

Tartu Ülikool
Sotsiaal- ja haridusteaduskond
Haridusteaduste instituut
Haridusteaduste (reaalained) õppekava

Liis Mardi

EKRAANIVIDEOTE KASUTAMINE MATEMAATIKA ÕPPIMISEL
ÜMBERPÖÖRATUD KLASSIRUUMIS
III KOOLIASTMES

bakalaureusetöö

Juhendaja: Sirje Pihlap

Läbiv pealkiri: Ekraanivideote kasutamine ja ümberpööratud klassiruum

KAITSMISELE LUBATUD

Juhendaja: Sirje Pihlap (MSc)

.....

(allkiri ja kuupäev)

Kaitsmiskomisjoni esimees: Mario Mäeots (PhD)

.....

(allkiri ja kuupäev)

Tartu 2015

Sisukord

Sisukord.....	2
Sissejuhatus	4
Teoreetilised lähtekohad	5
Ekraanivideo.....	5
Ekraanivideod õppetöös	7
Ümberpööratud klassiruum	9
Ümberpööratud klassiruumi positiivsed ja negatiivsed küljed	11
Uurimuse eesmärk ja uurimisküsimused.....	14
Metoodika.....	14
Valim.....	14
Uurimisinstrument.....	15
Uurimuse protseduur	16
Tundide läbiviimine.	18
Näidistunni materjalid.	19
Tulemused	22
Kui palju ja kuidas on õpetajate hinnangul ekraanivideoid matemaatikaõppes varem kasutatud?.....	22
Milliste III kooliastme matemaatika teemade korral peavad õpetajad sobivaks ümberpööratud klassiruumi meetodi kasutamist (ekraanivideo vaatamine tunnile eelnev kodutöö)?.....	23
Kuidas hindavad õpilased ekraanivideote kasutamist matemaatika õppimisel, kas leidub erinevusi poiste ja tüdrukute hinnangutes näidistunni põhjal?.....	24
Millised on ümberpööratud klassiruumi positiivsed ja negatiivsed küljed õpilaste ja õpetajate hinnangul näidistunni põhjal?	29
Õpilaste hinnangud.....	29
Õpetajate hinnangud.....	33
Arutelu.....	36
Piirangud	39
Rakendusvõimalused.....	40
Kokkuvõte	41
Summary	43
Tänuõnad	44

Autorsuse kinnitus	44
Kasutatud kirjandus	45
Lisa 1. Küsimustik õpetajatele	51
Lisa 2. Küsimustik õpilasele	55
Lisa 3. Küsimustik õpetajale	61
Lisa 4. Pea ja alakategooriate jaotus	66
Lisa 5. Tunnikonspekt	67
Lisa 6. Tunnitöö tööleht	71

Sissejuhatus

PISA 2012 haridusuuringu Eesti tulemustest selgub, et uuringus osalenud 15-aastastest õpilastest peab vaid napilt pooled (Eesti: 51,1%; OECD: 56,6%) endid matemaatikas kiiresti taipavateks (Tire et al., 2012). Teine pool õpilastest aga tunneb, et vajaksid õpetajatelt suuremat toetust ning kannatlikkust. Lisaks vähesele õpetajapoolsele tähelepanule, peavad õpilased ka õppematerjale mõnikord keeruliseks. Traditsiooniline õpetamismeetod aga ei soodusta õpilastele rohkem tähelepanu pöörama, sest suurem osa tunnist läheb õpetajal uue teema tutvustamiseks ja ülesannete lahenduse demonstreerimiseks ning õpilastele jääb passiivse kuulaja ja jälgija roll (Fulton, 2012a).

Mitmed uurimused on näidanud, et ümberpööratud klassiruumi meetodi kasutamine õppetöös võimaldab õpetajatel õpilastele pöörata rohkem individuaalset tähelepanu ja jätab aja konkreetse teema üle diskuteerimiseks ja küsimustele vastamiseks (Špilka & Maněnová, 2014; Bishop & Verleger, 2013). Bishop ja Verleger (2013) määratlevad ümberpööratud klassiruumi kui meetodit õppetöös, kus toimub aktiivne grupitöö klassiruumis ja arvutipõhine individuaalne õppetöö väljaspool kooli.

Eesti põhikooli riiklik õppekava näeb ette IKT kasutamise vajalikkust matemaatika õppetegevuse kavandamises ja korraldamises (Põhikooli riiklik õppekava..., 2011). Sellest lähtuvalt peaks õpilane kasutama matemaatika õppimise tõhustamiseks IKT vahendeid. Üks võimalus on matemaatika õppimise tõhustamiseks kasutada ekraanivideoid, mis aitavad õpilastel mõista matemaatikas esinevaid keerulisi lahenduskäike (Špilka & Maněnová, 2014) ning seeläbi mõista paremini uut materjali.

Eestis on uuritud videote kasutamist õppetöös vähe (Gaiduk, 2013; Kullama, 2011; Selgis, 2012) ning info ekraanivideote kasutamise kohta matemaatika õpetamisel ümberpööratud klassiruumis puudub. Seega on oluline uurimisprobleem, kuidõrd sobiv on ekraanivideote kasutamine matemaatikaõppes ümberpööratud klassiruumi meetodil. Tulenevalt uurimisprobleemist viiakse läbi kvantitatiivne ja kvalitatiivne uurimus, mille eesmärgiks on selgitada III kooliastme õpilaste ja õpetajate hinnangud ekraanivideote kasutamisele ümberpööratud klassiruumis matemaatika õppimisel näidistunni alusel.

Bakalaureusetöö jaotub kolme ossa, millest esimeses antakse ülevaade ekraanivideost ja selle kasutamisest õppetöös, ümberpööratud klassiruumist ja selle positiivsetest ja negatiivsetest külgedest ning sõnastatakse uurimuse eesmärk ja uurimusküsimused. Töö teises osas kirjeldatakse uurimuse metoodikat ja kolmandas osas tehakse uurimuse tulemustest ülevaade ning esitatakse teemakohane arutelu.

Teoreetilised lähtekohad

Ekraanivideo

Video ergutab nii kuulmis- kui ka nägemismeelt, olles seepärast heaks õppematerjaliks visuaalse- ja kuulmismäluga õppijatele (Villems et al., 2012a). Soovides õppijale anda edasi teadmisi ja kogemusi mingi teema kohta, millele pole ligipääs lihtsustatud nt õppejõu/õpetaja poolt ühel korral peetud loengule/tunnile, siis videosalvestis loengust/tunnist on võimalikuks infoedastusvahendiks õppijatele (Villems et al., 2012b). Samuti sobib video ajas kulgevate protsesside jälgimiseks.

Haridustehnoloogid sõnastavad õppevideo kui õppeesmärgil valmistatud videoklipi, dokumentaal- või mängufilmi (Tretjakov, Eljas, Sõõrd, Eskla & Õitspuu, 2010). Maran (2007) määratleb õppevideo tõsielufilmi alaliigina, kus võib kasutada nii mängu- kui ka animafilmi elemente. Joa ja Mee (2010) toovad välja peamised õppevideote kasutamise liigid, eristades videoid nende koostamise viisist ja omadustest lähtuvalt: videoloeng, loengu video, õppefilm, videojuhis (enamasti ekraanisalvestisena) ja videonäide. Antud bakalaureusetöös käsitleme ekraanivideote kasutamist õppetöös.

Ekraanivideo ingliskeelse termini „screencast“ võttis kasutusele Jon Udell (2004a, 2004b) ja eestikeelse termini Peeter Marvet (Austa & Plank 2012). Ekraanivideo all teatakse ka järgmiseid ingliskeelseid termineid: „streaming desktop video captures“, „online tutorials“ ja „screen captures“ (Betty, 2008). Ekraanivideo (ekraaniviisor, ekraanivisioon, ekraanisalvestis) on arvutiekraanil täies ulatuses või osaliselt toimunud tegevusest loodud videosalvestis, mis salvestatakse selleks ettenähtud tarkvara abil (E-õppe termineid/ E-learning terms, s.a; Peterson, 2007; Udell, 2005). Vajadusel lisatakse salvestamise ajal ka protsessi kirjeldus suulisel teel audiosalvestisena.

Ekraanivideoid on võimalik kasutada nii õppematerjalina, õpetamis-, müügi- kui ka kommunikatsioonivahendina (Ruffini, 2012). Ekraanivisioonidel on erinevaid esitusviise (Udell, 2005; Eskla, 2012). Välja on toodud enim kasutatavad:

- **videojuhis (tutorial)** – õpetus, kuidas kasutada nt erinevaid rakendusi, veebikeskkondi, teenuseid või vahendeid;
- **lühinäide (short how-to)** – enamasti lühike, paariminutiline videonäide mingist tegevusest;
- **fotosessioon audioga** – pildiesitus koos audiosalvestisega;
- **audioloeng (audio lecture)** – slaidiesitus koos audiosalvestisega;
- **videoloeng (video lecture)** – slaidiesitus sisukorraga, koos video ja audiosalvestisega;

- **tarkvara tutvustus (software review)** – tarkvarast ülevaate andmine, selle rakenduste tutvustamine;
- **tahvlivideo (whiteboard video)** – ekraanisalvestis digilauale või interaktiivsele puutetahvlile kirjutamisest, joonistamisest.

Ekraanisalvestise koostamisel võib kasutada erinevaid video formaate ning ka õpetamisstrateegiaid. Sugar, Brown ja Luterbach (2010) analüüsisid videoid, mille käigus leidsid nad ühiseid jooni nii videote ülesehituses kui ka sisus. Uurimuse tulemusena töötati välja raamistik kirjeldamiseks ekraanivideote põhilisi elemente, sisaldades kahte kategooriat: struktuursed elemendid ja õpetamisstrateegiad. Struktuursete elementide osas tuuakse välja kolm põhilist: puhverklipid (bumpers), pildi liikumine (screen movement) ja juhendamine (narration). Õpetamisstrateegiatena vaadeldakse viit erinevat võimalust: ülevaate andmine (provide overview), protsessi kirjeldamine (describe procedure), sisu tutvustamine (present concept), tähelepanu pööramine (focus attention) ja sisu täpsustamine (elaborate content).

Enne video salvestamist tuleb aga mõelda, mis on video eesmärk ja õpiväljundid, mida õppija pärast video vaatamist peaks olema omandanud (Villems et al., 2012b). Video kui õppematerjali loomisel tuleb arvestada nelja etapiga:

1. Ettevalmistamine – ettevalmistusetapis koostatakse stsenaarium, mis kirjeldab videos planeeritavaid tegevusi võtete kaupa. Lähtudes planeeritavatest tegevustest selgub, millist tark- ja/või riistvara video loomiseks vaja läheb. Mida täpsem on visuaalne plaan seda kiiremini ja lihtsamalt kulgeb edasine video loomisprotsess.

2. Salvestamine – enne salvestamist tuleb veenduda, kas tark- ja/või riistvara, mida salvestamisel vaja läheb, on töökorras (Lints, 2014). Heli salvestamisel tuleb jälgida, et ei jäädvustuks taustamüra. Seetõttu on oluline lülitada välja kõik müra tekitavad seadmed, sest mikrofonid on tundlikud igale helile. Ekraanivideo tarkvarad võimaldavad valida kui suurel alal ekraanil toimuvast tegevusest jäädvustatakse. Tuleb valida sobiv salvestusala suurus ekraanil (pikslites nt 1280x720). Mida suurem on resolutsioon seda kvaliteetsem on lõpptulemus (Gaiduk, 2013). Valitav videoresolutsioon oleneb ka videokeskkonnast, kuhu see tahetakse üles laadida nt Youtube'il on oma standardresolutsioon 720p (1280x720), mida salvestamisel peaks jälgima (Digitaalne video...,s.a).

3. Monteerimine ehk töötlemine – Pärast salvestamist vaadatakse videomaterjal üle ning otsustatakse, kas seda on vaja muuta (Villems et al., 2012b). Vajadusel valitakse videost välja kohad, videoklipid, millest moodustatakse lõpptulemus (Gaiduk, 2013). Videotöötlemise käigus, vastavalt vajadusele saab lisada graafilisi objekte, selgitavaid

tekste, taustamuusikat, subtiitreid jms (Gaiduk, 2013; Villems et al., 2012b).

Töötlemisele kulub rohkem aega kui salvestamisele – isegi enam kui kuus korda (Villems et al., 2012b). Mida täpsemalt on stsenaarium läbi mõeldud seda vähem kulub videotöötlemisele aega.

4. Publitseerimine – Video levitamiseks Internetis tuleb see salvestada formaadis, mis võimaldaks õpilasel ligipääsu sellele olenemata kasutatavast operatsioonisüsteemist (Villems et al., 2012b). Videofaili saab levitada videohoidlale nt Youtube'i, Vimeo ja TeacherTube'i kaudu ning hiljem viidatakse lingi kaudu vastavale videomaterjalile.

Ekraanivideo kestvus sõltub, mis infot ja kui suures mahus seda tahetakse õppijatele edastada. Soovitatav ekraanivideo maksimaalne pikkus on 10–15 min (Bergmann & Sams, 2012a; Morris & Chikwa, 2014; Schmidt & Ralph, 2014; Schultz, Duffield, Rasmussen, & Wageman, 2014; Villems et al., 2012b). Õpilased eelistavad selgeid ja lühikesi videoid (Schultz et al., 2014), mida pikem on aga ekraanivideo seda keerulisem on õpilastel keskenduda (Morris & Chikwa, 2014).

Järgmises alapeatükis antakse ülevaade ekraanivideote kasutamisest õppetöös, selgitades välja ekraanisalvestiste kasulikkus ja põhjendades nende rakendamise vajalikkust.

Ekraanivideod õppetöös

Õppimine sõltub suuresti motivatsioonist, kultuurist ning sotsiaalsetest faktoritest, mis määravad ära, kuidas õpilane antud teemale läheneb (Solé, 2010, viidatud Jesus & Moreira, 2009j). Lähenedes teemale pealiskaudselt omandab õpilane sellest ainult osa. Põhjalik analüüs võimaldab õpilasel teemat paremini mõista ning selle abil eristada endale vajalik info.

Loomaks keskkonda, kus õpilane saab läheneda õppimisele loominguiliselt, tuleb selleks luua õppimist toetav keskkond ning vahendid, mis võimaldavad õpilasel arendada oma individuaalseid teadmisi (Jesus & Moreira, 2009). Traditsioonilised õppematerjalid on enamasti raamatu või paber kandja kujul, kuid eelkõige viimasel kümnendil on hakanud levima ka teisi õppematerjalide tüüpe nagu audio-, video- ja arvutipõhiseid materjale, mis on pannud aluse kaug- ja e-õppele.

Ekraanivideote kasutamine õppetöös on üha enam levinud. Mitmed uuringud on näidanud, et ekraanisalvestise kasutamine tõstab õpilaste enesekindlust ja aitab parandada õppetulemusi (Loch, Jordan, Lowe, & Mestel, 2014). Moreira ja Jesus (2009) täheldavad, et õpilased mitte ei eelista ekraanivideote kasutamist õppetöös, vaid see aitab süveneda õppeprotsessi rohkem kui tavaõppemeetod.

Õpilased on erinevad ning viis, kuidas õppija informatsiooni vastu võtab, teavet töötleb ja meelde jätab on igale ainuomane (Kadajas, 2005). Ekraanivideo võib hõlmata endas erinevaid multimeedia elemente: muusika, heliefektid, audio, graafika koos tekstiga, ühendades õppetöös mistahes teema sisu erinevate sensoorsete modaalsustega (Ruffini, 2012). Mayer'i (2005a) modaalsusprintsiipt väidab, et õppimine on efektiivsem, kui info edastus toimub audiona ja visuaalselt kui tekstina ja visuaalselt. Lisaks multimeedia printsiiibi kohaselt info esitamine visuaalsel ja verbaalsel kujul korraga parandab inimese õppimisvõimet (Mayer, 2005b). Ühendades ekraanisalvestises sisalduvad multimeedia elemendid modaalsustega saame pakkuda erinevaid õpistiile, millest õpilane saab valida endale sobiva.

Ekraanivideote abil on võimalik väljendada erinevate probleemide lahendusstrateegiaid. Videos kasutatav verbaalne seletusviis muudab lahenduskäigu lihtsamini mõistetavamaks kui paber kandjal (Pinder-Grover, Green, & Millunchick, 2011). Isegi siis kui antud ülesanne on eelnevalt lahendatud, aitab videos probleemi lahenduse põhjendamine suulisel teel paremini kinnistada õpitud ja meelde jätta lahendamisel kasutatud võtteid. Morrise ja Chikwa (2014) uurimusest selgub, et ekraanisalvestises informatsiooni omandamine verbaalsel teel on lihtsam kui lugemise kaudu. Kullama (2011) uurimusest nähtub, et õpetajate meelest on videomaterjal õpiku tekstiga võrreldes õpilastele meeldivam ning huvitavam.

Ekraanivideote kasutamist infotehnoloogiavallas on uuritud varemgi, kuid matemaatika valdkonnas on uurimusi vähe (Wilkes, 2012). Õpilased omandavad informatsiooni erineva kiirusega ja võib tekkida vajadus, kus õpetaja seletaks mingi osa teabest uuesti. Wilkes'i (2012) uurimusest selgub, et ekraanivideote kasutamine matemaatikaõppes on kasulik, sest videoid on võimalik panna pausile või vajadusel vaadata mitmel korral uuesti eriti neid kohti videos, mis tekitasid arusaamatust. Video tagasikerimise võimalus päästab nii mõnegi õpilase piinlikust olukorrast (Lang & Cecucci, 2013). Wilkes'i tulemust kinnitab Mullamphy'i, Higgins'i, Belwardi ja Ward'i (2010) ning Schultzi et al. (2014) uurimused, kus lisaks video korduva vaatamise võimalikkusele hinnati kõrgelt ka teema omandamist iseseisvalt omas tempos.

Langi ja Cecucci (2013) uurimusest, kus ekraanivideoid kasutati tunnis, selgub, et õpilased hindavad küll kõrgelt omas tempos õppimist, siis mitu õppijat leidis, et video vaatamine Internetis võib viia tähelepanu hajutamiseni ning keskendumine muutub seetõttu raskemaks. Samuti võidakse videot vaadata nii, et ei mõelda kaasa, vaid nt jäljendatakse videos tehtavat tegevust.

Otsesed allikad, mis viitaksid poiste ja tüdrukute suhtumiste erinevusele ekraanivideote kasutamisse puuduvad (Morris & Chikwa, 2013). Morris ja Chikwa (2013) on leidnud, et ekraanivideote kasutamine ei erine sooliselt, see-eest Green (2012b) märkis, et sooline erinevus mängib rolli, kuidas õpilased ekraanivideoid kasutavad. Uurimusest täheldati, et tüdrukud sooritasid poistest kodutöö edukamalt, kuna vaatasid video algusest lõpuni ja korduvalt uuesti neid kohte, mis seotud kodutööga.

Mitmed uurimused näitavad, et ekraanivideote kasutamine õppetöös on efektiivne (Lloyd & Robertson, 2012; Marriott & TeoH; Morris & Chikwa, 2014), kuid see ei asenda õpetaja õpilase vahelist suhtlust (Pinder-Grover et al., 2011). Seepärast on õpetaja roll leida õppemeetod, kus ekraanisalvestist saaks kasutada nii, et see mõjutaks õpilaste õppimist positiivselt, säiliks õpetaja-õpilase vaheline suhtlus ning oleks seeläbi abiks teadmiste omandamisele. Järgmises alapeatükis antakse ülevaade ümberpööratud klassiruumi meetodist, kus ekraanivideote rakendamine õppetöös on toonud häid tulemusi.

Ümberpööratud klassiruum

Tänapäeva noored kasvavad üles keskkonnas, kus nutiseadmetele ja Internetile ligipääs on lihtsam kui kunagi varem. Kodutööde tegemisel toimub tihtipeale samal ajal korraga Facebookis sõpradega suhtlemine ning Youtube'is muusika kuulamine (Bergmann & Sams, 2012b) ja videote vaatamine. Vanemate mure õpilaste arvutiekraani taga veedetava aja üle paneb mõtlema, kuidas saadavalolevaid tehnoloogiaseadmeid saaks kasutada efektiivselt, õppeprotsessi toetavana ilma, et püüaksime nende kasutamist õppetöös iga hinna eest vältida.

Matemaatika õppimine vajab teatud tasandil keskendumist, mida tänapäeva generatsiooni noortel on keeruline saavutada (Špilka & Maněnová, 2013). Traditsioonilises klassiruumis on aga raske kontsentreeruda, sest õpetaja teeb klassi ees aktiivselt tööd, jättes õpilase passiivse kuulaja rolli (Fulton, 2012a). Püüdes ühendada nii auditoorse kui ka veebipõhise õppe, rakendades sealjuures erinevaid multimeedia vahendeid (nt ekraanivideoid), saame luua õpilasele keskkonna, mis lihtsustaks õppetööd ja tooks vaheldust õppeprotsessi.

Ümberpööratud klassiruumi (*flipped classroom*) meetod võimaldab ühendada auditoorse ja veebipõhise õppe. Leidub erinevaid arusaamasid ja definitsioone ümberpööratud klassiruumi terminist (Abeysekera & Dawson, 2014; Bishop & Verleger, 2013). Tasuta online-kursuseid pakkuv keskkond Coursera sõnastab ümberpööratud klassiruumi kui õppemeetodit, mis võimaldab õpetajal õpilastega klassiruumis rohkem suhelda ja neid aktiivselt õppetegevusse kaasa haarata (Flipped Classroom Field Guide, s.a). Bergmann ja

Sams (2012c) leiavad, et ülesanded, tegevused, mida tavaliselt tehakse kodus sooritatakse klassiruumis ning vastupidi. Honeycutt ja Garrett (2014) toovad välja, et ümberpööratud klassiruumi kodutöid seostatakse kõige enam videote vaatamisega. Tunniaeg jääb aga ülesannete lahendamiseks, aktiivseteks tegevusteks, mille läbiviimisel kasutatakse erinevaid aktiivõppe meetodeid. Kogu tähelepanu koondub õpilasele, mis muudab õpikeskkonna õpetajakesksest õpilaseskseks.

Bergmann ja Sams (2012c) püüavad ümberpööratud klassiruumi kirjeldada pigem kui mõtteviisi, kus õpetajalt juhitakse tähelepanu eemale, paigutades õppijad ja õppimise õppeprotsessi keskpunkti. Nad rõhutavad, et pole üht kindlat viisi, kuidas tagurpidi klassiruumi meetodit tunnis rakendada. Iga õpetaja, kes on otsustanud kasutada seda meetodit teeb seda omal moel. Tunnis info edastamise asemel kasutab õpetaja ümberpööratud klassiruumis oma ainealaseid ja pedagoogilisi teadmisi aitamaks õpilastel ühendada enne tundi kogutud infokillud üheks tervikuks (Lasry, Dugdale, & Charles, 2014). Õpetaja abistab õpilasel üle saada teema sisulistest raskustest ning on toeks õppijale, kes mõistaks, kuidas ja kus värskest omandatud teadmisi tuleks kasutada.

Traditsioonilises klassiruumis tulevad õpilased kooli ja on tihtipeale segaduses, põhjuseks kodutöö lahendamisel esile kerkinud probleemid (Bergmann & Sams, 2012d). Enamasti alustatakse tundi kodutööde ülevaatamisega, seejärel õpetaja esitleb uut teemat ja ülejäänud aeg jääb õpitu kinnistamiseks ja/või rakendamiseks. Ümberpööratud klassiruumi mudelis on aeg aga täielikult ümber jaotatud (Tabel 1). Vältimaks väärarvamusi tunnitemast, alustatakse küsimuste-vastuste ringiga, kus tunni esimestel minutitel vastatakse küsimustele tunnile eelnevalt vaadatud video(te) kohta. Ülejäänud aeg jääb aga praktiliseks ja aktiivseks õppeks.

Tabel 1. *Traditsioonilise ja ümberpööratud klassiruumi tunnitegevuste kestvuse võrdlus (Bergmann & Sams, 2012d)*

Traditsiooniline klassiruum		Ümberpööratud klassiruum	
Tegevus	Aeg (min)	Tegevus	Aeg (min)
Tähelepanu haaramine	2,5	Tähelepanu haaramine	2,5
Kodutööle tagasiside andmine	10	Küsimuste-vastuste ring	5
Uue teema esitlemine	15–22,5	Õpitu kinnistamine ja/või rakendamine	37,5
Õpitu kinnistamine ja/või rakendamine	10–17,5		

Herreid ja Schiller (2013) toovad välja, et õpetajad eelistavad kasutada videoid lugemismaterjalile, saavutades väljaspool klassiruumi eesmärgi valmistada õpilased ette

tunnis toimuvaks aktiivseks õppeks. Samas Bergmann ja Sams (2012b) rõhutavad, et videoid (või muid IKT vahendeid), mis on ümberpööratud klassiruumi meetodi rakendamisel efektiivseks õppematerjaliks ei pea ilmtingimata kasutama. Oluline on esmalt kogu tähelepanu õpetajalt suunata õpilasele ja seejärel otsustada, milliseid õppevahendeid kasutada, et muuta õpikeskkonda vaheldusrikkamaks. Lasry et al. (2014) leiavad, et õpilane saab enne tundi õpetaja poolt antud materjalidele otsida ka ise lisa. Enne tundi ei nõuta õpilastelt, et nad peavad aru saama kõigest, mis õppematerjalides kajastub, vaid eesmärk on nihutada üldisem informatsiooni hankimine väljaspoole klassiruumi – individuaalsesse õpikeskkonda. Seega õppijale langeb suurem vastutus oma õppimise ees (Fulton, 2012b).

Õpetaja ja õpilase roll ümberpööratud klassiruumis muutub. Õpetaja saab tuua tundi rohkem vaheldust aktiivõppe näol ning saab juurde ka rohkem aega õpilasega otseseks suhtlemiseks. Samaaegselt suureneb õpilasel vastutus oma õppetegevuse ees, kuid tunnitegevusse kaasamine toimub aktiivsemalt. Järgmises alapeatükis tuuakse välja ümberpööratud klassiruumi ja selles õppekeskkonnas kasutatava ekraanivideo kasutamise plussid ja miinused.

Ümberpööratud klassiruumi positiivsed ja negatiivsed küljed

Traditsioonilises tunnis kirjutab õpilane enamasti tahvlil oleva info vihikusse, halvimal juhul ei pane õpilane aga üldse tähele ning tegeleb kõrvaliste asjadega (Kim, Patrick, Srivastava, & Law, 2014). Õpetaja teeb aktiivselt tööd, kuid õpilane on passiivne (Fulton, 2012a). Ümberpööratud klassiruumi meetod on aga olnud abiks õpiväljundite saavutamisel, õpetamise ja õppimise huvitavamaks, aktiivsemaks ja õpilaskesksemaks muutmisel (Jamaludin, & Osman, 2014). Tabelis 1 välja toodud tagurpidi klassiruumi ajaline jaotus annab hea võimaluse aktiivõppe rakendamiseks. Aktiivne õppimine vastupidiselt passiivsele, kaasab õpilase õppeprotsessi ja innustab teda õppematerjali omandama, kutsudes esile põnevuse ja motivatsiooni kasvu (Kim et al., 2014).

Osadele õpilastele on tund piisavalt pikk mõistmaks etteantud materjali (Fulton, 2012a). Teatud hulk õpilastest on aga kiirema õppimisvõimega ja nende jaoks võib tund venida. Vastupidiselt nendele on ka õppijaid, kellele jääb temast arusaamiseks tunniajast väheseks ning õpetajal ei jää peale tundi aega nendega tegelemiseks. Seetõttu peab õpilane nägema kodus mitmekordselt vaeva, et meelde tuletada ja aru saada temast, mida tunnis käsitleti. Ümberpööratud klassiruum annab võimaluse nõrgematele õpilastele õppida omas tempos ja

suurendada oma kindlustunnet ja huvi õpitava osas (Mok, 2014). Ümberpööratud mudel aitab õpetajatel jõuda lähemale õppijatele, kes vajavad kõige enam abi (Bergmann & Sams, 2012b).

Õpetajad täidavad õpilaste elus olulist osa, olles samaaegselt nii sõbra, mentori kui ka eksperdi rollis (Bergmann & Sams, 2012b). Seega õpetajaga näost-näku suhtlemine ja kiire tagasiside saamine on õpilastele teadmiste omandamisel vajalikud. Schultzi et al. (2014) uurimusest selgub, et ümberpööratud klassiruumi puhul hinnatakse tunnis kõrgelt õpetaja kättesaadavust abistamisel. Schmidt ja Ralph (2014) leiavad, et õpilased pettuvad ja annavad alla matemaatikaga tegeledes vähem kui on tunnis võtta käepärast õpetaja lisaselgituste ja -informatsiooni andmiseks.

Kui tavaliselt selgub kodutööde parandamisel, et õpilastel on tekkinud raskusi teema mõistmisel, siis ei teata täpselt, mis tekitab õppijale segadust (Fulton, 2012a). Ümberpööratud meetodi kasutades saab pöörata õpilastele rohkem tähelepanu, vajadusel lahendada läbi näiteid kui on rohkem õpilasi, kes on jäänud mingisuguse probleemi taha toppama. Kohene tagasiside võimaldab grupisisese arutelu ja paarisise juhendamise tekkimist, millest osavõtmine tekitab paljudele tavaliselt raskusi. Ümberpööratud klassiruumi paindlikkus ja reaajas toimuv analüüs võimaldab tõesele ja kiirele tagasisidele, mida õpilased vajavad.

Ümberpööratud klassiruumi olulisemaks eeliseks on õpilaste omavahelise suhtluse suurenemine (Bergmann & Sams, 2012b). Õpetajatel jääb aega rohkem õpilaste jälgimiseks ja uurimiseks, kuidas õppijad omavahel suhtlevad. Bergmann ja Sams (2012b) on selle õppemeetodi rakendamise jooksul oma tundides täheldanud, kuidas õpilased aitavad üksteist õppimisel vastupidiselt toetudes abi saamiseks vaid õpetajale kui ainukesele infolevitajale. Õpilastele meeldib tunnis rakendada oma teadmisi ning samal ajal suhelda ka klassikaaslastega (Schultz et al., 2014). Suhtlemiseks vaba õhkkonna loomine, tagajärjete askeldamise asendamine tähendusrikaste ülesannetega mõistavad õpilased aja jooksul, et õpetajad pole ainult pedagoogid vaid nad on olemas selleks, et juhendada neid õppeprotsessis paremini toime tulema (Bergmann & Sams, 2012b).

Tagurpidi meetodi rakendamisel saavad õpetajad kasutada tunniaega efektiivsemalt õpilasega kontakti loomiseks, vaatlemiseks, juhendamiseks ja aitamiseks (Fulton, 2012a). Klassiruumis jääb aega rohkem praktiliseks tegevuseks võimaldades rakendada matemaatikatunnis nt probleemipõhist õpet. Uue meetodi kasutuselevõtt võib õpilastele alguses näida vastuvõetamatuna, näidates tõrjuvat suhtumist uue informatsiooni hankimisse kodus keskkonnas mitte koolis (Herreid & Schiller, 2013). Järelkult võidakse tulla

aktiivõppe tundi ilma ettevalmistuseta. Mok (2014) leiab, et ümberpööratud õppemeetodi rakendamine nurjub kui õpilane jätab kodus õppimata.

Mitmed uurimused on näidanud, et tagurpidi klassiruumi meetodi rakendamine parandab õpilaste õppetulemusi matemaatika õppimisel (Fulton, 2012c; Green, 2012a; Špilka & Maněnová, 2014) ning vähendab distsipliinijuhtumite arvu (Green, 2012a). Detroidi eeslinnas Clintondale'i Keskkoolis on õppetöös aastast 2011 rakendusel ümberpööratud klassiruumi meetod, mille kasutuselevõtt oli tingitud riskirühma kuuluvate laste õpetamiskeskustest (Clintondale High School, s.a). Aastal 2010 otsustas Clintondale'i kool pöörata ümber 9. klasside õppetöö ning peale esimest semestrit vähenes läbikukkumiste määr matemaatikas 44%-lt 13%-ni (Green, 2012a). Lisaks õppetulemuste paranemisele, vähenes ka korrarikumiste arv: 736 (2009), 249 (2010) ja 187 (2011).

Ümberpööratud meetodi varjuküljeks on kodutöö kui ka tunnimaterjalide ettevalmistamine, mis nõuab tavalisest rohkem aega (Mok, 2014). Õppematerjalid tuleb kohandada õpilaste järgi selliselt, et valmistada neid tunnisesteks tegevusteks ette (Herreid & Schiller, 2013). Paljud õpetajad ja õpilased eelistavad väljaspool klassi informatsiooni edastamiseks videoid. Hea kvaliteediga videoid on aga Internetist keeruline leida või otsustatakse need ise teha, mille loomiseks kulub märkimisväärselt palju aega. Samuti aktiivõppe rakendamisel tehakse palju rühmatööd, mis vajab hoolikat jälgimist ja järelevalvet, et õppetöö sujuks kenasti (Mok, 2014).

Video kasutamine ümberpööratud klassiruumis on tõhusaks abivahendiks õpilasele õppetöö toetamisel, iseenda õppimistempo haldamisel, selgete ja sammhaavaliste selgituste andmisel (Kay & Kletschin, 2012). Mida efektiivsemalt on videod koostatud, õpilased paremini tunniks ettevalmistatud seda edukam ja aktiivsem on õppetöö tunnis (Herreid & Schiller, 2013). Siiski tuleb pöörata tähelepanu video pikkusele ja kvaliteedile, et videosalvestis ei veniks liiga pikaks ning sisu poleks üle paisutatud vaid selge ja ladus (Mok, 2014).

Ekraanisalvestise kasutamine õppetöös on efektiivne, mida kinnitab nii Mayeri multimeedia printsiip kui ka mitmed uurimused. Ekraanivisioonide vaatamine tunnis rööbib väärtuslikku aega (Mok, 2014), mille tõttu võib aktiivne tegevus, mis tooks tänapäeva noore mugavustsoonist välja jääda tagaplaanile. Ümberpööratud klassiruumi rakendamisel on võimalik videote vaatamine kui ka aktiivõppe ühendada, nii et see annaks õppeprotsessile lisaväärtust. Ümberpööratud klassiruumi meetod on väljaspool Eestit üha enam kõlapinda

saamas, kuid pole palju informatsiooni Eesti üldhariduskoolides selle rakendamisest matemaatikaõppes.

Uurimuse eesmärk ja uurimisküsimused

Käesoleva töö eesmärgiks oli selgitada III kooliastme õpilaste ja õpetajate hinnangud ekraanivideote kasutamisele ümberpööratud klassiruumis matemaatika õppimisel näidistunni alusel. Töö eesmärgi saavutamiseks püstitati järgmised uurimisküsimused:

- Kui palju ja kuidas on õpetajate hinnangul ekraanivideoid matemaatikaõppes varem kasutatud?
- Milliste III kooliastme matemaatika teemade korral peavad õpetajad sobivaks ümberpööratud klassiruumi meetodi kasutamist (ekraanivideo vaatamine tunnile eelneva kodutööna)?
- Kuidas hindavad õpilased ekraanivideote kasutamist matemaatika õppimisel, kas leidub erinevusi poiste ja tüdrukute hinnangutes näidistunni alusel?
- Millised on ümberpööratud klassiruumi positiivsed ja negatiivsed küljed õpilaste ja õpetajate hinnangul näidistunni alusel?

Metoodika

Valim

Uurimuse läbiviimiseks moodustati kaks valimit. Valimite koostamisel saadeti matemaatikaõpetajate listi III kooliastme matemaatikaõpetajatele kaks kirja kutsega osaleda uurimuses. Esimeses kirjas paluti õpetajatel täita veebis ankeet, millega uuriti kui palju ja kuidas on nad matemaatikaõppes kasutanud ekraanivideoid ja milliste teemade juures peavad nad sobivaks ümberpööratud klassiruumi meetodi kasutamist. Kuna veebipõhise ankeedi täitmise aktiivsus oli madal, siis saadeti õpetajatele ka meeldetuletav küsitluse täitmise palve. Teises kirjas kutsuti õpetajaid osalema näidistunnis, mille käigus 8. klassides viiakse läbi näidistunnid ümberpööratud klassiruumis, kus kasutatakse õppevahendina ekraanivideot.

Esimese valimi, 57 matemaatikaõpetajat, moodustati selle põhjal, et ankeedi täitnud 60 õpetajast kolm ei töötanud III kooliastmes. Uuritavatest 89,5% olid naised ja 10,5% mehed, kelle vanus jäi vahemikku 25–64. Ankeedile vastanutest oli enim rohkem kui 30 aastase (28%) ning kõige vähem kuni 5 aastase ja 11-15 aastase (7%) tööstaažiga õpetajaid. Veidi üle poolte vastanutest, 30 õpetajat, töötasid maakoolis ja 27 linnakoolis.

Teisele kirjale vastas 14 õpetajat, kes soovisid osaleda uurimuses. Lõplik teine valim moodustati selle põhjal, mis ajal oli plaanis käsitleda näidistunni teemat. Koolid, kus teemat käsitleti sobivas ajavahemikus (märtsi lõpp kuni aprilli algus 2015), valiti näidistunnis osalema. Näidistunnis osales 10 kooli (kaksteist 8. klassi). Uurimusest saadud tulemused on 10 õpetaja ja 154 õpilase kohta. Näidistunnist osa võtnud õpetajad olid kõik naised ning õpilastest 83 (54%) olid tüdrukud ja 71 (46%) poisid.

Uurimisinstrument

Esimesele ja teisele uurimisküsimusele vastuse leidmiseks kasutati andmekogumismeetodina küsimustikku (Lisa 1). Ankeet koosneb 13 küsimusest (esindatud nii avatud, poolkinnised kui ka kinnised küsimused), millest esimesed kuus uurivad matemaatikaõpetajate taustainfot. Järgmised viis küsimust on ekraanivideote kasutamise kohta õppetöös ning viimased kaks küsimust on seotud ümberpööratud klassiruumi rakendamisega varasemalt õppetöös.

Kolmandale ja neljandale uurimisküsimusele vastuse leidmiseks koostati ankeet nii õpilastele kui ka õpetajatele, kes osalesid näidistunnis. Näidistunnis osalenud õpilaste ankeet (Lisa 2) koosneb 18 küsimusest. Ankeedi esimesed neli küsimust on sissejuhatavad videote kasutamise kohta. Järgnevad seitse küsimust (5–11) on seotud kodutööga, sisaldades nii kinniseid küsimusi kodutöö tegemise kohta ning 5-pallilist Likerti skaalat õppevideo kasulikkusest kodutööna töölehe täitmisele ja õppevideo kvaliteedile ja pikkusele hinnangu andmiseks. Küsimused 12–13 sisaldavad avatud küsimusi õppevideo abil õppimise meeldivuse/mittemeeldivuse kohta. Viimased kuus küsimust sisaldavad nii 5-pallilist Likerti skaalat tunnitegevusele hinnangu andmiseks kui ka avatud küsimusi näidistunni meeldivuse kohta.

Näidistunnis osalenud õpetajate ankeet (Lisa 3) koosneb 18 küsimusest. Esimesed neli küsimust on sissejuhatavad poolkinnised ja kinnised küsimused õpetaja soo, õppematerjalina video kasutamise, videote ise koostamise kohta. Järgnevad neli küsimust sisaldavad 5-pallilist Likerti skaalat õppevideote ise koostamise oskuse, õppevideote koostamise alaste täienduskoolituste, matemaatika õpetamisel videomaterjali kasutamise vajalikkuse kohta hinnangu andmiseks. Küsimused 9–11 sisaldavad poolkinnist ja avatud küsimusi õppevideote kasutamise sagedusest matemaatika õpetamise, õppevideote positiivsete ja negatiivsete külgede ning võrreldes teiste õppematerjalidega õppevideote eeliste ja puuduste kohta. Küsimused 12–13 sisaldavad 5-pallilist Likerti skaalat tunnitegevuse, näidistunnis

õppematerjalina kasutatud õppevideo ja ümberpööratud klassiruumi meetodi ning tunniülesande lahendamisel kodutöö kasulikkuse kohta hinnangu andmiseks. Viimased küsimused on avatud küsimused, kus õpetaja sai anda omapoolseid kommentaare, mis oleks näidistunnis, õppevideos võinud teha teisiti ja tuua välja ümberpööratud klassiruumi positiivsed ja negatiivsed küljed. Pärast näidistunni läbi viimist paluti õpetajatel anda ka lühiülevaade tunnitegevusest kirja teel, mis lisati nende ankeeti küsimuse „Kas soovite veel midagi lisada?“ vastuse juurde.

Uurimisinstrumendi kehtivuse hindamiseks tuleb teha kindlaks, kas mõõtevahend on võimeline mõõtma seda, mille mõõtmiseks see mõeldud on (Hirsjärvi, Remes, Sajavaara, 2005). Küsimustike valiidsuse tagamiseks andis eksperthinnangu käesoleva bakalaureuse töö juhendaja Sirje Pihlap. Saavutamaks uurimuse reliaablust, mis näitab, et saadud tulemused pole juhuslikud (Hirsjärvi et al., 2005), hinnati tulemusi, kus valimi maht oli suur (õpilaste ankeet), Cronbachi Alphas töös kasutatud numbriliste küsimuste kohta (video kvaliteet ja arusaadavus: $\alpha = 0,776$; õppevideo abil õppimine: $\alpha = 0,818$; tunnitegevus: $\alpha = 0,903$). Avatud küsimuste vastuste reliaabluse suurendamiseks kodeerisid andmeid kaks inimest, uurimuse autor ja tema õde.

Uurimuse protseduur

Uurimuse läbiviimine jagunes neljaks etapiks (Tabel 2). Esimeses etapis koostati õpetajatele ankeet, mis täideti veebi vahendusel ning küsimustikule oli võimalik vastata veebruar – märts 2015. Lisaks saadeti õpetajatele kutse osaleda näidistunnis. Teises etapis selgitati välja näidistunni teema õpetajate ankeedi analüüsimise ning näidistunnist osa võtta soovivate õpetajatega konsulteerimise käigus. Kolmandas etapis loodi näidistunni tarbeks õppematerjalid ning koostati õpetajatele tunni läbiviimiseks tunnikonspekt. Viimases etapis viidi läbi näidistunnid (märts – aprill 2015) ning tunnis osalenutelt koguti tagasiside ankeetide abil. Koolides, kus viidi läbi tunnivaatlus täitsid õpilased ja õpetajad paberankeedi. Koolides, kus tunnivaatlust ei toimunud täideti ankeet veebis pärast näidistunni toimumist, kas arvutiklassis või kodus samal päeval või päev hiljem. Antud uurimustöös vaatlusandmeid ei kajastata. Nii esimeses kui ka viimases etapis, veebi vahendusel täidetud ankeedid loodi Google Forms¹ veebirakendusega.

¹ Google Forms on kättesaadav aadressil: <https://www.google.com/drive/apps.html#forms>.

Tabel 2. Uurimistöö läbiviimise etapid ja andmete kogumine

I	II	III	IV
<ul style="list-style-type: none"> • Õpetajate ankeet • Kutse õpetajatele näidistunnis osalemiseks 	<ul style="list-style-type: none"> • Näidistunni teema valimine: <ul style="list-style-type: none"> ○ Õpetajate ankeedi analüüsimine ○ Konsulteerimine näidistunnis osalevate õpetajatega 	<ul style="list-style-type: none"> • Õppematerjalide loomine: <ul style="list-style-type: none"> ○ ekraanivideo ○ dünaamiline kodutöö tööleht ○ tunnitöö leht ○ tunnitöö dünaamiline lahenduslaid • Tunnikonspekti koostamine 	<ul style="list-style-type: none"> • Näidistunni läbiviimine • Näidistunnis osalenud õpilaste ja õpetajate tagasiside ankeet

Küsimustikest saadud andmeid töödeldi programmidega Microsoft Excel ja IBM SPSS Statistics 22. Andmetest moodustati koondtabel ning tulemuste analüüsimisel kasutati kirjeldavat statistikat. Küsimustikes kasutatud Likerti skaala teisendati arvilisele kujule ja leiti hinnangute aritmeetiline keskmine. Tüdrukute ja poiste hinnangute erinevust kontrolliti sõltumatute muutujate t-testiga. Lisaks kirjeldati andmeid ka tabelite ja jooniste abil.

Avatud küsimuste vastuseid analüüsiti kvalitatiivse sisuanalüüsiga. Vastused kodeeriti ning jaotati kategooriatesse ning tulemused esitati peakategooriate kaupa, kus on toodud välja ka alakategooriate selgitused ning väljavõtted õpilaste ja õpetajate vastustest. Kategooriate loomisel kasutati induktiivset lähenemisteed, mille eeliseks on info saamine otse andmetest (Hsieh & Shannon, 2005), kusjuures andmete kategooriatesse jaotamist ei mõjutanud eelnevalt väljatoodud teooriaosa.

Lähtudes Elo ja Kyngäse (2008) induktiivse sisuanalüüsi kirjeldusele koondati vastused ühte faili ning korduva läbilugemise vältel lisati kokkuvõtvad märksõnad ehk koodid. Reliaabluse suurendamiseks kodeerisid avatud küsimuste vastuseid kaks inimest, uurimuse autor ja tema õde seni, kuni andmed ühildusid 100%. Seejärel moodustati koodiraamat, kus selgitati välja koodide omavaheline seotus ja jaotati need gruppidesse, mida toovad kvalitatiivses sisuanalüüsi protsessi kirjelduses välja ka Hsieh ja Shannon (2005). Esialgu paigutati koodid suurematesse gruppidesse. Seejärel toimus tähenduselt sarnaste koodide jaotamine suuremates gruppides alakategooriatesse.

Lisa 4 on näitena välja toodud õpilaste ankeedis avatud küsimuse, mis seotud õppevideo kasutamise positiivsete külgede toomisega, vastuste jaotumine pea- ja alakategooriatesse. Näitena ala- ja peakategooria moodustamisest kood „sain õppida omas tempos“ ja „sai töötada oma tempoga“ paigutati alakategooriasse „Omas tempos õppimine“. Koodid „sain vajaduse korral tagasi kerida ja uuesti vaadata“ ja „seda saab uuesti vaadata“ paigutati

alakategooriasse „Video tagasikerimine ja korduv vaatamine“ ning mõlemad alakategooriad paigutati ühise peakategooria „Video abil õppimine“ alla.

Tundide läbiviimine. Näidistunni planeerimise algusfaasis kontakteeruti näidistunnis osaleda soovinud õpetajatega e-kirja teel, milles anti esialgne ülevaade uurimusest ja näidistunni läbiviimise protseduurist. Näidistunni teema valikul lähtuti nii esimesest õpetajate ankeedist saadud tulemustest (kuidas on ekraanivideoid kasutatud õppetöös ja mis teemade juures peetakse sobilikuks ümberpööratud klassiruumi meetodi kasutamist), 8. klassi matemaatika näidistöökavast õpetajale (Krabi, 2010), et saada teada, milliste teemade juures parajasti ollakse kui ka õpetajatega kirjavahetuse teel saadud infost, mis andis ülevaate, millal ja milliseid teemasid kavatsetakse käsitleda. Uurimuses osaleda soovinud õpetajatega konsulteerimise käigus leiti ühine sobiv teema, milleks oli „Võrdelised lõigud ja kiirteteoreem“.

Näidistundide materjalid koostas bakalaureusetöö autor ise ning tunni viisid läbi õpetajad. Õpetajatele koostati näidistunni läbiviimiseks tunnikonspekt (Lisa 5), mille loomisel võeti eeskujuks aines SHHI.02.001 „Ülddidaktika ja kasvatustöö alused“ saadud tunnikonspekt, mida muudeti vastavalt antud uurimuse tarbeks. Tunnikonspektis anti detailselt ülevaade tunni eesmärkidest, vajalikest vahenditest, tunniettevalmistusest ja tunnitegevusest. Tunni eesmärkide sõnastamisel lähtuti nii põhikooli III kooliastme matemaatika ainekavas taotletavatest ainealastest õppetulemustest (Põhikooli riiklik õppekava..., 2011) kui ka põhikooli riiklikus õppekava üldkavas välja toodud üldpädevustest (Põhikooli riiklik õppekava, 2011). Tunnikonspekti lisati ka vajalikud õppematerjalid kodutööks (õppevideo, dünaamiline tööleht) ja tunnitööks (tööleht).

Kodutööna omandasid õpilased uut teemat: vaatasid iseseisvalt õppevideot ning täitsid veebis tagasisidega dünaamilist GeoGebra töölehte. Tuginedes eelpool välja toodud teooriale, kavandati näidistund aktiivõppe tunnina, kus peamine fookus oli suunatud õpilaste aktiivsemale kaasamisele õppetöösse. Tunnitegevuse põhiosaks valiti rühmatöö, kus õpilased, üksteisega koostööd tehes, lahendaksid elulist probleemülesannet. Probleemülesanne arendab õpilaste loovat ja loogilist arutlemise oskust, mis on vajalik igapäevaste murede edukaks lahendamiseks (Lepmann, 2012). Enne näidistundide toimumist said õpetajad õppematerjalidega tutvuda ja anda nende kohta tagasisidet.

Inimestele suunatud uurimuses tuleb selgitada, millisel viisil uurimuses osalevate nõusolek saadakse ning missugust teavet neile antakse, sealjuures milliseid riske nende

osavõtt kaasa toob (Hirsjärvi et al., 2005). Uuringus osalenud koolidele, õpilastele ja nende vanematele teatati, et osalevad üliõpilase uurimuses ning uurimistulemusi ei seostata nendega ega jagata kolmandate osapooltega. Õpetajatele saadeti kiri palvega teavitada lapsevanemaid nende lapse osalemisest näidistunnis, selgitades, et pärast näidistundi ankeedi täitmine on vabatahtlik ning osalemisel tagatakse lapse anonüümsus ja uurimusest saadud infot ei seostata mingil moel uurimusest osavõtnutega. Näidistunnist osalenud õpetajatele saadeti pärast lõputöö valmimist uurimustööst kokkuvõtte ning näidistunni materjalid, mis jäävad neile tulevikus kasutamiseks.

Näidistunni materjalid. Uurimustöö käigus näidistunni tarbeks õppematerjalide koostamisel tugineti kaheksanda klassi matemaatikaõpikutele kirjastustelt Avita ja Koolibri (Kaldmäe, Kontson, Matiisen, & Pais, 2012; Kaljas, Lepik, Nurk, Telgmaa, & Undusk, 2013), matemaatika käsiraamatule (Kasema & Lind, 1986) ning veebist leitud õppematerjalile (Veelmaa, 2011). Loodi järgmised õppematerjalid teemadel „Võrdelised lõigud ja kiirteteoreem“:

- **Ekraanivideo** – Tulenevalt õpetajate ankeedist (Lisa 1) saadud tulemustest selgus, et ekraanivideoid on õppetöös kasutatud kõige rohkem kordamiseks ja uue teema õpetamiseks. Seega antud õppevideo loodigi eesmärgiga tutvustada uut teemat. Õppevideo koostamisel tugineti eespool teoorias välja toodud video kui õppematerjali loomise etappidele. Esmalt koostati stsenaarium, kus kirjeldati, mida videos tahetakse näidata. Video jaotati nelja ossa, millest iga osa salvestati eraldi. Osade jaotus on välja toodud joonisel 1.



Joonis 1. Video jaotus

Vastavalt stsenaariumile valiti vahendid, mida video loomiseks vaja läheb. Uue teema seletamisel ja jooniste tegemisel kasutati dünaamilist geomeetria programmi GeoGebra². Et video liiga pikaks ei veniks tehti GeoGebra failid enne salvestamist

² GeoGebra on kättesaadav aadressil: <http://www.geogebra.org/>.

valmis. Tegevustikule juurde loetav tekst kirjutati sõna-sõnalt üles, et vältida hiljem salvestamisel mõtte laiali hajumise võimalust. Iga osa tegevust prooviti enne salvestamist mitmel korral läbi, ning harjutati juurde räägitavat teksti. Omamata varasemat õppevideo loomise kogemust kulus salvestamisele eelnevale, ettevalmistavale etapile (stsenaarium, GeoGebra failid) 4–5 tundi.

Video loomiseks tehniliste vahendite ja programmide valikul lähtuti sellest, et need oleksid lihtsasti kättesaadavad, kasutatavad ning vabavaralised. Ekraanivideo salvestamiseks kasutati veebipõhist vabavaralist ekraanisalvestise programmi Screencast-O-Matic³, mis võimaldab luua kuni 15 min pikkuseid videoid. Arvuti veebikaamera mikrofoni abil salvestati heli, mida töödeldi vabavaralise helitöötlustarkvaraga Audacity⁴, et vähendada video loomisel salvestunud taustamüra. Loodi 4 erinevat videoklippi, mis ühendati vabavaralise videotöötlusprogrammiga Windows Movie Maker⁵, millele lisati juurde töödeldud heli, üleminekud ja puhverklippid. Windowsiga kaasasoleva programmiga Paint loodi video sissejuhatava ja lõpuslaidi joonistused. Puhverklippides eriefektide loomiseks kasutati tasuta versiooni ekraanisalvestise programmist ActivePresenter⁶. Iga video osa juhatab sisse puhverklipp nt joonis 2. Video salvestamis- ja monteerimisetapile kulus keskmiselt 5–6 tundi.



Joonis 2. Sissejuhatav puhverklipp

³ Screencast-O-Matic on kättesaadav aadressil: <http://www.screencast-o-matic.com/>.

⁴ Audacity on kättesaadav aadressil: <http://www.screencast-o-matic.com/>.

⁵ Windows Movie Maker on kättesaadav aadressil: <http://windows.microsoft.com/et-ee/windows-live/movie-maker>.

⁶ ActivePresenter on kättesaadav aadressil: <http://atomisystems.com/activepresenter/free-edition/>.

Ekraanivisiooni esimeses osas antakse lühiülevaade videos toimuvast ning jagatakse soovitusi, kuidas õppevideo abil õppida. Video teises osas käsitletakse teemat „Võrdelised lõigud“, kus selgitatakse, kuidas saab lõike võrrelda, sõnastatakse võrdeliste lõikude mõiste, korratakse võrde omadusi, tuuakse välja võrde põhiomadus ning antud teema lõpetuseks tuuakse näide (kontrollitakse, kas etteantud lõigud on omavahel võrdelised). Õppevideo kolmandas osas on vaatluse all „Kiirteteoreem“. Antud videolõigus sõnastatakse kiirteteoreem ning joonise põhjal näidatakse selle teoreemi kehtivust (leitakse vastavate lõikude suhted ning võrreldakse neid). Seejärel sõnastatakse kiirteteoreemi järelendus ning kontrollitakse sarnaselt eelnevaga selle järelduse kehtivust. Video viimases osas tuuakse kaks näidet kiirteteoreemi ja selle järelduse rakendamise kohta.

Koostatud video laaditi üles nii Google Drive'i kui ka Youtube'i. Video pole avalikult otsitav vaid on kättesaadav linkide (Lisa 5) kaudu. Video kestvus on 12 minutit ja 38 sekundit, mis jääb eelpool kirjanduses välja toodud soovitatavasse video pikkuse piiridesse.

- **Kodutöö tööleht** – Kodutöö töölehe taotletavaks õpieesmärgiks on aidata õppevideos õpitut kinnistada. Tööleht loodi dünaamilise geomeetria programmiga GeoGebra, mis võimaldab luua dünaamilisi töölehti, mida saab veebi, keskkonda GeoGebra Tube üles laadida ja on lihtsasti ligipääsetavad ning kasutatavad. Tööleht pole avalikult otsitav vaid on tehtud kättesaadavaks lingi abil (Lisa 5).

Töölehel on 4 ülesannet, neist 2 lisaülesannet soovi korral lahendamiseks. Esimeses ülesandes tuleb õpilasel liigutada joonisel 1 liugureid vastavalt etteantud lõigu pikkuste väärtusteni ning otsustada valemi abil, kas lõigud on võrdelised. Seejärel liugureid liigutades tuleb leida veel võrdelisi lõike. Teises ülesandes tuleb leida otsitavate lõikude pikkused, rakendades kiirteteoreemi ja selle järeldust ning seejärel otsustada, milline vastusevariant on õige. Esimeses lisaülesandes tuleb leida, kas etteantud kolmnurkade küljed on võrdelised ning teine lisaülesanne on analoogiline teise ülesandega. Esimese ülesande (a) osas, teises ülesandes ning lisaülesannetes on võimalik saada ka tagasisidet oma vastusele, kas vastavalt „Õige“ või „Vale“. Vale vastuse korral on võimalik vaadata ka õiget lahenduskäiku.

- **Tunnitöö tööleht** – Tunnitöö töölehe (Lisa 6) taotletavaks õpieesmärgiks on rakendada kodus õppevideo ja dünaamilise töölehe kaudu õpitut elulise ülesande lahendamisel. Probleemülesande koostamisel tugineti osaliselt probleemipõhise õppe

juhendmaterjalile (Pilli, 2014a), mis annab soovitusi, kuidas koostada häid probleeme. Loodud tunniülesanne on analoogne Allar Veelmaa (2011) videos toodud maatükist ruudukujulise krundi eraldamise näitega.

Koostatud ülesanne jaotub kaheks. Esimeses osas tuleb välja selgitada, mis mõõtmega ruudukujuline tükki vineerplaadist välja lõigati ning teises osas leida, kas kingitud pusle mahub välja lõigatud plaadile. Probleemipõhise õppe rakendamisel ümberpööratud klassiruumis on oluline tagasiside (Pilli, 2014b). Lisaks õpetajapoolsele tagasisidele (mis läks tunnis hästi, millele tuleks tähelepanu pöörata) lisati probleemülesande lõppu küsimused, mis aitaksid õpilastel tunni lõpus jagada kaasõpilastega ülesannete lahendamise käigus tekkinud ideesid, rääkida, kuidas lahenduseni jõuti, mida lahendamisel rakendati ning mida ülesande lahendamise käigus kõige enam õpiti.

- **Tunnitöö lahendus** – Tunnitöö lahenduslaid (Lisa 5) loodi eesmärgil toetada rühmatööd. Eeldati, et tunnis lahendatav ülesanne võib osutada keeruliseks, siis loodi õpetajale lahenduslaid, mida saaks vajadusel kasutada kui õpilased jäävad mingi osa juures hätta. Ülesande samm-sammuline lahenduskäik ning sinna juurde lisatud joonised loodi GeoGebra ja laaditi üles veebi, keskkonda GeoGebra Tube. Lahenduslaid pole avalikult otsitav vaid on kättesaadav lingi (Lisa 5) kaudu. Pärast tundi tehti lahenduslaidi link kättesaadavaks ka õpilastele, kes ei jõudnud rühmatöös tunnitööga lõpuni, et näha, kuidas õige lahenduseni jõutakse.

Tulemused

Kui palju ja kuidas on õpetajate hinnangul ekraanivideoid matemaatikaõppes varem kasutatud?

Enne näidistundide läbiviimist paluti õpetajatel hinnata kui palju ja kuidas on nad ekraanivideoid matemaatikaõppes varem kasutanud. Saadud tulemustest lähtuti näidistundide materjalide valmistamisel. 57-st vastanud õpetajaist 24 on ja 33 pole matemaatika õpetamisel ekraanivideoid varem kasutanud. Maakooli õpetajatest 43,5% ja linnakooli õpetajatest 41% on ekraanivideoid varem õppetöös kasutanud. Ekraanivideoid õppetöös kasutanud õpetajate keskmine vanus on ~ 47,5 ning ekraanivideoid õppetöös mitte kasutanud õpetajate keskmine vanus on ~ 48. Tabelist 3 nähtub, et õpetajad on kasutanud ekraanivideoid kõige sagedamini „mitmel korral veerandi jooksul“ (27%) ja harvem „üks kord kuus“ (5%).

Tabel 3. *Ekraanivideote kasutamise sagedus*

Sagedus ^a	Õpetajate arv	%
Mitu korda veerandi jooksul	6	27
Mitu korda kuus	5	23
Mitu korda aasta jooksul	4	18
Üks kord poole aasta jooksul	2	9
Mitu korda poole aasta jooksul	2	9
Üks kord veerandi jooksul	2	9
Üks kord kuus	1	5
Mitu korda nädalas	0	0
Üks kord nädalas	0	0
Üks kord aasta jooksul	0	0

Märkus. ^a Kahe õpetaja andmed puuduvad.

Kõige enam on ekraanivideoid rakendatud kordamise ja uue teema õpetamise ning vähem meelelahutuslikul eesmärgil (Tabel 4).

Tabel 4. *Ekraanivideote kasutamisvaldkonnad*

Kasutusvaldkond ^a	Õpetajate arv
Kordamiseks	17
Uue teema õpetamiseks	12
Ülesande lahenduskäigu seletamiseks	9
Geomeetriliste kujundite konstrueerimise õpetamiseks	8
Matemaatilise programmi tutvustamiseks	5
Meelelahutuseks	2
Midagi muud	0

Märkus. ^a Võimalus valida mitu vastusevarianti.

Milliste III kooliastme matemaatika teemade korral peavad õpetajad sobivaks ümberpööratud klassiruumi meetodi kasutamist (ekraanivideo vaatamine tunnile eelnev kodutöö)?

Õpetajatelt küsiti, kas nad on varem ümberpööratud klassiruumi meetodit rakendanud matemaatika õpetamisel. 57-st matemaatika õpetajast üheksa on ümberpööratud klassiruumi meetodit õppetöös varem kasutanud. Seejärel paluti ümberpööratud klassiruumi meetodit varem rakendanud õpetajatel vastata avatud küsimusele, milliste III kooliastme teemade korral peavad nad sobivaks ümberpööratud klassiruumi meetodi kasutamist, kusjuures ekraanivideo vaatamine toimuks tunnile eelneva kodutööna.

Tulemustest selgub, et kõige enam kasutaksid õpetajad ümberpööratud klassiruumi meetodit geomeetriaga seotud teemade puhul nt „trapets ja tema omadused“, „ruumilahendused ja materjalikulu arvutamine“ ja „looduses nurkade abil kõrguse ja kauguse mõõtmine“. Samuti rakendaksid õpetajad meetodit järgmiste teemade juures:

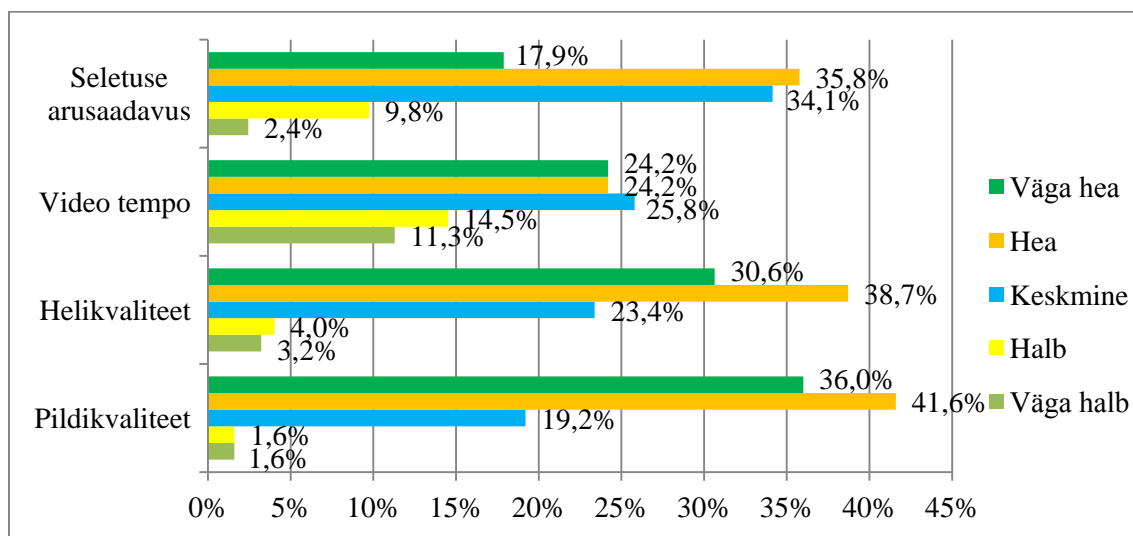
„lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine“ (ka kahe muutujaga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafilisel teel), „tehted algebraliste murdudega“ ja „sõltuvusülesanded ja graafikute lugemine“. Lisaks tõi üks õpetaja välja võimaluse seda õppemeetodit rakendada defineerimisel ja tõestamisel. Mitu õpetajat leidis, et kõikide teemade juures oleks seda õppemeetodit võimalik kasutada, kusjuures üks nendest õpetajatest täpsustas: „*Minu arvates sobiks see meetod peaaegu kõigele, kui kasutada mitte ekraanivideoid, vaid nt õpikut ja Google'it. Mina muuseas ei kujuta hästi ette EKRAANivideot algebraliste avaldiste lihtsustamise kohta. Mis programmiga on see läbi viidud? Nõuab vist erivahendeid (kujutan ette, et kõige lihtsam oleks nõ Allar Veelmaa stiil, kus ta kirjutab käsitsi) ja palju tööd. Nojah. Mul ei ole veel sellist tehnilist abivahendit.*“ Üks õpetaja tõi välja, et ümberpööratud klassiruumi meetodit saab rakendada 9. klassis kordamisel lisades, et „*Kuna katsetus ei õnnestunud, siis ei poolda hetkel. Õpilastel pole aega ega püsivust videoid uurida. Meelde jätta ei taheta ka eriti midagi, samas arvatakse, et tean. Paberil aga pole seda näha. Ilmselt lõpetame varsti sellega, et kõikvõimalike materjalide kasutamine on lubatud.*“

Kuidas hindavad õpilased ekraanivideote kasutamist matemaatika õppimisel, kas leidub erinevusi poiste ja tüdrukute hinnangutes näidistunni põhjal?

Pärast näidistunni toimumist täitsid õpilased küsimustiku (Lisa 2). Ankeedile vastas 154 õpilast. Esmalt sooviti õpilastelt teada kui tihti nad vaatavad videoid. Selgub, et vastanutest 46% vaatavad videoid mitu korda päevas, 23% mitu korda nädalas, 19% kord päevas, 6% kord nädalas ja 5% midagi muud. Seejärel paluti anda hinnang väitele: „Video abil saab õppida matemaatikat.“ Väitega oli „Täiesti nõus“ ja „Pigem nõus“ 49% õpilastest ning 42% vastasid „Nii ja naa“. 154 õpilasest 48 (31%) õpilast on ja 105 (68%) õpilast pole videot matemaatika õppimisel varem kasutanud.

Tagasisidest kodutöö sooritamise kohta selgub, et üle poolte õpilastest (62%) tegi kodutöö täies mahus, 20% vaatasid videot, aga ei täitnud töölehte, 6% ei vaadanud videot vaid täitsid töölehe ning 12% ei teinud kodutööd üldse. Väitega „Õppevideo vaatamine aitas kaasa ülesannete lahendamisele töölehel“ oli õppevideot ja kodutöö töölehte täitnud õpilastest 65% „Täiesti nõus“ ja „Pigem nõus“, 23% „Nii ja naa“ (viie õpilase vastus puudub). 82% video vaatamata jätnud õpilastest 39%-l polnud aega videot vaadata, 17%-l video ei töötanud 9%-l puudus huvi antud teema vastu ning 30% vastas midagi muud tuues välja põhjendusteks: „*Ei viitsi*“, „*Polnud võimalik ilma internetiühenduseta*“, „*Mul ei olnud netti sest õues oli väga halb ilm ja ruuter seepärast ei töötanud*“ ja „*Arvuti ei töötanud*“.

Õpilastel paluti anda hinnang ka kodutööna vaadatud õppevideo erinevatele aspektidele: pildi- ja helikvaliteedile, video tempole ja seletuse arusaadavusele. Kodus õppevideot vaadanud õpilastest 99,2% on andnud hinnangu pildikvaliteedile, 98,4% helikvaliteedile ja video tempole ning 97,6% seletuse arusaadavusele. Jooniselt 3 on võimalik näha, et üle poolte vastanud õpilastest on hinnanud „Väga heaks“ ja „Heaks“ video pildikvaliteeti (77,6%), helikvaliteeti (69,3%), ja seletuse arusaadavust (53,7%). See-eest 48,4% vastanutest on andnud hinnangu „Väga hea“ ja „Hea“ video tempole. Kõige enam on õpilased andnud hinnangu „Halb“ ja „Väga halb“ video tempole (25,8%) ja seletuse arusaadavusele (12,2%).



Joonis 3. Hinnang õppevideo erinevatele aspektidele

Õppevideo pikkusele andis hinnangu 99,2% õppevideot vaadanud õpilastest nendest 68% jaoks oli video paraja pikkusega, 30% vastanutest pidas videot pikaks ja leidis ka õpilasi, kellele video jäi lühikeseks (2%).

Õppevideo abil õppimise tagasisides paluti anda hinnang tabelis 5 ja 6 välja toodud väidetele. Likerti skaala teisendati arvilisele kujule („Täiesti nõus“ = 5, „Pigem nõus“ = 4, „Nii ja naa“ = 3, „Pigem pole nõus“ = 2, „Pole üldse nõus“ = 1) ja leiti hinnangute aritmeetiline keskmine. Tüdrukute ja poiste tulemuste erinevust kontrolliti sõltumatute muutujate t-testiga. Tabelis 5 nähtub, et väidete hinnangute aritmeetiline keskmine varieerub 3,9 ja 4,0 vahel, kuid poiste ja tüdrukute võrdluses erinevused väidete hinnangutes pole statistiliselt olulised ($p > 0,05$).

Tabel 5. Õpilaste keskmine hinnang õppevideo abil õppimisega seotud väidetele

Väide	M ^a				
	Kokku	T ^b	P ^b	p ^d	? ^c
Õppevideo korduv vaatamine aitab õpitut paremini mõista	3,9	3,8	4,0	0,226	2
Õppevideo aitab uut teemat õppida omas tempos	3,9	3,8	4,0	0,422	2
Õppevideo ajal märkmete tegemine aitab õpitavat paremini mõista	4,0	4,1	3,8	0,082	2
Õppevideo ajal märkmete tegemine aitab õpitavat paremini meelde jätta	3,9	4,0	3,8	0,236	3
Õppevideos näidisülesande samm-sammuline lahendus aitab õpitavast teemast paremini aru saada	3,9	4,0	3,8	0,338	1

Märkus. ^a M - aritmeetiline keskmine; ^b T-tüdrukud, P-poised; ^c ?-puuduolevate vastuste arv; ^d p – statistiline olulisus.

Tabelis 6 välja toodud õppevideo abil õppimisega seotud väidete hinnangute keskmised varieeruvad vahemikus 2,7–3,6. Kõrgeim keskmine hinnang on väitel „Mulle oleks meeldinud, et õppevideo vaatamise ajal oleksin saanud küsida õpetajalt abi“ (M = 3,6). Madalaim keskmine hinnang on väitel „Õppevideo vaatamisel Internetis esinesid kõrvalfaktorid, mis segasid keskendumist uue teema käsitlemisele (Facebook, Youtube jne...)“ (M = 2,7). Poiste ja tüdrukute võrdluses on erinevused statistiliselt olulised järgmiste väidete hinnangute puhul: „Tunnen ennast mugavamalt jälgides lahenduskäiku õppevideost kui klassiruumis tahvlilt“, „Tahan õppevideo abil veel õppida“ ja „Mulle meeldis õppevideo abil õppida“ (p < 0,05).

Tabel 6. Õpilaste keskmine hinnang õppevideo abil õppimisega seotud väidetele

Väide	M ^a				
	Kokku	T ^b	P ^b	p ^d	? ^c
Mulle meeldis õppevideo abil õppida	3,3	3,1	3,5	0,049	1
Tahan õppevideo abil veel õppida	3,1	2,8	3,5	0,011	1
Tunnen ennast mugavamalt jälgides lahenduskäiku õppevideost kui klassiruumis tahvlilt	3,0	2,6	3,4	0,001	1
Matemaatika õppimine video abil on huvitavam kui õpiku abil	3,4	3,3	3,7	0,084	2
Õppevideo vaatamisel Internetis esinesid kõrvalfaktorid, mis segasid keskendumist uue teema käsitlemisele (Facebook, Youtube jne...)	2,7	2,7	2,7	0,848	2
Mulle oleks meeldinud, et õppevideo vaatamise ajal oleksin saanud küsida õpetajalt abi	3,6	3,7	3,4	0,276	1

Märkus. ^a M- aritmeetiline keskmine; ^b T-tüdrukud, P-poised; ^c ?-puuduolevate vastuste arv; ^d p – statistiline olulisus.

Õpilastel oli võimalus tuua välja kolm näidet, mis neile õppevideo juures meeldis/ei meeldinud. Tegemist oli avatud küsimustega. Näited, mis õppevideo juures meeldisid

jagunesid nelja suuremasse peakategooriasse: video kvaliteet ja sisu, video abil õppimise positiivsed küljed, erinevused tavaõppemeetoditega võrreldes ja muud tähelepanekud. Näited, mis õppevideo juures ei meeldinud jagunesid nelja suuremasse peakategooriasse: video kvaliteet, video sisu, video abil õppimise negatiivsed küljed ja muud tähelepanekud. Igas peakategoorias tuuakse välja ka alakategooriate sisu, mida järgnevalt kirjeldatakse.

Õpilastel paluti tuua kolm näidet, mis neile õppevideo juures meeldis. Vastustest video kvaliteedi ja sisu kohta selgub, et õpilastele meeldis enim kui hästi on videos teemasid selgitatud: selgelt ja arusaadavalt. Üks õpilane leidis: „*Asjad ja käigud olid ilusti ära näidatud, sai ilusti aru, mida teha ja kuidas teha.*“ Teine õpilane kirjutas järgmiselt: „*Mulle meeldis see, et ma sain paremini aru kui tunnis.*“. Oluliseks peeti ka illustratsioonide ja näidisülesannete olemasolu videos. Ühele vastanutest meeldis näidisülesannete samm-sammuline lahendamine, kusjuures teine õpilane lisis: „*Näide täiendas väga hästi teoreemi seletusest saadud arusaama.*“ Nii mitmelegi õpilasele meeldis video pildi- ja helikvaliteet kui ka video tempo ning sealjuures üks õpilane leidis: „*Oli paras tempo, mitte liiga kiire, jõudsin ilusti kuulata.*“

Video abil õppimise positiivsete külgedena toodi välja nii võimalust õppida omas tempos, vaadata videot uuesti, panna video pausile kui ka ise oma aega planeerida. Omas tempos õppimise puhul üks õpilastest kirjutas järgmiselt: „*Meeldis see, et ma sain omas tempos õppida ja suutsin keskenduda nagu ta oleks rääkinud ainult minuga.*“ Video uuesti vaatamise võimalusest kirjutas üks õpilane: „*Meeldis see, et sai videot tagasi kerida kui hästi aru ei saanud ning mitu korda uuesti kuulata.*“ Ajaplaneerimise puhul toodi välja, et videot sai vaadata siis kui ise taheti või aega oli.

Tavaõppemeetoditega võrreldes meeldis õpilastele katsetada midagi uut ja teistsugust. Toodi välja, et kodus on rahulikum ja mugavam õppida ning video abil õppimine on huvitavam kui õpikust lugemine. Üks õpilane leidis: „*Sain uue kogemuse, kuidas on õppida uut osa läbi video.*“ Teine õpilane kirjutas: „*Keegi ei röögi su peale kui sa ei oska, saab paremini keskenduda.*“ Muude tähelepanekute all tõi üks õpilane välja: „*Koolist koju minnes ei ole alati meeles uus teema ning õpitu ununeb. Kodus on hea vaadata järele, et kodutööd teha.*“ Ühele õpilasele meeldis ka võimalus juba omandatud teadmistest üle liikuda.

Õpilastel paluti tuua kolm näidet, mis neile õppevideo juures ei meeldinud. Video kvaliteedi juures leidsid õpilased, et helikvaliteet oleks võinud parem olla (esines kõrvalhelisid, hääl oli vaikne). Pildikvaliteedi puhul toodi välja, et liiga erksaid värve on kasutatud ning video on liiga tuhm. Video pikkust hinnati pikaks, kuid kõige enam polnud

õpilased rahul video tempoga. Õpilased pidasid video tempot liiga aeglaseks, kusjuures üks õpilane väitis: „*Jutt oli liiga aeglane (harjunud enda õpetajaga), pause liiga palju või liiga pikad, uni tuli peale, natuke ergutavam hääl oleks võinud olla.*“ Teine õpilane täheldas: „*Räägiti liiga aeglaselt nagu video oleks mõeldud lasteai lapsele.*“ Samas leidis ka õpilasi, kelle jaoks video tempo oli liiga kiire.

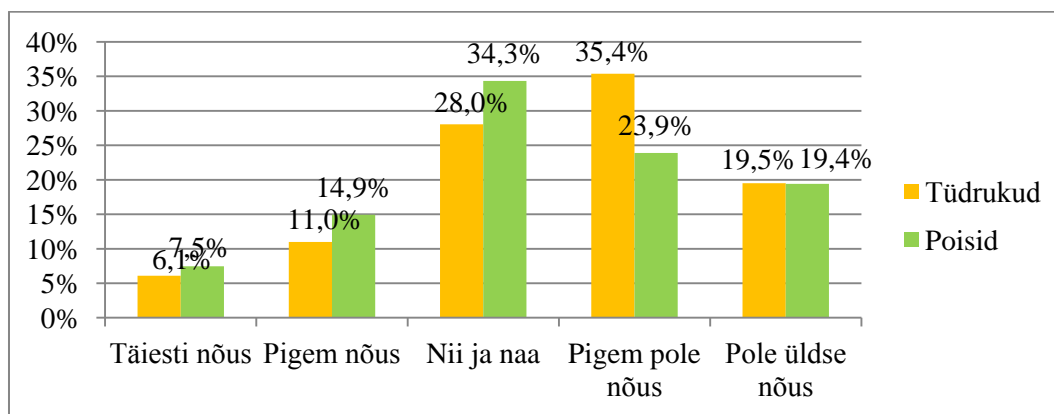
Video sisu puhul pidasid õpilased uute teemade seletamist keeruliseks, polnud piisavalt arusaadav. Üks õpilane kirjutas: „*Mulle ei meeldinud see, et kasutati keerulisi sõnu, mis kipuvad kergesti ununema või mõne teise sarnase sõnaga sassi minema ning tekitab esimese vea ning suure probleemi, mille tagajärjel võib vastus täiesti vale olla.*“ Teine õpilane väitis: „*Inimene, kes peale luges, luges nagu lollidele, oli raske osasid asju mõista.*“ Ühele õpilasele tundus seletus liiga pikk, kirjutades järgmiselt: „*Natuke liiga pikk seletus, kuna pean tegema kodus tööd, siis olen õhtuks väsinud ja see teeb keskendumise raskeks.*“ Toodud näidetest selgub ka rahulolematust teema huvitavuse üle. Mitmel õpilasel hakkas video ajal igav ning hakati tegelema teiste asjadega. Jäeti ka osa videost vahele ning ühe õpilase arvates oli videos liiga palju matemaatikat, lisades, et jutt oli igav ning oleks võinud olla muusikaline taust. Lisaks oleksid õpilased soovinud videos näha rohkem näiteid. Vastanutest üks leidis: „*Vähe näiteid, oleks vaja paar tükki, et paremini aru saaks või anda videos aega õpilasele ise lahendada (pane pausi ja lahendab), siis videos selgitada lahendust ja õpilane saaks kontrollida.*“

Õppevideo abil õppimise negatiivsete külgedena toodi välja nii suurt ajakulu kui ka õpetaja abi puudumist. Liigse ajakulu all mõeldi enamasti vaba, koduse aja raiskamist kui ka kodusele tööle kuluvat aega. Oluliseks peeti aga õpetaja abi vajalikkust video vaatamise ajal. Nii mõnigi õpilane leidis: „*Minu arvates on parem õpetaja seletus kui õppevideo, sest õppevideo käest ei saa küsida kui midagi jäi arusaamatuks.*“ või „*Arusaamatud kohad jäidki arusaamatuks, kuna polnud võimalik õpetajaga konsulteerida.*“. Üks õpilane aga tõi välja, et tema ei saaks hakkama lihtsalt video vaatamisega kui on uus teema, vaid ta vaataks videot pärast õpetaja seletamist.

Õpilaste vastustest leidis veel ka teisi tähelepanekuid. Üks õpilane tõi välja, et eelistab omandada õpitavat teemat õpetajat kuulates ning ise läbi kirjutades, mitte visuaalselt kõike vaadates. Samuti üks õpilane väitis, et kasutades videot õppevahendina pole õppimine enam nii tõsiseltvõetav.

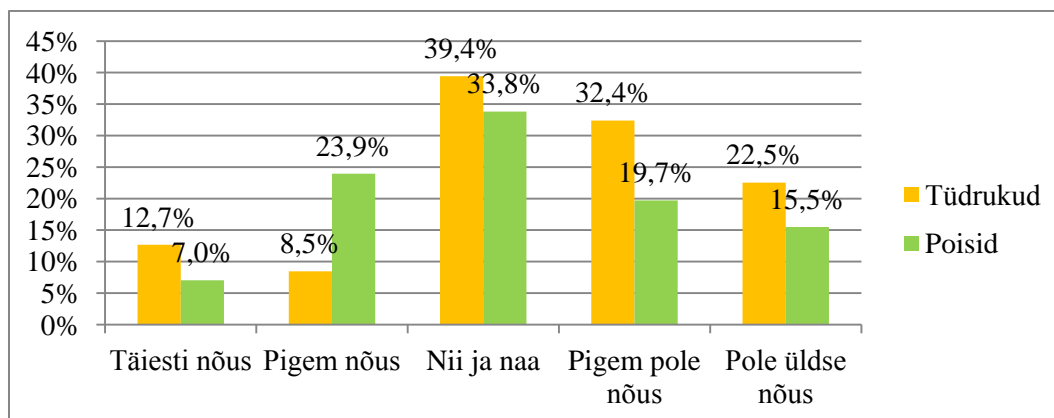
Millised on ümberpööratud klassiruumi positiivsed ja negatiivsed küljed õpilaste ja õpetajate hinnangul näidistunni põhjal?

Õpilaste hinnangud. Ankeedis (Lisa 2) paluti õpilastel anda tagasiside ka tunnitegevuse kohta. Õpilased said anda hinnangu 5-pallilisel skaalal 17-le tunnitegevusega seotud väitele. Väitega „Mul oli tunnis igav“ oli 149-st vastajast „Pigem pole nõus“ ja „Pole üldse nõus“ kokku 49,7% ja „Nii ja naa“ 30,9%. Jooniselt 4 nähtub, et poiste ja tüdrukute hinnangutes väitele „Mul oli tunnis igav“ on suurim erinevus vastuses „Pigem pole nõus“ ja väiksem vastuses „Pole üldse nõus“.



Joonis 4. Õpilaste hinnang soo lõikes väitele „Mul oli tunnis igav“

Väitega „Tunnis lahendatud ülesanded polnud keerulised“ oli 153-st vastajast „Täiesti nõus“ ja „Pigem nõus“ kokku 19,5%, „Nii ja naa“ 30,9% ning „Pigem pole nõus“ ja „Pole üldse nõus“ kokku 49,7%. Jooniselt 5 selgub, et tüdrukud hindavad tunnitöö ülesandeid keerulisemaks kui poisid.



Joonis 5. Õpilaste hinnang soo lõikes väitele „Tunnis lahendatud ülesanded polnud keerulised“

Ülejäänud väidete puhul teisendati Likerti skaala arvulisele kujule („Täiesti nõus“ = 5, „Pigem nõus“ = 4, „Nii ja naa“ = 3, „Pigem pole nõus“ = 2, „Pole üldse nõus“ = 1) ja leiti hinnangute aritmeetiline keskmine. Tüdrukute ja poiste tulemuste erinevust kontrolliti sõltumatute muutujate t-testiga. Kõrgelt hinnati väidet „Õpetaja suunas mind ja minu rühma tunnitegevuses (M = 4,0). Keskmine hinnang oli kõrgem samuti väidetel „Kaasõpilastega ja õpetajaga kodutöös tekkinud küsimuste üle arutlemine aitas mul paremini mõista õpitut teemat“ ja „Tunni tempo oli paras“ (M = 3,8). Madalamalt hinnati aga järgmiseid väiteid: „Tunniülesande lahendamine rühmas innustas mind rohkem matemaatikat õppima“ (M = 3,1) ja „Soovin, et saaksin osaleda tulevikus rohkem näidistunni sarnastes tundides“ (M = 3,2). Tabelis 7 on välja toodud väidete hinnangute keskmised, mis seotud aruteluga kaasõpilaste ja õpetaja vahel tunnis. Selgub, et väite „Tunnen, et sain õpetajaga õpitava teema üle arutleda näidistunnis rohkem kui tavaliselt“ puhul esines statistiliselt oluline erinevus poiste ja tüdrukute hinnangutes ($p < 0,05$).

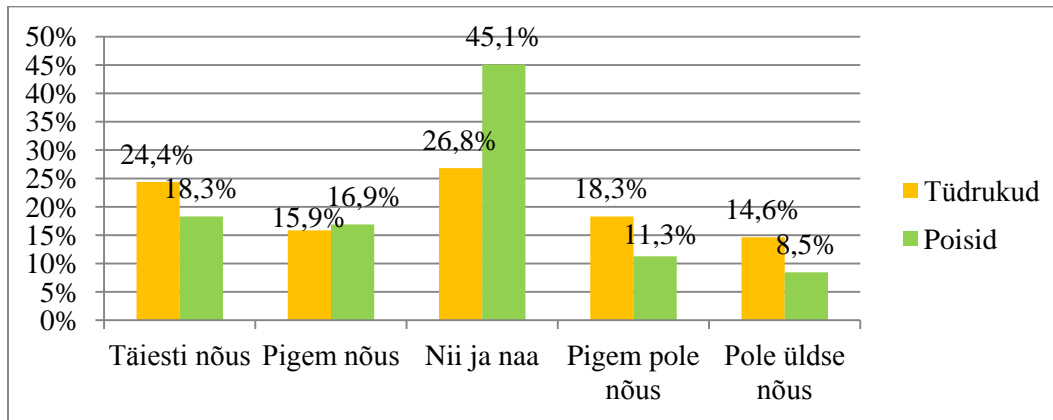
Tabel 7. *Õpilaste keskmine hinnang ümberpööratud klassiruumiga seotud väidetele*

Väide	M ^a				
	Kokku	T ^b	P ^b	p ^d	? ^c
Mulle meeldis lahendada matemaatika ülesandeid kaasõpilastega koos	3,7	3,8	3,6	0,385	1
Koostöö kaasõpilastega aitas mul õpitavat teemat paremini mõista.	3,7	3,6	3,8	0,385	1
Mulle meeldis kaasõpilastega ja õpetajaga arutleda kodutöös tekkinud küsimuste üle	3,6	3,6	3,6	0,853	1
Kuulasin huviga kaasõpilaste tunniülesande lahendusideede põhjendusi ja lahenduskäikude selgitusi.	3,6	3,6	3,6	0,938	1
Mulle meeldis tunnis arutleda õpetajaga ja kaasõpilastega ülesannete lahendusideede- ja käikude üle.	3,6	3,6	3,5	0,507	1
Tunnen, et mina ja minu rühm sai õpetajalt ja kaasõpilastelt tagasisidet tunnitegevuse käigus	3,4	3,3	3,4	0,550	1
Tunnen, et sain õpetajaga õpitava teema üle arutleda (õpetajalt küsimusi küsida) näidistunnis rohkem kui tavaliselt.	3,3	3,1	3,6	0,020	2

Märkus. ^aM - aritmeetiline keskmine; ^bT - tüdrukud, P - poisid; ^c? - puuduolevate vastuste arv; ^dp – statistiline olulisus.

Väitega „Soovin, et saaksin osaleda tulevikus rohkem näidistunni sarnastes tundides“ on „Täiesti nõus“ 21,6%, „Pigem nõus“ 16,3%, „Nii ja naa“ 35,3%, „Pigem pole nõus“ 15% ja „Pole üldse nõus“ 11,8% vastanutest. Jooniselt 6 nähtub, et poisid on rohkem kahtleval seisukohal, kas nad on nõus või mitte võtma osa näidistunni sarnastes tundidest tulevikus. Vastuse „Nii ja naa“ on valinud poistest 45,1%, mis on 18,3% võrra suurem tüdrukute 26,8%-

st. Siiski ületab poiste kui ka tüdrukute vastuste „Täiesti nõus“ ja „Pigem nõus“ osakaal vastuste „Pigem pole nõus“ ja „Pole üldse nõus“ osakaalu.



Joonis 6. Õpilaste hinnang soo lõikes väitele „Soovin, et saaksin osaleda tulevikus rohkem näidistunni sarnastes tundides“

Õpilastel oli võimalus tuua välja kolm näidet, mis neile kodutöö või tunni juures meeldis/ei meeldinud. Tegemist oli avatud küsimustega. Näited, mis kodutöö või tunni juures meeldisid jagunesid nelja suuremasse peakategooriasse: kommentaarid kodutöö, õppemeetodi ja tunnitegevuse kohta ning muud tähelepanekud. Näited, mis kodutöö või tunni juures ei meeldinud jagunesid kolme suuremasse peakategooriasse: kommentaarid kodutöö ja tunnitegevuse kohta ning muud tähelepanekud. Igas peakategoorias tuuakse välja ka alakategooriate sisu, mida järgnevalt kirjeldatakse.

Kodutöö (video ja tööleht) juures meeldis õpilastele enim võimalus videot vajadusel uuesti vaadata ning pausile panna. Meeldis ka dunaamilise töölehe täitmine, kusjuures üks õpilane tõi välja positiivse näitena võimalust töölehel vastuseid kontrollida. Lisaks meeldis õpilastele omas tempos õppida ning ise oma aega planeerida. Ümberpööratud klassiruumi rakendamise puhul toodi välja selle meetodi põnevus ja huvitavus. Õpilastele meeldis teistsugune õppeviis, tuues vaheldust tunnitegevusse, muutes selle lõbusamaks ja huvitavamaks. Üks õpilane kirjutas järgmiselt: „*Ei kasutanud õpikut, pidi ise asja video abil selgeks saama ja pärast arutlema, palju põnevam*“. Teine õpilane leidis, et õppimine muutus loomingulisemaks.

Tunnitegevust kommenteerides meeldis õpilastele rühmatöö. Üks õpilane kirjutas järgmiselt: „*Meeldib, et saad arutada teistega kui teed tööd ja sul hakkab mõte endal paremini tööle nii ja sa saad rohkem aru.*“ Teisele õpilasele meeldis, et oli vabadus rääkida ja arutleda kõval häälel. Lisaks meeldis õpilastele, et õpetaja aitas neid, juhendas, andis vihjeid

kui vaja. Tunnis lahendatud väiksem ülesannete maht oli õpilastele samuti meelepärasem. Kolmele õpilasele meeldis, et sai kaaslastelt tagasisidet ülesande tegemise kohta ning kuulata teiste rühmade lahenduskäike.

Leidus õpilaste vastustest ka järgmiseid tähelepanekuid: „*Koormus oli väiksem ja õppimine ei tekitanud üleliigset stressi*“, „*Ma sain ise areneda ja õppida, see tekitas soovi keskenduda matemaatikale rohkem*“, „*Ei pidanud õpetajat kuulama*“ ja „*Ei pidanud õpetaja järgi tegema nii nagu tema tahab*“.

Kodutöö juures ei meeldinud õpilastele igava video vaatamine, video aeglane tempo ning video seletuse arusaadavus. Samuti kirjutati, et polnud meelepärane kodutööd teha või kodutöö tegemine oli mahukas. Mitu õpilast tõi välja, et neil oli tunnis igav ning 22-le õpilasele oli tunniülesande lahendamine arusaamatu, keeruline. Üks õpilane kirjutas järgmiselt: „*Ma ei saanud kõigest nii hästi aru kui tavaliselt, tunnis lahendatud esimene ülesanne ei paistnud seostuvat kumagagi õpitust asjast ja see oli segane.*“ Teine õpilane leidis, et ta ei osanud õpitut kasutada tunniülesande lahendamisel. Samuti üks vastanutest märkis: „*Alguses ei klappinud ülesanne ja minu arusaam. Hiljem aga oli kõik lihtne ja arusaadav*“. Õpilased pidasid ka tunniülesandeid liiga keeruliseks, kusjuures väideti järgmist: „*Tööleht oli raske ja üksinda seda ma ei oleks osanud lahendada*“ ja „*Tunnis olid ülesanded hoopis erinevad, kui videos näidati*“.

Rühmatöö puhul esines meeskonnas eriarvamusi. Mitu õpilast leidsid, et koostöö teiste õpilastega ei pruugi panna kõiki pingutama, andes vaba voli neile õpilastele, kes õppida ei viitsi. Õpilased soovimusid ka õpetajalt rohkem abi saada, vajades rohkem selgitusi. Samuti tundsid õpilased, et neil jäi ülesannete lahendamisel tunniajast puudu. Üks õpilane kirjutas, et ei saanud lahendada ülesannet, sest ei osatud lahendada kuigi teemast saadi aru. Teine ülesanne oli aga seotud esimesega, aega jäi väheseks ja seepärast ei jõutud lõpuni ning õpilasel tekkis tunne, et uut teemat õpetajaga koos õppides poleks ülesannete lahendamiseks nii palju aega kulunud. Õpilaste vastustest võib leida veel ka järgmiseid tähelepanekuid: „*Tunnis oleks võinud ise saada rühmad valida, kuna mulle endale sobivas rühmas sujub koostöö paremini*“, „*Oli pisut raske teistega järke pidada*“ ning „*Oleksin pigem tahtnud, et õpetaja seletab uut osa mitte, et vaatan mingit videot.*“

Ankeedi viimases küsimuses said õpilased anda lisakommentaare. Mitmele õpilasele meeldis, et selline tund läbi viidi, lisades, et sellised tunnid on kasulikud ja lõbusad. Üks õpilane leidis, et sellist õppemeetodi võiks rakendada ka teistes ainetes. Teine õpilane arvas, et videole võiks lisada juurde subtiitrid, sest võib esineda probleeme heli esitamise või

kuulmisega. Toodi välja ka idee, et õppevideod võiksid olla kõigile tasuta kättesaadavad. Hiljem kui õpilasel on huvi õppimise ja teadmiste vastu, siis oleks võimalik õppida iseseisvalt lisaks. Ühe õpilase arvates oli see väga uus ja huvitav kogemus, kuid edasises elus sellist õppimisviisi ta ei kasutaks.

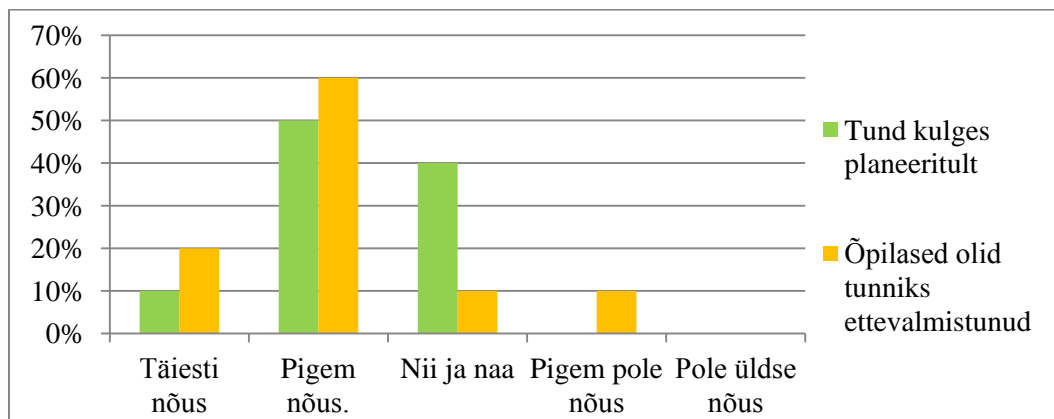
Õpetajate hinnangud. Näidistunni läbiviinud õpetajatel paluti anda tagasiside tunnitegevusele ning tuua välja ümberpööratud klassiruumi positiivsed ja negatiivsed küljed (Lisa 3). Esmalt küsiti aga, mida arvavad õpetajad videote kasutamisest matemaatika õpetamisel ja millised on selle õppematerjali positiivseteks ja negatiivseteks külgedeks. Kümnest õpetajast seitse on varem videoid matemaatika õpetamisel kasutanud. Vastanutest kaks õpetajat peavad videomaterjali kasutamist matemaatika õpetamisel „Väga vajalikuks“, neli õpetajat „Pigem vajalikuks“, „Nii ja naa“ valis kolm õpetajat ning üks õpetaja „Pigem mitte vajalikuks“. Õpetajad hindasid kõrgelt kolleegide koostatud videomaterjalide kättesaadavust: „Täiesti vajalikuks“-70%, „Pigem vajalikuks“-20% ja „Nii ja naa“-10%.

Õppevideote kasutamisel õppetöös näevad õpetajad positiivsete külgedena võimalust õppida omas tempos, panna vajalikul hetkel paus ning kerida tagasi. Mitu õpetajat märkis, et video kasutamine on vahelduseks, muutes tunnid põnevamaks, huvitavamaks ja mitmekesisemaks, kusjuures üks õpetajatest täpsustas, et kaasaegsed õpilased eelistavad tihti videoid lugemisele. Üks õpetaja leidis, et isegi siis kui video kõigile ei meeldi või pole arusaadav, siis annab see ikkagi võimaluse aruteluks, nähtu üle koos analüüsimiseks, pannes nõnda õpilased õppima. Teine õpetaja lisas: „*Ja kui on probleemid aru saamises, siis need lähtuvad ikka eelkõige ekraani ja tooli vahelisest tihendist, see tõdemus omakorda võimaldab õpilasel koos õpetajaga hakata tegelema nende päris probleemide lahendamisega ning aidata õpilasel jõuda paremini aines edasi.*“

Õppevideote kasutamisel õppetöös näevad õpetajad negatiivsete külgedena video lõpuni vaatamata jätmise, videos õpetava õpetaja hääle ja jutu kiiruse ning pikema video puhul õpilase huvi kadumise. Kusjuures teine õpetaja lisab, et õpilane võib videot küll vaadata, kuid ilma süvenemata ei saa ta ka midagi aru. Teine õpetaja leiab, et kui kasutada õppevideoid enamikes tundides, siis tüütab see õpilased ära lisades: „*Juba praegu on paljudes õppeainetes e - õpe, õppimine arvutiga. Kõik katsetavad ning õpilased ütlevad, et nad on sellisest õppimisest tüdinunud, väsinud. Arvan, et see annab negatiivust matemaatika õpetamisele.*“

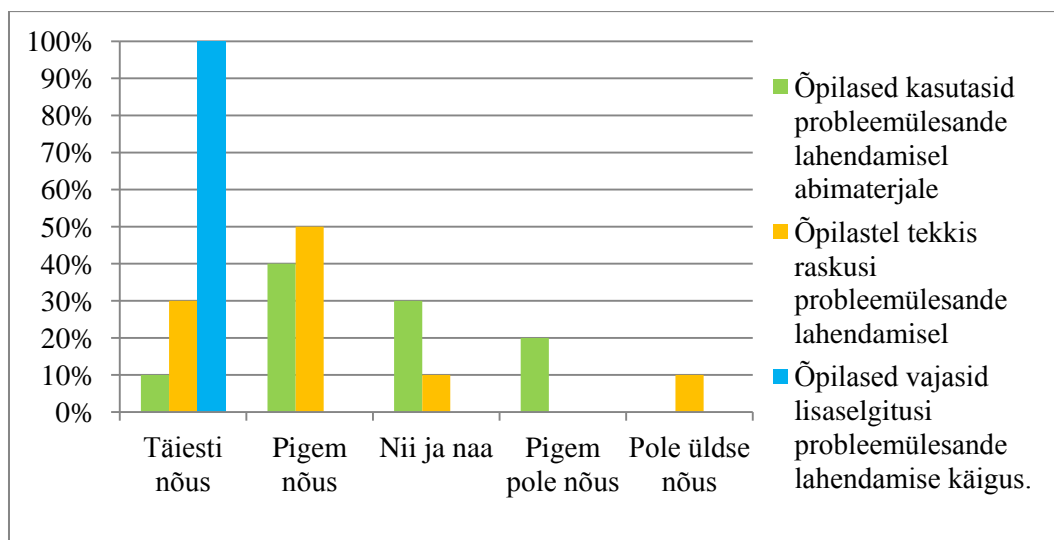
Tunnitegevuse tagasisidest selgub, et näidistund kulges õpetajate arvates planeeritult: vastused „Täiesti nõus“ ja „Pigem nõus“ valis 60% õpetajatest (Joonis 7). Samuti hindasid

õpetajad õpilaste ettevalmistust kõrgelt, 80% õpetajatest olid väitega „Täiesti nõus“ ja „Pigem nõus“. Õpetajate hinnangul küsiti küsimusi kodutöö („Täiesti nõus“ ja „Pigem nõus“ - 40%) kohta vähem kui tunnitöö („Täiesti nõus“ ja „Pigem nõus“ - 70%) käigus.



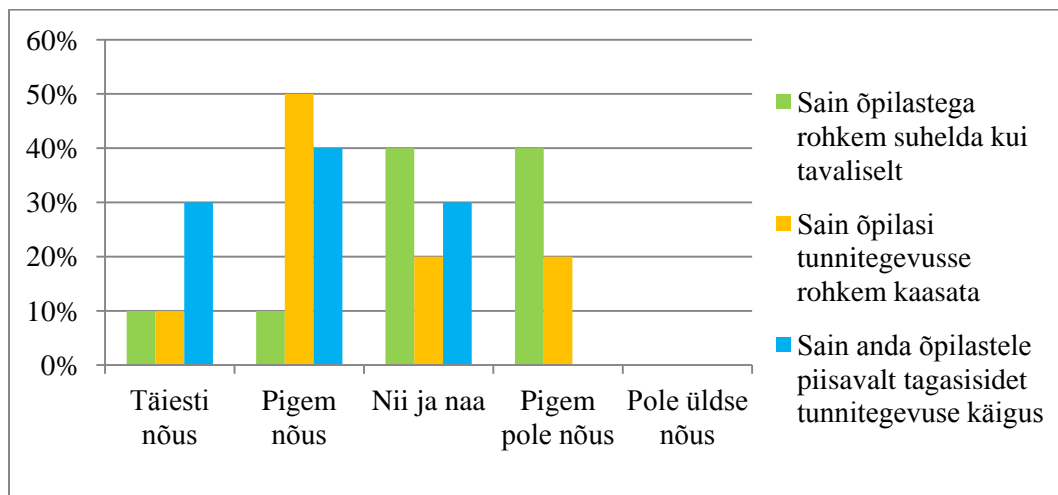
Joonis 7. Õpetajate hinnang väidetele „Tund kulges planeeritult“ ja „Õpilased olid tunniks ettevalmistunud“

Jooniselt 8 selgub, et õpetajatest 80% olid „Täiesti nõus“ ja „Pigem nõus“ ning 10% „Pole üldse nõus“ väitega „Õpilastel tekkis raskusi probleemülesande lahendamisel“. 60% õpetajatest nõustusid väitega, et õpilased kasutasid probleemülesande lahendamisel abimaterjale. Väitega „Õpilased vajasisid lisaselgitusi probleemülesande lahendamise käigus“ nõustusid aga kõik õpetajad.



Joonis 8. Õpetajate hinnangud probleemülesande lahendamisega seotud väidetele

Jooniselt 9 nähtub, et õpetajad said enim tunni käigus anda õpilastele tagasisidet. Hinnati kõrgemalt ka õpilaste aktiivsemat kaasamist tunnitegevusse, kuid õpetajad polnud niivõrd nõus väitega „Sain õpilastega rohkem suhelda kui tavaliselt“.



Joonis 9. Õpetajate hinnang õpilastega suhtlemise, nende tunnitegevusse kaasamise ja tagasiside andmise kohta

Õpetajalt küsiti ankeedi lõpus avatud küsimustes, mida oleksid nad teinud näidistunnis ja kodutööna antud videos teisiti ning millised on nende arvates ümberpööratud klassiruumi positiivsed ja negatiivsed küljed. Õpetajad leidsid, et näidistund oli küll korralikult läbimõeldud ja planeeritud, kuid ajaliselt jäi ülesannete lahendamiseks puudu ning tunnitööks oleks võinud valida lihtsamaid ülesandeid. Mitu õpetajat jõudis järelduseni, et oleks võinud tunni teha paaristunnina või jaotada materjal mitme tunni peale. Üks õpetaja kirjutas järgmiselt: „Tund ise oli planeeritud hästi, aga video vaatamise ja probleemülesannete lahendamise vahele jäi 1 tund puudu, sest ül 1 lahendamiseks puudusid neil vajalikud oskused ja teadmised. Kiirteteoreemi järelduse kasutamiseks: $100/100-x = 150/x$ ei suutnud ükski rühm sellist seost kirjutada. Raske oli joonisel $100-x$ löigu märkimine ja õigete kolmnurkade vahelise seose kirja panek.“ Üks õpetaja lisis, et tugevamatele sobis see tund, saadi hakkama ka rühmatööga, kuid nõrgematele jäi tund veidi raskeks ning ühes tunnis oli nii palju vaja teada ja meelde jätta. Kodutöö, video õpetajatele enamasti sobis. Siiski oleks võinud õpetajate meelest olla videos veel rohkem näidisülesandeid ja tempo kiirem ning mõnda asja videos lühemalt rääkida, et tähelepanu ja fookus oluliselt ära ei kaoks.

Ümberpööratud klassiruumi positiivsete külgedena toodi välja tunniaja efektiivsemat kasutamist harjutamiseks ja teadmiste rakendamiseks ning õppimisel erinevate tajude

haaramist (kuulmine, nägemine ja ise läbi tegemine). Lisaks üks õpetaja kirjutas järgmiselt: „*Õpilased hakkavad ise mõtlema ning nad ei saa oodata, et õpetaja kõik puust ja punaseks teeb*“. Teine õpetaja täheldas: „*Tore, et on olemas selline õppematerjal, (videod, töölehed jne), mis muudab tunnid mitmekesisemaks ja samas annab õpilastele võimaluse kasutada arvutit ja nutitelefone arukalt (tunda rõõmu matemaatikaga tegelemisest)*“. Ümberpööratud klassiruumi ühe negatiivse küljena tõid õpetajat välja ka kodutöö tegemata jätmise, mille tõttu tuleb õpetajal tunnis ikkagi uuesti kõik algusest üle selgitada. Toodi välja ka video pikkus (liiga pikk, mistõttu raskem keskenduda), vabaaja „raiskamine“ ning võimaluse puudumine kodus õpetajalt küsida.

Õpetajad said ankeedi lõpus soovi korral lisakommentaare anda, kuhu lisati ka need kommentaarid, mis vestluses õpetajatega meili teel saadi. Õpetajad olid tänulikud, et said näidistundi läbi viia, tutvuda huvitava meetodiga ning ka õpilased said vahva ootusärevuse osaliseks. Üks õpetaja kirjutas järgmiselt: „*Oli põnev seda tundi läbi viia, katsetada: Kas läheb ikka kava järgi. Samuti saada ise teada, mis ei läinud nii nagu tahtsin ja miks ei läinud. Sain ühe kogemuse võrra rikkamaks*“. Teine õpetaja märkis: „*Hoolimata sellest, et kõik ei läinud nii nagu oleksin ise tahtnud, kavatsen ma seda meetodit ikkagi veel katsetada. Arvan, et õpilased ei vaadanud videot piisavalt põhjalikult või ei süvenenud. Seda oskust tahan neis ikkagi arendada. Õppisin ka ise selle tunni käigus nii mõndagi. Ja eks kõik uus on esialgu võõras ja raske*“. Lisaks üks õpetajatest sooviks, et õppematerjalid sealhulgas igasugused videod oleksid õpetajatele kättesaadavad, sest tavaõpetajal pole alati oskust ja aega õppematerjale koostada.

Näidistunni läbi viinud õpetajatest 80%-i on „Täiesti nõus“ ja „Pigem nõus“ kasutama tulevikus õppematerjalina videoid ja rakendama ümberpööratud klassiruumi meetodit matemaatika õpetamisel.

Arutelu

Esimeses uurimisküsimuses selgitati välja kui palju ja kuidas õpetajate hinnangul ekraanivideoid matemaatikaõppes on varem kasutatud. Tulemustest nähtub, et natuke üle poolte vastanud õpetajatest pole ekraanivideoid varem kasutanud. Kui Kullama (2011) täheldab, et ingliskeele õpetajad kasutavad õppevideoid kõige sagedamini paar korda kuus, siis antud uurimusest selgub, et matemaatikaõpetajad nii tihti ekraanivideot õppevideona õppetöös kasutanud pole. Õpetajad on ekraanivideoid matemaatika õpetamisel kasutanud kõige enam kordamiseks ja uue teema õpetamiseks.

Teiseks uurimisküsimuseks oli milliste III kooliastme teemade juures peavad õpetajad sobivaks ümberpööratud klassiruumi meetodi rakendamist kui ekraanivideo vaatamine jääb tunnile eelnevaks kodutööks. Selgub, et õppetöös on ümberpööratud klassiruumi meetodit varem kasutanud vaid natuke üle veerandi vastanud õpetajatest, kusjuures kõige enam geomeetriga seotud teemade puhul. Meetodit rakendanud õpetajatest leidis üks, et ümberpööratud klassiruumi meetodit on võimalik rakendada peaaegu kõikide teemade juures kui mitte kasutada ekraanivideoid. Õpetaja tähelepanek ühtib aga Bergmanni ja Samsi (2012c) mõttega, et iga õpetaja, kes soovib ümberpööratud klassiruumi meetodit kasutada saab teha seda omal viisil.

Kolmandas uurimisküsimuses, näidistunni põhjal selgitati välja, kuidas suhtuvad õpilased ekraanivideote kasutamisse matemaatika õppimisel ning kas võib leida erinevusi poiste ja tüdrukute hinnangutes. Tulemustest nähtub, et õpilased vaatavad videoid küll sagedasti, kuid videot kui õppevahendit matemaatika õppimisel on kasutanud neist vaid alla poole. Siiski peab vastanutest peaaegu pool video abil matemaatika õppimist võimalikuks, see-eest on ka suur osakaal õpilasi, kes on kahtleval seisukohal. Kodutööna jättis video vaatamata veidi üle veerandi õpilastest, kusjuures üle poole videot vaadanutest leidis aga, et video vaatamine aitas kaasa kodus töölehe täitmisele. Võrreldes Morrise ja Chikwa (2014) ja Schultz et.al (2014) uurimustulemustega, kus õpilased pidasid video pikkust (rohkem kui 10 min) negatiivseks faktoriks, siis antud uurimusest selgub, et kodutööna vaadatud video oli paraja pikkusega. Samuti hindasid õpilased kõrgelt pildi- ja helikvaliteeti, kuid video tempo oli siiski nende meelest liiga aeglane. Ilmselt polnud õpilased teadlikud, et video tempot on Youtube'is ja GoogleDrive'is võimalik kiiremaks muuta.

Kui Morris ja Chikwa (2013) ei leidnud, et sugu võiks olla oluliseks teguriks ekraanivideote kasutamisele õppetöös, siis antud uurimuses nähtub erinevus poiste ja tüdrukute hinnangutes õppevideo abil õppimisele. Poistele meeldis õppevideo abil õppida ja tahaksid videoid kasutada oma õppetöös ning tunnevad ennast mugavamalt jälgides lahenduskäiku õppevideost kui klassiruumis tahvlilt rohkem kui tüdrukud. Video abil õppimise ühe positiivse küljena toodi välja võimalust omas tempos õppimist, mis ühtib ka Mullamphy'i et al. (2010), Schultzi et.al (2014) ning Snyderi, Paska' ja Besozzi (2014) uurimustulemustega. Wilkes (2012), Mok (2014) ja Schultz et al. (2014) jõudsid järeldusele, et ekraanivideod on kasulikud, sest videoid on võimalik panna pausile või vajadusel vaadata uuesti, ühtides antud uurimistöö tulemustega. Kui Kay ja Kletschin (2012) leiavad, et video kasutamine ümberpööratud klassiruumis on tõhusaks abivahendiks selgete ja samm-

sammuliste selgituste andmisel, siis seda kinnitab ka õpilaste kõrge keskmine hinnang väitele, et näidisülesande lahendamine videos aitas õpitavast teemast paremini aru saada.

Video ühe negatiivse küljena toodi välja uue teema seletamise keerulisus, millest võib olla ka tingitud suurem vajalikkus õpetaja abi järele video vaatamisel. Schultz et. al (2014) toob samuti esile ekraanivideo vaatamise ühe miinusena õpetaja juuresoleku puudumist lisaselgituste andmiseks. Õpilaste tulemustest selgub ka rahulolematust nii kodutööle kuluva aja kui ka koduse aja raiskamise ning teema huvitavuse üle. Nii teema keerulisus, vähene huvi antud teema vastu või video vähene interaktiivsus võib tingida igavuse tekke video vaatamisel, mis osaliselt ühtib ka Snyder et. al (2014) uurimistulemusega, kus samuti õpilased kurtsid video passiivsuse üle, soovitudes muuta video huvitavamaks ja tähelepanu äratavamaks.

Neljandas uurimisküsimuses selgitati välja, millised on ümberpööratud klassiruumi positiivsed ja negatiivsed küljed õpilaste ja õpetajate hinnangul näidistunni alusel. Õpilaste hinnangutest selgub, et veidi alla poolte vastanud õpilastest leidis, et neil polnud tunnis igav kuigi suur osa vastanutest jäi ka kahtlevale seisukohale. Õpilased leidsid ka, et kaasõpilastega ja õpetajaga kodutöös tekkinud küsimuste üle arutlemine aitas neil paremini mõista õpitut teemat. Kui Schultz et.al (2014) väidab, et õpilastele meeldib tunnis rakendada oma teadmisi ja samal ajal suhelda ka klassikaaslastega ning Bergman ja Sams (2012b) toovad ümberpööratud klassiruumi olulisema eelisena samuti õpilaste omavahelise suhtluse suurenemise, siis tõepoolest tulemustest nähtub asjaolu, et õpilastele meeldib lahendada matemaatika ülesandeid kaasõpilastega koos ning see aitab õpitavat teemat paremini mõista. Samuti Love'i, Hodge'i, Grandgenetti ja Swifti (2014) uurimistulemustest nähtub, et probleemi või idee seletamine kaasõpilasele aitab saavutada paremat arusaamist teemast. Siiski leiavad õpilased, et rühmatööl on ka omad varjuküljed, meeskonnas eriarvamuste tekkimine ning vaba voli andmine neile õpilastele, kes õppida ei viitsi.

Tunnis lahendatud probleemülesanne osutus õpilastele aga keeruliseks, mis võib olla ka põhjuseks madalama hinnangu andmisele väidetele „Tunniülesande lahendamine rühmas innustas mind rohkem matemaatikat õppima“ ja „Soovin, et saaksin osaleda tulevikus rohkem näidistunni sarnastes tundides“. Ralph ja Schmidt (2014) väidavad, et õpilased annavad matemaatikaga tegeledes vähem alla kui tunnis on võtta õpetaja käepärast selgituste ja lisainformatsiooni andmiseks. Bergmann ja Sams (2012b) toovad välja, et ümberpööratud mudel aitab õpetajatel jõuda lähemale õppijatele, kes vajavad kõige enam abi. Tulemustest selgub, et poisid hindasid tüdrukutest kõrgemaks võimalust õpetajaga õpitava teema üle

arutleda näidistunnis rohkem kui tavaliselt, millest võib järeldada, et ümberpööratud klassiruumi meetod annab poistele parema võimaluse õpetajaga arutelu loomiseks. Samuti hindasid õpilased kõrgelt õpetajapoolset suunamist ja abistamist, mida tõstab ka Schultz et al. (2014) uurimistöös esile. Olenemata probleemülesande keerukusest töid siiski paljud ümberpööratud klassiruumi ühe positiivse näitena välja selle õppemeetodi põnevuse ja huvitavuse, mille toob ka Jamaludin ja Osman (2014) oma uurimuses esile, seega ei saa väita, et õpilased andsid probleemülesande keerukuse tõttu lahendamisel alla.

Näidistunni läbiviinud õpetajate hinnangutest selgub, et üle poolte pedagoogidest peavad videomaterjali kasutamist matemaatika õpetamisel vajalikuks tuues välja positiivsete külgedena võimaluse õppida omas tempos, kasutada video pausile panemise ning kerimise võimalust. Videod muudavad tunnid põnevamaks ja huvitavamaks, kusjuures kaasaegsed õpilased eelistavad videoid lugemisele ning Kullama (2011) uurimuses toovad samuti õpetajad välja, et õpilased eelistavad õpiku tekstile videoid, mis on huvitavamad. Õpetajad hindasid kõrgemalt ka õpilaste aktiivsemat kaasamist tunnitegevusse ning piisava tagasiside andmise võimalust õpilastele, mis kinnitab eespool väljatoodud ümberpööratud klassiruumi eesmärki. Siiski leidsid õpetajad, et nad ei saanud õpilastega rohkem suhelda kui tavaliselt, mis võib olla tingitud probleemülesande keerulisusest, nõudes lisaselgituste andmist kogu klassile, jättes õpilased taaskord kuulaja rolli.

Mok (2014) leiab, et kui õpilased jätavad kodus tunniks ettevalmistumata, siis ümberpööratud klassiruumi meetodi rakendamine nurjub, mida kinnitab ka antud uurimustulemused. Mitu õpetajat töid ühe negatiivse küljena välja tunniks ettevalmistamata jätmise õpilaste poolt, mis nõuab õpetajatelt tunnis teema algusest peale selgitamist. Sama võimalikku ohtu ümberpööratud klassiruumis on täheldanud ka Herreid ja Schiller (2013) oma uurimuses, kus uue õppemeetodi kasutuselevõtt võib näida õpilastele vastuvõetamatu.

Piirangud

Uurimuse miinusena võib välja tuua õpetajate madalat ankeeditäitmise aktiivsust, mistõttu esimesest küsitlusest saadud tulemused ei anna head ülevaadet, milliste teemade juures täpsemalt võiks ümberpööratud klassiruumi meetodit rakendada. Uurimuse piiranguks võib pidada ka asjaolu, et ühe näidistunni põhjal ei saa teha üldistusi ja järeldusi selle õppemeetodi efektiivsuse kohta, vaid on võimalik kirjeldada ühe tunnijärgseid hinnanguid. Et saada ka ülevaadet, millist mõju avaldab ümberpööratud klassiruum, sealjuures

ekraanivideote kasutamine, õppetöö tulemustele, õpilaste motivatsioonile ja õpilaste passiivsusele, tuleks uurimust korrata ning katsetada seda meetodit pikema perioodi jooksul.

Rakendusvõimalused

Uurimusest ei nähtu õpilaste vastumeelsust videoid õppematerjalina matemaatika õppimisel kasutama ning ümberpööratud klassiruumis osalema. Uurimuse positiivse küljena saabki tuua ümberpööratud klassiruumi tarbeks valminud õppematerjale, millele on õpilased ja õpetajad andnud hinnangu ning mida saavad õpetajad kasutada ka tulevikus. Samuti antud uurimustöös on näha, kuidas planeerida ja läbi viia tundi, kus rakendatakse õppemeetodina ümberpööratud klassiruumi, mille ühe osana kasutatakse õppematerjalina ekraanivideoid. Näidistunnis osalenud õpetajatele on õppematerjalid kättesaadavad, ning soovi korral on ka teistel õpetajatel võimalik pääseda materjalidele ligi, sest video, tunni- ja kodutöö muudetakse avalikuks kasutamiseks, lisatakse veebi mõnele õppematerjalide lehele.

Kokkuvõte

Ekraanivideo on arvutiekraanil toimunud tegevusest loodud videosalvestis selleks ettenähtud tarkvara abil, mida on võimalik kasutada õppematerjalina. Põhikooli riiklik õppekava näeb ette IKT kasutamist matemaatikaõppes, sellest lähtuvalt on õpilastel üheks võimaluseks õppimise tõhustamiseks kasutada ekraanivideoid. Mitmed uurimused on näidanud, et ümberpööratud klassiruumi meetod, kus ekraanivideoid sageli kasutatakse on andnud õppetöös häid tulemusi. Seega huvi, kuidas muuta õppimist aktiivsemaks ja kõitvamaks on suurendanud püüdlust tutvustada sellist õpetamismeetodit laiemalt.

Käesoleva bakalaureusetöö eesmärgiks oli selgitada III kooliastme õpilaste ja õpetajate hinnangud ekraanivideote kasutamisele ümberpööratud klassiruumis matemaatika õppimisel näidistunni alusel. Bakalaureusetöö viidi läbi kvantitatiivse ja kvalitatiivse uurimusena. Esmalt, näidistunni planeerimiseks ja selle tarbeks materjalide loomiseks paluti õpetajatel täita veebis küsitlus. Seejärel, lähtudes küsitlusest saadud andmetest koostati õppematerjalid ja viidi läbi ümberpööratud klassiruumi meetodit rakendades ja ekraanivideot õppetöös kasutades näidistunnid, mille põhjal koguti näidistunnis osalenutelt andmeid küsimustike abil. Andmete analüüsil kasutati nii kirjeldavat statistikat, hinnangute võrdlemiseks sõltumatute muutujate t-testi kui ka kvalitatiivset sisuanalüüsi.

Uurimustulemustest nähtub, et õpetajatest 58% pole ekraanivideoid varem õppetöös kasutanud. Kõige enam on õpetajad ekraanivideoid õppetöös kasutanud kordamiseks ja uue teema õpetamiseks ning peavad sobivaks ümberpööratud klassiruumi meetodi rakendamist geomeetriaga seotud teemade puhul.

Õpilaste hinnangutest selgub, et üle poolte õpilastest peavad video abil matemaatika õppimist võimalikuks. Näidistunniks valminud video pikkusega jäid õpilased rahule ning pildi- ja helikvaliteeti hindasid õpilased kõrgelt, kuid video tempo tundus neile aeglane. Video abil õppimisel selgub, et poistele meeldis õppevideo abil rohkem õppida kui tüdrukutele. Video vaatamise positiivsete külgedena toodi välja nii omas tempos õppimist kui ka video kerimise ja pausile panemise võimalust.

Tunnitegevuse tagasisidest õpilastelt selgub, et õpilastele meeldis teha kaasõpilastega rühmatööd, aidates neil õpitavat teemat nii paremini mõista. Tulemustest selgub, et poisid hindasid kõrgemalt võimalust õpetajaga õpitava teema üle arutleda näidistunnis rohkem kui tavaliselt. Ümberpööratud klassiruumi ühe positiivse küljena tõid õpilased välja õppemeetodi põnevuse ja huvitavuse.

Tunnitegevuse tagasisidest õpetajatelt nähtub, et õpetajad hindasid kõrgemalt õpilaste aktiivsemat kaasamist tunnitegevusse ning piisava tagasiside andmise võimalust õpilastele. Õpetajad siiski leidsid, et nad ei saanud õpilastega rohkem suhelda kui tavaliselt. Näidistunni läbiviinud õpetajatest üle poolte on nõus ka tulevikus videoid ja ümberpööratud klassiruumi matemaatika õpetamisel kasutama, seevastu suur osa õpilastest on aga kahtleval seisukohal.

Summary

Learning mathematics by using screencasts in flipped classroom at third school stage

Screencast is video recording of computer screen activities and if necessary includes audio narration which describes on-screen movement. Estonian national curriculum provides usage of Information Communication Technologies (ICT) in mathematics lessons and on that basis students have an opportunity to use screencasts as a tool to make their studies more effective. Several researches have shown that flipped classroom strategy where screencasts are often used has given good results in study process. Thus the interest how to change learning more active and fascinating has increased tendency to introduce this kind of learning approach more widely.

The aim of this thesis was to describe students and teachers of third school stage the evaluations of using screencasts in flipped classroom at studying mathematics based on an example lesson. This bachelor's thesis was carried out both as a qualitative and a quantitative research. The teachers were asked to answer questionnaire in web, it was helping to plan and prepare learning materials for example lesson. Secondly learning materials based on the data which were received were put together and example lessons were carried out using screencasts and flipped classroom teaching approach. The descriptive statistics, independent samples t-test for evaluation comparison of boys and girls and qualitative content analyse method were used to analyse the data.

The result of the current research indicated that slightly over half of teachers, almost 58 per cent, have not used screencasts in studies before. Teacher has used screencasts in studies most in repetition and teaching new topic. Also teachers find out the flipped classroom method being appropriate in topics which are related to geometry.

The evaluations of the students showed that over than half of students believes that it's possible to study mathematics using video as a learning material. The length of screencast which they watched as homework was appropriate for students. In addition students gave high evaluation to the quality of video picture and sound but tempo of the video seemed to be slow for them. Results from the survey also revealed that boys enjoyed studying mathematics with using screencast more than girls. The possibility to study in their own pace as well as to scroll video back and re-watch it again or put video to pause were brought out as positive sides.

From the student feedback of lesson activity it was apparent that students liked the group work which helped them to understand learning topic and content better. It was also revealed that boys rated highly the possibility to discuss the learning topic with teacher in example

lesson more than in traditional lessons. The students brought out the excitement and interestingness of this teaching approach as one of the positives sides of flipped classroom method.

It was revealed from the teachers' feedback that they evaluated higher the increased involvement and activity of students in the lesson and the opportunity to give enough feedback to students during the lesson. Still the teachers found that they didn't get the chance to communicate with students more than usual. Over the half of teachers who participated in example lesson agrees to use screencasts and flipped classroom method in future but large amount of students have doubtful standpoint whether to use screencasts and take a part in flipped classroom or not.

Keywords: screencast, flipped classroom, active learning

Tänuõnad

Tänan kõiki õpetajaid, kes tundsid huvi antud uurimuse vastu. Tänan õpetajaid näidistunni ettevalmistusele pühendatud aja ning tunni läbiviimise ning õpilasi näidistunnis osalemise ja jagatud info eest. Tänan õde, Triinu, kes oli mulle toeks kogu uurimisperioodi vältel. Tänan ka Irjat, kes nõustus mind viimasel hetkel abistama ja Taunot, kes leidis aega mu tööd kriitilise pilguga läbi lugeda.

Autorsuse kinnitus

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

Liis Mardi

19.05.2015

Kasutatud kirjandus

- Abeysekera, L., Dawson, P.** (2014). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. *Higher Education Research & Development*, 34(1), 1–14.
- Austa, N., & Plank, T.** (2012). *Ekraanivideoonide loomine*. Külastatud aadressil: https://www.ut.ee/sites/default/files/www_ut/oppimine/elouna_20032012.pdf.
- Bergmann, J., & Sams, A.** (2012a). How to Implement the Flipped Classroom. *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day* (pp. 35–50). USA: International Society for Technology in Education.
- Bergmann, J., & Sams, A.** (2012b). Why You Should Flip Your Classroom. *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day* (pp. 19–33). USA: International Society for Technology in Education.
- Bergmann, J., & Sams, A.** (2012c). Creating The Flipped Classroom. *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day* (pp. 1–11). USA: International Society for Technology in Education.
- Bergmann, J., & Sams, A.** (2012d). The Flipped Classroom. *Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day* (pp. 13–17). USA: International Society for Technology in Education.
- Betty, P.** (2008). Creation, Management, and Assessment of Library Screencasts: The Regis Libraries Animated Tutorials Project. *Journal of Library Administration*, 48(3/4), 295–315.
- Bishop, J. L., & Verleger M. A.** (2013). The Flipped Classroom: A Survey of the Research. Paper presented at *120th ASEE Annual Conference & Exposition, Atlanta, Canada*. Külastatud aadressil: <http://www.asee.org/public/conferences/20/papers/6219/view>.
- Clintondale High School.** (s.a). *Our Story*. Külastatud aadressil: <http://www.flippedhighschool.com/ourstory.php>.
- Digitaalne video – Resolutsioon ja suurus.** (s.a). Külastatud aadressil: <http://metshein.com/index.php/multimeedia/digitaalne-video/725-02-digitaalne-video-resolutsioon-ja-suurus>.
- Elo, S., & Kyngäs, H.** (2008). The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing*, 62(1), 107–115.
- Eskla, K.** (2012). *Ekraanivideote kasutamine õppetöös*. Külastatud aadressil: http://www.e-ope.ee/images/50001286/Ekraanivideote_kasutamine_eskla.pdf.

E-õppe termineid/ E-learning terms. (s.a). Külastatud aadressil:

<http://term.eki.ee/termbase/view/9546447/et/et/?initial=E#/concept/view/1560446227/>.

Flipped Classroom Guide. (s.a). Külastatud aadressil:

http://www.cvm.umn.edu/facstaff/prod/groups/cvm/@pub/@cvm/@facstaff/documents/content/cvm_content_454476.pdf.

Fulton, K. P. (2012a). 10 Reasons to Flip. *Phi Delta Kappan*, 94(2), 20–23.

Fulton, K. P. (2012b). The Flipped Classroom: Transforming Education at Byron High School. *T.H.E Journal*, 39(3), 18–20.

Fulton, K. (2012c). Upside Down and Inside Out: Flip Your Classroom to Improve Student Learning. *Learning & Teaching with Technology*, 38(8), 12–17.

Gaiduk, M. (2013). *Videojuhised programmeerimise aluste kursustel*. Publitseerimata magistritöö. Tartu Ülikool, Matemaatika-informaatikateaduskond.

Green, G. (2012a). The Flipped Classroom and School Approach: Clintondale High School. Presented at *the annual Building Learning Communities Education Conference, Boston, MA, USA*. Külastatud aadressil: <http://2012.blcconference.com/documents/flipped-classroom-school-approach.pdf>.

Green, K. R., Pinder-Grover, T., Millunchick, J. M. (2012b). Impact of Screencast Technology: Connecting the Perception of Usefulness and the Reality of Performance. *Journal of Engineering Education*, 101(4), 717–737.

Herreid, C. F., & Schiller, N. A. (2013). Case Studies and the Flipped Classroom. *Journal of College Science Teaching*, 42(5), 62–66.

Hirsjärvi, S., Remes, P., & Sajavaara, P. (2005). *Uuri ja kirjuta*. Tallinn: Medicina.

Honeycutt, B., & Garret, J. (2014). Expanding the Definition of a Flipped Learning Environment. In M. Bart (Eds.), *Blended and Flipped: Exploring New Models for Effective Teaching & Learning* (pp. 12–13). Magna Publications. Külastatud aadressil: <http://www.facultyfocus.com/wp-content/uploads/images/FF-Blended-and-Flipped-SpecialReport.pdf>.

Hsieh, H.-F., & Shannon, S.E. (2005). Three Approaches to Qualitative Content Analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277–1288.

Jamaludin, R., Osman, S. Z. M. (2014). The Use of a Flipped Classroom to Enhance Engagement and Promote Active Learning. *Journal of Education and Practice*, 5(2), 124–131.

- Jesus, R., & Moreira, F.** (2009). Students prefer screencasts: the new face of early days distance education. In M. B. Nunes & M. McPherson (Eds.), *Proceedings of the IADIS International Conference e-Learning 2009* (pp. 155-162). Lisbon: IADIS Press.
- Joa, P., & Mee, T.** (s.a). *Video õppetöös*. Külastatud aadressil: http://www.e-ope.ee/_download/repository/Priit_Joa.pdf.
- Jordan, C. R., Loch, B., Lowe, T. W., & Mestel, B. D.** (2014). Do screencasts help to revise prerequisite mathematics? An investigation of student performance and perception. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 45(2), 256–268.
- Kadajas, H.-M.** (2005). *Õppima õppimine ja õppima õpetamine*. Tallinn: TLÜ Kirjastus.
- Kaldmäe, K., Kontson, A., Matiisen, K., & Pais, E.** (2012). *Matemaatika õpik 8. klassile II osa*. Avita.
- Kaljas, T., Lepik, M., Nurk, E., Telgmaa, A., & Undusk, A.** (2013). *Matemaatika 8. klassile 2. osa*. Tallinn: Koolibri.
- Kasema, P., & Lind, A.** (1986). *Matemaatika käsiraamat IV-VIII klassile*. Tallinn: Valgus.
- Kay, R., Kletschin, I.** (2012). Evaluating the use of problem-based video podcasts to teach mathematics in higher education. *Computers & Education*, 59, 619–627.
- Kim, G. J., Patrick, E. E., Srivastava, R., & Law, M. E.** (2014). Perspective on Flipping Circuits I. *IEEE Transactions on Education*, 57(3), 188–192.
- Krabi, D.** (2010). Õpetaja töökava näidis matemaatika (8. klass). Pihlap, S. (koostaja), *Põhikooli valdkonnaraamat MATEMAATIKA*. Tallinn: Riiklik Eksami- ja Kvalifikatsioonikeskus. Külastatud aadressil: <http://www.oppekava.ee/images/3/3f/8klassMatemaatikaPDFiks.pdf>.
- Kullama, M.** (2011). *Õppevideomaterjali kasutamine I ja II kooliastme inglise keele kui võõrkeele tundides*. Publitseerimata bakalaureusetöö. Tartu Ülikool, Sotsiaal- ja haridusteaduskond.
- Lang, G., & Ceccucci, W.** (2013). Clone Yourself: Using Screencasts in the Classroom to Work with Students One-on-One. Paper presented at *Proceedings of the Information Systems Educators Conference, San Antonio, Texas, USA*. Külastatud aadressil: <http://proc.isecon.org/2013/pdf/2518.pdf>.
- Lasry, N., Dugdale, M., & Charles, E.** (2014). Just in Time to Flip Your Classroom. *The Physics Teacher*, 52(1), 34–37.
- Lepmann, L.** (2010). Probleemülesannete lahendamise oskuse arendamine põhikoolis. Pihlap, S. (koostaja), *Põhikooli valdkonnaraamat MATEMAATIKA*. Tallinn: Riiklik Eksami-

ja Kvalifikatsioonikeskus. Külastatud aadressil:

<http://www.oppekava.ee/images/5/5d/Probleemoppest.pdf>.

Lints, A. (2014). *Õppevideo loomine – tegevuse filmimine ja lavastamine*. Külastatud aadressil: <https://aimarlints.wordpress.com/2014/>.

Lloyd, S. A., & Robertson, C. L. (2012). Screencast Tutorials Enhance Student Learning of Statistics. *Teaching of Psychology*, 39(1), 67–71.

Love, B., Hodge, A., Grandgenett, N., & Swift, A. W. (2014). Student learning and perceptions in a flipped linear algebra course. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 45(3), 317–324.

Maran, M. (2007). *Filmiterminid ajakirjas „Teater. Muusika. Kino“*. Publitseerimata magistritöö. Tallinna Ülikool.

Marriott, P., & Teoh, L. K. (2012). Using Screencasts to Enhance Assessment Feedback: Students' Perceptions and Preferences. *Accounting Education: an international journal*, 21(6), 583–598.

Mayer, R. (2005a). The Modality Principle in Multimedia Learning. *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (pp. 147–159). Cambridge: Cambridge University Press.

Mayer, R. (2005b). The Multimedia Principle. Mayer, R. (2005a). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, (pp. 117–135). Cambridge: Cambridge University Press.

Mok, H. N. (2014). Teaching Tip: The Flipped Classroom. *Journal of Information Systems Education*, 25(1), 7–11.

Morris, C., & Chikwa, G. (2014). Screencasts: How effective are they and how do students engage with them? *Active Learning in Higher Education*, 15(1), 25–37.

Mullamphy, D. F., Higgins, P. J., Belward, S. R., & Ward, L. M. (2010). To screencast or not to screencast. *The ANZIAM Journal*, 51(EMAC2009), C446–C460.

Peterson, E. (2007). Incorporating Screencasts in Online Teaching. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 8(3), 1–4.

Pilli, E. (2014a). Kuidas koostada häid probleeme? *Probleemipõhine õpe kõrgkoolis*. Külastatud aadressil: <https://sisu.ut.ee/pbl/book/8-kuidas-koostada-h%C3%A4id-probleeme>.

Pilli, E. (2014b). Hindamine ja tagasiside probleemipõhises õppes. *Probleemipõhine õpe kõrgkoolis*. Külastatud aadressil: <https://sisu.ut.ee/pbl/book/9-hindamine-ja-tagasiside-pblis>.

Pinder-Grover, T., Green, K. R., & Millunchick, J. M. (2011). The efficacy of screencasts to address the diverse academic needs of students in a large lecture course. *Advances in Engineering Education*, 2(3), 1–28.

Põhikooli riiklik õppekava (2011). Külastatud aadressil:

<https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014020>.

Põhikooli riiklik õppekava lisa 3 Ainevaldkond „Matemaatika“. (2011). Külastatud

aadressil: <https://www.riigiteataja.ee/akt/lisa/1290/8201/4020/1m%20lisa3.pdf#>.

Ruffini, M. F. (2012). Screencasting to engage learning. Külastatud aadressil:

<http://www.educause.edu/ero/article/screencasting-engage-learning>.

Schmidt, S. M. P., Ralph, D. L. (2014). The Flipped Classroom: A Twist On Teaching.

Paper presented at the Clute Institute International Academic Conference, San Antonio,

Texas. Külastatud aadressil: from [http://cluteinstitute.com/conference-](http://cluteinstitute.com/conference-proceedings/2014SAPapers/Article%20218.pdf)

[proceedings/2014SAPapers/Article%20218.pdf](http://cluteinstitute.com/conference-proceedings/2014SAPapers/Article%20218.pdf).

Schultz, D., Duffield, S., Rasmussen, S. C., & Wageman, J. (2014). Effects of the Flipped

Classroom Model on Student Performance for Advanced Placement High School Chemistry

Students. *Journal of Chemical Education*, 91(9), 1334–1339.

Selgis, R. (2012). *Õppevideote kasutamine kutseõppes teadmiste omandamiseks ja*

kinnistamiseks koristamist õppivate õpilaste näitel. Publitseerimata bakalaureustetöö. Tartu

Ülikool, Sotsiaal- ja Haridusteaduskond.

Snyder, C., Paska, L.M, & Besozzi, D. (2014). Cast from the Past: Using Screencasting in

the Social Studies Classroom. *The Social Studies*, 105(6), 310–314.

Sugar, W., Brown, A., & Luterbach, K. (2010). Examining the anatomy of a Screencast:

Uncovering Common Elements and Instructional Strategies. *International Review of Research*

in Open and Distance Learning, 11(3), 1–20.

Špilka, R., & Maněnová, M. (2013). Screencasts as web-based learning method for math

students on upper primary school. In M. Margenstern, K. Psarris, & D. Mandic (Eds.),

RECENT ADVANCES in INFORMATION SCIENCE: Proceedings of the 4th European

Conference of Computer Science (ECCS '13) (pp. 246–250). WSEAS Press. Külastatud

aadressil: <http://www.wseas.org/main/books/2013/Paris/ECCS.pdf>.

Špilka, R., & Maněnová, M. (2014). Flipped Classroom, web-based teaching method

analysis focused on academic performance. In P. Dondon, B. K. Bose, S. Naidu, I. Rudas, &

S. Kartalopoulos (Eds.), *COMMUNICATION, CIRCUITS and EDUCATIONAL*

TECHNOLOGIES: Proceedings of the 2014 International Conference on Electronics and

Communication Systems II (ECS '14) & Proceedings of the 2014 International Conference on

Education and Educational Technologies II (EET '14) (pp. 95-100). Külastatud aadressil:

<http://www.europment.org/library/2014/prague/ECS-EET.pdf>.

- Tire, G., Lepmann, T., Jukk, H., Puksand, H., Henno, I., Lindemann, K., Kitsing, M., Täht, K., Lorenz, B.** (2013). Õpilaste tahe ja motivatsioon õppida matemaatikat. T. Matsuveilitš (Toim), *PISA 2012 Eesti tulemused* (lk 48-58). Tallinn: Innove.
- Tretjakov, J., Eljas, H., Sõõrd, L., Eskla, K., & Õitspuu, V.** (2010). *Haridustehnoloogide hindamismudel*. Külastatud aadressil: https://www.e-ope.ee/_download/repository/Eesti_ht_hindamismudel.pdf.
- Udell, J.** (2004a). *Name that genre*. Külastatud aadressil: <http://jonudell.net/udell/2004-11-15-name-that-genre.html>.
- Udell, J.** (2004b). *Name that genre*: screencast. Külastatud aadressil: <http://jonudell.net/udell/2004-11-17-name-that-genre-screencast.html>.
- Udell, J.** (2005). *What is Screencasting?* Külastatud aadressil: <http://archive.oreilly.com/pub/a/oreilly/digitalmedia/2005/11/16/what-is-screencasting.html?page=1>.
- Veelmaa, A.** (2011, Detsember 23). Kiirteteoreem [Videofail]. Külastatud aadressil: <https://www.youtube.com/watch?v=aowyrtnpINw>.
- Villems, A., Kusmin, M., Peets, M.-L., Plank, T., Puusaar, M., Pilt, L., Varendi, M., Sutt, E., Kusnets, K., Kampus, E., Marandi, T., & Rogalevitš, V.** (2012a). Kavandamise etapp. M. Dremljuga-Telk (Toim), *Juhend kvaliteetse õpiobjekti loomiseks* (lk 15-23). Tallinn: Eesti Infotehnoloogia Sihtasutus. Külastatud aadressil: http://primus.archimedes.ee/sites/default/files/FINAL_JuhendKvaliteetseOpiobjektiLoomiseks.pdf.
- Villems, A., Kusmin, M., Peets, M.-L., Plank, T., Puusaar, M., Pilt, L., Varendi, M., Sutt, E., Kusnets, K., Kampus, E., Marandi, T., & Rogalevitš, V.** (2012b). Väljatöötamise etapp. M. Dremljuga-Telk (Toim), *Juhend kvaliteetse õpiobjekti loomiseks* (lk 25-37). Tallinn: Eesti Infotehnoloogia Sihtasutus. Külastatud aadressil: http://primus.archimedes.ee/sites/default/files/FINAL_JuhendKvaliteetseOpiobjektiLoomiseks.pdf.
- Wilkes, J.** (2012). Screencasts – are they the panacea for dealing with students' diverse mathematical skills? In L. Mann, & S. Daniel (Eds.), *Annual Conference of the Australasian Association for Engineering Education: The Profession of Engineering Education: Advancing Teaching, Research and Careers* (pp. 661-669). Külastatud aadressil: <http://www.aeee.com.au/conferences/2012/documents/AAEE-Conference-proceedings-2012.pdf>.

Lisa 1. Küsimustik õpetajatele

Hea õpetaja!

Palun Teil vastata küsimustikule, mille abil uurin ekraanivideote kasutamist matemaatika õpetamisel põhikoolis. Teie vastuseid arvestatakse Tartu Ülikooli haridusteaduste (reaalained) tudengi Liis Mardi bakalaureusetöös.

Lugupidamisega

Liis Mardi

mardiliis@gmail.com

Vastamisel palun märkige sobiv vastusevariant(id) või kirjutage lahtrisse.

1. Sugu

- Naine
- Mees

2. Vanus

.....

3. Tööstaaž matemaatikaõpetajana:

- Kuni 5 aastat
- 6-10 aastat
- 11-15 aastat
- 16-20 aastat
- 21-35 aastat
- 26-30 aastat
- Rohkem kui 30 aastat.

4. Kooli tüüp:

- Linnakool
- Maakool

5. Kooli õpilaste arv:

- Kuni 100 õpilast
- 101-500 õpilast
- 501-1000 õpilast

- Rohkem kui 1000 õpilast

6. Millises kooliastmes õpetate?

Valige sobiv(ad) vastusevariant(id).

- I kooliastmes
- II kooliastmes
- III kooliastmes
- Gümnaasiumis

Ekraanivideo

Ekraanivideo (inglise keeles screencast) on üks õppevideo liikidest. Ekraanivideo on videosalvestis arvutiekraanil toimuvast enamasti koos audioseletusega. Teisisõnu luuakse ekraanisalvestis konkreetse teema seletamiseks või teatud probleemi lahendamiseks nt video lineaarvõrrandi lahendamisest või teoreemi tõestamisest sammhaaval.

7. Kas olete kasutanud ekraanivideoid õppematerjalina matemaatikaõppes?

Kui vastate „Ei“, siis jätkake küsimusega nr 12. Kui vastate „Jah“, siis jätkake küsimusega nr 8.

- Jah
- Ei

8. Kui sageli olete kasutanud ekraanivideoid matemaatikaõppes?

- Üks kord nädalas
- Mitu korda nädalas
- Üks kord kuus
- Mitu korda kuus
- Üks kord veerandi jooksul
- Mitu korda veerandi jooksul
- Üks kord poole aasta jooksul
- Mitu korda poole aasta jooksul
- Üks kord aasta jooksul
- Mitu korda aasta jooksul

9. Kuidas olete kasutanud ekraanivideoid matemaatikaõppes?

Valige sobiv(ad) vastusevariant(id).

- Kordamiseks

- Uue teema õpetamiseks
- Ülesande lahenduskäigu seletamiseks
- Geomeetriliste kujundite konstrueerimise õpetamiseks
- Matemaatilise programmi tutvustamiseks
- Meelelahutuseks

Midagi muud

10. Ekraanivideo vaatamine oli osa ...

Valige sobiv(ad) vastusevariant(did).

- tunnitööst
- kodutööst

11. Kust leidsite matemaatikaõppes kasutatud ekraanivideo

Valige sobiv(ad) vastusevariant(did).

- Koostas in ise
- Kolleegidelt
- Internetist
- Midagi muud

Ümberpööratud klassiruum

Ümberpööratud klassiruum (inglise keeles flipped classroom) on õppemeetod, mis sisaldab iseseisvat (sageli veebis paikneva õppematerjali abil) ja sellele järgnevat auditoorset õpet. Traditsioonilise klassiruumi tegevus kandub üle koju ja vastupidi. Kodus tutvuvad õpilased iseseisvalt uue materjaliga, mis on enamasti õpetaja poolt ettevalmistatud. Ühe võimalusena on õppematerjalina kasutada videoid, mis on veebis kättesaadavad ning need vaadatakse tunni eelneva kodutööna. Klassiruumis veedetav aeg jääb aga praktiliseks, aktiivseks tegevuseks: ülesannete lahendamiseks, konkreetse teema üle diskuteerimiseks, küsimustele vastamiseks, rühmatöök jne.

12. Kas olete rakendanud ümberpööratud klassiruumi õppemeetodit matemaatikaõppes?

- Jah
- Ei

Vasta küsimusele nr 13 siis, kui oled ümberpööratud klassiruumi õppemeetodit matemaatika õpetamisel kasutanud.

13. Milliste III kooliastme teemade korral peate sobilikuks ümberpööratud klassiruumi õppemeetodi kasutamist (ekraanivideo vaatavad õpilased tunnile eelneva kodutööna)?

Näide: 8. klass – algebralise avaldise lihtsustamine

.....

.....

.....

.....

.....

Suur tänu vastamast! :)

Lisa 2. Küsimustik õpilasele

Hea õpilane!

Palun Sinu abi, et selgitada, kas ja kuidas oleks Sinul parem matemaatikat õppida kui kasutada õppevideoid õppetöös. Palun loe küsimused läbi ja püüa vastata nii nagu Sa tunned ja asjast aru saad. Küsitlus on anonüümne ehk Sinu kooli ega maakonda uurimistulemustega ei seostata. Vajame neid andmeid vaid uurimuse tarbeks. Sinu vastuseid kasutatakse Tartu Ülikooli haridusteaduste (reaalained) tudengi Liis Mardi bakalaureusetöös.

Sinu arvamus on tähtis ja mida põhjalikumalt jagad selgitusi ja põhjendusi, seda parem. Sul on võimalus anda oma panus matemaatika õppimise põnevamaks muutmiseks.

Palun tõmba ring ümber sobivale vastusevariandile, vajadusel täida lüngad.

1. Sugu

- Naine
- Mees

1. Kui tihti Sa vaatad videoid (nt filme, muusikavideoid, õppevideoid jne...)?

- Kord päevas
- Mitu korda päevas
- Kord nädalas
- Mitu korda nädalas
- Midagi muud

3. Video abil saab õppida matemaatikat

- Täiesti nõus
- Pigem nõus
- Nii ja naa
- Pigem ei nõustu
- Pole üldse nõus

4. Kas Sa oled videot õppematerjalina matemaatika õppimisel varem kasutanud?

- Jah
- Ei

5. Märgi, milline lausetest sobib tänase kodutöö tegemise kohta kõige rohkem.

- Ei teinud kodutööd.
- Vaatasin videot, ei täitnud töölehte.
- Ei vaadanud videot, täitsin töölehe.
- Vaatasin videot ja täitsin töölehe.

Vasta küsimusele nr 6 siis, kui küsimuses nr 5 valisid „Ei teinud kodutööd“ või „Ei vaadanud videot, täitsin töölehe“.

6. Miks Sa ei vaadanud kodutööna õppevideot?

- Polnud aega
- Puudus huvi antud teema vastu
- Video ei töötanud
- Midagi muud

Vasta küsimusele nr 7 siis, kui küsimuses 5 valisid „Vaatasin videot ja täitsin töölehe“.

7. Õppevideo vaatamine aitas kaasa ülesannete lahendamisele töölehel.

- Täiesti nõus
- Pigem nõus
- Nii ja naa
- Pigem ei nõustu
- Pole üldse nõus

Vasta küsimusele nr 8 siis, kui küsimuses 5 valisid „Vaatasin videot ja täitsin töölehe“ või „Täitsin töölehte, ei vaadanud videot“.

8. Kodutööna täidetud tööleht aitas paremini mõista õpitut.

- Täiesti nõus
- Pigem nõus
- Nii ja naa
- Pigem ei nõustu
- Pole üldse nõus

Vasta küsimusele nr 9 siis, kui vaatasid kodus õppevideot.

9. Palun hinda kodutööna vaadatud õppevideot. Tõmba ring ümber sobivale vastusele (numbrile).

	Väga hea	Hea	Keskmine	Halb	Väga halb
Pildikvaliteet	5	4	3	2	1
Helikvaliteet	5	4	3	2	1
Video tempo	5	4	3	2	1
Seletuse arusaadavus	5	4	3	2	1

Vasta küsimusele nr 10 siis, kui vaatasid kodutööna õppevideot.

10. Õppevideo kestus oli

- lühike
- paraja pikkusega
- pikk

Vasta küsimusele nr 11 siis, kui vaatasid kodutööna õppevideot.

11. Palun hinda 5-palli skaalal, kuidas nõustud järgmiste väidetega. Tõmba ring ümber sobivale vastusele (numbrile).

	Täiesti nõus	Pigem nõus	Nii ja naa	Pigem pole nõus	Pole üldse nõus
Mulle meeldis õppevideo abil õppida.	5	4	3	2	1
Tahan õppevideo abil veel õppida.	5	4	3	2	1
Tunnen ennast mugavamalt jälgides lahenduskäiku õppevideost kui klassiruumis tahvlilt.	5	4	3	2	1
Matemaatika õppimine video abil on huvitavam kui õpiku abil.	5	4	3	2	1
Õppevideo vaatamisel internetis esinesid kõrvalfaktorid, mis segasid keskendumist uue teema käsitlemisele (Facebook, Youtube jne...).	5	4	3	2	1
Õppevideo korduv vaatamine aitab õpitut paremini mõista.	5	4	3	2	1
Õppevideo aitab uut teemat õppida omas tempos.	5	4	3	2	1
Õppevideo ajal märkmete tegemine aitab	5	4	3	2	1

õpitavat paremini mõista.					
Õppevideo ajal märkmete tegemine aitab õpitavat paremini meelde jätta.	5	4	3	2	1
Õppevideos näidisülesande sammsammuline lahendus aitas õpitavast teemast paremini aru saada.	5	4	3	2	1
Mulle oleks meeldinud, et õppevideo vaatamise ajal oleksin saanud küsida õpetajalt abi.	5	4	3	2	1

Vasta küsimusele nr 12 siis, kui vaatasid kodutööna õppevideot.

12. Too kolm näidet, mis Sulle õppevideo kasutamise juures meeldis?

Vasta küsimusele nr 13 siis, kui vaatasid kodutööna õppevideot.

13. Too kolm näidet, mis Sulle õppevideo kasutamise juures ei meeldinud?

14. Palun hinda näidistunni põhjal 5-palli skaalal nõustumist järgmiste väidetega.

Tõmba ring ümber sobivale vastusele (numbrile).

	Täiesti nõus	Pigem nõus	Nii ja naa	Pigem pole nõus	Pole üldse nõus
Ma tundsin ennast tunnis hästi.	5	4	3	2	1
Tunni tempo oli paras.	5	4	3	2	1
Mul oli tunnis igav.	5	4	3	2	1
Mulle meeldis matemaatikat õppida, sest sain tunnis aktiivselt õppetöös kaasa lüüa.	5	4	3	2	1
Mulle meeldis kaasõpilastega ja õpetajaga arutleda kodutöös tekkinud küsimuste üle.	5	4	3	2	1
Kaasõpilastega ja õpetajaga kodutöös tekkinud küsimuste üle arutlemine aitas	5	4	3	2	1

mul paremini mõista õpitut teemat.					
Tunniülesande lahendamine rühmas innustas mind rohkem matemaatikat õppima.	5	4	3	2	1
Mulle meeldis lahendada matemaatika ülesandeid kaasõpilastega koos.	5	4	3	2	1
Koostöö kaasõpilastega aitas mul õpitavat teemat paremini mõista.	5	4	3	2	1
Õpetaja suunas mind ja minu rühma tunnitegevuses (nt andis vihjeid, aitas tuletada õpitut meelde, jagas lisaselgitusi jne...).	5	4	3	2	1
Tunnen, et sain õpetajaga õpitava teema üle arutleda (õpetajalt küsimusi küsida) näidistunnis rohkem kui tavaliselt.	5	4	3	2	1
Mulle meeldis tunnis arutleda õpetajaga ja kaasõpilastega ülesannete lahendusideede- ja käikude üle.	5	4	3	2	1
Kuulasin huviga kaasõpilaste tunniülesande lahendusideede põhjendusi ja lahenduskäikude selgitusi.	5	4	3	2	1
Mulle tundus tunniülesande lahendamine põnev.	5	4	3	2	1
Tunnis lahendatud ülesanne polnud keeruline.	5	4	3	2	1
Tunnen, et mina ja minu rühm sai õpetajalt ja kaasõpilastelt tagasisidet tunnitegevuse käigus (nt saime teada, kas meie poolt pakutud lahendusideed/käigud sobisid, millele ülesande lahendamisel oleksime pidanud rohkem tähelepanu pöörama jne...)	5	4	3	2	1
Soovin, et saaksin osaleda tulevikus rohkem näidistunni sarnastes tundides.	5	4	3	2	1

Vasta küsimusele nr 15 siis, kui vaatasid kodus nii õppevideot kui täitsid ka töölehe.

15. Kodutööna video vaatamine ja töölehe täitmine aitab mind tunniülesandele lahenduse leidmisel.

- Täiesti nõus
- Pigem nõus
- Nii ja naa
- Pigem ei nõustu
- Pole üldse nõus

16. Too kolm positiivset näidet, mis Sulle näidistunnis (kodutöö+tund) meeldis?

17. Too kolm negatiivset näidet, mis Sulle näidistunnis (kodutöö+tund) ei meeldinud?

18. Kas soovid veel midagi lisada?

Suur tänu vastamast! :)

Lisa 3. Küsimustik õpetajale

Hea õpetaja!

Antud küsimustiku abil uurin ekraanivideote kasutamist matemaatika õpetamisel põhikoolis. Palun lugege küsimused läbi ja püüdke vastata nii nagu tunnete ja asjadest aru saate. Küsitlus on anonüümne. Teie kooli ega maakonda uurimistulemustega ei seostata. Vajame neid andmeid vaid uurimuse tarbeks. Teie vastuseid arvestatakse Tartu Ülikooli haridusteaduste (reaalained) tudengi Liis Mardi bakalaureusetöös.

Ette tänades

Liis Mardi

mardiliis@gmail.com

Vastamisel palun tõmmake ring ümber sobivale vastusevariandile, vajadusel täitke lüngad. Teie arvamus on tähtis ja mida põhjalikumalt jagate selgitusi ja põhjendusi, seda parem.

1. Sugu

- Naine
- Mees

2. Kas olete videoid varem õppematerjalina kasutanud matemaatika õpetamisel?

- Jah
- Ei

Vastake küsimusele nr 3 siis, kui eelmises küsimuses vastasite eitavalt.

3. Miks Te pole videoid õppematerjalina matemaatika õpetamisel kasutanud?

- Polnud teadlik, kuidas videoid kasutada õppematerjalina.
- Ei leidnud sobivaid õppevideoid.
- Polnud soovi õppevideoid kasutada.
- Midagi muud

Vastake küsimusele nr 4 siis, kui küsimuses nr 2 vastasite jaatavalt.

4. Kas olete õppevideoid ise koostanud?

- Jah
- Ei

Vasta küsimusele nr 5 siis, kui eelmises küsimuses vastasite eitavalt.

5. Kui vajalikuks peate õppevideote ise koostamise oskust?

- Väga vajalikuks
- Pigem vajalikuks
- Nii ja naa
- Pigem mitte vajalikuks
- Täiesti ebavajalikuks

6. Kui vajalikuks peate õppevideote koostamise alaseid täiendkoolitusi?

- Väga vajalikuks
- Pigem vajalikuks
- Nii ja naa
- Pigem mitte vajalikuks
- Täiesti ebavajalikuks

7. Kui vajalikuks peate videomaterjali kasutamist matemaatika õpetamisel?

- Väga vajalikuks
- Pigem vajalikuks
- Nii ja naa
- Pigem mitte vajalikuks
- Täiesti ebavajalikuks

8. Kui vajalikuks peate teiste õpetajate koostatud videomaterjalide kättesaadavust?

- Väga vajalikuks
- Pigem vajalikuks
- Nii ja naa
- Pigem mitte vajalikuks
- Täiesti ebavajalikuks

9. Kui sageli Teie arvates võiks õppevideoid kasutada matemaatika õpetamisel?

- Peaaegu igas tunnis
- Rohkem kui pooltes tundides
- Umbes pooltes tundides
- Vähem kui pooltes tundides
- Mitte kunagi

Palun põhjendage:

.....

.....

10. Millised on Teie arvates positiivsed küljed õppevideote kasutamisel matemaatika õpetamisel? Kas näete mingeid eeliseid teiste õppematerjalide ees? Kui jah, siis mida?

11. Millised on Teie arvates negatiivsed küljed õppevideote kasutamisel matemaatika õpetamisel? Kas näete mingeid puudusi teiste õppematerjalide ees? Kui jah, siis mida?

12. Palun hinnake näidistunni põhjal 5-palli skaalal nõustumist järgmiste väidetega. Tõmmake ring ümber sobivale vastusevariandile (numbrile).

	Täiesti nõus	Pigem nõus	Nii ja naa	Pigem pole nõus	Pole üldse nõus
Tund kulges planeeritult.	5	4	3	2	1
Õpilased olid tunniks ettevalmistunud.	5	4	3	2	1
Õpilased osalesid aktiivselt õppetöös.	5	4	3	2	1
Õpilased osalesid õppetöös aktiivsemalt kui tavaliselt.	5	4	3	2	1
Õpilased küsisid küsimusi kodutöö kohta.	5	4	3	2	1
Õpilased küsisid küsimusi tunnitöö käigus.	5	4	3	2	1
Õpilased vajasisid lisaselgitusi kodutöö kohta (nt koos ühe/mitme näidisülesande lahendamine).	5	4	3	2	1
Õpilased kasutasid probleemülesande lahendamisel abimaterjale (nutiseadmeid, õpikut jne...).	5	4	3	2	1

Õpilastel tekkis raskusi probleemülesande lahendamiselega.	5	4	3	2	1
Mul jäi piisavalt tunniülesande lahendamise ajal aega õpilaste suunamiseks.	5	4	3	2	1
Sain õpilastega rohkem suhelda kui tavaliselt.	5	4	3	2	1
Sain õpilasi tunnitegevusse rohkem kaasata.	5	4	3	2	1
Õpilased vajasisid lisaselgitusi probleemülesande lahendamise käigus.	5	4	3	2	1
Sain anda õpilastele piisavalt tagasisidet tunnitegevuse käigus.	5	4	3	2	1
Soovin ka tulevikus kasutada matemaatika õpetamisel õppematerjalina videoid.	5	4	3	2	1
Soovin ka tulevikus rakendada ümberpööratud klassiruumi meetodit matemaatika õpetamisel.	5	4	3	2	1

13. Kodutööna õppevideo vaatamine ja töölehe täitmine aitas õpilasi tunnis probleemülesande lahenduse leidmisel.

- Täiesti nõus
- Pigem nõus
- Nii ja naa
- Pigem ei nõustu
- Pole üldse nõus

14. Mida oleksite teinud näidistunnis teisiti? Palun põhjendage!

15. Mida oleksite teinud kodutööna antud videos teisiti? Palun põhjendage!

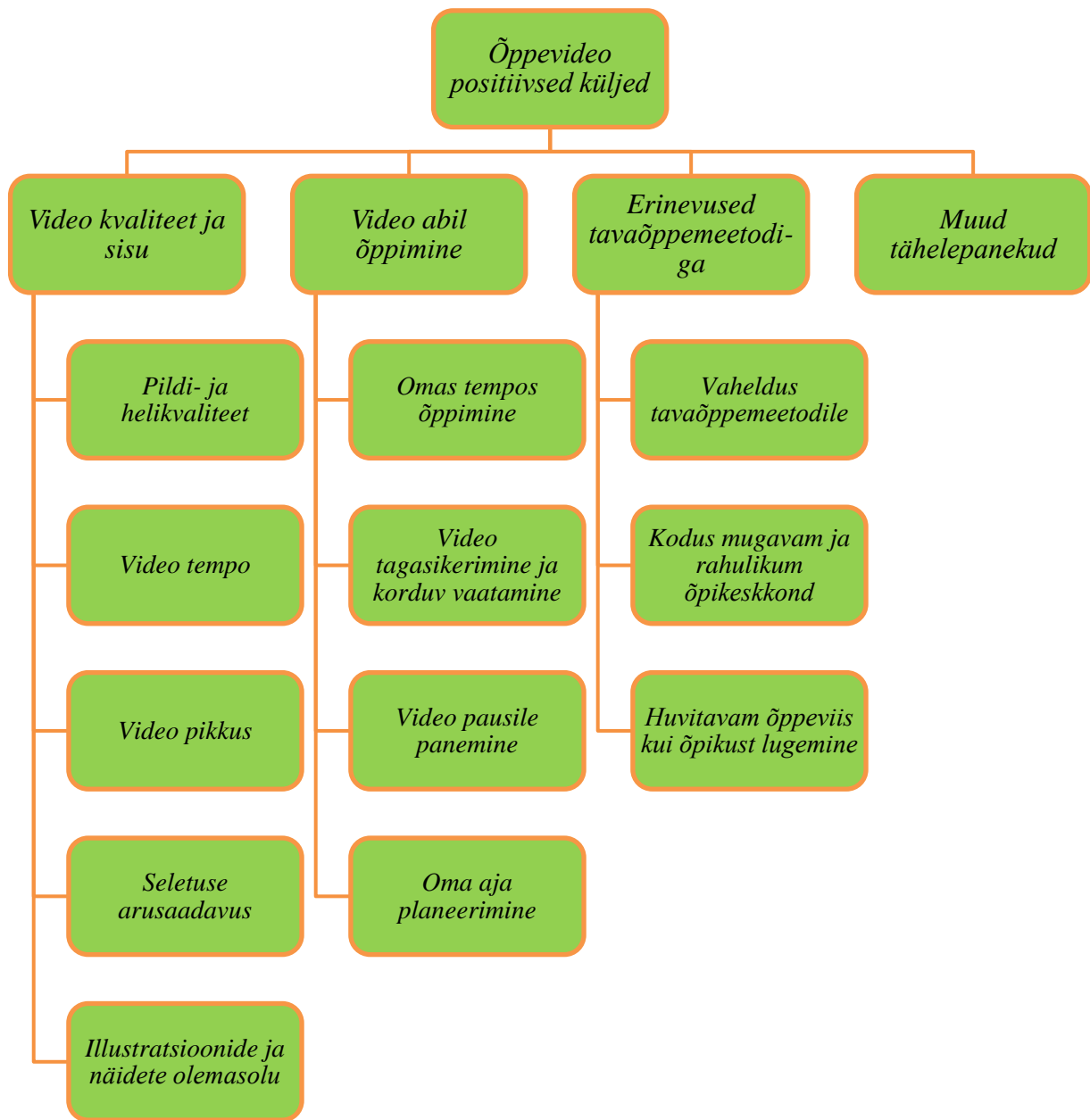
16. Millised on Teie arvates ümberpööratud klassiruumi positiivsed küljed?

17. Millised on Teie arvates ümberpööratud klassiruumi negatiivsed küljed?

18. Kas soovite veel midagi lisada?

Suur tänu vastamast! :)

Lisa 4. Pea ja alakategooriate jaotus



Lisa 5. Tunnikonspekt

TUNNIKONSPEKT

Õppeaine: Matemaatika

Klass: 8. klass

Tunni teema: Võrdelised lõigud. Kiirteteoreem.

Tunnikava koostaja: Liis Mardi

Tunni eesmärgid:

- Tunni lõpuks oskab õpilane oma sõnadega selgitada, mis on võrdelised lõigud, kiirteteoreem ja selle järeldus.
- Tunni lõpuks oskab õpilane rakendada lõikude võrdelisust ja kiirteteoreemi probleemülesande lahendamisel.
- Tunni lõpuks õpib õpilane tegema koostööd kaasõpilastega, aktsepteerides üksteise erinevusi ning arvestades neid suhtlemisel.
- Tunni lõpuks oskab õpilane analüüsida enda teadmisi ja oskusi, tugevusi ja nõrkusi, mis ilmnevad probleemülesande lahendamise käigus.

Õpilaste eelteadmised ja oskused: Õpilane teab ja oskab kirjeldada järgmisi mõisteid: võrre, võrde põhiomadus, lõikude suhe, võrdelised lõigud, võrdetegur, paralleelsed sirged, nurga haarad, kiirteteoreem.

Eelnevalt vajalikud tegevused õpetajale:

- Veenduda, kas video ja dünaamiline tööleht on veebis kättesaadav õpilastele;
- Kui on koolis olemas tahvelarvuteid, siis kasutada neid tunnis video vaatamiseks.
- Printida rühmatööks probleemülesande lehed;
- Rühmade moodustamisviisi välja mõtlemine.

Eelnevalt vajalikud tegevused õpilasele:

- Uut teemat tutvustava video (~10 min) vaatamine, tekkivate küsimuste üleskirjutamine;
- Uut teemat kinnistava GeoGebra dünaamilise töölehe täitmine.

Tunniks vajalikud materjalid, vahendid, tarkvara ja veebiaadressid:

- Kodutöö1 – video: <https://drive.google.com/file/d/0B-E3dD00I2u3bWINdIJURIIEM0E/view?usp=sharing> või <https://www.youtube.com/watch?v=dUEzaSvHPso>.
- Kodutöö2 – dünaamiline tööleht: <http://tube.geogebra.org/student/mfISU16ga>
- Rühmatöö tööleht (vt Lisa 6).
- Rühmatöö ülesande lahendusslaid: <http://tube.geogebra.org/student/mZP7LjR7w> (See on Teile toetavaks materjaliks, kui soovite seda kasutada ja õpilastele demonstreerida, siis on vajalik projektori ja arvuti olemasolu klassis).

Märkused:

- Dünaamilisel töölehel esimesed 2 ülesannet on kohustuslikud ja need ülesanded, mis jäävad lisaülesannete alla on soovituslikud. Kel huvi rohkem saab nuputada ☺.
- Kui tunnis jääb aega üle võite teema kinnistamiseks lahendada raamatust veel ülesandeid.
- Kui tunnis jääb rühmatöö ülesande lõpetamiseks aega aga puudu, kannavad nad lõpus ikkagi ette nii palju kui nad jõudsid.
- Kui õpilastel tekib raskusi probleemülesande lahendamisel, siis saate vihjete andmisel kasutada ülesande lahendusslaidi, kus on välja toodud ülesande sammhaavaline lahendus.
- Kui õpilastel tulevad aga head lahendusideed, siis lahendusslaidi pole tarvis kasutada, kuid peale tundi tuleks see õpilastele siiski kättesaadavaks teha (kes tahab, saab veel õppida).

Meelespea Teile, hea õpetaja!

I Ettevalmistus põhiosaks (7,5 min)

- **Tunni eesmärkide tutvustamine ja tunnitegevusest ülevaate andmine :**
Eesmärgid on ülal välja toodud ja võite sõnastada nii, kuidas Teile mugavam on. Tunnitegevus on üles ehitatud **aktiivõpet** silmas pidades ning kesksel kohal on **rühmatöö**, kus õpilased leiavad **koostöös** lahenduse probleemülesandele.
- **Eelnevalt õpitu kordamine, vajaminevate teadmiste aktiveerimine: küsimustevastuste ring:**

Arutelu klassis, video vaatamise ja dünaamilise töölehe täitmise käigus tekkinud **küsimuste kuulamine ja neile vastamine**. Et **õpilased aktiivsemad** oleksid, tuleb neid **julgustada kaasõpilaste küsimustele vastama**. Vajadusel lahendada koos õpilastega mõni **näidisülesanne** (tuletada meelde kodus õpitut), mis valmistaks ette neid rühmatööks. Näidisülesande lahenduse demonstreerimise juures tuleks **õpilasi rohkem kaasata**, küsida neilt küsimusi, anda neile võimalus olla ise juhendatavas rollis.

II Põhiosa (27 min)

- **Rühmatöö ettevalmistamine:**

Rühmadeks jaotamine. Mil viisil see võiks aga toimuda, jääb Teie otsustada, kuna teate oma õpilasi kõige paremini. Kui õpilasi on klassis **rohkem** võite teha **4-liikmelised** rühmad kui vähem, siis **3-liikmelised** rühmad.

Igale õpilasele tuleks paljundada **tööleht**, et nad saaksid alguses iseseisvalt ülesande läbi lugeda ja proovida lahendada ning seejärel asuda teiste rühmakaaslastega oma lahendusideesid jagama. Võib soovitada ka õpilastele, et nad paneksid kõik esialgsed ideed, mis pähe tulevad paberile, **lühike ajurünnak** (paariminutiline), et neil oleks hiljem arutelus kaasõpilastega lihtsam.

Probleemülesande lahendamisel tuleb **tugineda koduses töös** (videomaterjal ja dünaamiline GeoGebra tööleht) **saadud infole**. Õpilased võivad **kasutada abimaterjale** nagu **õpik** samuti võiks kasutada ka **nutiseadmeid**, kus saaks vaadata videot, aga see vaid juhul kui Teie kooli eeskirjad seda lubavad. Samas kui Teie koolil on kasutusel **tahvelarvuteid**, siis võiksite neid video vaatamiseks julgelt kasutada, piisaks kui rühmas ühel on olemas vahend, millega videot vajadusel vaadata.

- **Rühmatöö:**

Rühmatöö ajal käib aktiivne arutelu, kuidas ülesannet lahenda, siin **tuleb Teil lihtsalt õpilaste jaoks olemas olla**. **Tunni keskpunktis on õpilane ja Teie suunaja rollis**. Seega kui õpilastel on vaja abi, siis osutate neile, kuid pigem **andes neile vihjeid**, et nad **ise rohkem mõtleksid ja püüaksid infokillud üheks liita**. Kui midagi on varem õpitust vaja üle korrata, siis tuletate meelde jne. Kui juba mitu rühma on jäänud kuhugile samma kohta toppama, siis tuleks rääkida juba kõikide rühmadega ja aidata

neil sealt vapralt edasi sõuda, tuues kas mingi näite või selgitades mingil teisel moel arusaamatuks jäävat kohta.

Rühmatöö käigus saavad õpilased oskuse rakendada kodus õpitut elulise ülesande lahendamisel. Teie kui õpetaja püüate õpilasi suunata, vähem rääkida ja anda õpilastele võimaluse ise rohkem avastada ning leida seoseid õpitu vahel.

III Lõpetav osa (10,5 min)

- **Tunni eesmärkide saavutamise kontroll:**

Selles osas tuleb igal rühmal teha lühike ettekanne (1-2 min) selgitamaks kaasõpilastele oma lahendusideid ja –käiku, mis viisid neid lõpp-tulemuseni. Selles osas võiksid õpilased kirjeldada:

- Millised olid esialgsed lahendusideed?
- Kuidas lahendus leiti?
- Mida lahenduse leidmisel rakendati?
- Mida nad selle ülesande lahendamise käigus kõige enam õppisid?

Kui õpilased ei leia lahendust ülesandele, siis kannavad nad ikka ette selle, mida nad paberile on kirja jõudnud panna. Oluline on näha ja kuulda, kuidas ja mida õpilased on mõelnud ülesande lahendamise ajal. Selgub, mis neile probleeme valmistas ja kuidas nad oma murele lahenduse leidsid.

Õpetaja roll selles osas on kuulata, vajadusel abistada kui vastamisel hätta jäädakse, samuti võib ka kaasõpilasi julgustada, et nad annaksid tagasisidet üksteisele.

- **Tunni lõpetamine:**

Tee tunnis toimunust lühike kokkuvõte ja too välja olulisemad kohad, rõhuta, mida õpilased silmas peaksid pidama (nt midagi meetoodilist). Too välja ka, mis läks selles tunnis hästi ja täna õpilasi aktiivse osalemise eest, et nad saaksid positiivse tagasiside ja hea enesetunde järgmisteks tundideks.

Võite ka rühmatöö ülesannete lehed kokku korjata, et näha, kuidas õpilased vormistasid lahenduse.

Lisa 6. Tunnitöö tööleht

„Võrdelised lõigud ja kiirteteoreem“ 8. klass

NIMED: _____

T Ö Ö L E H T

Juhani suureks hobiks on puslede kokkupanemine. Tema kirjutuslaud jääb aga väikeseks ja seepärast tahab ta alust, kus oleks ruumi oma hobiga tegelemiseks. Juhani isal leidub aga garaažis parajalt õhuke ja kerge vineerplaat, mis on täisnurkse kolmnurga kujuline ja mille lühemate külgede pikkusteks on 150 cm ja 100 cm. Kuna plaadi kuju pole Juhani jaoks sobiv, siis otsustas ta sellest välja lõigata võimalikult suure ruudukujulise tüki. Mis mõõtmetega pusle aluse Juhani endale vineerplaadist välja lõikas? Tee joonis ja arvuta.

Vastus:

Kuu aja pärast kinkis vanaisa talle sünnipäevaks Eiffeli torni pildiga 10 000 tükilise pusle, mis on ristküliku kujuline ning lühem (50 cm) ja pikim külge on võrdelised esialgse täisnurkse kolmnurga kujulise vineerplaadi kahe lühema küljega. Kas kingitud pusle mahub vineerplaadile? Tee joonis ja arvuta.

Vastus:

NB! Kui olete leidnud ülesandele lahenduse, olge valmis tunni lõpus rääkima kaasõpilastele lähemalt:

- Millised olid esialgsed lahendusideed?
- Kuidas lahenduse leidsite?
- Mida lahenduse leidmisel rakendasite?
- Mida selle ülesande lahendamise käigus kõige enam õppisite?

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Liis Mardi,

(sünnikuupäev: 26.03.1992)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose Ekraanivideote kasutamine matemaatika õppimisel ümberpööratud klassiruumis III kooliastmes,

mille juhendaja on Sirje Pihlap,

1.1.reprodutseerimiseks säilitamise ja üldsusele kättesaadavaks tegemise eesmärgil, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace-is lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2.üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tartu Ülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace'i kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. olen teadlik, et punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid õigusi.

Tartus, 19.05.2012.