

Tartu Ülikool

Sotsiaalteaduste valdkond

Haridusteaduste instituut

Põhikooli mitme aine õpetaja õppekava

Christine Kattai

KOLMANDA KOOLIASTME ÕPILASTE JA NENDE ÕPETAJATE HINNANGUD  
HÄÄLETA EKRAANIVIDEODE JA PAARISTÖÖ KASUTAMISELE UURIVAL ÕPPEL  
MATEMAATIKATUNNIS NÄIDISTUNNI ALUSEL

Magistritöö

Juhendaja: lektor Sirje Pihlap

Tartu 2017

## Sisukord

Sisukord.....	2
Sissejuhatus .....	4
Teoreetilised lähtekohad .....	5
Ekraanivideod .....	5
Ekraanivideod õppetöös .....	7
Paaristöö kui üks rühmatöö vormidest .....	8
Rühmatöö mõjud õpilastele ja õppimisele.....	10
Õpetaja roll rühmatöö puhul.....	11
Uuriv õpe .....	12
Uurimuse eesmärgid ja uurimisküsimused.....	13
Metoodika.....	14
Valim .....	14
Mõõtevahendid .....	15
Protseduur .....	16
Õppematerjal .....	17
Andmetöötlus.....	19
Tulemused .....	21
Kui palju ja kuidas on õpetajate ja õpilaste hinnangul ekraanivideosid varasemalt matemaatikaõppes kasutatud? .....	21
Millised on hääleta ekraanivideode positiivsed ja negatiivsed küljed õpetajate hinnangul näidistundide alusel?.....	22
Millised on õpetajate hinnangud hääleta ekraanivideode ja paaristöö kasutamisele uurimuslikul õppel matemaatikatunnis näidistundide alusel? .....	23
Millised on õpilaste hinnangud hääleta ekraanivideode ja paaristöö kasutamisele uurimuslikul õppel matemaatikatunnis näidistundide alusel? .....	29
Arutelu.....	39
Piirangud.....	41
Rakendusvõimalused .....	41
Kokkuvõte .....	42
Summary .....	43
Tänu sõnad .....	44

Autorsuse kinnitus.....	45
Kasutatud kirjandus.....	46
Lisa 1. Küsimustik õpetajatele.....	52
Lisa 2. Ankeet õpilastele näidistunni kohta.....	57
Lisa 3. Ankeet õpetajatele näidistunni kohta.....	61
Lisa 4. Tööleht 7. klass.....	64
Lisa 5. Tööleht 8. klass.....	68
Lisa 6. Tunnikonspekt 7. klass.....	71
Lisa 7. Tunnikonspekt 8. klass.....	75
Lisa 8. Õpilaste avatud küsimuste vastuste kategooriad.....	79
Lisa 9. Õpetajate avatud küsimuste kategooriad.....	80

## Sissejuhatus

Tehnoloogia kasutamine on tänapäeva laste igapäevase elu osa. Infot otsitakse Internetist ja sõpradega suheldakse erinevate suhtluskanalite kaudu. Suur osa lapsi kasutab gmaili, Facebooki, YouTube jms. Kuna lapsed on tehnoloogia kasutamisega harjunud ja see neile ka meeldib, siis on otstarbekas seda ka õppimises ära kasutada.

Tehnoloogia kasutamist koolitundides näeb ette ka Eesti Põhikooli riiklik õppekava (2011), mille järgi on vaja õpetamisel kasutatada eakohast ning individuaalsele eripärale kohandatavat õppevara, sealhulgas nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel (IKT) põhinevaid õppematerjale ja –vahendeid. Seega peaksid ka matemaatikaõpetajad õpetamisel ja õpilased õppimisel kasutama IKT vahendeid, et õppetöö oleks kaasagem, huvitavam ja tõhusam ning õpilaste õpimotivatsioon tõuseks (Passey, Rogers, Machell, McHugh & Allaway, 2003). Üheks võimaluseks on kasutada matemaatika tundides ekraanivideosid. Ekraanivideodega on paljud lapsed juba varasemalt kokku puutunud. Kui midagi teha ei osata siis otistakse vastuseid Interneti abil. YouTubes on üleval palju ekraanivideosid – arvutimängude õpetused, programmide kasutamise õpetused, arvutiga seotud probleemide lahendused. Ekraanivideosid saab edukalt kasutada ka õppimises. Špilka ja Manenova (2013) uurimusest selgus, et õpilaste endi hinnangul aitasid ekraanivideod kahel kolmandikul õpilastest uut teemat mõista ning Morrissi ja Chikwa (2014) uurimus näitas, et ekraanivideosid kasutanud õpilaste hinded olid paremad kui ekraanivideosid mitte kasutnud õpilaste hinded.

Veel on Põhikooli riiklikus õppekavas (2011) kirjas, et õpilased peaksid oskama rühmas töötada ning matemaatika õppetegevuse kavandamisel ja korraldamisel on vaja kasutatada mitmekülgset õppemeetodite valikut rõhuasetusega aktiivõppemeetoditel, mille üheks võimaluseks on paaristöö. Paaristöö on üks rühmatöö vormidest. Mitmed uurimused on kinnitanud rühmatöö positiivset mõju, eriti just põhikoolis. Rosethi, Johnsoni ja Johnsoni (2008) ning Slavini (1987) uurimustes on välja toodud, et rühmatöö ja paaristöö mõjuvad positiivselt õpilaste õppeedukusele ja omavahelistele suhetele. Paaristöö tunnis ja vastastikune õpetamine arendab suhtlemise ja koostöö oskust, õpetab asjakohaselt väljenduma, mõistma ja tõlgendama erinevaid tekste, parandab õpilaste lugemisoskust ning esinemiskindlust.

2015. aasta põhikooli matemaatika riigieksam näitas, et lõpetajate matemaatikaalased teadmised on rahuldavad, aga samas halvenenud võrreldes eelnevate aastatega (Taal, 2015).

2016. aasta tulemused on eelmisest aastast veidike paremad, aga matemaatika

eksamitulemused on teiste põhikooli ainete eksamitulemustega võrreldes madalamad (Põhikooli lõpueksamid aastal..., 2016). PISA 2012 (Tire et al., 2013) uuringu Eesti tulemuste andmetel ei pea pooled Eesti õpilastest, kes osalesid PISA uuringus, ennast matemaatikas väga tugevaks ja matemaatika tundi ootavad ainult 27,4% õpilastest. Uuringus osalenud Eesti õpilastest peab 84,1% õppematerjale keeruliseks.

Õpetaja kasutatavatel õppemeetoditel on suur mõju õpilaste teemast arusaamisele ja õppimisele (Kitot, Ahmad, Seman, 2010). Et muuta matemaatika õppimine mitmekülgsemaks, huvitavamaks ja tõhusamaks on oluline uurida erinevate õppemeetodite sobivust. Eestis on hääleta ekraanivideode kasutamist matemaatikaõppes autorile teadaolevalt vähe uuritud. Üheks võimaluseks on kasutada hääleta ekraanivideosid matemaatika tunnis koos paaristööga. Hääleta ekraanivideod lasevad õpilastel ise uut teemat ja sellega seotud seoseid avastada ilma, et neile kõik vastused ette öeldakse. Uurival õppel põhinevad tunnid suurendavad õpilaste õpimotivatsiooni (Alberts, 2000).

Uurimisprobleemiks on, kui võrd sobiv on hääleta ekraanivideode ja paaristöö kasutamine uurival õppel matemaatikatunnis. Sellest tulenevalt on uurimistöö eesmärgiks näidistunni alusel välja selgitada III kooliastme õpetajate ja õpilaste hinnangud hääleta ekraanivideode ja paaristöö kasutamise kohta matemaatika õppimisel uurival õppel.

Magistritöö jaotub kolme ossa, millest esimeses antakse ülevaade ekraanivideodest ja nende kasutamisest õppetöös; paaristööst kui rühmatöö ühest võimalusest ja selle mõjust õpilastele ning uurivast õppest. Töö teises osas kirjeldatakse uurimuse metoodikat ja kolmandas osas antakse ülevaade uurimistulemustest ning esitatakse teemakohane arutelu.

## **Teoreetilised lähtekohad**

### **Ekraanivideod**

Ekraanivideod on lühikesed digitaalsed salvestised, millel on kindel eesmärk – vastata küsimusele, anda edasi informatsiooni, esitada üks vaatapunkt/seisukoht, rääkida lugu (Gormely & McDermott, 2011) õpetada või demonstreerida midagi. Ekraanivideode puhul salvestatakse tegevused, mida kasutaja teeb arvutiekraanil ning tegevusi võib saata jutustav hääl (Špilka & Manenova, 2013). Neid saab vaadata nii arvutitest kui ka mobiilsetest seadmetest millal iganes ja kus tahes (Jordan, Loch, Lowe, Mestel & Wilkins, 2012). Ekraanivideod on lihtsasti kasutatavad ja sel kujul õppematerjal on kontrollitav, andes õpilasele võimaluse video peatada või uuesti vaadata (Green, Pinder-Grover & Millunchick, 2012).

Ekraanivideod võivad olla väga erinevad, olenevalt video eesmärgist ja selle loomise vahenditest. Udell (2005) toob välja järgmised ekraanivideo liigid:

- 1) *tutorial* – samm haaval õpetus, kuidas midagi kasutatada
- 2) *short how-to* – lühikesed näited, kuidas mingit tegevust teha
- 3) *software review* – mingit tarkvara tutvustav video
- 4) *spontaneous user-produced demo* – video mingi toote kasutamisest
- 5) *animated whiteboard* – video kirjutamisest või joonistamisest digilauale, puutetahvlile või tahvelarvutile vastava tarkvara abil;
- 6) *screencast-enhanced video* – traditsiooniline video, mida on täiustatud lühikeste ekraanivideo klippidega

Videomaterjali võib leida Internetist spetsiaalsetest videoportaalidest, aga võib ka ise luua. Kasutades teiste autorite töid tuleb kontrollida, et õpiobjekti loojal oleks seaduslik õigus teise autorite töid enda materjalides kasutada ja kasutatavale materjalile tuleb kindlasti nõuetekohaselt viidata (Villems et al., 2012).

Videomaterjalide tootmisel võib eristada nelja etappi:

- 1) ettevalmistus,
- 2) salvestus,
- 3) töötlemine,
- 4) publitseerimine (Villemes et al., 2012).

Effektiivseks salvestuseks peab videotegija tegema käsikirja (Špilka & Manenova, 2013), milles on sõnastatud ka video eesmärk ja õpiväljundid, mida õppija pärast filmi vaatamist peaks olema saavutanud (Villems et al., 2012). Ekraanivideod võiksid olla keskmiselt kuni 10 minutit pikad ning need ei tohiks sisaldada ebaolulist juttu ega videopilti (Špilka & Manenova, 2013; Villems et al., 2012). Õpilaste arvates ei tohiks ekraanivideod olla pikemad kui 20 minutit, sest lühemaid videosid on kergem jägida (Mullamphy, 2013). Enne ekraanivideo loomist tasub põhjalikult läbi mõelda salvestamisele minevad tegevused ja paar korda nende sooritamist ka läbi mängida (Villems et al., 2012). Jutustava teksti võib lisada kohe salvestamise käigus või ka hiljem ekraanivideot töödeldes (Carr & Ly, 2009) ja võib jätta ka lisamata, kui tegemist on hääleta ekraanivideodega. Hääleta ekraanivideosid saab kasutada rahvusvaheliselt ja neid saavad kasutada ka inimesed, kes ei kuule.

Videomaterjali loomine ning selle edasine muutmine ja ajakohastamine on aja- ja ressursimahukas tegevus, mis esitab kindlaid tehnilisi nõudeid arvuti riist- ja tarkvarale ning eeldab materjali loojalt videotöötlust võimaldava tarkvara tundmist. (Villems et al., 2012). Ekraanivideode tegemiseks on olemas hulgaliselt vabavaralisi programme, mille abil saab heli

ja videolõike käsitleda ning ebaolulised helid ja videolõigud eemaldada vähendamaks video pikkust ja parandamaks kvaliteeti (Špilka & Manenova, 2013). Levinumad ekraanvideode loomise tarkvarad Windowsile ja Mac OSile on Camtasia Studio (tasuline), Jing (tasuta), Panopto CourseCast (tasuline) ning Echo360 Personal Capture (tasuline). Veebipõhistest ekraanivideode loomise tarkvaradest on levinuimad Screenr (Villems et al., 2012) ja Screencast-O-Matic, millega saab salvestada 15 minutilise video tasuta. Heli salvestamiseks peaks kasutama kvaliteetset mikrofoni ja vaikset ruumi (Špilka & Manenova, 2013).

Tavaliselt on pärast salvestamist videot vaja mingil määral muuta ja selleks on olemas videotöötlemise tarkvarad. Ekraanivideode muutmise vahendid on enamasti samad, millega need ekraanivideod eelnevalt salvestati. Mida täpsem ja läbimõeldum on eeltöö, seda väiksem on töötlemisele kuluv aeg (Villems et al., 2012). Töötlemise käigus võib lisada pealkirju, tekstilõike ja märgistada olulisi kohti, et need paremini silma hakkaksid (Carr & Ly, 2009).

Videofailide levitamiseks Internetis tuleb videod salvestada sellises formaadis, mille vaatamine on suuremal osal õppijatel võimalik olenemata kasutatavast operatsioonisüsteemist. Videode puhul on kõige sobivamaks failiformaat MP4. Tänapäeval levitatakse videofaile nn video repositooriumite kaudu, millest tuntumad on YouTube, Vimeo ja TeacherTube (Villems et al., 2012). Veebipõhiste ekraanivideode loomise tööriistade puhul saab videosid saata emaili manuses või veebilinkidena, aga võib ka otse üles laadida sobivasse keskkonda (Carr & Ly, 2009).

### **Ekraanivideod õppetöös**

Veebipõhised õppekeskkonnad on hariduses üha enam levinud (Špilka & Manenova, 2013). Ekraanivideode abil õppematerjali edastamist kasutatakse aina rohkem kõrghariduses (Winterbottom, 2007), aga ka madalamates kooliastmetes (Špilka & Manenova, 2013). Nii põhikooli kui ka keskkooli matemaatika õppimiseks on mitmeid ekraanivideode keskkondi, nende hulgas Khan Academy.

Video stimuleerib nii õppija nägemis- kui ka kuulmismeelt ning sobib seepärast nii visuaalse kui ka kuulmismäluga õppijale (Villems et al., 2012). Nii pilt kui ka heli on paljude õpilaste jaoks arusaadavamad kui kirjutatud seletused (Kroski, 2009, viidatud Špilka & Manenova, 2013). Mitmetest uurimustest (Falconer, DeGrazia, Medlin & Holmberg, 2009; Kay & Kletsini 2012; Mullanphy, Higgins, Belward & Ward, 2010; Pinder-Gover, Millunchick & Bierwert, 2008) on selgunud, et videod on õpilaste arvates kasulikud, neid on kerge jälgida ja need aitavad efektiivselt uut materjali mõista.

Õpilaste arvates on ekraanivideode paindlikkus nende kasutamise aja ja koha suhtes väga suureks eeliseks (Mullamphy et al., 2010). Ekraanivideod lasevad õpilastel õppida omas tempos (Mullamphy, 2013). Neid on sobiv kasutada ka siis, kui õpilased on erineva tasemega. Kui õpilane leiab, et materjal on tema jaoks ebaselge, siis ta võib videot vaadata mitmeid kordi, samas kui õpilane, kes videos näidatavat teemat valdab ei pea üldse videot vaatama (Špilka & Manenova, 2013) Ka Greeni, Pinder-Groveri ja Millunchicki (2012) uurimusest selgus, et ekraanivideosid, mis sisaldasid koduste ülesannete lahendusi, ei vaadanud need õpilased, kellel oli antud teema õppematerjalidest väga hea ülevaade ja kelle hinded olid ka varem juba kõrgemad.

Ekraanivideod ei pane õpilasi passiivsesse rolli, vaid suurendavad aktiivset õppimist (Pinder-Gover, Millunchick, Bierwert, 2008). Õpetajate arvates innustasid hääleta ekraanivideod õpilasi matemaatika teemadel arutlema (Kristinsdottir & Hreinsdottir, 2016). Greeni, Pinder-Groveri ja Millunchicki (2012) tööst järeldub, et ekraanivideod on abistavad ja suurendavad õpilaste kompetentsi. Õpilaste arvates on lühikesed (umbes 5 minutit) ekraanivideod, mis on tehtud mingi kindla teema õpetamiseks, motiveerivad ja kaasahaaravad (Gormely & McDermott, 2011). Jordani jt (2012) uurimusest selges, et õpilaste arvates on ekraanivideodes olevaid selgitusi kergem mõista kui õpikutes olevat teksti. Koduste ülesannete lahendusi sisaldavad ekraanivideod aitasid õpilaste arvates saada neil õppematerjalist põhjalikumad teadmised (Green, Pinder-Grover, Millunchick, 2012). Mohamad Ali, Samsudini, Hassani ja Sideki (2011) üliõpilaste seas läbi viidud uurimusest selgus, et õpilased, kes vaatasid online-kursusel häälega videosid, said paremaid tulemusi kui õpilased, kes vaatasid hääleta ekraanivideosid.

Kuigi ekraanivideod on arusaadavad ja neid on kerge jälgida eelisitavad õpilased siiski omada võimalust esitada küsimusi kui vaja (Jordan et al., 2012). Ekraanivideode miinuspoolena tõid õpilased välja suhtlemisvõimalus puudumise ja puudub ka võimalus küsida koheselt lisaselgitusi (Mullamphy et al., 2010).

### **Paaristöö kui üks rühmatöö vormidest**

Maslow vajaduste hirarhias on kuulumine ja sotsiaalsed vajadused kolmandal kohal. Inimene on sotsiaalne olend, kellel on vajadus suhelda. Peaaegu kogu elu veedab inimene koos teiste inimestega. Koos elatakse, õpitakse, töötatakse ja veedetakse vaba aega. Selleks, et selline kooseksisteerimine oleks edukas on vaja osata koos tegutseda. Koos töötamine on sotsiaalne oskus, mille omandamisele pöörab tähelepanu ka Põhikooli riiklik õppekava (2011). Selle kohaselt on üheks õpilastes kujundatavaks üldpädevuseks sotsiaalne ja kodanikupädevus,

mille alla kuulub oskus teha koostööd teiste inimestega erinevates situatsioonides. Seega on Eesti põhikooli üheks eesmärgiks kujundada õpilaste sotsiaalseid oskusi, sealhulgas ka koostööoskusi.

Koostöö oskuse arendamiseks on vaja grupis tegutseda. Pedastsaar (2000) eristab kolmel erineval tasandil toimuvat grupitööd: õpilastel on võimalik töötada koos ühe kaaslasega (paaristöö), väikeses grupis (traditsiooniline rühmatöö) või suures grupis (üleklassitöö). Kripsi (2010) järgi nimetatakse lühiajalist grupitööd rühmatööks. Rühmatöö on selline õppemeetod, kus ühise eesmärgi nimel töötavad väikestes gruppides koos erinevad õpilased, et saavutada ise ja samas aidata ka kaaslastel saada paremaid õpitulemusi (Johnson & Johnson, 1999; Slavin, 1987). Kui rühma kuulub ainult kaks õpilast, siis on tegemist paaristöega. Paaristöö on koostöö lihtsaim vorm, mille puhul paarilised õpetavad ja kontrollivad teineteist (Pedastsaar, 2000).

Grupitööd tehakse mingite uudsete lahenduste leidmiseks, uute ideede genereerimiseks (Salumaa & Talvik, 2003), vastutuse suunamiseks, motivatsiooni tekitamiseks, grupiliikmete rahulolu suurenamiseks, kõigi osaliste potentsiaali ärakasutamiseks ja õppimiseks (Kripsi, 2003). Rühmatööks on klass jagatud väikesteks rühmadeks (2-8 õpilast) ja ülesanne antakse kogu rühmale, mitte üksikõpilasele (Salumaa & Talvik, 2003). Töö toimub tavaliselt etteantud aja jooksul ning eeldab nii juhi kui ka osalejate oskust rühmas tööd teha (Kripsi, 2003). Ülesanded lahendatakse ühiselt ja ka hinnang antakse kogu rühmale ühine (Salumaa & Talvik, 2003).

Õpilaste rühma panemine ja palumine neil koos töötada pole piisav edukaks rühmatööks. Esiteks peab rühmatööl olema kindel eesmärk, mille nimel rühm peab koos töötama, et saada hinne või tasu. Teiseks peab rühmatöö sõltuma iga rühmaliikme individuaalsest õppimisest, sest see motiveerib õpilast kaaslasi aitama ja õpetama. Näiteks võiks rühmatöö hinne sõltuda rühmaliikmete individuaalste testide lahendamise hinnete keskmisest (Slavin, 1988)

Roger Johnson tõi intervjuus välja viis rühmatöö edukust tagavat elementi:

- 1) Positiivne vastastikune sõltuvus. Õpilased peavad usukuma, et nad on selles koos ja nad peavad hoolima kaaslaste õppimisest.
- 2) Palju suhtlemist. Õpilased peavad selgitama, vaidlema, täpsustama ja seostama uue materjali varem õpituga.
- 3) Individuaalne vastutus. Iga grupiliige peab õppima.
- 4) Sotsiaalsed oskused. Õpilastele peab õpetama õiget juhtimist, suhtlemist, usaldust ja konflikti lahendamist.

- 5) Grupi töötlemine. Grupid peavad aegajalt hindama enda koostöötamist ja mõtlema, kuidas nad saaksid toimida veelgi paremini (Brandt, 1987).

Rühmatööd kui meetodit tuleb õppida. Rühmatöö eelduseks on teadmised ja argumenteeritud suhtlemine ning oluline on ka kuulamisoskus (Salumaa & Talvik, 2003). Rühmatöö efektiivsust mõjutab nii õhkkond, osalejate motiveeritus osaleda kui ka juhi ja grupiliikmete rühmatöök vajalikud tehnilised oskused. Oluline on, et inimesed tahaksid koos tegutseda (Krips, 2010). Effektiivseks rühmatöök on vaja positiivset vastastikust sõltuvust, individuaalset vastutust, oskust oma mõtteid selgelt väljendada ja suutlikkust teisi kuulata (Johnson & Johnson, 1999). Rühmatöö edukus on tagatud, kui rollid on jaotatud ja reeglid selged (Salumaa & Talvik, 2003).

Kui rühmatöö tulemus ei sõltu iga liikme individuaalsest õppimisest, siis pole rühmatöö edukas, sest põhitöö teevad ära üks või kaks rühma liiget ning nõrgemate tulemustega õpilasi võidakse ignoreerida, kui nad oma mõtteid esitavad või abi küsivad (Slavin, 1988). Ka paaristöö puhul võib siis tugevam õpilane töö ära teha ilma kaaslasega arutlemata või kaaslasel midagi selgitamata. Sellisel juhul pole ka paaristöö edukas, kuna ühel õpilastest võib jääda teema arusaamatuks.

Rühmadesse ja paaridesse saab õpilasi jagada erinevatel viisidel. Õpetaja peab eelnevalt läbi mõtlema, kuidas ta rühmi moodustab, et nende töö oleks võimalikult tulemuslik (Salumaa & Talvik, 2003). Variante on palju ja igal ühel on eelised ja puudused. Vahel on otstarbekas lasta sõpradel koos töötada. Mõnikord on kõige parem moodustada paare ja rühmi juhuslikkuse alusel (Multer & Valdmaa, 1998).

### **Rühmatöö mõjud õpilastele ja õppimisele**

Õpilaste jagamine mingi tegevuse puhul paaridesse või rühmadesse annab neile rohkem osalemis- ja koostöövõimalusi ning kujundab teistega arvestamise oskust (Multer & Valdmaa, 1998). Rühmadele suunatud meetodid õpetavad õpilast klassikaaslastega arvestama ja võimaldavad õpilasel teiste õpilastega koos ülesandeid lahendada (Salumaa & Talvik, 2003). Koos ühise eesmärgi nimel tegutsedes saavutatakse paremad õpitulemused kui ükski töötades ning paranevad õpilastevahelised suhted. Rühmatööde tegemine aitab luua ja säilitada sõprussuhteid eakaaslastega. Lisakas sotsiaalsete oskuste arenemisele kasvab ka õpilaste enesekindlus, iseseisvus, autonoomsus ja võime tulla toime stressiga (Johnson & Johnson, 1999). Kuna rühmatööpuhul õpilased lihtsalt ei loe ja ei kirjuta, vaid arutlevad teema üle ja selgitavad seda eakaaslastele, siis paraneb nende kriitiline mõtlemine ja õpilased saavutavad sügavama arusaamise teemast (Brandt, 1987).

Üksi õppides võidakse töökaid õpilasi hakata nimetama „nohikuteks“ või „õpetaja lemmikuteks“ ning see vähendab õpilase motivatsiooni õppida. Kui aga õpilased töötavad koos ühise eesmärgi suunas, siis eakaaslaased hoopis hindavad töökust, pingutust ja õppimist ning õpimotivatsioon tõuseb (Slavin, 1987). Rühmatöö aitab õpilastel saada üle abi küsimise hirmust ja julgustab õpilast kaaslasti aitama (Slavin, 1988). Kui õpilased traditsioonilises õppetunnis aru ei saa, siis istuvad nad vaikselt ja loodavad, et õpetaja neid ei küsi, sest kardavad vale vastuse puhul, et nende üle hakatakse naerma. Rühmas töötades julgevad õpilased rohkem oma ideid väljendada ja abi küsida (Slavin, 1987). Õige rühmatöö paneb kõik rühmaliikmed pingutama ja andma endast parima ning õpilased peavad lisaks enda edule tähtsaks ka kaaslaste edu (Brandt, 1987)

Paaristöö puhul kuulub rühma kaks õpilast. Paaristöös koos kaaslasega ülesandeid lahendades tõuseb õppijate aktiivsus ja paraneb tehtud töö kvaliteet, sest enesekontrollile lisandub paarilise kontroll. Kõige paremaid tulemusi saadakse kui koos töötavad enam-vähem võrdsete võimetega õpilased. Õigel juhtimisel saavad edukalt koos töötatud ka kõrgete võimetega õpilane ja nõrk õpilane. Võimekama õpilase mitmekordsel selgitamisel saab ka nõrgem asjast aru (Pedastsaar, 2000) Tugevamad õpilased aga õpivad teistele õpetamise käigus, kuna peavad siis materjali selgelt ja arusaadavalt selgitama ning materjal kinnistub veelgi (Slavin, 1987). Kaks nõrka õpilast paaris vajavad õpetaja juhendamist (Pedastsaar, 2000).

Jebsoni (2012) läbiviidud uurimusest ilmnes, et rühmatööl on märgatav positiivne mõju õpilaste õpitulemustele matemaatikas ning seetõttu arvab ta, et matemaatikaõpetajaid peaks julgustama kasutama praktilisi, õpilasekeskseid ja aktiivõppel põhinevaid meetoteid nagu seda on rühmatöö.

### **Õpetaja roll rühmatöö puhul**

Rühmatöö võimaldab õpetajal panna kõik õpilased tööd tegema rühmale suunatud tööjuhendite kaudu ning rakendada õpilasi kaasõpilaste abistamisel ja juhendamisel, samal ajal ise vaadelda ja analüüsida õpilaste koostööoskusi õpilaste omavahelises suhtlemises (Salumaa & Talvik, 2003).

Rühmatöö kui õppemeetod nõuab õpetajalt kindlaid tegevusi rühmatööd ette valmistades, selle käigus ning pärast rühmatööd (Salumaa & Talvik, 2003). Oluline osa õpetaja tegevusest rühmatöö organiseerimisel toimub väljaspool klassiruumi. See tegevus seisneb tööjuhendite ettevalmistamises ja mitmesuguste täiendavate ja aine sügavamaks

omandamiseks vajalike materjalide kogumises (Liimets, 1976). Rühmatöö ettevalmistamisel õpetaja:

- püstitab rühmatöö eesmärgi;
- mõtleb läbi tegevused, kuidas tulemust saavutada, milliseid vahendeid on vaja ja kui palju kulub aega;
- vormistab kirjalikud tööjuhendid (Salumaa & Talvik, 2003).

Ülesannet andes selgitab õpetaja väga täpselt, mida tuleb teha. Sel ajal kui paarid või rühmad töötavad seisab õpetaja tagaplaanil, ent on vajaduse korral kättesaadav (Multer & Valdmaa, 1998) ning valmis juhendama raskustesse sattunud rühmi. Õpetaja ei tohi klassist lahkuda või tegeleda mingi kõrvalise tegevusega, vaid peab jälgima töötempot ja püüdma aru saada, kui rühmad satuvad raskustesse (Salumaa & Talvik, 2003).

Pärast rühmatööd on õpetaja ülesandeks analüüsida rühmatöö erinevate aspektide (eesmärgi saavutamine, tööjuhendi arusaadavus, õppematerjalide piisavus, aja planeerimine, rühmade komplekteerimine) üle ja teha järeldused, mida järgmine kord muuta ja mida mitte (Salumaa & Talvik, 2003).

### **Uuriv õpe**

Uurivat õppimist on erinevates allikates kajastatud erinevate nimetustega – uuriv õpe (progressive inquiry), uurimuslik õpe (inquiry based learning), avastusõpe (discovery learning). Üldjoontes võib uurimuslikku õpet ja avastusõpet vaadelda kui sünonüüme, sest mõlemal juhul on tulemuseks uued avastused (Pedaste & Mäeots, 2009). Uuriva õppe all peetakse silmas õpetamismeetodit, mille puhul õpilased uurivad objekte ja sündmusi, esitavad küsimusi ja avastavad seoseid ning kontrollivad neid (National Science Foundation, 2000). Pedaste ja Mäeots (2009) nimetavad uurimuslikuks õppeks tegevust, millega otsitakse maailmas toimuvate protsesside kohta iseenda jaoks seaduspäerasusi, püstitades hüpoteese ja kontrollides neid eksperimentide või vaatluste abil. Kaugeranna (2014) on kirjutanud järgmiselt:

Avastuslik õppeviis suunab last küsimuste ja juhendamise abil võimalikult iseseisvale teadmiste hankimisele ning arusaamisega õppimisele. Oluline koht on sõnal „mõistmine”, sest lapse puhul ei piisa vaid kuulamisest, meeldejätmisest ja vastamisest. Mõtestatud teadmised tekivad lastel aga siis, kui laps saab vaadelda, katsetada, võrrelda ja mõõta ning just seda avastusliku õppetegevuse edendajad edukalt rakendavadki, alates lasteaedadest, lõpetades põhikooli noortega (para 2).

Pedaste ja Mäeots (2009) leiavad, et uurimuslik õpe on protsess, mis tähendab, et selle eesmärk ei ole mitte niivõrd avastuste tegemine, vaid avastuste tegemiseks vajalike oskuste

omandamine. Nende oskuste abil on võimalik põhjendada uutes situatsioonides teaduslikke seisukohti või ümber lükata ebateaduslikke ning teha korrektseid järeldusi. Käesolevas töös kasutatakse uuriva õppena Albertsi (2000) selgitust, mille järgi peetakse uuriva õppimise all silmas seda, et õpilastele antakse võimalus ise avastada ja leida probleemidele lahendusi enne kui vastused ette öeldakse.

Uurimuslikul õppel põhinev õpetamine on õpilasekeskne aktiivõppemeetod, mis keskendub küsimuste tekkimisele, kriitilisele mõtlemisele ja probleemi lahendamisele (Barron & Darling-Hammond, 2008). Uuriva õppimise puhul toimub õppimine enamasti paarides või väikestes rühmades. Rühmatööl ja uurimuslikul õppel põhinev õppimine suurendab nii individuaalseid kui ka kollektiivseid teadmisi. Õpilaste teadmised suurenevad ja areneb koos töötamise oskus, probleemi lahendamise oskus ning oskus kasutada õpitud teadmisi mingi teise ülesande lahendamiseks (Barron & Darling-Hammond, 2008). Osalemine uurimuslikul õppel põhinevas õppetöös arendab õpilastes üldise uurimise oskuseid ja suurendab arusaamist teaduse olemusest (Edelson, Gordin & Pea, 1999). Kitoti, Ahmadi ja Semani (2010) uuringu tulemused näitasid, et uurimuslikkus õppes osalenud õpilastel paranes kriitilise mõtlemise võime ja Alberts (2000) leiab, et uurival õppel põhinevad tunnid suurendavad õpilaste õpimotivatsiooni.

Uuriva õppe puhul pole õpetaja roll enam otseselt õpetada, vaid suunata ja juhendada ning pidevalt hinnata õpilaste tööd (Ash & Kluger-Bell, 2000). Sel ajal kui õpilased töötavad käib õpetaja klassis ringi ja kuulab, mida õpilased räägivad. Ta julgustab õpilasi esitama küsimusi ja suunab õpilasi enda esitatud küsimuste abil (Harlen, 2000). Selleks, et õpilastel areneks kriitiline mõtlemine ja arutlemise oskus, ei tohi õpetaja anda neile täpseid juhiseid uurimuse planeerimise ja läbiviimise kohta (Zion & Selzak, 2005). Uurimuslik õpe laseb õpilastel kasutada nende enda kujutlusõimet ja mõtteid, et teha asjakohaseid tõlgendusi omandatud teadmiste ja esitatud küsimuste kohta. Õpetaja on kui teadmiste vahendaja, mitte teadmiste esitaja (Kitot, Ahmad & Seman, 2010).

### **Uurimuse eesmärgid ja uurimisküsimused**

Käesoleva töö eesmärgiks oli näidistundide alusel selgitada välja III kooliastme õpetajate ja õpilaste hinnangud matemaatika tundide kohta, milles kasutatakse hääleta ekraanivideosid ja paaristööd uurival õppel. Töö eesmärgi saavutamiseks püstitati järgmised uurimisküsimused:

- 1) Kui palju ja kuidas on õpetajate ja õpilaste hinnangul ekraanivideosid varasemalt matemaatikaõppes kasutatud?

- 2) Millised on hääleta ekraanivideode positiivsed ja negatiivsed küljed õpetajate hinnangul näidistundide alusel?
- 3) Millised on õpetajate hinnangud hääleta ekraanivideode ja paaris töö kasutamisele uurival õppel matemaatikatunnis näidistundide alusel?
- 4) Millised on õpilaste hinnangud hääleta ekraanivideode ja paaris töö kasutamisele uurival õppel matemaatikatunnis näidistundide alusel?

## Metoodika

### Valim

Moodustati kaks valimit. Esimese valimi moodustamisel saadeti juhendaja abiga matemaatikaõpetajate listi kiri. Kirjas paluti õpetajatel täita veebis küsimustik, millega uuriti, kui palju ja kuidas on nad matemaatikaõppes kasutanud ekraanivideosid ja milliste teemade juures peavad nad seda sobivaks. Küsimustik sisaldas nii valikvastustega kui ka lahtiseid küsimusi. Küsitluse lõpus oli kutse osaleda uurimuses näidistunni läbiviijana.

Küsitlusele vastas 67 matemaatikaõpetajat. Valimisse võeti 60 õpetajat, sest 7 õpetajat, kes küsitlusele vastasid, ei töötanud kolmandas kooliastmes. Uuritavatest 95% (57 õpetajat) olid naised ja 5% (3 õpetajat) olid mehed. Ankeedile vastanute vanus jäi vahemikku 24 – 80 aastat ja keskmine vanus oli 47,1 aastat. Kõige rohkem oli vastajaid, kellel oli tööstaaži rohkem kui 30 aastat (26,7% vastajatest) ning kõige vähem oli vastajaid tööstaažiga kuni 5 aastat (8,3%) ja 11 – 15 aastat (8,3%). Uuritavatest 35 õpetajat (58,3%) töötasid maakoolis ja 25 õpetajat (41,7%) linnakoolis.

Kuna kõik esimesse valimisse kuuluvad õpetajad polnud nõus näidistunde läbi viima, siis moodustati teine valim näidistundidele ja kasutatavatele õppemeetoditele hinnagute saamiseks. Näidistunde olid nõus läbi viima 30 õpetajat, kellest 3 ei töötanud III kooliastmes. Teine valim moodustati selle põhjal, mis ajal oli plaanis näidistundide teemasid käsitleda. Autor viis läbi pilootuurimuse enda seitsmenda ja kaheksanda klassi õpilastega, kelle ankeetide vastuseid ei arvestata, sest nii ankeetides kui ka töölehtedes viidi pärast seda sisse mõned muudatused. Lõplik valim näidistundide läbiviimiseks koosnes 16 III kooliastme õpetajast, kellest 7 viis tunni läbi seitsmenda klassiga ja 9 kaheksanda klassiga. Valimisse kuulus kokku 213 õpilast, kellest 48,8 % (104 õpilast) olid tüdrukud ja 51,2% (109 õpilast) poisid. Nendest seitsmendas klassis käis 106 õpilast (52 tüdrukut ja 54 poissi) ning kaheksandas klassis käis 107 õpilast (52 tüdrukut ja 55 poissi).

## Mõõtevahendid

Uurimuses kasutati andmekogumisvahendina veebipõhiseid küsimustikke, mis loodi Google Forms veebirakendusega. Esimesele uurimisküsimusele vastuse leidmiseks kasutati õpetajatele koostatud küsimustikku (Lisa 1) ja õpilaste ankeedi (Lisa 2) neljandat küsimust. Õpetajatele koostatud ankeet koosneb 16 küsimusest (nii kinnised kui ka lahtised küsimused), millest esimesed viis on õpetajate taustandmete kohta, kuus küsimust on ekraanivideode kasutamise kohta ja kolm küsimust rühmatöö kohta. Ankeedi lõpus on kaks küsimust näidistunni teema ja osalemise kohta.

Teisele ja kolmandale uurimisküsimusele vastuse leidmiseks koostati ankeet õpetajatele, kes viisid läbi näidistunnid. Ankeet (Lisa 3) koosneb 16 küsimusest, mis on jaotatud kolme ossa. Esimeses osas on kolm küsimust taustandmete kohta. Teises osas on neli avatud küsimust, milles soovitakse õpetajate arvamust hääleta ekraanivideode ja näidistunniga sarnaste tundide eeliste ja puuduste kohta näidistunni põhjal. Küsitakse ka õpetajate hinnangut näidistunniga sarnaste tundide läbiviimise sageduse ja kasutatavate meetodite vajalikkuse kohta. Kolmandas osas on näidistunni kohta käivad küsimused, sealhulgas soovitakse õpetajate hinnanguid Likert skaalal: „Täiesi nõus“, „Pigem nõus“, „Nii ja naa“, „Pigem pole nõus“, „Pole nõus“. Kaks viimast küsimust on avatud küsimused, millest üks on uuris, mida ja miks õpetajad näidistunni ja selle materjalide juures muudaksid ning teine andis õpetajatele võimaluse vabas vormis avaldada arvamust näidistunni ja hääleta ekraanivideode õppematerjalina kasutamise kohta.

Neljandale uurimisküsimusele vastuse leidmiseks koostati ankeet õpilastele, kes osalesid näidistunnis. Ankeet (Lisa 2) koosneb 14 küsimusest, mis on jaotatud nelja ossa. Esimeses osas on neli kinnist küsimust, millest kolm on taustandmete kohta ja üks selgitab välja, kas õpilased on ka varem matemaatika õppimisel ekraanivideosid kasutanud. Teises osas on küsimused tunnis vaadatud ekraanivideo kohta ja kolmandas osas on küsimused tunnis lahendatud töölehe kohta. Mõlemas soovitakse lisaks kinnistele küsimustele ka õpilaste hinnanguid Likert skaalal: „Täiesi nõus“, „Pigem nõus“, „Nii ja naa“, „Pigem pole nõus“, „Pole nõus“. Neljandas osas on küsimused näidistunni kohta. Kasutatakse kinniseid ja avatud küsimusi ning ka Likert skaalal hinnangu andmist. Viimane küsimus on avatud küsimus, mis andis õpilastele võimaluse vabas vormis veel midagi lisada näidistunni kohta.

Küsimustike valiidsuse tagamiseks arutati küsimused läbi magistritöö juhendajaga, kes andis eksperthinnangu. Õpilaste ankeedi valiidsuse tagamiseks viis töö autor läbi pilootuuringu nii seitsmenda kui ka kaheksanda klassiga. Näidistunnis osalenud õpilaste ankeedi reliaabluse hindamiseks arvutati Cronbachi alfa Likert skaala tüüpi küsimustel

(hinnangud ekraanivideo kohta  $\alpha = 0,897$ ; hinnangud töölehe kohta  $\alpha = 0,833$ ; hinnangud näidistunni kohta  $\alpha = 0,861$ ). Avatud küsimuste reliaabluse suurendamiseks kodeerisid andmeid kaks inimest, uurimuse autor ja tema elukaaslane.

### **Protseduur**

Uurimuse läbiviimine koosnes neljast etapist. Kõigepealt koostati õpetajatele küsimustik, millele oli võimalik vastata 2017 aasta veebruaris ja märtsi alguses. Sellele järgnes suhtlus nende õpetajatega, kes olid nõus näidistunde läbi viima. Teises etapis selgitati välja näidistundide teemad. Kolmandas etapis loodi õppematerjalid näidistundide läbiviimiseks, õpetajatele koostati tunnikonspektid ja autor viis läbi pilootuurimuse enda seitsmenda ja kaheksanda klassi õpilastega. Viimases etapis viisid õpetajad läbi näidistunnid (märtsi lõpp – aprill 2017). Tundides osalenutelt koguti veebipõhise ankeedi abil tagasiside.

Esimene etapp viidi läbi 2017. aasta alguses. Jaanuaris koostati õpetajatele veebipõhine küsimustik, mis loodi Google Forms veebirakendusega. Küsimustik oli anonüümne ja lisaks küsimustele sisaldas ka lühikesi ekraanivideot ja rühmatööd tutvustavaid tekstilõike ning planeeritava näidistunni kirjeldust. Küsimustikule oli võimalus vastata 2017. aasta veebruaris ja märtsi alguses. Lisaks kasutati ankeeti leidmaks neid õpetajad, kes on nõus näidistunde läbi viima. Ankeet sisaldas ka uurija kontaktandmeid, et küsimustiku täitja saaks vajadusel uurijaga ühendust võtta.

Teises etapis kontakteerus uurija e-kirja teel nende õpetajatega, kes olid nõus näidistunnis osalema. Teine etapp leidis aset 2017. aasta märtsis. Selle käigus selgitati välja, milliste teemade juures õpetajad on oma seitsmenda ja kaheksanda klassiga ning millised teemad on tulemas. Näidistundide teemade valikul lähtuti nii eelneva küsimustiku vastustest küsimusele „Milliste teemade õpetamisel sooviksite hääleta ekraanivideosid ja paaristööd kasutada? (Näiteks: 8. klass - Võrdelised lõigud. Kiirteteoreem)“ kui ka õpetajatega kirjavahetuse teel saadud infost.

Kolmandas etapis koostas töö autor näidistunni 7. klassile teemal „Rööpkülik ja selle omadused“ ja 8. klassile teemal „Kiirteteoreem“. Näidistundide materjalide koostamisel tugineti seitsmenda ja kaheksanda klassi matemaatikaõpikutele kirjatustelt Avita ja Koolibri (Kaldmäe, Kontsion, Matiisen & Pais, 2014, 2015; Kaljas, Lepik, Nurk, Telgmaa & Undusk, 2013; Nurk, Telgmaa & Undusk, 2011). Mõlemale klassile loodi näidistunni tarbeks ekraanivideo ja tööleht.

Pilootuurimuse viis autor läbi 2017. aasta märtsis enda seitsmenda ja kaheksanda klassi õpilastega. Seitsmendast klassist osales pilootuurimuses 13 õpilast ja kaheksandast

klassist 10 õpilast. Pilootuurimuse eesmärgiks oli välja selgitada tunnitegevuste ajaline kulu ja sobivus. Uuriti, kas ankeet oli õpilastele arusaadav. Uurimuse autor küsis õpilastelt, kas neil tekkis mõne küsimuse või väite juures küsimusi. Pärast pilootuurimust viidi töölehtedes ja ankeetides sisse mõned muudatused. Ankeetides muudeti väidete sõnastusi. Töölehtede esimese osa ülesannetele lisati abistavad mõisted ja kaheksanda klassi töölehe üks ülesanne muudeti lisaülesandeks kiirematele.

Neljandas etapis (2017. aasta märts lõpp ja aprill) viisid õpetajad läbi näidistunnid. Õpetajatele saadeti vajaminevad materjalid elektrooniliselt. Kui uurimisobjektiks on inimene, siis peab olema tagatud uuritava anonüümsus, privaatsus ja konfidentsiaalsus. Uuritavaid peab informeerime uuringust ja selles osalemine peab olema uuritavale vabatahtlik (Teadustöö eetika, s.a). Sellest lähtuvalt paluti õpetajatel õpilasi ja nende vanemaid informeerida näidistunni toimumisest. Kuna uurimuses osalemine on vabatahtlik, siis said lapsevanemad võimaluse anda teada, kui nad ei soovi, et nende laps uurimuses osaleks. Ankeetküsitluse täitmine oli nii õpetajate kui ka õpilaste jaoks vabatahtlik ja anonüümne. Ankeetides ei küsitud õpilaste ja õpetajate nimesid ja kogutud andmeid kasutati vaid üldistatud kujul. Uuritavaid informeeriti uurimuse eesmärkidest.

## **Õppematerjal**

Näidistundide läbiviimiseks koostas autor kaks ekraanivideot. Nendel ekraanivideodel puudub nii seletav tekst kui ka audio, et õpilased saaksid videot uurides ise töölehtede abil uut teemat ja sellega seotud seoseid avastada. Ekraanivideode loomisel olid abiks eespool teooriasas välja toodud video tootmise etapid. Mõlema video loomiseks koostati kõigepealt stsenaarium, kus kirjeldati, mida video peaks sisaldama. Seitsmenda klassi ekraanivideo jaotati kolmeks põhiosaks, millest teine osa oli omakorda jaotatud viieks alamosaks (Joonis 1.) Kaheksanda klassi ekraanivideo jaotati kolmeks osaks (Joonis 2.). Mõlema video puhul salvestati iga osa eraldi.



**Joonis 2.** Seitsmenda klassi video jaotus

**Joonis 1.** Kaheksanda klassi video jaotus

Video tarvis jooniste tegemisel kasutati dünaamilist geomeetria programmi GeoGebra. Joonised tehti enne video salvestamist valmis ja enne mõlema video iga osa salvestamist prooviti vajaminevad liigutused mitmel korral läbi. Videode loomiseks vajaminevate programmide valikul lähtuti programmide kättesaadavusest ja kasutamismugavuset. Videodeklippide esialgseks salvestamiseks kasutati programmi Camtasia, mis on küll tasuline, aga sellel on 30 päeva prooviaeg. Camtasia valiti seepärast, et see võimaldab koheselt ka väga mitmekülgset videomaterjalit töötlust. Selle programmiga ühendati erinevad videoklipid ühtseks videoks, lisati üleminekud ja erinevate osade pealkirjad ning oluliste kohtade rõhutamiseks kasutati erinevaid värilahendusi. Pärast töötlemist ja videoklippide kokkumonteerimist Camtasia programmis, salvestati kogu video üle veebipõhise vabavaralise ekraanivideo salvestamise programmiga Screencast-O-Matic. Seda seepärast, et Camtasia prooviversiooniga salvestades jäi keset videopilti suurelt salvestatava programmi nimega tekst, mis oleks häirinud hiljem video vaatamist. Programmiga Screencast-O-Matic salvestades jäi vastav tekst video alumisse vasakusse nurka ja ei häiri niivõrd video vaatamist. Koostatud videod laaditi üles Youtube'i keskkonda ja videodele andis esialgse hinnangu magistritöö juhendaja.

Seitsmenda klassi ekraanivideo pikkus on 6 minutit ja 33 sekundit. Selle esimese osa eesmärgiks on lasta õpilastel ise sõnastada rööpküliku definitsioon. Selleks rõhutatakse külgede pralleelsust. Video teine osa on jaotatud alamosadeks, millest igaüks kujutab rööpküliku ühte omadust. Õpilaste ülesandeks on nendest omadustest aru saada ja need sõnastada. Kolmandas osas liigutatakse rööpküliku tippe erineval viisil, et näidata rööpküliku erinevate kujude puhul omaduste kehtivust.

Kaheksanda klassi ekraanivideo on 4 minutit ja 10 sekundit pikk. Selle esimeses osas tutvustatakse kiirteteoreemi ja näidatakse nurga haarade lõikamisel paralleelsete sirgetega

haaradele tekkivaid vastavaid võrdelisi lõike. Teises osas näidatakse samas olukorras tekkivaid võrdeliste külgedega kolmnurki. Ka kaheksanda klassi õpilaste ülesandeks on videos nähtu sõnastamine. Kolmas osa kujutab näiteülesande lahendamist kiirteteoreemi abil.

Mõlemale klassile koostati lisaks videole ka tööleht, mille eesmärgiks oli abistada õpilast videost arusaamisel ja kinnistada teemat ülesannete lahendamise käigus. Nii seitsmenda klassi tööleht (Lisa 4) kui kaheksanda klassi tööleht (Lisa 5) on jaotatud kaheks osaks. Esimene osa paneb õpilase mõtlema videos toimunu peale ja nähtut sõnastama ning teises osas on ülesanded antud teemal.

Õpetajatele koostati näidistunni läbiviimiseks tunnikonspektid (Lisa 6 ja Lisa 7), mis sisaldasid tunni eesmärkide kirjeldusi, vajaminevate vahendite nimekirja ja tunni erinevate etappide kirjeldusi. Tunnikonspektidesse olid lisatud ka lingid vastavate teemade videode ja ankeetküsitluste leidmiseks. Õpetajad said enne tundide andmist õpematerjalidega tutvuda ja vajadusel töö autorile täpsustavaid küsimusi esitada.

### **Andmetöötlus**

Küsimustikest saadud andmeid töödeldi programmiga Microsoft Excel. Andmed koondati ühte tabelisse ja tulemuste analüüsimisel kasutati kirjeldavat statistikat. Likert skaala teisendati arvulisele kujule („Täiesti nõus“ = 5, „Pigem nõus“ = 4, „Nii ja naa“ = 3, „Pigem ei nõustu“ = 2, „Ei nõustu“ = 1). Leiti hinnangute sagedus ja aritmeetiline keskmine. Näidistundi uue teemana ja kordava teemana saanud õpilaste tulemuste erinevust kontrolliti sõltumatute muutujate t-testiga. Visuaalse pildi loomiseks kasutati tabeleid ja jooniseid.

Neljanda uurimisküsimuse „Millised on õpilaste hinnangud hääleta ekraanivideode ja paaristöö kasutamisele uurival õppel matemaatikatunnis näidistundide alusel“ jaoks õpilaste hinnangutele segituste saamiseks kasutati õpilaste avatud küsimuste vastuste analüüsimisel kvalitatiivset induktiivset sisuanalüüsi. Kvalitatiivne sisuanalüüs võimaldab keskenuda teksti peamistele tähendustele. Samas on tundlik ja täpne ning selle abil on võimalik pöörata tähelepanu ka harva esinevatele nähtustele (Kalmus, Masso & Linno, 2015). Induktiivne sisuanalüüs on üldistamine üksikult üldisele ning hõlmab avatud kodeerimist ja kategooriate moodustamist. Induktiivset sisuanalüüsi kasutatakse kui puuduvad eelnevad samateemalised uurimused (Elo & Kyngäs, 2007). Vastavalt sellele kodeeriti õpilaste vastused kahe inimese poolt lugemisega samaaegselt märkmeid tehes. Märkmetest moodustasid arutlemise käigus koodid. Sarnased koodid jaotati kategooriatesse (Lisa 8). Õpilaste vastused väitele „Mulle meeldis hääleta ekraanivideo abil õppida“ moodustasid esimese peakategooria „Hääleta ekraanivideo abil õppimine“, mis omakorda jaotus alamkategooriateks: „Erinevus

tavapärasest tunnist“ , „Hääleta ekraanivideo positiivsed küljed“ , „Hääleta ekraanivideo negatiivsed küljed“ ja „Muud tähelepanekud“. Õpilaste vastused väitele „Mulle meeldis see matemaatika tund“ moodustasid teise peakategooria „ Näidistunni abil õppimine“, mis jaotus samuti neljaks alamkategooriaks: „Kommentaariid paarisööle“, „Näidistunni positiivsed küljed“, „Näidistunni negatiivsed küljed“ ja „Muud tähelepanekud“. Tulemustes näidetena kasutatavates õpilaste vastustes parandati kirjavead ja eemaldati ebavajalikud ase- ja sidesõnad.

Järgnevalt on näide, kuidas moodustusid peakategooria „ Hääleta ekraanivideo abil õppimine“ alamkategooriad. Koodid „*Hääleta ekraanivideo kasutamine oli huvitav*“, „*Hääleta ekraanivideo kasutamine oli uus kogemus*“, „*Võrdlus õpikuga*“ ja „*Võrdlus tavatunniga*“ koondati alamkategooriasse „Erinevus tavapärasest tunnist“. Koodid „*Puudub segav heli*“, „*Hääleta ekraanivideo aitas õppida*“, „*Uuesti vaatamise võimalus*“, „*Ekraanivideo oli lühike*“, „*Hääleta ekraanivideo pani mõtlema*“ ja „*Hääleta ekraanivideo pani keskenduma*“ paigutati alamkategooriasse „Hääleta ekraanivideo positiivsed küljed“. Koodid „*Puudus selgitav hääl/tekst*“, „*Video oli igav*“, „*Keeruline aru saada videost*“ ja „*Ei saanud aru videost*“ moodustasid alamkategooria „Hääleta ekraanivideo negatiivsed küljed“. Alamkategooria „Muud tähelepanekud“ moodustasid koodid, mis eelnevatesse alamkategooriatesse ei sobinud.

Ka õpetajate avatud küsimuste vastused kodeeriti ning jaotati kategooriatesse (Lisa 9). Näitena on toodud hääleta ekraanivideo kasutamise positiivsete külgede välja toomisega seotud avatud küsimuse vastuste jaotumine kategooriateks. Koodid „*Õpilane peab ise mõtlema*“, „*Õpilane peab keskenduma*“, „*Õpilane saab ise avastada*“ ja „*Areneb iseseisva õppimise oskus*“ koondati kategooriasse „Arendab iseseisva õppimise oskust“. Koodid „*Saab vaadata teisi segamata*“, „*Õpilased töötavad teisi segamata*“ ja „*Puudub video vaatamise heli*“ paigutati kategooriasse „Ei sega teisi“. Koodid „*Õpilased saavad omavahel arutleda*“, „*Tekkis vajadus arutleda*“ ja „*Toimus arutelu tunni teemal*“ moodustasid kategooria „Soodustab arutelu“. Kategooria „Õppimine omas tempos“ moodustasid koodid „*Tagasi kerimise võimalus*“, „*Uuesti vaatamise võimalus*“ ja „*Õpilased said õppida oma tempoga*“.

## Tulemused

### Kui palju ja kuidas on õpetajate ja õpilaste hinnangul ekraanivideosid varasemalt matemaatikaõppes kasutatud?

Esimeses küsimustikus küsiti õpetajatelt, kas ning kui palju ja kuidas on nad varasemalt ekraanivideosid kasutanud. Selgus, et 60-st õpetajast 42 (70%) on ekraanivideosid ka varem matemaatika õpetamisel kasutanud ja 18 õpetajat (30%) pole seda teinud. 42-st varem ekraanivideosid kasutanud õpetajast 3 on kasutanud ainult hääleta ekraanivideosid, 19 on kasutanud ainult seletava häälega ekraanivideosid ja 20 on kasutnud nii häälega kui ka hääleta ekraanivideosid. Ekraanivideosid kasutanud õpetajate keskmine vanus on ~49,5 aastat ja ekraanivideosid mitte kasutunud õpetajate keskmine vanus on ~40,0 aastat. Ekraanivideosid kasutanud õpetajatest 59,5% (25 õpetajat) õpetab maakoolis ja 40,5% (17 õpetajat) õpetab linnakoolis.

Tabelis 1 on näha, et kõige enam kasutavad õpetajad ekraanivideosid „mõned korrad kuus“ (42,9%). Valiku „muu“ all toodi välja, et ekraanivideosid on kasutatud „väga harva“ ja „mõned korrad ametiaja jooksul“. Koos rühmatööga on ekraanivideosid kasutanud vaid kuus õpetajat vastanutest. Kõige sagedamini on ekraanivideosid kasutatud geomeetria teemade juures.

**Tabel 1.** Ekraanivideode kasutamise sagedus

	Õpetajate arv	%
Mõned korrad nädalas	3	7,1
Üks kord nädalas	2	4,8
Mõned korrad kuus	18	41,8
Üks kord kuus	2	4,8
Mõned korrad poolaastas	6	14,3
Üks kord poolaastas	3	7,1
Mõned korrad aastas	6	14,3
Muu	2	4,8

Kõige enam on ekraanivideosid kasutatud uue teema õpetamiseks koolis ning kordamiseks ja kinnistamiseks koolis (Tabel 2). Kõige harvem on kasutatud ekraanivideosid uue teema õppimiseks kodus. Üks õpetaja tõi välja, et tema laseb kaheksanda klassi õpilastel koostada ekraanivideosid ülesannete lahendamise õppimiseks ja teemade kordamiseks seitsmenda klassi õpilastele.

**Tabel 2.** Ekraanivideode kasutamisel valdkonnad

	Õpetajate arv	%
Uue teema õpetamiseks koolis	30	71,4
Uue teema õppimiseks kodus	8	19,0
Kordamiseks ja kinnistamiseks koolis	25	59,5
Kordamiseks ja kinnistamiseks kodus	20	47,6
Mingi ülesande lahenduskäigu selgitamiseks	17	40,5
Mingite seoste/omaduste näitamiseks	21	50,0
Muu	1	2,4

Märkus. \*Võimalus valida mitu vastusevarianti.

Õpilaste ankeetküsitlusest selgus, et 213-st õpilasest 55,4% (118 õpilast) pole varem matemaatika õppimisel ekraanivideosid kasutanud. Õpilastest 44,6% (95 õpilast) olid juba varem ekraanivideode abil matemaatikat õppinud. Nendest 60 õpilast olid ekraanivideosid matemaatika õppimisel kasutanud koolis ja 61 õpilast kodus. Kodus ekraanivideosid matemaatika õppimiseks kasutanud õpilastest 22 olid kasutanud õpetaja soovitatud videot ja 39 õpilast olid ise otsinud sobiva video.

### **Millised on hääleta ekraanivideode positiivsed ja negatiivsed küljed õpetajate hinnangul näidistundide alusel?**

Näidistunde läbiviinud õpetajate hinnangul selgusid, millised on hääleta ekraanivideode positiivsed ja negatiivsed küljed näidistunni alusel. Hääleta ekraanivideode positiivsete külgedena märgiti, et areneb iseseisva õppimise oskus, nende vaatamine ei sega teisi õpilasi, hääleta ekraanivideod soodustavad arutelu paarilisega ja õpilased saavad õppida omas tempos. Hääleta ekraanivideode positiivse küljena mainis mitu õpetajat, et heli puudumise tõttu peavad õpilased videopildile keskenduma ja iseseisvalt mõtlema, kusjuures üks õpetaja lisas: „*Õpilased saavad arendada iseseisva õppimise oskusi.*“ Nii mõnegi õpetaja arvates tekkis tänu hääleta ekraanivideole õpilastel vajadus paarilisega antud teema üle arutleda. Sealjuurs üks õpetaja lisas, et „*Alguses üllatusid, et häält pole. Vaatasid väga tähelepanelikult ja arutelu toimus paarilistel sosinal.*“ Õpetajad tõid positiivse küljena välja õpilaste võimaluse õppida omas tempos ja vajadusel võimaluse videot tagasi kerida. Veel mainiti, et kuna videol puudub heli, siis pole ka klassis segavat videoheli lisaks.

Hääleta ekraanivideode negatiivsete külgedena toodi välja, et ei sobi kõikidele õpilastele, puudub selgitav tekst/heli, õpilased kasutavad arvutit/nutiseadet muul otstarbel ja hääleta ekraanivideodest arusaamine eeldab tugevaid varasemaid teadmisi. Mitmed õpetajad mainisid hääleta ekraanivideode negatiivse küljena, et nõrgemad õpilased jäävad hätta, kusjuures üks õpetaja lisas: „*Nõrgema õpilase jaoks on raske arusaada ja mõista, mida*

*rõhutatakse joonisel. Ta ei oska ise seoseid näha ja ei suuda sundida ennast süvenema.*“  
Teine õpetaja kirjutas: „*Ei sobi kõikidele, sest nõrgemad vajavad ka suulist selgitust ja tähelepanu juhtimist olulistele seostele. Ise nad ei oska märgata.*“ Nii mõnigi õpetaja tõi välja, et hääleta ekraanivideost arusaamiseks on vaja tugevaid teadmisi varasematest teemadest. Üks õpetaja kirjutas: „*Õpilased peavad ise mõisteid teadma. Kui unustavad mõiste näiteks vastandküljed, siis on raske selle järgi reegleid kirja panna*“. Mitu õpetajat leidsid, et selgitava teksiga oleks õpilastel kergem. Üks õpetaja mainis, et puudub ülevaade, mida õpiasend nutiseadmes tegelikult teevad.

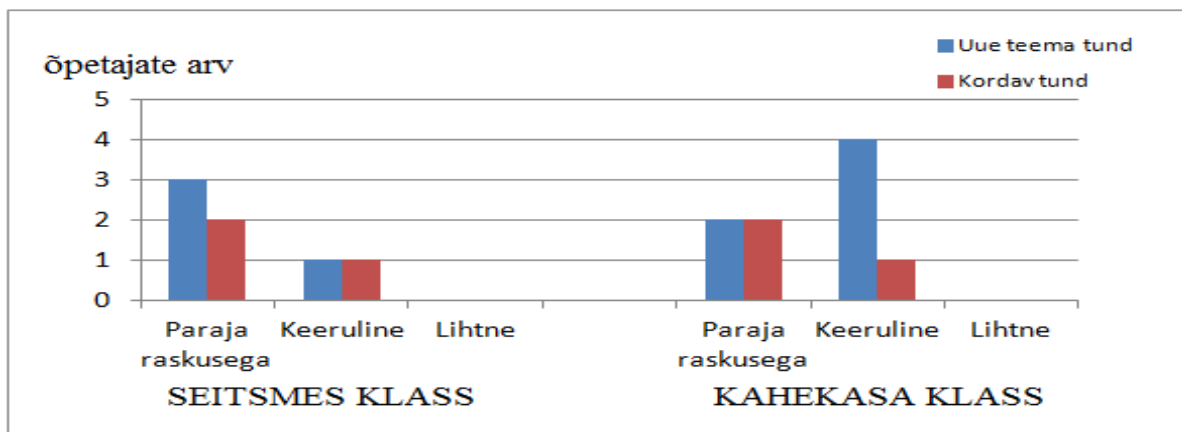
### **Millised on õpetajate hinnangud hääleta ekraanivideode ja paaristöö kasutamisele uurimuslikul õppel matemaatikatunnis näidistundide alusel?**

Näidistundi läbiviinud õpetajatelt paluti arvamust näidistunniga sarnaste tundide eeliste ja puuduste kohta. Õpetajad andsid tagasisidet ka tunnitegevusele ning tõi välja võimalused näidistunni premaks muutmiseks. Esimesena uuriti, milliseid eelsiseid näevad õpetajad näidistunniga sarnastel tundidel. Positiivsena toodi välja, et sarnased tunnid panevad õpilased ise õppima, õpilased tegelevad tunnid aktiivselt õppetööga, sarnased tunnid aitavad õppida ja erinevad tavapäraistest tundidest. Mitmed õpetajad arvasid, et sellised tunnid panevad õpilase iseseisvalt mõtlema ning see arendab õpilastes järelduste tegemise ja analüüsimise oskust. Üks õpetaja kirjutas: „*Õpilased on aktiivsed ja saavad teemast tegelikult hästi aru, kui nad on pidanud ise välja mõtlema kogu vajaliku teooria.*“ Nii mõnigi lisis, et sarnased tunnid soodustavad õpilaste arutelu ja õpilased on tunnis aktiivsemad. Üks õpetaja mainis, et õpilastel on hea kui joonis on silma ees. Mitu õpetajat usub, et näidistunniga sarnased tunnid on õpilastele huvitavad ja vaheldust pakkuvad ning üks õpetaja lisis, et selline tund on õpetajatele mugav. Teine õpetaja kirjutas: „*Õpilased peavad ise asju kirja panema. Kasulik nii eesti keele kohapealt, kui ka matemaatika erinevate mõistega tegelemisel.*“

Näidistunniga sarnaste tundide miinustena märgiti, et õpilased ei oska sel viisil õppida, esineb probleeme tehnika kasutamisega, esineb probleem õpilastevahelises paaristöös, sarnased tunnid on aeganõudvad. Mitu õpetajat tõi esile, et õpilastel puuduvad vajalikud oskused sellisel viisil õppimiseks. Üks õpetaja seletas: „*On õpilasi, kes ei suuda keskenduda ja süveneda ja ise seoseid näha. Ja nii kui natukenegi tundub asi arusaamatu, siis juba loobutakse kaasa mõtlemast*“ ja teine õpetaja lisis, et suuliste selgituste puudumisel võib teema mõnele õpilasele veidi segaseks jääda ning kolmas õpetaja arvas, et õpilastel puudub iseseisev mõtlemisevõime. Paar õpetajat leidis, et sellised tunnid on aeganõudvad. Puudusena toodi välja ka, et igas koolis pole vajalikke nutivahendeid või on kehv Internetiühendus. Üks

õpetaja kirjutab, et õpilased ei usalada üksteise arvamusi, aga samas leidis teine õpetaja, et paaristöö puhul kipuvad lapsed vahepeal teisele õpilasele liiga palju toetuma ja lootma, mitte ei mõtle ise kaasa. Ainult üks õpetaja arvas, et näidistunniga sarnastel tundidel pole olulisi puudusi.

Järgmisena uuriti õpetajate arvamust konkreetse näidistunni keerukuse kohta. Seitsmendale klassile tundi andud õpetajatest viis arvasid, et tund oli paraja raskusega (neist kolm andsid tundi uue teema ja kaks kordava teema tunnina) ning kaks õpetajat pidasid näidistunni keeruliseks (Joonis 3). Kaheksanda klassi õpetajatest neli arvasid, et tund on paraja raskusega ning viis õpetajat pidasid tundi keeruliseks (neist neli andsid tundi uue osa tunnina). Lihtsaks ei pidanud tundi ükski õpetaja.



**Joonis 3.** Õpetajate hinnang tunni keerukusele.

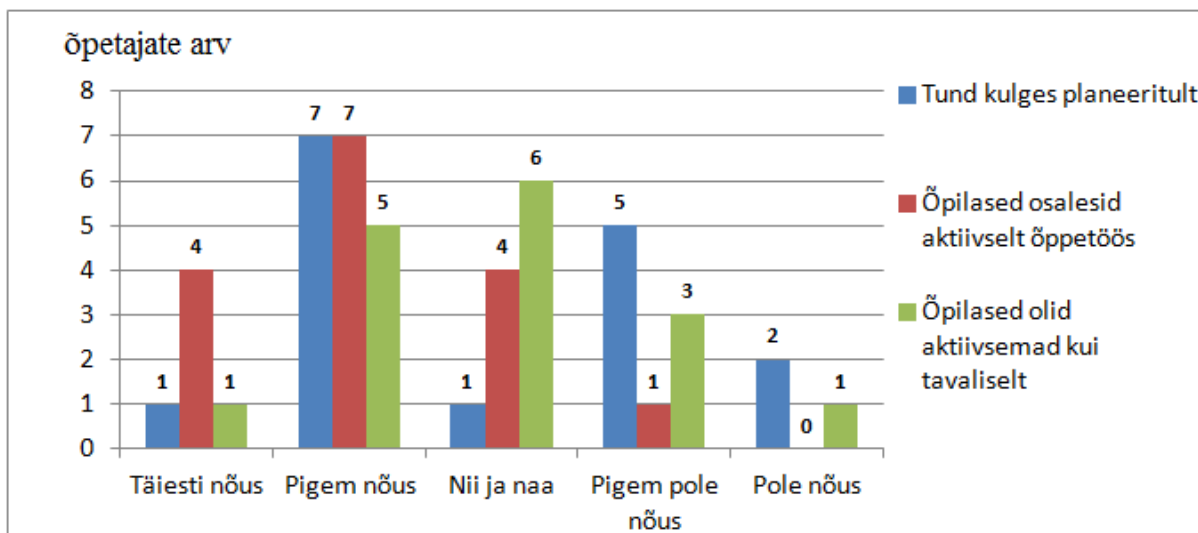
Õpetajatel paluti ka põhjendada, miks nad nii arvavad. Tundi keeruliseks pidanud õpetajatest kolm kirjutasid, et õpilased pole harjunud ise mõtlema ja kaks lisasid, et paljudel õpilastel pole varasemast meeles kõik mõisted. Kaks õpetajat arvasid, et keeruliseks tegi aja vähesus, nendest üks mainis, et õpilased hakkasid kiirustama, ega keskendunud piisavalt. Õpetajad, kes arvasid, et tund on paraja raskusega, kirjutasid, et suunamise ja õpetaja poolsete selgituste abil said õpilased ilusti hakkama. Üks õpetaja lisas: „*Nõudis hoolega jälgmist ja kaasamõtlemist, kuid polnud raske ega mõistetamatu.*“

Edasi uuriti, kui sageli võiks õpetajate arvates näidistunniga sarnaseid tunde matemaatika õpetamisel kasutada. Kümme õpetajat arvas, et selliseid tunde võiks olla mõned korrad kuus. Üks õpetaja selgitas: „*Kasutaksin 5-6 korda kuus. Mõnes klassis rohkem, mõnes vähem. Kui klassi tase on kõrgem, siis sobivad sellised tunnid väga hästi. Arendab õpilaste mõtlemist ja loovust*“ ning mitu õpetaja kirjutas, et sagedamini kasutades harjuksid õpilased

ka ise mõtlema. Üks õpetajtes lisas: „*Ma arvan, et iga teema kohta võiks olla selline tund ja õpetaja kasutab seda vastavalt vajadusele kas uues osa selgitamisel, kinnistamisel või kordamisel.*“ Kolm õpetajat usub, et sarnaseid tunde võiks läbi viia lausa mõned korrad nädalas. Põhjendustes mainiti, et õppetöö võiks olla vaheldusrikas ning õpilased ise soovisid sarnaseid tunde veel. Üks õpetaja kirjutas: „*Õpilased harjuksid üksteisega arutlema ning mõtlema ja seoseid looma.*“ Kaks õpetajat peab piisavaks, kui tunnid toimuksid mõned korrad poolaastas ning üks õpetaja arvas, et sobiv on mõned korrad aastas, selgitades: „*Tegelikkuses on kasutegur väga väike, sest kõik tuleb üle rääkida, ka videod.*“

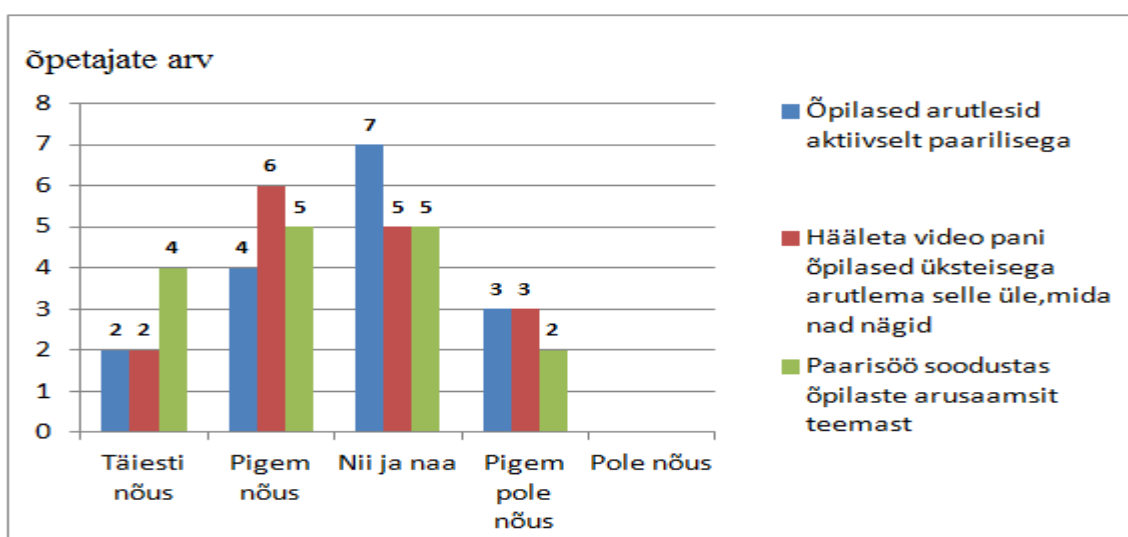
Õpetajatelt uuriti kuivõrd vajalikuks nad peavad matemaatika õpetamisel mittetraditsiooniliste tundide läbiviimist. Kolm õpetajat peab seda väga vajalikuks, üheksa pigem vajalikuks ja neli õpetajat olid kahtleval seisukohal. Õpilaste omavahelist arutlemist matemaatika teemadel pidas väga vajalikuks kümme õpetajat ja pigem vajalikuks viis õpetajat. Üks õpetaja oli kahevahel. Õpilaste võimalust ise uut teemat ja seoseid avastada pidas väga vajalikuks seitse õpetajat. Viis õpetajat arvas, et see on pigem vajalik ja neli õpetajat olid kahtleval seiukohal.

Tunnitegevuse tagasisidest selgub, et 87,5% õpetajatest (14 õpetajat) tuli tunnis aega puudu ja vaid kahel õpetajal mahtusid kõik tegevused tunni aega ära. Ühelgi õpetajal ei jäänud tunnis aega üle. Jooniselt 4 on näha, et tund kulges planeeritult 50% õpetajatest (8 õpetajat vastas „Täiesti nõus“ ja „Pigem nõus“). Õpetajad hindasid üsna kõrgel väidet „Õpilased osalesid aktiivselt õppetöös“, millele 69% õpetajatest (11 õpetajat) vastasid väitega „Täiesti nõus“ ja „Pigem nõus“, kusjuures 4 õpetajat olid kahtleval seisukohal, kas õpilased olid aktiivsemad kui tavaliselt ning 1 õpetaja arvas, et õpilased polnud aktiivsemad kui tavaliselt.



**Joonis 4.** Õpetajate hinnangud tunni kulgemisele ja õpilaste aktiivsusele.

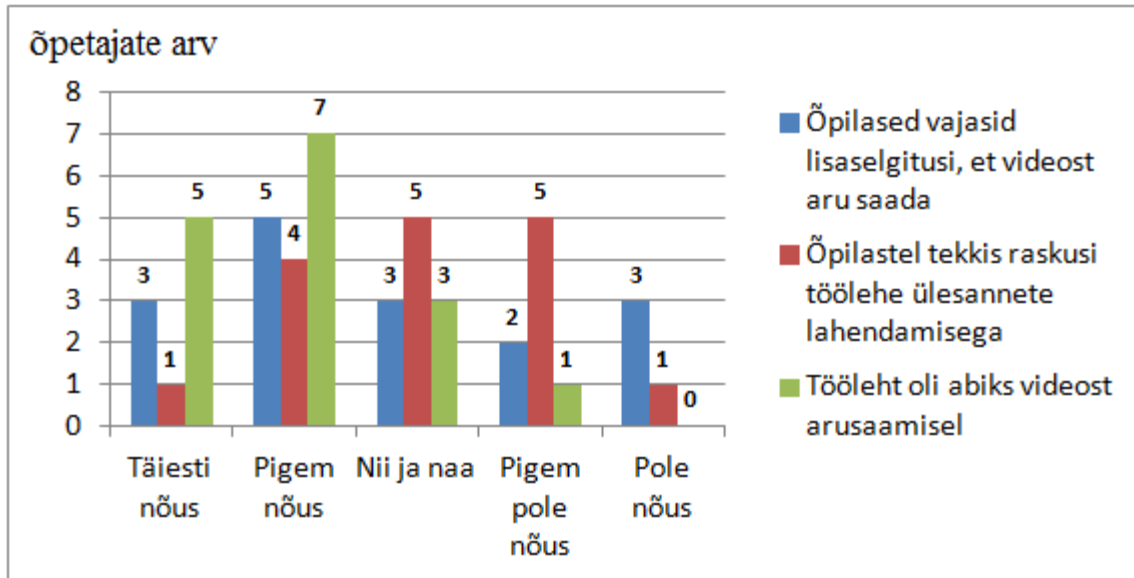
Pooled õpetajad täheldasid, et hääleta ekraanivideo pani õpilased paarilisega arutlema selle üle, mida nad nägid ning viis õpetajat oli kahtleval seisukohal (Joonis 5). Ainult kolm õpetajat arvas, et hääleta ekraanivideo pigem ei soodustanud paariliste arutelu. Üheksa õpetajat arvas, et paaristöö soodustas õpilaste arusaamist teemast, aga kolm õpetajat olid vastupidisel seisukohal. Väitele „Õpilased arutlesid aktiivselt paarilisega“ vastas „Täiesti nõus“ ja „Pigem nõus“ kuus õpetajat ning seitse õpetajat oli kahtleval seisukohal. Kolm õpetajat arvasid, et õpilased ei arutlenud aktiivselt paarilisega.



**Joonis 5.** Õpetajate hinnangut paaristööle.

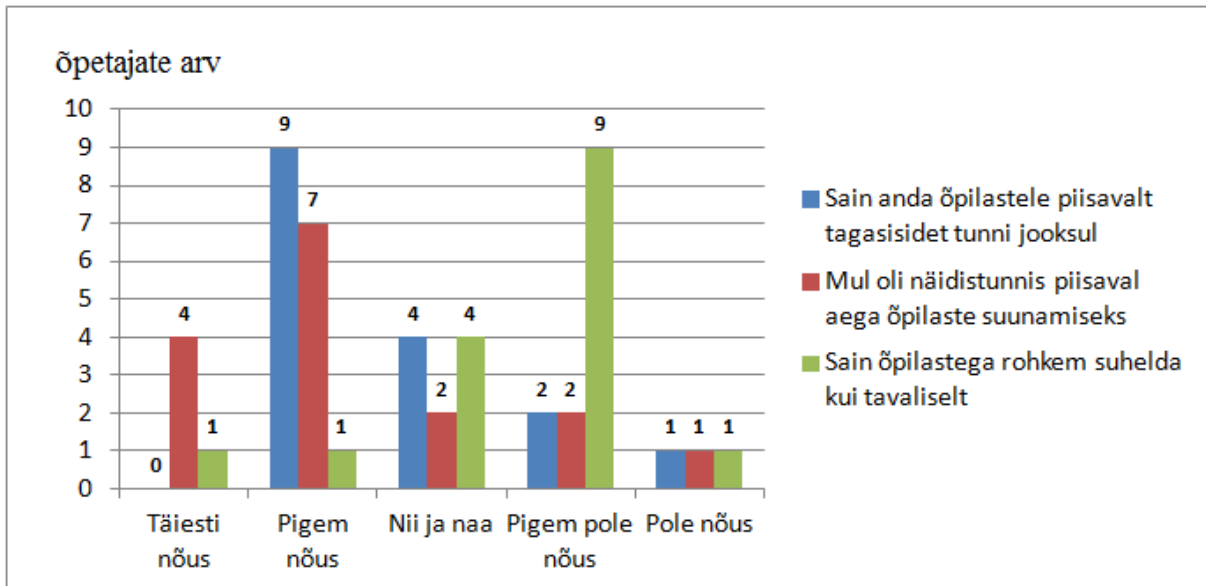
Jooniselt 6 saab lugeda, et väitega „Tööleht oli abiks videost arusaamisel“ nõustus 81% õpetajatest (13 õpetajat). Viis õpetajat (kõik andsid tundi kaheksandale klassile) nägid, et

õpilastel tekkis raskusi töölehe ülesannete lahendamise ja kaheksa õpetajat (50% õpetajatest), kellest seitse andsid tundi kaheksandale klassile, olid seisukohal, et õpilased vajavad lisaselgitusi videost arusaamiseks. Üheksa õpetajat tundis, et nad said anda tunni jooksul õpilastele piisavalt tagasisidet ja 11 õpetajat leidis, et neil oli piisavalt aega õpilaste suunamiseks. Kolm õpetajat arvas mõlema väite puhul vastupidist. Siiski olid kümme õpetajat seisukohal, et nad ei suhelnud õpilastega rohkem kui tavaliselt.



**Joonis 6.** Õpetajate hinnangud töölehele ja lisaselgituste vajadusele.

Üle poolte õpetajatest väitis, et nad said tunni jooksul anda õpilastele piisavalt tagasisidet ja neil oli piisavalt aega õpilaste suunamiseks (Joonis 7). Vaid kolm õpetajat olid vastupidisel arvamusel. Samas arvas üle poolte õpetajatest, et nad ei suhelnud õpilastega rohkem kui tavaliselt.



**Joonis 7.** Õpetajate hinnangud õpilastega suhtlemisele.

Ankeedi lõpuosas küsiti õpetajatelt koos põhjendusega, mida nad oleksid näidistunnis teinud teisiti. Seitmenda klassi näidistunni kohta arvati, et tunni kava oli täitsa hea. Kuna tunnis jäi aega puudu, siis oleks võinud tunni maht olla väiksem või planeerida tund järgmine kord paaristunni peale. Üks õpetaja lisas, et videos võiks kasutada täisarve, mitte kümnendkohti. Kaheksanda klassi näidistunni kohta arvati samuti, et võiks tunni planeerida kahele tunnile, siis oleks rohkem aega koos läbi arutada. Mitu õpetajat mainisid, et nad suutsid tagasisidet anda vaid paaride kaupa ja ühine arutelu jäi järgmisesse tundi. Kaks õpetaja arvasid, et tunni kava oli väga tore ja ilmselt ei peakski midagi teisiti tegema. Üks õpetaja kirjutas: „Häälega video aitaks õpilasi rohkem, tähtsate mõistete väljatoomine ja pilgu õigesse kohta suunamine.“ Kaks õpetajat mainisid, et nad ei jõudnud Kahooti mängida ja kolmas lisas: „Kahooti tegime, kuid sain aru, et tegelikult panid nad vastuseid kohati umbes.“

Ankeetküsitluse lõpus oli õpetajatel võimalus vabas vormis veel midagi lisada. Seitsmendale klassile tundi andnud õpetajad lisasid: „Töölehed olid väga hästi koostud. Kindlasti kasutaksin järgmisel aastal uue materjali õppevahendina, kui tohib!“ , „Õpilaste iseseisvaks õppimiseks on vaja pildile lisaks ka häälelist tausta“ ja „Meil oli kordamise tund, kuid isegi siis ei saanud mitte üksi paar oma töölehte valmis. Probleemiks võis olla ka see, et koolis olevad tahvelarvutid võtsid käivitamisega tunni algusest suhteliselt palju aega. Töölehe jätsin kodus lõpetada, tagasiside vastasid õpilased tunni lõpus.“ Kaheksandale klassile tundi andnud õpetajate arvamused: „Hääleta video minu arvates uue teema sissejuhatuseks ei sobi. Konkreetsete õpilaste seoste leidmine on väga nõrk. Sellisel kujul stund obib kordavaks

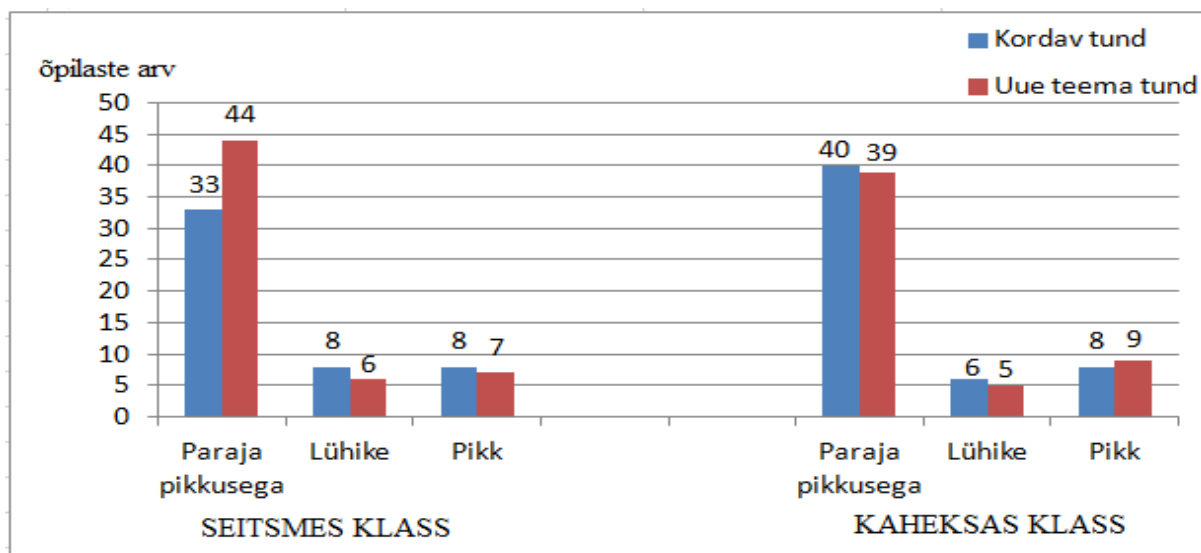
*teemaks*“, „*Kindlasti on see hea võimalus tundi mitmekesistada ja õpilaste aktiivsust tõsta. Ja võib olla peale sellise meetodi rohkemat kasutamist oskavad õpilased ise ka paremini videost olulist infot leida*“, „*Kui keegi materjalid valmis teeb, kasutaksin sellist meetodit ka edaspidi. Usun, et selle klassiga saaksime järgmisel korral juba paremini hakkama.*“ Lisaks arvas kaks õpetajat, et selliseid tundide materjale võiks rohkem olla, aga mõnel videol või video osal võiks siiski ka seletav häääl juures olla, et ka nõrgemad õpilased ise hakkama saaksid.

Kõigist näidistundi läbiviinud õpetajatest on nõus sarnaseid tunde veel läbi viima 10 õpetajat. Kolm õpetajat pole kindlad, kas sooviksid veel selliseid tunde läbi viia ja sama palju õpetajaid arvab, et nemad pigem ei teeks enam näidistunniga sarnaseid tunde.

### **Millised on õpilaste hinnangud hääleta ekraanivideode ja paaristöö kasutamisele uurimuslikul õppel matemaatikatunnis näidistundide alusel?**

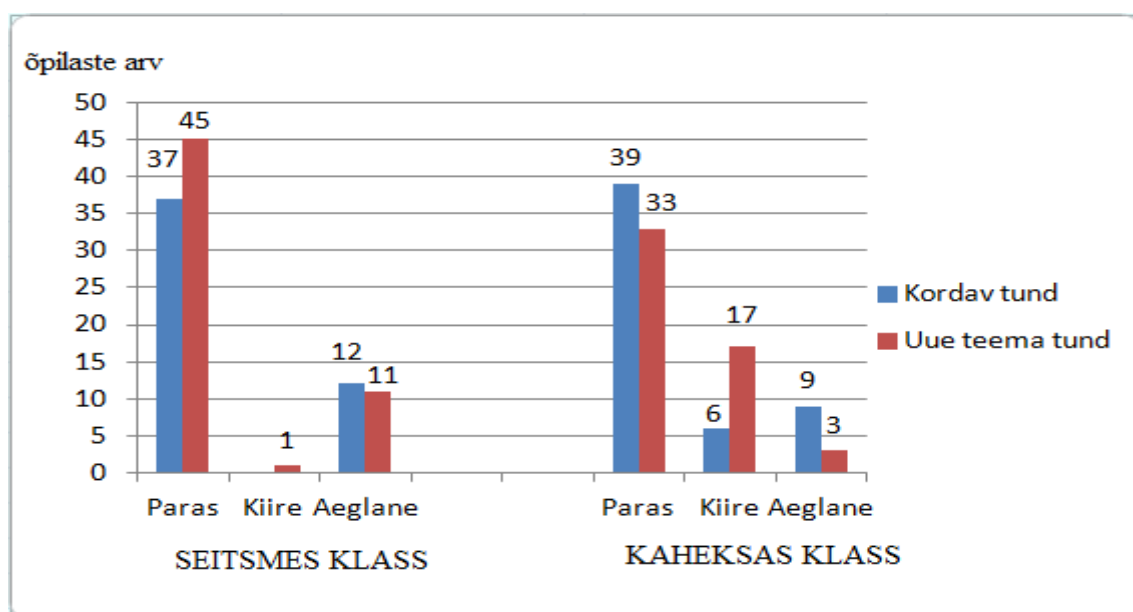
Õpilased andsid hääleta ekraanivideode ja paaristöö õppemeetodi kasutamisele uurival õppel oma hinnangud autori poolt koostatud näidistunni põhjal. Selleks vastasid nad pärast näidistunni toimumist küsimustikule, millega uuriti õpilaste arvamusi tunnis kasutatud ekraanivideo, töölehe ja tunni kohta üldiselt. Õpilastel oli ka võimalus vabas vormis midagi lisada, kui nad seda soovisid. Ankeedile vastas 213 õpilast, kellest 49,8% (106 õpilast) käib seitsmendas klassis ja 50,2% (107 õpilast) käib kaheksandas klassis. Seitsmenda klassi õpilastest 57-le oli tund uue teema kohta ja 49-le oli tund kordava teema kohta. Kaheksanda klassi õpilastest 53-le oli tund uue teema kohta ja 54-le kordava teema kohta.

Esmalt sooviti õpilaste arvamust tunnis kasutatud ekraanivideo pikkuse kohta. Tulemustest (Joonis 8) selgus, et seitsmenda klassi õpilastest 73% (77 õpilast) arvas, et video on paraja pikkusega. Nendest 33 said näidistunni teemat kordava tunnina ja 44 uue teema tunnina. Seitsmenda klassi õpilastest 14 (8 – kordav tund ja 6 - uue teema tund) pidas ekraanivideot lühikeseks ja 15 õpilast (8 – kordav tund ja 7 - uue teema tund) pidas ekraanivideot pikaks. Kaheksanda klassi õpilastest 74% (79 õpilast) arvas, et video on paraja pikkusega. Nendest 40 said näidistunni teemat kordava tunnina ja 39 uue teema tunnina. Kaheksanda klassi õpilastest 11 (6 – kordav tund ja 5 - uue teema tund) pidas ekraanivideot lühikeseks ja 17 õpilast (8 – kordav tund ja 9 - uue teema tund) pidas ekraanivideot pikaks. Üldiselt pidas 73,2% (156 õpilast) vastanutest ekraanivideot enda jaoks paraja pikkusega, 15% (32 õpilast) arvasid, et ekraanivideo on pikk ja samas pidas 11,7% (25 õpilast) ekraanivideot liiga lühikeseks.



**Joonis 8.** Seitsmenda ja kaheksanda klassi õpilaste hinnangud ekraanivideo pikkusele

Järgmisena uuriti ekraanivideo tempo sobivust õpilastele. Tulemusest (Joonis 9) selgus, et seitsmenda klassi õpilastest 77% (82 õpilast) arvas, et ekraanivideo on paraja tempoga. Ainult üks õpilane arvas, et video tempo on kiire ja 23 õpilast arvas, et video tempo on aeglane. Kaheksanda klassi õpilastest pidas video pikkust parajaks 67% (72 õpilast). Aeglaseks pidas videot 12 õpilast (3 – uue teema tund ja 9 – kordav tund) ja kiireks 23 õpilast (17 – uue teema tund ja 6 – kordav tund). Üldiselt arvas 72,3% vastanutest (154 õpilast), et ekraanivideo tempo on paras. Ekraanivideo tempot pidas aeglaseks 16,4% vastajatest (35 õpilast) ja kiireks 11,3% vastajatest (24 õpilast).



**Joonis 9.** Seitsmenda ja kaheksanda klassi õpilaste hinnangud ekraanivideo tempole.

Hääleta ekraanivideo abil õppimisele paluti anda hinnang tabelis 4 toodud väidetele. Analüüsimiseks teisendati Likert skaala arvulisele kujule („Täiesti nõus“ = 5, „Pigem nõus“ = 4, „Nii ja naa“ = 3, „Pigem ei nõustu“ = 2, „Ei nõustu“ = 1) ja arvutati aritmeetiline keskmine. Näidistundi uue teemana ja kordava teemana saanud õpilaste tulemuste erinevust kontrolliti sõltumatute muutujate t-testiga. Tulemused on välja toodud tabelis 3.

Seitsmenda klassi õpilaste hinnangud hääleta ekraanivideo abil õppimisega seotud väidetele varieeruvad vahemikus 3,7 – 4,2. Kõige kõrgeima keskmise hinde sai väide „Ekraanivideo vaatamine aitas kaasa töölehe ülesannete lahendamisele“ (4,2 punkti). Madalaima keskmise hinde (3,7 punkti) said väited „Heli puudumine pani mind videot hoolikamalt jälgima“ ja „Ekraanivideo heli puudumine soodustas paarilisega arutlemist“. Näidistundi uue teemana ja kordava teemana saanud õpilaste hinnangute võrdluses on erinevused statistiliselt olulised järgmistel väidetest: „Sain ekraanivideost hästi aru“, „Ekraanivideo tegi õppimise huvitavaks“, „Tahan veel hääleta ekraanivideo abil õppida“ ja „Mulle meeldis hääleta ekraanivideo abil õppida“. Kusjuures nende väidete juures on näidistundi kordava tunнина läbinud õpilaste hinnangute keskmine suurem kui näidistundi uue teema tunнина saanud õpilaste hinnang.

Kaheksanda klassi õpilaste hinnangud hääleta ekraanivideo abil õppimisega seotud väidetele varieeruvad vahemikus 2,8 – 3,4. Kõige kõrgeima keskmise hinde (3,4 punkti) said väited „Ekraanivideo vaatamine aitas kaasa töölehe ülesannete lahendamisele“ ja „Ekraanivideo vaatamine aitas kaasa antud teema mõistmisele“. Madalaima keskmise hinde (2,8 punkti) said väited „Tahan veel hääleta ekraanivideo abil õppida“ ja „Mulle meeldis hääleta ekraanivideo abil õppida“. Näidistundi uue teemana ja kordava teemana saanud õpilaste hinnangute võrdluses on erinevused statistiliselt olulised järgmistel väidetest: „Ekraanivideo vaatamine aitas kaasa antud teema mõistmisele“, „Ekraanivideo vaatamine aitas kaasa õpitu meeldejätmisele“, „Tahan veel hääleta ekraanivideo abil õppida“ ja „Mulle meeldis hääleta ekraanivideo abil õppida“. Kusjuures ka kaheksanda klassi puhul on nende väidete juures näidistundi kordava tunнина läbinud õpilaste hinnangute keskmine suurem kui näidistundi uue teema tunнина saanud õpilaste hinnang.

Üldiselt varieeruvad hääleta ekraanivideo abil õppimisega seotud väidete hinnangute keskmised seitsmenda ja kaheksanda klassi nii kordava kui uue teemana õppijate hulgas vahemikus 3,3 – 3,8. Kõrgeima keskmise hinnangu sai väide „Ekraanivideo vaatamine aitas kaasa töölehe ülesannete lahendamisele“ (3,8 punkti). Madalaima keskmise hinnangu said väited „Tahan veel hääleta ekraanivideo abil õppida“ ja „Mulle meeldis hääleta ekraanivideo

abil õppida“ (mööemad 3,3 punkti). Iga väite juures on kaheksanda klassi õpilaste keskmised hinnangud madalamad kui seitsmenda klassi õpilastel.

**Tabel 3.** Õpilaste keskmine hinnang hääleta ekraanivideo abil õppimisega seotud väidetel

Väide	Aritmeetiline keskmine				
	Kõik kokku	Kokku*	Uue teema tund*	Kordava teema tund*	Statistiline olulisus*
Sain ekraanivideost hästi aru	3,6	4,0/3,1	3,8/2,9	4,3/3,3	0,004/0,084
Heli puudumine pani mind videot hoolikamalt jälgima	3,5	3,7/3,2	3,6/3,2	3,9/3,1	0,135/0,743
Ekraanivideo tegi õppimise huvitavaks	3,7	4,1/3,3	3,8/3,2	4,4/3,5	0,002/0,328
Ekraanivideo vaatamine aitas kaasa töölehe ülesannete lahendamisele	3,8	4,2/3,4	4,2/3,2	4,2/3,6	0,874/0,065
Ekraanivideo heli puudumine soodustas paarilisega arutlemist	3,5	3,7/3,3	3,9/3,2	3,6/3,5	0,189/0,185
Ekraanivideo vaatamine aitas kaasa antud teema mõistmisele	3,7	4,0/3,4	4,1/3,2	4,0/3,7	0,509/0,026
Ekraanivideo vaatamine aitas kaasa õpitu meeldejätmisele	3,6	4,1/3,1	4,0/2,9	4,3/3,4	0,055/0,044
Tahan veel hääleta ekraanivideo abil õppida	3,3	3,8/2,8	3,5/2,4	4,1/3,1	0,003/0,010
Mulle meeldis hääleta ekraanivideo abil õppida	3,3	3,8/2,8	3,4/2,5	4,3/3,1	0,000/0,024

\*Esimene arv käib seitsmenda klassi kohta ja teine kaheksanda klassi kohta

Viimast väidet „Mulle meeldis hääleta ekraanivideo abil õppida“ said õpilased põhjendada vabas vormis. Mõned õpilased jätsid sellele küsimusele vastamata. Tulemused jaotati nelja kategooriasse: erinevus tavapärasest tunnist, hääleta ekraanivideo positiivsed küljed, hääleta ekraanivideo negatiivsed küljed ja muud tähelepanekud.

Tavapärase tunniga võrreldes meeldis nii seitsmenda kui kaheksanda klassi õpilastele, et nad said teha midagi uut ja teistsugust. Paljud õpilased tõid välja, et hääleta ekraanivideo kasutamine tunnis oli huvitav. Üks seitsmenda klassi õpilane kirjutas: „*Sedasi oli tore õppida. Kindlasti oli see vaheldus tavalisest, aga see ei tähenda, et nii kogu aeg peaks õppima.*“ Teine seitsmenda klassi õpilane arvas, et: „*See on palju meeldejäävam ja lõbusam kui lihtsalt kuulata kedagi lobisemas ja oli kerge arusaada ning ei tekitand üleliigset lärmi*“. Üks kaheksanda klassi õpilane leidis: „*See oli hea vaheldus tavalisele õpikuga töötamisele.*“

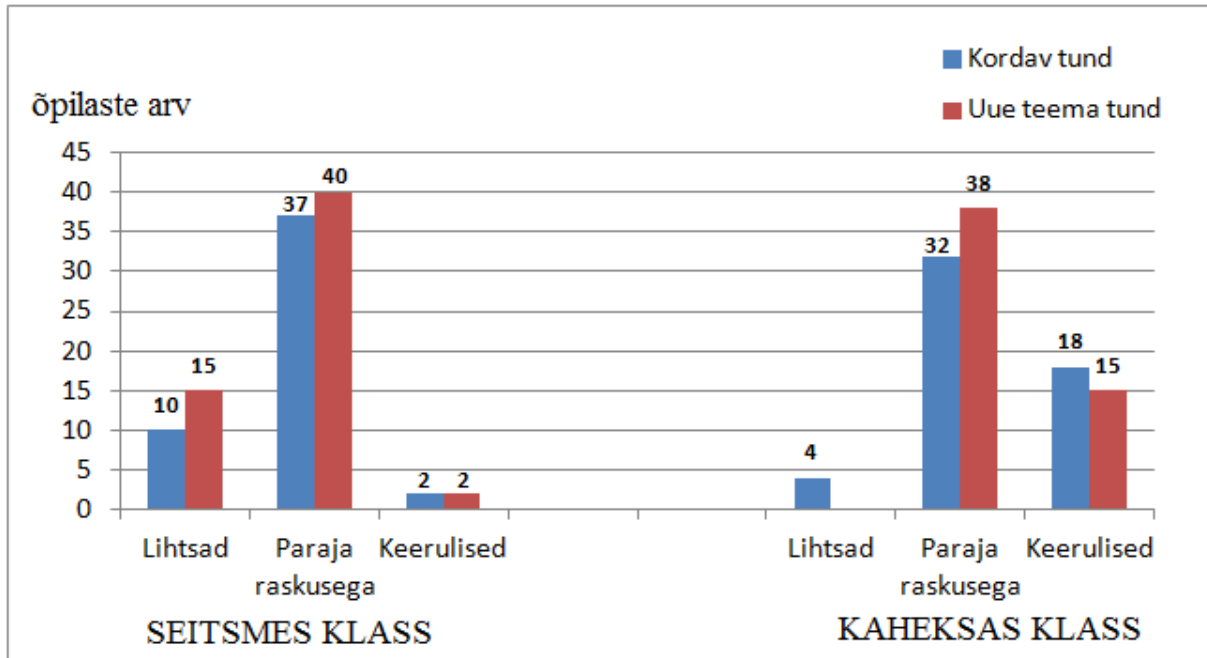
Hääleta ekraanivideo abil õppimise positiivse küljena tõid mitu õpilast esile võimaluse videot korduvalt vaadata ja mõnele õpilasele meeldis, et segav heli puudub. Veel mainisid mitmed õpilased, et hääleta ekraanivideo aitas neil õppida. Üks seitsmenda klassi õpilane kirjutas: „*Õpikutes on tihti ainult sõnad, aga see, et joonist liigutati aitas asjadest paremini*

aru saada“ ning kaheksanda klassi õpilane lisas: „*Videos on näidatud kust mis tuleb. Kui tuleb mingi tehe, siis need tähed (arvud, jooned) muutuvad värviliseks.*“ Mitmed nii seitsmenda kui ka kaheksanda klassi õpilased kirjutasid, et nad said hääleta ekraanivideode abil teemast kiiremini ja rohkem aru. Üks seitsmenda klassi õpilane arvas: „*Mulle meeldis ilma hääleta, sest siis saab palju rohkem aru kui ei räägita sellistes videodes.*“ Mitmed õpilased mainisid, et heli puudumine paneb nad video pildile keskenduma ja iseseisvalt mõtlema. Üks seitsmenda klassi õpilane kirjutas: „*Süvenen videosse rohkem ja mõtlen ise kaasa*“ ja kaheksanda klassi õpilased lisasid: „*Ilma hääleta on tähelepanu kõrgem ja rohkem keskendumist*“ ning „*Heli puudumine pani mind tähelepanelikumalt vaatama.*“ Üks õpilane mainis, et hääleta ekraanivideo aitab tal rohkem iseseisvalt õppida.

Hääleta ekraanivideo abil õppimise põhilise negatiivse küljena tõid paljud õpilased (eriti kaheksandast klassist) esile selgitava hääle ja teksti puudumise. Õpilaste arvates on ilma selgitusteta videost raske aru saada. Üks kaheksanda klassi õpilane kirjutas; „*Videoga jäid mõned asjad segaseks. Ma eelistaksin õpetaja selgitusi. Kui videos oleks häääl, saaks võibolla paremini aru.*“ Teine kaheksanda klassi õpilane arvas: „*Mind ei seganud see, et häääl puudus, aga isiklikult meeldib mulle häälega video rohkem, sest nii saab kõigest väga täpselt aru kui juures on ka selgitus.*“ Seitsmenda klassi õpilane lisas: „*Mulle meeldis, aga samas ka ei meeldinud, sest kui keegi ei selgita on vahel raske aru saada, eriti veel kui sa näed seda teemat esimest korda.*“ Teine seitsmenda klassi õpilane arvas: „*Häälega meeldiks küll rohkem, aga ilma helita ekraanivideod tekitavad väikese loova momendi*“ ning üks kaheksanda klassi õpilane lisas, et kui heli pole, siis võiks olla mõnes kohas sõnadega kirjutatud selgitus. Mõned õpilased leidsid, et hääleta ekraanivideod on igavad ja neist on keeruline aru saada ning mitmed õpilased ei saanudki ekraanivideos nähtust aru. Muude tähelepanekutena mainisid õpilased, et videol oleks võinud olla taustamuusika. Üks õpilane leidis, et koolis ei ole vaja õppimiseks arvuteid ja mitu õpilast eelistavad õpetaja selgitusi hääleta ekraanivideodele.

Veel paluti õpilastel anda hinnangud tunnis kasutatud töölehtede koht. Esimesena uuriti õpilaste arvamust töölehe ülesannete keerukuse kohta. Jooniselt 10 on näha, et seitsmenda klassi õpilastest 73% (77 õpilast) arvasid, et töölehe ülesanded on paraja raskusega, 25 õpilast pidasid töölehe ülesandeid lihtsaks ja ainult 4 õpilase jaoks olid töölehe ülesanded keerulised. Kaheksanda klassi õpilastest 65% (70 õpilast) arvasid, et töölehe ülesanded on paraja raskused. Ainult neli kaheksanda klassi õpilast, kes said näidistundi kordava teema tunnina, pidasid ülesandeid lihtsaks ning 31% kaheksanda klassi õpilastest (33 õpilast) pidasid ülesandeid keeruliseks. Üldiselt arvas nii seitsmenda kui kaheksanda klassi õpilastest kokku 69% (147 õpilast), et ülesanded olid paraja raskusega. Keeruliseks pidas

ülesandeid 17,4% õpilastest (37 õpilast) ja lihtsaks 13,6% õpilastest (29 õpilast). Kusjuures uue teemana näidistundi saanud õpilased ei pea töölehe ülesandeid raskemaks kui kordava teema tunnina näidistundi saanud õpilased.



**Joonis 10.** Seitsmenda ja kaheksanda klassi õpilaste hinnangud töölehe keerukusele.

Ülejäänud väidete puhul teisendati Likert skaala arvulisele kujule („Täiesti nõus“ = 5, „Pigem nõus“ = 4, „Nii ja naa“ = 3, „Pigem ei nõustu“ = 2, „Ei nõustu“ = 1) ja arvutati aritmeetiline keskmine. Näidistundi uue teemana ja kordava teemana saanud õpilaste tulemuste erinevust kontrolliti sõltumatute muutujate t-testiga. Tabelist 4 on näha, et seitsmenda klassi hinnangute keskmised töölehega seotud väidetele jäävad vahemikku 3,1 – 4,1. Kõrgeima hinnangu (4,1 punkti) sai väide „Töölehe täitmine aitas videos nähtut paremini mõista“ ja madalaima hinnangu (3,1 punkti) sai väide „Töölehe ülesannete lahendamise ajal vaatasin videot uuesti“. Statistiliselt oluline erinevus näidistundi kordava tunnina ja uue teema tunnina saanud õpilaste hinnangutel oli kolmel väitel: „Oskasin kohe pärast ekraanivideo vaatamist töölehe ülesandeid lahendada“, „Tööleht tegi õppimise huvitavaks“ ja „Töölehe ülesannete lahendamise ajal vaatasin videot uuesti“. Kusjuures neist kahe esimese väite puhul oli kõrgem hinnang näidistundi kordava tunnina läbinud õpilastel ja viimase väite puhul oli kõrgem hinnang näidistundi uue teema tunnina läbinud õpilastel.

Kaheksanda klassi õpilaste hinnangute keskmised töölehega seotud väidetele jäävad vahemikku 2,7 – 3,9. Kõrgeima keskmise hinnangu (3,9 punkti) sai väide „Töölehe

ülesannete lahendamise ajal vaatasin videot uuesti“ ja madalaima keskmise hinnangu (2,7 punkti) sai väide „Oskasin kohe pärast ekraanivideo vaatamist töölehe ülesandeid lahendada“. Statistiliselt oluline erinevus näidistundi kordava tunnina ja uue teema tunnina saanud õpilaste vahel on vaid kahel väitel: „Oskasin kohe pärast ekraanivideo vaatamist töölehe ülesandeid lahendada“ ja „Töölehe täitmine aitas videos nähtut paremini mõista“. Mõlemal juhul on kordava teemana õppijate hinnangud kõrgemad.

Üldiselt varieeruvad töölehega seotud väidete hinnangute keskmised seitsmenda ja kaheksanda klassi nii kordava kui uue teemana õppijate hulgas vahemikus 3,4 – 3,7. Kõrgeima keskmise hinnangu said väited „Töölehe täitmine aitas videos nähtut paremini mõista“, „Töölehe täitmine aitas õpitud paremini meelde jätta“ ja „Tööleht soodustas arutelu paarilisega“. Madalaima keskmise hinnangu said väited „Oskasin kohe pärast ekraanivideo vaatamist töölehe ülesandeid lahendada“ ja „Mulle meeldis töölehte lahendada“. Peaaegu iga väite puhul on kaheksanda klassi õpilaste keskmised hinnangud madalamad kui seitsmenda klassi õpilastel. Ainuke erinevus on väitega „Töölehe ülesannete lahendamise ajal vaatasin videot uuesti“, mille puhul on kaheksanda klassi õpilaste keskmised hinnangud kõrgemad.

**Tabel 4.** Õpilaste keskmine hinnang tunnis kasutatud töölehega seotud väidetel

Väide	Aritmeetiline keskmine				
	Kõik kokku	Kokku*	Uue teema tund*	Kordava teema tund*	Statistiline olulisus*
Oskasin kohe pärast ekraanivideo vaatamist töölehe ülesandeid lahendada	3,4	4,0/2,7	3,8/2,4	4,2/3,0	0,024/0,013
Töölehe täitmine aitas videos nähtut paremini mõista	3,7	4,1/3,2	4,1/3	4,2/3,5	0,483/0,017
Töölehe täitmine aitas õpitud paremini meelde jätta	3,7	4,0/3,3	3,9/3,2	4,2/3,4	0,100/0,264
Töölehe ülesannete lahendamise ajal vaatasin videot uuesti	3,5	3,1/3,9	3,5/4,0	2,7/3,8	0,019/0,555
Tööleht soodustas arutelu paarilisega	3,7	3,9/3,6	4,0/3,4	3,9/3,7	0,622/0,140
Tööleht tegi õppimise huvitavaks	3,5	3,9/3,1	3,7/3,0	4,1/3,3	0,011/0,233
Mulle meeldis töölehte lahendada	3,4	3,7/3	3,6/3,0	3,9/3,0	0,218/0,618

\*Esimene arv käib seitsmenda klassi kohta ja teine kaheksanda klassi kohta

Kolmandana uuriti õpilaste hinnanguid näidistunnile üldsiselt. Esmalt küsiti õpilaste hinnangut tunnitempole. Selgus, et 78,9% õpilastest (168 õpilast) pidas tunni tempot parajaks, 13,1% õpilastest (28 õpilast) aeglaseks ja 8% õpilastest (17 õpilast) kiireks. Ülejäänud väidete puhul teisendati Likert skaala arvulisele kujule („Täiesti nõus“ = 5, „Pigem nõus“ = 4, „Nii ja

naa“ = 3, „Pigem ei nõustu“ = 2, „Ei nõustu“ = 1) ja arvutati aritmeetiline keskmine.

Näidistundi uue teemana ja kordava teemana saanud õpilaste tulemuste erinevust kontrolliti sõltumatute muutujate t-testiga.

Seitsmenda klassi õpilaste keskmised hinnangud näidistunnile varieeruvad vahemikus 2,3 – 4,2 (Tabel 5). Kõige kõrgema keskmise hinde said väited „Ma tundsin ennast tunnis hästi“, „Soovin veel sellistes tundides osaleda“ ja „Mulle meeldis see matemaatikatund“. Madalaima keskmise tulemusei sai väide „Mul oli tunnis igav“. Väidete „Mul oli tunnis igav“ ja „Soovin veel sellistes tundides osaleda“ puhul ilmnes statistiliselt oluline erinevus näidistundi kordava tunnina ja uue teema tunnina läbinud õpilaste vahel. Kusjuures neist esimese väite puhul on uue teemana õppijate keskmine hinnang kõrgem ja teise väite puhul on kordava teemana õppijate keskmine hinnang kõrgem.

Kaheksanda klassi õpilaste keskmised hinnangud näidistunniga seotud väidetele jäävad vahemikku 2,5 – 3,7. Kõige kõrgemalt hinnati väidet „Mulle meeldis koos paarilisega ülesandeid lahendada“ ja „Paaristöö sujus meie paaril hästi“ ning madalaima hinde sai väide „Mul oli tunnis igav“. Statistiliselt oluline erinevus näidistundi kordava teemana ja uue teemana õppijate hinnangute vahel oli ainult väitel „Soovin veel sellistes tundides osaleda“. Sealjuures kõrgema keskmise hinnangu andsid kordava teemana õppijad.

**Tabel 5.** Õpilaste keskmine hinnang näidistunniga seotud väidetele

Väide	Aritmeetiline keskmine				
	Kõik kokku	Kokku*	Uue teema tund*	Kordava teema tund*	Statistiline olulisus*
Ma tundsin ennast tunnis hästi	3,8	4,2/3,5	4,1/3,5	4,2/3,5	0,547/0,767
Mul oli tunnis igav	2,4	2,3/2,5	2,6/2,6	2,0/2,4	0,016/0,435
Mulle meeldis aktiivselt õppetöös osaleda	3,6	3,9/3,3	3,8/3,3	4,0/3,4	0,122/0,615
Mulle meeldis koos paarilisega ülesandeid lahendada	3,9	4,1/3,7	4,2/3,5	4,0/3,9	0,400/0,098
Paarilisega arutlemine aitas õpitud paremini mõista	3,8	3,9/3,6	3,9/3,4	4,0/3,8	0,730/0,107
Sain paariliselt selgitusi ülesannete kohta	3,4	3,5/3,3	3,5/3,2	3,6/3,3	0,879/0,500
Paaristöö sujus meie paaril hästi	3,9	4,1/3,7	4,1/3,7	4,1/3,8	0,910/0,426
Soovin veel sellistes tundides osaleda	3,7	4,2/3,2	4,0/3,0	4,6/3,5	0,001/0,018
Mulle meeldis see matemaatikatund	3,7	4,2/3,2	4,0/3,0	4,4/3,4	0,053/0,086

\*Esimese arv käib seitsmenda klassi kohta ja teine kaheksanda klassi kohta

Mõlema klassi kokkuvõttes tulid keskmised hinnangud näidistunniga seotud väidetele vahemikku 2,4 – 3,9. Kõrgemima keskmise hindegaga on väited „Mulle meeldis koos

paarilisega ülesandeid lahendada“ ja „Paaristöö sujus meie paaril hästi“. Madalaima keskmise hinde sai väide „Mul oli tunnis igav“. Taaskord olid seitsmenda klassi õpilaste hinnangud peaaegu iga väite puhul kõrgemad välja arvatud väitele „Mul on tunnis igav“, mida hindasid kõrgemalt kaheksanda klassi õpilased.

Eraldi on välja toodud andmed kolme väite kohta ainult nendelt õpilastelt, kes said näidistunni uue teema tunnina (Tabel 6). Nii seitsmenda kui kaheksanda klassi õpilaste ühishinnangud uue teemaga seotud väidetele jäävad vahemikku 3,3 – 3,7. Seitsmes klass andis kõrgeima hinnangu (3,7 punkti) väitele „Uue teema ise avastamine aitas õpitud paremini meelde jätta“ ning väited „Mulle meeldis ise video abil seoseis avastada“ ja „Mulle meeldib rohkem kui õpetaja seletab uut teemat“ said mõlemad keskmiseks hinnanguks 3,6 punkti. Kaheksanda klassi õpilased hindasid kõige kõrgemalt (3,9 punkti) väidet „Mulle meeldib rohkem kui õpetaja seletab uut teemat“ ja kõige madalamalt (2,8 punkti) väidet „Uue teema ise avastamine aitas õpitud paremini meelde jätta“.

**Tabel 6.** Õpilaste keskmine hinnang uue teema õpimisega seotud näidistunni väidetele

Väide	Aritmeetiline keskmine	
	kokku	Eraldi*
Mulle meeldis ise video abil seoseis avastada	3,4	3,6/3,1
Uue teema ise avastamine aitas õpitud paremini meelde jätta	3,3	3,7/2,8
Mulle meeldib rohkem kui õpetaja seletab uut teemat	3,7	3,6/3,9

\*Esimene arv käib seitsmenda klassi kohta ja teine kaheksanda klassi kohta

Õpilastel paluti vabas vorimis põhjendada väidet „Mulle meeldis see matamaatikatund“. Mitmed õpilased jätsid põhjenduse kirjutamata. Saadud vastused jagati nelja kategooriasse: kommentaarid paaristööle, näidistunni positiivsed küljed, näidistunni negatiivsed küljed ja muud tähelepanekud.

Paaristöö meeldis väga paljudel õpilastele. Mitu õpilast kirjutas, et paariline aitas neid ja mõned õpilased olid rahul, et said paarilist aidata. Õpilased märkisid, et paarilisega arutlemine aitas neil õppida. Seitsmenda klassi õpilased kirjutasid: „Sai teha paaristööd ja oli huvitav korrata seda teemat töölehe abil koos pinginaabriga“ ja „Paarilisega arutledes on asju lihtsam meelde jätta.“ Kaheksanda klassi õpilased arvasid: „Sain paarilisega rääkida, kuidas ja mida ning miks ta nii mõtleb ja miks mina naa. Lõpuks jõudsimme ühise vastuseni“, „Sain ise mõelda ja koos paarilisega arutleda ning saime üksteist parandada“ ja „See oli huvitav kogemus. Mulle meeldis meie koostöö. Kui ma ei saanud aru, siis ta aitas mind. Seda juhtus korduvalt“. Paaristöö ei sujunud kõigil hästi. Mitmed õpilased ei olnud paarilisega

rahul. Kaks õpilast lisasid, et paariline ei võtnud asja tõsiselt ja ei osalenud arutelus. Veel lisas üks õpilane, et talle meeldib individuaalselt õppida.

Üldmulje näidistunnile oli pigem positiivne. Õpilased märkisid, et tänu videole oli vaiksem ja saadi rahulikult töötada. Toodi välja, et tänu hääleta ekraanivideole osaleti aktiivselt õppetöös. Üks õpilane arvas, et seoste otsimine oli põnev ja veel üks kirjutas, et lisaks tavalisele tööle sai ta ka oma tähelepanu pingutada. Õpilastele meeldis ka tunnis kasutatud tööleht. Nii seitsmenda kui kaheksanda klassi õpilased tõid näidistunni positiivse küljena välja, et tund oli huvitav ja vaheldust pakkuv. Üks seitsmenda klassi õpilane kirjutas, et tavalised tunnid on tüütud. Mitmed õpilased märkisid positiivsena veel võimalust õppida arvuti või nutiseadme abiga ja mainiti ka, et meeldis kuna õppimiseks kasutati videot. Õpilaste arvates oli video järgi lihtsam õppida ja teemast aru saada. Üks kaheksanda klassi õpilane kirjutas: „*On küll olnud tunde nutiseadmega, aga see oli midagi uut ja põnevat*“ ja teine õpilane lisas: „*Arvutis on huvitavam tegeleda. Koos õpetaja seletusega ja videoga sain teemast aru ning tean, et kui miskit ei oska, siis saan vaadata seda videot uuesti ja see võib mind segadusest välja aidata.*“ Seitsmenda klassi õpilane lisas: „*Arvutis saab õppida kiiremini ja see on efektiivsem ning teema jääb kergemini meelde.*“ Üks õpilane kirjutas, et selline tund rikastab õppetööd ning teine arvas, et videot on natuke põnevam vaadata kui pooleldi lagunenu õpikut.

Näidistunni negatiivste külgedena toodi välja, et õpetaja selgitas vähe, videot oli keeruline mõista ja teema jäi arusaamatuks. Veel arvati, et tund oli igav ja probleeme oli ka tehnikaga. Kaheksanda klassi õpilastest mitmed kirjutasid, et videost oli raske aru saada ja teema jäi halvasti meelde. Üks õpilane lisas, et kuna ei saanud kohe aru, siis andis kiiresti alla. Teine õpilane kirjutas, et tund ei olnud otseselt huvitav, aga samas oli see midagi uut. Paar õpilast arvasid, et oleks võinud teine teema olla. Kaheksandas klassis oli õpilasi, kellele see tund ei meeldinud või jäi raskeks, rohkem kui seitsmendas klassis. Paar õpilast kirjutas, et tund meeldis, aga teemast oli raske aru saada. Mitu õpilast lisas, et neile meeldib rohkem, kui õpetaja seletab uut teemat. Ühele seitsmenda klassi õpilasele ei meeldi arvutit kasutada matemaatika õppimisel ja üks õpilane arvas, et õpiku ja töövihikuga tunnid on paremad.

Muude tähelepanekutena kirjutasid õpilased veel: „*See oli teistmoodi, aga igapäevaselt ma nii ei tahaks*“, „*Tund sai kiiresti läbi*“, „*Muidu peab tunnis istuma ja kuulama, aga siin sain kõike ise teha.*“ Kaks õpilast kirjutasid, et neile meeldivad kõik matemaatikatunnid. Samas leidis neli õpilast, kellele ei meeldi matemaatikatunnid üldiselt. Üks õpilane arvas, et seda tundi oleks võinud paaristöö asemele teha terve klassiga koos.

Ankeedi viimaseses osas said õpilased veel soovi korral ise vabas vormis midagi lisada. Mitmele õpilasele meeldis selline tund ja nad sooviksid veel sarnastes tundides osaleda, kusjuures üks õpilane lisas: „*Selliseid õppevideosid võiks veelgi olla, sest need oleksid ka kodus õppides heaks abimaterjaliks.*“ Kaks õpilast arvas, et selliseid tunde pole rohkem vaja ja üks õpilane arvas, et tund võiks huvitavam olla. Samas kirjutas teine õpilane, et matemaatika on üsna keeruline, aga see tund meeldis talle väga.

### Arutelu

Esimene uurimisküsimus oli, kui palju ja kuidas on õpetajate ja õpilaste hinnangul ekraanivideosid varasemalt matemaatikaõppes kasutatud. Analüüsi tulemustest selgus, et üle poolte esimesele ankeetküsitlusele vastanud õpetajatest on ekraanivideosid kasutanud III kooliastmes matemaatika õpetamisel ning neist omakorda natuke rohkem kui pooled õpetajad on varasemalt kasutanud hääleta ekraanivideosid. Kõige sagedamini on õpetajad kasutanud ekraanivideosid uue teema õpetamiseks koolis ning kordamiseks ja kinnistamiseks koolis. Õpilaste küsitulusest selgus, et natuke üle poolte uurimuses osalenud õpilastest pole varasemalt ekraanivideode abil matemaatikat õppinud. Samas leidis ka neid õpilasi, kes on otsinud endale ise kodus õppimiseks sobivaid ekraanivideosid.

Teine uurimisküsimus oli, millised on hääleta ekraanivideode positiivsed ja negatiivsed küljed õpetajate hinnangul näidistundide alusel. Pooled õpetajad leidsid, et tänu heli puudumisele peavad õpilased rohkem keskenduma ja iseseisvalt mõtlema, mis omakorda tõi kaasa vajaduse arutleda enda seisukohtade üle kaaslasega. Nagu ka Mullamphy (2013) ning Špilka ja Manenova (2013) uuringutes, toodi ka selles uurimuses ekraanivideode positiivse küljena välja võimalust õppida omas tempos. Nii õpetaja kui ka õpilased pidasid hääleta ekraanivideode õppematerjalina kasutamist huvitavaks ja õppetööd rikastavaks.

Hääleta ekraanivideode põhiliseks puudseks peeti seletava heli puudumist. Samuti tuli uurimuses välja, et hääleta ekraanivideode kasutamine eeldab õpilastelt tugevaid varasemaid teadmisi eelnevate teemade kohta. Selgus, et õpilased polnud valmis ise seoseid looma, uurima ja avastama ning ootasid, et video annaks selgesõnalise vastuse töölehe ülesannetele. Nii õpilaste kui ka õpetajate arvates võiksid videod sisaldada mõningal määral abistavat teksti ja keerulisemates kohtades võiks videos olla seletav hää. Antud tulemused on ühtivad Mohamad Ali, Samsudini, Hassani ja Sideki (2011) uurimuse tulemustega, milles täheldati, et lühikesed ja lihtsad ekraanivideod koos heliga toetavad õppimist paremini kui ilma helita ekraanivideod. Eriti kehtib see nõrgemate eelteadmistega õpilaste puhul, kes pole võimelised

helita video pädevaks kodeerimiseks. Heliga videode puhul jõuab informatsioon õpilasteni mitme kanali kaudu (visuaalselt ja verbaalselt), mis suurendab mõtestatud õppimist ja aitab seega teemat paremini mõista. Siiski oli ka õpilasi, kellele just ise uurimine huvi pakkus.

Kolmanda uurimisküsimusena uuriti näidistundide alusel, millised on õpetajate hinnangud hääleta ekraanivideode ja paaristöö kasutamisele uurival õppel matemaatikatunnis. Suurem osa õpetajatest pidasid tunnis rakendatavaid meetodeid pigem vajalikuks ja suhtusid näidistundi positiivselt. Sarnaste tundide läbviimsega tulevikus nõustusid üle poolte õpetajatest. Üks näidistundi läbiviinud õpetaja arvas, et sarnaseid tunde võiks olla iga teema kohta, et õpetaja saaks kasutada materjale vastavalt vajadusele, kas uue osa selgitamisel, kinnistamisel või kordamisel. Õpetajad töid põhilise eelisena välja, et sellised tunnid panevad õpilased iseseisvalt mõtlema ning ühtlasi areneb ka õpilaste anlüüsivõime ja järelduste tegemise oskus. Ka Kitoti, Ahmadi ja Semani (2010) uuringu tulemused näitasid, et uurimuslikkus õppes osalenud õpilastel paranes kriitilise mõtlemise võime.

Ühe olulise puudusena märgiti ära, et kuna õpilastel on raskusi ise mõtlemisega, siis tundub neile uudne meetod esialgu raskena ja nõrgemad annavad kiiresti alla või hakkavad ikka õpetajalt kõike küsima. See ilmnes ka PISA Eesti tulemustes (2012), mille kohaselt 32,9% õpilastest annab probleemiga kokku puutudes alla ja 59,8%-le õpilastest ei meeldi lahendada keerulisi probleeme. See võib tuleneda sellest, et õpilased pole harjunud ise seoseid leidma.

Viimases uurimisküsimuses sooviti uurida, kuidas suhtuvad õpilased hääleta ekraanivideode ja paaristöö kasutamisesse uurival õppel matemaatikatunnis näidistundide alusel. Õpilastel paluti hinnata nii tunnis kasutatud hääleta ekraanivideot, töölehte kui ka näidistundi üldiselt ning õpilastel oli võimalus vabas vormis põhjendada enda arvamust. Tulemuste põhjal võib väita, et õpilaste hinnangud olid pigem positiivsed, kusjuures seitsmenda klassi õpilaste keskmised hinnangud näidistunnile ja selles kasutatud õppemeetoditele olid kõrgemad kui kaheksandas klassis. Õpilaste arvates olid näidistunnid huvitavad ja vaheldust pakkuvad. Ka Kristinsdottiri ja Hreinsdottiri (2016) kirjutasid enda töös, et enamik õpilasi töötasid meelsasti hääleta kraanivideodega, kuna see oli tavapärasest erinev. Mitmed õpilased kirjutasid, et ekraanivideo abil oli õppida lihtsam ja see aitas neil teemast kiiremini aru saada. Vastused ühtivad Špilka ja Manenova (2013) uuringu tulemustega, kus 62%-il õpilastest aitas ekraanivideo uut teemat paremini mõista.

Samas arvasid mitmed kaheksanda klassi õpilased, et videol oleks võinud olla juures selgitav häääl. Paljud õpilased mainisid, et ekraanivideo abil õppimise asemel meeldib neile rohkem kui õpetaja selgitab. Samadele tulemustel jõudis ka Tekinarslan (2014), kelle

uurimused ilmses, et keerukamate teemade juures eelistavad mitmed õpilased õpetaja juhendamist ja abi ekraanivideo vaatamisele. Käesolevas uurimuses leidsid ka mitmed kaheksandale klassile tundi andud õpetajad, et tund oli õpilaste jaoks keeruline ning õpilased vajasid õpetaja abi.

Õpilaste arvates oli umbes 5 minutiline video paraja pikkusega ja samuti peeti video tempot pigem parajaks. Ka Morris ja Chikwa (2014) uurimuses selgus, et kui ekraanivideod on pikemad, kui kümme minutit, siis on õpilastel raske keskenduda. Samas lühemad ekraanivideod ei lase mõtetel hajuda ka madala keskendumisvõimega õpilastel. Käesoleva uurimuse tulemustes esinesid mõnigased erinevused näidistundi kordava teema tunnina ja uue teema tunnina läbinud õpilaste vahel. Kordava teemana tundi saanud õpilaste keskmine hinnang hääleta ekraanivideo kasutamisele oli kõrgem kui uue teema tunnina näidistundi läbinud õpilastel. See võib tulla sellest, et kordava teemana näidistundi saanud õpilased olid juba mõistetega mõnigal määral tuttavad ja neil oli seetõttu kergem videost aru saada. Tänu eduelamusele meeldis tund neile rohkem kui õpilastele, kes jäid videost arusaamisega häta.

### **Piirangud**

Teema „Kiirteteoreem“ pole sellisel kujul kaheksandas klassis kohustuslik teema, vaid pigem soovituslik, mistõttu võivad õpetajad, seda teemat kaheksandas klassis üldse mitte käsitleda.

Valimi väiksuse tõttu ei saa teha üldistusi ja järeldusi selle õppemeetodi efektiivsuse kohta, vaid on ainult võimalik kirjeldada uurimuses osalenud õpetajate ja õpilaste hinnanguid. Selleks, et teada saada, millist mõju avaldab matemaatika tunnis hääleta ekraanivideode ja paaristöö kasutamine uurival õppel õpitulemustele, õpimotivatsioonile ja õpilaste mõtlemisprotsessile, tuleks õpilastega mitmeid sarnaseid tunde läbi viia pikema perioodi jooksul.

### **Rakendusvõimalused**

Uurimusest selgus, et üldiselt õpilastele meeldis vaheldust pakkuv matemaatikatund hääleta ekraanivideode ja paarisööga. Seega võiks sarnaseid tunde läbi viia ka teiste teemade juures. Uurimuse tarbeks valminud õppematerjale, millele on õpilased ja õpetajad hinnangu andnud, saavad näidistunde läbiviinud õpetajad ka edaspidid kasutada. Tunniks vajalikud materjalid tehakse pärast mõningate õpetajate soovitatud muudatuste sisseviimist Interneti abil kättesaadavaks ka teistele õpetajatele, kes saavad neid kasutada tunnis või suunata tunnist puuduvaid õpilasi neid kasutama, et näiteks haigena kodus olles endale teema selgeks teha.

## Kokkuvõte

Põhikooli riiklik õppekava näeb ette IKT õppevahendite ja –materjalide kasutamist tundides ning aktiivõppemeetodite rakendamist. Üheks võimaluseks on kasutada õppimise hõlpsustamiseks hääleta ekraanivideosid ja paaristööd. Mitmed uurimused on näidanud, et nii ekraanivideod kui ka paaristöö meeldivad õpilastele ja aitavad õpilaste õpitulemusi parandada. Hääleta ekraanivideosid on autorile teadaolevalt vähem uuritud, kui häälega ekraanivideosid. Seetõttu on oluline uurida õpilaste ja õpetajate arvamust hääleta ekraanivideode õppematerjalina rakendamise kohta.

Käesoleva magistr töö eesmärgiks oli selgitada III kooliastme õpetajate ja õpilaste hinnangud hääleta ekraanivideode ja paaristöö kasutamise kohta matemaatikatunnis uurival õppel. Magistr töö viidi läbi kvantitatiivse ja kvalitatiivse uurimusena. Kõigepealt paluti õpetajatel täita veebipõhine küsimustik, mille abil uuriti kui palju ja kuidas on eelnevalt ekraanivideosid õppetöös kasutatud ning ühtlasi otsiti õpetajaid, kes on nõus uurimistöös osalema näidistundide läbiviijana. Küsitlusest ja õpetajatega suhtlemisel saadud infost lähtuvalt koostati õppematerjalid ning viidi läbi matemaatika tunnid, milles kasutati hääleta ekraanivideosid ja paaristööd uurival õppel. Näidistundides osalenud õpetajatelt ja õpilastelt koguti andmeid veebipõhiste ankeetide abil. Andmete analüüsil kasutati kirjeldavat statistikat ja kvalitatiivset sisuanalüüsi. Näidistundi uue teema tunnina ja kordava teema tunnina saanud õpilaste hinnangute võrdlemiseks kasutati sõltumatute muutujate t-testi.

Uurimustulemustest selgub, et 70% õpetajatest on ekraanivideosid varem õppetöös kasutanud ja neist natuke rohkem kui pooled õpetajad on kasutanud hääleta ekraanivideosid. Kõige sagedamini kasutavad õpetajad ekraanivideosid tunnis kordamiseks ja uue teema õppimiseks, eriti geomeetria teemade juures. Õpilastest olid ekraanivideosid matemaatika õppimisel eelnevalt kasutanud natuke alla poole uuritavatest.

Näidistundi läbiviinud õpetajate arvates on hääleta ekraanivideode üheks positiivseteks küljeks see, et heli puudumise tõttu peavad õpilased keskenduma ja iseseivalt mõtlema. Veel toodi välja võimalus õppida omas tempos ja vajadus arutleda nähtu üle paarilisega. Negatiivsena nähti nõrgemate õpilaste raskusi videost arusaamisel, kui puudub seletav heli. Õpetajate arvates on hääleta ekraanivideode mõistmiseks vaja tugevaid eelteadmisi eelnevate teemade kohta.

Õpetajate tagasisidest tunnitegevusele ilmneb, et õpetajate arvates võiks sarnaseid tunde õppetöös kasutada mõned korrad kuus, et õpilased harjuksid ise seoseid looma. Õpetajate sõnul osalesid õpilased õppetöös pigem aktiivselt, kuid vajasis lisaselgitusi videost

arusaamiseks. Õpetajad leidsid, et nad ei suhelnud õpilastega rohkem kui tavaliselt, kuid neil oli piisavalt aega õpilaste suunamiseks ja tagasiside andmiseks. Näidistunni läbiviinud õpetajatest üle poolte on nõus ka edaspidi matemaatikatunnis kasutama hääleta ekraanivideosid ja paaristöid uurival õppel. Ka suur osa seitsmenda klassi õpilasi oli arvamusel, et sarnaseid tunde võiks veel olla, kuid kaheksanda klassi õpilased olid pigem kahtleval seisukohal. Õpilaste arvates oli konkreetne näidistund huvitav ja vaheldust pakkuv ning tunni materjalid olid pigem paraja raskusega.

## Summary

### **Teachers' and students' attitudes towards screencasts without narration and working in pairs with inquiry based learning in III school stage mathematics**

Estonian national curriculum provides usage of Information Communication Technologies (ICT) and activity learning methods. One way to do that is to use screencasts without narration and pairwork to make students' studies more effective. Several researches have shown that students love screencasts and pairwork and using those in mathematics will improve student achievement. There haven't been many studies about screencasts without narration. Therefore it is important to study teachers' and students' opinions on usage of screencasts without narration in mathematics.

The aim of this thesis was to describe students' and teachers' attitudes towards screencasts without narration and working in pairs with inquiry based learning in III school stage mathematics. The master's thesis was carried out both as a qualitative and a quantitative research. First of all teachers were asked to answer an online questionnaire, which was used to study how and how much teachers have been used screencasts before. And it was also used to find teachers who are willing to participate in research by carrying out example lessons. The materials for example lessons were prepared with the help of information received from questionnaire and from online conversations with teachers. The example lessons were carried out using screencasts without narration and pairwork with inquiry based learning. Data about the lessons was collected from the students and teachers by web based questionnaire. The descriptive statistics and qualitative content analyze method were used to analyze the data. The independent samples t-test was used to evaluate comparison of the students having example lesson on new theme and students having example lessons to go over studied theme.

The results of the current research indicated that 70% of teachers had used screencasts before. Almost half of those teachers had used screencasts without narration. Most often the screencasts were used for repetition and teaching a new topic, especially while teaching geometry topics. Also a little less than half of the students had used screencasts to learn mathematics before.

Teachers who carried out the example lessons thought that one of the positive sides of the screencasts without narration is that without audio students have to concentrate more and use their own head to understand the topic. Teachers also said that thanks to screencasts students were able to study in their own pace and there was a need to discuss about the topic with a fellow student. In teachers' thoughts the negative side was that weaker students had difficulties to understand screencast without audio. In teachers' opinion students must have strong prior knowledge of the previous topics to successfully use screencasts without narration.

From the teachers feedback of the lesson activity it was apparent that for students to get used to create links between topics teachers recommend to use these kinds of lessons few times a month. Teachers said that students were actively participated in learning, but also needed additional explanations to understand the video. Teachers also felt that they did not communicated with students more than usually but they had plenty of time to guide students and to give them feedback. More than half of the teachers who carried out the example lessons are willing to continue using screencasts without narration and pairwork with inquiry based learning in mathematics. Also, a big part of the seventh-grade students were on the opinion that there could be more lessons like example lesson, but eight-grade students were rather skeptical. Students thought that these particular lessons were interesting and the lesson materials were more like to fit in intensity.

### **Tänuõnad**

Täna kõik õpetajaid, kes vastasid ankeetküsitlusele ning täna kõik õpetajaid, kes tundsid huvi antud uurimuse vastu ja olid nõus näidistude läbiviima. Täna õpilasi, kes näidistundides osalesid ja hiljem küsimustiku kaudu arvamust avaldasi. Täna oma juhendajat, kes mind suunas ja enda peret, kes kogu uurimuse vältel mulle toeks olid.

### **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.

Christine Kattai

29.05.2017

## Kasutatud kirjandus

- Alberts, B.** (2000). Some Thoughts of a Scientist On Inquiry. *Inquiring into inquiry learning and teaching in science*, 3-13. Külastatud aadressil <https://brucealberts.ucsf.edu/publications/albertsoninquiry.pdf>
- Ash, D., Kluger-Bell, B.** (2000). Identifying Inquiry in the K-5 Classroom. National Science Foundation, *Thoughts, views and strategies for the K-5 classroom*, 78-85. Külastatud aadressil <https://www.nsf.gov/pubs/2000/nsf99148/pdf/nsf99148.pdf>
- Barron, B., Darling-Hammond, L.** (2008). Teaching for Meaningful Learning. A review of research on inquiry-based and cooperative learning. Book Excerpt. *Goerge Lucas Educational Fondation*. Külastatud aadressil <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED539399.pdf>
- Brandt, R.** (1987). On Cooperation in Schools: A Conversation with David and Roger Johnson. Brandt, R. S. *Cooperative Learning and the Collaborative School: Readings from „Educational Leadership“*(pp. 10-17). Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development. Külastatud aadressil <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED342108.pdf#page=11>
- Carr, A., Ly, Pearl.** (2009). More than Words: Screencasting as a Reference Tool. *Reference Services Review* 37(4), 408-420. Külastatud aadressil [https://www.researchgate.net/profile/Pearl\\_Ly/publication/233379815\\_'More\\_than\\_Words'\\_Screencasting\\_as\\_a\\_Reference\\_Tool/links/0912f509d7afb904b1000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Pearl_Ly/publication/233379815_'More_than_Words'_Screencasting_as_a_Reference_Tool/links/0912f509d7afb904b1000000.pdf)
- Edelson, D. C.; Gordin, D. N., Pea, R. D.** (1999). Addressing the Challenges of Inquiry-Based Learning Through Technology and Curriculum Design. *The Journal of the Learning Sciences*,8(3-4), 391-450. Külastatud aadressil [https://hal.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/190609/filename/A101\\_Edelson\\_etal\\_99.pdf](https://hal.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/190609/filename/A101_Edelson_etal_99.pdf)
- Elo, S., Kyngäs, H.** (2007) The qualitative content analysis process. *Journal of advanced nursing*, 62(1), 107 -115. Külastatud aadressil [https://www.researchgate.net/profile/Satu\\_Elo/publication/5499399\\_The\\_qualitative\\_content\\_analysis/links/02bfe5112a36ee6e8a000000.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Satu_Elo/publication/5499399_The_qualitative_content_analysis/links/02bfe5112a36ee6e8a000000.pdf)
- Falconer, J. L., DeGrazia, J., Medlin,W., Holmberg, M. P.** (2009) Using Screencasts In ChE Courses. Külasatatud aadressil [http://cache.org/files/site/news\\_stand/summer10/summer10%20Using%20Screencasts.pdf](http://cache.org/files/site/news_stand/summer10/summer10%20Using%20Screencasts.pdf)

- Gormely, K., McDermott, P.** (2011). Do You Jing? How Screencasting Can Enrich Classroom Teaching and Learning. *Language and Literacy Spectrum*, 21, 12-20. Külastatud aadressil <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ985741.pdf>
- Green, K. R., Pinder-Grover, T., Millunchick, J. M.** (2012). Impact of Screencast Technology: Connecting the Perception of Usefulness and the Reality of Performance. *Journal of Engineering Education*, 101(4), 717–737. Külastatud aadressil <http://career.engin.umich.edu/wp-content/uploads/sites/7/2013/06/Impact-of-Screencast-Tech-JEE-Oct-2012.pdf>
- Harlen, W.** (2000). Assessment in the Inquiry Classroom. National Science Foundation, *Thoughts, views and strategies for the K-5 classroom*, 87-97. Külastatud aadressil <https://www.nsf.gov/pubs/2000/nsf99148/pdf/nsf99148.pdf>
- Jebson, S. R.** (2012). Impact of Cooperative Learning Approach on Senior Secondary School Students Performance in Mathematics. *Ife Psychologia*, 20(2), 107-113. Külastatud aadressil <http://jwilson.coe.uga.edu/EMAT7050/Students/Ghosh%20Hajra/79348594.pdf>
- Johnson, D. W., Johnson, R. T.** (1999). Making Cooperative Learning Work. *Theory into Practice*, 38(2), 67-73. Külastatud aadressil [http://www.proiac.uff.br/sites/default/files/documentos/cooperative\\_learning\\_johnsonjohnson1999.pdf](http://www.proiac.uff.br/sites/default/files/documentos/cooperative_learning_johnsonjohnson1999.pdf)
- Jordan, C., Loch, B., Lowe, T., Mestel, B., Wilkins, C.** (2012). Do short screencasts improve student learning of mathematics? *MSOR Connections*, 12, 11-14. Külastatud aadressil <https://www.heacademy.ac.uk/system/files/msor.12.1.c.pdf>
- Kaldmäe, K., Kontson, A., Matiisem, K., Pasi, E.** (2015) *Matemaatika õpik 7*. Tallinn: Avita
- Kaldmäe, K., Kontson, A., Matiisem, K., Pasi, E.** (2014) *Matemaatika õpik 8 klassile. 2. osa*. Tallinn: Avita
- Kaljas, T., Lepik, M., Nurk, E., Telgmaa, A., Undusk, A.** (2013) *Matemaatika 8. klassile. 2. osa*. Tallinn: Koolibri.
- Kalmus, V., Masso, A., Linno, M.** (2015) Kvalitatiivne sisuanalüüs. Külastatud aadressil <http://samm.ut.ee/kvalitatiivne-sisuanalyys>
- Kaugeranna, K.** (2014). Avastusõppe ühenduses tegutsmine motiveerib õpetajat. *Õpetajate Leht*. Külastatud aadressil <http://opleht.ee/2014/05/avastusoppe-uhenduses-tegutsemine-motiveerib-opetajat/>

- Kay, R., Kletschin, I.** (2012). Evaluating the use of problem-based video podcasts to teach mathematics in higher education. *Computers & Education*, 59, 619–627. Külastatud aadressil [http://faculty.uoit.ca/kay/files/pubs/video/Kay\\_Keltskin\\_2012\\_VideoPodcasts\\_Math.pdf](http://faculty.uoit.ca/kay/files/pubs/video/Kay_Keltskin_2012_VideoPodcasts_Math.pdf)
- Kitot, A. K. A., Ahmad, A. R., Seman, A. A.** (2010). The Effectiveness of Inquiry Teaching in Enhancing Students' Critical Thinking. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 7, 264–273. Külastatud aadressil [http://ac.els-cdn.com/S1877042810020410/1-s2.0-S1877042810020410-main.pdf?\\_tid=674d3600-3aec-11e7-b443-00000aab0f27&acdnat=1495017447\\_3d97f8f9718ed14899b4c38ccc0b7643](http://ac.els-cdn.com/S1877042810020410/1-s2.0-S1877042810020410-main.pdf?_tid=674d3600-3aec-11e7-b443-00000aab0f27&acdnat=1495017447_3d97f8f9718ed14899b4c38ccc0b7643)
- Kriips, H.** (2010). *Konfliktidest ja suhtlemisoskusest õpetamisel ning juhtimisel*. Tartu: AS Atlex.
- Kriips, H.** (2003). *Suhtlemisoskustest õpetamisel ja juhtimisel*. Tartu Ülikooli kirjastus.
- Kristinsdottir, B., Hreinsdottir, F.** (2016) Using silent videos in the teaching of mathematics. Čeretková, S. (Toim.), *Staircase to even more interesting mathematics teaching* (pp 157-164). Constantine the Philosopher University in Nitra. Külastatud aadressil [https://www.researchgate.net/profile/Bjarnheidur\\_Kristinsdottir/publication/309210833\\_Using\\_silent\\_videos\\_in\\_the\\_teaching\\_of\\_mathematics/links/5805e92b08ae0075d82b536c.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Bjarnheidur_Kristinsdottir/publication/309210833_Using_silent_videos_in_the_teaching_of_mathematics/links/5805e92b08ae0075d82b536c.pdf)
- Kroski, E.** (2009). That's Infotainment!. *School Library Journal*, 55(2), 40-42
- Lütmets, H.** (1976). *Rühmatöö tunnis*. Tallinn: Valgus.
- Mohamad Ali, A. Z., Samsdin, K., Hassan, M., Sidek, S. F.** (2011). Does Screencast Teaching Software Application Needs Narration For Effective Learning. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 10(3), 76-82. Külastatud aadressil <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ944936.pdf>
- Morris, C., Chikwa, G.** (2014). Screencasts: How Effective Are They And How Do Students Engage With Them. *Active Learning in Higher Education*, 15, 25-37. Külastatud aadressil [http://shura.shu.ac.uk/7856/1/Morris\\_%26\\_Chikwa\\_\(2014\)\\_Screencasts\\_and\\_students'\\_learning\\_SHURA.pdf](http://shura.shu.ac.uk/7856/1/Morris_%26_Chikwa_(2014)_Screencasts_and_students'_learning_SHURA.pdf)
- Mullamphy, D. F. T.** (2013). Screencasting and its effect on the traditional lecture. *ANZIAM Journal* 53, 592-605. Külastatud aadressil <http://journal.austms.org.au/ojs/index.php/ANZIAMJ/article/viewFile/5121/1699>
- Mullamphy, D. F., Higgins, P. J., Belward, S. R., Ward, L. M.** (2010). To screencast or not to screencast. *ANZIAM Journal* 51, 446-460. Külastatud aadressil [http://researchonline.jcu.edu.au/16142/1/ANZIAM\\_J.pdf](http://researchonline.jcu.edu.au/16142/1/ANZIAM_J.pdf)

- Multer, P., Valdmaa, S.** (1998). *Põnevamad koolitunnid – valik mängu ja teisi õpitegevusi sotsiaalainete tundideks*. Tallinn: Jaan Tõnissoni instituut.
- National Science Foundation** (2000). Inquiry Thoughts, Views and Strategies for the K-5 Classroom, An introduction to inquiry. *Foundations: A monograph for professionals in science, mathematics and technology education*, 9, 1–5. Külastatud aadressil <https://www.nsf.gov/pubs/2000/nsf99148/pdf/nsf99148.pdf>
- Nurk, E., Telgmaa, A., Undusk, A.** (2011). *Matemaatika 7. klassile. 2. osa*. Tallinn: Koolibri.
- Passey, D., Rogers, C., Machell, J., McHugh, G., Allaway, D.** (2003). The Motivational Effect of ICT on Pupils. *Department of Educational Research*. Külastatud aadressil: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20130401151715/http://www.education.gov.uk/publications/eOrderingDownload/DfES-0794-2003.pdf>
- Pedaste, M., Mäeots, M.** (2009) Uurimuslik õpe gümnaasiumi loodusainetes
- Pedastsaar, T.** (2000). *Õpi- ja õpetamisviisid*. Külastatud aadressil: [http://opetaja.edu.ee/kyllin/materjalid/varia/opi-ja\\_%20opetamisviisid.pdf](http://opetaja.edu.ee/kyllin/materjalid/varia/opi-ja_%20opetamisviisid.pdf)
- Pinder-Gover, T., Millunchick, J. M., Bierwert, C.** (2008) Work in Progress – Using Screencasts to Enhance Student Learning in a Large Lecture Material Science and Engineering Course. Külastatud aadressil <http://icee.usm.edu/icee/conferences/FIEC2008/papers/1362.pdf>
- Põhikooli lõpueksamid aastal 2016** (2016). Sihtasutus Innove. Külastatud aadressil [http://www.innove.ee/UserFiles/L%C3%B5pueksamid%20PK/Statistika%202016/PK2016\\_yldtabelid\\_kodulehele.html](http://www.innove.ee/UserFiles/L%C3%B5pueksamid%20PK/Statistika%202016/PK2016_yldtabelid_kodulehele.html)
- Põhikooli riiklik õppekava** (2011). *Riigi Teataja*. Külastatud aadressil <https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014020?leiaKehtiv>
- Roseth, C. J., Johnson, D. W., Johnson, R. T.** (2008). Promoting Early Adolescents' Achievement and Peer Relationships: The Effects of Cooperative, Competitive and Individualistic Goal Structures. *Psychological Bulletin*, 134(2), 223-246. Külastatud aadressil <http://www.apa.org/pubs/journals/releases/bul-1342223.pdf>
- Salumaa, T., Talvik, M.** (2003) *Ajakohastatud õppemeetodid*. Tallinn: Merlecons ja Ko OÜ.
- Slavin, R. E.** (1988) Cooperative Learning and Student Achievement. Brandt. R. S. *Cooperative Learning and the Collaborative School: Readings from „Educational Leadership“* (pp. 90-92). Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development. Külastatud aadressil <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED342108.pdf#page=11>

- Slavin, R. E.** (1987). Cooperative Learning and the Cooperative School. Brandt, R. S. *Cooperative Learning and the Collaborative School: Readings from „Educational Leadership“* (pp. 2-8). Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development. Külastatud aadressil <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED342108.pdf#page=11>
- Špilka, R., Manenova, M.** (2013). Screencasts as Web-based Learning Method For Math Students On Upper Primary School. *4th European Conference of Computer Science*, 246-250. Külastatud aadressil <http://www.wseas.us/e-library/conferences/2013/Paris/ECCS/ECCS-36.pdf>
- Zion, M., Slezak, M.** (2005) It Takes Two to Tango: In Dynamic Inquiry, The Self-directed Student Acts in Association With The Facilitating Teacher. *Teaching and Teacher Education*, 21(7), 875-894. Külastatud aadressil [https://www.researchgate.net/profile/Michal\\_Zion/publication/222604043\\_It\\_takes\\_two\\_to\\_tango\\_In\\_dynamic\\_inquiry\\_the\\_self-directed\\_student\\_acts\\_in\\_association\\_with\\_the\\_facilitating\\_teacher/links/5711044a08ae4ef74524aa21.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Michal_Zion/publication/222604043_It_takes_two_to_tango_In_dynamic_inquiry_the_self-directed_student_acts_in_association_with_the_facilitating_teacher/links/5711044a08ae4ef74524aa21.pdf)
- Taal, D.** (2015). *Põhikooli matemaatika lõpueksam 2015 (lühikokkuvõte)*. Sihtasutus Innove. Külastatud aadressil [https://www.innove.ee/UserFiles/L%C3%B5pueksamid%20PK/2015/matemaatika\\_PK2015\\_1%C3%BChikokkuv%C3%B5te.pdf](https://www.innove.ee/UserFiles/L%C3%B5pueksamid%20PK/2015/matemaatika_PK2015_1%C3%BChikokkuv%C3%B5te.pdf)
- Teadustöö eetika.** (s.a) Külastatud aadressil <http://www.eetika.ee/et/teaduseetika/teadustoo>
- Tekinarslan, E.** (2014). Incorporating Screencasts in Teaching and Learning of Database Applications in an Undergraduate Course at a Turkish University. *International J. Soc. Sci. & Education*, 4(3), 657-667. Külastatud aadressil
- Tire, G., Lepmann, T., Jukk, H., Puksand, H., Henno, I., Lindemann, K., Kitsing, M., Täht, K., Lorenz, B.** (2013). *PISA 2012 Eesti tulemused*. Sihtasutus Innove. Külastatud aadressil [http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/40805/PISA%202012\\_Eesti%20tulemused.pdfhttp://ijsse.com/sites/default/files/issues/2014/v4-i3-2014/Paper-11.pdf](http://dspace.ut.ee/bitstream/handle/10062/40805/PISA%202012_Eesti%20tulemused.pdfhttp://ijsse.com/sites/default/files/issues/2014/v4-i3-2014/Paper-11.pdf)
- 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#heading1>
- 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., Dremljuga-Telk, M. (Toim).**

(2012) *Juhend kvaliteetse õpiobjekti loomiseks* Tallinn: Eesti Infotehnoloogia Sihtasutus.

Külastatud

aadressil

[http://primus.archimedes.ee/sites/default/files/FINAL\\_JuhendKvaliteetseOpiobjektiLoomiseks.pdf](http://primus.archimedes.ee/sites/default/files/FINAL_JuhendKvaliteetseOpiobjektiLoomiseks.pdf)

**Winterbottom, S.** (2007). Virtual lecturing: Delivering lectures using screencastind and podcasting technology. *Journal Planet*, 18(1), 6-8. Külastatud aadressil

<http://www.tandfonline.com/doi/full/10.11120/plan.2007.00180006?scroll=top&needAccess=true>

## Lisa 1. Küsimustik õpetajatele

### Lugupeetud õpetaja!

Olen Christine Kattai, Tartu Ülikooli sotsiaal- ja haridusteaduskonna põhikooli mitme aine õpetaja õppekava magistrant. Vajan Teie abi magistritöö koostamisel. Minu töö eesmärgiks on välja selgitada hääleta ekraanivideode, paaritöö ja uuriva õppe õppemeetodina kasutamise sobivus III kooliastme matemaatika tunnis õpetajate ja õpilaste hinnangul. Palun Teil vastata alljärgnevale küsimustele.

Küsimustikule vastamine on anonüümne ning saadud andmeid kasutatakse ainult üldistatud kujul magistritöö eesmärkidest lähtuvalt.

Lugupidamisega,

Christine Kattai

[christine.kattai@gmail.com](mailto:christine.kattai@gmail.com)

#### 1. Sugu

- Naine
- Mees

#### 2. Vanus

.....

#### 3. Tööstaaž õpetajana

- Kuni 5 aastat
- 6 – 10 aastat
- 11 – 15 aastat
- 16 – 20 aastat
- 21 – 25 aastat
- 26 – 30 aastat
- Rohkem kui 30 aastat

4. Millises kooliastmes õpetate?

- I kooliastmes
- II kooliastmes
- III kooliastmes
- Gümnaasiumis

5. Koolitüüp, kus õpetate

- Maakool
- Linnakool

### **Ekraanivideo**

Ekraanivideod on lühikesed digitaalsed salvestised, mida saab kasutada ka õppematerjalina. Ekraanivideode puhul salvestatakse tegevused, mida kasutaja teeb arvutiekraanil ning tegevusi võib saata jutustav hääl, mis seletab ekraanil toimuvat. Hääleta ekraanivideodel jutustav hääl puudub ehk puudub audio. Salvetiste eesmärgiks on vastata küsimusele, anda edasi informatsiooni, esitada üks vaatapunkt/seisukoht, õpetada või demonstreerida midagi.

6. Kas olete kasutanud ekraanivideosid matemaatikaõppes?

- Jah
- Ei

Kui vastasite "Jah", siis jätkake 7. küsimusega. Kui vastasite "Ei", siis jätkake küsimusega nr 11.

7. Kas olete kasutanud seletava hääleaga või hääleta ekraanivideosid?

- Seletava hääleaga
- Hääleta
- Mõlemaid

8. Kui sageli kasutate ekraanivideosid matemaatikaõppes?

- Mitu korda nädalas
- Üks kord nädalas
- Mõned korrad kuus
- Üks kord kuus

- Mõned korrad poolaastas
- Üks kord poolaastas
- Mõned korrad aastas
- Muu .....

9. Kuidas olete ekraanivideosid kasutanud matemaatikaõppes?

- Uue teema õpetamiseks koolis
- Uue teema õppimiseks kodus
- Kordamiseks ja kinnistamiseks koolis
- Kordamiseks ja kinnistamiseks kodus
- Mingi ülesande lahenduskäigu selgitamiseks (näiteks sammhaavaline võrrandi lahendamine)
- Mingite seoste/omadusete näitamiseks (näiteks kolmnurga sisenurkade summa demonstreerimiseks)
- Muu .....

10. Milliste teemade juures olete ekraanivideosid kasutanud?

.....

### **Rühmatöö**

Rühmatöö on selline õppemeetod, kus ühise eesmärgi nimel töötavad gruppides koos erinevad õpilased, et saavutada ise ja samas aidata ka kaaslastel saada paremaid õpitulemusi. Õpilastel on võimalik töötada koos ühe kaaslasega (paaristöö), väikeses grupis (traditsiooniline rühmatöö) või suures grupis (üleklassitöö).

11. Kas olete kasutanud matemaatikaõppes rühmatööd?

- Jah
- Ei

Kui vastasite "Jah", siis jätkake 12. küsimusega. Kui vastasite "Ei", siis jätkake küsimusega nr 15.

12. Kui suuri rühmi olete moodustanud?

- 2 õpilast (paaristöö)
- 3 – 5 õpilast (väike rühm)

- 6 – 10 õpilast (suur rühm)
- Rohkem kui 10 õpilast
- Kõik õpilased (üleklassitöö)
- Muu .....

13. Kui sageli olete kasutanud rühmatööd matemaatikaõppes?

- Mitu korda nädalas
- Üks kord nädalas
- Mõned korrad kuus
- Üks kord kuus
- Mõned korrad poolaastas
- Üks kord poolaastas
- Mõned korrad aastas
- Muu .....

14. Kas olete kasutanud rühmatööd koos ekraanivideodega

- Jah
- Ei

### **Näidistund**

Koostan ka näidistunnid matemaatika õpetamiseks III kooliastmes, kasutades hääleta ekraanivideosid ja paaristööd. Hääleta ekraanivideode mõte on see, et õpilasetele ei öelda ette, mis videos toimub, vaid nad peavad selle peale ise tulema. Õpilasi suunatakse töölehel olevate küsimuste abil ise videos olevaid seoseid märkama. Seejuures lubab paaris töötamine neil oma seisukohti teineteisele selgitada. Teisele selgitamine eeldab oma mõtete sõnastamist ja arutelu käigus peaksid õpilased jõudma ühise arusaamani, et täita tööleht. Selle tunni käigus peaks õpilasel tekkima selge ja püsiv arusaamine antud teemast. Näidistunni läbiviijad saavad tunnikonspektid, hääleta ekraanivideode lingid, töölehed ja tunnijärgse küsimustiku õpilaste jaoks.

15. Milliste teemade õpetamisel sooviksite hääleta ekraanivideosid ja paaristööd kasutada? (Näiteks: 8. Klass – Võrdelised lõigud. Kiirteteoreem)

.....

16. Kas oleksite nõus osalema sellise tunni läbiviimisel?

- Jah
- Ei

Kui vastasite eelmisele küsimusele "Jah", siis lisage enda meiliaadress või muu kontakt ja Teiega võetakse tunni andmise osas ühendust.

.....

Täna vastamast!

## Lisa 2. Ankeet õpilastele näidistunni kohta

### Hea õpilane!

Palun Sul täita küsimustik tänase matemaatika tunni kohta. Loe küsimused läbi ja vasta ausalt nii nagu Sa tunned ja asjast aru saad. Sinu arvamus on oluline ja aitab kaasa matemaatika õpetamise huvitavamaks muutmisele. Küsimustik on anonüümne. See tähendab, et Sinu nime ja kooli ei kajastata uurimuses. Sinu vastuseid kasutatakse Tartu Ülikooli põhikooli mitme aine õpetaja õppekava tudengi Christine Kattai magistritöös, mille eesmärk on välja selgitada hääleta ekraanivideode, paaristöö ja uuriva õppe õppemeetodina kasutamise sobivus III kooliastme matemaatika tunnis õpetajate ja õpilaste hinnangul.

Kui sa mõnest küsimusest aru ei saa, siis küsi abi oma õpetajalt.

#### 1. Sugu

- Naine
- Mees

#### 2. Mitmendas klassis Sa käid?

- Seitsmendas
- Kaheksandas

#### 3. Kas hääleta ekraanivideoga tund oli Sinu jaoks uue teema kohta või kordav tund?

- Uue teema kohta
- Kordav tund

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

- Jah, kodus (ise otsitud videot)
- Jah, kodus (õpetaja soovitatud videot)
- Jah, tunnis
- Ei

Järgnevad küsimused on ekraanivideo kohta, mida Sa tunnis vaatasid.

5. Ekraanivideo oli minu jaoks

- Lühike
- Paraja pikkusega
- Pikk

6. Ekraanivideo tempo oli

- Aeglane
- Paras
- Kiire

7. Hinda enda nõusolekut järgmiste väidetega

	Täiesti nõus	Pigem nõus	Nii ja naa	Pigem ei nõustu	Ei nõustu
Sain ekraanivideost hästi aru					
Heli puudumine pani mind videot hoolikamalt jälgima					
Ekraanivideo tegi õppimise huvitavamaks					
Ekraanivideo vaatamine aitas kaasa töölehe ülesannete lahendamisele					
Ekraanivideo heli puudumine soodustas paarilisega arutlemist					
Ekraanivideo vaatamine aitas kaasa õpitu meeldejätmisele					
Tahan veel hääleta ekraanivideo abil õppida					
Mulle meeldis hääleta ekraanivideo abil õppida					

8. Põhjenda eelmise küsimuse viimase punkti vastust

.....

Järgnevad küsimused on töölehe kohta, mida Sa tunnis lahendasid

9. Töölehe ülesanded olid

- Lihtsad
- Paraja raskusega
- Keerulised

10. Hinda enda nõusolekut järgmiste väidetega

	Täiesti nõus	Pigem nõus	Nii ja naa	Pigem ei nõustu	Ei nõustu
Oskasin kohe pärast ekraanivideo vaatamist töölehe ülesandeid lahendada					
Töölehe täitmine aitas videos nähtut paremini mõista					
Töölehe täitmine aitas õpitud paremini meelde jätta					
Töölehe ülesannete lahendamise ajal vaatasin videot uuesti					
Tööleht soodustas arutelu paarilisega					
Tööleht tegi õppimise huvitavamaks					
Mulle meeldis töölehte lahendada					

Järgnevad küsimused on tänase matemaatika tunni kohta

11. Tunni tempo oli

- Aeglane
- Paras
- Kiire

12. Hinda enda nõusolekut järgmiste väidetega

	Täiesti nõus	Pigem nõus	Nii ja naa	Pigem ei nõustu	Ei nõustu
Ma tundsin eenast tunnis hästi					
Mul oli tunnis igav					
Mulle meeldis aktiivselt õppetööd osaleda					
Mulle meeldis koos paarilisega ülesandeid lahendada					
Paarilisega arutlemine aitas õpitud paremini mõista					
Sain paariliselt selgitusi ülesannete kohta					
Paaristöö sujus meie paaril hästi					
Mulle meeldis ise video abil seoseid avastada					
Uue teema ise avastamine aitas õpitud paremini meelde jätta					
Mulle meeldib rohkem kui õpetaja seletab uut teemat					
Soovin veel sellistes tundides osaleda					
Mulle meeldis see matemaatikatund					

13. Põhjenda eelmise küsimuse viimase punkti vastust

.....

14. Kas soovid veel midagi lisada?

.....

Suur tänu abi eest!

### Lisa 3. Ankeet õpetajatele näidistunni kohta

#### Lugupeetud õpetaja!

Palun Teil täita küsimustik matemaatika näidistunni kohta. Lugege küsimused läbi ja vastake ausalt nii nagu Te tunnete ja asjast aru saate. Teie arvamus on oluline ja mida põhjalikumalt vastate, seda parem. Küsimustik on anonüümne. Teie vastuseid kasutatakse üldistatud kujul Tartu Ülikooli põhikooli mitme aine õpetaja õppekava tudengi Christine Kattai magistritöös, mille eesmärk on välja selgitada hääleta ekraanivideode, paaristöö ja uuriva õppe õppemeetodina kasutamise sobivus III kooliastme matemaatika tunnis õpetajate ja õpilaste hinnangul.

Palun vastake küsimustele võimalikult põhjalikult.

1. Sugu

- Naine
- Mees

2. Mitmendale klassile näidistunni andsite?

- Seitsmendale
- Kaheksandale
- Üheksandale

3. Kas andsite näidistunni uue teema tunnina või kordava tunnina?

- Uue teema tunnina
- Kordava tunnina

4. Millised on Teie arvates hääleta ekraanivideode õppematerjalina kasutamise positiivse küljed?

.....

5. Millised on Teie arvates hääleta ekraanivideode õppematerjalina kasutamise negatiivsed küljed?

.....

6. Millised on Teie arvates näidistunniga sarnaste tundide eelised?

.....

7. Millised on Teie arvates näidistunniga sarnaste tundide puudused?

.....

8. Kui sageli Teie arvates võik näidistunniga sarnaseid tunde matemaatika õpetamisel kasutada?

- Igas kord
- Mõned korrad nädalas
- Mõned korrad kuus
- Mõned korrad poolaastas
- Mõned korrad aastas
- Mitte üldse

9. Põhjendage eelmise küsimuse vastust

.....

10. Kui vajalikuks peate

	Väga vajalikuks	Pigem vajalikuks	Nii ja naa	Pigem mitte vajalikuks	Täiesti ebavajalikuks
Matemaatika õpetamisel mittetraditsiooniliste tundide läbiviimist					
Õpilaste omavahelist arutlemist matemaatika teemadel					
Õpilaste võimalust ise uut teemat ja seoseid avastada					

11. Näidistund oli Teie arvates õpilastele

- Lihtne
- Paraja raskusega
- Keeruline

12. Põhjendage eelmise küsimuse vastust.

.....

13. Palun hinnake näidistunni põhjal järgmiste väidetega nõustumist

	Täiesti nõus	Pigem nõus	Nii ja naa	Pigem pole nõus	Pole nõus
Tund kulges planeeritult					
Õpilased osalesid aktiivselt õppetöös					
Õpilased vajasisid lisaselgitusi, et videost aru saada					
Õpilased olid aktiivsemad kui tavaliselt					
Õpilased arutlesid aktiivselt paarilisega					
Hääleta video pani õpilased üksteisega arutlema selle üle, mida nad nägid					
Õpilastel tekkis raskusi töölehe ülesannete lahendamise					
Kasutan hääleta ekraanivideosid õppematerjalina ka tulevikus					
Sain anda õpilastele piisavalt tagasisidet tunni jooksul					
Tööleht oli abiks videost arusaamisel					
Paarisöö soodustas õpilaste arusaamist teemast					
Mul oli näidistunnis piisavalt aega õpilaste suunamiseks					
Sain õpilastega rohkem suhelda kui tavaliselt					

14. Hinnake näidistunni ajakulu

- Tunnis jäi aega üle
- Kõik tegevused mahtusid tunni aega ära
- Tunnis tuli aega puudu

15. Mida oleksite näidistunnis teinud teisiti? Palun põhjendage.

.....

16. Kas soovite veel midagi lisada näidistunni või hääleta ekraanivideode õppematerjalina kasutamise kohat?

.....

Suur tänu abi eest!

**Lisa 4. Tööleht 7. klass**

**TÖÖLEHT**

„Rööpkülik“ 7. Klass

Töölehe tätmiseks vaadake koos paarilisega videost klippi „RÖÖPKÜLIK, mis see on?“. Kui tuleb pealkiri „Rööpküliku omadused“, siis pange videos paus. Arutlege paarilisega videos nähtu üle ja proovige sõnastada rööpküliku definitsioon.

Rööpkülik on nelinurk, mille .....

.....

Jätkake videovaatamist. Peatage video pärast iga rööpküliku omaduse vaatamist, arutlege paarilisega videos nähtu üle ja proovige sõnastada rööpküliku omadused. Vajadusel vaadake videot või mõnda osa sellest uuesti.

**RÖÖPKÜLIKU OMADUSED:**

1. Omadus (rööpküliku külgede kohta)

.....

.....

2. Omadus (rööpküliku vastasnurkade kohta)

.....

.....

3. Omadus (rööpküliku lähisnurkade kohta)

.....

.....

4. Omadus (rööpküliku diagonaalide kohta)

.....

.....

5. Omadus (rööpküliku diagonaalide kohta)

.....

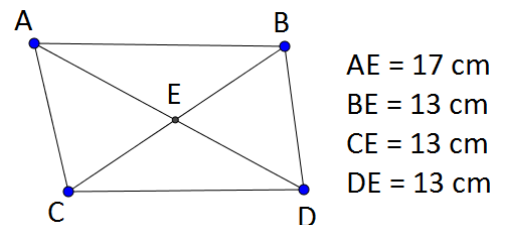
.....

Lahenda ülesanded:

1. Puutöö tunnis palus õpetaja lõigata välja vineerist rööpkülikukujulised tükid. Kõigil poistel ülesanne ei õnnestunud. Arutle paarilisega iga poisi töö üle. Tõmba vale variant maha ja põhjenda, kasutades rööpküliku omadusi.

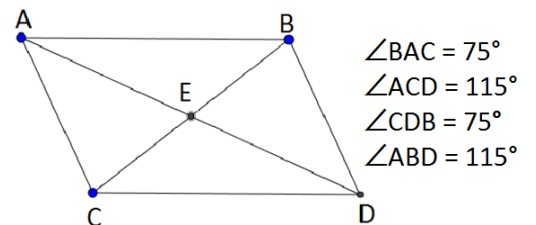
Mardil **on/ei ole** rööpkülik, sest

.....  
 .....  
 .....



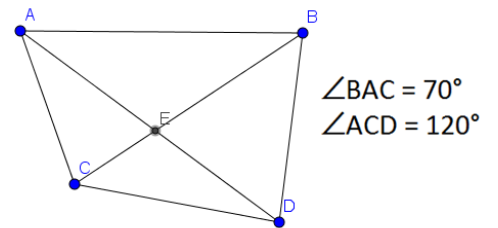
Siimul **on/ei ole** rööpkülik, sest

.....  
 .....  
 .....  
 .....



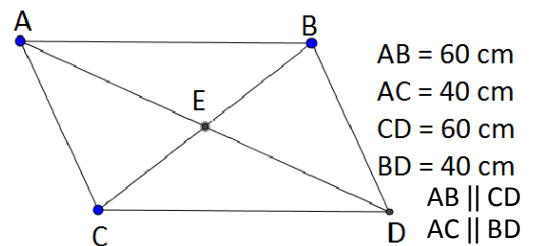
Priidul **on/ei ole** rööpkülik, sest

.....  
 .....  
 .....  
 .....



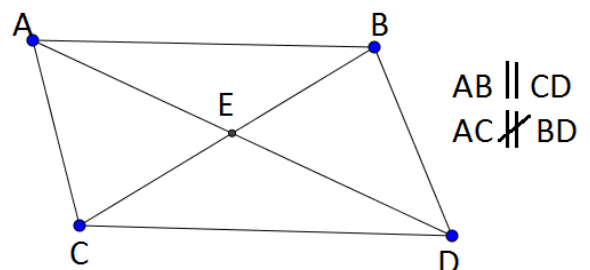
Tõnul **on/ei ole** rööpkülik, sest

.....  
 .....  
 .....  
 .....



Jüril **on/ei ole** rööpkülik, sest

.....  
 .....  
 .....  
 .....



2. Mart alustas oma tööd uuesti. Aita Mardil joonestada rööpkülik, mille lähisküljed on 7 cm ja 5 cm ning nendevaheline nurk on  $60^\circ$ . Selleks joonesta kõigepealt nurk  $60^\circ$  ja tähista selle tipp tähega A. Nurga ühele haarale mõõda lõik AB pikkusega 7 cm ja nurga teisele haarale lõik AC pikkusega 5 cm. Kasutades paralleellüket joonesta lõiguga AB paralleelne sirge, mis läbib punkti C. Samal moel joonesta lõiguga AC paralleelne sirge, mis läbib punkti B. Sirgete lõikepunkt tähista tähega D.

Kui ka sinu paarilisel sai rööpkülik joonestatud, siis vahetage töölehed. Kontrolli paarilise joonist. Selleks joonseta paarilise nelinurgale diagonaalid. Tähista diagonaalide lõikepunkt tähega E ja mõõda lõigud.

Lõik AE = ..... **on / ei ole** võrdne lõiguga DE = .....

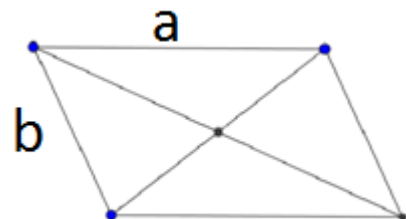
Lõik BE = ..... **on / ei ole** võrdne lõiguga CE = .....

Kujund **on / ei ole** rööpkülik, sest

.....  
 .....  
 .....

Vahetage töölehed tagasi.

3. Arutle paarilisega ja proovige koostada valem rööpküliku übermõõdu leidmiseks, kui lähisküljed on **a** ja **b**.  
 P= .....



4. Tõnu saab tööd jätkata. Rööpkülükujulise vineeritüki servadele on vaja kinnitada metallriba. Selleks, et teada, kui pikka metallriba õpetajalt enda töö jaoks küsida, on vaja leida rööpkülüku übermõõt (andmed ülesande 1 Tõnu töö joonisel).

Tõnu rööpkülüku übermõõt on ..... Võrdle oma vastust paarilise omaga.

5. Priit ei soovinud uuesti alustada. Ta otsustas, et jätab nurga BAC samaks ja lõikab ülejäänud nurgad sobivaks. Kui suured peavad olema ülejäänud tema rööpkülükujulise vineeritüki nurgad. Arutle paarilisega, kuidas saab ülejäänud nurgad leida ja põhjenda, miks saab neid nii leida.

$\angle BAC = \dots\dots\dots$  (vaata ülesande 1. Priidu töö joonist)

$\angle ACD = \dots\dots\dots$ , sest

.....  
.....  
.....

$\angle CDB = \dots\dots\dots$ , sest

.....

$\angle ABD = \dots\dots\dots$ , sest

.....

6. Jüri lõikas enda ebaõnnestunud nelinurga diagonaali mööda pooleks ja ta sai kaks kolmnurka. Ühe kolmnurga jättis ta alles ja teise viskas ära. Allesjäänud kolmnurga küljed on 3 cm, 6 cm ja 4,5 cm. Jüri lõikas selle järgi vineerist välja ka teise samasuguse kolmnurga ning sobitas neid kokku, nii et tekiks rööpkülük. Joonesta see kolmnurk paberi alaserva ja lõika välja. Paarilisega kokku on teil nüüd kaks samasugust kolmnurka. Sobitage kolmnurki kokku, et tekiks rööpkülük. Mitu erinevat võimalust on rööpkülüku tegemiseks sellisel viisil.

**Lisa 5. Tööleht 8. klass**

**TÖÖLEHT**

„Kiirteteoreem“ 8. klass

Töölehe tätmiseks vaadake koos paarilisega videot „KIIRTETEOREEM“ ja seejärel lahendage ülesanded. Vajadusel vaadake videot või mõnda lõiku sellest uuesti.

1. Vaadake videot „KIIRTETEOREEM“, kui videos tuleb pealkiri „Kiirteteoreem ja kolmnurgad“, siis peatage video, arutlege paarilisega videos nähtu üle ja proovige sõnastada järgmine lause lõpuni.

Kui nurga haarasid lõigata paralleelsete sirgetega, siis .....

.....

.....

*Arutlemisel abiks: millised lõigud tekivad nurga haaradel (jälgi lõikude suhteid videos)*

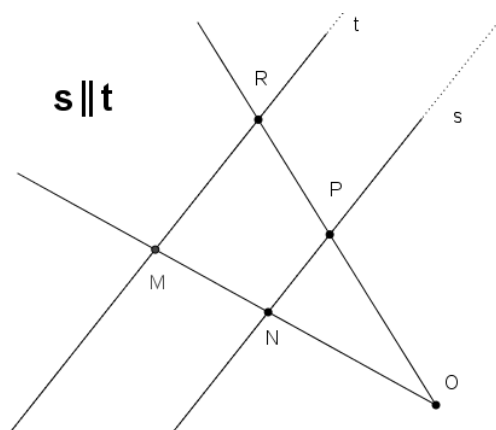
2. Jätkake video vaatamist, kuni tuleb pealkiri „Näide“, siis peatage video, arutlege paarilisega videos nähtu üle ja proovige sõnastada järgmine lause lõpuni.

Nurga haarade lõikamisel paralleelsete sirgetega tekivad.....

.....

*Arutlemisel abiks: millised kolmnurgad (jälgi külgede pikkuste suhteid videos)*

3. Kirjuta välja, milliste lõikude suhted on võrdsed. Vajadusel vaata video eelnevaid lõike uuesti.



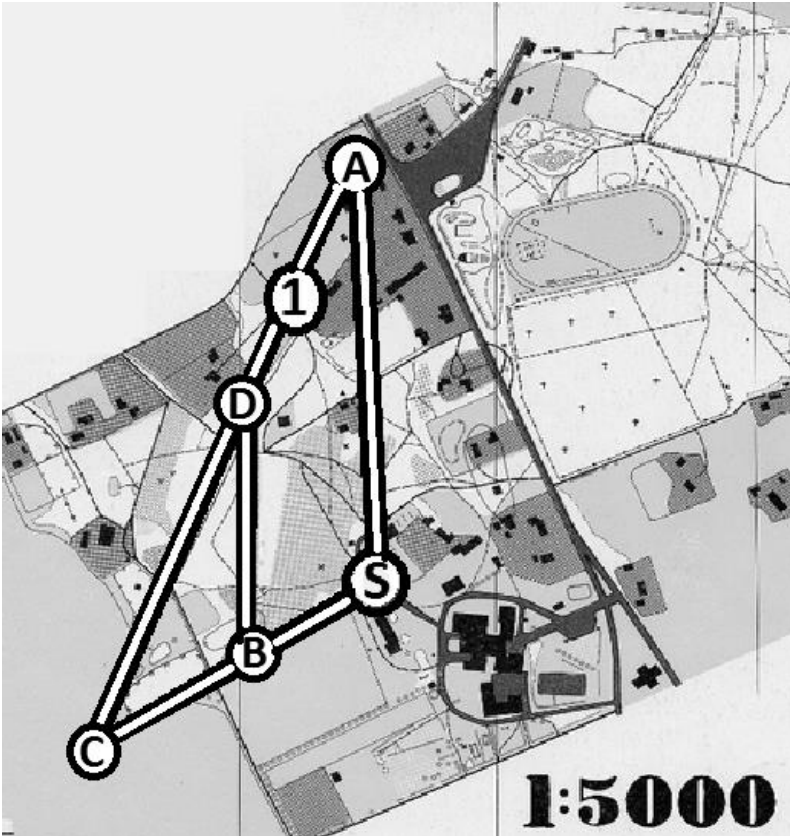
$$\frac{MN}{RP} = \underline{\quad} = \underline{\quad}$$

$$\frac{RM}{PN} = \underline{\quad} = \underline{\quad}$$

Võrdle oma vastuseid paarilise omadega. Kui teil on erinevaid vastuseid, siis proovige arutelu tulemusel jõuda samasuguste vastusteni.

**Vaadake videos olevat näidet ja proovige lahendada järgmised ülesanded.**

1. Juku võtab osa orienteerumisvõistlusest. Selleks anti talle kaart, mille plaanimõõt on 1 : 5000. Juku asub punktis, mis on tähistatud „S“ tähega ja peab jõudma esimesse vahepunktis, mis on tähistatud numbriga „1“. Tal on valida kahe tee vahel (SA1 või SBD1). Kahjuks on kaartilt mõned kaugused puudu ja Jukul ei ole ka joonlauda, et neid mõõta. Arutlege paarilisega ja aidake Jukul arvutada mõlema tee pikkus kaardil, et Juku saaks valida lühema tee.



On teada, et:

$$AS \parallel DB$$

$$BD = 3,5 \text{ cm}$$

$$D1 = 1 \text{ cm}$$

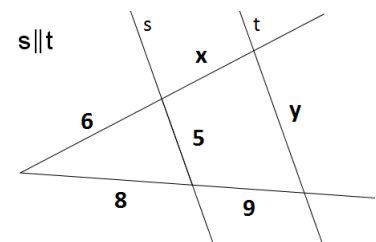
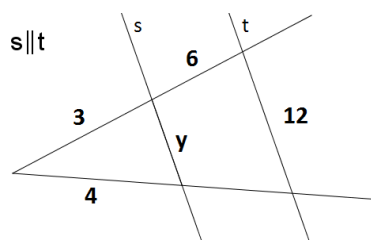
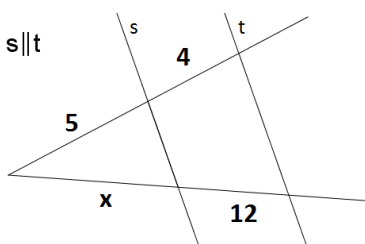
$$A1 = 3 \text{ cm}$$

$$CD = 5 \text{ cm}$$

$$CB = 3 \text{ cm}$$

2. Kui pikk on lühem tee tegelikkuses?

3. Juku jõudis esimesse punkti, kus talle anti ülesandeks leida joonisel puuduvad lõikude pikkused  $x$  ja  $y$ . Arutlege paarilisega, kuidas ülesannet lahendada ja lahendage see.



### LISAÜLESANNE :

Teises vahepunktis anti Jukule kolmnurkne puitplaat, mille mõõtmed on 48 cm, 60 cm ja 80 cm. Juku ülesandeks oli lõigata kolmnurgast maha tükk nii, et tekiks trapets alustega 80 cm ja 20 cm. Arutlege paarilisega ja leidke selle trapetsi ümbermõõt.

## Lisa 6. Tunnikonspektk 7. klass

### TUNNIKONSPEKT

**Õppeaine:** Matemaatika

**Klass:** 7. klass

**Tunni teema:** Rööpkülik

**Tunnikava koostaja:** Christine Kattai

**Tunni eesmärgid:** Tunni lõpuks oskab õpilane:

- 1) oma sõnadega selgitada, mis on rööpkülik;
- 2) nimetada rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi;
- 3) rakendada rööpküliku omadusi ülesannete lahendamisel;
- 4) joonestada rööpkülikut.

**Õpilaste eelteadmised ja oskused:** Õpilane teab ja oskab kirjeldada järgmisi mõisteid: vastasküljed, vastasnurgad, lähisnurgad, diagonaal, paralleelsed sirged, nurk, lõik, sirge. Õpilane oskab joonestada etteantud suurusega nurka, kolmnurka ja paralleelseid sirgeid.

**Eelnevalt vajalikud tegevused õpetajale:**

- 1) Veenduge, kas video on veebis kättesaadav
- 2) Kui koolis on olemas Internetiühendusega tahvelarvuteid, siis kasutage neid tunnis video vaatamiseks ja küsitluste täitmiseks; kui ei, siis võib tunni läbi viia arvutiklassis. Kui tahvelarvuteid jagub paaripeale üks, siis sellest video vaatamiseks piisab. Küsitlust võib õpilane täita ka enda nutiseadmes (nt. Nutitelefonis), kui tal see on ja on olemas ka Internetiühendus ning Teie kooli eeskirjad seda ei keela.
- 3) Printige igale õpilasele töölehed
- 4) Jagage õpilastega video ja küsitluse linki emaili teel, e-kooli kaudu, kooli arvutite ühisketta kaudu või muul viisil
- 5) Mõelge välja paaride moodustamise viis.
- 6) Paluge õpilastel võtta kaasa joonlaud, nurklaud, mall, harilik pliiats, sirkel ja käärid

**Tunniks vajalikud materjalid, vahendid, tarkvara ja veebiaadressid:**

- 1) Video link: <https://www.youtube.com/watch?v=vwaHkUF4mFo>
- 2) Küsimustik õpilastele tunni lõpus: <https://goo.gl/forms/GgPvj7RdFjJdTFZM2>

- 3) Küsimustik õpetajale: <https://goo.gl/forms/dBV19WNMfFCWb2SF2>
- 4) Tunni tööleht õpilastele

**Märkused:**

1. Kui tunnis jääb aega üle võite teema kinnistamiseks lahendada õpikust või töövihikust veel ülesandeid.
2. Kui tunnis jääb aega puudu, siis jätke ülesannete tegemine pooleli ja laske õpilastel ikkagi vastata ära veebis olevale küsimustikule. Seda teeb iga õpilane individuaalselt. Soovi korral võite jätkata ülesannete lahendamisega järgmine tund ja seejärel kogu klassiga arutledes kontrollida vastused.
3. Kui õpilastel tekib raskusi ülesannete lahendamisel, siis abistage neid suunavate küsimustega (ärge öelge vastuseid ette), et nad jõuaksid ise õige lahenduseni.

Tegevus	Kuluv aeg	Selgitus
<b>Sissejuhatus</b>	<b>3 min</b>	<p><b>Tunni eesmärkide tutvustamine ja tunnitegevusest ülevaate andmine :</b></p> <p>Eesmärgid on ülal välja toodud ja võite sõnastada nii, kuidas Teile mugavam on. Tunnitegevus on üles ehitatud aktiivõpet silmas pidades ning kesksel kohal on paaristöö, kus õpilased leiavad lahenduse paaris arutledes.</p>
<b>Põhiosa</b>	<b>2 min</b>	<p><b>Paaristöö ettevalmistamine:</b></p> <p>Paarideks jaotamise viisi otsustate Teie, sest teate oma õpilasi kõige paremini.</p> <p>Igale õpilasele tuleks paljundada tööleht, et nad saaksid alguses iseseisvalt ülesande läbi lugeda ja seejärel asuda kaaslasega arutama.</p> <p>Kui Teie koolil on kasutusel tahvelarvuteid, siis võiksite neid video vaatamiseks julgelt kasutada, piisab kui paari peale on olemas üks vahend, millega videot vaadata. Kui tahvelarvutid puuduvad, siis võib tunni läbi viia arvutiklassis.</p>
	<b>10 min</b>	<p><b>Paaristöö:</b></p> <p><b>Video vaatamine ja töölehetede esimene lehekülg</b></p>



	<b>3 min</b>	<b>Tunni lõpetamine:</b> Tehke tunnist väike kokkuvõte ja tooge välja olulisemad kohad; rõhutage kõige olulisemat, mida õpilased meelde peaksid jätma (nt midagi metoodilist). Tooge välja, mis läks selles tunnis hästi ja kiitke õpilasi aktiivse osalemise eest, et nad saaksid positiivse tagasiside ja hea enesetunde järgmisteks tundideks.
--	--------------	--

## Lisa 7. Tunnikontspekt 8. klass

### TUNNIKONSPEKT

**Õppeaine:** Matemaatika

**Klass:** 8. klass

**Tunni teema:** Kiirteteoreem

**Tunnikava koostaja:** Christine Kattai

**Tunni eesmärgid:** Tunni lõpuks oskab õpilane:

- 1) oma sõnadega selgitada, milles seisneb kiirteteoreem;
- 2) leida jooniselt võrdelised lõigud;
- 3) rakendada kiirteteoreemi erinevate ülesannete lahendamisel.

**Õpilaste eelteadmised ja oskused:** Õpilane teab ja oskab kirjeldada järgmisi mõisteid: trapets, selle alused ja übermõõt, kolmnurk, võrdelised lõigud. Õpilane oskab lahendada võrdkujulist võrrandit.

#### Eelnevalt vajalikud tegevused õpetajale:

- 1) Veenduge, kas video on veebis kättesaadav
- 2) Kui koolis on olemas Internetiühendusega tahvelarvuteid, siis kasutage neid tunnis video vaatamiseks ja küsitluste täitmiseks; kui ei, siis võib tunni läbi viia arvutiklassis. Kui tahvelarvuteid jagub paaripeale üks, siis sellest video vaatamiseks piisab. Küsitlust võib õpilane täita ka enda nutiseadmes (nt. Nutitefonis), kui tal see on ja on olemas ka Internetiühendus ning Teie kooli eeskirjad seda ei keela.
- 3) Printige igale õpilasele töölehed
- 4) Jagage õpilastega video ja küsitluse linki emaili teel, e-kooli kaudu, kooli arvutite ühisketta kaudu või muul viisil
- 5) Mõelge välja paaride moodustamise viis.

#### Tunniks vajalikud materjalid, vahendid, tarkvara ja veebiaadressid:

- 1) Video link: [https://www.youtube.com/watch?v=6qbWqC\\_2OMM](https://www.youtube.com/watch?v=6qbWqC_2OMM)
- 2) Küsimustik õpilastele tunni lõpus: <https://goo.gl/forms/GgPvj7RdFjJdTFZM2>
- 3) Küsimustik õpetajale: <https://goo.gl/forms/dBV19WNMfFCWb2SF2>
- 4) Tunni tööleht õpilastele

- 5) Kahoot: <https://create.kahoot.it/#quiz/615d72e6-ccd5-4f4d-ab40-2329776a6c5f>  
Kui Kahoot sellelt lingilt ei avane, siis leiate selle, kui panete Kahooti otsingusse kiirteteoreem.

Selleks, et kahooti teha on vaja Teil enda kasutajat. Tehke see enne tundi ära, kui Teil seda veel pole. Tunnis logige arvutis selle lingi juures sisse. Sealt valite „PLAY“. Edasi „TEAM MODE“, siis ilmub õpilaste jaoks mängu kood. Kuvage see projektori abil seinale. Õpilased peavad oma nutiseadmes minema lehele kahoot.it ja sisestama mängu koodi. Kui kõik on valmis, siis käivitate Teie mängu. Õpilased on endiselt paarides.

Kui Te pole Kahooti varem teinud, siis võite seda kodus enne tundi läbi teha proovida arvuti ja nutiseadmega.

### Märkused:

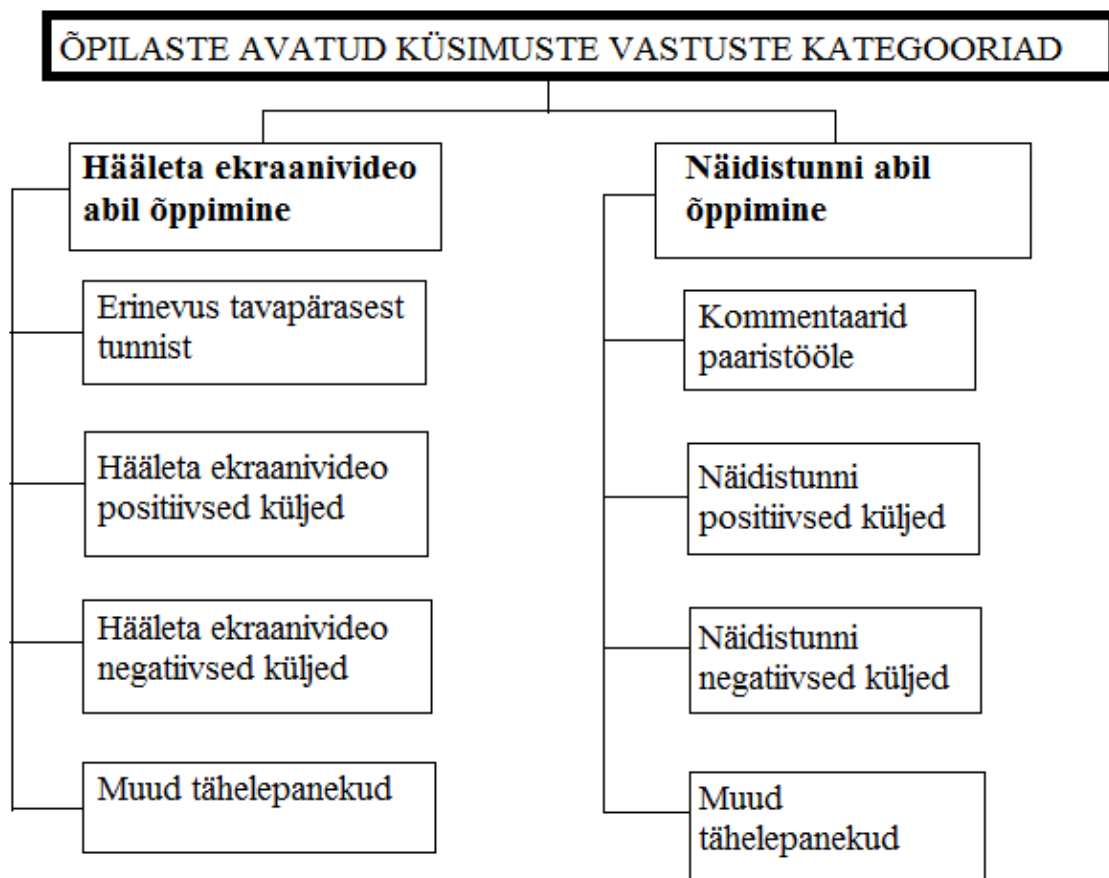
1. Kui tunnis jääb aega üle võite teema kinnistamiseks lahendada õpikust või töövihikust veel ülesandeid.
2. Kui tunnis jääb aega puudu, siis jätkake ülesannete tegemine pooleli ja laske õpilastel ikkagi vastata ära veebis olevale küsimustikule. Seda teeb iga õpilane individuaalselt. Soovi korral võite jätkata ülesannete lahendamisega järgmine tund ja seejärel kogu klassiga arutledes kontrollida vastused.
3. Kui õpilastel tekib raskusi ülesannete lahendamisel, siis abistage neid suunavate küsimustega (ärge öelge vastuseid ette), et nad jõuaksid ise õige lahenduseni.

Tegevus	Kuluv aeg	Selgitus
<b>Sissejuhatus</b>	<b>3 min</b>	<b>Tunni eesmärkide tutvustamine ja tunnitegevusest ülevaate andmine :</b> Eesmärgid on ülal välja toodud ja võite sõnastada nii, kuidas Teile mugavam on. Tunnitegevus on üles ehitatud aktiivõpet silmas pidades ning kesksel kohal on paaris töö, kus õpilased leiavad lahenduse paaris arutledes.
<b>Põhiosa</b>	<b>2 min</b>	<b>Paaristöö ettevalmistamine:</b> Paarideks jaotamise viisi otsustate Teie, sest teate oma õpilasi kõige paremini. Igale õpilasele tuleks paljundada tööleht, et nad saaksid alguses

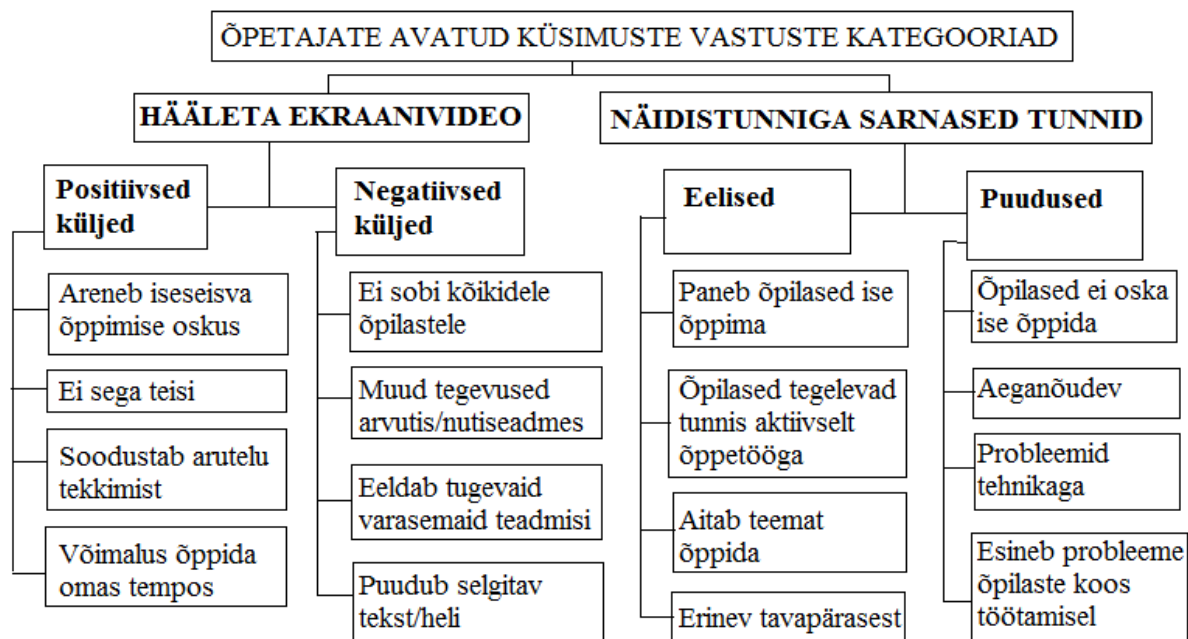
	<p><b>20 min</b></p>	<p>iseseisvalt ülesande läbi lugeda ja seejärel asuda kaaslasega arutama.</p> <p>Kui Teie koolil on kasutusel tahvelarvuteid, siis võiksite neid video vaatamiseks julgelt kasutada, piisab kui paari peale on olemas üks vahend, millega videot vaadata. Kui tahvelarvutid puuduvad, siis võib tunni läbi viia arvutiklassis.</p> <p><b>Paaristöö:</b></p> <p><b>Video vaatamine ja ülesanded töölehel</b></p> <p>Paaristöö ajal käib õpilastel aktiivne arutelu, kuidas ülesandeid lahenda. Teil tuleb lihtsalt õpilaste jaoks olemas olla. Te käite klassis ringi ja jälgite, et kõik töötaksid ning vajadusel abistate õpilasi suunavate küsimuste või vihjetega, et õpilased ise rohkem mõtleksid. Tunni keskpunktis on õpilane ja Teie suunaja rollis. Kui midagi on varem õpitust vaja üle korrata, siis aitate õpilastel selle meelde tuletada. Kui juba mitmel paaril esineb sama probleem, siis tuleks rääkida sellest kogu klassiga. Paaristöö käigus areneb õpilaste oskus üksteist kuulata ja samas ka oskus oma mõtteid arusaadavalt väljendada. Teie kui õpetaja püüate õpilasi suunata, vähem rääkida ja anda õpilastele võimaluse ise rohkem avastada ning seoseid leida.</p>
<p><b>Lõpetav osa</b></p>	<p><b>7 min</b></p> <p><b>5 min</b></p> <p><b>5 min</b></p>	<p><b>Tunni eesmärkide saavutamise kontroll:</b></p> <p>Selles osas tuleb üle kontrollida õpilaste töölehtede ülesanded lastes õpilastel ise selgitada ja vastuseid öelda ning eriarvamuste puhul kogu klassiga arutleda.</p> <p>Õpetaja roll selles osas on kuulata, vajadusel abistada kui vastamisel hätta jäädakse.</p> <p><b>Kahoot</b></p> <p><b>Ankeedi täitmine Internetis.</b></p> <p>Selle võiks täita iga õpilane eraldi. Kui Internetiühendusega vahendeid on kahepeale üks, siis täidab algul küsimustiku üks</p>

	<b>3 min</b>	<p>õpilane, seejärel teine. Võimalusel võib lasta õpilastel kasutada küsitluse täitmiseks enda nutiseadet, kui kooli reeglid seda ei keela. Kui mingil põhjusel ei jõua küsitlust koolis täita, siis võib iga õpilane seda teha ka kodus. Iga õpilase arvamus on oluline.</p> <p><b>Tunni lõpetamine:</b></p> <p>Tehke tunnist väike kokkuvõte ja tooge välja olulisemad kohad; rõhutage kõige olulisemat, mida õpilased meelde peaksid jätma (nt midagi meetoodilist). Tooge välja, mis läks selles tunnis hästi ja kiitke õpilasi aktiivse osalemise eest, et nad saaksid positiivse tagasiside ja hea enesetunde järgmisteks tundideks.</p>
--	--------------	--

## Lisa 8. Õpilaste avatud küsimuste vastuste kategooriad



## Lisa 9. Õpetajate avatud küsimuste kategooriad



## **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks**

Mina, Christine Kattai

(sünnikuupäev: 23.10.1987)

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

Kolmanda kooliastme õpilaste ja õpetajate hinnangud hääletute ekraanivideode ja paaristöö kasutamisele uurival õppel matemaatikatunnis, 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, 29.05.2017.