

Tallinna Ülikool

Informaatika Instituut

Scratch-i õpetamisest II kooliastmes

Magistritöö

Autor: Mari-Liis Viet

Juhendaja: Jaagup Kippar

Autor:.....,2014

Juhendaja:.....,2014

Instituudi direktor:.....,2014

Tallinn 2014

Autorideklaratsioon

Deklareerin, et käesolev magistritöö on minu töö tulemus ja seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

.....

(kuupäev)

.....

(autor)

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	5
1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE	7
1.1 <i>Scratch</i> -ist	7
1.2 Läbiv teema „Tehnoloogia ja innovatsioon“	8
1.3 Videojuhised vs väljatrükitav tööjuhend	8
1.4 21. sajandi pädevused	9
1.5 Eestikeelsete <i>Scratch</i> -i materjalide hetkeolukord.....	10
1.5.1 Signe Lensmenti väljatöötatud materjalid.....	11
1.5.2 Krista Kõlli väljatöötatud materjalid.....	12
1.5.3 ProgeTiigri projekti raames väljatöötatud materjalid.....	13
1.6 Õpetajakoolitused	15
2. METOODIKA	17
2.1 Uuringu ülesehitus.....	17
2.2 Valim	18
2.3 Andmete kogumine ja andmeanalüüs.....	19
3. TULEMUSED	21
3.1 Materjalide koostamine	21
3.2 Materjalide ülesehitus.....	22
3.3 Tundide läbiviimine GAG 5. ja 6. klassis	24
3.3.1 I plokk	24
3.3.2 II plokk	25
3.3.3 III plokk.....	26
3.3.4 IV plokk.....	27
3.4 Õpilaste tagasiside	28
3.4.1 I plokk	28
3.4.2 II plokk	31

3.4.3	III-IV plokk	34
3.5	Õpetajate tagasiside	38
3.6	Järeldused	39
KOKKUVÕTE.....		41
SUMMARY		42
KASUTATUD KIRJANDUS		44
LISAD		47
Lisa 1 – Tunni vaatluste aruanded		47
Lisa 2 – Ankeetküsitlused.....		49
Ankeetküsitlus õpilastele		49
Ankeetküsitlus õpetajatele		51
Lisa 3 Väljaprintitavad töölehed.....		53

SISSEJUHATUS

Riiklikus õppekavas võib ühe läbiva teemana näha tehnoloogiat ning innovatsiooni. Lisades sellele pidevas kasvutendentsis oleva nõudluse professionaalsete programmeerijate järgi, tekib olukord, kus tarkvaraarendus peaks olema lahutamatu osa põhikooliõpilaste õppetööst. Ka nooremad põlvkonnad ei ole jäänud puutumata IT-infrastruktuuri arenguhüppest, mis on leidnud aset viimastel aastatel. Erinevad IT-seadmed on muutunud nende elu lahutamatuks osaks. Suurem osa noortest näeb IT-keskkondasid kui meelelahutusvõimalusi, tundmata huvi selle tehnilise poole vastu (Lorenz, Laanpere, & Kikkas, 2012). Kahanev kokkupuudete arv programmeerimisega koolitundides võõrandab õpilasi kõnealusest valdkonnast veelgi, muutes informaatika kui erialavaliku vähemahvatlevamaks tulevaste tudengite jaoks. Kõnealune olukord viib paradoksaalselt jätkuva puuduseni programmeerijate kui tööjõu suhtes.. (McDowell, 2009) (Allik, Amitan, Antoi, & Vilipõld)

IKT-tehnoloogiad on muutumas üha suuremaks osaks igapäevaelus. Seoses sellega on muutunud ka õppija ning õpikeskkond. Noori õpetatakse tänaseks päevaks, kuid mitte tuleviku tarbeks, kuna tehnoloogilises maailmas toimuvad arengud jäävad tähelepanuta haridusvaldkonna inimeste hulgas. Õpilastel tuleb arendada 21. sajandi oskuseid, mille õpetamisega saavad hakkama ka need õpetajad, kes on tehnoloogiakauged. (Vinter, 2013)

Käesoleva magistritöö eesmärkideks on:

- Uurida, millised õpetused ja ülesanded sobivad II kooliastmele.
- Töötada välja *Scratch*-i õppematerjal II kooliastmele, mis arendaks tänapäeval aktuaalseid ning vajalikke oskuseid.

Käesoleva magistritöö uurimisküsimusteks on:

- Milliseid *Scratch*-i õppematerjale on loodud eesti keeles?
- Milliseid õppematerjale vajavad õpilased ja õpetajad?
- Kuidas integreerida programmeerimise õpetamist teiste õppeainetega ning arendada õpilastes 21. Sajandi oskuseid?

Scratch-i valimine magistritöö teemaks tuleneb seminaritööst omandatud esimesele kogemusele kõnealuse programmiga. Esmasest skeptilisusest *Scratch*-i suhtes aitas üle saada seminaritöö “Informaatika õpetamisest gümnaasiumist”, mille käigus veendusin, et tegu on väga praktilise abivahendiga, õpetamaks programmeerimist ka gümnaasiumitasemel. Lisaks on tegemist maailmas väga laialt levinud programmiga. Sellest tingituna keskendusi bakalaureusetöö kirjutamisel *Scratch*-i õpetamisele keskkoolitasemel.

Asudes hilisemalt koos töötama Gustav Adolfi Gümnaasiumi haridustehnoloogi Ingrid Maadverega, tulime idee peale, hakata kasutama *Scratch*-i oma õppetundides, õpetades programmeerimise baasteadmisi IV-VI klassile. See sai aluseks magistritöö teemale – *Scratch*-i õpetamine teises kooliastmes.

Kogudes tagasisidet erinevate aineõpetajate käest, kes olid viibinud ülikoolide poolt pakutavatel *Scratch*-i koolitustel, ilmnes fakt, et kuigi *Scratch* tundub huvitav, jäid teadmised sellest koolitusel pisut kaugeks. Koolitus ei innustanud aineõpetajaid looma erialaseid õppematerjale ja ülesandeid, mistõttu oli vajadus materjalide järgi, mis täidaks eelmainitud tühimiku. Sellest tulenevalt sai langetatud otsus luua õppematerjalid *Scratch*-i rakendamiseks õppetöös, mis on lihtsad, huvitavad ja lihtsalt rakendatavad II kooliastmes

Oma eesmärkide saavutamiseks ma

1. Analüüsin seni tehtud eestikeelseid *Scratch*-i materjale
2. Koostan õppematerjali ADDIE mudelit kasutades
3. Katsetan õppematerjale 5.-6. klassi õpilastega
4. Analüüsin õpilaste ning õpetaja tagasisidet materjalide kohta.
5. Kohandan õppematerjale lähtudes katsetamisest ja analüüsist

1. KIRJANDUSE ÜLEVAADE

1.1 *Scratch*-ist

Scratch on visuaalne õppeesmärgiline programmeerimiskeel, millega on võimalik omandada põhilisi programmeerimisoskuseid. Kokku tuleb vaid vedada õiges järjekorras erinevaid skripte. (A. Monroy-Hernandez, M. Resnick, 2008)

Scratch-i loojaks on Lifelong Kindergarten Group, mis paikneb Massachusetts'i Tehnoloogia Instituudis (Massachusetts Institute of Technology). Meeskonna juhiks on Mitchel Resnick, kes avaldas *Scratch*-i esimese versiooni 2007. aasta suvel. (BBC News, 2007) (MIT Media Lab, 2007)

Scratch-i saab paigaldada ning tohib vabalt levitada kõikidel Windowsit, Mac OS X-i või Linuxit kasutatavatel arvutitel. Alates versioonis 2.0, mille beta versioon tuli välja 2014 aasta jaanuaris, on *Scratch*-i võimalik kasutada ka veebipõhiselt. Lähtekood on avalikustatud lepingu all, mis võimaldab asutajatel seda muuta vaid mittekommertslikel eesmärkidel. (Lifelong Kindergarten group of the MIT Media Lab, 2012)

Nimetus „*Scratch*“ tuleneb inglisekeelsest tegusõnast „to *Scratch*“, mille all peeti silmas asjaolu, et plaadi *Scratch*-imine on muusikatöötuse lihtsaim osa. *Scratch*-is on võimalik importida skriptijuppe koos kõigi sinnakuuluvate muutujatega mõnda teise koodi. See andis algajatele kiiremaid ning paremaid tulemusi ning motiveeris neid edasi katsetama.

Scratch-i loomise üheks põhiprioriteediks võiks pidada, et see oleks lihtsalt õpitav laste ning muude vähese programmeerimiskogemusega inimeste jaoks. Kasutatavad on mitmed multimeediafunktsioonid ning programmeerid saab „mitmekihiliselt“. Kahjuks on võimaluste arv võrreldes teiste keeltega üsna piiratud.

Scratch-i kasutajaliides on jagatud kolmeks. Vasakul on skriptid ehk koodijupid, keskel info käesoleva spraidi kohta ja skriptiala, paremal on lava ning spraidinimekiri. Programmi loomiseks tuleb koodijuppide alt lohistada skripte skriptialasse. Kuna skripte on päris palju ning vältimaks, et skriptide ala liiga pikaks ei veniks on need jaotatud kaheksasse gruppi: liikumine, välimus, heli, pliiats, juhtimine, andurid, tehted, muutujad.

1.2 Läbiv teema „Tehnoloogia ja innovatsioon“

Riiklikus õppekavas on märgitud II kooliastme pädevuste hulka, et õpilane oskab kasutada arvutit ja Interneti suhtlusvahendina ning oskab arvutiga vormistada tekste (Riigi Teataja, 2010)

Arvuti igapäevane kasutamine ning osavus ei tähenda selle efektiivset kasutamist. Õpilased ootavad, et IKT vahendid teeksid õppimise mugavamaks ning tõhusamaks. Kahjuks ei leia üldpädevuste hulgas IKT pädevust. Läbivate teemade hulgast võib leida punkti „tehnoloogia ja innovatsioon“, mida kirjeldatakse järgmiselt: „Taotletakse õpilase kujunemist uuendusaltiks ja nüüdisaegseid tehnoloogiaid eesmärgipäraselt kasutada oskavaks inimeseks, kes tuleb toime kiiresti muutuvast tehnoloogilises elu-, õpi- ja töökeskkonnas“ (Riigi Teataja, 2010). (Kikas, 2012)

Tehnoloogia ja innovatsiooni käsitlemine peaks II kooliastmes põhinema kooli ja õppetööga seonduvatel praktilistel ülesannetel lahendamisel. Tehnoloogia rakendamine võiks olla kasutatud erinevates ainetundides ja huvitegevustes. Õpetajad vajavad ainetundidesse materjale, mis arendaksid õpilaste efektiivset arvutikasutamise oskust. Materjalid peaksid kasutama aktiivõppemeetodeid ning ülesanded võiksid põhineda ka rühmatööl. (Riigi Teataja, 2010)

1.3 Videojuhis vs väljatrükitav tööjuhend

21. sajandi esimesel aastakümnel aset leidnud arengud videopõhiste võrgukeskkondade arengus on muutnud video meediumiks, mida hangitakse televisiooni asemel üha enam läbi Interneti. Vastavalt *PEW Internet & American Life Project* uuringule kasutavad 76% noortest internetipõhiseid videokeskkondasid, kusjuures 22% neist külastavad neid hariduslikel eesmärkidel (Laeq Khan, Richards, & Wu, 2010). Video kui meediumi kiire levik on mõjutanud ka õppematerjalide loomist – traditsiooniliste tekstipõhiste materjalide efektiivsuses on hakatud kahtlema ning neile on hakanud vastanduma visuaalsed videokujul materjalid.

Videomaterjalide populaarsus annab neile eelisseisundi traditsiooniliste tekstikujuliste õppematerjalide ees. Materjalide videoformaadis esitamine annab õppurile võimaluse omandada teadmisi harjumuspärase ent innovaatilises keskkonnas.

Videomaterjalide edukuse taga võib muuhulgas olla statistika inimpsüholoogiast – 90% informatsioonist, mis talletatakse peaaegu, on visuaalne, kusjuures visuaalseid pilte on aju võimeline töötleva ligi 60 000 korda kiiremini kui tekstipõhist informatsiooni (Parkinson, 2012).

Teaduslikke uuringuid teksti- ning videopõhiste materjalide rakendamise efektiivsustasemetest erinevusest on läbi viidud väheses ulatuses. Läbiviidud uuringud kinnitavad videote positiivset mõju õppurite keskendumis- ning kuulamisvõimele (Rubin, 1990).

Tekstipõhiste materjalide rakendamine õppetöös võimaldab õppuril keskenduda vaid eesolevale õppetööle ilma segavate faktoriteta. Lisaks sellele parandab see uuringute sõnul vähesel määral õppurite grammatilisi oskuseid, kuid võimaldamata sealjuures näha õppuril omandatava teemavaldkonna visualisatsiooni videokujul (Herron, York, Corrie, & Steven, 2006)

1.4 21. sajandi pädevused

2008. aastal Hiinas toimunud Aasia ja Vaikse Ookeani Majanduskoostöö (edaspidi APEC) Haridusreferendumi sümposiumil määratleti 21.sajandi pädevusteks teadmised, oskused ja suhtumine, mis muudavad 21.sajandi tööjõu konkurentsivõimeliseks. Õpilased peaksid valmistuma hakkama saama üha mitmekesisemas ühiskonnas, kus kasutatakse erinevaid tehnoloogiaid ning kus töökeskkonnad muutuvad pidevalt. Mitmed APEC liikmed pakkusid välja, et 21.sajandi pädevusteks peaksid olema elukestev õpe, probleemilahendus, enesekontroll ning rühmatöö. Universaalselt defineeritud oskuseid ei ole ning iga institutsioon on väljapakkunud oma pädevused. Uus Meremaal peetakse 21.sajandi oskusteks näiteks mõtlemist; keele, teksti ja sümbolite kasutamist; enesejuhtumist; teistega arvestamist; osalemist ja panustamist. Majanduskoostöö ja Arengu Organisatsioon on välja pakkunud, et 21.sajandi oskustes pädevad inimesed peaksid moodustama toimivad sotsiaalsed heterogeensed rühmad, kes valdavad nii iseseisvat tegutsemist ja mõtlemist ning interaktiivsete tööriistade kasutamist. *Asia Society* hinnangul peaksid 21.sajandi oskuste

märksõnadeks olema maailma uurimine; perspektiivide kaalumine, ideede edasiandmine ning tegutsemine. (Human Resources Development Working Group, 2013)

Scratch-i arendajate sõnul toetab *Scratch* üheksat 21.sajandi õpioskuse arendamist. Need oskused sisaldavad loovat mõtlemist, oskust suhelda selgelt, süsteemset analüüsimist, oskust teha tõhusalt koostööd, projekteerimist ning jätkusuutlikku õppimist. Samuti toetab *Scratch* programmeerimisoskuse arendamist (Partnership for 21st Century Skills). *Scratch* on atraktiivne laste ning teismeliste jaoks, muudates ka programmeerimise huvitavaks. Toetudes *National Research Council* poolt tehtud uuringule, peaksid kõik õpilased omandama 21. sajandil algoritmilise mõtlemise ning programmeerimisoskuse. Toetudes Crook'le on *Scratch* vahend, mida saab integreerida igapäeva koolitöös erinevate ainetega. (National Research Council, 1999)

1.5 Eestikeelsete *Scratch*-i materjalide hetkeolukord

Scratch-i üks peamisi eesmärke on tutvustada programmeerimist nendele, kellel puudub eelnen programmeerimiskogemus. Tegemist on programmiga, mille populaarsus on näidanud üles pidevat kasvutendentsi. *Scratch*-i kodulehe andmetel on see kasutuses enam kui 150-s riigis ning kättesaadav umbes 40-s keeles, sealhulgas ka eesti keeles (MIT Media Lab, 2007). Väga palju võib leida erinevaid materjale võõrkeeltes, kuid eestikeelsete materjalide olemasolu 2013 aasta seisuga on üsna tagasihoidlik. Materjalid, mida võib leida, nõuavad õpetajatelt keeruliste koolituste läbimist ning põhjalikku enesetäiendust programmeerimisvaldkonnas. Lisaks sellele ei ole neid võimalik muudes ainetundides peale arvutiõpetuse.

Selles peatükis on välja otsitud eestikeelsed *Scratch*-i materjalid ning analüüsitud neid, andes ülevaate kui palju on antud materjalides koostatud juhendeid ning kui palju võib leida videojuhiseid ja väljatrükitavaid töölehti. Üks Eesti programmeerimismaastiku pioneere Leo Võhandu on öelnud: „Algajatele ei tohi õpetada programmeerimiskeelt, õpetama peab programmeerimist!“ Sellest lähtuvalt analüüsitakse, kas materjalid arendavad programmeerimise oskust ning kui jah, siis kas seda loogilises järjekorras – st alustatakse kergemast ning liigutakse edasi keerulisemate ülesannete juurde. Materjalid peaksid olema piisavalt informatiivsed, et õpetajal oleks tunnis vaid toetav roll ning õpilane peab neile

tuginedes saama teema selgeks. Teemakontrolliks võiks olla ka iseseisev töö, mis kinnistaks õpitu. Viimaseks analüüsitavaks teguriks on antud materjali integreeritud mõne teise õppeainega ning kasutatavus väljaspool arvutiõpetuse või –ringi tundi. (Allik, Amitan, Antoi, & Vilipõld)

1.5.1 Signe Lensmenti väljatöötatud materjalid.

Signe Lensment on koostanud *Scratch-i* materjalide lehe, mis asub aadressil <http://Scratch.web44.net>. Videojuhendeid on tehtud kuus – neli tutvustavat videot ning kaks liikumist õpetavat videot. Väljaprintitavaid töölehti on loodud neli – tegelaste suhtlema panemine, spraidi peitmine ja näitamine, lavataustade vahetamine ning animatsiooni loomine vähemalt kolme tausta ning kolme tegelasega.

Esimeses tutvustavas videos on tutvustatud *Scratch-i* erinevaid osasid – kus paiknevad plokid, spraidid, skriptid jm. Teises tutvustavas videos pühendatakse spraitidele ning tegevustele, mida nendega teha saab. Kolmandas ja neljandas videos tutvustatakse plokki „liikumist“. Tutvustatud on erinevate skriptide toimimine ning demonstreeritud neid spraitide peal. Liikumisvideos näidatakse õpilasele, kuidas tegelane edasi-tagasi liikuma panna.

Videotel puudub hääl, mistõttu on need materjalid sobilikud koolile, kus arvutiklassis kõrvaklapid puuduvad. Kõnealuse kuue videoga tutvustati õpilastele plokki „liikumine“. Ühtegi terviklikku programmi sellest ei tekkinud, samuti ei tutvustatud programmi käivitamise põhifunktsiooni – rohelist lipukest, mis käivitab skriptid.

Väljaprintitavates töölehtedes on tutvustatud terviklikke programme – programm algab ning lõpeb millegagi. Esimeses väljaprintitavas töölehes on pandud kaks tegelast omavahel rääkima, teises materjalis on näidatud, kuidas sprait lavalt peita ja uuesti nähtavale tuua, kolmandas materjalis on näidatud, kuidas skriptidega muuta lava tausta ning neljandas materjalis on juhendatud, kuidas avada *Scratch-i* projekti ning kuidas seda salvestada teise nimega.

Ainetesse integreerumise kohalt saab välja tuua asjaolu, et lehe autor on toonud näite, kuidas *Scratch-is* saab luua muusikat - on loodud skript, mis mängib pala „Rongisõit“.

Materjali kinnistamiseks on loodud kaks enesekontrolli – esimese eesmärk on kontrollida üle *Scratch-i* põhimõisted - *Scratch*, sprait, roheline lipp, skriptid, punane ring, kostüümid, lava ja

plokid. Iga mõiste tuleb kokku panna tema selgitusega. Teine test käib *Scratch-i* kui programmi enda kohta – antud on pilt *Scratch*-ist ning on küsitud mingi konkreetse ala kohta – näiteks lava, menüü, skriptide seiskamine/käivitamine, tööriistariba jmt - klõpsama peab sellele alale, mille kohta küsimus oli.

Kõnealused materjalid on sobilikud pigem *Scratch-i* tutvustamiseks ning katavad ajaliselt vaid paari tunni jagu tööd. Videotele toodud märkused selgitavad arusaadavalt ning õpetajal ei ole vaja lisatööd selgitamise näol teha – see omakorda tähendab, et õpetaja ei pea omama põhjalikke teadmisi programmeerimisvaldkonnas. Kahjuks on materjalides tutvustatud vaid lihtsamaid skripte ning keerulisemaid mängude koostamiseks vajalikke teadmisi ei ole võimalik omandada, seetõttu võib neid pidada liiga lihtsaks II kooliastme jaoks. Samuti tutvustab materjal pigem programmi *Scratch* mitte programmeerimist ennast. Materjalide sisu sobib pigem arvutiõpetusse.

1.5.2 Krista Kõlli väljatöötatud materjalid

Väljaprintitavaid töölehti *Scratch-i* kohta on loonud ka Krista Kõlli, mida võib leida aadressilt <http://scratchi-harjutused.wikispaces.com/Scratch+Album>. Enamus materjale on loodud mõne inglisekeelse juhendi põhjal ning iga materjali lõpus on originaalile viidatud. Materjalid on järjestatud tähestikulises järjekorras ning seetõttu ei saa järgida, millised projektid on kergemad ning millised keerulisemad. Kõikide materjalide tulemusena valmib tervikprogramm – olgu selleks animatsioon, mäng vms. Materjalid ise on piisavalt põhjalikud, kuid sageli ei ole selgitatud, mida mingi skript teeb ning milleks see vajalik on.

Materjale võib integreerida mitme õppeainega – lehelt leiab projekte, mis sobiksid näiteks matemaatikatundi. Krista Kõlli on loonud juhendi, kuidas luua lihtne arvutusprogramm, millega saab kontrollida korrutamist kahe arvu vahel. Lisaks on loodud juhend, kuidas teha programm, millega saab joonistada erinevaid geomeetrilisi kujundeid – kolmnurk, ruut, viisnurk, kuusnurk jne. Projekt „Joonistusprogramm“ sobiks kunstiõpetusse – projekti tulemusena valmib pisike joonistusredaktor, millega on võimalik joonistada erinevate värvidega ning kus pliiatsiks on hiirekursor.

Antud materjali saavad kasutada õpetajad, kes ei ole varem programmeerimisega kokku puutunud – materjalis on üldiselt ära selgitatud ning ette antud, mida peab tegema kuid ei ole

selgitatud täpsemalt, mida mingi skript teeb. Toodud näidete põhjal on võimalik õppida programmeerimisloogikat kui antud lehekülj sobiks pigem nendele, kes on *Scratch*-iga varasemalt kokku puutunud. Puudu on ka iseseisvad tööd, millega õpitut kinnistada võiks.

1.5.3 ProgeTiigri projekti raames väljatöötatud materjalid.

Progetiigri leheküljelt võib leida videojuhiseid *Scratch-i* õppimiseks - <http://www.progetiiger.ee/content/sissejuhatus>. Materjalid on koostatud juba *Scratch* 2.0 põhjal. Aine on jagatud tundideks ning koosneb 14-st tunnist, kus iga tund koosneb kahest videojuhiseist. On loodud ka tutvustav videojuhise, mis näitab kuidas luua *Scratch-i* keskkonda kasutaja ning kuidas veebikeskkonnas uut projekti alustada.

Esimese tunni esimeses videos näidatakse, kuidas luua uus sprait ning kuidas vahetada tausta. Teises videos on näidatud, kuidas lisada teksti ning kuidas paljundada tegelast. Lisaks on näidatud, kuidas panna tegelane liikuma.

Teise ja kolmanda tunni teemaks on joonistamisfunktsioonid. Teise tunni esimeses osas näidatakse, mis skripte peab kasutama selleks, et tegelane joonistaks ruudu. Otsest skriptide kokku lohistamist ei toimu vaid lihtsalt klikitakse nende skriptide peale, mille abil ruudu joonistamine toimuda saaks. Teises videos on näidatud, kuidas panna tegelane liikuma klahvidega ning valmib geomeetrilise kujundi joonistamisprogramm. Kolmandas tunnis koostatakse programm, kus ühe klahvi vajutamisega joonistatakse ruut. Peale joonistamise on pandud juurde ka kustutamiskontroll – kui klõpsatakse rohelist lippu, kustutatakse kõik ekraanile joonistatud. Kolmanda tunni teises videos on alustatud teemaga animatsioonid – videos õpetatakse, kuidas teha lihtsamat animatsiooni – üks tegelane liigub teise tegelase juurde, ütleb midagi ja liigub tagasi.

Neljanda ja viienda tunni teemaks on liikumine ja andurid. Neljandas tunnis tutvustatakse tegelase nooltega liikuma panemist ning tutvustatakse skripte „oota kuni“ ning „puudutab“. Tunni lõpuks valmib programm, kus toimuvad erinevad tegevused kui tegelased omavahel kokkupuutuvad – näiteks üks tegelane vahetab kostüümi, teine peidetakse ekraanilt ning kolmas ütleb midagi. Viiendas tunnis tutvustatakse, kuidas tegelasel skriptiga kostüümi vahetada ning tuuakse sisse x- ja y-koordinaadid. Teises videos selgitatakse ning demonstreeritakse juhuarvude kasutamist ning „korda lõputult“ skripti kasutamist.

Kuuenda tunni teemaks on heli ja graafika. Eesmärgiks on tutvustada seda, kuidas importida pilte arvutist projekti ning kuidas taustapildist tegelast välja lõigata. Teises videos tutvustatakse heli lisamist.

Seitsmendas ja kaheksandas tunnis on teemaks muutujad.. Tutvustatakse, kuidas luua loendur, mis loeb punkte - numbrid muutuvad vastavalt mingile tegevusele – kui kaks tegelast puutuvad, number kasvab, kuid kaks järgmist tegelast puutuvad, number kahaneb. Lisaks on luuakse muutuja, mille abil saab muuta tegelase liikumiskiirust. Kaheksandas tunnis on loodud nn taseme loendur – kui saadakse mingi arv punkte kokku liigutakse edasi järgmisele tasemele, kus muutub lava taust ning lisandub uus tegelane. Kui teatud arv punkte on käest, lõpeb mäng.

Üheksanda ja kümnenda tunni teemaks on „Muutujate edastamine“. Tutvustatakse seda, kuidas spraidid omavahel teateid saadavad – kui toimub mingi tegevus, koostatakse teade ning selle teate saabumisel hakkab toimuma mingi tegevus.

Üheteistkümnenda tunni teemaks on „Küsitluse loomine“. Tutvustatakse, kuidas luua programm, kus sprait küsib näiteks arvutustehte, kasutaja sisestab selle ning seejärel antakse teada, kas vastus oli õige või vale. Ka siin tunnis tuuakse sisse juhuarvud ning nendega arvutamine ja vastuste kontrollimine. Seda tundi saaks integreerida näiteks matemaatikaga.

Kaheteistkümnendas tunnis tutvustatakse plokki „Lisaplokid“ – see on uuendus *Scratch-i* versioonis 2.0 ning 1.4-s sellist teemat ei leidu. Tunni eesmärgiks on tutvustada alamprogrammi ning selle loomist.

Kolmeteistkümnendas tunnis tutvustatakse kahe mängu tegemist – ping-pongi mängu ning krabipüüdmise mängu. Ping-pongi mängus on vaja nn reketiga pallile pihta saada ning krabipüüdmine mäng on sarnane teada tuntud ussimänguga, kuid noolteklahvide asemel kasutatakse liikumiseks hiire kursorit – sinna kus läheb hiir, läheb ka sprait.

Neljateistkümnendas ning ühtlasi ka viimases tunnis on tutvustatud, kuidas *Scratch-iga* esitlusi luua. Põhineb see teadete saatmisel ning slaidisisuks on spraidid, keda siis vastavalt peidetakse ning tuuakse ekraanil esile.

Materjalid on väga põhjalikud ning sobivad II kooliastme õpilastele. Antud materjalid ei nõua õpetajalt programmeerimisevaldkonnas suuri teadmisi, kuna on iseõpetavad ning neid on

võimalik integreerida ka erinevatesse ainetetundidesse. Iga video kohta on koostatud ka iseseisev töö, mis aitaks õpilasel õpitut kinnistada.

Eesti keeles ei ole koostatud õpimaterjale palju. Need kolm kirjeldatud materjali on ühed põhjalikumad, mida leida võis. Puudus on õppematerjalidest, mis arenadks õpilastes kaasaegseid ning vajalikke õpioskuseid. Positiivne on aga asjaolu, et need materjalid ei nõua õpetajale väga põhjalikke teadmisi programmeerimisvaldkonnast. Materjalides on kõik ära selgitatud ning õpilane peab lihtsalt juhiseid järgima. Materjalid on mõeldud vaid ühekordseks kasutamiseks – st nendega tuleb tegeleda järjest ning pause vahele jätta ei saa. Kui ühe programmiga liiga kaua tegelda, võib õpilane tüdineda ning selle vastu huvi kaotada.

1.6 Õpetajakoolitused

Scratch on painduv ning lihtsalt kasutatav visuaalne programmeerimiskeel, mis on arendatud hariduslikel eesmärkidel. Käesolevas peatükis analüüsitakse, kui palju on loodud *Scratch*-i kursuseid õpetajatele ning kas need on õpetajatele jõukohased.

ProgeTiigri leheküljelt võib leida kursuse „Programmeerimine koolis (*Scratch*)“. Kursuse eesmärgiks on õpetada programmeerimiskeskonna *Scratch* kasutamist II ja III kooliastme huvi- ja koolitundides. Antud kursuse materjale on lahti kirjeldatud peatükis 1.2 Eestikeelsete *Scratch*-i materjalide hetkeolukord. Kursusel on 4 kontaktpäeva ning ülejäänud õpe toimus veebipõhiselt. Õpetajatele tutvustatakse järgnevate programmeerimiskonstruktsioonide kasutamist programmeerimiskeskonnas *Scratch*:

- Muutuja
- Loend
- Tingimuslause
- Tsükkel
- Alamprogramm

Kursuse programmiga saab tutvuda aadressil: <http://bit.ly/1ihUVyi>

Antud kursus on jõukohale õpetajale, kuna materjalid on lihtsalt ning arusaadavad. Materjalid on esitatud videokujul ning õpetajad saavad materjalidega tutvuda ning neid analüüsida omas tempos.

Lisaks Tartu Ülikoolile on kursuseid loonud ka Tallinna Tehnikaülikool. Kursuste nimekirjast võib leida kolm valikkursust:

- Programmeerimise õpetamine koolides, programmeerimissüsteemi *Scratch* abil
- *Scratch* edasijõudnutele
- *Scratch* kasutamine õppematerjalide ja esitluste loomiseks

Kursuse „ Programmeerimise õpetamine koolides, programmeerimissüsteemi *Scratch* abil“ eesmärgiks on tutvustada õpetajatele programmeerimise õpetamise võimalusi ja meetodeid programmeerimissüsteemi *Scratch* abil. Kususel käsitletakse *Scratch*-i kasutamist programmeerimise põhikontseptsioonide omandamiseks ning tüüpiliste vahendite, algortimide ja tehnikate tundma õppimiseks ning vaadeltakse aritmeetika- ja loogikaavaldiste koostamist ja kasutamist.

Kursusel toimub 10 kontaktõppe tundi ning 14 e-õppe tundi. Antud kursusele on märgitud kolm õppejõudu: Kaarel Allik, Irina Amitan, Jüri Vilipõld

Kursuseprogrammiga saab tutvuda aadressil: <http://bit.ly/1pth6FP>

Kursuste „*Scratch* edasijõudnutele“ ja „*Scratch* kasutamine õppematerjalide ja esitluste loomise“ sisude kohta ei leidnud töö autor avalikest allikatest informatsiooni.

2. METOODIKA

2.1 Uuringu ülesehitus

Käesoleva magistritöö uurimusküsimustele vastuste saamiseks kasutati arendusuuringut. Arendusuuring on rakendust loov uurimus. Tegemist on uuringuga, mis ühendab teoreetilise ja empiirilise uurimuse ning mille eesmärgiks on teooria täpsustamine ja protsesside parandamine. Andmete kogumiseks kasutatakse intervjuud, vaatlust ning küsitlust. Arendusuuring on sobiv seetõttu, et täites selle strateegia etappe, valmib materjal, millesse on viidud mitmeid parandusi, mis õppematerjali kaasajastavad ning muudavad võimalikult efektiivseks. (McKenney & Reeves, 2012) (Sillaots, 2013)

Uuring koosneb kuuest etapist (vt Tabel 1).

Tabel 1. Uuringu ülesehitus

Etapp	Tegevused
Probleemi püstitus ja analüüs	<ul style="list-style-type: none">• Analüüsida, milliseid <i>Scratch</i>-i materjale on hetkel loodud• Analüüsida, milliseid <i>Scratch</i>-i materjale on vaja
Arenduse kavandamine	<ul style="list-style-type: none">• Õpieesmärkide sõnastamine• Materjalide plokkideks jaotamise analüüsimine• Materjalide koostamise planeerimine – millised on väljaprintitava töölehed ning millised on videojuhised?
Arendus ja monitoorimine	<ul style="list-style-type: none">• Materjalide presenteerimine õpetajatele• Tagasiside küsimine
Tulemuse dokumenteerimine	<ul style="list-style-type: none">• Muudatuste sisseviimine• Materjalide üleslaadimine keskkonda Scratchime. weebly.com
Evalveerimine	<ul style="list-style-type: none">• Materjalide katsetamine õpilastega

	<ul style="list-style-type: none"> • Tundide vaatlemine ning analüüsimine • Õpilastelt tagasiside küsimine
Järeldused	<ul style="list-style-type: none"> • Tagasiside analüüsimine • Paranduste sisseviimine • Materjalide eelistuste uurimine – kui palju eelistas videjuhiseid ning kui palju väljaprintitava töölehe.

Esimese sammuna analüüsi, kellele on õppematerjale vaja – antud olukorras on sihtgrupiks õpetajad, kes sooviksid oma tundides õpetada programmeerimist, kuid kellel endal ei ole aega läbida programmeerimiskursuseid. Teiseks sammuks oli kavandamisetapp – sõnastati õpieesmärgid ning koostati plaan, kuidas võiksid materjalid olla üles ehitatud. Kolmandaks sammuks oli arenduse ja monitoorimise etapp – presenteeriti materjale õpetajatele ning küsiti tagasisidet. Neljandas, tulemuste dokumenteerimise etapis viidi sisse õpetajate poolt soovitatud muudatused ning laeti materjal üles keskkonda Scratchime.weebly.com Viiendas etapis anti materjalide õpilastele ning testisime nende peal – kas materjal on piisavat infot et nad saaksid iseseisvalt ülesannete lahendamiseks hakkama. Kuuendaks ning viimaseks sammuks oli järelduste etapp. Iga ploki lõpus paluti, et õpilased annaksid tagasisidet materjalide kohta – kas materjalid on arusaadavad või on nad keerulised. Samuti sai iga tund kirja pandud probleemkohad ning muudatused materjalidesse sisseviidud. Lisaks õpilastele küsiti tagasisidet ka õpetajalt.

2.2 Valim

Käesolevas magistritöös on kasutatud mugavusvalimit. Materjale katsetas lisaks töö autorile ka Gustav Adolfi Gümnaasiumi matemaatikaõpetaja Tiina Napsep. II kooliaste valiti, kuna antud kooli I ja II klassis tutvustati õpilastele programmeerimist programmiga DRAPE ning III ja IV klassile programmiga MSW Logo. Kuna V ja VI klassis ei olnud selleks hetkeks leitud ühtegi programmi programmeerimise tutvustamiseks, leiti et antud kooliastme jaoks sobiks väga hästi *Scratch*. VII klassis jätkatakse Robootika valikainega, mis on hea jätk *Scratch*-ile.

Kristiine Gümnaasiumi õpilased sattusid valimisse, kuna töö autor andis selle kooli V ja VI klassis arvutiõpetuse tunde. Sarnaselt Gustav Adolfi Gümnaasiumile on ka selles koolis VII klassi õppekavas sees robotika valikaine.

Õpetajate valimisse kuulusid õpetajad, kes antud materjale oma õpilastega kasutanud on. Nendeks osutusid Gustav Adolfi Gümnaasiumi kaks matemaatika õpetajat.

2.3 Andmete kogumine ja andmeanalüüs.

Saamaks vastused uurimusküsimustele ja eesmärkidele, viidi läbi uuring. Uuring koosnes kolmest osast: olemasolevate materjalide analüüs, tundide vaatlus ja õpilaste ning õpetajate tagasiside küsitlus

Kuna uuritavateks on vaatluse ning küsimustike tulemused, valiti andmeanalüüsi meetodiks kvantitatiivne andmeanalüüs:

- Tööle on püstitatud eesmärk – luua materjalide kogum ning saada vastus uurimusküsimustele.
- Kogutavad andmed on mõõdetavad – õpilaste ning õpetaja tagasisidet on võimalik analüüsida ja hinnata.
- Järeldusi saab teha statistilise andmeanalüüsi põhjal.

Esimeseks andmekogumismeetodiks oli materjalide analüüs. Uurimustöö käigus analüüsiti erinevaid eestikeelseid *Scratch*-i materjale, mis on mõeldud õpilastele. Samuti analüüsiti ühte õpetajakoolituse materjali.

Teiseks andmekogumismeetodiks oli tundide vaatlus. Tundide vaatluse käigus pandi kirja probleemkohad, mis materjalide kasutamisel tekkisid. Samuti jälgiti kui palju oli videojuhiste kasutajaid ning kui palju väljaprintitava töölehe kasutajaid. Vaatluse käigus tehti märkmeid ning hiljem viidi parandused materjalidesse sisse.

Kolmandaks andmekogumismeetodiks oli ankeetküsitlus, mis viidi läbi veebipõhiselt. Ankeetküsitluse koostamisel kasutati GoogleDocs keskkonda ning õpilaste jaoks pandi lingid üles materjalide kodulehele. Õpetajatele saadeti ankeetküsitluse link e-maili teel. Lisaks postitati link ka Eesti Informaatikaõpetajate kommuuni sotsiaalvõrgustikus Facebook.

Ankeetküsitlus sisaldas avatud vastuseid, binaarseid vastuseid ning semantilist diferentsiaalskaalat. Saadud vastuste analüüsimiseks kasutati MS Exceli tarkvara.

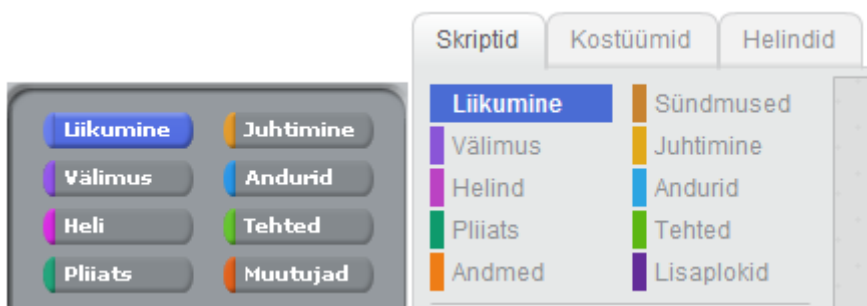
Ankeetküsitlustega saab tutvuda magistritöö Lisa 2-s.

3. TULEMUSED

3.1 Materjalide koostamine

Materjalid on koostatud *Scratch*-i versiooni 1.4 põhjal. Välja on töötatud uus versioon *Scratch* 2.0, mis töötab nii veebipõhiselt kui ka lokaalselt. Veebipõhise *Scratch* 2.0 kasutamine on raskendatud, kuna nõuab sujuvaks töötamiseks arvutilt küllalt head graafikakaarti ning võrguühendust. Muudel juhtudel esineb skriptide lohistamises viivitusi ning programm töötab aeglaselt. Veebipõhise *Scratch* 2.0 kasutamine terve klassitäie õpilaste poolt võib tekitada häireid kooli võrguühenduses. Arvutisse installeerimisel eeldatakse *Adobe Air*-i olemasolu ning eelmist versiooni ei eemaldata, mistõttu jääks arvutisse eksisteerima kaks *Scratch*-i programmi.

Scratch 1.4 erineb natuke versioonist 2.0, kuid materjalid on siiski kasutatavad mõlema versiooniga. Probleemkohaks võib olla õigete skriptide ülesleidmine, kuna alamkateooriate jaotus on pisut erinev (vt Joonis 1). Materjalide katsetamise käigus kasutasid paar õpilast veebipõhist *Scratch*-i ning selle kasutamisel neid küsimusi ei tekkinud. Mitmed rühmad kasutasid veebipõhist *Scratch*-i ka IV plokki mängu koostamisel.



Joonis 1 Scratch-i versioonide 1.4 ja 2.0 alamkateooriate võrdlus

Materjalide koostamisel toetuti eelkõige ADDIE õppedisaini mudelile. Krista Eskla on kirjeldanud ADDIE mudelit järgnevalt: „ADDIE mudel on üks võimalikke õpdisaini mudeleid, mida sobib kasutada e-kursuse planeerimisel ja ülesehitamisel. Lahtiseletatult tähendab see: analüüs (analyse), kavandamine (design), väljatöötamine (development), läbiviimine (implementation) ja hindamine (evaluation)“ (Eskla).

Materjalide koostamisel lähtusin eelkõige sellest, et materjalid arendaksid 21.sajandi õpioskuseid. 21.sajandi oskuseid ei saa määratleda kindlate terminitega. Need on oskused, mis peaksid õpilasi ette valmistama tulevikuks. Olulisel kohal on iseseisvalt hakkamasaamine. Sellega seoses peaks muutuma õpetaja roll klassis – õpetajast peaks saama toe- ning abiandja.

Marshall Brain on omaloodud programmeerimisõpetusi sisaldavas veebikeskkonnas andnud soovitusi kuidas tutvustada lastele programmeerimist. Näiteks tutvustada lapsele mingit programmi, lasta tal sellega tutvuda ning oodata teatud periood - siis selgub, kuidas on arenenud lapse loogiline mõtlemine. Materjalid oli plaanis koostada nii videojuhisena kui ka väljatrükitava tööjuhisena. See võimaldab õpilasel valida omale sobivad meetodid õppimiseks ning liikuda edasi sobivas tempos. See toetab ka erinevaid õpistiile – üldiselt esitatakse materjalid ühesugusel kujul ning ei arvestata õpilaste omapäraga. (Brain, 2011)

Materjali eesmärk on olla iseõpitav ning õpetajal on klassiruumis vaid tugiroll – see eeldab, et õpetaja on eelnevalt materjaliga tutvunud. Materjal on jagatud plokkideks ning eesmärgiks on aastas kahe plokki läbimine, mistõttu oleks kahe õpietappi vahel piisavalt pikk aeg materjali läbimõtleamiseks ning *Scratch* ei muutuks kurnavaks.

Esimese kahe plokki materjal on koostatud eeldusel, et õpilane omandab igas tunnis materjalist uusi teadmisi ning teadmiste kinnistamiseks on iga tunni lõpus ka iseseisev töö. Kolmas ning neljas plokk erinevad sellega, et tunni lõpus iseseisvat tööd ei anta. Terve plokki vältel areneb üks suur projekt – kolmandas plokis on selleks jalgpallimäng ning neljandas plokis mõni õppemäng.

3.2 Materjalide ülesehitus

1. tund: Tegelase importimine, lava tausta muutmine, tegelase liikuma panemine
2. tund: Tegelase joonistamine, kostüümi muutmine, teksti lisamine
3. tund: Tegelaste suhtlema panemine, teadete saatmine, muusika lisamine
4. tund: Erinevate *Scratch-i* projektide kokkupanemine

Iseseisev töö: luua muinasjutt, mis koosneb erinevatest stseenidest, kus tegutsevad muinasjututegelased.

II plokk

1. tund: Tegelase nooltega liikuma panemine
2. tund: Erinevate joonistamisfunktsioonide kasutamine I osa
3. tund: Erinevate joonistamisfunktsioonide kasutamine II osa
4. tund: Erinevate joonistamisfunktsioonide kasutamine III osa

Iseseisev töö: Vali oma nimest vajalik arv tähti (vähemalt 8, võta vajadusel kasutusele ka perekonnanimi) ning pane tegelane neid klahve vajutades joonistama oma eesnime ja perekonna nime esitähed. Näiteks, kui trükitakse mariliis, joonistub ekraanile M ja V (perekonnanimi on Viet).

III plokk

1. tund: x ja y koordinaadid ning tegelasele nende määramine
2. tund: muutujad ja loendurid
3. tund: muutujate võrdlemine
4. tund: juhuarvud ning nende määramine muutujale

Iseseisev töö: Koostage vabalt valitud teemal mäng. Mängus peaks olema kasutatud järgmised skriptid:

1. Liikumine:
 - a. X ja Y koordinaadi määramine
2. Andurid:
 - a. Puudutab ...
3. Tehted:
 - a. Juhu arv ... kuni ...
4. Muutujad:
 - a. Tee uus muutuja
 - b. Kasuta mõlemat tüüpi muutujat – nii tavaline näit kui liugur.

IV plokk

1. tund: Rühmade loomine ning mängu valimine/analüüsimine
2. tund: Mängu idee kirjapanek
3. tund: Mängu idee esitlemine ja mängu loomine
4. tund: Mängu esitlemine ning läbi mängimine.

3.3 Tundide läbiviimine GAG 5. ja 6. klassis

3.3.1 I plokk

Esimese tunni eesmärgiks on teha ülevaade *Scratch*-ist – selle tutvustamiseks on loodud video, mis asub siin: <http://youtu.be/aFG-1DrwHSM>.

Edasi said õpilased kätte esimesed materjalid, mis olid nii paber- kui ka videokujul. Iga õpilane tegi ise valiku, kumba ta kasutada tahtis. Väljaprinditava töölehe kasuks otsustas viiendas klassis 9 ning videojuhise kasuks 21 õpilast, 6.klassis olid väljaprinditava töölehe eelistajaid 12 ning videojuhise eelistajaid 16 . Lisaks *Scratch*-i enda tutvustusele, oli materjalide eesmärk õpilastele näidata, kuidas importida tegelasi, muuta lava tausta ning kasutada skripte – näiteks kuidas panna skriptide abil tegelane liikuma. Peale materjalide läbimist oli vaja õpilastel teha ka iseseisev töö – esimese tunni iseseisvaks tööks oli neil vaja projekti importida uus tegelane, importida taustaks mingi linna pilt ning panna auto edasi-tagasi liikuma.

Teisel tunnil oli väljaprinditava töölehe eelistajaid nii 5. Kui ka 6.klassis 11 ning videojuhise eelistajaid 5. klassis 14 ja 6. klassis 15. Tunni eesmärgiks oli tutvustada õpilastele *Scratch*-i's „Paint” osa, mille abil saab joonitada uusi tegelasi ning taustu. Lisaks kuidas muuta tegelase kostüümi ning lisada teksti. Teise tunni iseseisvaks tööks oli avada eelmisel tunnil tehtud iseseisev töö, luua projekti uus tegelane ning tegelane panna vertikaalselt liikuma. Kui tegelased pörkusid kokku, pidi üks tegelane midagi ütlema.

Kolmandal tunnil valis videojuhise 5. klassis 21, 6. klassis 19 õpilast. Väljaprinditava töölehe valijaid oli 5.klassis 9 ning 6.klassis 8. Tunni eesmärgiks oli õpetada, kuidas panna tegelasi omavahel suhtleme – kui lõpeb üks tegevus, saadetakse signaal järgmisele tegelasele. Lisaks tutvustada õpilastele muusika lisamise võimalust – lindistamine või importimine. Teise tunni

läbiviimisel osutusi enim levinumaks probleemiks see, et ei leitud üles eelmises tunnis tehtud tööd ning samuti ei osatud veel materjalide lehel orienteeruda ning õigeid materjale üles leida. Tunni iseseisvaks tööks oli luua uus projekt, kus oli kaks tegelast. Üks tegelane pidi liikuma ning kui teise tegelasega kokku puutus, pidi soovima talle „Häid Jõule“, mille peale teine tegelane vastab „Sulle ka“ ning peale seda pidi sisse imporditud muusika mängima hakkama.

Neljandal tunnil õpilastele mingeid materjale ette ei antud ning õpilased pidid tunni lõpuks valmis saama stseeni muinasjuttust, mis loosi tahtel oma grupile tõmmati.

Esimese ploki iseseisvaks töös oli grupitöö, mille tulemusena peavad õpilased looma muinasjutu, mis koosneb erinevatest stseenidest, kus tegutsevad muinasjututegelased. See iseseisev töö peaks kokku võtma kõik, mis I ploki käigus selgeks saadi.

3.3.2 II plokk

Teise ploki eesmärgiks oli tutvustada *Scratch-i* erinevaid joonistamisfunktsioone. Esimese tunni eesmärk oli tutvustada, kuidas panna tegelane nooltega liikuma – see peaks tutvustama õpilastele „if“ ning „when“ valikuid. Peale materjali läbimist oli õpilastel iseseisvaks tööks vaja joonistada taustaks linnaplaan või labürint ning luua tegelane, kes pannakse noolte abil liikuma. Noolled valisid õpilased ise.

Teises tunnis liikusime edasi pliiatsi funktsiooni juurde ning käsitleti järgmisi skripte: pliiats all, muuda pliiatsi värvi .. võrra ning muuda pliiatsi suurust .. võrra. Need funktsioonid liideti taas mingi klahvikombinatsiooniga. Iseseisvaks tööks pidid õpilased ise ühe skripti kirjutama, kuhu lisasid pliiatsifunktsioonid. Eesmärgiks võiks olla luua selline mängu moodi projekt, kus kass disainib oma toa seina.

Kolmanda tunnis tutvustati funktsioone pliiats üles ja kustuta ning skriptijuppi, mis mingi tähe alla vajutamisel joonistab ringi. Iseseisvaks tööks pidid õpilased looma skripti, mille tulemusena saab joonistada jalgratta.

Neljandas tunni materjalis valmis skript, mis joonestas ruudu kindlate täheklahvide abil. Näiteks kui trükiti sõna Mati, valmis ruut. Iseseisvaks tööks pidid õpilased valima tähed ning lisama nendele ruudujoonistamisskripti.

Neljanda plokki iseseisvaks tööks oli, et õpilased valisid oma nimest vajaliku arvu tähti (miinimumiks oli 8) ning luua skript, kus nime kirjutamisel joonistatakse ekraanile eesnime ning perenime esitäht. Näiteks, kui trükitakse töösse mariliis, joonistub ekraanile M ja V (Eesnimi: Mari-Liis, perenimi: Viet).

3.3.3 III plokk

Kolmanda plokki lõpuks valmib jalgpallimäng. Ploki eesmärgiks on tutvustada koordinaatide ning muutujate kasutamise võimalust *Scratch-is*

Esimese tunni eesmärgiks on luua taust mängu väravavaht, kellele lisatud skriptijupp sisaldab X ja Y koordinaatide määramist, mille tulemusena tegelane hüppama hakkab.

Teisel tunnil liigume edasi muutujateni. Mängu tuleb lisada 5 muutujat:

- Aeg – märgib ära, kaua on mäng kestnud
- Lööke – märgib, mitu lööki on mängu jooksul tehtud
- Mänguaeg – määrame, kaua tahame, et mäng kestaks
- Tabamusi – märgib ära jalgpalluri tabamused väravasse
- Tõrjeid – märgib ära väravahi tõrjed

Edasi tuleb luua mängu põhitegelane – jalgpallur, kelle skripti läheb loodud muutujatest 3 : lööke, tabamusi ning tõrjeid. Edasi tuli lisada samale tegelasele veel ka skriptijupp, mis kontrolliks mänguaega:



Kolmanda ja neljanda tunni pühendame palli skripti kirjutamisele. Palli skript sisaldab muutujate väärtuse muutumist – näiteks kui pall põrkab kokku väravaga (mis tuleb teha eraldi spraidina), siis tabamuste arv suureneb ühe võrra. Kui pall aga põrkab kokku väravavahiga

suureneb tõrjete arv ühekorra jne. Lisaks, et pall igakord erinevas suunas liiguks, tõime sisse juhuarvud.

Kolmanda ploki iseseisvaks tööks oli koostada vabalt valitud teemal mäng, mis peaks sisaldama ette antud skriptijuppe.

3.3.4 IV plokk

Neljas osa erineb eelnevatest osadest seetõttu, et kui eelmistel osadel oli antud materjal, siis selles osas ei ole mingeid materjale. Oleme suutnud 3. osaga kokku võtta enamuse osa *Scratch*-ist, siis 4. osa on kokkuvõttev osa. Samuti erineb see plokk eelnevatest, kuna ajaühikuteks on üks tund, kuid tegelikult ei pruugi üks tund olla üldse akadeemiline tund. Nimelt on siin plokis väga oluline roll õpilaste ja õpetaja vahelises kokkuleppes – kui palju tehakse tunnis ning kui palju jääb õpilastel iseseisvalt lahendada peale tunde. Üldiselt on planeeritud nii, et esimesel kontakttunnil luuakse grupid, kellega terve ploki vältel koostööd tehakse. Peale gruppide loomist valivad õpilased *Scratch-i* kodulehelt ühe mängu ning analüüsivad seda vastates järgmistele küsimustele:

- Mis projekti valisid?
- Miks valisid just selle projekti?
- Mida sellest projektist õppida saab?
- Kuidas seda projekti saaks edasi arendada?
- Kirjelda selle projekti ülesehitust.
- Milliseid skripte on kasutatud?
- Kui palju spraiite?
- Kui palju taustu?

Järgmisel kontakttunnil esitasid rühmad klassiklaastastele oma esitluse. Kuulajad panevad igast esitlusest kirja paar ideed, mida saaksid oma mängus kasutada. Seejärel istub rühm kokku ning mõtlevad välja mõne õppemängu, mis on mingi konkreetse aine teemaline. Iseseisvaks tööks on võtta ühendust planeeritava mänguga seostuva aine õpetajaga ning tutvustada talle mängu ideed ning panna kirja õpetaja poolt tulnud tagasiside.

Kolmanda kontakttunni eesmärgiks on mängu idee esitlemine klassikaaslastele, kes peaksid andma tagasisidet ja pakkuma välja ideid mängu jaoks. Kui kõik esitlused on kuulatud, istub

grupp kokku ning jagab ära järgmised rollid: ülesannete looja, kujundaja, programmeerija, rühma juht, vaatleja. Seejärel peaksid õpilased asuma mängu loomise juurde.

Neljanda kontakttunniks peaksid kõikidel rühmadel mängud valmis olema. Tund võiks välja näha nii, et tahvlile kogutakse kõik lingid, mis viivad mängudeni. Iga grupp esitleb oma mängu ning laseb klassikaaslastel läbi mängida ning seejärel antakse tagasisidet.

1. tund: Rühmade loomine ning mängu valimine/analüüsimine

2. tund: Mängu idee kirjapanek

3. tund: Mängu idee esitlemine ja mängu loomine

4. tund: Mängu esitlemine ning läbi mängimine.

3.4 Õpilaste tagasiside

Kõikide materjalide testimisega alustasti Gustav Adolfi Gümnaasiumi 5. klassi õpilastega ning lõpetati sama klassi 7. jõudmisega. Samuti on materjalide kahte esimest osa testinud Gustav Adolfi 6. ja Kristiine Gümnaasiumi 5. ja 6. klassi peal. Gustav Adolfi Gümnaasiumis kasutati materjale matemaatika tunnis Tiina Napsepi juhendamisel. Kristiine Gümnaasiumi õpilased testisid arvutiõpetuse tunnis töö autori juhendamisel.

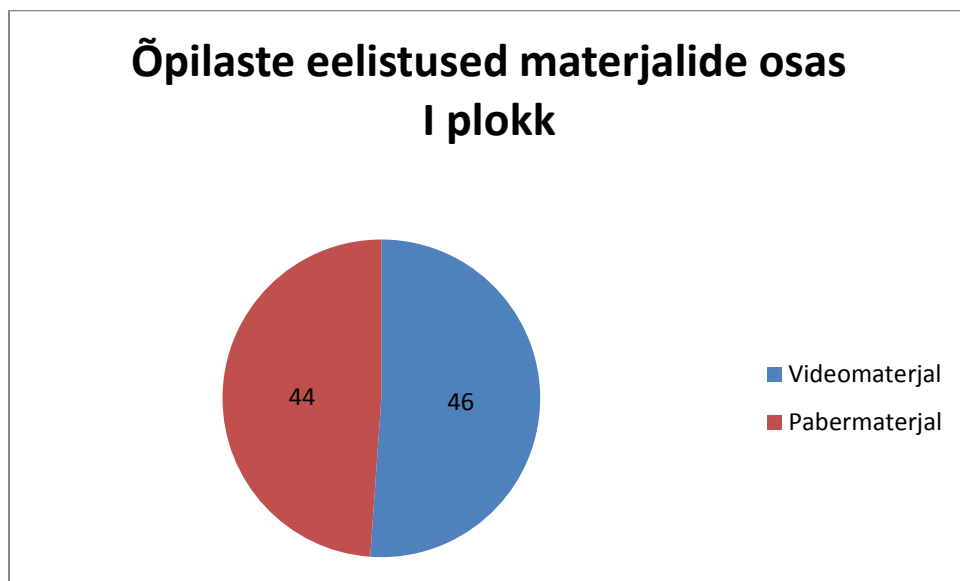
Õpilastel tagasiside saamiseks oli koostatud ankeet I ja II plokki lõpus ning III ja IV osa kohta koostati ühine ankeet, kuna plokid olid omavahel seotud.

3.4.1 I plokk

Ankeet koosnes üheksast küsimusest. I plokki ankeeti täitis 90 õpilast, kellest tüdrukuid oli 55 ning poisse 35. Kristiine Gümnaasiumist vastas 40 õpilast ning Gustav Adolfi Gümnaasiumist 49.

Küsimusele, kas õpilasele meeldis õppida pigem video- või väljaprintitava töölehe järgi, vastas 46 õpilast et nad eelistaksid videojuhust ning 44 väljaprintitava töölehe (vt Joonis 1). Seega eelistati esimeses plokis materjale võrdselt. Kristiine Gümnaasiumis oli videojuhiseid eelistajaid vähem (väljaprintitava töölehe eelistajaid oli 27 ning videojuhise 13), põhjuseks

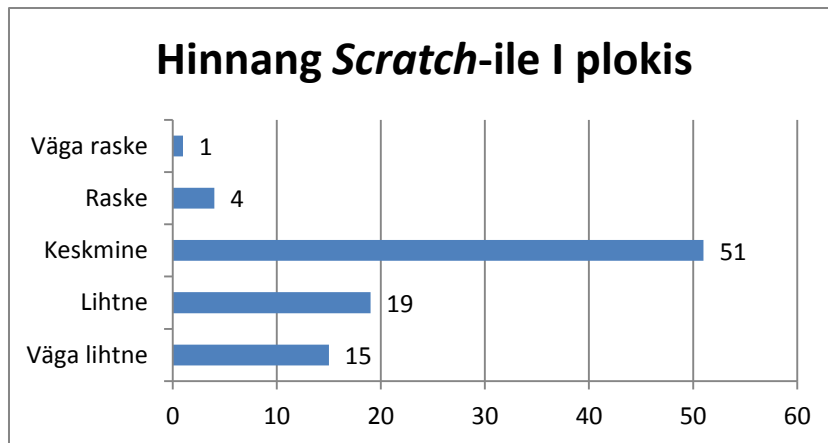
võib olla kõrvaklappide puudumine klassis, mistõttu sai videojuhiseid kasutada need õpilased, kellel kõrvaklapid endal kaasas olid. Gustav Adolfi Gümnaasiumis, kus kõrvaklapid olid olemas, eelistas videojuhist 35 õpilast ning väljaprinditavaid töölehti 14 õpilast.



Joonis 2. Materjalide eelistuste jaotus I plokis

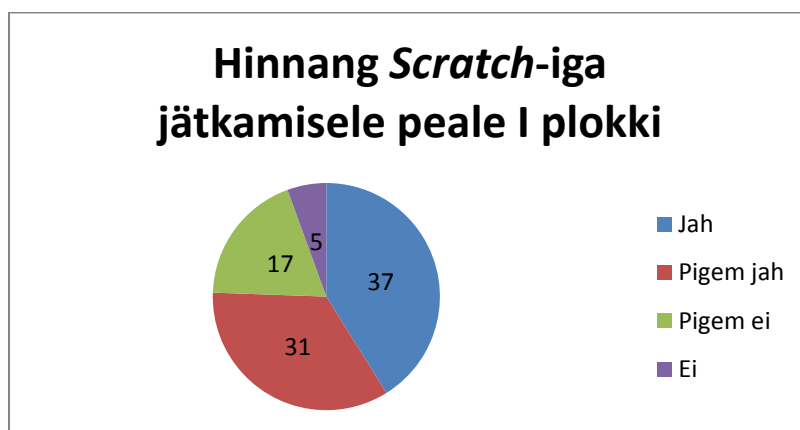
Lisaks materjalide eelistamisele oli küsitud ka hinnang *Scratch*-i enda kohta. Õpilased pidid hindama, kas nende jaoks on *Scratch* väga lihtne, lihtne, keskmine, raske või väga raske. (vt Joonis 2)

Väga lihtsaks pidas programmi 15 õpilast, kellest 6 olid tüdrukud ja 9 poisid. Lihtsaks pidas *Scratch*-i 19 õpilast ning sealhulgas oli 15 tüdruku ja 4 poissi. Keerukuselt keskmiseks pidas *Scratch*-i 51 õpilast ning vastanutest 31 olid tüdrukud ja 20 poisid. Raskeks pidas *Scratch*-i 4 ning väga raskeks 1 õpilane. Nendest viiest õpilasest olid 3 tüdruku ja 2 poissi. Materjalide eelistuse koha pealt arvas 46 videojuhise eelistanud õpilast ning 41 väljaprinditava töölehe eelistanud õpilast, et *Scratch* on väga lihtne, lihtne või keskmine. Viiest õpilasest, kes hindasid *Scratch*-i raskeks või väga raskeks, oli neli õpilast väljaprinditava töölehe eelistajad. Kokkuvõtteks võiks öelda, et enamus õpilasi pidas *Scratch*-i pigem kergemaks ning seetõttu peaksid materjalid olema jõukohased II kooliastmele.



Joonis 3 . Hinnang *Scratch*-ile I plokis

Esimese plokki lõpus küsiti õpilaste käest, kas nad sooviksid *Scratch*-iga veel jätkata (vt Joonis 3). Positiivselt vastas 68 õpilast ning negatiivselt 22 õpilast. Positiivselt vastanute hulgas oli 23 poissi ja 47 tüdrukut ning videojuhise eelistajaid oli 31 ja väljaprintitava töölehe eelistajaid 37. Negatiivselt vastanute hulgas oli 7 väljaprintitava töölehe kasutajat ning 15 videojuhise kasutajat. Tüdrukuid vastas eitavalt 9 ning poisse 13. Kokkuvõtteks võiks öelda, et peale esimest plokki õpilastel kasvas huvi *Scratch*-i vastu ning nad olid nõus programmeerimist *Scratch*-iga edasi õppima.



Joonis 4 *Scratch*-iga jätkamine peale I plokki

Õpilaste käest küsiti ka, et mis nendele enim *Scratch*-i juures meeldis ja mis mitte. Siinkohal tuuakse välja enim märgitud vastused.

Väga paljud õpilased märkisid et nende jaoks oli kõige põnevam osa tegelase ehk spraidi liikuma panemine. Lisaks liikuma panemisele meeldis õpilastele ka *Scratch*-i lihtsus – mingi

tulemuse saamiseks oli vaja vaid klotsid kokku lohistada õiges järjestuses ning kohe nägi tulemust. Mõned õpilased märkisid, et nende jaoks oli kõige huvitavam osa iseseisev töö, kus pidi nuputama toimivaid lahendusi. Märgitud oli ka see, et *Scratch* on nende jaoks uus ning seetõttu on ta väga huvitav ja põnev, samuti ka hea vaheldus tavapärasele tunnile. Positiivseks märgiti ka võimalus programmis saab ise joonistada uusi tegelasi ning seda väga lihtsalt. Põnevaks peeti ka seda, et tegelasele sai lisada helisid ning teise tegelasega rääkima panna. Meeldivaks pidasid mõned õpilased materjalide valikut – et sama materjal oli olemas nii paber- kui ka videokujul. Õpilased märkisid selle küsimuse vastusesse ka seda, et nad said iseseisvalt toimetada ning ei pidanud järgima, mida õpetaja teeb.

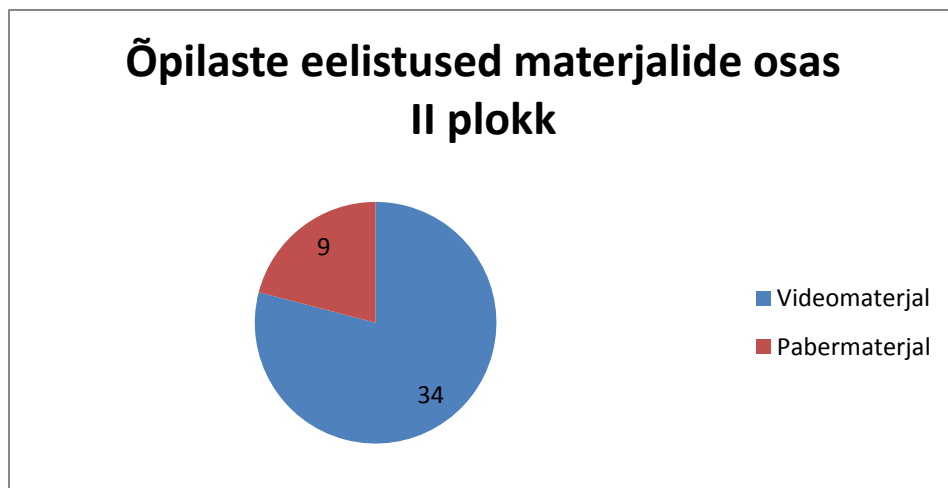
Mitte-meeldimise koha peal oli vastuseid vähem. Paljud olid märkinud, et nendele meeldis kõik ja ühtegi negatiivset mõtet ei tekkinud. Oli õpilasi, kes märkisid, et *Scratch* oli liiga lihtne nende jaoks kuid samas oli õpilasi, kellele ei meeldinud, et *Scratch*-is oli liiga palju valikuid. Kahjuks oli ka õpilasi, kes nentisid, et pikapeale muutus *Scratch* igavaks. Paar õpilast märkisid, et väljaprinditava töölehe oli natuke raskem järgida, kui video oma ning kohati iseseisvad tööd olid keerulised.

Kokuvõtteks võib öelda, et õpilaste tagasidest sai rohkem lugeda välja positiivset kui negatiivset. Õpilaste jaoks oli *Scratch* uus ja huvitav, mõne jaoks raske kuid andis neile palju uusi teadmisi.

3.4.2 II plokk

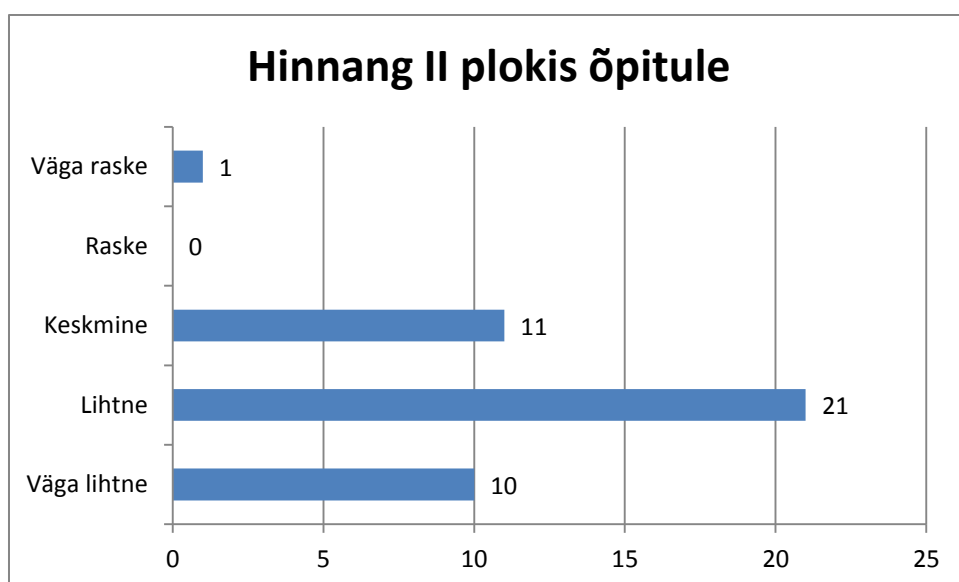
Ankeet koosnes kümnest küsimusest ning oli sarnane I ploki ankeediga. Kahjuks vastas II ploki ankeedile vähem õpilasi ning vastajaid oli 43, kellest poisse oli 20 ja tüdrukuid 23. Tallinna Kristiine Gümnaasiumi õpilasi vastas 14 ning Gustav Adolfi Gümnaasiumi õpilasi 29.

Teise ploki lõpuks eelistas videojuhist 34 õpilast ning väljaprinditavat töölehte 9 õpilast (vt Joonis 4), millest võiks järeldada, et videojuhise eelistajate hulk on tõusnud. Kõik 9 Tallinna Kristiine Gümnaasiumi õpilased oli märkinud eelistuseks videojuhise, Gustav Adolfi Gümnaasiumist oli videojuhise eelistajaid 24 ning väljaprinditava töölehe eelistajaid 4.



Joonis 5 Materjalide eelistuste jaotus II plokkis

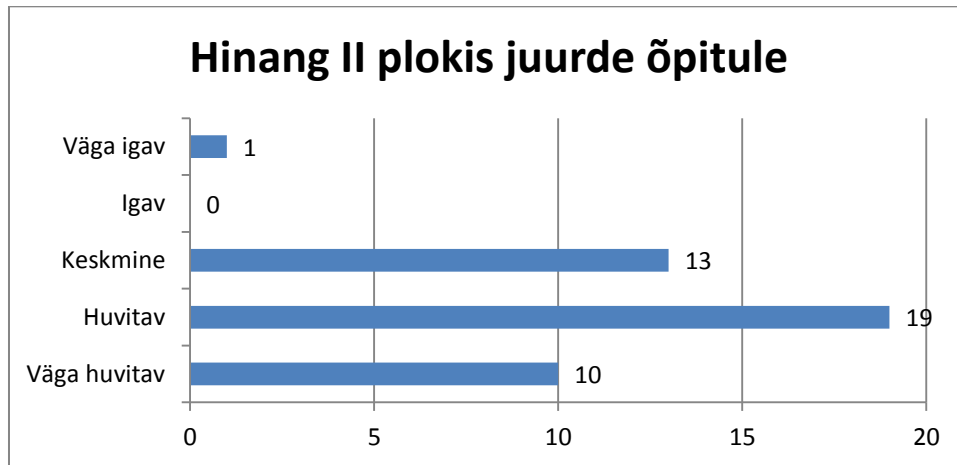
Õpilased pidid hindama ka plokkis õpitut. Küsimusele olid ette antud vastusevariandid 5 - väga lihtne, 4 – lihtne, 3 – keskmine, 2 – raske ning 1 - väga raske. Väga lihtsaks pidas õpitut 10 õpilast, kellest 6 olid tüdrukud ning 4 poisid. Lihtsaks pidas õpitut 21 õpilast, kellest 8 olid tüdrukud ning 13 poisid. Keskmiseks pidas õpitu raskust 11 õpilast, kellest 2 olid poisid ja 11 tüdrukud. Väga raskeks pidas õpitut 1 poiss. Kokkuvõtteks võib öelda, et ka selle ploki keerukust peeti pigem lihtsamaks. Seegi tõestab, et materjalid peaksid olema II kooliastmele jõukohased.



Joonis 6 II plokkis õpitut hinnang

Kuna õpilastel oli eelmise ploki alla antud baasteadmised, küsiti, kuidas nad hindavad juurdeõpitut (vt Joonis 5). Küsimusele sai vastata variantidega väga huvitav, huvitav, keskmine, igav ning väga igav. Väga huvitavaks pidas juurdeõpitut 3 poissi ning 7 tüdrukut.

Huvitavaks hindas juurdeõpitut 14 tüdrukut ja 5 poissi. Keskmiseks hinnati õpitut 2 tüdruku ja 11 poisi poolt. Väga igavaks pidas juurdeõpitut üks poiss ning tema jaoks olid materjalid ainukesena ka väga rasked.



Joonis 7 II plokis juurde õpitud

Sarnaselt I plokile küsiti ja II plokis õpilastelt, mis nendele kõige rohkem meeldis ning mis mitte.

Enim märgiti meeldivaks joonistamisfunktsioonide kasutamine ning tegelase klahvidega liikuma panemine. Samuti tundus neile huvitav ringide ning ruutude joonistamine klahvivajutustega. Õpilased märkisid ka seda, et nende jaoks oli huvitav lõpptulemuse vaatamine – esmalt lohistad klotsid õiges järjekorras kokku ning seejärel nägid, mis toimuma hakkab. Kõige rohkem märgiti siin meeldivaks II ploki esimene tund, kus õpilastel oli iseseisvaks tööks vaja pisike mäng – tuli joonistada taustaks labürint ning sinna peale tegelane liikuma panna.

Negatiivse poole pealt toodi välja, et plokk oli natuke keerulisem kui esimene. Lisaks märgiti negatiivseks iseseisvate tööde tegemine, kuna see nõudis palju aega, mida õpilastel ei olnud. Õpilase jaoks tekitas ka probleemi skriptide „andurid“ ning „teated“ kasutamine.

II ploki lõpus esitati õpilastele ka küsimus, kuidas nad hindavad koostatud *Scratch*-i materjali. 30 õpilast märkis, et materjalide järgi on lihtne õppida ning nad on hästi üles ehitatud. Positiivset tagasisidet anti nii video kui ka väljaprintitava töölehe kohta ja öeldi, et mõlemad selgitavad hästi ning kerge on järgida. Mõned õpilased olid märkinud, et materjali kasutamine on natuke keeruline, kuna nad ei ole head arvutikasutajad. Negatiivse poole pealt toodi välja, et osad materjalid on aeganõudvad ning peab palju süvenema.

Õpilastel küsiti ka iseseisva töö ülesandepüstituse kohta ning 33 õpilast märkisid, et ülesanne oli püstitatud arusaadavalt, 11 õpilast märkisid, et vajasisid lisaselgitust. Üks õpilane märkis, et iseseisvatöö kohta oleks võinud olla ka videonselgitus.

Ankeedi viimaseks küsimuseks, sarnaselt I plokki ankeedile, oli, et kas õpilased oleksid *Scratch*-iga nõus jätkama ka järgmisel aastal (vt Joonis 6)

Jaatavalt vastas 13 õpilast, kellest 12 olid tüdrukud ning 1 poiss. Vastuse “võib-olla” andis 10 õpilast ning 8 tüdrukut. *Scratch*-iga ei olnud nõus jätkama 12 õpilast, kelle hulka kuulus 3 tüdrukut ning 9 poissi.



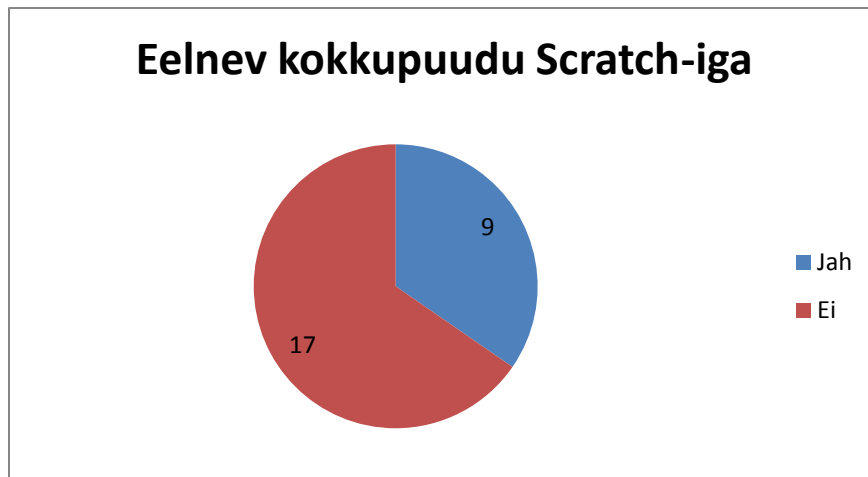
Joonis 8 *Scratch*-iga jätkamine peale II plokki

Kokkuvõtteks võib öelda, et II plokk tundus õpilaste jaoks natuke keerulisem ja seetõttu oli negatiivset tagasisidet pisut rohkem kui I plokis. Probleeme tekitas iseseisev töö, mida pidi iga õpilane individuaalselt kodus tegema.

3.4.3 III-IV plokk

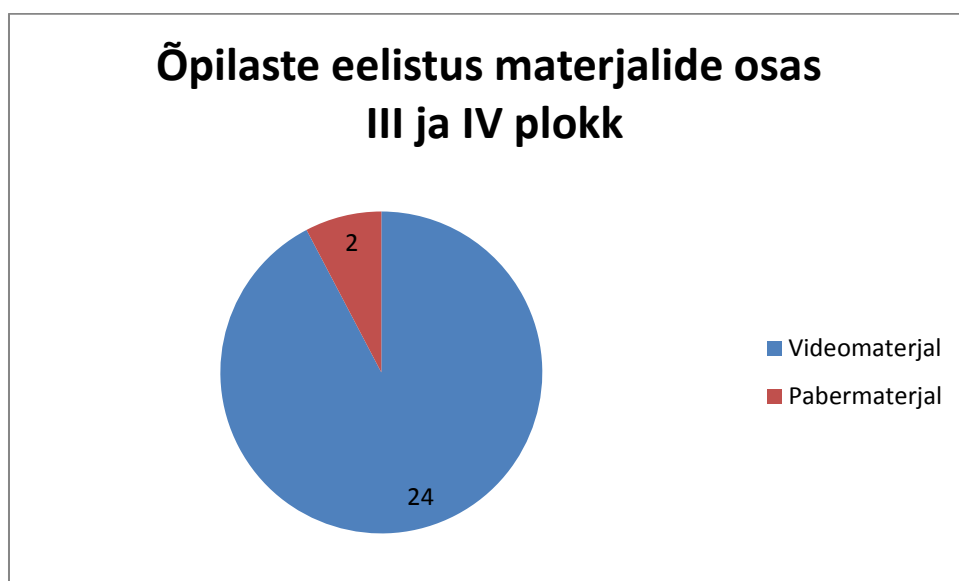
III-IV plokki tagasiside küsitlus tehti ühine, kuna kaks plokki olid omavahel seotud. Kolmanda plokki käigus koostati mäng ning neljanda plokki teemaks oli samuti mäng. Antud ankeedile vastas 26 õpilast ning kõik olid Gustav Adolfi Gümnaasiumi VII klassi õpilased.

Küsimusele, kas õpilased olid ennem seda kursust *Scratch*-iga kokkupuutunud vastas jaatavalt 9 õpilast ning eitavalt 17 õpilast (vt joonis 7). Õpilastele oli *Scratch*-i tutvustanud nende õpetaja.



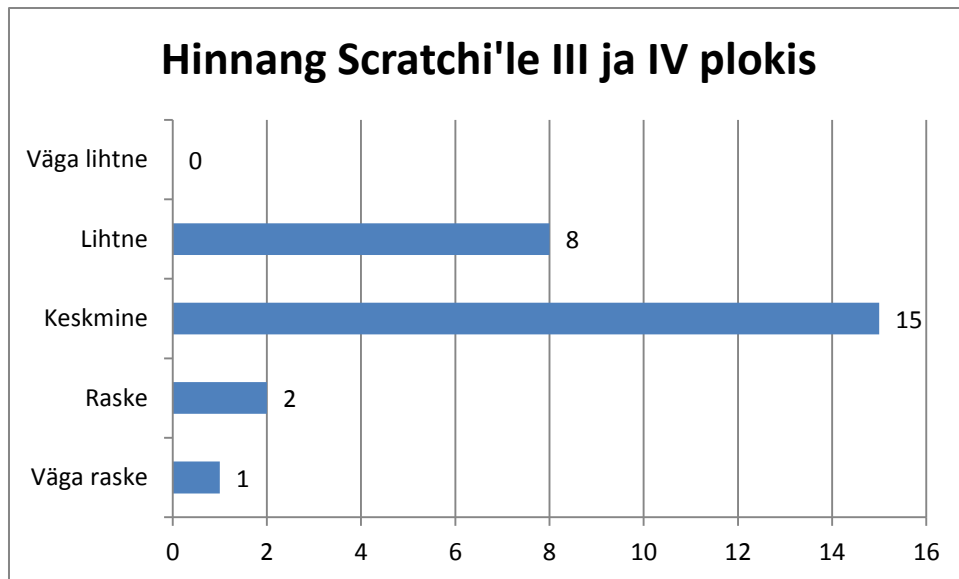
Joonis 9 Eelnev kokkupuude *Scratch*-iga

IV ploki lõpuks oli videojuhise eelistajaid 26-st õpilasest 24. 2 õpilast märkis, et nendele meeldib õppida väljaprintitava töölehe järgi (vt joonis 8). Kõikides plokkides on olnud videojuhise eelistajaid rohkem, kui väljaprintitava töölehe eelistajaid, millest võib järeldada, et õpilastele meeldib õppida videojuhise järgi.



Joonis 10 Materjalide eelistus III ja IV plokk

Ka selles osas paluti õpilastel hinnata *Scratch*-i keerukust. Väga lihtsaks ei pidanud *Scratch*-i ükski õpilane, lihtsaks pidas programmi 7 õpilast. Keskmiseks hindaks *Scratch*-i 15 õpilast, raskeks 2 õpilast ning väga raskeks 1 õpilane (vt Joonis 9).



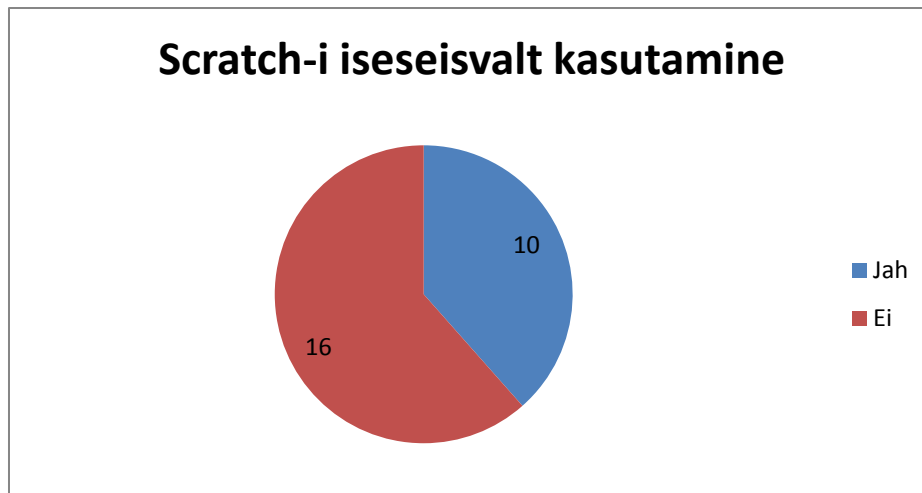
Joonis 11 Hinnang Scratchi'le III ja IV plokis

Küsimusele seoses *Scratch*-iga jätkamisele tuli palju negatiivseid vastuseid – 1 õpilane vastas jaatavalt, 9 õpilast pigem jah, 11 õpilast pigem ei ning 4 õpilast ei (vt Joonis 10). Sellise vastusejaotuse võis põhjustada asjaolu, et 7. klassis toimus kollektiivimuudatus ning klassiga liitusid mitmeid õpilased, kes ei olnud varasemalt *Scratch*-iga kokkupuutunud, mistõttu pidid nad omandama kõik õpitu iseseisvalt ning märksa lühema ajaga.



Joonis 12 *Scratch*-iga jätkamine peale III ja IV ploki

Vastusele, kas õpilased on *Scratch*-i kasutanud ka iseseisvalt, vastas 10 õpilast jaatavalt ning 16 õpilast eitavalt (vt Joonis 11). Siinkohal tõid õpilased välja, et on *Scratch*-i iseseisvalt kasutanud kodus ning peale tunde arvutiklassis.



Joonis 13 *Scratch*-i iseseisvalt kasutamine

Positiivse poole pealt toodi välja, et *Scratch* on hea vahend, millega saab lihtsalt luua mängu filme ning multikaid. Välja toodi ka, et *Scratch*-il on lihtne kujundus ning süsteem ja seetõttu saab sellega lihtsalt õppida programmeerimist. Lisaks toodi, et huvitav on katsetada mida erinevad skriptid teevad ja kohe näha tulemust. Kui tunnis saadakse valmis mingi pisikese programmi, on õpilased enda üle uhked kuna on midagi oma kätega loonud. Mainiti ka seda, et *Scratch*-i kasutamine matemaatika tunnis on hea vaheldus tavalisele tunnile – saab minna arvutiklassi ning teha hoopis midagi teistsugust.

Negatiivse poole pealt tõid õpilased välja, et *Scratch*-i joonistusredaktor on natuke keeruline. Paar õpilast mainis ka, et videojuhust võiks olla rohkem ning nad võiksid olla natuke lihtsamad.

Õpilastelt küsiti, mida nad sooviksid programmeerimisealal õppida. Vastustesse märgiti, et nad oleksid huvitatud mängude ja virtuaalse kunsti loomisest, programmeerimisest *Pythoni*, *Java* ning *JavaScriptiga*.

Kokkuvõtteks saab järeldada, et peale programmeerimise õpetamist *Scratch*-iga, tekkis mitmel õpilasel huvi programmeerimise vastu. Samuti tõid õpilased välja palju rohkem positiivset kui negatiivset. Õpilaste hulgas on videojuhise kasutamine rohkem eelistatud, kui väljaprinditava töölehe kasutamine.

3.5 Õpetajate tagasiside

Ankeedile vastas kaks õpetajat – Gustav Adolfi Gümnaasiumu matemaatika õpetaja Tiina Napsep ja füüsika ning matemaatika õpetaja Virgi Roop. Mõlemad õpetajad soovitasid materjale ka kolleegidele.

Tiina Napsep on õpetaja, kellega koostöös sai materjalid välja töötatud. Ta alustas õpetamist V klassi peal ning lõpetas VII klassiga. Kuna materjalid sai koos välja töötatud, märkis õpetaja, et enne tundi ta materjalidega ise ei tutvunud ning lisaselgitust ei vajanud. Õpetaja on läbinud õpilastega kõik plokid ning hindas materjalide ülesehitus järgmiselt: *„Kõik on väga lihtsalt ja selgelt lahti seletatud. Eriti meeldib lastele videomaterjal.“* Õpetaja ise eelistab samuti videojuhise kasutamist. Materjalide integreerumise kohta leidis ta, et materjale saaks kasutada erinevates ainetes – nt matemaatikas, füüsikas, muusikaõpetuses ning eesti keeles. Samuti leidis ta et materjalide kasutamiseks ei pea olema tubli õppur vaid pigem on vaja loogilist mõtlemist. Positiivse külje pealt toob ta välja selle, et materjalid on individuaalsed – iga õpilane saab täita ülesanded oma rütmis. Mõni õpilane vajab rohkem aega, teine aga vähem. Negatiivse külje pealt tõi õpetaja välja, et osad õpilased täidavad ülesandeid lohakalt – saavad liiga kiiresti valmis ega süvene teemasse.

Virgi Roop kasutas materjale, kuna tema ainekavva oli märgitud programmeerimise õpetamine ning ta ise ei olnud programmeerimisega kursis. Seetõttu otsustas ta kasutada loodud materjale V klassi matemaatikatunnis, mis toimusid arvutiklassis. Õpetaja tutvus materjalidega enne õpilastele esitamist ning märkis et ei vajanud lisaselgitust nende kohta. Materjalide ülesehitust hindas õpetaja järgmiselt: *„Materjalid on loogiliselt üles ehitatud, õpilastele arusaadavad. Meil esines seda, et mõne ülesandega saadi valmis kiiremini, kui 45 minutit - nendes olukordades sooritasime kahe tunni materjali ühe ainetunni raames.“* Antud materjalide positiivse poole pealt tõi õpetaja välja, et need arendavad õpilaste koostööd, loovust, loogilist mõtlemist, analüüsimist ning probleemidele vastuste leidmise oskust. Kui õpilasel tuli ette mingi probleem, küsis ta abi kaasõpilaselt. Lisaks märkis õpetaja, et *Scratch*-i ülesannete lahendamine arendab püsivust ja oma vigade otsimise oskust, sest ülesannete täitmine ei pruugi õnnestuda esimesel korral. Küsimusele, mis olid selliste materjalide miinused, ei osanud õpetaja ühtegi näidet tuua. Materjalide eelistuse koha pealt vastas ta, et ei eelista ühte ega teist. Video plussiks on see, et kohe on näha tulemust, mis toimuma hakkab, pabermaterjal võimaldab rahulikult üle lugeda ning süveneda. Ainete integreerumise koha pealt tõi õpetaja näite, et *Scratch*-i saaks kasutada näiteks füüsikas – õpilased

simuleeriksid ise mõne situatsiooni ning lahendaksid probleemi simuleerimise abil. Näiteks kahe keha kokkupõrge – mis juhtub, kui on erinevad mõõtmised, erinevad kiirused või erinevad materjalid. Praeguse hetkeni on Virgi Roop läbinud õpilastega I ja II plokki.

Kokkuvõtteks saab järeldada, et kaks küsitletud õpetajat jäid materjalidega rahule. Positiivset tagasisidet oli märgitud rohkem kui negatiivset. Antud materjalid tundusid neile lihtsad, kuid samas arendavad need õpilastel väga mitmeid oskuseid. Õpetajad materjalide kohta lisaselgitust ei vajanud, mistõttu tundub, et õpetajatele eraldi juhendit koostama ei pea.

3.6 Järeldused

Magistritöö eesmärgiks oli välja selgitada, milliseid materjale eelistavad õpilased rakendada õppetöös. Analüüsides tagasisideküsitluse koondvastuseid, ilmneb, et 159-st vastanust eelistab videojuhiseid 104 õpilast ning väljatrükitavaid töölehti 59 õpilast. See annab kinnitust hüpoteetilisele väitele, et õpilased eelistavad videojuhiste kasutamist paberkujul materjalidele. Kõnealuse trendi taga võib olla ka videopõhiste materjalide innovaativsusest tingitud atraktiivsus – need tunduvad õpilaste jaoks põnevamad kui igapäevaselt kasutatavad trükitud materjalid.

Testimise käigus selgus, et materjali kasutamine ning iseseisva töö tegemine ei võtnud aega ettenähtud tunni. Akadeemiline tund on õpetaja jaoks sageli lühike, mistõttu on aja otstarbekas kasutamine olulise tähtsusega. Antud materjale võib kasutada erinevate ainetundide lõpus. Gustav Adolphi Gümnaasiumis testis õpetaja neid matemaatikatunnis, viies tunni läbi arvutiklassis. Kui materjalid olid läbitud ning iseseisvtöö tehtud, asusid õpilased pranglima. Antud materjale on võimalik kasutada tunniosana ning ei nõua enda alla tervet tundi.

Analüüsi tulemustest võib ühtlasi järeldada, et *Scratch*-iga jätkamise vastu tuntakse huvi. 109 küsitletud õpilast olid positiivselt meelestatud antud programmi edasise kasutamise osas ning 50 õpilast mitte. Välja tuua tasub ka statistika, mille kohaselt hindas 70 õpilast *Scratch*-i lihtsaks, 77 õpilast keskmiseks ning 10 õpilast keeruliseks. Materjale rakendati plokkidena ning iga plokki vahele paigutati piisavalt pikk ajaperiood, vältimaks tüdimuse tekkimist õpilastes. Materjalide kasutamisel tuleb õppestruktuur üles ehitada nii, et erinevate segmentide e. plokkide vahele oleks võimalik jätta paari kuulisi pause - näiteks I plokki

rakendada 5. klassis sügisel, II plokki 5. klassis kevadel, III plokki 6. klassis sügisel ning IV plokki 6 klassis kevadel.

KOKKUVÕTE

Käesolev magistritöö lähtus probleemist, mille kohaselt ei oma programmeerimisoskuste arendamine haridussüsteemis nii olulist rolli kui tarvis. Uuritavaks programmeerimisalaste teadmiste õpetamise programmiks oli valitud *Scratch*, mille näol on tegu ülemaailmselt väga tunnustatud rakendusega. Antud tarkvara kasutavad hulgalised eesti- ja inglisekeelsed e-õppekeskkonnad, mis arendavad õppurite arendusoskuseid.

Materjale on antud teemal loodud vähe. Magistritöö eesmärgiks on uurida, millised õpetused ning ülesanded sobiksid II kooliastmele ning töötada välja *Scratch*-i õppematerjal, mis arendaks tänapäeval aktuaalseid ning vajalikke oskuseid.

Saavutamaks püstitatud eesmärgid, viidi esimese ülesandena läbi teoreetiline uuring senieksisteerivatest eestikeelsetest materjalidest. Valimisse sobivaid materjale sisaldavad keskkondi leiti kokku kolm. Lisaks sellele sai uuritud, milliseid *Scratch*-i alaseid koolitusi pakutakse õpetajatele. Antud koolitusi pakkusid Tartu Ülikool ning Tallinna Tehnikaülikool.

Järgmiseks ülesandeks oli õppematerjali koostamine, toetudes ADDIE mudelile. Materjale testiti Gustav Adolfi Gümnaasiumi ning Tallinna Kristiine Gümnaasiumi V ja VI klassiga. Materjalid koosnevad neljast plokist, igasse plokki kuulus nelja akadeemilise tunni jagu materjale. Peale igat plokki esitati tunnis osalenutele tagasisideküsitlus. Lisaks õpilastele küsiti tagasisidet ka õpetajatelt. Tulemuste analüüsimisel selgus, et õpilased pidasid üldjuhul *Scratch*-i lihtsasti õpitavaks ning huvitavaks. Positiivset tagasisidet anti rohkem kui negatiivset. Samuti selgus, et õpilastel on huvi programmeerimise vastu ning eksisteerib soov jätkata *Java*, *JavaScripti*, *Pythoni* või muu analoogse programmeerimiskeele õppimisega.

Magistritöö tulemusena valminud õppematerjalid eksisteerivad nii videojuhiste kui ka väljaprinditavate töölehtede kujul, mis võimaldab igal õpilasel valida omale sobiv õppemeetod. Materjalid võid leida aadressilt www.scratchime.weebly.com.

Autori hinnangul õnnestus saada vastus sissejuhatuses püstitatud uurimusküsimustele ning täita püstitatud eesmärgid.

SUMMARY

This hereby thesis emanates from the problem, according to which programming languages are not taught at a sufficient level in schools. The software, on which the teaching program was created, is called Scratch – a globally renowned educational application. Multiple Estonian and English learning environments use this software as a tool to teach students of all ages to develop.

Little materials have been created on this subject. The aim of this master thesis is to find out, which tasks and guidelines would suit the II school level best, as well as to develop the necessary educational materials that would strive to improve many necessary and topical skills of students.

In order to achieve the stated goals, a theoretical study was carried out, during which different existing materials on the subject were analyzed. There are currently three existing environments that offer teaching materials on Scratch. In addition, a study was conducted in order to find out, whether there are any educational programs directed to teachers. Two universities currently offer a teaching program for employees of educational institutions – University of Tartu & Tallinn University of Technology.

The next task focused on creating the educational material, based on the ADDIE model. The materials were then tested on the fifth and sixth grade students of Gustav Adolf Grammar School and Kristiine Gümnaasium. The materials consist of four blocks, each block includes four academic hours of materials. After each block was completed, a feedback survey was given to the participants, both the students and the teachers.

The analysis of this survey showed that students generally found Scratch to be easily learnable and interesting. Positive feedback was given more often than negative. Students we're also willing to continue their studies in the field of programming by learning Java, Javascript or Python in addition to Scratch.

The educational material created as the result of this thesis is freely available both in video form as well as paper-back form, allowing each student to choose their appropriate learning method. The materials can be found at www.scratchime.weebly.com.

In the opinion of the author, the research questions stated in the beginning were answered adequately and all the targets that had been set, were met.

KASUTATUD KIRJANDUS

- A. Monroy-Hernandez, M. Resnick. (Aprill 2008. a.). Empowering Kids to Create and Share Programmable Media. Allikas:
http://info.scratch.mit.edu/sites/infocratch.media.mit.edu/files/file/interactions_acm_2007_monroy-hernandez_resnick.pdf
- Allik, K., Amitan, I., Antoi, K., & Vilipõld, J. (kuupäev puudub). Kasutamise kuupäev: 15. Aprill 2014. a., allikas Programmeerimise õpetamisest algajatele:
<http://www.tud.ttu.ee/~vilip/Scratch/Juhend/Koolitus.html>
- BBC News. (14. Mai 2007. a.). *Free tool offers "easy" coding*. Kasutamise kuupäev: 2. Märts 2014. a., allikas BBC News: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/technology/6647011.stm>
- Brain, M. (2011). *MarshallBrain*. Kasutamise kuupäev: September 2013. a., allikas Teaching your kids how to write computer programs: <http://marshallbrain.com/kids-programming.htm>
- Eskla, K. (kuupäev puudub). *Kvaliteetse e-kursuse loomise A ja O*. Kasutamise kuupäev: 16. Aprill 2014. a., allikas ADDIE mudel:
http://www.tlu.ee/opmat/eope/e_kursuse_a_ja_o_moodle/addie_mudel.html
- Herron, C., York, H., Corrie, C., & Steven, C. P. (2006). A Comparison Study of the Effects of a Story-based Video Instructional Package Versus a Text-based Instructional Package in the Intermediate-level Foreign Language Classroom. *CALICO Journal*, 2(23).
- Human Resources Development Working Group. (2013). *APEC*. Kasutamise kuupäev: 22. Aprill 2014. a., allikas 21st Century Competencies:
http://hrd.apec.org/index.php/21st_Century_Competencies
- Kikas, Ü. (15. November 2012. a.). IKT ÜLDHARIDUSES ÕPPEKAVAD, STRATEEGILISED SUUNAD ESF PERIOOD 2014+. Rakvere. Allikas:
http://www.eope.ee/images/50001282/Ulle_Kikas_IKT%20ldhariduses%20Rakveres%20nov%202012.pdf

- Kodanikuühiskonna Sihtkapital. (kuupäev puudub). *Noored kooli*. Kasutamise kuupäev: 20. Aprill 2014. a., allikas 21. sajandi oskuste õpetamine:
http://www.nooredkooli.ee/documents/KYSKi_info_NK_kodulehel.pdf
- Laeq Khan, M., Richards, K., & Wu, M. (2010). Understanding the Effectiveness of Video-based Instruction versus Text-based Instruction. *World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications*.
- Lifelong Kindergarten group of the MIT Media Lab. (Märts 2012. a.). *Scratch*. Kasutamise kuupäev: 10. Aprill 2014. a., allikas Scratch 1.4 Source Code:
http://info.scratch.mit.edu/Source_Code
- Lorenz, B., Laanpere, M., & Kikkas, K. (2012). Comparing Children's E-safety Strategies with Guidelines Offered by Adults. *The Electronic Journal of e-Learning*, lk 326-338.
- McDowell, G. (3. Aprill 2009. a.). *makeuseof*. Kasutamise kuupäev: 15. Aprill 2014. a., allikas How To Teach Kids Programming From Scratch!:
<http://www.makeuseof.com/tag/kids-can-learn-programming-from-Scratch/>
- McKenney, S., & Reeves, T. C. (2012). *Conducting Educational Design Research*. Abingdon: Routledge.
- MIT Media Lab. (2007). *Scratch Credits and Contributors*. Kasutamise kuupäev: 2. Märts 2014. a., allikas Scratch: imagine, program, share:
http://info.scratch.mit.edu/Scratch_Credits
- National Research Council. (1999). *Being Fluent with Information Technology*. Washington, DC: National Academy Press.
- Niglas, K. (kuupäev puudub). Loengud II ja III. Arendusuuring. Tallinn, Harjumaa, Eesti.
- Parkinson, M. (2012). *The Power of Visual Communication*. Allikas: Billion Dollar Graphics:
<http://www.billiondollargraphics.com/infographics.html>
- Partnership for 21st Century Skills. (kuupäev puudub). *Partnership for 21st Century Skills*. Kasutamise kuupäev: 15. Aprill 2014. a., allikas FRAMEWORK FOR 21ST CENTURY LEARNING: <http://www.p21.org/about-us/p21-framework>
- Riigi Teataja. (28. Jaanuar 2010. a.). Põhikooli riiklik õppekava. Tallinn.

- Riigi Teataja. (28. Jaanuar 2010. a.). Põhikooli riiklik õppekava. Lisa 12: Läbivate teemade kavad. Tallinn.
- Rubin, J. (1990). Improving foreign language listening comprehension. *Georgetown University Round Table*, 309-316.
- Rusk, N. (2009). Getting Started with SCRATCH.
- Sillaots, M. (2013). Arendusuuring. Tallinn.
- Theowe, M. (2013). *Quibly*. Kasutamise kuupäev: 24. Aprill 2014. a., allikas How can we teach kids to program with Scratch?: <http://quib.ly/qu/how-can-we-teach-kids-to-program-with-scratch>
- Vilipõld, J. (2009). *Jüri Vilipõld. Koduleht*. Kasutamise kuupäev: Jaanuar 2014. a., allikas Scratch. Kasutamisjuhend: http://www.tud.ttu.ee/~vilip/Scratch/Juhend/Scr_juhend14_P.html
- Vinter, K. (17. September 2013. a.). 21. sajandi väljakutsed haridusele. Tallinn.

LISAD

Lisa 1 – Tunni vaatluste aruanded

I ploki II tund

5b klass:

1. Mitu õpilast võttis osa? - 25
 - a. Videojuhise kasutajaid – 14
 - b. Väljaprinditava töölehe kasutajaid – 11
2. Mitu õpilast vajab abi?
 - a. Videojuhise kasutajaid – 3
 - b. Väljaprinditava töölehe kasutajaid – 2
3. Mitu õpilast jõudis valmis?
 - a. Videojuhise kasutajad – 14
 - b. Väljaprinditava töölehe kasutajad – 9

6c klass:

1. Mitu õpilast võttis osa? - 26
 - a. Videojuhise kasutajaid – 15
 - b. Väljaprinditava töölehe kasutajaid – 11
2. Mitu õpilast vajab abi?
 - a. Videojuhise kasutajaid – 4
 - b. Väljaprinditava töölehe kasutajaid – 2
3. Mitu õpilast jõudis valmis?
 - a. Videojuhise kasutajad – 14
 - b. Väljaprinditava töölehe kasutajad – 19

I plokki III tund

5b klass:

4. Mitu õpilast võttis osa? - 30
 - a. Videojuhise kasutajaid – 21
 - b. Väljaprinditava töölehe kasutajaid – 9
5. Mitu õpilast vajab abi?
 - a. Videojuhise kasutajaid – 2
 - b. Väljaprinditava töölehe kasutajaid – 3
6. Mitu õpilast jõudis valmis?
 - a. Videojuhise kasutajad – 5
 - b. Väljaprinditava töölehe kasutajad – 1

6c klass:

4. Mitu õpilast võttis osa? - 27
 - a. Videojuhise kasutajaid – 19
 - b. Väljaprinditava töölehe kasutajaid – 8
5. Mitu õpilast vajab abi?
 - a. Videojuhise kasutajaid – 1
 - b. Väljaprinditava töölehe kasutajaid – 1
6. Mitu õpilast jõudis valmis?
 - a. Videojuhise kasutajad – 3
 - b. Väljaprinditava töölehe kasutajad – 0

Lisa 2 – Ankeetküsitlused

Ankeetküsitlus õpilastele

I plok

1. Nimi
2. Sugu
3. Klass
4. Kool
5. Mulle meeldis õppida
 - a. videojuhise järgi
 - b. väljaprinditava töölehe järgi
6. Kas *Scratch* on ...
 - a. väga lihtne
 - b. lihtne
 - c. keskmine
 - d. raske
 - e. väga raske
7. Kas tahaksid *Scratch*-i edasi õppida? *
 - a. Jah
 - b. Pigem jah
 - c. Pigem ei
 - d. Ei
8. Mis sulle meeldis *Scratch*-i juures? *
9. Mis sulle ei meeldinud *Scratch*-i juures? *

II plok

1. Nimi
2. Sugu
 - a. Tüdruk
 - b. Poiss
3. Mulle meeldis õppida
 - a. Videojuhise järgi
 - b. Väljaprinditava töölehe järgi

4. Selles plokis õpitut hindan ma hindegala
 - a. 5 - väga lihtne
 - b. 4 - lihtne
 - c. 3- keskmine
 - d. 2 - raske
 - e. 1 - väga raske
5. Selles plokis juurde õpitu oli..
 - a. väga huvitav
 - b. huvitav
 - c. keskmine
 - d. igav
 - e. väga igav
6. Mis Sulle meeldis selle plokki juures kõige rohkem?
7. Mis Sulle meeldis selle plokki juures kõige vähem?
8. Kuidas hindad koostatud *Scratchi* materjali?
9. Palun kirjelda, kas nende järgi oli lihtne õppida või hoopis liiga raske.
10. Kuidas hindad iseseisva töö ülesande püstitust?
11. Palun kirjelda, kas need olid Sinu jaoks arusaadavad
12. Kas oleksid nõus *Scratchiga* jätkama ka järgmisel aastal?
 - a. Jah
 - b. Võib-olla
 - c. Ei

III-IV plokki

Scratch-i ankeet

Tere! Mina olen Mari-Liis Viet, informaatikaõpetaja ja kooliinfojuhi magistrant Tallinna Ülikoolist. Esitan Sulle mõned küsimused seoses *Scratchi* III ja VI osaga, mille peaksid olema nüüdseks läbinud. Sinu arvamus on mulle väga oluline, seega palun vasta võimalikult põhjalikult, et saaksime materjali ainult paremaks teha.

1. Sinu vanus
2. Klass

3. Kas olid enne seda kursust *Scratch*-iga kokku puutunud?
 - a. Jah
 - b. Ei
4. Sulle meeldis õppida pigem
 - a. videojuhise järgi
 - b. väljaprintitava töölehe järgi
5. Kas *Scratch* on pigem
 - a. väga lihtne
 - b. lihtne
 - c. keskmine
 - d. raske
 - e. väga raske
6. Kas tahaksid *Scratch*-i edasi õppida?
 - a. Jah
 - b. Pigem jah
 - c. Pigem ei
 - d. Ei
7. Kas oled *Scratch*-i iseseisvalt kasutanud?
 - a. Jah
 - b. Ei
8. Mis sulle meeldib *Scratch*-i juures?
9. Mis sulle ei meeldi *Scratch*-i juures?
10. Oskad Sa soovitada, mis võiks materjalide juures olla teisiti?
11. Mida sa tahaksid edasi õppida programmeerimise alal?

Ankeetküsitlus õpetajatele

Soovime Sinult tagasisidet materjalide kohta, mis asuvad siin: <http://Scratchime.weebly.com/>

1. Sinu nimi
2. Kool, kus õpetad
3. Mis aine õpetaja Sa oled?
4. Mis aines kasutasid *Scratch*-i materjale?
5. Mis klassis Sa materjale kasutasid?
6. Mis osasid Sa kasutasid?

- a. I plokk
 - b. II plokk
 - c. III plokk
 - d. IV plokk
7. Kas tutvusid materjalidega enne õpilastele etteandmist?
 8. Kas vajasid lisaselgitust materjalide ülesehituse kohta?
 9. Kuidas hindad materjalide ülesehitust?
 10. Kuidas hindad materjalide vajalikkust?
 11. Mis on sellist tüüpi materjali plussid?
 12. Mis on sellist tüüpi materjali miinused?
 13. Kas eelistad video- või väljaprintitavaid töölehti?
 14. Kas antud materjale saaks integreerida ka mõne muu ainega, mida ei ole välja toodud?
Palun too näiteid.
 15. Kas soovitaksid antud materjali ka kolleegidele?

Lisa 3 Väljaprintitavad töölehed

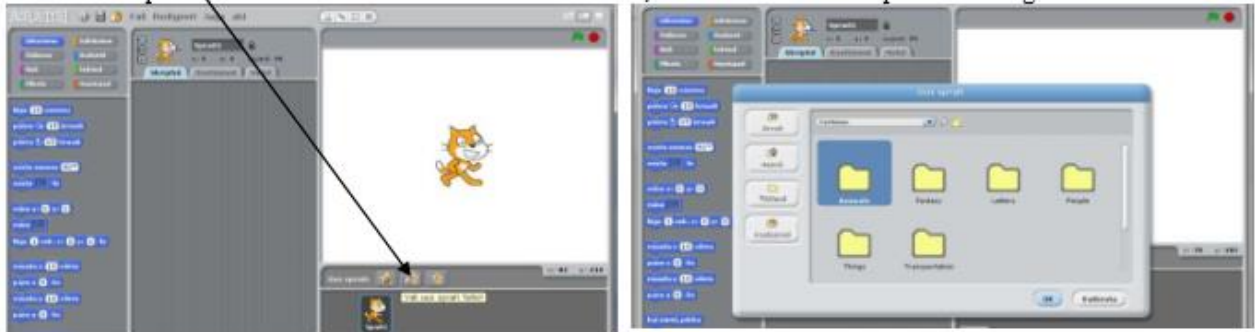
Kristi Rahn, Mari-Liis Viet 2011

Scratch, tund 1: Tegelane, taust, liikumine

1. Ava programm Scratch (*Start- Scratch*)



2. Vali uus sprait failist. Sulle avanevad erinevad kaustad, millest saad valida spraidi ehk tegelase.



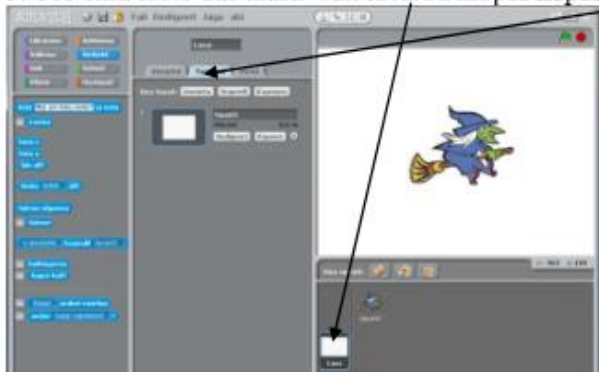
3. Vali kaustast *Fantasy* tegelane *Witch*. Vajuta OK.



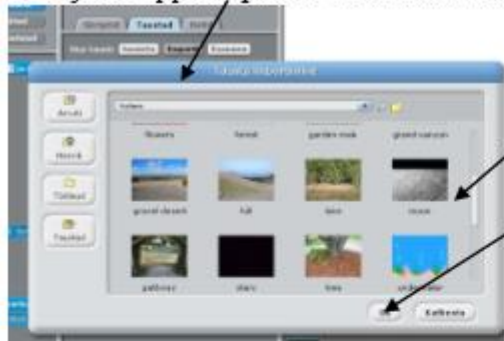
4. Eemalda sprait1. Selleks tee sprait1 peal hiirega paremklõps ja vali eemalda.



5. Tee oma tööle uus taust. Vali lava. Ja klõpsa nupul *Taustad*.



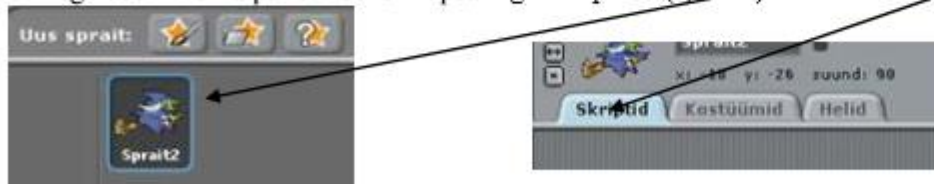
6. Vajuta nuppu **Impordi**. Vali kaust *Nature* ja taust *Moon* ning vajuta OK.



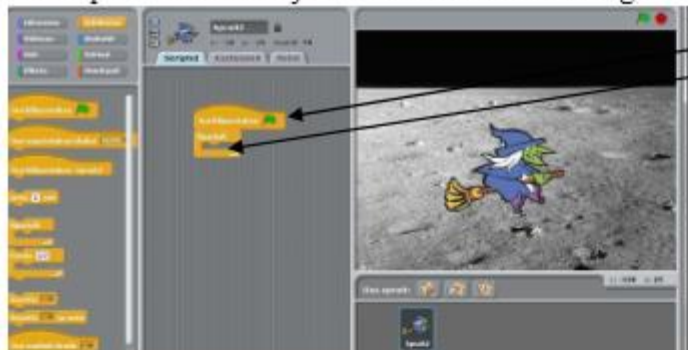
7. Kustuta üleliigne valge taust ristist ära.



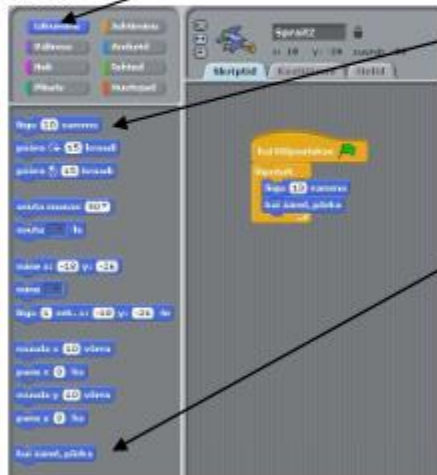
8. Tegelase liikuma panemiseks klõpsa tegelase peale (sprait2). Vali sakk **Skriptid**.



9. Vali plokk **Juhtimine** ja lohista keskmisesse veergu kaks klotsi: „*kui klõpsatakse lippu*“ ja „*lõputult*“



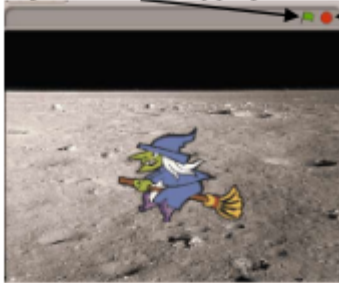
10. Vali plokk **Liikumine** ja lohista sealt kaks plokki: „*liigu 10 sammu*“ ja „*kui äärel, põrka*“ klotsi lõputult sisse.



11. Et nõid ei lendaks pea alaspidi, vali keskmisest veerust ülevalt keskmise nupu.



12. Vajuta rohelist lippu ja nõid hakkab lendama. Programmi lõpetamiseks vajuta punast ringi.



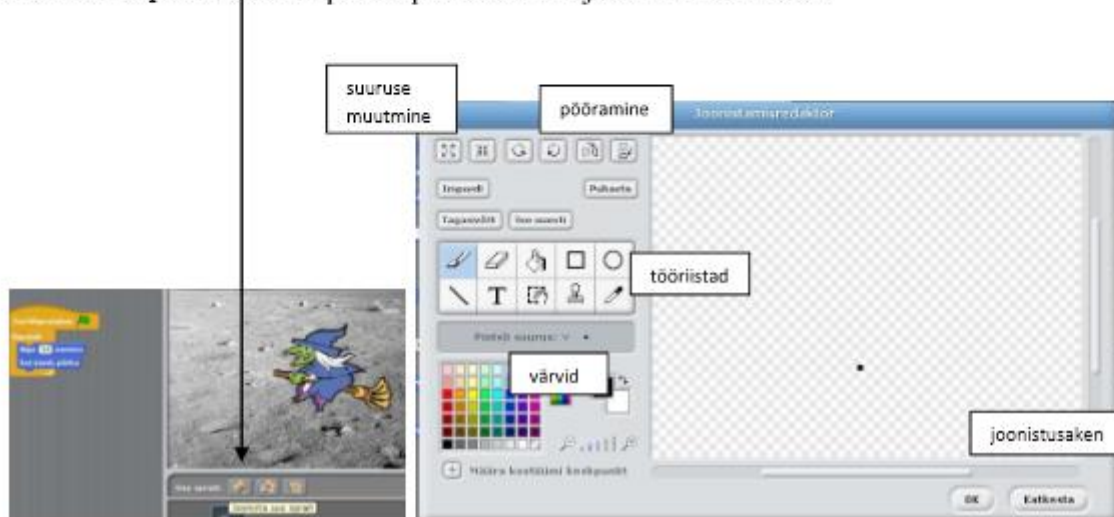
13. Salvesta töö nimega eesnimi_tund11_paber k: kettale Scratch kausta.

Scratch, tund 2: Tegelase joonistamine, kostüümi lisamine, andurid, välimus

1. Ava programm Scratch.
2. Ava oma eelmise korra töö (Fail-Ava). Leia oma töö Scratch-kaustast- OK)



3. Tee uus sprait. Sellel nupul klõpsates avaneb joonistamisredaktor.



Joonista uus tegelane (sprait). Kui tegelane on valmis, klõpsa OK. Tekibki *Sprait 3*.

4. Pane uus tegelane liikuma. Klõpsa sakil *Skriptid*. Vali plokki *Juhtimine*. Lohista selle alt keskele klotsid: „*kui klõpsatakse lippu*“ ja „*lõputult*“.

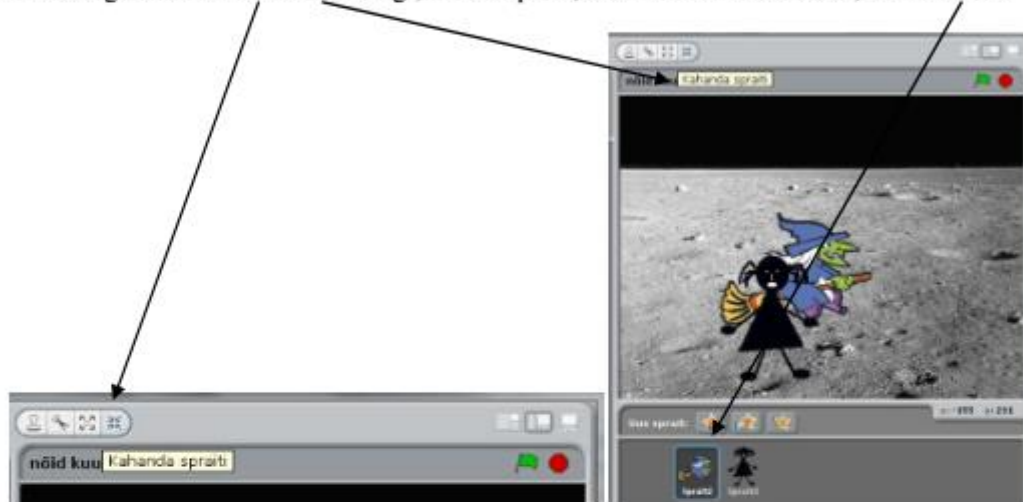
Vali plokki *Liikumine*. Lohista keskele klotsid: „*liigu 10 sammu*“ ja „*kui äärel, pörka*“.



5. Pane tegelane liikuma „ainult nägu vasakule ja paremale“. Pane ta liikuma üles-alla. Selleks liigutame sinise joone spraidil üles ja määrame uue suuna „Suund: 0“



6. Tee tegelased väiksemaks. Jälgi, et see sprait, mida väiksemaks teed, on aktiivne.



7. Klõpsa *Sprait 3*. Vali plokk *Juhtimine*. Lohista sealt klots  keskele. Vali plokk *Andurid* ja lohistage sealt klots  eelmise klotsi avasse. Klõpsa noolel ja vali sealt *Sprait 2*.



Nüüd pane klotsid kokku.

8. Vali sakk *Kostüümid*. Kopeeri kostüüm1. Vali *Redigeeri*. Muuda spraidi värv kollaseks.




Nüüd on *Sprait 3* kaks kostüümi.

9. Pane *Sprait 3* kostüümi muutma. Selleks vali sakk *Skriptid*. Ava plokk *Välimus*. Sealt

lohist klots  keskmisse veergu.



10. Pane *Sprait 3* Tere! ütleva. Selleks vali plokist *Välimus* klots  ja lohist see

keskmisse veergu.



11. Käivita oma projekt rohelisest lipust. Ekraanil on nõid, kes lendab edasi-tagasi ja sinu loodud tegelane, kes liigub üles-alla ning nõiaga kokku põrgates muudab kostüümi ja ütleb: *Tere!*

12. Salvesta oma projekt nimega eesnimi_tund2 1_paber kausta Scratch.

Scratch, tund 3: Tegelase joonistamine, andurid, välimus, heli lisamine, teksti lisamine

1. Ava programm **Scratch**.

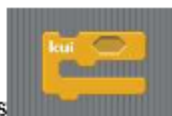
2. Joonista lisaks kassile (*Sprait 1*) jõuluvana (*Sprait 2*).



3. Tee aktiivseks *Sprait 1* (klõpsa sellel). Pane kass lõputult liikuma, kui klõpsatakse rohelisel

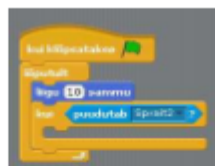


lipul (plokid *Juhtimine* ja *Liikumine*).

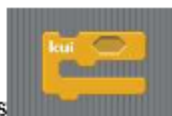


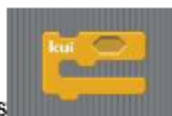
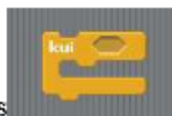
4. Vali plokk *Juhtimine*. Lohista sealt klots  keskele. Vali plokk *Andurid* ja

lohisti sealt klots  eelmise klotsi avasse. Klõpsa noolel ja vali sealt *Sprait 2*.



Pane kõik kokku.

5. Vali plokk *Välimus* ja vali sealt klots  ja kirjuta tekst Tere, jõuluvana! Vali plokk *Juhtimine* ja lohisti sealt keskele klots *teavita* ja kirjuta avasse

esimene teade  . Veel lohisti keskele klots .



Pane klotsid kokku.

6. Tee aktiivseks *Sprait 2*. Klõpsa sakki *Skriptid*.

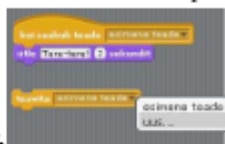
Vali plokki **Juhtimine** ja vali sealt



ning plokist **Välimus** klots



Kirjuta sinna Tere-tere!. Nüüd võta uuesti lahti plokki **Juhtimine** ja lohista sealt keskele klots



teavita. Kirjuta sinna teine teade.

Paned klotsid kokku.

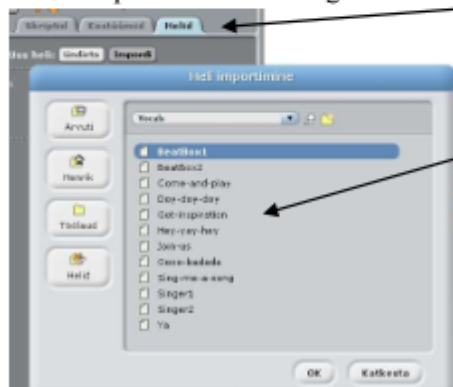


7. Tee aktiivseks **Sprait 1**. Vali plokki **Juhtimine** ja lohista sealt keskele klots *kui saabub*



teade. Kirjuta kasti *teine teade*.

8. Nüüd pane kass häält tegema. Vali sakk **Helid** ja impordi kaustast **Vocals** heli *Doy-doy-doy*



ja vajuta OK.

9. Tee aktiivseks sakk **Skriptid**. Nüüd vali plokki **Heli**



ja lohista keskele klots

mängi heli Doy-doy-doy.



Nüüd, kui vajutad rohelist lippu, siis kass liigub, teretab jõuluvana ja jõuluvana teretab kassi. Seejärel hakkab kass laulma.

10. Salvesta oma projekt nimega **eesnimi_tund3 1_paber** kausta Scratch.

Iseseisev töö 3 „Jõulud“

1. Ava programm Scratch.
2. Joonista või impordi kaks jõuludega sobivat tegelast (spraiti).
3. Pane üks sprait liikuma ja ütleva: „ILUSAID JÕULE!“
4. Teine sprait vastab: „SULLE KA!“
5. Pane esimene sprait talle häälega vastama (impordi heli).
6. Salvesta töö nimega **eesnimi_tund3 2_paber**

Scratch 4. tund

1. Minge aadressile <http://scratch.mit.edu/> ja looge endale konto. 5 min
2. Tulge kirjutage oma kasutajanimi õpetaja laual olevale paberile. 1 min
3. Tõmmake õpetajalaualt loosi, mis stseeni looma hakkate. 1 min
4. Avage Scratch ja looge stseen. Vajadusel kasutage Silvi Väli raamatut „Jussikese 7 sõpra“, Scratchi õppematerjale <http://scratchime.weebly.com/> või õpetajate abi. 30 min
5. Laadige valmis projekt <http://scratch.mit.edu/> keskkonda. 5 min

II plokk

1. tund

Tegelase liigutamine nooleklahvide abil: Andurid, Liikumine, nooleklahvid



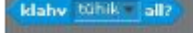
1. Kõigepealt lohistada keskele skripti alla blokist **Juhtimine** klotsid

Nüüd on vaja tegelasele määrata neli tingimust: kui vajutatakse nooleklahve üles, alla, vasakule ja paremale, siis liigu selles suunas.

2. Võta blokist **Juhtimine** klots „kui...“ ja pane see 4 korda skripti alla. Tingimusi on neli



(üles, alla, vasakule ja paremale)

3. Nüüd võta blokist **Andurid** klots  ja lohistage see rombi sisse. Vali



riipmenüüst

ülesnool.

4. Ava blokk **Liikumine** ja vali sealt klots . Rippmenüüs on näha, kuhu poole ta pöörab ja mitu kraadi see on.

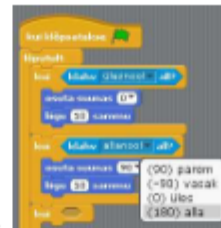


Kuna tegelane liigub üles, siis vali 0 kraadi.

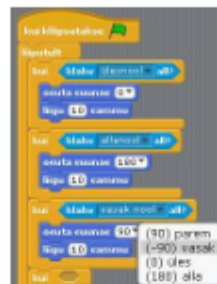


5. Võta blokist **Liikumine** klots „liigu 10 sammu“ ja lisa skripti.

6. Allaliikumiseks korda samu tegevusi. Vali blokist **Andurid** „klahv allanool“ ja blokist



Liikumine „osuta suunas (180) alla“ ning „liigu 10 sammu“.



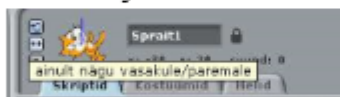
7. Vasakule liikumiseks korda samu tegevusi. Vali blokist **Andurid** „klahv vasak nool“ ja blokist **Liikumine** „osuta suunas (-90) vasak“ ning „liigu 10 sammu“.

8. Paremale liikumiseks korda samu tegevusi. Vali blokist **Andurid** „klahv parem nool“ ja



blokist **Liikumine** „osuta suunas (90) parem“ ning „liigu 10 sammu“.

9. Nüüd liigub kass nooleklahvi vajutades vastavas suunas. Et ta oleks kogu aeg õiget pidi,



siis valin ülevalt keskelt

10. Salvesta oma töö.

II plokk

2. tund

Tegelase liigutamine ja joonistama panemine: Andurid, Liikumine, Pliiats, nooleklahvid

1. Kõigepealt lohistada keskele skripti alla blokist **Juhtimine** klotsid „kui klõpsatakse“ ja „lõputult“.

Nüüd on vaja tegelasele määrata neli tingimust: kui vajutatakse nooleklahve üles, alla, vasakule ja paremale, siis liigutakse vastavas suunas ja tõmmatakse pliiatsiga joont.

2. Võta blokist **Juhtimine** klots „kui...“ ja pane see 4 korda skripti alla. Tingimusi on neli




(üles, alla, vasakule ja paremale)

3. Nüüd võta blokist **Andurid** klots  ja lohistage see rombi sisse. Vali rippmenüüst ülesnool.


4. Ava blokk **Liikumine** ja vali sealt klots "osuta suunas (0) alla" ja „liigu 10 sammu“.



5. Võta blokist **Pliiats** klots  ja lisa see skripti. Kui vajutad ülesnooleklahvi, siis liigub kass üles ja tema liikumisel tekib joon.

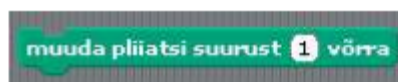
6. Allaliikumiseks korda samu tegevusi. Vali blokist **Andurid** „klahv allanool“ ja blokist **Liikumine** „osuta suunas (180) alla“ ning „liigu 10 sammu“.



7. Võta blokist **Pliiats** klots  ja lisa skripti. Nüüd vajutades allanooleklahvi, liigub kass alla ja tema tekitatud joon muudab värvi.

8. Paremale liikumiseks korda samu tegevusi. Vali blokist **Andurid** „klahv parem nool“ ja blokist **Liikumine** „osuta suunas (90) parem“ ning „liigu 10 sammu“.

9. Võta blokid **Pliats** klots

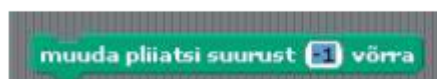


. Nüüd liigub kass



paremnooleklahvile vajutades vasakule ja tõmbab järjest laiemat joont.

10. Vasakule liikumiseks korda samu tegevusi. Vali blokid **Andurid** „klahv vasak nool“ ja blokid **Liikumine** „osuta suunas (-90) vasak“ ning „liigu 10 sammu“.



11. Võta blokid **Pliats** klots

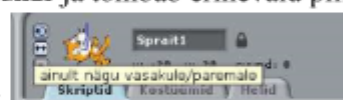
, aga tee ühe peal

topeltklõps ja trüki 1 ette miinussmärk, et joon muutuks jälle peenemaks.



. Vasaknooleklahvi all hoides liigub kass vasakule ja tema tehtud joon muutub järjest peenemaks.

12. Nüüd liigub kass nooleklahvi vajutades vastavas suunas ja tõmbab erinevaid pliiatsijooni.



Et ta oleks kogu aeg õiget pidi, siis valin ülevalt keskelt

13. Salvesta oma töö.

II plokk

3. tund

Tegelase liigutamine ringselt, kustutamine, pliiats üles: Andurid, Liikumine, Pliiats



1. Ava oma eelmise korra töö.

Skript oli selline



2. Võta blokist **Juhtimine** klots „kui...“ ja blokist **Andurid** klots „klahv tühik all“ ning



blokist **Pliiats** klots „kustuta“.

Nüüd joonistab kass nooleklahve vajutades erinevaid jooni ja tühikuklahvile vajutades kustub töö ära.

3. Võta blokist **Juhtimine** klots „kui...“ ja blokist **Andurid** klots „klahv tühik all“ ning vali



sealt klahv „u“ . Blokist **Pliiats** võta klots „ pliiats üleval“.

Vajutades u-klahvi tõstetakse pliiats üles ja joont enam ei teki, kui kass liigub vasakule, paremale või alla. Ülesliikumisel hakkab kass jälle joont tõmbama, sest pliiats lastakse siis alla (meenuta eelmist tundi).

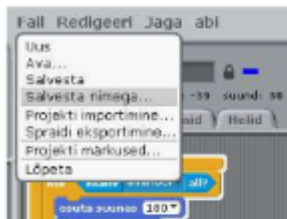
4. Võta blokist **Juhtimine** klots „kui...“ ja blokist **Andurid** klots „klahv tühik all“ ning vali sealt klahv „r“ . Võta blokist **Liikumine** klots „pööra 15 “ . Tee topeltklõps ja kirjuta 15



asemel 10. Blokist **Liikumine** võta veel klots „liigu 10 sammu“.

Nüüd hakkab kass r-klahvi vajutades ringe joonistama.

5. Et ka eelmise korra töö jääks alles, siis vali salvestamiseks „Salvesta nimega“



ja pane oma tööle uus nimi.

Iseseisev töö

Tee ise skript joonistamiseks nii, et oleks võimalus joonistada ringe, tõmmata erinevaid jooni, kustutada ja pliiatsit üles tõsta. Klahvid vali ise. Joonista oma unistuste jalgratas.

II plokk

4. tund

Ruudu joonestamine kindlate täheklahvide abil: Juhtimine, Andurid, Liikumine, Pliiats



1. Eemalda kassi-sprait. Tee paremklõps kassil ja vali eemalda.



Joonista uus sprait *ruut* ja klõpsa OK.

2. Lohista skripti alla blokist **Juhtimine** klotsid „kui klõpsatakse lippu“, „lõputult“ ja neli



korda „kui...“ ja blokist **Andurid** klots „klahv tühik all“.

Nüüd hakkame joonestama ruutu. Valime nime MATI ja täheklahvidele (m, a, t, i) vajutades hakatakse tõmbama joont teatud suunas nii, et tekib ruut.

3. Muuda „klahv tühik all“ ära „klahv **m** all“..

4. **Liikumise** alt võta „osuta suunas 0 (üles)“ ja „liigu 10 sammu“. Muuda viimast klotsi „liigu 75 sammu“. Siis on joon pikem ja paremini näha.

5. Vali blokist **Pliats** klots „pliiats all“. Nüüd tõmmatakse joont, kui vajutatatakse m-klahvi.
- 6.. Et joon tuleks iga vajutusega ühepikkune, siis lohista blokist **Juhtimine** klots „oota 1 sek“



ja muuda seda „oota 0,5 sek“ (et ootamisaeg poleks liiga pikk).

7. Muuda „klahv tühik all“ ära „klahv a all“.
8. **Liikumise** alt võta „osuta suunas 90 (parem)“ ja „liigu 10 sammu“. Muuda viimast klotsi „liigu 75 sammu“. Ruudu küljed on ühepikkused.
9. Vali blokist **Pliats** klots „muuda pliiatsi värvi 10 võrra“. Nüüd tõmmatakse a-klahvi vajutamisel joon paremale ja selle värv muutub.
10. Lohista blokist **Juhtimine** klots „oota 1 sek“ ja muuda seda „oota 0,5 sek“.



Nüüd tuleb samad klotsid panna paika ka 3. ja 4. „kui“ sees. Muutuvad ainult „klahv...all“ ja „osuta suunas“.

11. Muuda „klahv tühik all“ ära „klahv t all“.
12. **Liikumise** alt võta „osuta suunas 180 (all)“ ja „liigu 75 sammu“. Blokist **Pliats** klots „muuda pliiatsi värvi 10 võrra“ ja blokist **Juhtimine** klots „oota 0,5 sek“.



13. **Liikumise** alt võta „osuta suunas -90 (vasak)“ ja „liigu 75 sammu“. Blokist **Pliats** klots „muuda pliiatsi värvi 10 võrra“ ja blokist **Juhtimine** klots „oota 0,5 sek“.

Nüüd saad joonestada ruudu, kui vajutad järjest klahve MATI.

14. Salvesta oma töö.

3. ploki I tund

1. Ava Scratch (Start -> All Programs -> Scratch / Start -> Kõik programmid -> Scratch)
2. Vali paremalt objekt Taust ning muuda taustapilti (sakk: „Kostüümid“) nii, et lõpptulemuseks oleks jalgpalliväljak



3. Pane Taustale külge järgmine skriptjupp:



4. Tee uus tegelene, kellest saaks meie mängu väravavaht



5. Pane väravavahile juurde järgmised skriptid:



6. Salvesta oma töö.

Praguseks hetkeks peaks Sinu väravaht liikuma paremale ja vasakule, ning ülesnoolt vajutades sooritama hüppe.

Tänase tunni eesmärgiks oli tutvustada sulle x- ja y-koordinaati. Põhjus, miks me kasutame x- ja y-koordinaati, on see, et meie väravavaht ei läheks platsi peale „rändama“ vaid püsiks värava piirides. Samuti saame sellega väga ilmekalt saavutada hüppamise efekti – vajutame üles noolt, meie väravavaht liigub üles, jääb sinna hetkeks püsima ning liigub tagasi alla.

3. plokki II tund

1. Ava oma eelmise tunni töö (Fail -> Ava)

2. Vali plokk muutujad ning tee juurde 5 muutujat (Nupp „Tee muutujad“):

Aeg – märgib ära, kui kaua on meie mäng kestnud

Lööke – märgib, mitu lööki on mängu jooksul tehtud

Mänguaeg – määrame ise, kaua tahame, et meie mäng kestaks

Tabamusi – märgib ära jalgpalluri tabamused väravasse

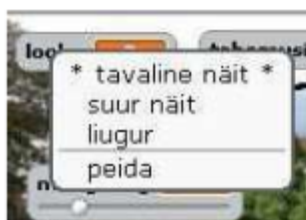
Tõrjeid – märgib ära väravahi tõrjed



Jäta kõigi ette linnuke – see tähendab, et nad on Laval nähtavad

Muutujaks on näiteks skoor, mis korvpallis korvi visates suureneb. Seega võime öelda, et muutujad on objektid, mille väärtused mingi tegevuse tulemusena kas suurenevad või vähenevad.

3. Klõpsa laval muutuja „manguaeg“ peal parem hiireklõps ning vali „Liugur“:



Sellise valiku puhul saame ise oma muutuja väärtust muuta. Tõmmates liugurit vasakule, vähendame väärtust ning paremale tõmmates suurendame:



4. Looime uue tegelase – mängija. Looime uue tegelase valides „Uus sprait failist“ ning otsime üles meile juba tuttava Scratchi kassi



5. Valime kostüümid ning lisame juurde uue kostüümi. Teiseks kostüümiks võiks olla selle sama kassi teine kostüüm – kui valisid tegelaseks cat1-b siis vali kostüümiks cat1-a ning vastupidi. Oluline on see, et lõpuks oleks meie mängijal 2 kostüümi, et näeksime pallilöömise hetke.



6. Lisame oma mängijale sellised skriptid:



Selle skripti mõtteks on, et iga kord kui mängu alustame, nullitakse ära meie löökide, tabamuste ning tõrjete arv. Lisaks on selle skripti eesmärk korraldada meie kassi kostüümi vahetust. Pane tähele, et siin skriptis tuleb luua uus teade „lenda“, mis annab hiljem meie pallile käskluse lendamiseks.



Siin skriptijupis korraldame ära selle, et meie mäng kestab täpselt nii kaua, mis aja me oleme pannud endale muutuja „mänguaeg“ liuguris. Pööra kindlasti tähelepanu sellele, et skriptis oleks `aeg > mänguaeg`!

7. Salvesta oma töö

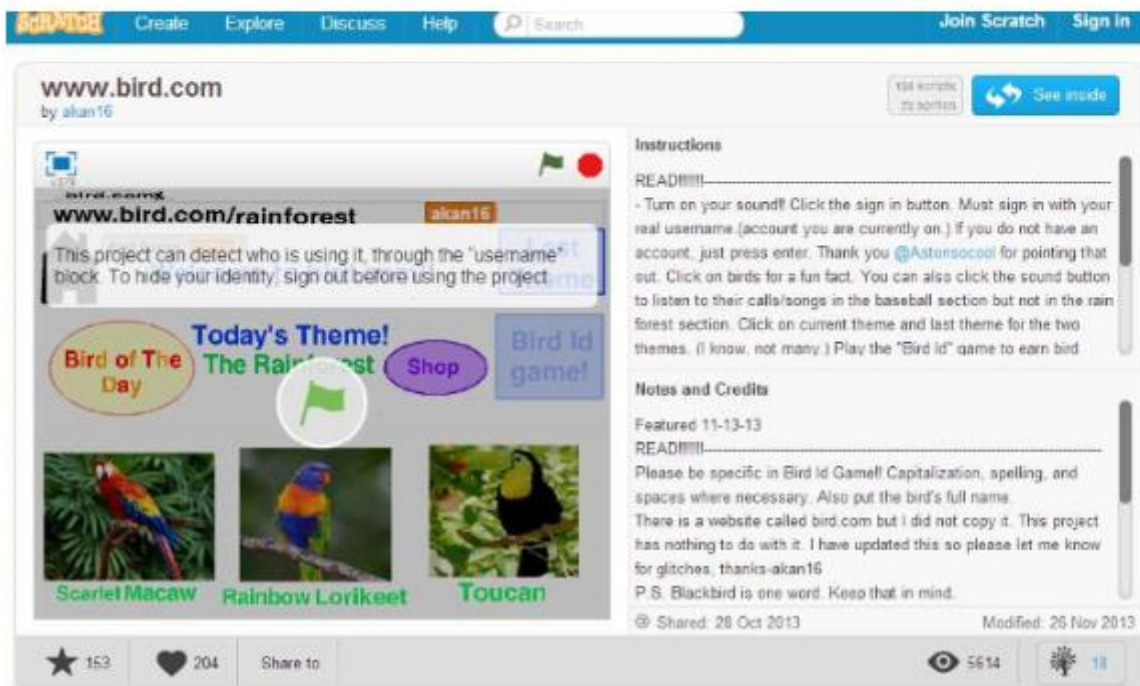
Selle tunni lõpuks peaks olema Sul valmis 3 objekti – lava, väravavaht ning mängija. Laval peaks olema kujutatud 5 muutujat – Tõrjeid, Lööke, Tabamusi, Aeg ning Mänguaeg.

Katsetamaks, et skriptid töötavad proovi nii:

Lohista mänguaeg nt 10 sekundi peale. Pane mäng tööle (klahviga „tühik“) ning kui aeg on jõudnud 10 sekundini ja lavale tuleb teade „Mäng läbi“ oled tunni edukalt läbinud.

4. blokk

1.tund - Otsi lehelt http://scratch.mit.edu/explore/?date=this_month üks mäng ning uuri mängu ülesehitust. (Projekti skripi näed, kui vajutad nuppu See inside:



Koosta valitud mängu põhjal esitlus, kust vastad järgmistele küsimustele:

- Mis projekti valisid?
- Miks valisid just selle projekti?
- Mida sellest projektist õppida saab?
- Kuidas seda projekti saaks edasi arendada?
- Kirjelda selle projekti ülesehitust.
- Milliseid skripte on kasutatud?
- Kui palju spraiite?
- Kui palju taustu?

2. tund – kandke oma rühmaga ette eelmises tunnis valminud esitlus.

3. tund – mõelge välja mäng, mis oleks seotud mingi õppeainega ning koostage plaan mängu tegemiseks Scratchis. Koostage esitlust, mis tutvust mängu eesmärki ning kuidas see mingi õppeainega seotud on.

4. tund – kandke ette oma mängu plaan ning esitlus.

Iseseisevtöö – koostage antud plaani põhjal mäng.

