

Kontseptsioon

**„Uued õppeteemad põhikooli
informaatika ainekavas nüüdisaegsete
IT-oskuste omandamise toetamiseks“**

Sisukord

I. Sissejuhatus.....	3
II. Informaatika ainekava täiendavate õppeteemade rakendamise stsenaariumid.....	4
III. Õppeteemade õpitulemused ja õppesisu kooliastmete kaupa	5
I kooliaste: õppeteemad “Digitaalne ohutus”, “Kood” ja “Digikunst”.....	5
Õppeteema “Digitaalne ohutus”: õpitulemused I kooliastmes.....	6
Õppeteema “Digitaalne ohutus”: õppesisu I kooliastmes.....	6
Õppeteema “Kood”: õpitulemused I kooliastmes.....	7
Õppeteema “Kood”: õppesisu I kooliastmes.....	7
Õppeteema “Digikunst”: õpitulemused I kooliastmes.....	7
Õppeteema “Digikunst”: õppesisu I kooliastmes.....	7
II kooliaste: õppeteemad “Digihügieen”, “Programmeerimine” ja “Digimeedia”	8
Õppeteema “Digihügieen”: õpitulemused II kooliastmes	8
Õppeteema “Digihügieen”: õppesisu II kooliastmes	8
Õppeteema “Programmeerimine”: õpitulemused II kooliastmes	9
Õppeteema “Programmeerimine”: õppesisu II kooliastmes	9
Õppeteema “Digimeedia”: õpitulemused II kooliastmes	10
Õppeteema “Digimeedia”: õppesisu II kooliastmes	10
III kooliaste: uued õppeteemad “Küberhügieen”, “Tarkvaraprojekt”, “Veebidisain” ja “Animatsioon”	11
Õppeteema “Küberhügieen”: õpitulemused III kooliastmes	11
Õppeteema “Küberhügieen”: õppesisu III kooliastmes	11
Õppeteema “Tarkvaraprojekt”: õpitulemused III kooliastmes	12
Õppeteema “Tarkvaraprojekt”: õppesisu III kooliastmes	12
Õppeteema “Veebidisain”: õpitulemused III kooliastmes	13
Õppeteema “Veebidisain”: õppesisu III kooliastmes	13
Õppeteema “Animatsioon”: õpitulemused III kooliastmes.....	13
Õppeteema “Animatsioon”: õppesisu III kooliastmes.....	14
LISA 1. Viited strateegiatele ja standarditele	15

I. Sissejuhatus

Põhikooli informaatika ainekavasse teemade lisamise põhjuseks on esiteks see, et paljud koolid lähenevad õpetamisele uuenduslikult ja pakuvad informaatikaga seotud teemasid laiemalt kui kehtiv, 2011. a väljatöötatud informaatika ainekava määratleb. Teiseks on HITSA ProgeTiigri programmiga esitatud kõrged ootused IT-oskuste omandamiseks, eelkõige huvi äratamiseks programmeerimise, robotika ja uute tehnoloogiate vastu (sh 3D-printimine, kosmosetehnoloogia, virtuaal- ja liitreaalsus, asjade internet). Programmi üks eesmärke on tõsta teadlikkust IT-st, et õpilased teeksid tarku valikuid oma õpiteel ja karjäärivalikul. IT-oskused ja mõistmine, kuidas tehnoloogia töötab ning kuidas seda luua ja täiustada, on oluline väga paljudel tuleviku töökohtadel. Kolmandaks rõhutab uute teemade lisamise vajalikkust ka PRAXISE 2017. aastal valminud uuring IKT-haridusest, mille järeldustes soovitatakse “... rikastada informaatika ainekava digitaalset sisuloomet uute ja komplekssemate ülesannetega, näiteks multimeediumi või filmi loomisega.” Neljandaks selgus PRAXISE küsitluse põhjal, et suur osa küsitletud põhikooliõpilastest ei ole veel kordagi kokku puutunud tänapäeval oluliste tehnoloogiahariduse elementidega, nt 3D-printimine, robotika, mängu või rakenduse loomine.

Seega on teemade valiku laiendamise eesmärk luua tingimused, et tekitada õppijates huvi ja toetada tänapäeva nõuetele vastavate oskuste omandamist. Samuti valmistada õppijaid ette IT-ga seotud elukutsevalikuteks või innovaatiliste lahenduste leidmiseks, kuidas IT-d rakendada teistes valdkondades. Informaatika ainekavasse täiendavate valikkursuste lisamisel on tuginetud järgmistele strateegiatele ja standarditele (vt ka Lisa 1):

- Õppijate digipädevuse mudel
- Kehtiv põhikooli riiklik õppekava (2014), eelkõige selles määratletud üldpädevused, läbivad teemad ja informaatika ainekava
- Kutsesuunitluse asjatundjate soovitusel, valmistumaks õpinguteks IKT erialadel (Kutsekoda, StartIT, Rajaleidja)
- IKT valdkonna strateegiadokumendid, nagu Eesti teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni strateegia 2014–2020, Küberjulgeoleku strateegia 2014–2017, Elukestva õppe strateegia ja selle Digipöörde programm, Euroopa Liidu uus andmekaitse direktiiv (2016)¹, Infoühiskonna arengukava 2020

Käesoleva kontseptsiooniga tehakse ettepanek, et kehtiva põhikooli informaatika ainekavas, mis sisaldab kahte teemat: “Arvuti töövahendina” II kooliastmes ja “Infoühiskonna tehnoloogiad” III kooliastmes, tuua „Arvuti töövahendina“ (IT-baasteadmised) I kooliastmesse, kuna see on eelduseks uute õppeteemade õppimiseks. Uue lähenemisega tehakse ettepanek kirjeldada ainekavas veel kolm uut teemat, pakkudes koolidele ja õpilastele senisest laiemaid võimalusi IT-ga seonduva käsitlemiseks. Uued teemad jagunevad kolme valdkonda:

- **Digiohutus:** digitehnoloogia mõjutab nii keskkonda kui ka meie füüsilist ja vaimset tervist, millega õpilane peab oskama arvestada. Iga põhikooliõpetaja peab oskama hallata ja kaitsta oma digitaalset identiteeti, vältima kübermaailmas valitsevaid ohte, kuid ohtude realiseerumisel neile adekvaatselt reageerima.
- **Programmeerimine ja robotika:** Peale strateegilise ja loogilise mõtlemise arendamise annab huvi ja võime ise tarkvara luua ning roboteid või muid seadmeid programmeerida olulise tõuke karjäärivalikuks IT-erialade hulgast.

¹ <http://www.aki.ee/et/eraelu-kaitse/euroopa-andmekaitse-reform>

Samuti minimaalse vajaliku teadmise teistel erialadel infotehnoloogiaga kokku puutumisel. Programmeerimise ja robotika teema käsitlemisel (sh algoritmiline probleemilahendus) arendatakse oskusi luua tehnoloogia abil uusi väärtusi, kujuneda passiivsest tehnoloogia tarbijast aktiivseks rakenduste loojaks. Eesmärk on arendada õppijate võimet mõista ja rakendada tõhusaid algoritme eluliste probleemide lahendamisel.

- **Digimeedia ja animatsioon:** enamik põhikooliõpilasi tegeleb digimeedia disainiga (fotod ja videod nutiseadmes, nende jagamine sotsiaalmeedias), samas on see tegevus üldjuhul juhendamata, pealiskaudne ning amatöörlik. Süsteemsem ja põhjalikum ettevalmistus digimeedia disaini valdkonnas aitab kaasa visuaalse kirjaoskuse ja tulemuslike töövõtete levikule, aga ka muutunud õpikäsituse omaksvõtule (loovam, koostöisem ja enesejuhitavam õpe digivahendite abil).

Õppeteemade jaotus valdkondade ja kooliastmete kaupa:

	I kooliaste	II kooliaste	III kooliaste
<i>Valdkond:</i>	<i>Õppeteema:</i>	<i>Õppeteema:</i>	<i>Õppeteema:</i>
Digiohutus	Digitaalne ohutus	Digihügieen ²	Küberhügieen
Programmeerimine ja robotika	Kood	Programmeerimine	Tarkvaraprojekt
Digimeedia ja animatsioon	Digikunst	Digimeedia	Veebidisain Animatsioon

Nende kolme valdkonna käsitlemise tase ja sisu põhikooli ainekavade jaoks on järgnevalt kooliastmeti lahti kirjutatud.

II. Informaatika ainekava täiendavate õppeteemade rakendamise stsenaariumid

Allpool on esitatud kolm võimalikku näidisstsenaariumi informaatika uute õppeteemade käsitlemiseks.

- **Stsenaarium A: lisateema käsitlemine eraldi valikõppeainena tunniplaanis**

Kool valib ühe õppeteema ja õpetab seda ühes klassis täies mahus eraldiseisva 35-tunnise õppeainena (nt 1 tund nädalas terve õppeaasta jooksul). Terviklik lähenemine võimaldab põhjalikumalt käsitleda, kõigi taotletavate õpitulemuste saavutamist ja lisateema jaoks loodud õppevara kasutamist täies mahus. Selline lahendus sobib koolidele, kus on huvi kujundada õpilastes süvendatult IT-pädevust ja suurendada teadlikkust IT kasutamise võimaluste kohta. Terviklikku lähenemist lisateema käsitlemisele on võimalik korraldada nii koolipoolse kohustusliku õppeaine, valikaine, huviringi või külaliskoolitajate korraldatud intensiivõppe või -kursusena.

² Digihügieen on digivahendite otstarbekohane ja jätkusuutlik kasutamine, nagu nt oma failidest regulaarselt turvakoopiade tegemine, järjepidevalt oma arvuti operatsioonisüsteemi ja muu tarkvara uuendamine jne.

- **Stsenaarium B: mitme õppeteema elementidest kombineeritud oma valikõppeaine**

Kool valib õppeteemade hulgast endale sobilikud elemendid, millest kombineeritakse oma loodud õppeaine/kursus. Näiteks I kooliastmes rakendatakse 35-tunnine informaatika valikõppeaine, milles on elemente nii digitaalsest ohutusest, digimeediast kui ka programmeerimisest ja robootikast. Õpilased saavad igast õppeteemast põgusa ülevaate ja saavutavad stsenaariumisse valitud õpitulemused. Kombineeritud valikõppeaine/kursuse kava loomisel tuleb järgida, et valitud elementidega seotud taotletavad õpitulemused oleksid saavutatavad.

- **Stsenaarium C: õppeteemade lõimimine eri õppeainete tundidesse**

Kool lõimib õppeteemade elemente eri ainete õpetusse (nt kunst, tööõpetus, matemaatika, informaatika). Selline lahendus suunab aineõpetajaid ja IT-spetsialiste tegema enam koostööd, et saavutada taotletavad õpitulemused. Sellisel juhul on tegemist kõige tänapäevasema ning õpetajatelt tehnoloogia tundmist eeldava lähenemisega. Õpilaste digitaalse kirjaoskuse arendamisele lisaks toetab uudsete õppevahendite ja viiside kasutamine muutuva õpikäsituse rakendamist eri õppeainete kaudu.

Uute õppeteemade sisu eri kooliastmetele on koostatud **kontsentrilisuse põhimõttest** lähtudes: igal järgmisel kooliastmel korraldatakse vastava õppeteema käsitlemisel eelmises kooliastmes omandatud uuesti, aga juba pisut süvendatud teadmiste ja oskuste tasemel. Selline lähenemine võimaldab alustada uute, süvendatud IT-oskuste õpetamist näiteks alles II kooliastmes, kuna ka sel juhul käsitletakse põgusalt I kooliastmes sisalduvaid teemasid. Kontsentrilisuse printsiibist tuleks koolidel lähtuda ka B või C rakendusstsenaariumi valikul.

Õppetegevuse kavandamise ja korraldamise alused, lõimingu põhimõtted teiste õppeainetega ja **hindamis põhimõtted** on kirjeldatud PRÕK informaatika ainekavas (2014).

Kolmandas kooliastmes on asjakohane siduda informaatika õpetamine rühmatööna läbiviidava loovtööga, mis seostub digitehnoloogiatega. Metoodilisi soovitusi sellise projekti läbiviimiseks võib leida PRÕK läbiva teema “Tehnoloogia ja innovatsioon” õpetajakoolituse materjalidest³.

III. Õppeteemade õpitulemused ja õppesisu kooliastmete kaupa

Uued õppeteemad keskenduvad õpilaste digipädevuse mudeli võtmevaldkonna „sisulooime“ ja „turvalisuse“ osaoskuste arendamisele. Selliselt on oluline tagada esmased digiseadmete ja tarkvara käsitlemise oskused, et neid teadmisi ja oskusi vastavalt IT-õppeteemades ja ka teistes ainetes digipädevuse muude osaoskuste arendamisel kinnistada ning ainepõhises kontekstis vilunult kasutada.

I kooliaste: õppeteemad “Digitaalne ohutus”, “Kood” ja “Digikunst”

Esimeses kooliastmes hõlmab õppeteema „**Digitaalne ohutus**” privaatsuse ja elementaarseid turvanõudeid, millega arvestada nii tasuta kui ka tasulise teenuse kasutamisel. Samuti tervisega seotud riske.

Teise uue õppeteema “**Kood**” kaudu saavad õpilased mänguliselt tutvuda

³ <http://erut3m.havike.eenet.ee/tehnoinno/>

programmeerimise alustega, kuna teema pakub sissejuhatust programmeerimisse ja robotikasse. Eraldi 35-tunnise robotikakursuse jaoks ei ole selles vanuses õpilaste puhul vajadust, kuid kuna enamik koole kasutab eeldatavasti mängulise programmeerimise õpetamise keskkonnana laste robotikakomplekte, siis saab korruga tehtud sissejuhatus nii programmeerimisse kui ka robotikasse. Õppeteemade juures on tärniga (*) märgitud need õpitulemused ja sisuelemendid, mida saab kasutada siis, kui robotikaseadmed on olemas.

Kolmas õppeteema on “**Digikunst**”, mille eesmärk on tutvustada erinevaid digimeediumide loomise võimalusi (pilt, video, heli, animatsioon) ja nende töötlemise lihtsamaid võtteid. Ka selle õppeteema juures on kasutatud tärniga (*) eraldamist, kuid seda keerulisemate teemade eristamiseks.

Õppeteema “**Digitaalne ohutus**”: õpitulemused I kooliastmes

Õpilane

- kirjeldab tehnoloogilise ja pärismaailma erinevusi ning sarnasusi
- selgitab salasõna turvalisuse nõudeid, toob välja erinevused võrreldes eaturvalise salasõnaga
- salvestab, taasesitab ja jagab digitaalset sisu, järgides privaatsusnõudeid ning vältides küberkiusamist (sh sotsiaalmeedias)
- mõistab tasulise ja tasuta teenuse erinevusi (nt arvutimängudes, äppides)
- pöördub probleemi ilmnemisel või selle kahtlusel abi saamiseks lapsevanema, õpetaja või mõne abi andva institutsiooni/teenuse poole
- kirjeldab ja väldib digivahendite kasutamisega seotud riske tervisele
- selgitab arusaadavalt, korrektset sõnavara kasutades tekkinud probleemi tõrkuva digivahendi või -rakendusega; lahendab iseseisvalt või juhendi (nt video) abil lihtsama tehnilise probleemi.

Õppeteema “**Digitaalne ohutus**”: õppesisu I kooliastmes

Nutiseadme jm digitehnika turvaline kasutamine. Nutirakenduste turvalisus. Millist programmi on mõistlik alla laadida ja millist mitte? Turvariskid programmide allalaadimisel. Nutiseadme jm digitehnika (sh asjade interneti vahendite) turvaline kasutamine. Pahavara ja viirusetõrje.

Infosüsteemid ja keskkonnad. Tehnoloogilise keskkonna ja interneti eripära (miks vajame enda kaitseks oskuseid, millised on tüüpilised probleemid, millega ka I kooliastme õpilased võivad kokku puutuda, sh tasulised teenused). Abikanalid: Veebikonstaabel, Targalt Internetis projekt, Lasteabi jne.

Identiteedihaldus. E-kool, jagatud failid interneti koostöökeskkonnas Google Drive vms, sisse- ja väljalogimine, infosüsteemi ja sotsiaalmeedia turvaline kasutamine. Mõisted: identiteet, kasutajatunnus, salasõna, kasutajaprofiil, seaded.

Avalik ja privaatne suhtlemine. Avalik ja privaatne digisuhtlus, koostöö veebikeskkonnas. Küberkiusamine ja viisakas käitumine võrgus. Eetiline käitumine piltide ja videote loomisel, jagamisel, avaldamisel. Internetisuhtlusel kasutatav släng ja lühendid.

Terviseriskid. Digivahenditest tulenevad terviseriskid. Tervisekaitse reeglid ja harjutused. Tehnika üle- ja väärkasutus.

Tehnilised probleemid. Tehniliste probleemide kirjeldamine ja lahendamine tõrkuva digivahendi või rakenduse puhul.

Õppeteema “Kood”: õpitulemused I kooliastmes

Õpilane

- kasutab mängulises keskkonnas programmeerides lähtuvalt algoritmilisest probleemilahendusest mõisteid programm, muutuja, valik, tsükkel, sisend ja väljund
- kirjeldab elulisi näiteid programmide kasutamisest
- selgitab etteantud lihtsa programmi/rakenduse sisu ning ennustab selle töö tulemit
- kavandab ja loob juhiseid järgides lihtsamaid rakendusi, kasutades digitaalseid või füüsilisi vahendeid (nt lastele mõeldud hariduslikud programmeerimiskeskonnad või robotikakomplektid)
- selgitab programmi testimise vajadust, leiab koodist lihtsamad vead
- laadib internetist alla teiste loodud programme ja kohandab neid, arvestades autoriõigustega.

Õppeteema “Kood”: õppesisu I kooliastmes

Programm. Programmjuhtimisega seadmete tööpõhimõtted ja lühiajalugu. Programm. Mänguline arenduskeskkond. Algoritmide mõistmine ja rakendamine. Etteantud tegevusjuhise (kirjeldus, tegevusskeem) realiseerimine mängulises arenduskeskkonnas.

Andmed. Andmete ja tegevuste muutmine. Lihtsamad tüüpalgoritmid. Andmed.

Objektid. Objektide omadused ja meetodid. Muutujad, väärtused. Muutuja kasutamine. Sisendid ja väljundid. Klaviatuur, hiir, ekraan, andurid*, täituriid*.

Tegevused. Tegevused ja lihtsamad avaldised. Aritmeetika põhitehted, loogikaavaldised (võrdlused). Valikud *if* ja *else*. Kordused.

NB! Tärniga () tähistatud mõisted ja teemad lisanduvad robotikavahendite kasutamisel.*

Õppeteema “Digikunst”: õpitulemused I kooliastmes

Õpilane

- otsib internetist eritüübilist (nt pilt, video, animatsioon jt) digikunsti ja viitab selle allikale
- loob digitaalselt joonistuse ja prindib selle vastavalt eesmärgile sobivate seadetega (värviline/mustvalge, ühe/kahepoolne jne)
- digikunsti loomisel lähtub korrektse käitumise põhimõtetest
- valib fotokaamera seaded vastavalt pildistamise oludele ning pildistab ja kopeerib foto seadmest arvutisse, avab selle sobiva rakendusega
- jälgib ja kasutab teadlikult lihtsamaid pildipinna organiseerimise võtteid
- salvestab heli ja kopeerib selle seadmest arvutisse ning avab selle sobiva rakendusega
- salvestab video ja kopeerib selle seadmest arvutisse ning avab selle sobiva rakendusega
- kombineerib lihtsate võtetega pildi, heli ja video.

Õppeteema “Digikunst”: õppesisu I kooliastmes

Joonistamine. Pintsli, kustutuskummi ja värvipoti vahendite kasutamine. Paberjoonistuse skaneerimine. Digitaalne värvimine.

Pildistamine. Pildistamise režiimid (auto, portree, liikumine, öövõte). Kompositsioon (kuldlõige, kolmandike reegel, raamimine). Foto eksportimine/importimine kaamerast/nutiseadmest arvutisse, arvutis avamine. Levinud faililaiendid.

Printimine. Resolutsioon, printeri seaded (mustvalge/värviline, kahele poole

trükkimine)

Heli. Heli salvestamine. Heli liigutamine seadmest arvutisse. Arvutis avamine. Levinud faililaiendid.

Video. Video filmimine. Video liigutamine seadmest arvutisse. Arvutis avamine. Levinud faililaiendid.

Montaaž. Pildi, heli ja video kombineerimine algtasemel. Animatsioon*

Autoriõigus ja ohutus. Eetika digikunsti. Teiste autorite teoste otsimine ja kasutamine (sh taaskasutus ja viitamine). Digikunsti ohutu jagamine*. Seadmete (fotoaparaadi, nutiseadme, mikrofoni, kõlari, kõrvaklappide, videokaamera) ohutu ning eesmärgipärane kasutamine*.

* *Tärniga tähistatud mõisted ja teemad on edasijõudnutele.*

II kooliaste: õppeteemad “Digihügieen”, “Programmeerimine” ja “Digimeedia”

Teises kooliastmes lisanduvad kolm uut õppeteemat:

- **Digihügieen:** eesmärk on tagada õpilastele igapäevaseks õppetöökseks vajalikul baastasemel (e “hügieenitaseme”) pädevused digiohutuse ning võrgukeskkonnas suhtlemise ja koostööga toimetulemiseks.
- **Programmeerimine:** eesmärk on süsteemselt tutvustada õpilastele lihtsate praktiliste tegevuste kaudu programmeerimise põhimõisteid, algoritmide rakendamist ja programmi loomise etappe ühe haridusliku programmeerimiskeele/arenduskeskkonna näitel.
- **Digimeedia:** eesmärk on õpetada eri liiki digimeedia (foto, arvutijoonis, video, 3D-joonis) loomist, selle arvutisse salvestamist, töötlemist ja autoriõigusi järgides veebis jagamist.

Õppeteema “Digihügieen”: õpitulemused II kooliastmes

Õpilane

- järgib veebilehele kommentaare lisades, veebifoorumi ja postiloendi vahendusel toimivas arutelus osaledes nii tunnustatud suhtlusnorme kui ka selle keskkonna nõudeid
- selgitab ebaetilise digisuhtluse võimalikke tagajärgi ning hindab kriitiliselt veebisuhtluse sisu ja turvalisust
- haldab ja kaitseb oma digitaalset identiteeti, sh kasutades mitmeastmelist või -faktorilist isikutuvastust ja paroolitaastemeetodeid, selgitab oma sotsiaalmeedia vms konto privaatsusseadete häälestamise vajadust
- kirjeldab küberkiusamise olemust, kuidas seda märgata ja vastavas olukorras käituda
- rakendab turvameetmeid oma arvuti ja nutiseadme kaitseks (nt viiruse- ja pahavaratõrje, jälitusrakendused jne)
- kirjeldab ja väldib digivahendi kasutamisest tekkida võivaid ohte tervisele (sõltuvus, liigese- ja rühivead, nägemise halvenemine), teeb vastavaid võimlemisharjutusi (silmadele, randmetele jne)
- tuvastab ja lahendab iseseisvalt lihtsamaid probleeme tõrkuvate digiseadmete või rakendustega.

Õppeteema “Digihügieen”: õppesisu II kooliastmes

Digitehnika. Litsentsid (ärivara, jaosvara, proovivara, vabavara, vaba tarkvara) ja nendega seotud väljakutsed meie seadmete heaolule (piraatlus, viirused, pahavara ja selle levimise eripärad). Viirusetõrje, tulemüür. Võõra mäluvulga kontroll, faili kontrollimine (kas on viirusega). Programmide paigaldamine ja eemaldamine. Operatsioonisüsteemi ja programmide turvaline seadistamine. Teenuste turvalisus,

nutirakenduste privaatsusseaded.

Internet. Veebisisu kriitiline hindamine, sotsiaalse manipuleerimise äratundmine algtasemel (mis on õige, mis on vale).

Infosüsteemid ja veebikeskkonnad. Mitmeastmeline või -faktoriline isikutuvastus. Mitme virtuaalse identiteedi haldamine, varikonto. Privaatsusseadete muutmine sotsiaalmeedia keskkonnas. Turvaastme tõstmine arvutis (privaatne režiim veebilehitsejates, ligipääsuandmete turvaline haldamine). Andmete turvaline sünkroniseerimine erinevate seadmete vahel.

Suhtlemine internetis. Turvaline e-posti manuste avamine. Phishing (veebikelmus). Suhtlus avalikus ja privaatses ruumis, infovoo filtreerimine. Küberkiusamine ja sellega toime tulemine. Netikett. Sexting. Internetisläng. Petukirjad. Abi küsimine ja pakkumine võrgusuhtluses tekkinud probleemide puhul.

Digivahendite mõju tervisele ja keskkonnale. Digiseadmete väärkasutus, sõltuvus. Oma digikäitumise analüüs, turvaaudit. Ergonoomika digiseadmete kasutamisel. Tervisekaitse reeglid ja harjutused.

Probleemilahendus. Ühilduvusküsimuste lahendamine, internetikeskkondade võimalike probleemide lahendus, sh turvalisuse tõstmine ja vajalike programmide leidmine erinevatele operatsioonisüsteemidele ja litsentsiga (alternatiivsete programmide otsimine internetis).

Õppeteema “Programmeerimine”: õpitulemused II kooliastmes

Õpilane

- mõistab ja kasutab teadlikult järgnevaid mõisteid: programm, protsess, algoritm, roll (looja, täitja, kasutaja), muutuja, avaldis, valik, tsükkel, alamprogramm, programmeerimiskeel, sisend ja väljund
- analüüsib etteantud programmi ja ennustab selle töö tulemust; teeb selles otstarbekaid (oma eesmärgile vastavaid) muudatusi ja täiendusi
- koostab programmi etteantud tegevusskeemi, pseudokoodi või sõnalise kirjelduse alusel
- kirjeldab algoritmide ning programmide kasutamise lisandväärtust erinevates eluvaldkondades
- koostab lihtsamaid avaldisi ja algoritme (valik, kordus), mida on võimalik kasutada reaalses juhtprogrammis
- selgitab rakenduse töö testimise vajadust ja olemust ning parandab tekkinud vead
- * koostab lihtsama ülesande (nt sõida mööda joont) täitmiseks valmisdetailidest mehaanilise seadme ja selle juhtprogrammi.

Õppeteema “Programmeerimine”: õppesisu II kooliastmes

Sissejuhatus programmeerimisse. Programmjuhtimisega seadmete tööpõhimõtted ja ajalugu. Programm. Protsess. Roll (looja, täitja, kasutaja). Programmeerimiskeel.

Arenduskeskkond. Ülevaade erinevatest võimalustest ja konkreetsetest kasutatavatest vahenditest, füüsilised ja digitaalsed vahendid. Arenduskeskkond, selle seadistamine.

Algoritm. Algoritmi mõiste ja liigid, algoritmi koostamine ja realiseerimine. Etteantud tegevusjuhise (kirjeldus, tegevusskeem, pseudokood) aru saamine, ise koostamine ja rakendamine. Andmete ja tegevuste otstarbekalt muutmine. Lihtsamate tüüpalgoritmide kasutamine.

Andmed. Objektid, objektide omadused ja meetodid (tegevused), väärtused.

Muutujad. Muutujale väärtuse omistamine ja kasutamine.

Sisendid ja väljundid. Klaviatuur, hiir, ekraan, andurid*, täiturid*.

* **Mehhatroonika.** Füüsilised nähtused. Andurid. Täiturmehhanismid.

Tegevused ja avaldised. Lihtsamad teksti-, loogika- ja arvavaldised.

Valikud. *if ja else.*

Kordused. Lõpmatu kordus. Kordamine teatud arv kordi. Kordamine etteantud tingimusel. Kordus korduse sees.

Alamprogramm. Alamprogrammi kasutamine. Protseduurid/funktsioonid parameetritega.

***Robootika.** Robootikasüsteemi komponendid: mikrokontroller, mootor, andurid, liikurmehhanism. Roboti navigatsioon.

NB! Tärniga () tähistatud mõisted ja teemad lisanduvad robootikavahendite kasutamisel.*

Õpeteema “Digimeedia”: õpitulemused II kooliastmes

Õpilane

- selgitab fotokaamera tööpõhimõtteid ja korrektset hooldust, valib kaamera seaded vastavalt pildistamisoludele, pildistab (fotokaamera, nutiseade)
- valib vastavalt olukorrale sobiva graafikaliigi, tarkvara ja failitüübi, arvestades raster- ja vektorgraafika erinevusi
- tuvastab digifoto puudused (kontrast, värvid, teravus, valge tasakaal) ja töötleb fotot vastavate tööriistadega puuduste vähendamiseks
- rakendab portreefoto töötlemisel erinevaid võtteid (nt retušeerimine)
- kasutab 3D jooniseid ja printerit eesmärgipäraselt: jooniste arvutisse laadimiseks, nende muutmiseks ja printimiseks ettevalmistamiseks, 3D printeri tööpõhimõtteid ja autoriõigusi silmas pidades
- salvestab ja töötleb heli ja videot nutiseadme ja arvuti abil, kasutab efekte
- kombineerib teksti, heli, pilti ja videot, kasutades erinevaid üleminekuid ja efekte.

Õpeteema “Digimeedia”: õppesisu II kooliastmes

Pildistamine. Kaamera tööpõhimõtted. Lääts, katiku ava, säriaeg, tundlikkus (ISO). Kaamera seadistamine. Pildistamine kaamera ja nutiseadmega. Pildi salvestamine arvutis ja nutiseadmes (resolutsioon, piksel, failisuurus). Pilditöötlus. Pildiparandused – kontrastid, värvid, teravus. Valge tasakaal.

Arvutograafika. Vektor- ja rastergraafika. Vektorgraafikaga joonistamine, olemasolevatest kujunditest uute loomine. Vektorgraafika värvimine. Värvüleminekud (*gradient*).

3D-graafika. 3D-kujundite omadused. 3D-kujundi loomise protsess: tekstuur, sõrestik, varjutamine, renderdamine. Baaskujunditest uue 3D-kujundi loomine. 3D-objektide modelleerimine 3D-printimiseks. 3D-jooniste leidmine internetist, allalaadimine, muutmine ja 3D-printimiseks ettevalmistamine.

3D-printimine. 3D-printer, selle liigid ja osad, töövõtted ja ohutus. Failiformaadid.

Heli. Heli parameetrid (võnkekõver, tsükkel, periood, sagedus, helikõrgus, amplituud, helitugevus). Erinevad helikandjad. Heli salvestamise ajalugu. Analoo ja digitaalheli. Heli salvestamine ja taasesitamine. Audiokaablid ja -pistikud. Algtasemel helitöötlus.

Video. Filmimine. Digitaalvideo: piksel, resolutsioon, kaadri suurus (SD, HD, 4K jne), kaadri ja piksli küljesuhe, kaadrisagedus. Videotöötlus: teksti, pildi, heli, ja videoklippide montaaž.

Autoriõigus. Autoriõiguste kaitse internetist saadud pildi- ja videoklippide taaskasutamisel. Autorile viitamine ja litsentsid. Oma metaandmete lisamine failidele.

III kooliaste: uued õppeteemad “Küberhügieen”, “Tarkvaraprojekt”, “Veebidisain” ja “Animatsioon”

Kolmandas kooliastmes lisanduvad neli uut õppeteemat:

- **Küberhügieen:** eesmärk on õpetada erinevate süsteemide koostoimimist, seaduslikke ja ebaseaduslikke tegevusi ning analüüsida valdkonna arengu mõju igapäeva elule, prognoosides tekkivaid ohte ja turvaprobeeme.
- **Tarkvaraprojekt:** eesmärk on õpetada programmeerimise või robotika põhitõdesid, algoritmide rakendamist ja tarkvara loomise etappe läbi projektõppe. III kooliastme 35 h kursuse materjal võimaldab valida neist kas „Programmeerimise“, kasutades graafilist või tekstipõhist arendusvahendit, või „Robotika“, siis lisanduvad õpitulemused ja teemad, mis on märgitud tärniga *.
- **Veebidisain:** eesmärk on õpetada kujundama ja analüüsima lihtsamaid vektorgraafika elemente, veebilehti ja terviklikke veebisaite, nii HTML-koodi kirjutades kui ka sisuhaldussüsteemi abil.
- **Animatsioon:** eesmärk on õpetada animatsioonide loomist ja selle tarbeks vajalikke digimeedia võimalusi.

Õppeteema “Küberhügieen”: õpitulemused III kooliastmes

Õpilane

- selgitab tarkvara tootjalukustuse põhimõtteid ning demonstreerib, kuidas neid vältida ja kuidas sellest tulenevaid probleeme lahendada
- eristab seaduslikke ja ebaseaduslikke tegevusi, toetudes IKT ja kübervaldkonda reguleerivatele seadustele
- kirjeldab, kuidas tehnoloogia areng mõjutab igapäevaelu ja keskkonda ning selgitab tasakaalu leidmise vajalikkust digikeskkonna ja füüsilise keskkonna kasutamise vahel
- prognoosib potentsiaalseid ohte tarkadest tehnoloogiast ja kavandab strateegiaid selle ohu maandamiseks
- analüüsib IKT valdkonna turvalisust puudutavat terminoloogiat, kasutades seda elulises situatsioonis probleemilahendamisel
- teostab isikliku turvauditi ja lahendab auditi tulemusel tuvastatud turvaprobeemid.

Õppeteema “Küberhügieen”: õppesisu III kooliastmes

Mõisted: Lisaseadmed (nt nutivahendite lisaseadmed), andmekandjad, ühendusliidesed ja uued tehnoloogiad (asjade internet).

Süsteemihaldus. Operatsioonisüsteem, rakendus, kestprogramm, terminal, graafiline kasutajaliides, käsurealiides, vabavara, priivara, jaosvara, omandvara, tootjalukustus, teek, API, lähtekood, binaarkood, kompileerimine, tulemüür, protsess, teenus, ketas, failisüsteem, fail, failitüüp, absoluutne ja suhteline aadress, tarkvaralitsents.

Probleemilahendus. Tüüpilised riistvaraprobleemid ja nende lahendused.

Võrguhalduse põhimõisted: server, võrguaadress, teenustaseme leping, pilveteenus, ühekordne sisselogimine (SSO), virtuaalserver, andmete varundamine ja sünkroniseerimine.

Infotehnoloogia ja seadused. Privaatsuse ja andmekaitse nõuded. Lapse õigused. E-valimine. E-riik ja selle teenused. M-ID, ID-kaart, Smart-ID.

Veebikeskkonnad ja -teenused. Erinevate seadmete turvaline koos haldamine, sh paroolid, andmed, viirused. Arvutivõrkude turvaline kasutus ja seadistamine. Veebilehtede turvalisuse testimine. Andmete krüpteerimine.

Avalik ja privaatne võrgusuhtlus, infovoo filtreerimine eesmärgiga oma digitaalset reputatsiooni parendada ja digijälge hallata. Probleemidest teatamine ametiasutusele.

Terviseriskid infotehnoloogia kasutamisel. Digilahenduste ülekasutus, sõltuvus, väärkasutus. Tegevusplaani koostamine tehnika turvamiseks. Infotehnoloogia mõju keskkonnale, säästlik areng.

Turvaaudit. Isikliku turvauditi tegemine ja auditist saadud tulemuste analüüs, selle põhjal lahenduste pakkumine.

Õppeteema “Tarkvaraprojekt”: õpitulemused III kooliastmes

Õpilane

- analüüsib meeskonnatöös kliendi probleemi ja sõnastab lahendusena tarkvaraprojekti lähteülesande; määratleb nõuded, kasutusjuhud, objektid, andmed ja tegevused, koostab tegevusdiagrammi (UML) ja prototüübi
- arvestab rakenduse kavandamisel ja realiseerimisel keskkonna (digitaalse, füüsilise, sotsiaalse) omadustega
- koostab keskmise keerukusega erinevat tüüpi avaldise (teksti-, loogika- ja arvavaldised) ja algoritme (tsükkel tsüklis, mitmetasandiline valik), mida on võimalik kasutada juhtprogrammides
- kirjeldab ja kasutab rakenduse loomise etappe: lähteülesande sõnastamine, analüüs, disain, realiseerimine (sh testimine, silumine), kasutamine
- osaleb rühmaprojektis rollipõhiselt; projekti lõpul analüüsib, hindab ja reflekteerib oma osa ja tööpanust projektis
- testib loodud rakendust, leiab ja parandab tekkinud puudused
- koostab rakenduse dokumentatsiooni (kasutusjuhend, spetsifikatsioon, arengumapp vm) ja põhjendab selle vajalikkust
- selgitab rakenduse kui teose säilitamise, taaskasutamise, jagamise tingimusi, lähtudes valitud litsentsist
- * selgitab mehhatroonilise rakendusega seonduvaid füüsilise nähtusi, oskab neid mõõta ja saadud andmeid digiteerida
- * koostab robotika või mehhatroonika ülesande täitmiseks mehaanilise seadme, kasutades erinevaid materjale ja sobivaid töövahendeid.

NB! Tärniga () tähistatud mõisted ja teemad lisanduvad robotikavahendite kasutamisel.*

Õppeteema “Tarkvaraprojekt”: õppesisu III kooliastmes

Programmjuhtimise seadmed, nende tööpõhimõtted, ajalugu ja näited.

Algoritm. Algoritmi koostamine ja realiseerimine. Etteantud tegevusjuhise (kirjeldus, tegevusskeem, pseudokood, UML) aru saamine, selle põhjal algoritmi koostamine ja realiseerimine. Enamlevinud tüüp algoritmide kasutamine.

Tarkvaraprojekti lähteülesanne. Kliendi vajaduste ja äriprotsesside analüüs, nõuete väljaselgitamine, kasutusjuhud, tegevusdiagramm, prototüüp, projektimeeskond, rollid. Arenduskeskkond ja -vahendid.

Tarkvaraprojekti läbiviimine. Projekti etapid: analüüs, disain, realiseerimine, testimine, dokumenteerimine, kasutamine. Rollide jagamine, teostatud projekti analüüs, testimine ja oma panuse hindamine.

* **Robotika ja mehhatroonika alused.** Asjade internet. Robotikasüsteemi komponendid. Mikrokontroller, selle sisendid ja väljundid. Registrid. Analoo-digitaalmuundurid. Näidikud ja ekraanid. Mootorid. Andurid.

NB! Tärniga () tähistatud mõisted ja teemad lisanduvad robotikavahendite kasutamisel.*

Õppeteema “Veebidisain”: õpitulemused III kooliastmes

Õpilane

- analüüsib ja hindab veebidisaini näiteid, selgitab veebilehe kuvamise protsessi
- rakendab veebilehe kujunduse loomises vektorgraafikat ning loob Bezier' kõvera abil uusi kujundeid
- koostab veebidisaini projekti nõuded, ideekava, tegevusdiagrammi, kasutajajuhtude kirjelduse, navigatsiooniskeemi, veebilehe kavandi
- rakendab erinevaid HTML-elemente veebilehe vormindamisel, tabelite, linkide, piltide ja nuppude loomisel
- kasutades oma veebilehel internetist leitud pilte ja videoid, arvestab nende litsentsiga oma veebilehele litsentsi lisamisel
- avaldab enda loodud lihtsa veebilehe serveril, kasutades FTP-teenust
- loob sisuhaldussüsteemi abil nõuetele vastava mitmelehelise veebisaidi
- kohandab veebisaidi kujundust, muutes laadilehte (CSS)
- koostab meeskonnatöös veebiprojekti lähteülesande
- loob meeskonnatöös sisuhaldussüsteemi abil nõuetele vastava veebisaidi
- koostab enda loodud veebisaidi dokumentatsiooni

Õppeteema “Veebidisain”: õppesisu III kooliastmes

Disain. Disainilahenduse analüüs, loomine, hindamine. Logo. Disaini põhitõed.

Pilditöötlus. Kihiline pilditöötlus. Paranduskihid, värvid, kontrastid. Pildi osade valimine, tausta eemaldamine, maskimine. Uue kujundi loomine Bezier' kõveratest. Kujundite kokkusulutamise. Vektorgraafika kombineerimine ja joondamine.

Autoriõigus. Erinevad litsentsid, viitamine, oma tööle litsentsi valimine.

Veebiloomine. Veebi tööpõhimõtte (server, brauser, veebiaadressid). Veebilehtede publitseerimine. Kliendi- ja serveripoolsed tehnoloogiad veebiloomes.

HTML. Üldised veebilehe elemendid. Tabelite elemendid. Tekstielemendid. Pildi-, nupu-, lingielemendid. Vormielemendid. Audio- ja videoelemendid. Vormidega sisestatud andmete kättesaamine ja -näitamine.

CSS. Teksti omadused. Tausta omadused. Joondamise ja positsioneerimise omadused. Äärised. Tabelite omadused. Klassipõhine kujundamine.

Sisuhaldussüsteem. Populaarsemad sisuhaldusplatvormid, nende võimalused, eelised ja puudused. Veebisaidi loomine sisuhaldussüsteemi abil, menüü koostamine. Kategooriad ja sildid. Pildi ja video taaskasutus sisuloomes. Veebisaidi kujunduse muutmine.

Veebiprojekt. Projektimeeskond (projektijuht, programmeerija, disainer, sisu haldaja, analüütik) ja klient. Veebiprojekti arendusmeetodid (lineaarne vs. agiilne). Veebiprojekti lähteülesanne: nõuded, ideekava, tegevusdiagramm, kasutusjuhud, navigatsiooniskeem, disainikava. Valminud veebilahenduse dokumenteerimine, esitlemine ja tooteks disainimine.

Õppeteema “Animatsioon”: õpitulemused III kooliastmes

Õpilane

- tunneb ja analüüsib erinevaid animatsiooni liike, nende omapära ja loomisprotsessi eripära
- kasutab piltide töötlemisel paranduskihte ja selgitab nende vajadust
- kasutab mitmerealist helitöötlust heliefektide ja pealelugemise montaažis
- kasutab videotöötluse võtteid animatsiooni järeltöötluses
- animeerib olemasolevat 3D-mudelit (arvestades autoriõigustega)
- loob ja esitleb animatsiooni, kasutades erinevaid animatsiooni loomise etappe.

Õppeteema “Animatsioon”: õppesisu III kooliastmes

Loomisprotsess. Idee. Stsenarium. Jutukaardid (*storyboard*). Pealelugemine. Animeeritud jutukaardid (*animatic*). Animeerimine. Heliefektid. Järeltöötlus.

Pilditöötlus. Kihiline pilditöötlus. Paranduskihid (värvid, kontrastid). Selekteerimine. Maskeerimine.

Helitöötlus. Üleminekud. Müra eemaldamine. Mitmerealine helitöötlus (rajad, radade kombineerimine). Sagedus-, viivitus-, tempo- ja muud efektid.

Videotöötlus. Lõikamine. Üleminekud. Aeglustamine ja kiirendamine. Tiitrid, subtiitrid. Järeltöötlus. Parandus- ja efektkihid. Maskeerimine.

Traditsiooniline animatsioon. Põhikaadrid. Vahepealsed üleminekud. Animatsiooni loomine.

Stoppkaaderanimatsioon. Animatsiooni erinevad tüübid (Nukuanimatsioon. Plastiliinanimatsioon. Väljalõigete animatsioon). Stseeni ja kujundite loomine. Kaadrite tegemine.

2D-animatsioon. Vektoranimatsioon. Bezier’ kõverad. Uute kujundite loomine Bezier’ kõveratest. Kujundite kokku sulatamine. Vektorgraafika kombineerimine ja joondamine. Vektoranimatsiooni loomine.

3D-animatsioon. Taageldamine (*rigging*). Poseerimine. Eelvisualiseerimine. Animeerimine. Valgustamine. Renderdamine.

Kontseptsiooni loojad:

Töörühma liikmed:

Birgy Lorenz, Pelgulinna Gümnaasium ja Eesti Informaatikaõpetajate Selts

Edmund Laugasson, Eesti Infotehnoloogia Kolledž

Kadri Umbleja, Tallinna Tehnikaülikool

Kersti Antoi, Tallinna Tehnikaülikool

Marge Kusmin, Tallinna Ülikool

Mari-Liis Peets. HITSA

Tauno Palts, Tartu Ülikool

Lisaks täname:

Andrus Rinde, Tallinna Ülikool

Eno Tõnisson, Tartu Ülikool

Epp Müil, INNOVE SA

Evi Tarro, Võru Kreutzwaldi Kool

Heilo Altin, MTÜ Robotika ja Tartu Ülikool

Helen Arov, Eesti Kunstiakadeemia

Laine Aluoja, Türi Põhikool

Mari Tõnisson, Tartu Hiie Kool

Mart Laanpere, Tallinna Ülikool

Peeter Marvet, Zone.ee

Rasmus Kits, Eesti Informaatikaõpetajate Selts

Urmas Heinaste, Tartu Annelinna Gümnaasium

LISA 1. Viited strateegiatele ja standarditele

1. Õppijate digipädevuse mudel, http://innovatsioonikeskus.ee/sites/default/files/Digipadevused/Digipadevusmudel_2016.pdf
2. Põhikooli riiklik õppekava, <https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014020>
3. Informaatika valikaine IKT riiklik õppekava Informaatikaõpetuses, <https://www.riigiteataja.ee/aktilisa/1290/8201/4020/1m%20lisa10.pdf#>
4. Küberjulgeoleku strateegia 2014–2017, https://www.mkm.ee/sites/default/files/kuberjulgeoleku_strateegia_2014-2017.pdf
5. Elukestva õppe strateegia, <https://www.hm.ee/et/elukestva-oppe-strateegia-2020>
6. Digipöörde strateegia, <https://htm.ee/et/tegevused/digipoore-0>
7. 21. sajandil õppimine, <http://www.p21.org/our-work/p21-framework>
8. ISTE standard, <https://www.iste.org/>
9. ECDL, <http://ecdل.org/>
10. Kutsekoda (IKT valdkonna ametid), <http://www.kutsekoda.ee/>
11. IT erialad StartIT, <http://startit.ee/>
12. Rajaleidja erialade valikud ja testid, <http://www.rajaleidja.ee/noor>
13. Õpilood, <http://oppevara.hitsa.ee/opilood/opiloo-struktuur-ja-etapid/>
14. Õppekava digipädevuse näited, <http://oppevara.hitsa.ee/opilood/oppekava-digipadevuse-naited/>