allkirjad. Kõik numbrid, lühendid ja sümbolid muudeti sõnadeks. Seejärel määrati indeksi väärtus veebileheküljel (*Lix, s.a.*) oleva tarkvara abil. Analüüsi hõlbustamiseks võrreldi saadud tulemusi tabelis 1 toodud tulemustega.

Autor koostas küsimustiku (Lisa 1), kus õpilased hindasid subjektiivselt füüsikaõpikute sisulist ja vormilist keerukust. Küsimustik toetus varasematele uurimustele (Puksand, 2004; Villido, 2019). Küsimustikus paluti õpilastel hinnata nõustumist üheksa väitega ja vastata neljale testküsimusele. Neli valikvastustega testküsimust koostati õpikute peatükkide lõpus olevate küsimuste põhjal. Testküsimused andsid ülevaate, kui hästi õpilased loetud õppeteksti mõistsid ning oskasid seda küsimustele vastates kasutada. Iga testküsimus oli seotud loetud õppeteksti põhiteemadega – elektrilaeng, elementaarlaeng, positiivsed, negatiivsed laengud ja elektriline vastastikmõju. Testküsimuste eesmärk oli mõõta kui hästi omandasid õpilased teadmised, mida õpikute autorite hinnangul peaks õppija pärast vastava peatüki läbimist valdama.

Enne põhiuuringut testiti küsimustikku kahe Tartu kooli kaheksanda klassi õpilase ja kahe Tartu Ülikooli õpetajatudengi peal, eesmärgiga teha küsimustik võimalikult arusaadavaks ja üheselt mõistetavaks. Piloottulemuste põhjal muudeti selguse huvides väidete ja testküsimuste sõnastust. Uuring viidi läbi 2025. aasta kevadel.

Õpikutega tutvusid ja tagasisidet andsid kaheksandate klasside õpilased. 8. klassi õpilastele otsustati anda 9. klassi õpikud, et tagada, et ükski õpilane ei oleks juba

elektriõpetuse teemasid koolis õppinud. Valim moodustati kättesaadavuse ja mugavuse alusel. Kõikidele Tartu linna ja maakonna koolide füüsikaõpetajatele saadeti meili teel kutsed uuringus osalemiseks. Õpetajad viidi kurssi uurimuse sisuga ja soovi avaldanud õpetajatele saadeti juhised uuringu läbiviimiseks (Lisa 2), milles olid ära märgitud olulised sammud praktilise osa läbi viimiseks. Enne uuringu läbiviimist koguti kõigi osalenud õpilaste vanematelt füüsilises vormis kirjalik nõusolek lapse uuringus osalemiseks (Lisa 3). Kokku vastasid küsimustikule 65 õpilast, kolmest erinevast koolist – kaks neist asuvad Tartu maakonnas ning üks Tartu linnas. Iga õpilane luges ühest õpikust kaks peatükki, mis käsitlesid elektrilaengu ja elementaarlaengu teemasid.

Õpilased täitsid küsimustiku *Google forms* keskkonnas. Esimesele üheksale küsimusele vastamiseks andsid õpilased oma hinnangu Likert skaalal 1 – ei nõustu, 2 – pigem ei nõustu, 3 – ei oska öelda, 4 – pigem nõustun ja 5 - nõustun täielikult. Viimased neli küsimust olid valikvastustega, mis kontrollisid, kui hästi õpilased loetud teemast aru said. Uuringu kestvus ühe klassiga oli umbes 25 minutit.

Andmeanalüüsi tegemiseks kasutati programmi Microsoft Excel. Kõik vastused sisestati Excelisse, muudeti numbriliseks ning arvutati keskmised väärtused, standardhälbed ja testküsimustele õigesti vastanute jaotused.

Tulemused

Loetavusindeks LIX väärtused

Tabelis 2 on esitatud K. Timpmani ning H. Voolaiu ja E. Raudla õpiku loetavusindeksite võrdlus. K. Timpmani õpiku LIX väärtus on 59 ning H. Voolaiu ja E. Raudla õpikul 51. See viitab, et K. Timpmani tekst on vormiliselt keerukam. Lausete pikkused on mõlemas õpikus sarnased, kuid H. Voolaiu ja E. Raudla õpikus on pikkade sõnade osakaal 39%, mis on märgatavalt väiksem K. Timpmani õpikust, kus pikad sõnad moodustavad 48% kõikidest sõnadest.

Tabel 2. K. Timpmanni ja H. Voolaid, E. Raudla õpiku loetavusindeks LIX tulemused

	K. Timpmanni õpik	H. Voolaid ja E. Raudla õpik
LIX väärtus	59	51
Keskmine lausete pikkus sõnades	11	11.7
Pikkade sõnade osakaal	48%	39%

Õpilaste hinnang õppetekstidele

Õpilaste nõustumine väidetega mõlema õpiku kohta on toodud välja tabelites 3 ja 4. K. Timpmanni õpikut lugas ja küsimustikule vastas 32 õpilast. H. Voolaiu, E. Raudla õpikut lugas ja küsimustikule vastas 33 õpilast.

Õpikute kasutamist igapäevaselt on välja toonud 57% õpilastest K. Timpmanni ja 36% E. Raudla õpikute õppeteksti lugenud vastajatest (tabel 3 ja 4). Ligi viiendik E. Raudla õppeteksti hinnanud õpilased ei osanud anda hinnangut enda õpikuasutuse sagedusele ning kolmandik kõikidest vastajatest õpikut igapäevaselt ei kasuta. Väited 2-6 on esitatud pigem positiivse ning väited 7-9 negatiivse esitusviisiga. Ei olegi mitte ühtegi vastajat, kes ei nõustuks täielikult väidetega, mis ütlevad, et õpikutekst on lihtsas keeles ja arusaadav või uued mõisted ja valemid on õpikus selgelt välja toodud. Samuti ei ole ühtegi vastajat, kes ei nõustuks täielikult väidetega, et valemities esitatud füüsikalised suurused on lahti seletatud ja tabelid ning joonised toetavad arusaamist. Samas hinnanguga, et loetud tekst on õppija jaoks raske ei nõustu täielikult 6% õpilastest Timpmanni õpiku puhul (tabel 3) ja lausa 33% Raudla õpiku osas (tabel 4). Positiivseks võib pidada, et väidete 2-6 osas on õpilased andnud hinnangu, et nende jaoks on õpik hästi loetav, enamasti nõustub üle 70% õpilastest mõlema õpiku korral väidetega pigem ja täielikult. Huvitaval kombel märkasid õpilased pigem õppetekstis esinevaid pikki lauseid kui, et pikki sõnu, vastavalt K. Timpmanni õpikus 68% ja 19% ning H. Voolaiu ja E. Raudla õpikus 54% ja 24% (tabel 3 ja 4). Äramärkimist väärivad õpilaste hulk, kes ei osanud anda hinnangut lausete või sõnade pikkuste osas, K. Timpmanni õpiku vastajate hulgas 13% ja 38% ning H. Voolaiu ja E. Raudla õppeteksti lugejate seas 18% ja 24% õpilastest.

Tabel 3. Õpilaste jaotus väidetega nõustumisel K. Timpmanni õpiku "Füüsika 9. klassile" põhjal.

Väide	1 – ei nõustu	2 – pigem ei nõustu	3 – ei oska öelda	4 – pigem nõustun	5 – nõustun täielikult
1. Kasutan õpikut igapäevases õppetöös.	13%	19%	13%	44%	13%
2. Tekst õpikus on minu jaoks lihtsas keeles ja arusaadav.	0%	9%	16%	53%	22%
3. Uued mõisted on õpikus selgelt välja toodud.	0%	3%	13%	44%	41%
4. Uued valemid on õpikus selgelt välja toodud.	0%	13%	13%	44%	31%
5. Valemites esitatud füüsikalised suurused on õpikus lahti selgitatud.	0%	19%	16%	44%	22%
6. Esitatud tabelid ja joonised aitavad mul loetud teemast paremini aru saada.	0%	6%	19%	44%	31%
7. Õpiku tekstis on palju pikki lauseid.	6%	13%	13%	34%	34%
8. Õpiku tekstis on palju pikki sõnu.	3%	41%	38%	16%	3%
9. Loetud tekst on minu jaoks raske.	6%	56%	28%	9%	0%

Tabel 4. Õpilaste jaotus väidetega nõustumisel H. Voolaid ja E. Raudla õpiku "Füüsika õpik 9. klassile" põhjal

Väide	1 – ei nõustu	2 – pigem ei nõustu	3 – ei oska öelda	4 – pigem nõustun	5 – nõustun täielikult
1. Kasutan õpikut igapäevases õppetöös.	18%	24%	21%	24%	12%
2. Tekst õpikus on minu jaoks lihtsas keeles ja arusaadav.	0%	12%	9%	61%	18%

Väide	1 – ei nõustu	2 – pigem ei nõustu	3 – ei oska öelda	4 – pigem nõustun	5 – nõustun täielikult
3. Uued mõisted on õpikus selgelt välja toodud.	0%	6%	21%	48%	24%
4. Uued valemid on õpikus selgelt välja toodud.	0%	24%	21%	36%	18%
5. Valemites esitatud füüsikalised suurused on õpikus lahti selgitatud.	0%	12%	30%	36%	21%
6. Esitatud tabelid ja joonised aitavad mul loetud teemast paremini aru saada.	0%	3%	12%	48%	36%
7. Õpiku tekstis on palju pikki lauseid.	0%	27%	18%	39%	15%
8. Õpiku tekstis on palju pikki sõnu.	6%	45%	24%	21%	3%
9. Loetud tekst on minu jaoks raske.	33%	36%	21%	9%	0%

Kõikide väidete keskmised väärtused ja standardhälbed on toodud tabelis 5. K. Timpmanni ning H. Voolaiu ja E. Raudla õpiku kohta. Tabelist ilmneb, et õpilased hindavad loetud teksti raskusastet keskmisest natuke madalamaks. K. Timpmanni õpiku põhjal on keskmine hinnang õpiku raskusele 2.41 (SD=0.76), mis vastab kõige enam hinnangule „pigem ei nõustu“. H. Voolaiu ja E. Raudla õpikul on samale väitele antud õpilaste poolt keskmine hinnang 2.06 (SD=0.97), mis vastab samuti hinnangule „pigem ei nõustu“. Seega hindavad õpilased mõlemat õpikuteksti pigem kergeks.

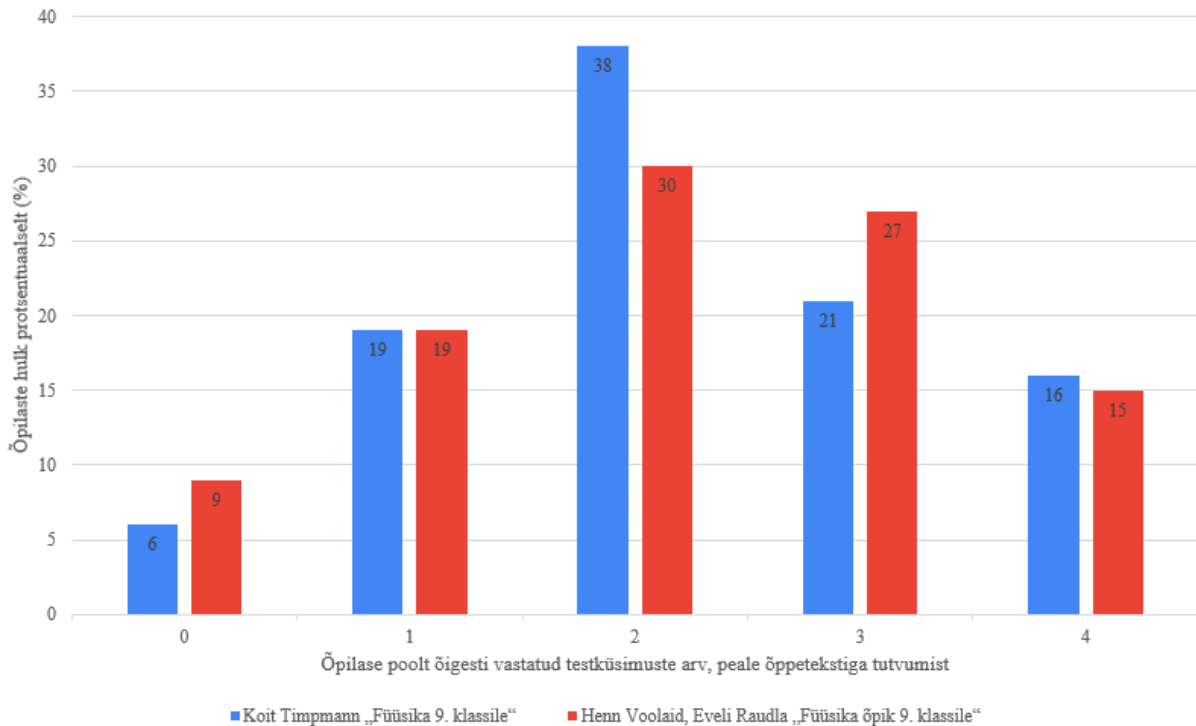
Tabel 5. Õpilaste keskmine hinnang väidetele K. Timpmanni „Füüsika 9. klassile“ ning H. Voolaiu ja E. Raudla „Füüsika õpik 9. klassile“ põhjal

Väide	Keskmised vastused	
	K. Timpmanni õpik	H. Voolaiu ja E. Raudla õpik
1. Kasutan õpikut igapäevases õppetöös.	3.25 (SD=1.27)	2.88 (SD=1.32)

Väide	Keskmised vastused	
	K. Timpmanni õpik	H. Voolaiu ja E. Raudla õpik
2. Tekst õpikus on minu jaoks lihtsas keeles ja arusaadav.	3.88 (SD=0.87)	3.85 (SD=0.87)
3. Uued mõisted on õpikus selgelt välja toodud.	4.22 (SD=0.79)	3.91 (SD=0.84)
4. Uued valemid on õpikus selgelt välja toodud.	3.94 (SD=0.98)	3.48 (SD=1.06)
5. Valemites esitatud füüsikalised suurused on õpikus lahti selgitatud.	3.69 (SD=1.03)	3.67 (SD 0.96)
6. Esitatud tabelid ja joonised aitavad mul loetud teemast paremini aru saada.	4.00 (SD=0.88)	4.18 (SD=0.77)
7. Õpiku tekstis on palju pikki lauseid.	3.78 (SD=1.24)	3.42 (SD=1.06)
8. Õpiku tekstis on palju pikki sõnu.	2.75 (SD=0.88)	2.70 (SD=0.98)
9. Loetud tekst on minu jaoks raske.	2.41 (SD=0.76)	2.06 (SD=0.97)

Testküsimused

Kahe õpiku võrdluses pole märkimisväärset erinevust õppijate tulemuste vahel kui nad vastavad füüsikasisulistele küsimustele. Joonis 1 näitab, et õpilaste tulemus jäi sõltumata loetud õpikust, madalamaks kui kolm õiget vastust. K. Timpmanni õpikut lugenud õpilastest vastas 12 õigesti kolmele või neljale küsimusele. H. Voolaiu ja E. Raudla õpiku põhjal vastanutest oli enam kui pooltele küsimustele õigesti vastanud õpilasi 14. Kõige suurem osa õpilastest vastas õigesti kahele küsimusele, mis viitab, et teksti lugedes saadi kätte esialgne info, kuid täielikku ainealasest sisust arusaamist välja ei kujunenud. Kolme või nelja õiget vastust teadis umbes kolmandik õpilastest, olenemata kasutatud õpikust.



Joonis 1. Õpilaste jaotus vastatud õigete testküsimuste arvu järgi

Arutelu

Õppetekstide loomine on keeruline ülesanne ning nõuab väga häid teadmisi ja kogemusi. Enamasti lasub õppetekstide kirjutamisel vastutus nii õppeteksti keerukuse kui ka sisu valiku osas just autoril (Lepajõe *et al.*, 2012) ning liiga keerukate õppetekstide korral hakkab lugeja huvi langema (Soemer & Schiefele, 2019). Käesoleva bakalaureuse töö eesmärk oli hinnata kahe füüsikaõpiku loetavust ja õpilaste hinnanguid õpiku tekstide keerukusele. Põhilised järeldused hindamise tulemustest on järgmised.

Kuidas hindavad õpilased füüsika õpikute tekstide keerukust? Sellele uurimisküsimusele vastamiseks paluti õpilastel anda hinnang füüsikaõpikutes olevatele tekstidele, mis käsitlesid elektrilise vastastikmõju ja elementaarlaengu teemat. Toetudes saadud tulemustele võib öelda, et õpilaste arvates on kahe võrdluses olnud õpiku õppetekstid hästi loetavad. Õpilased nõustuvad väidetega, et õpikutekst on kirjutatud selges keeles ja on nende jaoks arusaadav. See viitab, et uurimisaluste õpikute puhul ei tohiks liigne sisuline ja vormiline keerukus takistada aines edasijõudmist (Mikk, 2000; Puksand 2004). Õpilaste hinnangul on ka uued mõisted ja valemid ning valemities esitatud füüsikalised suurused hästi

selgitatud, ning selgelt välja toodud tabelid ning joonised toetavad arusaamist. Sarnaseid tulemusi on varem saanud ka Gurung ja Martin (2011), kes uurisid õpilaste hinnanguid õpikutele ja leidsid, et enamuse õpilasi peab õpikute tekste keskmisest natuke lihtsamaks.

Kas õpilaste hinnang füüsika õpiku tekstide raskusele langeb kokku loetavusindeksi hinnanguga? Õpilaste hinnangud teksti keerukusele ei ühti loetavusindeksi hinnanguga. Õpikute loetavusindeksite väärtused on K. Timpmanni õpikul 59 ja H. Voolaid, E. Raudla õpikul 51. LIX väärtusi tõlgendades selgub, et mõlemad õpikud saavad hinnanguks “Raske”. Õpilased hindavad tekste pigem lihtsaks, kuid teksti loetavus indeksi järgi on tegu keeruliste tekstidega. Õpilased peavad teksti lihtsaks, kuid teksti tehnilised omaduste järgi on tegu pigem raske tekstiga. Sellisel juhul tuleb vaadata, kui hästi õpilased loetust teadmisi suudavad omandada.

Kerge (2012) küsib, kas õpikul, millel on mitu autorit võib olla autorite kirjutamisstiilide vahel tasakaalustav efekt, mis teeb mitme autoriga õpikute teksti loetavamaks, kui ühe autoriga õpiku teksti? Kahest käesolevas töös uuritud õppetekstist on kahe autoriga õpikul parem loetavusindeksi väärtus, kuid konkreetset vastust Kerge küsimusele selle uurimistöö raames anda ei saa nii õpikute kui ka autorite vähesuse tõttu.

Kas õpilased oskavad rakendada õpikust loetud infot teemakohastele küsimustele vastamisel? Õpilased hindasid loetud füüsikaõpikuid pigem lihtsateks, kuigi mõlema uuritud õpiku loetavusindeks viitas kõrgele raskusastmele. Selgus, et olenemata kasutatud õpikust, vastas rohkem kui pooltele testküsimustele õigesti vaid kolmandik õpilastest. See ühtib ka Dunlowsky ja Rawsoni (2012) uuringutega, kus leiti, et õpilased, kes ülehindavad oma võimeid saavad halvemaid tulemusi. Kuigi füüsikaõpikute tekstid tundusid õppijatele kergesti mõistetavad, ei kajastunud see nende teadmiste omandamises. Sellest võib järeldada, et tekstid olid õpilaste jaoks pigem keerulised ja ainult õpiku lugemisest ei piisa, et tekitada terviklikku arusaama teema kohta. Edu saavutamiseks on seega soovituslik kasutada lisaks õpikule veel informatsiooni edastamise viise, et võimalikult suurel hulgal õpilastel tekiks teemast sügavam mõistmine (Pi *et al.*, 2025).

Piirangud

Esiteks, bakalaureusetöös hinnatakse kahte kaheksanda klassi füüsikaõpikut, mistõttu ei saa teha järeldusi teiste ainete või klasside õpikute kohta. Teiseks, loetavusindeks LIX arvestab ainult õpiku teksti osa, mis tähendab, et ei saa teha järeldusi õpiku kui terviku kohta. Õpiku täielikuks hindamiseks oleks tarvis analüüsida ka sisu, ülesehitust, mudeleid, testküsimusi, ülesandeid ja kujundust. Kolmandaks, saadud hinnanguid õpikutele võis mõjutada asjaolu, et hindajad olid vaid kolmest koolist.

Soovitused edasiseks uurimiseks

Õpikute kvaliteedi adekvaatsemaks hindamiseks oleks tarvis arvestada ka teiste õpiku tunnustega, nagu sisu, ülesehitus, joonised, testküsimused ja ülesanded. Samuti oleks tulevased uurimused väärtuslikumad, kui valimis oleks rohkem koole, klasse ja õpilasi ja teisi füüsika õpikuid, et saada mitmekesisem ja usaldusväärsem ülevaade füüsikaõpikutest.

Tänu sõnad

Soovin tänada oma lõputöö juhendajat, Kristel Uiboupinit, kes toetas mind uurimistöö kirjutamise vältel julgustavate sõnade ja väärtuslike nõuannetega. Suur tänu ka õpetajatele ja õpilastele, kes osalesid uurimistöös.

Autorsuse kinnitus

Kinnitan, et olen koostanud ise käesoleva lõputöö ning toonud korrektselt välja teiste autorite ja toetajate panuse. Töö on koostatud lähtudes Tartu Ülikooli haridusteaduste instituudi lõputöö nõuetest ning on kooskõlas heade akadeemiliste tavadega.

Tormi Sõber

/allkirjastatud digitaalselt/

22.05.2025

Kasutatud kirjandus

- Anderson, J. (1981, August). *Analysing the readability of English and Non-English Texts in the Classroom with Lix* [Conference presentation]. Seventh Australian Reading Association Conference, Darwin, Australia.
- Björnsson, C. H. (1983). Readability of newspapers in 11 languages. *Reading Research Quarterly*, 18(4), 480.
- Chiang-Soong, B., & Yager, R. E. (1993). Readability levels of the science textbooks most used in secondary schools. *School Science and Mathematics*, 93(1), 24–27.
- Dunlosky, J., & Rawson, K. A. (2012). Overconfidence produces underachievement: Inaccurate self evaluations undermine students' learning and retention. *Learning and Instruction*, 22(4), 271–280. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2011.08.003>
- Erinosho, S. Y. (2013). How do students perceive the difficulty of physics in secondary school? An exploratory study in Nigeria. *International Journal for Cross-Disciplinary Subjects in Education*, 3(3), 1510–1515.
- Fan, L., Cheng, J., Xie, S., Luo, J., Wang, Y., & Sun, Y. (2021). Are textbooks facilitators or barriers for teachers' teaching and instructional change? An investigation of secondary mathematics teachers in Shanghai, China. *ZDM—Mathematics Education*, 53, 1313–1330.
- Gurung, R. A. R., & Martin, R. C. (2011). Predicting textbook reading: The Textbook Assessment and Usage Scale. *Teaching of Psychology*, 38(1), 22–28.
- Guthrie, J. T., McRae, A., & Klauda, S. L. (2007). Contributions of Concept-Oriented Reading Instruction to knowledge about interventions for motivations in reading. *Educational Psychologist*, 42(4), 237–250. <https://doi.org/10.1080/00461520701621087>
- Heylighen, F., & Dewaele, J.-M. (2002). Variation in the contextuality of language: An empirical measure. *Foundations of Science*, 7(3), 293–340. <https://doi.org/10.1023/A:1019661126744>
- Lix*. (s.a.) <https://haubergs.com/rix>

- Holovko, S. (2017). Features of the implementation of the Law of Ukraine on Education. *Юридичний вісник. Повітряне і космічне право*, (4), 43–50.
- Kerge, K. (2012). Kas õpikuteksti mõõdetavad tunnused on kõnekad? *Oma Keel*, 2, 23–36.
- Lepajõe, K., Talsi, K., & Tepp, L. (2012). Loodusteaduste õpikute keelest. *Emakeele Seltsi aastaraamat*, 58.
- Meier, H. (2003). Essee allkeelte võrdluses. *Tartu Ülikooli Eesti Keele Õppetooli Toimetised*, 26.
- Mikk, J., & Luik, P. (2003). Characteristics of multimedia textbooks that affect post-test scores. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19(4), 528–537.
- Mikk, J. (1995). Methods for determining optimal readability of texts. *Journal of Quantitative Linguistics*, 2(2), 125–132.
- Mikk, J. (2000). *Research and writing*. Frankfurt am Main: Peter Lang GmbH.
- Ogan-Bekiroglu, F. (2007). To what degree do the currently used physics textbooks meet the expectations? *Journal of Science Teacher Education*, 18(4), 599–628.
- Pi, Z., Dong, J., Wang, J., Li, X., & Zhao, X. (2025). Modality matters: How combining oral and written instructional explanations improves STEM learning from video lectures. *International Journal of STEM Education*, 12(18). <https://doi.org/10.1186/s40594-025-00539-1>
- Puksand, H. (2004). Loetavusindeksi LIX sobivusest eestikeelsele tekstile. *Tartu Ülikooli eesti keele õppetooli toimetused*, 28.
- Rayner, K., Foorman, B. R., Perfetti, C. A., Pesetsky, D., & Seidenberg, M. S. (2001). How psychological science informs the teaching of reading. *Psychological Science in the Public Interest*, 2(2), 31–74.
- Riigi Teataja. (2014). Põhikooli riiklik õppekava. *Riigi Teataja I*, 29.08.2014, 20.
- Riigi Teataja. (2016). Õppekirjandusele esitatavad nõuded, õppekirjanduseretsenseerimisele ja retsensentidele esitatavad miinimumnõuded ning riigi poolt tagatava minimaalse õppekirjanduse liigid klassiti ja õppeaineti. *Riigi Teataja I*, 29.03.2016, 1.
- Singh, C., & Rosengrant, D. (2016). Multiple-choice test of energy and momentum concepts. *arXiv preprint arXiv:1602.06497*. <https://arxiv.org/abs/1602.06497>

Soemer, A., & Schiefele, U. (2019). Text difficulty, topic interest, and mind wandering during reading. *Learning and Instruction, 61*, 12–22.

<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.12.006>

Tomlinson, B. (2012). Materials development for language learning and teaching. *Language Teaching, 45*(2), 143–179.

Tomlinson, B., & Masuhara, H. (2017). *The complete guide to the theory and practice of materials development for language learning*. John Wiley & Sons.

Villido, J. (2019). *Õpilaste hinnangud kuuendate klasside inglise keele õpikule „I Love English IV”* (Magistritöö). Tartu Ülikool, Haridusteaduste instituut.

<https://dspace.ut.ee/handle/10062/67913>

Analüüsitud õpikud

Timpmann, K. (2014). *Füüsika 9. klassile*. Koolibri.

Voolaid, H., & Raudla, E. (2020). *Füüsika õpik 9. klassile*. Avita.

Lisad

Lisa 1. Küsimustik keskkonnas Google forms

	1 - Ei nõustu	2 - Pigem ei nõustu	3 - Ei oska öelda	4 - Pigem nõustun	5 - Nõustun täielikult
Kasutan õpikut igapäevases õppetöös.					
Tekst õpikus on minu jaoks lihtsas keeles ja arusaadav.					
Uued mõisted on õpikus selgelt välja toodud.					
Uued valemid on õpikus selgelt välja toodud.					
Valemites esitatud füüsikalised suurused on õpikus lahti selgitatud.					

Esitatud tabelid ja joonised aitavad mul loetud teemast paremini arusaada.					
Õpiku tekstis on palju pikki lauseid.					
Õpiku tekstis on palju pikki sõnu.					
Loetud tekst on minu jaoks raske.					

Puidust laual on metallist joogipudel, mida puudutatakse laetud klaaspulgaga.

Kuidas mõjutab pudel laual olevaid pabertükikesi?

- Paber*i* tükikesed tõukuvad pudelist eemale.
- Paber*i* tükikesed tõmbuvad pudeli poole.
- Paber*i* tükikesed ei tõmbu ega tõuku pudeli suhtes.

Kuidas mõjutavad teineteist kaks kõrvuti rippuvat kilekotti, millel on elektronide puudujääk?

- Kilekotid ei tõuku ega tõmbu omavahel.
- Kilekotid tõmbuvad üksteise poole.
- Kilekotid tõukuvad üksteisest eemale.

Niidi otsas rippuv fooliumist silindrile tuuakse kordamööda lähedale positiivse laenguga ja negatiivse laenguga keha. Silinder tõmbub mõlema keha poole. Milline laeng on silindril?

- Silindril on negatiivne laeng.
- Silindril on positiivne laeng.
- Silindril on neutraalne laeng.

Kaks sama suurt metallkera, millest ühel on laeng ja teine on elektriliselt neutraalne, viiakse omavahel kokku, misjärel jaguneb laeng kehade vahel võrdselt. Üks keradest maandatakse ning protsessi korratakse, st alles jäänud laeng jaguneb taas kehade vahel võrdselt. kas sellisel viisil saab algset laengut lõpmatuseni jagada?

- Jah, saab.
- Ei, ei saa.

Lisa 2. Juhised õpetajale uuringu läbiviimiseks

Enne uuringut:

1. Prindi välja lapsevanema nõusoleku lehed.
2. Tutvusta õpilastele uuringut:
3. “Osaleme uuringus, mis tegeleb füüsika õpikute kvaliteedi uurimisega.”
4. “Uuringus osalemine on vabatahtlik ja konfidentsiaalne.”
5. “Uuringus osalemiseks on vaja vanema kirjalikku nõusolekut.”
6. Jaga õpilastele lapsevanema nõusoleku lehed ja palu neil need koos allkirjaga järgmisse tundi kaasa võtta.
7. Prindi enne järgmist tundi välja piisavalt tekste (mida õpilased lugema hakkavad), et kõikidel õpilastel oleks võimalus osaleda.
(**NB!** Teksti faili saadan eraldi meiliga. Tekst tuleb välja printida - õpilased loevad teksti paberil)
8. Mõttele läbi, kas õpilased täidavad küsimustikku telefonides või arvutiklassis.

Uuringu päeval:

1. Korja kokku lapsevanema nõusoleku lehed.
(Lepime peale uuringut kokku aja ja viisi, kuidas lehed kokku korjan.)
2. Loe ette juhtnöörid õpilastele:
3. “Loe läbi tekst ja vasta seejärel küsimustikule.
Teksti lugege rahulikult ja mõttega - proovige mõista teemat, mida tekstis proovitakse õpetada.”
4. “Pärast teksti lugemist täitke küsimustik.
Uuringu toimimiseks on vaja, et annaksite oma ausa ja kallutamata arvamuse ja hinnangu teksti kohta. Sellepärast on teksti lugemise ja küsimustiku täitmise ajal omavahel suhtlemine keelatud.”
5. Jaga laiali tekstid ja anna õpilastele lugemiseks aega.
6. Jaga õpilastele küsimustiku linki ja lase neil küsimustik täita.
7. Korja tekstid kokku ja täna õpilasi osalemise eest.

Lisa 3. Lapsevanema nõusoleku vorm

Hea lapsevanem, kutsume Teie last osalema uuringus “Õpilaste hinnangud põhikooli füüsika õpikutele”

Olen Tartu Ülikooli haridusteaduste instituudi üliõpilane Tormi Sõber ning palun nõusolekut teie lapse osalemiseks bakalaureusetöö uuringus. Bakalaureusetöö eesmärgiks on välja selgitada õpilaste hinnangud põhikoolis kasutatavatele füüsika õpikutele.

Üks kasutatavamaid õppevahendeid on õpik, mistõttu tuleks õpikutele esitatavatele nõuetele ja hindamisele pöörata suurt tähelepanu. Füüsika õpetamisel kasutavad paljud õpetajad just õpikut, mistõttu on oluline, et õpikud oleksid kvaliteetsed.

Nõustun lapse, _____, osavõetuga uuringus “Õpilaste
/ees- ja perekonnanimi/
hinnangud põhikooli füüsika õpikutele”.

Vanema nimi ja allkiri: Kuupäev:

Head koostööd soovides

Tormi Sõber

tormi.sober@ut.ee

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Tormi Sõber,

1. Annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose „Füüsika õpikute keerukuse hindamine õpilaste hinnangute ja loetavusindeksi LIX põhjal“, mille juhendaja on Kristel Uiboupin, reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons'i litsentsiga CC BY NC ND 3.0, 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.

Tormi Sõber

22.05.2025