

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

Brita-Liis Tui
ÕPIMÄNGU „MATEMIK“ INTEGREERIMINE II KOOLIASTME MATEMAATIKASSE
Bakalaureusetöö

Vastutav juhendaja: matemaatika algõpetuse nooremteadur Maarja Sõrmus

Tartu 2022

Kokkuvõte

Õpimängu „Mateemik“ integreerimine II kooliastme matemaatikasse

Eestis on loodud vahend, millele on üritatud leida väljundit kooli õppekava kontekstis. Õpimängu „Mateemik“ integreerimine matemaatikatundi aitaks õpilastel korrutustabelit korrata ja kinnistada, et hilisemaid õpiraskusi vältida. Bakalaureusetöö eesmärgiks oli integreerida õpimäng „Mateemik“ II kooliastme matemaatika õppekavasse; analüüsida, kuidas toimib mängu läbiviimine õpilastega ning teada saada õpilaste hinnang õpimängu kasutamisele. Uurimustöös püstitati kolm uurimusküsimust, millega sooviti teada saada, kuidas aitab õpimäng „Mateemik“ õpilasi korrutustabeli kordamisel/kinnistamisel, kuidas mängu eesmärk vastab I ja II kooliastme matemaatika ainekavale ja milliseid oskusi arendab õpimängu kasutamine koolitunnis. Selleks viidi läbi läbilõikeuuring ühes Tartumaa koolis, kus uurimuses osales 23 õpilast. Õpilaste hinnangul aitab antud mäng korrutustabelit korrata/kinnistada ning arendab nende arvutamisoskust ning teisi sotsiaalseid oskusi.

Võtmesõnad: õpimäng, mängustamine, õpimängu integreerimine, matemaatika, I ja II kooliaste

Abstract

Integration of the educational game „Mateemik“ into secondary school level mathematics

In Estonia, a game has been created, which could be of use in helping students reinforce the multiplication table. The integration of this game would help to reinforce the multiplication table. The aim of this Bachelor's thesis was to integrate the game „Mateemik“ into the curriculum. Three research questions were raised, which were used to find out how “Mateemik” helps students to reinforce the multiplication table, how the game fits the curriculum, and which skills does using the educational game improve in students. A cross-sectional study was conducted in a school in Tartu, where 23 students participated. According to the students, the educational game “Mateemik” helps to reinforce the multiplication table and develops their calculation and even other social skills.

Keywords: educational game, gamification, integration of educational game, mathematics, primary and secondary education

Sisukord

Sissejuhatus.....	4
Teoreetiline ülevaade	5
Mängustamise mõiste ja mõju õpilaste arengule	5
Mängustamine matemaatikas.....	6
Õpimängu integreerimine õppetöösse.....	7
„Mateemiku“ kasutamine matemaatikatunnis	8
Metoodika	9
„Mateemiku“ integreerimine	9
Valim.....	10
Andmekogumine.....	11
Andmeanalüüs.....	11
Tulemused.....	12
Õpimäng kui arendaja	12
Õpimängu juhised ja kasutamine teiste teemade juures	14
Arutelu	15
Tänu sõnad	17
Autorsuse kinnitus	18
Kasutatud kirjandus	19
Lisad.....	22
Lisa 1. Mängu juhend	22
Lisa 2. Küsimustiku kuvatõmmised.....	23

Sissejuhatus

Klassiruumis võib õpetajatel olla keeruline püüda õpilaste tähelepanu traditsiooniliste õppemeetoditega. Ideaalses maailmas õpilased õpivad klassiruumis, aga sageli tegelevad nad hoopis kõige muuga (Sillaots, 2016). Teemavälised tegevused köidavad õpilasi rohkem, kui tunnitöö. Üheks lahenduseks sellele probleemile on välja pakutud mängustamist.

Mängustamiseks nimetatakse mängu elementide ja mängule omaste emotsioonide rakendamist mittemängulises keskkonnas (*Mängustamine ja mängupõhine õpe—Hariduse tehnoloogiakompass, s.a.*). Kui lapsed ja noored mängivad, siis on kogu nende tähelepanu suunatud just sellele mängule. Seega peaks õppetöö mänguliseks muutmine samuti nende tähelepanu õpitava vastu suurendama.

Üheks raskemaks ja ebahuvitavamaks aineks õpilastele on matemaatika (Palobo *et al.*, 2020). Kui õpilastel tekivad varasemalt õpitus lüngad, on selle tõttu raskendatud ka hilisematest teemadest arusaamine (Hainey *et al.*, 2016). Nii on ka matemaatikas, kuna edasised teemad baseeruvad just eelnevalt õpitul. Raskused õppimisel põhjustavad motivatsiooni ning tähelepanu langust. Seetõttu tulekski matemaatikatundides leida õppemeetodeid, mis paneksid õpilasi aines rohkem tähele panema ja pingutama.

Õpimäng „Mateemik“ on lauamäng, mis aitab kaasa laste matemaatilisele arengule läbi värvide ja numbrite ning arendab laste meeskonnatöö oskust ja üle saamist sotsiaalsetest barjääridest (Ree & Koppel, 2020). Autorile teadaolevalt ei ole varasemalt seda mängu õppekavasse integreeritud. See oleks vajalik, kuna mängul on potentsiaali olla pika kasutusperioodiga õppevahend matemaatikatunni rikastamiseks. Mäng „Mateemik“ sobib kasutamiseks II kooliastmes korrutustabeli kordamiseks ja kinnistamiseks. Õpimängu „Mateemik“ (Mateemik lauamäng, *s.a.*) integreerimine II kooliastme matemaatika õppekavasse on kasulik ja oluline, kuna see aitab õpilastel tihti probleemset teemat nagu korrutustabel korrata ja kinnistada, et teistes tunnitemades teadmiste puudumise tõttu raskusi ei tekiks.

Järgevalt on kirjeldatud mängustamise mõistet ning selle mõju õpilaste arengule. Seejärel selgitatakse õpimängude kasutamise positiivset mõju matemaatikas ning põhjendatakse olulisust integreerida õpimäng õppetöösse. Tuuakse välja ka õpimängu „Mateemik“ kasutamise kasulikkus matemaatikatunnis korrutustabeli õppimisel, kordamisel ja kinnistamisel. Teoreetilise osa lõpus on sõnastatud uurimisprobleem ja eesmärk.

Teoreetiline ülevaade

Mängustamise mõiste ja mõju õpilaste arengule

Mõiste *mängustamine* (ingl *gamification*) on üpriski uus mõiste. Mängustamine on mängu elementide kasutamine mittemängulistel olukordades (Deterning *et al.*, 2011) ehk kasutatakse mängu keskkonnas, mis ei ole tavaliselt mänguline, selleks võib olla näiteks koolitund.

Harivate mängude kasutamine klassiruumis loob õpikeskkonna, mis on õpilastele lõbus. See omakorda suurendab õpilaste motiveeritust ja huvi õpitava materjali suhtes, mis läbi paraneb ka nende keskendumisvõime (Al-Tarawneh, 2016). Ühtlasi suurendab mängustamine õpilaste suhtlemis- ja koostööoskust (Watson, 2018). Traditsiooniline õppevorm soodustab hoopis omaette õppimist, mistõttu võib paljudel õpilastel jääda koostöövõimelisus puudulikuks. Samuti aitab mängustamine kaasa ka ajaplaneerimisele (Watson, 2018). Kui mõni õppeaine tundub igav, siis puudub õpilastel motiveeritus ka enneaegselt sealseid ülesandeid teha. Mängustamine on aga näidanud, et see tõstab ka õpilaste huvi aine vastu (Watson, 2018). Õpilaste enda kommentaarid mängustatuse osas on näidanud, et kuna nad on motiveeritumad õppetöös osalema, siis nad ka teevad tähtsajalisi töid õigeaegselt ning on alimad aitama kaasõpilasi ja nendega koos töötama (Watson, 2018).

Uuringutulemused (Jagušt *et al.*, 2018) näitavad, et mängustamine võib kaasa aidata algkooliõpilaste sooritusaseme parandamisele ning arendamisele matemaatikatundides. Kõik proovitud mängustamised viisid uuringus tulemuseni, kus õpilaste sooritusvõime suurenes. Mittemängulises keskkonnas täheldati õpilastel aga tähelepanu kadu ning igavuse teket. Ühtlasi suurenes mittemängulise õhkkonnaga klassis ka üllataval kombel müra ja jutustamine (Jagušt *et al.*, 2018). Võiks ju eeldada, et mängimine klassiruumis hoopiski suurendab jutustamist ja korrale allumatust. Siiski, kuna mängustamine motiveerib õpilasi rohkem kaasa mõtlema ja tähele panema, siis väheneb ka teemaväline jutt klassiruumis.

Mängustamisel on palju positiivset mõju õpilaste arengule ning saab järeldada, et see parandab ka õpilaste õpivõimekust ning toetab õppimist klassiruumis. Seda arvesse võttes, võib eeldada, et mängustamine on kasulik ja tulemuslik ka matemaatikas.

Mängustamine matemaatikas

Matemaatikat on defineeritud kui ruumi, arvu, kvantiteedi ja paigutuse teadust, mille meetodid hõlmavad loogilist arutlust ja tavaliselt sümboolse tähistuse kasutamist ning mis hõlmab geomeetriat, aritmeetikat, algebrat ja analüüsi (“Mathematics, n.,” *s.a.*).

Õpetajad on varasemalt öelnud, et matemaatika on keeruline aine õpilaste jaoks, mistõttu on neil kerge kaduma ka huvi selle õppimise vastu (Palobo *et al.*, 2020). Seega võiks mängustamine igati kasuks tulla ka matemaatika õpetamise juures. Näiteks on ka Indoneesia uuringus, kus uuriti mängustamise efektiivsust matemaatikas, selgitatud, et teemast ei saada täielikult aru ning õpitu unustatakse kiirelt, kui õpilane ise on meelestatud aine suhtes nii, et aine on tema jaoks ebahuvitav (Udjaja *et al.*, 2018).

Jagušt ja kolleegid (2018) on leidnud, et mängulised õppetegevused aitavad kaasa õpilaste matemaatikaõppe tulemuslikkuse tõusule. Näiteks avastati ühe põhikooli õpilaste uuringu tulemusena, et mängulises keskkonnas oli matemaatika juures õpilaste tase oluliselt kõrgem, kui tavalises õppekeskkonnas (Jagušt *et al.*, 2018). Seega on mängustamisega võimalik tõsta õpilaste huvi matemaatika kui õppeaine vastu ning tagada õpilaste motiveeritus selle aine õppimisel.

Ka Eestis on varasemates üliõpilastöodes leitud, et õpetajad on teadlikud mängustamise tõhususest matemaatikas õpilaste motiveerimisel. Piirimaa bakalaureusetöö uuris, millisel määral Tartu maakonna õpetajad kasutavad mängustamist oma aine raames ning teavad selle olulisusest (Piirimaa, 2013). Töö tulemuste järgi pidas 68% vastanud õpetajatest õpimängude kasutamist tunnis oluliseks. Mitteoluliseks pidas mängustamist vaid 9% õpetajatest. Samuti arvasid 72% küsitletud õpetajatest, et õpimängud vähendavad õpilaste hirmu matemaatika ees ning mitte ükski vastaja ei olnud arvamusel, et mängustamine ei vähenda õpilaste hirmu matemaatika ees. Sellest aga järeldub, et nii õpilaste tulemuste kui ka õpetajate arvamuste põhjal on mängustamine hea variant, et tõsta õpilaste motiveeritust ja õppetulemusi matemaatika õppimisel.

Samas on aga leitud, et mänguline keskkond matemaatikatunnis on kõige tõhusam, kui selle integreerimisel kasutatakse erinevaid mängustamise meetodeid. On leitud, et mängustamine on efektiivseim, kui selle kasutamisel kombineeritakse konkurents, tiimitöö ja mängu muutumine vastavalt õpilaste võimetele (Jagušt *et al.*, 2018). Sellest aga järeldub, et matemaatika efektiivseks mängustamiseks tuleb see tõhusalt integreerida tavapärasesse koolitõesse.

Õpimängu integreerimine õppetöösse

Õpimängudeks on mängud, mis toetavad konkreetsete õpieesmärkide saavutamist (*Mängustamine ja mängupõhine õpe—Hariduse tehnoloogiakompass, s.a*). Et mängustamise mõte on motivatsiooni ja tähelepanu suurendamine õpilastes, siis on ka väga oluline, millisel viisil mängu õppetöösse integreeritakse. Mängustamine ei eelda tervikliku mängu arendamist, vaid võib rakendada ka üksikuid mänguelemente, milleks on ka minimäng (*Mängustamine ja mängupõhine õpe—Hariduse tehnoloogiakompass, s.a*). Kuigi mängustamine juba ise teeb lõbusamaks tegevused, mis näivad igavad, siis ei kasutata mängustamist kõige efektiivsemalt (Klemke *et al.*, 2020). Palju tuginetakse mänguvälistele motivatsioonifaktoritele, nagu edetabelid, punktisüsteemid jne. Näiteks võiks tuua Kahoot programmi, kus tegelikult küsitakse sarnaseid küsimusi, mis kontrollitöodes või tunnikontrollides, kuid mängulisust lisab kiire vastamine ja edetabel. Kuigi seni on erinevad mängulised motivatsioonifaktorid näidanud uuringutes positiivseid tulemusi, siis on ka uuringuid, kus need tulemused on negatiivsed või neutraalsed (Klemke *et al.*, 2020; Majuri *et al.*, 2018).

Soome ülikoolides on tehtud ühine uuring, kus vaadatakse erinevaid uuringuid mängustamise kohta, et teada saada, kuidas erinevad mängulised motivaatorid õpilastele sobivad. Ehk tahetakse välja selgitada, mis motiveerib õpilast mängus aktiivselt osalema ja võidu poole pürgima. Näiteks, edetabelite kasutamise kohta on 43 uuringust positiivseid 27 ning negatiivseid või neutraalseid 13, millest täielikult negatiivseid on 3 (Majuri *et al.*, 2018). See aga tõstatab küsimuse, kas mängustamine üldse sobib kõikidele õpilastele.

Ilmselt ei ole ühtegi õppemeetodit, mis sobib kõigile inimestele. Siiski tuleb tõdeda, et mängustamist ei ole seni alati kasutatud selle täieliku potentsiaali silmas pidades. Edetabeleid, ajapiiranguid jm kasutades tuginetakse väga väikesele osale mänguelementidest. Selleks, et mängustamise potentsiaali täielikult kasutada, peaks kasutama mängu, mis on spetsiaalselt tehtud, et konkreetset õppeprotsessi hõlbustada (Klemke *et al.*, 2020). Mäng peaks kasutama mitmeid elemente, et toetada õpilaste arengut läbi nende motivatsiooni suurendamise. Siiski peaks igal elemendil olema selgelt määratlev otstarve (Männamaa, 2019). Mängu elementideks võivad olla näiteks mängulised väljakutsed, kaasahaaravus, uudishimu ja võidujanu (Marczewski, 2013).

Õpimängu integreerimine õppetöösse on tulemuslik, kui seda teha läbimõeldult, võttes arvesse motivatsioonifaktoreid ja kasutades mänguelemente, millel on ka kindel otstarve.

Konkurents on üks mänguelementidest, mida on autor kasutatud ka õpimängu „Mateemik“ matemaatikatundi integreeritud versioonis.

„Mateemiku“ kasutamine matemaatikatunnis

„Mateemik“ on innovatiivne lauamäng, mis on loodud arvutamise õppimiseks ja õpetamiseks. Mängu eesmärk on teha õppimine lõbusaks õppides liitmist, lahutamist, korrutamist värvide abil. Just need oskused on matemaatika alused. Mäng sobib arvutamise õppimiseks eelkõige lastele vanuses 6-13 ehk mängu saab kasutada alates lasteaia viimasest rühmast kuni II kooliastmeni. Mäng on üles ehitatud MIK meetodi alusel, mis põhineb õpitava seostamisel värvidega, luues lapsele võimaluse õppida kasutades loovust ja loogikat. Õppemeetodi eesmärk on võtta lapselt ära stress ja pakkuda võimalus keskenduda ja õppida temale omase tempoga. Samuti on eesmärgiks tekitada lapses uudishimu, seeläbi tulemusi efektiivsemaks muuta, et teadmised püsiksid. (Mateemik lauamäng, *s.a.*)

Korrutustabel on õpilaste üks esimesi ja põhilisi matemaatilisi teadmisi. Siiski on korrutustabeli täielik päheõppimine õpilaste jaoks igav ülesanne ja mitte eriti nauditav protsess, mille tõttu on see tegevus raskendatud (Fujita *et al.*, 2018). „Mateemiku“ kasutamine korrutustabeli õppimiseks teeks selle protsessi õpilaste jaoks lõbusamaks ja tulemuslikumaks. Korrutamise õpetamisel on visuaalsete meetodite kasutamine kasulik, võimaldades õpilastel oma võimeid arendada ja parandada oma matemaatikaalaseid oskusi (Bahadır, 2017).

„Mateemiku“ integreeritud versiooni üheks põhiliseks mängustamise elemendiks on võistlusmoment. Koostöölised ja võistluslikud tegevused motiveerivad õpilasi õpimängus aktiivsemalt osalema (Pareto *et al.*, 2012). Seega saab järeldada, et tänu „Mateemiku“ mänguelementidele suureneb õpilaste motiveeritus õpimängus osaleda, mis omakorda parandab vastavaid õpitulemusi.

Õpimängu „Mateemik“ pidevalt mängimisel paranevad õpilaste teadmised, tõuseb vastamise kiirus, klassi tase ühtlustub, aitab keskenduda ja hoida fookust (Mateemik lauamäng, *s.a.*). Et õppetöö annaks häid tulemusi, on oluline õpitut korrata ja kinnistada (Pehkonen & Pehkonen, 1997). Just sellepärast on ka oluline mängu tihti õppetöös kasutada, et positiivne mõju avalduks.

Saame järeldada, et õpimängu „Mateemik“ kasutamine matemaatikatunnis on tulemuslik, kuna see aitab õpilastel korrutustabelit õppida, tehes seda visuaalsete meetodite abiga, kasutades

võistlusmomenti. Tänu sellele paranevad mängu pikaajalisel kasutamisel ka õpilaste teemaalased teadmised ja tulemused.

Eelpool toodule tuginedes on sõnastatud bakalaureusetöö uurimisprobleem. On olemas Eestis loodud vahend, millele on üritatud leida väljundit kooli õppekava kontekstis. Antud bakalaureusetöö autor pakub välja oma lahenduse, milleks on luua tegevus ja saada kontrollitud olukorras õpilaste, kui potentsiaalsete kasutajate, hinnang. Korrutustabeli tundmine kui matemaatika üks esimesi põhiteadmisi, on oluline ja vajalik, et õpilaste edasine õppeedukus ei kannataks. Loodud tegevus korrutustabeli õppimiseks on autori arvates tulemuslik. Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks on integreerida õpimäng „Mateemik“ II kooliastme matemaatika õppekavasse; analüüsida, kuidas toimib mängu läbiviimine õpilastega ning teada saada õpilaste hinnang õpimängu kasutamisele. Selleks on sõnastatud järgmised uurimisküsimused:

1. Kuidas aitab õpimäng „Mateemik“ õpilasi korrutustabeli teema kordamisel/kinnistamisel?
2. Kuidas mängu eesmärk vastab I ja II kooliastme matemaatika ainekavale?
3. Milliseid oskusi arendab õpimängu kasutamine koolitunnis?

Metoodika

Bakalaureusetöös kasutati kvalitatiivset uurimismeetodit. Kuna uurimistöö eesmärk oli integreerida õpimäng „Mateemik“ II kooliastme matemaatika õppekavasse, analüüsida, kuidas toimib mängu läbiviimine õpilastega ning teada saada õpilaste hinnang õpimängu kasutamisele, siis sobib uurimismeetodiks just kvalitatiivne uurimisviis, kuna seal keskendutakse sotsiaalsetele nähtustele nagu grupiprotsessid (Õunapuu, 2014). Kvalitatiivset uurimisviisi kasutatakse, kui tahetakse uurida inimeste kogemuste olemust ning tähendust, mis nad ise oma kogemusele annavad (Draper, 2004). See on kooskõlas minu uurimistööga, kuna õpilased kogevad mängu ning annavad sellele hiljem hinnangu. Kvalitatiivse uurimisviisi korral on võimalik paremini mõista inimsüsteeme, inimeste käitumist ja arvamusi (Savenye & Robinson, 2001). Selle uurimismeetodi kasutamine lähtuvalt bakalaureusetöö eesmärgist on põhjendatud.

„Mateemiku“ integreerimine

Eesmärk oli luua mängust „Mateemik“ II kooliastme matemaatikaga integreeritud versioon, mis oleks eelkõige mõeldud korrutustabeli kordamiseks ja kinnistamiseks. Mängu (Lisa 1) loomisel seati autori poolt kriteeriumiks, et mäng ei sisusta tervet tundi, vaid on vahend matemaatikatunni

rikastamiseks. Mängu arendamisel lähtuti Põhikooli riiklikust õppekavast. Kuna mäng on eelkõige mõeldud korrutustabeli kordamiseks ja kinnistamiseks, on mänguks vajalikud teadmised saavutatud juba I kooliastmes, seega pidi mäng vastama I kooliastme matemaatika ainekava õpitulemustele. Siiski eesmärk oli seda kasutada II kooliastmes, seega oli võimalik mängu sisu siduda ka II kooliastme matemaatika ainekava õpitulemustega. Lähtuti sellest, et õpilased on omandanud järgmised teadmised: õpilane oskab liita ja lahutada peast arve 100 piires, kirjalikult 10000 piires, valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires, õpilane loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve, täisarve ning positiivseid ratsionaalarve (Põhikooli riiklik õppekava, 2011).

Mängu integreeritud versiooni loomiseks tutvus autor põhjalikult “Mateemikuga” ning katsetas mängu erinevaid võimalusi oma eratundides. Nende põhjal sai järeldada, mis tegevused õpilastele enamasti meeldivad ning millised mitte. Õpimängu “Mateemik” integreeritud versioon on kaheosaline mäng. Õpimängu esimene osa keskendub ainult korrutustabelile. Teises osas lisanduvad mängu ka arvude liitmine, lahutamine ja võrdlemine. Mõlemad osad sisaldavad võistlusmomenti. Kuna teises osas saavad osaleda ainult esimeses osas iga rühma võitjad, siis motiveerib see õpilasi alguses pingutama ja suunab nende tähelepanu protsessile. Autori eesmärgiks oli, et õpimängul oleks tunnis erinevaid kasutushetki. Seda saaks kasutada näiteks tunni alguses sissejuhatava tegevusena, samuti tunni keskel ergutavana vahendina, kui on märgata õpilaste väsimust. Ka peale kontrolltöö tegemist oleks mängu kasutamine tunnis pinge langetamiseks. Õpimängul “Mateemik” oleks koolis ka laiem kasutuspind, kuna mängu saab mängida nii I kui ka II kooliastmes ja miks mitte kasutada seda kõrgemates kooliastmetes.

Valim

Bakalaureusetöös kasutati mugavusvalimit, mille moodustamisel lähtuti lihtsasti kättesaadavusel ja leitavusel (Õunapuu, 2012). Mugavusvalim koosneb inimestest, kes kuuluvad tutvusringkonda või kelleni on võimalik tuttava kaudu jõuda (Rämmer, 2014). Uurimus viidi läbi läbilõikeuuringuna. Valimi moodustasid ühe Tartumaa kooli 4. ja 5. klassi õpilased. Uurimuses osales 23 õpilast, kellest 13 õppisid 4. klassis ja 10 õpilast 5. klassis. Uuritavateni jõuti töö autori praktikajuhendaja kaudu, kes töötab kõnealuses koolis.

Uuring on kavandatud ja läbiviidud kooskõlas eetikanõuetega. Uuringu läbiviimiseks küsiti kooli juhtkonna ja õpetaja poolt nõusolek. Õpetaja teavitas lapsevanemaid. Olenevalt sellest, et vastati anonüümselt, on tagatud ka õpilaste konfidentsiaalsus.

Andmekogumine

Uurimistöös kasutati andmekogumismeetodina struktureeritud küsitlust. Küsimustikes kasutatakse kvalitatiivse uurimistöö korral avatud lõpuga küsimusi, mille vastused on enamasti hinnangud, arvamused, kirjeldused (Õunapuu, 2014).

4. ja 5. klassi matemaatikatunnis viidi läbi õpimängu „Mateemiku“ integreeritud versioon. Töö autor seletas õpilastele lahti mängu juhendi (Lisa 1). Seejärel moodustati klassides rühmad. 4. klassis, kus osales 10 õpilast, tehti kaks 5-liikmelist rühma ning 5. klassis, kus osales 13 õpilast, tehti kaks 4-liikmelist ja üks 5-liikmeline rühm. Igal rühmal oli ette antud õpimängu „Mateemik“ originaalne mängupakk, mis sisaldas vajalikke vahendeid mängu läbiviimiseks. Õpimängu kestvusaeg oli umbes 15 minutit. Peale mängu läbiviimist täitsid õpilased küsimustiku (Lisa 2) Google Forms keskkonnas. Küsimused olid kooskõlastatud uurimusküsimustega. Küsimustik sisaldas nii kohustuslikke valikvastustega ja avatud vastustega küsimusi kui ka kahte avatud vabatahtlikku küsimust. Samuti oli küsimustiku alguses ka kaks taustainfo küsimust. Kokku oli 8 küsimust.

Andmeanalüüs

Andmeid analüüsiti nii kvalitatiivselt kui ka kvantitatiivselt Google Forms keskkonnast saadud küsimustiku tagasiside põhjal. Avatud küsimuste vastuste analüüsimiseks kasutati kvalitatiivset induktiivset sisuanalüüsi. Induktiivset ehk tavapärast sisuanalüüsi kasutatakse sooviga midagi kirjeldada. Selle lähenemise eeliseks on info pärinemine otse uuringus osalejatelt (Laherand, 2008). Suletud valikvastustega küsimusi analüüsiti kvantitatiivselt.

Küsimusi analüüsiti ühekaupa, avatud küsimuste puhul kategoriseeriti vastused ning tehti nende põhjal järeldused. Suletud küsimuste analüüsimiseks kasutati Google Forms keskkonda, kus moodustusiid koheselt vastuste põhjal graafikud ja joonised koos protsentidega.

Tulemused

Bakalaureusetöö eesmärgiks oli integreerida õpimäng „Mateemik“ II kooliastme matemaatika õppekavasse; analüüsida, kuidas toimib mängu läbiviimine õpilastega ning teada saada ka õpilaste hinnang õpimängu kasutamisele. Autori sihiks oli integreerida õppetegevusse olemasolev rakendus, mille abil saaks matemaatikatundi rikastada ning mitmekesisemaks muuta, edendades nii õpilaste motiveeritust kui ka huvi matemaatika vastu. Tulemused esitatakse kahes alapeatükis ning neile on illustreerimiseks lisatud erinevad diagrammid.

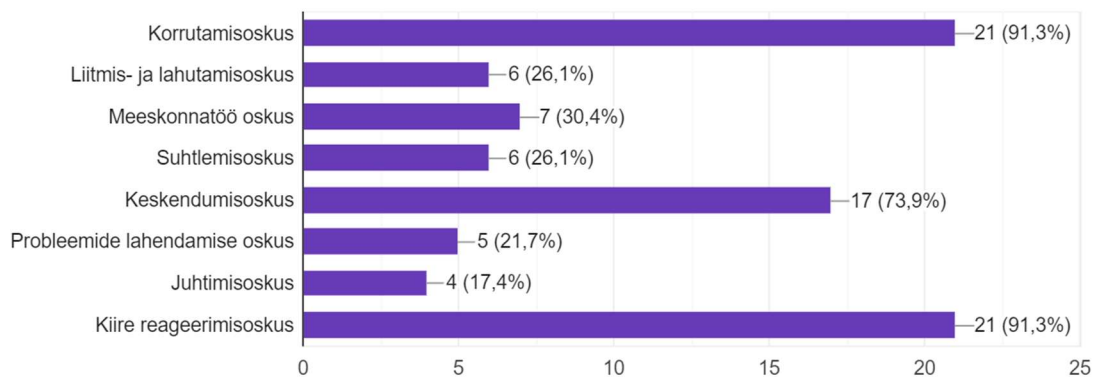
Õpilaste täidetud tagasiside küsimustik sisaldas nelja kohustuslikku küsimust, millest kolm olid valikvastustega ning üks oli avatud vastusega. Lisaks oli küsimustikus ka kaks vabatahtlikku küsimust, mis olid mõlemad avatud vastustega. Uurimuses osales 23 õpilast, kellest 14 (60,9%) olid tüdrukud ja 9 (39,1%) poisid. Õpilastest 10 (43,5%) õppisid 5. klassis ja 13 (56,5%) õppisid 4. klassis.

Õpimäng kui arendaja

Küsimustiku esimese küsimusega uuriti, mis oli õpilaste arvates õpimängu eesmärk. Avatud küsimusele vastas suurem osa õpilasi, et mängu eesmärk oli korrutustabeli õppimine ja kordamine. Näiteks vastati küsimusele: „*Et saaksid korrutustabeli selgeks*“ ja „*Harjutada arvutamist*“. Osad õpilased leidsid hoopiski, et õpimängu eesmärk oli arvutamise kiiruse ja reageerimisoskuse arendamine: „*Kiirusega arvutamine ja õigesti arvutamine*“, „*Arendada enda arvutamisoskust ja kiire reageerimisoskust*“ ja „*Kiiruse treenimine*“. Kaks õpilast leidsid ka, et õpimängu eesmärk oli pigem mänguline, vastates küsimusele: „*Lõbutseda*“ ja „*Et ma saaks vähemalt mängida*“. Vaid üks õpilane ei osanud välja tuua, mis võiks olla mängu eesmärgiks.

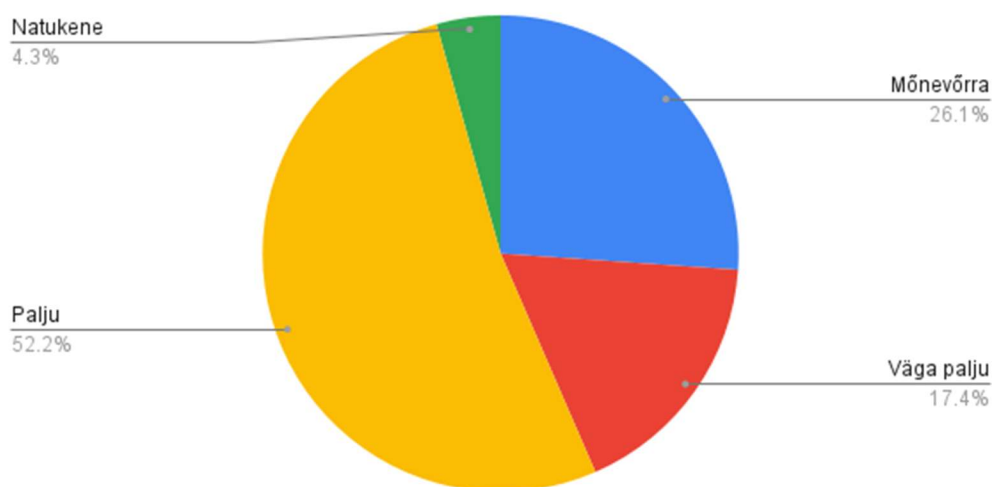
Teises küsimuses vastasid õpilased, milliseid oskusi õpimäng nendes arendas. Joonisel 1 on kajastatud õpilaste vastused antud küsimusele. Küsimus oli küll valikvastustega, kuid õpilased pidid valima kõik nende kohta käivad vastusevariandid. 21 õpilast ehk 91,3% vastanutest oli arvamisel, et õpimäng arendas nii nende korrutamisoskust kui ka kiire reageerimisoskust. Veelgi enam, 17 õpilast (73,9%) leidsid, et õpimäng tuli kasuks nende keskendumisvõime arengule. 7 õpilase (30,4%) arvates oli õpimäng tõhus ka nende meeskonnatöö oskuse arendamisel. Vastanutest 26,1% ehk 6 õpilast leidsid, et õpimäng mõjus arendavalt nii nende liitmis- ja lahutamisoskusele kui ka suhtlemisoskusele. Ühtlasi arvasid 5 õpilast (21,7%), et õpimäng arendas

nende probleemide lahendamise oskust ning 4 õpilast (17,4%) märkasid ka arengut enda juhtimisoskuse juures.



Joonis 1. Õpilaste vastused küsimusele „Milliseid oskusi see mäng Sinus arendas?“

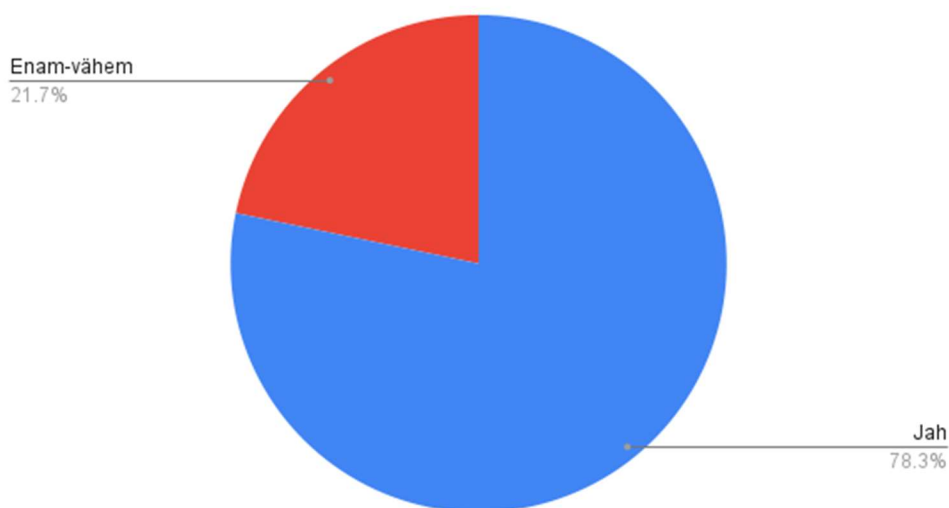
Kolmanda küsimusega otsiti vastust sellele, kuidas õpilaste hinnangul selline kaartidel toetuv mäng aitab korrutustabeli kordamisel/kinnistamisel. Joonisel 2 on kajastatud õpilaste vastused antud küsimusele. 4 õpilast ehk 17,4% vastanutest vastas, et mäng aitas neid korrutustabeli kordamisel/kinnistamisel väga palju. 12 õpilast (52,2%) aga tundis, et õpimäng aitas neid palju. 4 õpilast (26,1%) leidis, et mäng aitas neid mõnevõrra, ning 1 õpilane (4,3%) arvas, et mäng oli korrutustabeli kordamisel/kinnistamisel abiks vaid natukene. Mitte ükski õpilane ei arvanud, et õpimäng ei tulnud neile üldse kasuks.



Joonis 2. Õpilaste vastused küsimusele „Kuidas Sinu hinnangul selline kaartidel toetuv mäng aitab korrutustabeli teema juures?“

Õpimängu juhised ja kasutamine teiste teemade juures

Tagasiside küsimustiku neljandas ja viimases kohustuslikus küsimuses uuriti, kas mängu juhised olid üheselt mõistetavad. Joonisel 3 on kajastatud õpilaste vastused antud küsimusele. 18 õpilast ehk 78,3% vastanutest tundis, et mängu reeglid olid neile igati arusaadavad. 5 õpilast ehk 21,7% vastanutest leidis, et õpimängu juhised olid enam-vähem üheselt mõistetavad. Mitte ükski õpilastest ei vastanud küsimusele eitavalt.



Joonis 3. Õpilaste vastused küsimusele „Kas mängu juhised olid üheselt mõistetavad?“

Esimese vabatahtliku küsimusega sooviti teada, kas ja kuidas saaks õpilaste arvates õpimängu „Mateemik“ kasutada ka mõne teise matemaatika teema juures. Suur osa õpilasi arvas, et mängu saaks kasutada ka jagamise ning liitmise ja lahutamise õppimisel. Näiteks vastati: „Liitmise või lahutamise juures, sest seda mängu saab kasutada abistamiseks liitmisel ja lahutamisel“, „ikka saab“ ja „Jagamise. Sa jagad nagu enne korutasid“. Üks õpilane koguni leidis, et õpimängu saab kasutada ka noorematele lastele liitmise ja lahutamise õpetamiseks: „Lahutamise ja liitmise väiksematele“. Osa õpilasi tundsid, et mängu saaks küll kasutada teiste matemaatika teemade juures, kuid ei teadnud täpselt, kuidas seda peaks tegema. Mõned teised õpilased aga ei teadnud, kas mängu saaks üldse kasutada teiste matemaatika teemade juures.

Viimases vabatahtlikus küsimuses anti õpilastele võimalus jagada täiendavaid soovitusi ja mõtteid. Kuigi enamikel õpilastel soovitusi ei olnud, siis vastas üks õpilane, et tema

oleks tahtnud, et kõik õpilased oleks saanud lõppvoorus osaleda. Teine õpilane aga tundis, et talle oleks meeldinud, kui mäng olekski olnud liitmise ja lahutamise teemaline.

Lisaks õpilastele, andis õpimängu „Mateemik“ integreeritud versioonile tagasiside ka mängu vaadelnud aineõpetaja. Tema hinnangul on antud õpimängu teema II kooliastme mõistes väga oluline ja vajalik. Ta leidis, et korrutustabeli kordamine ja kinnistamine on tegevus, millest ei saa mööda minna, kuna jätkuvalt on selle teemaga õpilastel suuri probleeme. Seega on II kooliastmes I kooliastmes õpitu kordamine ja kinnistamine, sidudes seda uute teemadega vajalik, et uute teadmiste omandamisel takistusi ei tekiks.

Arutelu

Antud bakalaureusetöö eesmärk oli integreerida õpimäng „Mateemik“ II kooliastme matemaatika õppekavasse; analüüsida, kuidas toimib mängu läbiviimine õpilastega ning teada saada õpilaste hinnang õpimängu kasutamisele. Selleks püstitati kolm uurimisküsimust. Järgnevas peatükis tõlgendatakse uuriküsimuste põhjal saadud uurimistulemusi, seostades neid sissejuhatuses ja teoreetilises osas toodud seisukohtadega. Lisaks on esitatud uurimuse kitsaskohad ja praktiline väärtus.

Esimese uurimisküsimuse *Kuidas aitab õpimäng „Mateemik“ õpilasi korrutustabeli teema kordamisel/kinnistamisel?* tulemused näitasid, et kõigi õpilaste hinnangul aitas selline kaartidel toetuv mäng neid korrutustabeli teema koha pealt. Suurema osa õpilaste jaoks aitas õpimäng „Mateemik“ neid korrutustabeli kordamisel ja kinnistamisel palju. Selle põhjal saab eeldada, et korrutustabeli kinnistamise ja kordamisega paranevad ka nende tulemused ning sooritusvõime teiste teemade juures. Kuna vastav õpimäng on kaartidel toetuv mäng, aitab see õpilastel visuaali abil õpitut meelde jätta. Korrutamise õpetamisel on visuaalsete meetodite kasutamine kasulik, võimaldades õpilastel oma võimeid arendada ja parandada nende matemaatikaalaseid oskusi (Bahadır, 2017). Varasemad uuringud (Jagušt *et al.*, 2018) kinnitavad, et mängustamised on viinud tulemuseni, kus õpilaste sooritusvõime suurenes. Ühe põhikooli õpilaste uuringu tulemusena on samuti leitud, et mängulises keskkonnas oli matemaatika juures õpilaste tase oluliselt kõrgem, kui tavalises õppekeskkonnas (Jagušt *et al.*, 2018). Antud bakalaureusetöö uurimustulemuste põhjal võib väita, et õpimäng „Mateemik“ tõesti aitas õpilasi korrutustabeli teema kordamisel ja kinnistamisel.

Teise uurimisküsimuse *Kuidas mängu eesmärk vastab I ja II kooliastme matemaatika ainekavale?* tulemused näitasid, et õpilaste hinnangul antud mängu eesmärk on kooskõlas Põhikooli riikliku õppekavaga. Õpilased sõnastasid mängule eesmärgi enda arvamuse järgi. Paljud leidsid, et eesmärgiks oli korrutustabeli õppimine ja kordamine, samuti arvutamise ja kiire reageerimisoskuse arendamine. Õpimängus pidid õpilased korrutama nii ühe- kui ka kahekohaliste arvudega, samuti liitma, lahutama ja võrdlema mitmekohalisi arve. Kuna mängu eesmärgiks oli korrutustabeli kordamine ja kinnistamine, siis mängu jaoks vajalikud eelteadmised on saavutatud juba I kooliastmes. I kooliastme matemaatika ainekava õpitulemustes on kirjas, et õpilane liidab ja lahutab peast arve 100 piires, kirjalikult 10000 piires, õpilane valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires (Põhikooli riiklik õppekava, 2011). II kooliastme matemaatika üheks õpitulemuseks on, et õpilane loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve, täisarve ning positiivseid ratsionaalarve. Õpimängu „Mateemik“ teine osa ehk etapp, kus võistlevad iga rühma võitjad, sisaldab endas juba mitmekohaliste arvudega tehteid ning annab mängu läbiviijale vabad käed ülesannete raskendamiseks sõltuvalt sellest, mis klassis mängu läbi viiakse. Uurimistulemustes saadi vastus ka küsimusele, kas õpimängu „Mateemik“ on võimalik kasutada ka mõne muu matemaatika teema juures. Õpilaste arvates sobib mäng lisaks korrutustabeli õppimisele ka liitmise, lahutamise ja jagamise õppimiseks. Lisaks kinnitati ka mängu sobivust teiste matemaatika teemade suhtes. Antud bakalaureusetöö uurimistulemuste põhjal saab järeldada, et õpimängu „Mateemik“ eesmärk vastab I ja II kooliastme matemaatika ainekavale, kuna õpilaste pakutud mängu eesmärk on kooskõlas vastavate õpitulemustega ning mängu on võimalik kasutada laialdaselt mõlemas kooliastmes.

Kolmanda uurimisküsimuse *Milliseid oskusi arendab õpimängu kasutamine koolitunnis?* tulemused näitasid, et kõige rohkem aitas õpimäng kaasa korrutamisoskusele ja kiire reageerimisoskusele. Samuti aitas õpimäng suurel määral kaasa ka õpilaste keskendumisele. Lisaks arendas mäng ka veel liitmis- ja lahutamisoskust, suhtlemisoskust, meeskonnatööd ning vähesel määral ka probleemide lahendamise oskust ja juhtimisoskust. Varasemad uurimused on näidanud, et õpimänge kasutades paraneb arvutamisoskus (Pehkonen & Pehkonen, 1997). Tulemused on kooskõlas ka järgmiste uuringutega. On leitud on mängustamine suurendab õpilaste suhtlemis- ja koostööoskust (Watson, 2018). Õpimängu saab pidada arendavaks, kuna samuti paraneb ja areneb ka õpilaste sooritustase (Jagušt *et al.*, 2018). Eelnevalt on ka välja toodud, et visuaalsete meetodite abil õppimine aitab õpilastel parandada oma matemaatikaalaseid

oskusi (Bahadır, 2017). Teoreetiline osa kinnitab ka õpimängu kasulikkust keskendumisele, kuna harivate mängude kasutamine klassiruumis parandab läbi motivatsiooni ka õpilaste keskendumisvõimet (Al-Tarawneh, 2016). Antud bakalaureusetöö uurimustulemuste põhjal saab järeldada, et õpimängu „Mateemik“ kasutamine matemaatikatunnis arendab eelkõige õpilaste matemaatilisi oskusi, parandab keskendumisvõimet ning lisaks ka sotsiaalseid oskusi, nagu suhtlemine ja meeskonnatöö.

Töö kitsaskohaks on autori arvates valimi väiksus ning autorile teadaolevalt on vähe Eesti allikaid, kus on uuritud analoogse kaartidel tugineva õppemängu rakendamist II kooliastme matemaatikatundi. Valimi väiksuse tõttu ei saa kindlalt väita, et õpimängu „Mateemik“ kasutamine õppetöös on teistes klassiruumides sama efektiivne, kui antud uurimuses. Lahenduseks oleks õpimängu läbiviimine mõnes suuremate õpilaste arvuga klassis, et näha kas rohkemate õpilaste arvuda gruppides on kõik grupiliikmes sama aktiivsed ja kaasahaaratud kui väiksemates gruppides.

Vaatamata kitsaskohtadele on uurimustööl ka praktiline väärtus. Nüüd on olemas õppevahend korrutustabeli kordamiseks ja kinnistamiseks, mida on koolidel võimalik laialdaselt erinevates kooliastmetes kasutada. Samuti on õppevahendiga võimalik õppida ka teisi matemaatika teemasid. Töö tugevusteks peab autor õpimängu II kooliastme matemaatikatundi integreeritud versiooni, mida on võimalik kõikidel „Mateemiku“ õpimängu omavatel õpetajatel oma tunnis kasutada.

Kokkuvõtvalt on õpimängude kasutamine koolitunnis oluline ja tulemuslik. Õpimängu „Mateemik“ integreerimine II kooliastme matemaatikasse annab koolidele õppevahendi, millel on lai kasutuspind nii õppeteemade kui ka potentsiaalsete kasutajate suhtes. Antud õpimängu pideval mängimisel on õpilaste tulemustele ja erinevate oskuste arengule positiivne mõju.

Tänuõnad

Töö autor tänab kõiki uurimuses osalenud õpilasi nende panuse eest käesoleva töö valmimiseks, osaledes aktiivselt valminud õpimängus. Samuti tänab autor ka antud aineõpetajat, kes oli nõus oma ainetundides õpimängu läbiviimisega. Töö autor on väga tänulik ka valminud bakalaureusetöö juhendajale asjalike nõuannete ning kasuliku ja kiire tagasiside eest.

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.

Brita-Liis Tui

/allkirjastatud digitaalselt/

24.05.2022

Kasutatud kirjandus

- Ainevaldkond „Matemaatika”. Põhikooli riiklik õppekava. Lisa 3 (2014). Riigi Teataja 2011, 1.
<https://www.riigiteataja.ee/aktiis/1290/8201/4018/141m%20lisa3.pdf>
- Al-Tarawneh, M. H. (2016). The effectiveness of educational games on scientific concepts acquisition in first grade students in science. *Journal of Education and Practice*, 7(3), 31-37.
- Bahadır, E. (2017). Teaching multiplication and multiplication tables by the application of finger multiplication. *European Journal of Education Studies*.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011, September). From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In *Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments* (pp. 9-15).
- Draper, A. K. (2004). The principles and application of qualitative research. *Proceedings of the Nutrition Society*, 63, 641-646.
- Fujita, T., Shimada, I., Urabe, Y., & Yamazaki, K. (2018). How to Learn Multiplication Table While Having Fun.
- Hainey, T., Connolly, T. M., Boyle, E. A., Wilson, A., & Razak, A. (2016). A systematic literature review of games-based learning empirical evidence in primary education. *Computers & Education*, 102, 202-223.
- Jagušt, T., Botički, I., & So, H. J. (2018). Examining competitive, collaborative and adaptive gamification in young learners' math learning. *Computers & education*, 125, 444 – 57.
- Klemke, R., Antonaci, A., & Limbu, B. (2020). Designing and Implementing Gamification: GaDeP, Gamifire, and applied Case Studies. *Int. J. Serious Games*, 7(3), 97-129.
- Laherand, M. L. (2008). Kvalitatiivne uurimisviis. *OÜ Infotrikk*, 384.
- Majuri, J., Koivisto, J., & Hamari, J. (2018). Gamification of education and learning: A review of empirical literature. In *Proceedings of the 2nd international GamiFIN conference, GamiFIN 2018*. CEUR-WS.
- Marczewski, A. (2013). *Gamification: a simple introduction*. Andrzej Marczewski.
- Mateemik lauamäng. (s.a.). *TeadMIK Games*. <https://www.mateemik.eu/toode/mateemik/>
- Mathematics, n. (s.a). In *OED Online*. Oxford University Press.
<http://www.oed.com/view/Entry/114974>

- Mängustamine ja mängupõhine õpe—Hariduse tehnoloogiakompass. (s.a).*
<https://kompass.harno.ee/mangustamine-ja-mangupohine-ope/>
- Männamaa, I. (2019). Mängust ja selle abil õppimisest. Saart, K. (Toim.). Kvaliteetsem teadushuviharidus (89–98). SA Eesti Teadusagentuur.
- Palobo, M., Nur'aini, K. D., Natsir, I., Meirista, E., & Munfarikhatin, A. (2020, July). Implementation of software geogebra on triangles. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1569, No. 4, p. 042068). IOP Publishing.
- Pareto, L., Haake, M., Lindström, P., Sjöden, B., & Gulz, A. (2012). A teachable-agent-based game affording collaboration and competition: Evaluating math comprehension and motivation. *Educational Technology Research and Development*.
- Pehkonen, E. & Pehkonen, L. (1997). Nüüd on minu kord. Õppismänge põhikooli matemaatika õpetamiseks. Avita
- Piirimaa, K. (2013). *Matemaatiliste õpimängude kasutamine II ja III kooliastme mateemaatika tunnis Tartu linna ja maakonna koolide näitel*. Publitseerimata bakalaureusetöö. Tartu Ülikool.
- Ree, G. & Koppel, M. (2020). Õppimine mänguliseks Mateemiku abiga. Huvitav Kool.
<https://www.huvitavkool.ee/2020/11/oppimine-manguliseks-mateemiku-abiga.html>
- Rämmer, A. (2014). Valimi moodustamine. K. Rootalu, V. Kalmus, A. Masso & T. Vihalemm (toim). *Sotsiaalse analüüsi meetodite ja metodoloogia õpibaas*. Tartu Ülikool.
- Savenye, W. C. & Robinson, R. S. (2001). Qualitative Research Issues and Methods: An Introduction for Educational Technologists. In Jonassen, D. H. (Ed.). 2001. *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*. Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers. pp. 1171-1173.
- Sillaots, M. (2016). *Creating the flow: the gamification of higher education courses*. Tallinn University.
- Udjaja, Y., Guizot, V. S., & Chandra, N. (2018). Gamification for elementary mathematics learning in Indonesia. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE)*, 8(6).
- Watson, S. (2018). *Motivating Computer Science Students Beyond Classwork with Games and Gamification* (Doctoral dissertation, The University of North Carolina at Charlotte).

Õunapuu, L. (2012). *Valimid kvantitatiivsetes ja kvalitatiivsetes uurimustes*. Tartu Ülikool.

<https://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/27764/index.html>

Õunapuu, L. (2014). *Kvalitatiivne ja kvantitatiivne uurimisviis sotsiaalteadustes*. Tartu Ülikool, 211, 11-20.

Lisad

Lisa 1. Mängu juhend

KORRUTUSTABELI KORDAMINE II KOOLIASTMES

Ettevalmistus:

- Klassis tekitada laudkonnad, igas rühmas on 2-8 õpilast.
- Igal laudkonnal on oma mäng.
- Igale rühmale valida mängujuht, kes annab väiksemaid käsklusi ning kontrollib õigeid vastuseid.
- Värvidele antakse arväärtused.



1. OSA

- Mängujuht võtab kaardipakist ühe kaardi ning paneb selle lauale.
- Värvid tuleb omavahel korrutada.
- See, kes kõige kiiremini vastust teab, võtab kaardi enda kätte ning seejärel ütleb vastuse.
- Mängujuht kontrollib kontrollkaardilt vastust ning kui see on õige, siis mängija jätab kaardi endale.
- Kui vastatakse valesti, siis jätkub mäng, mitte ei korrata sama tegevust uuesti.
- Järgmisena paneb mängujuht kaks kaarti korraga lauale ning esimesed kaks kiiremat võtavad kaardi endale, kui nad vastust teavad.
- Mängujuht kontrollib kontrollkaardilt vastuseid ning kui need on õiged, siis mängijad jätaavad kaardid endale.
- Edasi toimub sama süsteem kolme, nelja, viie jne kaardiga, kuni pannakse korraga lauale nii palju kaarte, kui palju on mängijaid ühes grupis.
- Mängujuht palub kõigil järjest vastata ning õigete vastuste korral jäetakse kaardid enda kätte, vale vastuse korral peab kaardi pakki tagasi panema.
- Mäng kestab seni, kuni kõik kaardid on otsas või kuni õpetaja otsustab.
- Võitjaks tuleb õpilane, kes kogus kõige rohkem kaarte.

2. OSA

- Omavahel võistlevad iga laudkonna võitjad.
- Õpetaja paneb tahvlile magnetkaardid.
- Kaardi tagumise värvi arväärtust kümnekordistatakse.
- Tehakse erinevaid tehteid, nagu korrutamine, liitmine, lahutamine, võrdlemine.
- Õpetaja kirjutab tahvlile tehte ning õpilane, kes tõstab esimesena käe, saab omal soovil seda lahendada tulla.
- Teised õpilased võivad ka kaasa mõelda.
- Iga õigesti lahendatud tehte eest saab punkti.
- See, kes kõige rohkem punkte kogus, on võitja.

Lisa 2. Küsimustiku kuvatõmmised

Mängu Mateemik tagasiside

Hea õpilane!

Olen Tartu Ülikooli 3. aasta tudeng Brita-Liis Tui ning soovin oma bakalaureusetöös välja selgitada, kuidas õppemängu Mateemik integreerimine 2. kooliastme matemaatikatundi aitab õpilastel korrutustabelit korrata ja kinnistada.

Vastamine võtab aega umbes 5 minutit. Küsimustik on anonüümne.

Olen väga tänulik Sinu panuse eest!

 **brita.liis.tui@gmail.com** (pole jagatud) [Vaheta kontot](#)



* Kohustuslik

Sugu *

☐ Poiss

☐ Tüdruk

Klass *

☐ 4. klass

☐ 5. klass

Mis oli Sinu arvates selle mängu eesmärk? *

Teie vastus

Milliseid oskusi see mäng Sinus arendas? Vali kõik Sinu kohta kehtivad vastused. *

☐ Korrutamisoskus

☐ Liitmis- ja lahutamisoskus

☐ Meeskonnatöö oskus

☐ Suhtlemisoskus

☐ Keskendumisoskus

☐ Probleemide lahendamise oskus

☐ Juhtimisoskus

☐ Kiire reageerimisoskus

Kuidas Sinu hinnangul selline kaartidel toetuv mäng aitab korrutustabeli teema juures? *

- ☐ Väga palju
- ☐ Palju
- ☐ Mõnevõrra
- ☐ Natukene
- ☐ Üldse mitte

Kas mängu juhised olid üheselt mõistetavad? *

- ☐ Jah
- ☐ Enam-vähem
- ☐ Ei

Kas Sinu meelest saab seda mängu kasutada ka mõne teise matemaatika teema juures? Kuidas?

Teie vastus

Kas Sul on veel soovitusi/mõtteid, mida tahaksid jagada?

Teie vastus

Saada ära

Tühjenda vorm

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Brita-Liis Tui,

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose „Õpiängu „Mateemik“ integreerimine II kooliastme matemaatikasse“, mille juhendaja on Maarja Sõrmus, 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.

Brita-Liis Tui

24.05.2022