

Eesti põhikooliõpilaste õppimisega seotud digihoiakud ja -oskused

Külli Kallas^{a1}, Margus Pedaste^a

^a *Tartu Ülikooli haridusteaduste instituut*

Annotatsioon

Digihoiakud ja -oskused, mida saab nimetada ka digipädevuseks, on tänases tehnoloogiarikkas maailmas ühiskonnaelus edukaks osalemiseks olulisel kohal. See tähendab, et teadlike kodanike sirgumiseks on ka koolidel ülesanne kujundada digihoiakuid ning õpetada digioskusi. Samal ajal puudub meil aga süsteemne ülevaade õpilaste õppimiseks vajaliku digipädevuse tasemest erinevate kooliastmete kaupa. Siinses artiklis tutvustatava uuringu eesmärk on anda ülevaade põhikooli eri vanusegruppide õpilaste õppimiseks vajalikest digioskustest ja digitehnoloogiaga seonduvatest hoiakutest. Eesmärgi täitmiseks kasutati digipädevuse hindamisvahendit, mis võimaldab kirjeldada õpilaste õppimiseks vajalikke digihoiakuid ja digioskuseid üheksas erinevas dimensioonis. Uuringus osales 836 õpilast 13 Eesti koolist (3. klass = 316 õpilast, 6. klass = 291, 9. klass = 229). Tulemused näitasid, et kõigis vanusastmetes on enim vajakajäämisi programmeerimisoskustes, kuid 3. klassis ka erinevate operatsioonide tegemise oskuses. Analüüsi tulemused näitasid õpilaste võrdlemisi nõrka oskust järgida digimaailmas kehtivaid reegleid. Hoiakute juures tuleks andmete põhjal pöörata rohkem tähelepanu sotsiaalsetele aspektidele ja õpetajad võiksid digivahendite eesmärgipärast kasutamist õppetöös rohkem julgustada.

Võtmesõnad: digipädevus, hindamine, põhikool, digioskused, digihoiakud

Sissejuhatus

Seoses digitehnoloogia (digivahendite, -keskkondade ja -sisu) kiire arenguga viimaste aastakümnete jooksul on esile tõusnud ka vajadus digitehnoloogiat oskuslikult rakendada ja mõista. Enamik ametikohti eeldab nüüdisajal suuremal või vähemal määral digivahendite kasutamist ning seetõttu ei ole mõeldav,

¹ Haridusteaduste instituut, Tartu Ülikool, Jakobi 5, 51005 Tartu; kulli.kallas@ut.ee.

et ka koolides viimaste kasutamisele ja laiemalt digipädevusele tähelepanu ei pöörata. Digitehnoloogia oskuslikuks kasutamiseks on vaja spetsiifilisi oskusi, mis Ferrari (2012) järgi koonduvad digipädevuse mõiste alla järgnevalt: „Digipädevus on teadmiste, oskuste ja hoiakute (seega ka võimete, strateegiate, väärtuste ja teadlikkuse) kogum, mis on vajalik info- ja kommunikatsioonitehnoloogia ja digitaalse meedia kasutamisel ülesannete täitmiseks, probleemide lahendamiseks, suhtlemiseks, teabe haldamiseks, koostöö tegemiseks, sisu loomiseks ja jagamiseks ning mis võimaldab luua teadmisi tõhusalt, asjakohaselt, kriitiliselt, loovalt, autonoomselt, paindlikult ja eetiliselt osalemise, õppimise, suhtlemise, tarbimise ja võimestamise eesmärgil“ (Ferrari, 2012, lk 3).

Ka Eesti põhikooli riiklikus õppekavas on digipädevus kaheksa üldpädevuse hulgas esitatud moel, mis suunab seda vaatlema laiemalt kui pelgalt oskusi digivahendite kasutamiseks. Seda avatakse kui suutlikkust kasutada uuenevat digitehnoloogiat toimetulekuks kiiresti muutuvas ühiskonnas nii õppimisel, kodanikuna tegutsemisel kui ka kogukondades suheldes (Põhikooli riiklik õppekava, 2024). Euroopa haridusruumis on laialt kasutuses DigCompi raamistik, mis avab digipädevuse mõiste viie dimensiooni kaudu: teabe haldamine, suhtlemine digikeskkondades, sisuloome, turvalisus ja probleemilahendus (Vuorikari *et al.*, 2016). Hiljem on seda raamistikku mitmel korral edasi arendatud ja viimane versioon DigComp 2.2. on avaldatud aastal 2022 (vt Vuorikari *et al.*, 2022). Selles on jäänud viis pädevusvaldkonda – info- ja andmekirjaoskus, suhtlemine ja koostöö, digisisu loomine, turvalisus ja probleemilahendus – suhteliselt muutumatult raamistiku selgrooks. DigCompi raamistikus on viies pädevusvaldkonnas kokku 21 pädevust, igas neist on kirjeldatud kaheksat taset ning avatud arvukate näidete abil (kokku 259), millised teadmised, oskused ja hoiakud iga pädevusega seonduvad. Värskeimas raamistikus on eraldi tähelepanu pööratud tehisintellektile ja nii avatakse näidete tasandil, mis viitab tehisintellektiga seonduvatele teadmistele, oskustele ja hoiakutele (Vuorikari *et al.*, 2022). Samas ei ole DigCompi raamistikku meile teadaolevalt empiirilisel, näiteks faktoranalüüsi põhjal kinnitatud ja nii on see jäänud pigem teoreetiliseks raamistikuks, mille abil on võimalik reflekteerida oma pädevuste üle. Nõnda on selle põhjal loodud mitmeid hindamisvahendeid ka õpilaste digipädevuse kirjeldamiseks nii rahvusvahelisel kui ka Eesti tasandil, kuid nendega kaasnevad tüüpilised enesekohaste hindamisvahendite piirangud (vt Porat *et al.*, 2018; Siddiq *et al.*, 2016), näiteks kiputakse oma oskusi pigem ülehindama (Palczyńska & Rynko, 2021).

Hoolimata DigCompi raamistikule vastavate valideeritud hindamisvahendite puudumisest on see aluseks võetud ka Eesti katselise digipädevuse tasemetöö (Digipädevuse tasemetöö 2019, 2019) koostamisel. Selle eesmärk oli hinnata õpilaste digioskusi ja -teadmisi viie dimensiooni – teabe haldamise,

suhtlemise, sisulooime, turvalisuse ja probleemilahenduse – kaudu. Tasemetöö tulemused pärinevad aastast 2019 ning põhikooli tasemel osales selles 4064 õpilast, kes täitsid 9. klassi testi (kuid kellest 1039 oli testi täitmise ajal kaheksandas ning 48 kümnendas klassis). Analüüsis ei õnnestunud näidata, et viis pädevusvaldkonda oleks eristatavad, kuid tulemusi raporteeriti siiski nende kaupa. Selgus, et üheksanda klassi testi tulemuste põhjal olid kõige paremini lahendatud turvalisusega seotud ülesanded (tulemusprotsent 64%), mis hõlmasid digikeskkonnas tegutsemise ja seadmetega seotud turvalisust, nt parooli valimine, seadmete ohutus ja välisseadmete ohutu ühendamine, ning samal ajal ka tervisega seotud teadmisi, kus uuriti, kas õpilased oskavad valida arvutiga töötamisel õige istumisasendi. Pea samaväärselt hästi õnnestus kolmandas kooliastmes õppivatel õpilastel lahendada ülesandeid seoses probleemilahenduse (63%) ning suhtlemisega (60%; küsimused riigi pakutavate teenuste, erinevate autentimisviiside, kodanikuportaalide, koos töötamist võimaldavate programmide, suunatud reklaamide ja eri sisu avaldamise portaalide kohta). Veidi kehvemad olid tulemused teabe haldamise valdkonnas (51%; praktilised infootsingu ülesanded interneti abiga) ning kõige nõrgemalt olid lahendatud sisuloomega seotud ülesanded (45%; programmeerimise ja 3D-modelleerimise alusteadmisi eeldavad ülesanded ning tekstitöötlusoskusi, allikatele viitamist, failide salvestamist ning videotöötlust nõudvad ülesanded). Samal ajal ei andnud tasemetöö võimalust kirjeldada digipädevuse definitsioonist tulenevaid digihoiakuide ning oli loodud üldhariduse tasemel kasutamiseks vaid põhikooli viimase astme ja gümnaasiumiõpilastega. (Digipädevuse tasemetöö 2019, 2019)

DigCompi raamistiku põhjal loodu kõrval on rahvusvahelisel tasandil üheks teiseks väga laialt erinevates riikides ja ka Eestis kasutatud digipädevuse hindamisvahendiks küsimustik EU Kids Online. See on loodud kasutamiseks 9–17aastaste õpilastega ning lubab kirjeldada operatsioonide tegemise, teabes navigeerimise, veebis sisu ja teabe jagamise, sisulooime ja kaasaskantavate seadmete kasutamise oskusi (Smahel *et al.*, 2020). Viimased andmed Eesti kooliõpilaste kohta pärinevad 2018. aastal läbi viidud EU Kids Online'i andmekogumisest (vt raportit Smahel *et al.*, 2020), kus digioskuste osa täitsid 1020 õpilast vanuses 9–17 eluaastat. Tulemustest selgus, et 91% vastanud Eesti 11–17aastastest õpilastest on arvamusel, et oskavad (või pigem oskavad, nüüd ja edaspidi) veebis leitud fotot salvestada; 84% suudavad enda hinnangul oma privaatsussätteid muuta (operatsioonide tegemise oskused); 66% leiavad, et nende jaoks on kerge kontrollida veebist leitud info tõepärasust; 77% õpilastest hindavad, et leiavad veebis otsingu sooritamiseks sobivad terminid (teabes navigeerimise oskus); 91% õpilastest suudavad enda hinnangul eristada, millist infot on sobiv veebis edasi jagada; 94% vastanutest oskavad enda hinnangul inimesi oma kontaktide loendist eemaldada (veebis sisu ja teabe jagamine); 58% vastanutest suudavad luua ja postitada veebi videoid või muusikat; 39%

oskavad veebis olevat sisu luua või muuta (sisulooome oskused); 90% õpilastest oskavad nutiseadmes rakendusi installierida; 68% suudavad endi sõnul jälgida nutirakendustele kuluvaid summasid ning 66% teavad, kuidas nutirakendustes lisateenuseid osta (kaasaskantavate seadmete kasutamise oskused). Lisaks eelnimetatule küsiti uuringu EU Kids Online raames 9–17aastastelt õpilastelt ka seda, kuidas nad enda hinnangul käituvad negatiivsete kogemuste korral veebis (nt küberkiusamine, solvav/vastik käitumine), ning enamus vastas, et ignoreerivad probleemi või loodavad selle peale, et see laheneb iseenesest (36% vastajatest), või sulgevad ebameeldiva olukorra tekkimisel rakenduse/veebilehitseja akna (41% õpilastest). Oma privaatsussätteid ja kontaktandmeid muudaks kirjeldatud olukorras vaid 5% vastajatest, häiriva kasutaja blokeeriks 19% ning probleemi kohta veebis koostaks raporti 6% vastanutest. Enda hinnangul oli veebis ebameeldivat käitumist enda vastu kogenud 23% 9–11aastastest, 29% 12–14aastastest ning 22% 15–17aastastest.

Suka ja Soo (2018) avaldatud sama uuringu tulemuste raportis märgitakse lisaks põhiraportis avaldatule ka õpilaste hinnangud oma kiirklahvikombinatsioonide kasutamise oskusele, programmeerimisvõimekusele, teadmiste kohta autoriõiguste valdkonnas ning nutiseadme kaitsmise praktikast. 13–17aastastest õpilastest oskab (või pigem oskab) enda hinnangul kasutada erinevaid klahvikombinatsioone (nt Ctrl+C kopeerimiseks) 85%, luua kodulehte 36% ning kasutada programmeerimiskeeli 19% vastanutest. Lisaks teab või pigem teab 78% 13–17aastastest enda hinnangul, millised autoriõigused ja kasutuspiirangud kehtivad internetis leiduvatele materjalidele. 95% sama vanusegrupi õpilastest tõid esile lisaks ka selle, et oskavad oma nutiseadet kaitsta parooli, ekraanimustrit või sõrmejälge kasutades (Sukk & Soo, 2018).

Kui nimetatud küsimustik võimaldab digipädevust hinnata küll laiahaardeliselt viie nimetatud dimensiooni kaudu, siis on sellegipoolest murekohaks küsimustiku liigne rõhuasetus oskustele või veelgi täpsemalt – teadmistele oskustest, sest tegelikke oskusi ei võimalda enesekohane hindamisvahend hinnata. Seetõttu on EU Kids Online'i jätkuprojektis ySKILLS keskendunud muuhulgas enesekohase hindamisvahendi valideerimisele testiga, milles õpilastel tuleb reaalselt lahendada digipädevust eeldavaid ülesandeid (van Laar *et al.*, 2022). Nii hinnatakse selles võimekustestis infootsimise ja -töötluse, suhtlemise ja interaktsiooni ning sisulooome oskusi. Neid oskusi kõrvutatakse enesekohaste hinnangutega, et mõista, kuidas on viimased kooskõlas ülesannete lahendamisele tuginevalt hinnatud võimekusega. Võimekustestide tulemusi ei ole veel avaldatud, aga Kalmus (2022) on kirjeldanud enesekohaseid hinnanguid 1243 Eesti 14–18aastase õpilase kohta aastal 2022. Tulemused näitasid, et osalejatest 66% oskasid enda hinnangul heal tasemel sooritada suhtlemisoskuseid hindavaid ülesandeid, 64% tehnilisi oskusi hindavaid ülesandeid, 35% sisulooomeoskuste ülesandeid ning 34% info otsimise ja töötlemise

oskusega seotud ülesandeid (Kalmus, 2022). Samas jäeti nii EU Kids Online'i kui ka ySKILLS-i projektis siiski otseselt välja selgitamata digitehnoloogiate kasutamise hoiakud – neid peegeldavad teatud määral õpilaste eelistusi uurivad küsimused. Näiteks paluti EU Kids Online'i uuringus õpilastel märkida, kas nad tunnevad enda hinnangul end mugavamalt veebis inimestega koos viibides (alternatiivina reaalsele koosviibimisele), millele vastas „alati“ 13%, „sageli“ 17% ning „mõnikord“ 37% Eestist osalenud 9–16aastastest veebikeskkondi kasutavatest õpilastest, ning sealjuures vastas 9–11aastastest vähemalt „mõnikord“ 55%, 12–14aastastest 75% ning 15–16aastastest 74% vastanutest (Smahel *et al.*, 2020). Lisaks ilmnes selle väite juures ka statistiliselt oluline erinevus 9–12- ning 13–17aastaste õpilaste vahel; vanema vanusegrupi õpilased olid väitega rohkem nõus (Sukk & Soo, 2018).

Eelnevast tõusis seega esile vajadus hinnata põhikooliõpilaste digipädevust sellisel viisil, et (1) kaetud oleks erinevad oskused ja hoiakud digipädevuse definitsioonist lähtuvalt; (2) hindamisvahend annaks võimaluse kujundada võimalikult objektiivne pilt õpilaste tasemest (hindamine ei tugineks üksnes enesekohastele hinnangutele) ning (3) saaksime ülevaate eri vanuses õpilaste võimetest (samu küsimusi oleks võimalik kasutada erinevas vanuses õpilastega). Selle eesmärgi täitmiseks defineerisid Pedaste jt (2021) EU Kids Online'i küsimustiku ja digipädevuse tasemetöö põhjal raamistiku õppimiseks vajaliku digipädevuse dimensioonidest, mida tuleks põhikoolis hinnata: digivahenditega operatsioonide tegemine, digimaailmas suhtlemine, digimaterjalide loomine, digisisu programmeerimine, hinnang digikeskkondades toimetulekule, võrdlev hinnang digipädevusele, digimaailmas seaduslik toimetamine, digimaailmas enese ja teiste kaitsmine ning digihoiakud. Nende uuringus jõuti nimetatud dimensioonideni kahe erineva andmestiku faktoranalüüsi põhjal eristatud dimensioonide kvalitatiivsel sünteesil. Samas ei koostanud nad testi, mis oleks lähtunud loodud raamistikust. Pedaste jt (2021) raamistikku analüüsiti, jäeti kõrvale enesekohased hinnangud digikeskkondades toimetulekule ja digipädevusele ning laiendati digihoiakute dimensiooni, tuginedes Adovi (2022) uuringule, mille põhjal eristati neli digitehnoloogiaga seonduvat hoiakute dimensiooni: tajutud kontroll, käitumisega seonduvad hoiakud, käitumise soov ning sotsiaalsed aspektid. Loodud hindamisvahendi faktorstruktuuri kirjeldamisel leiti aga, et selgelt eristuvad kolm hoiakute dimensiooni: tajutud kontroll, käitumisega seonduvad hoiakud, käitumise soov (Pedaste *et al.*, 2023). Nii kasutatakse siinses uuringus kirjeldatud moel koostatud hindamisvahendit, mis lubab meil kirjeldada põhikooliõpilaste õppimiseks vajaliku digipädevuse taset üheksa dimensiooni kaudu kahes üldisemas digihoiakute ja digioskuste valdkonnas: kolm dimensiooni kirjeldavad digihoiakuid (hoiakud digitehnoloogia kasutamise suhtes) ja kuus digioskusi (digitehnoloogia

kasutamiseks vajalikud oskused ja käitumine). Kuna õppeprotsessi käigus tehtavad toimingud ei erine eeldatavalt suuresti digikeskkonnas tehtavatest igapäevatoimingutest, siis lubab õppimiseks vajalike digihoiakute ning digioskuste hindamine anda hinnanguid ka õpilaste digipädevusele laiemal tasandil. Eelnevast tulenevalt oli siin tutvustatava uuringu eesmärk teada saada, milline on Eesti põhikooliõpilaste digipädevus. Selle põhjal plaanitakse teha õpetajatele soovitusi digipädevuse arendamiseks erinevate dimensioonide kaupa. Eesmärgist lähtuvalt püsitati kaks uurimisküsimust.

1. Millised on põhikooliõpilaste õppimisega seotud digihoiakud ja digioskused?
2. Kuidas erinevad õppimisega seotud digihoiakud ja digioskused klasside vahel?

Metoodika

Valim

Uuring korraldati mahukama DigiEfekti uuringu (vt <https://www.ut.ee/digiefekt>) raames. Siinkohal kasutatakse andmeid õpilastelt, kes täitsid uuringu esimeses andmekogumises digipädevuse hindamiseks kasutatud hindamisvahendit. Neid õpilasi oli 13 Eesti koolist 836 (3. klass = 316 õpilast, 6. klass = 291, 9. klass = 229). Koolide valim moodustati selliselt, et see oleks võimalikult mitmekesine. Esiteks võeti arvesse koolide õpilaste tulemused riiklikes tasemetöodes (matemaatika, eesti keel ja loodusained). Teiseks vaadeldi valimi moodustamisel koolide digivalmidust (õpilaste, õpetajate ja lapsevanemate hinnangud) ning õpilaste digipädevust Eesti katselise digipädevuse tasemetöö põhjal. Viimaseks kasutati koolide rahuloluküsimustike tulemusi (õpilaste, õpetajate ja lapsevanemate andmed). Kolmele eelnimetatud andmestikule tuginedes jagati koolid kolme gruppi – kõrgete, keskmiste ja madalate tulemustega koolid (vastavalt üldkogumi pingerea esimene, teine ja kolmas kolmandik) – ning valimisse kaasati koolid, kus olid nimetatud kriteeriumide põhjal kõrged või madalad tulemused. Rühmitamise põhjal kutsuti esmajärjekorras uuringusse rühma kõige tüüpilisemad koolid (näiteks kõigi kriteeriumite arvestuses kõige parem ja kõige nõrgem), ning kui valitud kool ei olnud valmis uuringus osalema, siis pöördui nimekirjas sobivuselt järgmise kooli poole. Koolide nõusoleku korral küsiti osalemise nõusolek kõigi 3., 6. ja 9. klasside loodusainete, matemaatika ja eesti keele õpetajatelt. Kui neist vähemalt üks oli nõus uuringus osalema, pöördui nõusoleku saamiseks ka õpilaste ja nende vanemate poole. Koolidele, õpetajatele, õpilastele ega lapsevanematele ei pakutud uuringus osalemise eest lisahüvesid. Uuringu järel said koolid tagasisidet oma õpilaste digipädevusest klassi tasandil koos muude tulemustega DigiEfekti

uuringust. Uuringu läbiviimiseks andis loa Tartu Ülikooli inimuuringute eetika komitee.

Hindamisvahend ja protseduur

Siinse uuringu hindamisvahendina kasutati digitaalset testi, mis võimaldab hinnata õpilaste õppimisega seotud digihoiakuid ja digioskuseid üheksas dimensioonis, mis on nimetatud ja kirjeldatud tabelis 1. Hindamisvahend on loodud kasutamiseks 3.–9. klassi õpilastega ning on varem valideeritud mitmetapilise protsessi käigus (Pedaste *et al.*, 2023). Kinnitav faktoranalüüs on näidanud hindamisvahendiga kogutud empiiriliste andmete ($n = 836$) head vastavust teoreetilisele 9-dimensioonilisele digipädevuse raamistikule ($\chi^2 = 1109,8$; $df = 558$; $RMSEA = 0,034$; $CFI = 0,972$; $TLI = 0,969$; $WRMR = 1,152$). Hindamisvahend koosneb 23-st oskusi (ja nendega seotud teadmisi ja käitumist) hindavast testülesandest ning 18-st hoiakuid hindavast 6-pallisel Likerti tüüpi skaalal hinnatavast väitest (millest valideerimisprotsessi käigus osutus analüüsis sobivaks kasutamiseks 13). Digipädevust hinnati Eesti Eksamite Infosüsteemi (EIS) keskkonnas ajavahemikul november 2021 kuni märts 2022 eesti keeles, kasutades laua-, süle- või tahvelarvuteid ehk erinevate koolide ($n = 13$) õpilastele harjumuspäraseid digiseadmeid.

Oskuste ja nendega seonduvate teadmiste ja käitumise hindamiseks pidid õpilased vastama digitehnoloogia kasutamise seotud küsimustele või lahendamata ülesandeid. Kasutusel oli kuus erinevat ülesandetüüpi: (1) valikvastustega küsimus ühe õige vastusega, (2) valikvastusega küsimus mitme õige vastusega, (3) lausete järjestamine, (4) paaride leidmine, (5) pildil märkimine ja (6) avatud küsimus. Ülesanded olid arvutihinnatavad, hübriidhinnatavad ning uurijate hinnatavad. Õpilaste hoiakute hindamiseks olid koostatud väited, millele oli võimalik vastata 6-pallisel skaalal (1 – ei ole üldse nõus, 6 – täiesti nõus). Hindamisvahendi tekstiversioon koos hindamisjuhistega on leitav aadressilt https://www.bit.ly/digitest_pohiuuring.

Digipädevust hinnati õppetöö osana koolitunni raames. Läbiviimise juures viibis uurimiserühma liige ning aineõpetaja või tehniline abi. Küsimustele vastamiseks ja ülesannete lahendamiseks kulus õpilastel keskmiselt 44 minutit (täitmise ajavahemik oli 11–91 minutit, $SD = 10,1$). Kuna enamjaolt tehti hindamine 45-minutilise ainetunni raames, siis oli eelkõige kolmanda klassi puhul ka õpilasi, kellel ei jätkunud aega hindamisvahendi lõpus esitatud hoiakute küsimustele vastata ning osal õpilastest jäi ajapuuduse tõttu tegemata ka operatsiooniliste oskustega seotud ülesandeid. Hoiakute küsimustele ei vastanud (ajapuuduse või mõne muu põhjuse tõttu) 160 õpilast, kellest 64% oli kolmandast ja 34% kuuendast klassist.

Tabel 1. Testiga hinnatud digipädevuse dimensioonid koos kirjelduste ja viidetega testiküsimustele

Valdkond	Dimensioon	Dimensiooni kirjeldus	Küsimuste arv
Digi-hoiakud	Tajutud kontroll	Otsuse tegemine digiseadmete kasutamise või mittekasutamise kohta; enda võimekuse uskumine digiseadmete kasutamisel	5
	Käitumisega seonduvad hoiakud	Digivahendite kasutamisega seonduv ärevus; uskumus digivahendite väärtusest ja lihtsusest	4
	Käitumise soov	Tegevuste tegemisel digiseadmete või -keskkondade eelistamine muudele viisidele	4
Digi-oskused	Digimaailmas enese ja teiste kaitsmine	Teadmised ja oskused, mis on vajalikud enda ja teiste digimaailmas valitsevate ohtude eest kaitsmiseks	4
	Digimaailmas reeglite järgimine	Teadmised ja oskused digimaailmas reeglitepärase käitumise kohta	4
	Digimaterjalide loomine	Teadmised ja oskused, mis on vajalikud digitaalsete tekstide või visuaalsete materjalide loomiseks	4
	Digisisu programmeerimine	Teadmised ja oskused, mis on vajalikud programmeerimiseks (samm-sammult tegutsemiseks ja programmikoodide mõistmiseks)	3
	Digimaailmas suhtlemine	Teadmised ja oskused, mis on vajalikud digimaailmas turvaliseks ja netiketile vastavaks suhtlemiseks	4
	Digivahenditega operatsioonide tegemine	Tehnilised teadmised ja oskused, mis on omandatud digiseadmeid kasutades probleeme lahendades (tavalised digiseadmete haldamisel ja õppetöös vajalikud tegevused)	4

Andmeanalüüs

Õpilaste õppimisega seotud digihoiakute ning digioskuste ja -käitumise võrdlemiseks kontrolliti esmalt andmete vastavust normaaljaotusele. Kolmogorov-Smirnovi testi põhjal ei vastanud andmed normaaljaotusele ning seetõttu otsustati võrdlemiseks kasutada mitteparameetrilisi teste. Õpilaste digihoiakute ning digioskuste ja -teadmiste kirjeldamiseks leiti ka vastuste keskmised koos usalduspiiridega. Erinevate dimensioonide tulemusi klassiti võrreldi Wilcoxon testiga ja klasside vahel Kruskal-Wallis H-testiga. Paari kaupa klassidevaheliste erinevuste väljaselgitamiseks kasutati Mann-Whitney U-testi. Andmeid analüüsiti programliga SPSS (versioon 27).

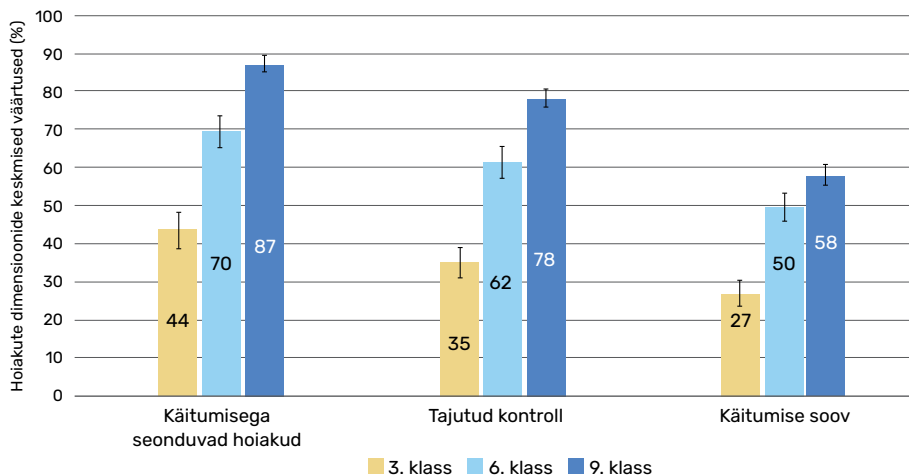
Tulemused

Digipädevuse hindamise tulemused näitasid, et õpilaste digipädevus on klassiti väga erinev, lisaks joonistusid välja paremini ning kehvemini omandatud õppimiseks olulised digipädevuse dimensioonid. Oodatult olid vanemate õpilaste tulemused paremad nooremate omadest.

Kruskal-Wallise H-testi põhjal olid digipädevuse kõigi dimensioonide tulemused 3., 6. ja 9. klasse võrreldes erinevad ($H = 128,9-444,6$; $p < 0,01$). Klasse Mann-Whitney U-testi abil paari kaupa võrreldes selgus, et kuues ja üheksas klass on kõigis dimensioonides kolmandast klassist paremad (3. ja 6. klassi võrdluses $Z = -7,5 \dots -14,9$; $p < 0,01$; 3. ja 9. klassi võrdluses $Z = -11,5 \dots -19,0$; $p < 0,01$) ning üheksas klass on kuuendast klassist parem kõigis dimensioonides ($Z = -4,2 \dots -10,1$; $p < 0,01$) peale käitumise soovi dimensiooni ($Z = -1,9$; $p > 0,05$).

Hoiakud õppimisel digitehnoloogia kasutamise suhtes

Hoiakute dimensioonidest olid kõige positiivsemad käitumisega seonduvad hoiakud ning kõige madalamad kõigi vanusegruppide puhul dimensiooni „Käitumise soov“ tulemused (vt joonist 1). Wilcoxon'i testi alusel olid nii kolmandas, kuuendas kui ka üheksandas klassis käitumisega seonduvad hoiakud positiivsemad kui tajutud kontroll ja käitumise soov. Samuti oli tajutud kontroll kõigis klassides parem kui käitumise soov.



Joonis 1. Testiga hinnatud hoiakute dimensioonide keskmised tulemused esitatuna protsentskaalal koos usalduspiiridega.

Käitumisega seonduvate hoiakute kõrge tulemus viitab sellele, et õpilastel on pigem vähe ärevust ning hirmu digiseadmete, -keskkondade ja -sisu kasutamisel õppimisel ning tulemused viitavad seisukohale, et digitehnoloogia ja selle võimaluste kasutamine õppimisel on väärtuslik ning lihtne.

Kõikide nimetatud dimensiooniga seotud väidete puhul olid õpilaste vastused pigem positiivse poole peal ehk teisisõnu digiseadmete kasutamine pigem ei hirmuta õpilasi (Likerti skaalal valis hinnangu 5 või 6 ehk nõustus või pigem nõustus esimese väitega „digiseadmete kasutamine hirmutab mind“ 3% õpilastest ning teise väitega „töö digisisuga hirmutab mind nii palju, et ma ei taha seda tegema hakata“ nõustus või pigem nõustus 2% õpilastest, vt tabelist 2) ja ei põhjusta närvilisust (väitega „olen digiseadmeid kasutades nii närvis, et ma ei saa eriti õppida“ nõustus või pigem nõustus 2% vastajatest). Samas põhjustab erinevate digikeskkondade kasutamine ligi poolte õpilaste puhul segadust (väitega „mind ajab segadusse, kui pean õppimisel kasutama palju erinevaid digikeskkondi“ nõustus või pigem nõustus 45% õpilastest; sh kolmanda klassi õpilastest nõustus või pigem nõustus 28%, kuuenda klassi õpilastest 47% ning üheksanda klassi õpilastest 64%).

Tabel 2. Õpilaste hoiakud õppimisel digitehnoloogiate kasutamise suhtes väidete kaupa

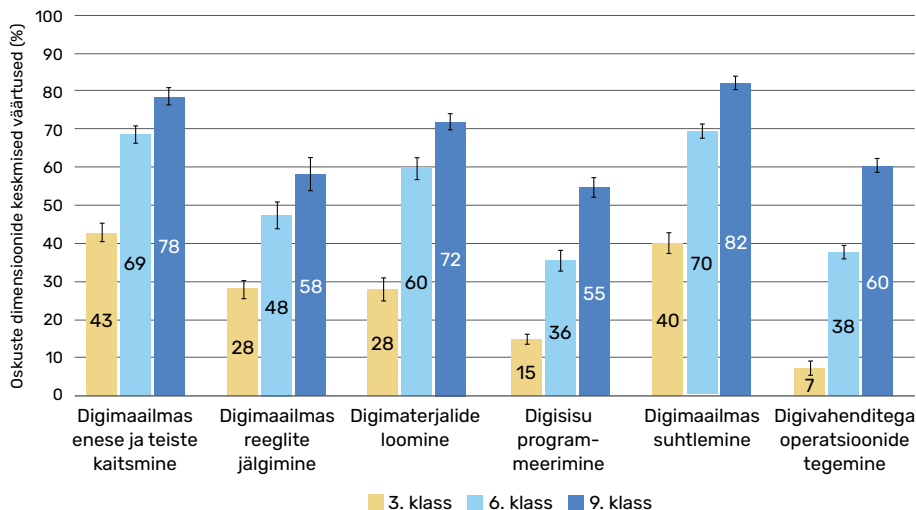
	„Nõustun“ või „pigem nõustun“ vastanud õpilaste protsent	„Ei nõustu“ või „pigem ei nõustu“ vastanud õpilaste protsent
Digiseadmete kasutamine hirmutab mind (käitumisega seotud hoiakud).	65%	3%
Olen digiseadmeid kasutades nii närvis, et ma ei saa eriti õppida (käitumisega seotud hoiakud).	67%	2%
Mind ajab segadusse, kui pean õppimisel kasutama palju erinevaid digikeskkondi (käitumisega seotud hoiakud).	45%	9%
Töö digisisuga hirmutab mind nii palju, et ma ei taha seda tegema hakata (käitumisega seotud hoiakud).	61%	2%
Ma saan erinevate digiseadmete kasutamisega hästi hakkama (tajutud kontroll).	57%	4%
Kui mul on kodus vaja midagi õppida, siis oskan valida selleks sobiva digikeskkonna (tajutud kontroll).	47%	8%
Saan koolis kasutatud digikeskkondades kõik hästi tehtud (tajutud kontroll).	45%	4%

	„Nõustun“ või „pigem nõustun“ vastanud õpilaste protsent	„Ei nõustu“ või „pigem ei nõustu“ vastanud õpilaste protsent
Erinevate digikeskkondade kasutamine on minu jaoks lihtne (tajutud kontroll).	46%	5%
Teiste õpilaste või õpetaja poolt tehtud digisisu kasutamine on minu jaoks lihtne (tajutud kontroll).	36%	7%
Kui on võimalik infot otsida raamatutest või digikeskkonnast, siis eelistan digikeskkonda (käitumise soov).	41%	9%
Kui on võimalik osaleda tunnis klassiruumis kohapeal või videotunnis, siis eelistan videotundi (käitumise soov).	23%	27%
Kui saan valida e-töölehe ja paberil töölehe vahel, siis eelistan e-töölehte (käitumise soov).	22%	27%
Kui saan avaldada oma arvamust suuliselt klassis või digikeskkonnas, siis eelistan digikeskkonda (käitumise soov).	22%	24%

Käitumise soovi dimensiooni madalam väärtus viitab sellele, et õppimisega seonduvate tegevuste juures eelistatakse digivahendite, -keskkondade ja -sisu kasutamisele nt paberkandjal või mõnel muul viisil esitatud materjale. Samal ajal aga selgus vastustest siiski, et info otsimiseks eelistatakse kasutada digikeskkondi.

Osksused digimaailmas

Ka oskuste dimensioonide tulemusi vaadeldes joonistusi selgemalt välja kaks valdkonda, milles õpilased sooritasid ülesandeid paremini, ja kaks, milles oli rohkem eksimusi (vt joonist 2). Kõige paremaid tulemusi näitasid õpilased oskuste dimensioonide juures digimaailmas suhtlemist hindavate ülesannete puhul ning kõrgemad tulemused olid ka digimaterjalide loomisega seotud ülesannetes. Wilcoxon'i testi alusel olid nii kolmandas, kuuendas kui ka üheksandas klassis digimaailmas suhtlemise oskused kõrgemad kui digimaterjalide loomise, operatsioonide tegemise ja programmeerimisoskused. Digimaterjalide loomise oskused olid omakorda kõigis klassides kõrgemad operatsioonide tegemise ja programmeerimisoskustest. Kolmandas klassis olid programmeerimisoskused paremad kui operatsioonide tegemise oskused ja kuuendas klassis olid, vastupidi, operatsioonide tegemise oskused paremad kui programmeerimisoskused. Üheksandas klassis operatsioonide tegemise ja programmeerimisoskuse tasemete vahel erinevust ei ilmnenu.



Joonis 2. Testiga hinnatud digioskuste dimensioonide keskmised tulemused esituna protentskaalal usalduspiiridega.

Digimaailmas suhtlemise oskust hinnati mitme ülesandega: (1) õpilane pidi otsustama, kuidas ja kas on sobiv jagada sõprade poolt saadetud pilte (täiesti või osaliselt korrektse põhjenduse, miks privaatset saadetud pilte ei tohiks edasi jagada, andis selle ülesande puhul 33% kolmanda, 75% kuuenda ja 87% üheksanda klassi õpilastest), (2) millist infot enda kohta on sobiv sotsiaalmeedias jagada (täiesti korrektselt vastas 20% kolmanda klassi õpilastest, 33% kuuenda ning 38% üheksanda klassi õpilastest), (3) millist digikeskkonda ja miks on sobiv kasutada rühmatöös (sobiva vastuse koos küsitud põhjendusega pani kirja 19% kolmandate, 56% kuuendate ning 77% üheksandate klasside õpilastest) ning (4) millised reeglid kehtivad digikeskkonnas teistega suhtlemisel (vähemalt ühe sobiva reegli pani kirja 55% kolmanda, 78% kuuenda ja 92% üheksanda klassi õpilastest). Vastustest selgus, et digikeskkonnas suhtlemiseks sobivate programmidega ollakse pigem hästi kursis ning lisaks osatakse nimetada ka nende programmide rühmatöös sobivuse põhjuseid (nt võimalus faile või ekraani jagada, teha videokõne, moodustada grupe). Ka digikeskkonnas koostöö tegemise reeglid olid vastajatele enamjaolt teada. Ebakorrektselt loeti koostöö tegemise seisukohalt liialt üldiseid vastuseid, nt „koostöö tegemine“ või „kaasa töötamine“. Rohkem ebakorrektsed vastused oli kahes esimeses suhtlemise dimensiooni ülesandes, kus esimese juures (saadetud piltide jagamine) tehti jagamise otsus tihti pigem piltide meeldimise-mitte-meeldimise põhjal (nt „ei jagaks pilte, sest mulle ei meeldi need“), kuigi oodatud vastus pidanuks sisaldama pigem viidet sõbra privaatsuse austamisele. Sotsiaalmeedias oma andmete jagamisel oleksid õpilased vastuste põhjal pigem rohkem avatud,

kui seda turvalisuse huvides võiks oodata (nt 19 vastajat 836 osalejast jagaks oma elukoha andmeid avalikult kõigile).

Digimaterjalide loomise ülesannetes tuli vastajatel esiteks anda hinnang õppimiseks loodud veebilehe sobivusele ja kasutusmugavusele. Teise ülesandena tuli analüüsida nädisuurimistöö häid külgi. Kolmandaks tuli vaadata õppevideot ning nimetada vähemalt kaks aspekti, mis oleks esitatud videos võinud olla paremini. Kolme kirjeldatud ülesande juures nimetasid õpilased palju sobivaid aspekte ning õige või osaliselt õige vastuse pani kirja kolmandas klassis esimeses ülesandes 27%, teises 41% ning kolmandas 16% vastanutest; kuuendas klassis esimeses ülesandes 67%, teises 85% ning kolmandas 49% vastanutest; ning üheksandas klassis vastavalt 87%, 95% ja 63% õpilastest. Küll aga tuli palju ette ka ebakorrektsed vastused, mille puhul jäid vastajad kõige enam liialt üldisele ja kirjeldavale tasemele. Näiteks nimetati veebilehe või uurimistöö heade külgede märkimise juures pildi meeldivust, mis on aga subjektiivne hinnang ega mõjuta otseselt seda, kuidas veebilehel õppida või kas uurimistöö on hästi koostatud. Video kohta hinnangute andmisel eksiti samuti sellega, et ei esitatud sisulisi märkusi, vaid keskenduti video pikkusele (nt vastati, et võiks olla pikem, aga samal ajal ei põhjendatud selle soovi tagamaid) või ka pakuti, millised teemad videos võiks veel kaetud olla, olgugi et videos oli mitmeid tehnilisi aspekte, millele oli palutud ülesandes tähelepanu pöörata. Viimase ülesandena digimaterjalide loomise dimensiooni puhul tuli õpilastel koostada õppevideo tegemiseks vajalikest etappidest korrektne järjekord, mille juures ebakorrektsed vastused olid erinevad, ning on keeruline siinkohal analüüsida, mis põhjusel tekkisid vead õige järjestuse määramisel.

Suurimad puudused oskuste dimensioonide juures olid programmeerimising digivahenditega operatsioonide tegemisega seotud ülesannetes. Digisisu programmeerimise ülesanded nägid ette pakiroboti teekonna koostamist kolme erineva käsu abil ning HTML-koodi mõistmist – ülesanded olid loodud algoritmilise mõtlemise oskuste kontrolliks (vt Palts & Pedaste, 2020). Kui pakiroboti käsurea koostamine oli pigem jõukohane ka kolmanda klassi õpilastele (korrektse vastuse pani kirja 25% kolmanda klassi õpilastest, 50% kuuenda ja 64% üheksanda klassi õpilastest; kokku vastas õigesti 44% vastanutest), siis HTML-koodist vajamineva info leidmine oli keerukam ülesanne, mis tõi kaasa ka rohkem eksimusi – 34% õpilastest oskasid leida ja korrektselt märkida pildil koodi lugedes viite välislingile ning 26% õpilastest leidsid koodist info veebilehel loetelus esitatavate ülesannete arvu kohta (kolmandas klassis vastavalt 15% ja 8%; kuuendas klassis 39% ja 26%; üheksandas 55% ja 51% vastanutest). Vastuste põhjal võib arvata, et pakiroboti ülesande juures põhjustas eksimusi eelkõige õpilase vähene tähelepanelikkus käsurea kirjanekul (nt suunati robot liikuma edasi kolm sammu, mitte kaks) ning HTML-koodiga seotud ülesannete

juures varasema kokkupuute puudumine programmeerimiskeeletega (osa vastajaid kommenteeris, et ülesanne on arusaamatu / ei saada koodidest aru).

Digivahenditega operatsioonide tegemine hõlmas veebis otsingu läbiviimist, tõlkeprogrammi leidmist ja kasutamist, QR-koodi loomist, pildifaili muutmist, failide üleslaadimist ning klahvikombinatsioonide tundmist. Kõige paremini õnnestus veebist info leidmine ning selle kopeerimine sobivale kohale – ülesande projekti veebilehe või seal oleva video leidmise ja selle aadressi kopeerimise tegi õigesti 22% vastanutest (2% kolmandate, 18% kuuendate ning 54% üheksandate klasside õpilastest) ning tõlkeprogrammi leidmise, sihtotstarbelise kasutamise ja vastuse esitamisega sai hakkama 58% õpilastest (22% kolmanda, 70% kuuenda ja 91% üheksanda klassi õpilastest). Lisaks suutis 37% vastanutest (6% kolmanda, 42% kuuenda ja 73% üheksanda klassi õpilastest) ka laadida üles faili, kuid vaid 22% õpilastest oskasid teha veebis QR-koodi (3% kolmanda, 19% kuuenda ning 54% üheksanda klassi õpilastest). Pildifaili muuta ning üles laadida oskas 14% õpilastest (3% kolmanda, 27% kuuenda ning 51% üheksanda klassi õpilastest). Klahvikombinatsioone dokumentides ja veebis kiiremaks toimetamiseks tunnevad paremini kogenumad õpilased – 57% õpilastest oskasid märkida õigesti vähemalt ühe klahvikombinatsiooni (kolmanda klassi õpilastest 19%, kuuendast klassist 71% ning üheksandast 91%), 21% vastanutest ehk 177 õpilast oskasid märkida korrektselt kõik küsitud kombinatsioonid (enamus ehk 67% nendest olid üheksanda klassi õpilased).

Digimaailmas käitumisega seonduvate oskuste dimensioonide tulemuste väljaselgitamiseks loodi ülesanded digimaailmas enese ja teiste kaitsmise ning seadusliku toimetamise kohta. Vastuste analüüsimisel selgus, et digimaailmas enese ja teiste kaitsmise põhimõtetega ollakse kursis veidi enam kui digimaailmas reeglitepärase toimetamisega, kus ülesannete lahendamine põhjustas õpilastele rohkem raskusi, ning võib seega järeldada, et selles teemas tuntakse end ebakindlamalt (vt joonist 2). Wilcoxon'i testi alusel käituksid nii kolmanda, kuuenda kui ka üheksanda klassi õpilased digimaailmas enese ja teiste kaitsmisel oodatumalt kui digimaailmas reeglite järgimisel.

Digimaailmas enese ja teiste kaitsmise oskuse väljaselgitamiseks paluti õpilastel kirjeldada, kuidas kaitstakse oma nutiseadet ning kontot ühiskasutatavas arvutis, tuua näidiskirjast välja petukirja märgid ning selgitada, kuidas kaitsta tervist pikal distantsoopepäeval, kus on palju internetipõhiseid tunde. Seega ei olnud siinkohal tegemist enesekohaste hinnangutega, vaid ülesannete lahendamisega, kuigi uuringu piiranguna võib sedastada, et õpilased võisid vastata ka sotsiaalselt soovitud viisil oma teadmiste tuginedes ning nende käitumine võib vastatust erineda. Oma nutiseadme kaitsmise kohta oskas õige vastuse kirja panna 72% vastanutest (51% kolmanda, 81% kuuenda ja 89% üheksanda klassi õpilastest), konto ja andmete kaitsmise meetoditest vähemalt ühe sobiva

pani kirja 89% vastanutest (72% kolmanda, 99% kuuenda ning 99% üheksanda klassi õpilastest) ning distantsõppel tervise kaitsmise reeglitest vähemalt ühe oskas kirja panna 87% õpilastest (72% kolmanda, 94% kuuenda ja 99% üheksanda klassi õpilastest). Rohkem eksimusi põhjustas petukirja märkide äratundmine, kus vähemalt ühe esitatud petukirja tunnuse pani kirja 52% vastanutest (kolmanda klassi õpilastest 25%, kuuendast 57% ning üheksandast 83%). Eksimusteks loeti oma nutiseadme kaitsmise juures liiga üldsõnalise vastuse esitamist (nt „vajutan nuppu“, aga ei kirjeldata sealjuures parooli või biomeetria kasutamist). Oma konto kaitsmise küsimuse korral ei loetud korrektseks vastuseid, kus mainiti oma andmete/konto kustutamist või seadme ära peitmist, sest selline teguviis ei ole sobiv näiteks koolide ühiskasutatavate seadmete puhul, milles tihti luuakse igale õpilasele oma konto. Petukirja märkidena toodi esile lisaks korrektsetele ka veel rahasumma mainimist e-kirjas ja lingi esinemist, sest need märgid ei viita otseselt petukirjale; korrektseks loeti selle ülesande juures pigem ebakorrekse keelekasutuse esiletoomist (sh sõna „kontrollimisprotsess“ esiletõstmist, mis ei ole omane kirjas kasutatud kontekstis), saatja aadressi ebausaldusvärsust ning korrektse kirja lõpu puudumist. Distantsõppe tervisekäitumise reeglite küsimuse juures ei loetud korrektseks arvutimängude mängimist ja vahetunni ajal õppimist soovitavaid vastuseid, kuna vahetund eeldab puhkamist ekraanist ning õppetööst.

Digimaailmas reeglitepärase toimetamise ülesanded hõlmasid küsimusi allikakaitse, autoriõiguste, sisu jagamise ning litsentside kohta. Teise autori töö kasutamisel allikana oodati vastustena, et info kasutamisel tuleb tekst oma sõnadega ümber kirjutada ning allikatele korrektselt viidata. Korrektse vastuse andis selle ülesande juures ainult 4% vastanutest (1% kolmanda klassi õpilastest, 3% kuuenda klassi ja 10% üheksanda klassi õpilastest) ning palju vastajaid märkis õigeks ka veebis oleva töö autorilt kasutamiseks loa küsimise (69% vastanutest), mis ei ole vajalik. Osa õpilastest uskus ka, et autori eest tuleb töö kasutamist varjata (7% vastanutest). Ülesandes, kus pidi vastama enda tehtud fotode jagamise kohta, vastas täiesti korrektselt ainult 6% õpilastest (2% kolmanda, 8% kuuenda ja 3% üheksanda klassi õpilastest) ning õpilased on vastuste põhjal pigem valmis jagama sisu rohkem, kui soovitavad internetiturvalisuse eksperdid. Digisisu kasutamise ülesande juures vastas täiesti korrektselt üks õpilane 836-st ning enamjaolt korrektselt (neli õiget vastust) 42 õpilast (sh 2 kolmanda klassi õpilast 316-st, 16 kuuenda klassi õpilast 291-st ning 24 üheksanda klassi õpilast 229-st). Selle ülesande puhul teadis 39% vastanutest, et filmi piraatversiooni ei ole korrektne kasutada ühelgi juhul, ning 45% õpilastest märkis vastupidiselt kehtivatele reeglitele, et seda sisu võib enda jaoks kodus kasutada, ning nendest omakorda 13% märkis, et piraatversiooni võib kasutada ka kooli kodutöös või sõpradega loodud õpilasettevõttes toodete valmistamisel.

Teiste digisisu jagamise küsimuste juures olid vastajad aga pigem tagasihoidlikud ning märkisid sobivaks vähem vastusevariante, kui oli korrektne. Creative Commons'i litsentsi puudutava küsimuse juures märkis kõik kolm vastust õigesti 15% vastanutest ning kaks väidet kolmest valis õigesti 28% õpilastest.

Arutelu

Siinne uuring otsis vastuseid kahele uurimisküsimusele: millised on Eesti põhikooliõpilaste õppimisega seotud digihoiakud ja digioskused ning kuidas erinevad õppimisega seotud digihoiakud ja digioskused erinevates klassides ja klasside vahel.

Kasutatud üheksat õppimiseks vajalikku digipädevuse dimensiooni eristada võimaldav elektrooniline hindamisvahend näitas, et digihoiakutest on kõige madalamal tasemel käitumise soov, mis näitab, kuivõrd õpilased eelistavad õppimisega seonduvate tegevuste tegemiseks digiseadmeid ja -keskkondi muudele viisidele. Vastused näitavad, et võrreldes nooremate õpilastega eelistavad vanemad õpilased otsida infot rohkem digikeskkondadest. Lisaks ilmnis hoiakute uurimisel õpilaste jaotumine kahte äärmusesse digi- ja tavatunni eelistamisel, kus tugevalt nii ühe kui teise valiku poolt oli mõlemal juhul neljandik õpilastest, ning sama seis ilmnis ka selles, kuidas eelistatakse oma arvamust avaldada – ligi neljandik õpilastest oli arvamusel, et parem on oma arvamust avaldada klassiruumis, ja teine neljandik pigem eelistas digikeskkonda. Sarnase tulemuse võis välja lugeda ka EU Kids Online'i Eesti õpilaste uuringutulemustest, kus samuti ligi neljandik vastanutest tundis end veebikeskkonnas mugavamalt (Smahel *et al.*, 2020). Lisaks selgus uuringu käigus, et suure hulga erinevate digikeskkondade samaaegne kasutamine oli õpilaste jaoks segadust tekitav, ning enim töid seda esile just vanemad õpilased. Positiivse poole pealt tuli analüüsi käigus ilmsiks ka see, et digiseadmete kasutamine õppimisel pigem ei tekitanud õpilastes hirmu.

Hoiakute dimensioonide tulemusi võis mõjutada ka COVID-19 pandeemia, sest õpilased olid distantsõppel olnud nii andmekogumisele eelnevalt kui mõnes koolis veel ka andmekogumise ajal. Uudses olukorras kasutasid õpetajad mõnikord mitmeid erinevaid digikeskkondi ning see võis tekitada õpilastes segadust ja pigem negatiivseid hoiakuid digikeskkondade ja laiemalt digitehnoloogia suhtes. Näiteks leidsid Tammets jt (2021) oma uuringus, et distantsõppel hindasid õpilased kõige tõhusamaks ja kognitiivset koormust mittekasvatavaks õpetamisviisi, kus õpilased said lahendada iseseisvalt individuaalseid ülesandeid. Kui muud mitmekesisemad ja sealhulgas digikeskkondades toimuvad tegevused kasvasid õpilaste kognitiivset koormust ja vähendasid õppimise

tõhususe tunnet, siis see võib olla ka põhjuseks, miks õpilased eelistavad õppimisel digikeskkondade kõrval muid võimalusi. Samas võis distantsõppel tava-pärasest palju suuremas mähus digiõppesse haaratus vastuseid ka positiivselt mõjutada, kuna õpilased olid rohkem digisisu ning -keskkondadega harjunud ning seetõttu ei tundud viimaste kasutamise ees hirmu. Kuna Eesti põhikooli-õpilaste hoiakuid digikeskkondade, -seadmete ja -sisu kasutamise suhtes ei ole varem otseselt uuritud, siis ei saa siinkohal teha ka võrdlusi näiteks hoiakute muutumise kohta enne ja pärast distantsõppeperioodi.

Õpilaste digioskustest olid kõige paremad tulemused digimaterjalide loomise ja digimaailmas suhtlemise dimensioonides. Digimaailmas suhtlemise ülesannetest osati kõige paremini panna kirja digikeskkonnas koostöö tegemise reegleid. Teiste ülesannete puhul (teiste piltide jagamine, enda info avaldamine sotsiaalmeedias, rühmatöös sobiva digikeskkonna nimetamine koos põhjendusega) olid teadlikumad vanemad õpilased ning nooremate hulgas oli õige vastuse andnuid vähem. Ka digimaterjalide loomise ülesannetes oli märgata sama tendentsi ning kõige noorema vanusegrupi õpilaste vastused jäid tihti liialt üldsõnaliseks, subjektiivseks ning vastustest kumas läbi ka liigne keskendumine digimaterjalide sisule, kui oodati kommentaare vormile. Sellel võib olla mitmeid põhjuseid – teiste hulgas esiteks kolmanda klassi õpilaste madalam teksti (ülesande) mõistmise oskus (vt Kärbla *et al.*, 2020 ülevaadet), teiseks väiksem eelnev kokkupuude ja piiratud kogemused digitaalsete õppematerjalidega, sest nende õpingud on kestnud vähem.

Kahest eelnevast dimensioonist madalamad tulemused olid operatsioonide tegemise oskusi hindavates ülesannetes, kus jällegi näitasid kõige nõrgemat sooritust kolmanda klassi õpilased. Kuuenda ja üheksanda klassi õpilastele olid selle dimensiooni ülesanded pigem jõukohased. Seega on siinse uuringu tulemused sarnasused EU Kids Online'i uuringu tulemustega, kus üle poolte 11–17aastastest õpilastest olid arvamisel, et neil on veebis ja nutiseadmes erinevad operatsioonilised oskused (Smahel *et al.*, 2020; Sukk & Soo, 2018). Samas olid mainitud küsimustikus õpilased oma oskustes pigem enesekindlamad, kui seda näitasid selle uuringu praktiliste ülesannete tulemused. Ka katselise digipädevuse tasemetöö ühed kehvemini lahendatud ülesanded olid seotud erinevate operatsioonide tegemisega (nt failide salvestamine, videotöötlus; Digipädevuse tasemetöö 2019, 2019). Seega võib järeldada, et ka siinkohal kehtib varasemates uuringutes ilmnunud seaduspära, et õpilaste enesehinnang ei peegelda nende tegelikke oskusi ning oma oskusi kiputakse pigem üle hindama (Porat *et al.*, 2018; Siddiq *et al.*, 2016; Palczyńska & Rynko, 2021).

Kõige madalamad tulemused oskuste dimensioonide arvestuses olid õpilastel programmeerimisteadmisi eeldavates ülesannetes. Kui käsurea kirjapanek oli jõukohane ka neljandikule kolmanda klassi õpilastest, siis HTML-koodist

vajamineva väljalugemine põhjustas raskusi isegi pooltele üheksanda klassi õpilastele. Vastuste põhjal võib oletada, et viimase ülesande juures sai suurimaks segavaks teguriks õpilaste vähene kokkupuude erinevate programmeerimiskeeltega – näiteks Kori jt (2016) on näidanud, et isegi ülikooli informaatikat õppima tulnud tudengitel on varasem programmeerimiskogemus saadud keskmiselt vanuses 16,6 aastat, mis on kooliõpingute mõistes alles gümnaasiumis. Saadud tulemus on kooskõlas ka EU Kids Online'i uuringu tulemustega, kus samuti suurem osa õpilastest ei ole enda hinnangul programmeerimisega seotud ülesannetes pädevad. Lisaks olid EU Kids Online'i uuringus vaid veidi üle kolmandiku 13–17aastastest õpilastest arvamisel, et nad oskavad luua kodulehte. Seegi on teatud määral kooskõlas siinse uuringu tulemustega, kus HTML-koodist vajamineva leidsid kuuenda klassi õpilastest keskmiselt kolmandik ning üheksanda klassi õpilastest pooled (Sukk & Soo, 2018). Ka katselise digipädevuse tasemetöö (Digipädevuse tasemetöö 2019, 2019) tulemuste põhjal on programmeerimine õpilastele keerukas teema.

Digimaailmas käitumise oskuste dimensioonide puhul selgus analüüsi käigus, et paremini osatakse digimaailmas end ja teisi kaitsta ning kehvemini tuntakse digimaailmas kehtivaid reegleid. Ka Eesti katselises digipädevuse tasemetöös olid kõige paremini lahendatud digimaailmas enda ja teiste kaitsmisega seotud ülesanded (turvalisus digikeskkonnas ja seadmete kasutamisel; Digipädevuse tasemetöö 2019, 2019). Siinses uuringus kuulusid keerulisemate hulka petukirja märkide äratundmise ülesanne, kus palju toodi esile tunnuseid, mis laiemas pildis ei viita alati petukirjale, ning lisaks seadusliku toimetamise dimensiooni hindavad ülesanded, kus (1) pidi nimetama sobivad tegevused teiste tööde kasutamise kohta enda kirjatöös ning (2) tegema valikuid enda tehtud fotode jagamise kohta. Lisaks on vastuste põhjal üle poolte õpilastest arvamisel, et piraatsisu on kohane kasutada isiklikuks otstarbeks. Need tulemused on erinevad EU Kids Online'i uuringu tulemustest, kus ligi kolmveerand vastanud 13–17aastastest hindas, et teavad autoriõiguste ja veebis olevate materjalide kasutuspiirangute kohta (Sukk & Soo, 2018). Praegusel juhul näitas uuring teistsugust tulemust ning autoriõiguste ja veebis oleva sisu kasutamine on selle põhjal õpilaste jaoks keerukas teema, mis vajab rohkem selgitusi. Seegi näitab, et õpilaste oletused oma teadmistest ja oskustest erinevad testülesannete abil hinnatud pädevustest. Sarnaselt aga varem läbi viidud EU Kids Online'i uuringuga oskas ka siinses uuringus enamus õpilasi nimetada viise oma nutiseadme kaitsmiseks.

Võrreldes käesoleva uuringu tulemusi võrreldaval ajaperioodil pärast COVID-19 mõju avaldumist kogutud ySKILLS-i projekti Eesti andmesetikuga, saame leida nii sarnasusi kui ka erinevusi. Vaadeldes projekti käigus 14–18aastastelt õpilastelt kogutud andmeid ning võrreldes neid siin esitatud

digipädevuse dimensioonide tulemustega üheksanda klassi kohta, ilmnevad lahknevused eelkõige dimensioonide järjestuses nende tasemete põhjal – kui ySKILLS-i projekti juures oskas 66% õpilastest enda hinnangul heal tasemel sooritada suhtlemisoskusi hindavaid ülesandeid, 64% tehnilisi oskusi hindavaid ülesandeid, 35% sisuloooskuste ülesandeid ning 34% info otsimise ja töötlemise oskusega seotud ülesandeid (Kalmus, 2022), siis näitas see uuring aga jällegi lahknevust õpilaste hinnangute ja praktiliste ülesannete tulemuste vahel. ySKILLS-i projektis enesekohaselt hinnatud oskuste tasemete kõrvutamisel siinses uuringus testülesannete abil hinnatuga on üheksanda klassi õpilaste oskuste hierarhia veidi teine – nii meie testis kui ka ySKILLS-i projektis oli kõige paremal tasemel suhtlemisoskus, kuid tehniliste oskuste poolelt näitas digipädevuse test nõrgemat sooritust. Samal ajal hindasid ySKILLS-i projektis õpilased oma oskusi sisuloooskuste kohta madalaks, aga siinses uuringus oli digimaterjalide loomise dimensiooni tulemus pigem kõrge.

Uuringu piirangute hulka võib lugeda esiteks digipädevuse testi ülesehituse, mis oma olemuselt annab küll ülevaate õpilaste digihoiakutest ning digioskustest ja -käitumisest, kuid üheksa dimensiooni täpsemaks hindamiseks oleks vaja tulevikus kaaluda suurema hulga ülesannetega alltestide koostamist ning koolitunni ajalimiiti ja õpilaste lugemisoskusi arvestades nende eraldi sooritamist. Uuringu tulemuste tõlgendamisel peab ka arvestama, et andmekogumine langes osaliselt kokku distantsõppe või sellele vahetult järgneva ajaga, mis võis mõjutada tulemusi eelkõige hoiakute kontekstis. Osal õpilastest oli vahetult omandatud positiivne ja teisel osal negatiivne kogemus, mis võis suuresti oleneda ka õpetajate hoiakutest ja pädevustest. Seega oleks järgmisena vaja selgitada ka seda, kuidas oleneb õpilaste digipädevus õpetajatest ja sellest, mida ja kuidas õppetundides tehakse.

Siinne uuring andis ülevaate Eesti põhikooliõpilaste õppimiseks vajalikust digipädevusest üheksas dimensioonis, luues sellega võimaluse toetada õpilasi teel saamaks digipädevamaks. Uuringu tulemusi arvestades saab arendada õpilaste oskusi, anda nendega seonduvaid teadmisi ning kujundada käitumist ja positiivsemaid hoiakuid, soodustamaks digitehnoloogiate tähenduslikku kasutamist.

Tänu sõnad

Käesolev analüüs ja artikkel on valminud Haridus ja Teadusministeeriumi finantseeritud projekti DIGIVARA5 „DigiEfekt: Digitaalse õppevara kasutamise mõju õppimisele ja õpetamisele Eesti põhihariduse näitel (1.05.2020–30.04.2023)“ toetusel. Täname kõiki koole, nende koordinaatoreid, õpetajaid ja õpilasi ning andmekogumisel aidanud Tartu Ülikooli üliõpilasi,

kes on andnud olulise panuse DigiEfekti uuringu valmimisse. Samuti täname DigiEfekti projekti meeskonna liikmeid, kes on panustanud uuringus kasutatud hindamisvahendi valmimisse ja katsetamisse, ning Haridus- ja Noorteametit, kes toetas andmekogumist Eksamite Infosüsteemi keskkonnas EIS.

Kasutatud kirjandus

- Adov, L. (2022). Predicting teachers' and students' reported mobile device use in STEM education: The role of behavioural intention and attitudes [Doktoritöö]. <http://hdl.handle.net/10062/76359>
- Digipädevuse tasemetöö 2019 (2019). SA Innove. Külastatud aadressil <https://www.innove.ee/wp-content/uploads/2019/09/2019-Digipädevuse-tasemetöö-tulemuste-analüüs.pdf>.
- Ferrari, A. (2012). Digital competence in practice: An analysis of frameworks. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2791/82116>
- Kalmus, V. (2022). Infographic Estonia: YSKILLS school survey – Wave 2. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7434149>
- Kori, K., Pedaste, M., Leijen, Ä., & Tõnisson, E. (2016). The role of programming experience in ICT students' learning motivation and academic achievement. *International Journal of Information and Education Technology*, 6(5), 331–337. <https://doi.org/10.7763/IJIET.2016.V6.709>
- Kärbla, T., Männamaa, M., & Uibu, K. (2020). Vocabulary and text comprehension levels: What should be considered in assessments? *Educational Psychology*, 40(7), 875–892. <https://doi.org/10.1080/01443410.2019.1703172>
- Palczyńska, M., & Rynko, M. (2021). ICT skills measurement in social surveys: Can we trust self-reports? *Quality & Quantity*, 55, 917–943. <https://doi.org/10.1007/s11135-020-01031-4>
- Palts, T., & Pedaste, M. (2020). A Model for Developing Computational Thinking Skills. *Informatics in Education*, 19(1), 113–128. <https://doi.org/10.15388/infedu.2020.06>
- Pedaste, M., Kallas, K., & Baucal, A. (2023). Digital competence test for learning in schools: Development of items and scales. *Computers & Education*, 203, 104830. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104830>
- Pedaste, M., Kalmus, V., & Vainonen, K. (2021). Dimensions of digital competence and its assessment in basic school. *Eesti Haridusteaduste Ajakiri. Estonian Journal of Education*, 9(2), 212–243. <https://doi.org/10.12697/eha.2021.9.2.09>
- Porat, E., Blau, I., & Barak, A. (2018). Measuring digital literacies: Junior high-school students' perceived competencies versus actual performance. *Computers & Education*, 126, 23–36. <https://doi.org/10.1016/j.COMPEDU.2018.06.030>

- Põhikooli riiklik õppekava (2024). RT I, 10.08.2024, 2. Külastatud aadressil: <https://www.riigiteataja.ee/akt/110082024002>.
- Siddiq, F., Hatlevik, O. E., Olsen, R. V., Throndsen, I., & Scherer, R. (2016). Taking a future perspective by learning from the past – A systematic review of assessment instruments that aim to measure primary and secondary school students' ICT literacy. *Educational Research Review*, 19, 58–84. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.05.002>
- Smahel, D., Machackova, H., Mascheroni, G., Dedkova, L., Staksrud, E., Ólafsson, K., Livingstone, S., & Hasebrink, U. (2020). *EU Kids Online 2020: Survey results from 19 countries*. *EU Kids Online*. <https://doi.org/10.21953/lse.47fdeqj01ofo>
- Sukk, M., & Soo, K. (2018). *EU Kids Online'i Eesti 2018. aasta uuringu esialgsed tulemused*. Kalmus, V., Kurvits, R., Siibak, A. (Toim). Tartu Ülikool, ühiskonnateaduste instituut. https://sisu.ut.ee/sites/default/files/euko/files/eu_kids_online_eesti_2018_raport.pdf.
- Tammets, K., Ley, T., Eisenschmidt, E., Soodla, P., Sillat, P. J., Kollom, K., ... & Sirk, M. (2021). *Eriolukorrast tingitud distantsoppe kogemused ja mõju Eesti üldharidussüsteemile*. *Vahearuanne*. Külastatud aadressil https://www.hm.ee/sites/default/files/documents/2022-10/tlu_raport_distantsope_yldharidus_2810.pdf.
- Van Laar, E., van Deursen, A., Helsper, E., & Schneider, L. (2022). *The youth Digital Skills Performance Tests*. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7110265>
- Vuorikari, R., Kluzer, S., & Punie, Y. (2022). *DigComp 2.2: The Digital Competence Framework for Citizens*, EUR 31006 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022, <https://doi.org/10.2760/115376>
- Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero, S., & Van Den Brande, L. (2016). *DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens*. Jrc-Ipts. <https://doi.org/10.2791/11517>

Estonian students learning related attitudes towards digital technologies and digital skills

Küllli Kallas^{a1}, Margus Pedaste^a

^a Institute of Education, University of Tartu

Summary

Introduction

The development of digital technologies (devices, environments, and content) in recent decades has increased the need to apply and understand them. Most jobs today require some degree of digital technology skills, and even more so in the future: therefore, it is impossible for schools not to pay proper attention to their use and to digital competence in general. The aim of the current study is to establish the level of students' learning related attitudes toward digital technologies and digital skills and behaviours. Ferrari (2012) defines digital competence as "the confident, critical and creative use of ICT to achieve goals related to work, employability, learning, leisure, inclusion and/or participation in society". More specifically, the DigComp framework has been developed to operationalise digital competence through 21 competences combined into five competence areas (see Vuorikari et al., 2022; Vuorikari et al., 2016). The practical value of the DigComp framework lies in the chance to reflect on one's own digital competence, as to the best of our knowledge, neither the competencies nor competence areas have been empirically confirmed. As a result, the assessment instruments designed based on DigComp usually suffer from the typical issues of self-assessments (see Porat et al., 2018; Siddiq et al., 2016).

Besides the DigComp framework, the EU Kids Online survey has used its own framework in several European countries, distinguishing skills for performing operations using digital technologies, information navigation, sharing content and information on the Web, content creation, and skills for using portable devices (Smahel et al., 2020). This framework has been further developed and used in the ySKILLS project. However, in both cases, the instrument is indeed a self-assessment instrument. Therefore, in our study, we used a newly validated instrument, allowing us to combine test items for gathering data about students' skills and attitudes towards digital technologies. This instrument was validated in an earlier study (Pedaste et al., 2023) and allows us to describe digital competence for learning at the level of primary and lower secondary schools

¹ Institute of Education, University of Tartu, Jakobi 5, 51005 Tartu, Estonia; kulli.kallas@ut.ee

in nine dimensions: perceived control, behavioural attitudes, behavioural intention, creation of digital materials/content, programming digital content, communicating in the digital world, performing operations with digital tools protecting themselves and others in the digital world and following the rules in the digital world. The following research questions were formulated:

1. What are the levels of primary and lower secondary school students' learning-related attitudes towards digital technologies and digital skills?
2. How do learning-related attitudes towards digital technologies and digital skills differ between different grades?

Methodology

In this study we used an assessment instrument for capturing digital competence for learning in nine dimensions: six describing digital skills and three describing attitudes towards digital technologies. The instrument development process is described in Pedaste et. al (2023) and consists of 23 tasks for assessing skills and related knowledge and 18 items for describing students' attitudes (see <https://survey.ut.ee/index.php/697392>).

Data collection for the current study was done in the context of a larger DigiEfekt project (see <https://www.ut.ee/digiefekt>). The sample consisted of 836 students (316 from the 3rd grade, 291 from the 6th grade, and 229 from the 9th grade) from 13 purposefully selected Estonian schools, chosen to represent schools differing in the combination of three parameters: academic outcomes, digital readiness, and school satisfaction. No incentives were offered to participants, but the schools received class-level feedback. The study was approved by the Ethics Committee for Human Studies at the University of Tartu.

Non-parametric tests were used for comparing the means of the groups, as the data were not normally distributed. The Wilcoxon test was used to compare paired samples – levels of different dimensions of digital competence in the 3rd, 6th and 9th grades; the Kruskal-Wallis H test was used to compare the results of 3rd, 6th and 9th graders and a follow-up pairwise comparison between students in different grades was conducted using the Mann-Whitney U test.

Key findings and discussion

The results showed that digital competence varied between different grades. The oldest students had the best results, and the youngest performed the worst. Among the nine dimensions of digital competence, there was only one where students from the 6th and 9th grades did not produce statistically different

results – behavioural intention to prefer digital technologies in the learning process.

Regarding attitudes towards using digital technologies, students' behavioural attitudes stood out as the most positive, while behavioural intention yielded the lowest results. Perceived control ranked in the middle. This indicates that students exhibited rather low anxiety and fear in using digital technologies and perceived their use as valuable and easy. At the same time, students (especially 3rd graders) often had no intention to use digital technologies for learning (in accordance with the results of Smahel et al., 2020). For example, only 19% of the 3rd graders would have preferred digital learning environments to books in searching for information (49% in the 6th grade and 62% in the 9th grade). Lessons in digital learning environments would have been preferred by only 23% of the students (14% in the 3rd grade, 22% in the 6th grade, and 45% in the 9th grade).

In two out of four dimensions of digital skills and related knowledge, students' results were significantly better than in the other two. The best results were produced in the dimension of communication in the digital world; however, students' competence was also good in content creation, which students participating in the ySKILLS study (Kalmus, 2022) did not rate very highly in their self-assessment. On the other hand, programming skills and skills of performing operations with digital technologies were not so good, contradicting the higher ratings students attributed to their operational skills in the ySKILLS study. Third-graders' programming skills (we could also call it computational thinking) were better than their operational skills. In the 6th grade, it was vice versa, and in the 9th grade, there was no difference between the two. Most of the 9th graders (87%) and 6th graders (75%) knew why they should not share photos privately shared with them, but in the 3rd grade, it was more of an issue (33% gave the correct answer). All grades had more issues regarding sharing private information on social media. The benefits of online environments for collaborative learning were not so clear to 3rd-grade students and even 6th-grade students; rules of communicating in digital learning environments were clearer in all grades. In programming (or computational thinking) tasks, students did better at writing a sequence of actions a robot should perform to reach from one point to another, whereas interpreting information in the HTML code presented more difficulties. Regarding operational skills, students were good at translating text, but not so good at creating QR codes, downloading, editing and uploading a photo, and knowing keyboard shortcuts to perform faster.

Students also showed themselves to be quite knowledgeable about protecting themselves and their devices in the digital world, but they exhibited a tendency

not to follow the rules, as has also been found in the EU Kids Online survey (Sukk & Soo, 2018). For example, they were good at identifying dangerous emails, protecting their devices and knowing which activities they should do between classes on a day with many online sessions. In contrast, they often did not know how the intellectual property of others should be used in their assignments, how their own photos should be shared and how licenses should be used. While 39% of students knew it to be unacceptable to watch a pirate version of a movie, 45% found it acceptable when watching it at home.

In conclusion, the study identified the levels of 3rd, 6th and 9th grade students' digital competence in nine dimensions. The results are applicable for developing students' skills, acquiring related knowledge, supporting changes in students' behaviour towards respecting the rules in using digital technologies, and encouraging their attitudes to be more positive towards the meaningful use of technologies for learning.

Keywords: digital competence, assessment, primary school, lower secondary school, digital skills, behaviour in using digital technologies, attitudes towards digital technologies