

Valikõppeaine „Informaatika“

1. Üldalused

1.1. Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Informaatika õppimise peaesmärgiks gümnaasiumis on see, et valdkonna vastu sügavamat huvi tundvad õpilased omandaksid erialased informaatikateadmised ja -oskused, mis loob neile võimalused planeerida enda tulevast tööelu ja karjääri IKT-ga seonduvatel erialadel või ka nutikamal tehnoloogiauuenduste rakendamisel IKT-ga kaudsemalt seotud ametites. Samas annab antud aine õppimine võimaluse tekitada huvi ja saada esmased teadmised antud valdkonna karjääri- ja edasiõppimise võimaluste osas.

Gümnaasiumi informaatikaõpetusega taotletakse, et õpilane:

- 1) rakendab gümnaasiumis omandatud informaatikateadmisi ja oskusi praktikas;
- 2) oskab anda ülevaate digiühiskonna toimimisest ning informaatika ja küberturvalisuse ajaloost;
- 3) eristab seaduslikke ja ebaseaduslikke tegevusi toetudes IKT ja kübervaldkonda reguleerivatele seadustele, rakendab täiendavaid ohutus- ja turvameetmeid küberkeskkonnas;
- 4) nimetab, selgitab ja kasutab informaatika ja küberkaitse ning küberkuritegevuse valdkonna põhimõisteid;
- 5) on kursis IT valdkonna arengutega ühiskonnas ja oskab kaardistada olemasolevaid digilahendusi ja uuringuid probleemvaldkonnas;
- 6) on aktiivne õppija, panustades digilahenduse disaini, arenduse või juurutamise rühmatööprojekti kas arendaja, disaineri, analüütiku, testija, süsteemiadministraatori, projekti juhi või küberspetsialisti rollis;
- 7) suudab analüüsida digiteenuse sihtrühma probleeme ja vajadusi ning sõnastab seonduva digilahenduse arendusnõuded ning esitleb arendusprotsessi tulemusi eri sihtrühmade tarbeks;
- 8) kasutab digilahenduse arendusprojekti ja õppetegevuses vajaliku info leidmiseks erinevaid, sh digitaalseid teabeallikaid, analüüsib ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet;
- 9) oskab märgata, hinnata ja vältida turvariske, mis võivad ilmned a digilahenduse kasutamisel ning arvestab digitegevustes teiste inimeste privaatsusega ja isikuandmete kaitsega;
- 10) langetab digilahenduse loomisel kompetentseid otsuseid, tuginedes teaduslikele, majanduslikele ja eetilisele-moraalsetele seisukohtadele, arvestades õigusakte ning prognoosides otsuste tagajärgi ja võimalikke mõjusid;
- 11) omab ülevaadet informaatikaga seotud erialadest, elukutsetest ja edasiõppimisvõimalustest ning rakendab informaatika õppeaines saadud teadmisi ja oskusi karjääri planeerides.

Informaatika on arvutil põhineva infotehnoloogiaga tegelev teaduse ning tehnika haru. Informaatika valdkonnas on võimalik omandada nii kutse- kui kõrgharidust, see on baasdisipliiniks paljudele erialateadmistele nii info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) sektoris kui ka väljaspool seda. Gümnaasiumi informaatika õppe eesmärgid ja sisu tulenevad tänapäevase digitaliseerunud ühiskonna vajadustest, kus digitehnoloogiaga puututakse kokku igal töökohal ja ka väljaspool tööd. Iga inimene on mingil hetkel kas digilahenduse looja, tellija, kohandaja, juurutaja või kasutaja rollis. Gümnaasium peaks kujundama õpilastes valmisoleku nendes rollides aktiivselt digiühiskonda panustada. Ka siis, kui gümnaasiumi lõpetaja ei vali edasiõppimiseks IKT eriala, peab ta suutma oma erialal IKT-d arukalt ja turvaliselt rakendada, uuendada, analüüsida digilahendustega seonduvaid probleeme ja vajadusi, selgitada neid nn targa tarbija ja tellijana uue digilahenduse arendajale.

1.2. Õppeaine kirjeldus

Gümnaasiumi informaatikaõppe keskmes on rühmatöö vormis teostatav uurimuslik digilahenduse arendusprojekt, mis on otstarbekas teostada 11. klassis. Digilahenduse arendusprojekti eesmärk on tulevastele digilahenduste loojatele ja tellijatele/kasutajatele vajalike praktiliste informaatikateadmiste ja -oskuste kujundamine. Samas kujundatakse ka õpilaste loovust ja koostööoskusi, disainmõtlemissel ja informaatika valdkonnateadmisi ja -oskusi, mida saab üle kanda väljapoole IKT valdkonda. Arendusprojekti meetodika toetub nüüdisaegsele õpikäsitlusele, kuna õppijad on selle kavandamisse ja teostamisse kaasatud ennastjuhtivalt, ettevõtlikult, loovalt ja koostöiselt. Samuti tagatakse arendusprojekti kavandades ja juhendades lõiming teiste õppeainete ja läbivate teemadega ning kõigi üldpädevuste kujundamine. Digilahenduse arendusprojekti võivad õpilased teha kas praktilise töö või arendusuuringuna, mis võimaldaks neil selle projekti tulemuste põhjal kaitsta gümnaasiumi lõpetajalt nõutav uurimistöö.

Sellises arendusprojekti osalemine eeldab õpilaselt vastavalt tema rollile projektis teatud oskuste omandamist eelnevalt pakutavatel informaatika valikkursustel:

- 1) „Programmeerimine“;
- 2) „Tarkvaraarendus“ (mille eelduseks on programmeerimise kursuse läbimine või vastavate oskuste omandatus juba põhikoolis);
- 3) tarkvaraanalüüs ja testimine;
- 4) kasutajakeskne disain ja prototüüpimine;
- 5) digiteenused.

Lisaks ülalmainitud viiele uuele valikkursusele ja nendega seotud digilahenduse arendusprojektile võivad gümnaasiumid informaatika ainekava osana endiselt pakkuda ka 2011. aastal õppekavasse ilmunud valikkursuseid („Robootika ja mehhatroonika“, „3D-modelleerimine“, „Geoinformaatika“, „Arvuti kasutamine uurimistöös“) ning uusi valikkursuseid („Küberkaitse“, „Sissejuhatus asjade interneti“, „Digitaalne jalajälg“).

Taotletavad oskused omandatakse probleemülesannete lahendamise kaudu, mille juures arvestatakse õpilase kui isiksuse individuaalset eripära, huvisid ning vajadust arendada tema võimeid mitmekülgsesti. Aktiivõppe põhimõtteid järgiva õppe rõhuasetuseks on eluliste probleemülesannete lahendamine, millega kaasneb õpilaste kõrgemate mõtlemistasandite areng.

Lisaks teadmistele ja oskustele kujundatakse informaatika õppeaine kaudu õpilastes ka positiivne ja enesekriitiline hoiak infotehnoloogiaga seonduvate karjäärivalikute suhtes, tutvustades mitte üksnes „puhta“ arvutiteaduse ja infotehnoloogia erialasid, vaid ka uusi tehnoloogiaga seonduvaid õppesuundi loodus-, sotsiaal- ja humanitaarteadustes, näiteks bio-, keskkonna-, keele-, muusika-, finants- ja haridustehnoloogia, e-valitsemine ja e-õigus.

Gümnaasiumi informaatikaõppe ei eelda põhikoolis omandatud eelnevaid programmeerimisoskusi. Gümnaasiumi informaatika õppesisu ja õpitulemused on rakendatavad ka kutsekeskhariduse üldainete mooduli raames, kuid tarkvaraprojekti teemasid on soovitatav kohandada vastavalt õppekavarühma vajadustele.

1.3. Võimalusi lõiminguks, üldpädevuste arengu toetamiseks ja läbivate teemade käsitlemiseks

Digilahenduse arendusprojekti eesmärk on tulevastele digilahenduste loojatele ja tellijatele/kasutajatele vajalike praktiliste IKT oskuste kujundamine. Samas kujundatakse ka õpilaste loovust ja koostööoskusi, disainmõtlemissel ja informaatika valdkonnateadmisi ja -oskusi, mida saab üle kanda väljapoole IKT valdkonda. Arendusprojekti meetodika toetub nüüdisaegsele õpikäsitlusele, kuna õppijad on selle kavandamisse ja teostamisse kaasatud ennastjuhtivalt, ettevõtlikult, loovalt ja koostöiselt. Samuti tagatakse arendusprojekti kavandades ja juhendades lõiming teiste õppeainete ja läbivate teemadega ning kõigi üldpädevuste kujundamine. Digilahenduse arendusprojekti võivad õpilased teha kas praktilise

töö või arendusuuringuna, mis võimaldaks neil selle projekti tulemuste põhjal kaitsta gümnaasiumi lõpetajalt nõutav uurimistöö. Küberkaitse kursus on seotud ka kodanikukasvatuse, riigikaitse õpetuse, majanduse toimetehnismide (kahju küberkuritegevusest), inimese ja õigusruumi, psühholoogia teemadega.

1.4. Õppetegevuse kavandamise ja korraldamise põhimõtted

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) taotletakse, et õpilase õpikoormus on mõõdukas;
- 3) võimaldatakse õppida üksi ning üheskoos teistega, et toetada õpilaste kujunemist aktiivseteks ning iseseisvateks õppijateks;
- 4) kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 5) rakendatakse nüüdisaegseid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
- 6) laiendatakse õpikeskkonda: veebipõhine personaalne õpikeskkond, arvutiklass, kooliõu, muuseumid, näitused, ettevõtted jne;
- 7) tagatakse, et õppe vältel õpitakse headest tavadest lähtuvat veebikäitumist, sealhulgas virtuaalsetes võrgustikes ning ametlikke infosüsteeme (e-kool, e-õppekeskkond, kooli ja omavalitsuse koduleht) kasutades;
- 8) pakutakse valikkursusi kas eraldiseisvate kursustena või kogu kontseptsiooni järgides, mille puhul valivad erinevad õpilased 10. klassis 1-2 kursust ja teevad 11. klassis meeskonnana digilahenduse arendusprojekti;
- 9) võiks kombineerida veebipõhist õpet auditoorse õppega, rakendada ümberpööratud klassiruumi (*Flipped Classroom*) metoodikat, mille puhul õpilased õpivad e-õpiku abil iseseisvalt uue osa kodus selgeks, tunnis aga tegeldakse juba õpitu praktilise rakendamisega rühmatöö-ülesannete vormis.

1.5. Hindamise põhimõtted

Hindamisel lähtutakse gümnaasiumi riikliku õppekava üldosa sätetest. Informaatika õpitulemuste saavutatuse kohta antakse õpilasele tagasisidet õppeprotsessi käigus lähtudes õpilase õpiülesannetest. Kokkuvõtvalt hinnatakse kursuse lõpus. Õpiülesanded võivad olla tehtud kas üksi- või rühmatööna. Hindamiskriteeriumid kirjeldatakse kooli õppekavas.

Soovitavalt hinnatakse informaatikaõppes:

- 1) õppe plaanipärasust, loominguilisust ja ratsionaalsust;
- 2) õppekavas ettenähtud õpitulemuste saavutamist ning seonduvate pädevuste olemasolu veenvat tõendamist;
- 3) loodud materjalide tehnilist teostust, esteetilisust ja originaalsust;
- 4) õpilasepoolset praktilise tegevuse mõtestamist;
- 5) õpilase isiklikku arengut kursuse jooksul.

Hindamisel võib kasutada kombinatsiooni järgmistest alternatiivsetest hindamisviisidest:

- 1) kujundav hindamine;
- 2) enesehindamine;
- 3) partnerhindamine;
- 4) rühmatöö-ülesannete hindamine (iga rühmaliikme panuse hindamine).

Kursuse lõpphinne on soovitatav vormistada arvestatud/mittearvestatud kujul, vajaduse korral parimaid õpilasi õpimärkidega esile tõstes.

1.6. Õppekeskkonna kujundamise põhimõtted

Õppekeskkonna kujundamisel tagatakse:

- 1) internetiühendusega arvutite jm digitehnoloogia, projektori, kõlarite, kõrvaklappidega ruum, kus on soovitatavalt võimalik laudu, toole ümber paigutada;

- 2) vajaduse korral isikliku sülearvuti või nutiseadme kasutamise võimalus;
- 3) rühmatöötetehnikaid toetavad töövahendid ja -materjalid;
- 4) multimeedia salvestus- ja töötlusvahendid ning printeri kasutamise võimalus.

2. Informaatika valikkursuste kavad

2.1. Valikkursus „Programmeerimine“

Õpitulemused

Kursuse lõpus õpilane:

- 1) oskab kirjeldada ja kasutada programmi elemente (muutuja, tsükel, funktsioon jne) ühes programmeerimiskeeles;
- 2) oskab analüüsida probleeme, mille lahendamiseks piisab kursusel käsitletavast materjalist, ning valib probleemi lahendamiseks sobiva algoritmi;
- 3) oskab luua algoritmi põhjal töötava programmi;
- 4) oskab testida loodud programmi tööd, leiab ja parandab puudused;
- 5) oskab analüüsida etteantud programmikoodi ilma seda käivitamata.

Õppesisu

Programm. Andmetüübid (arvud, sõned, tõeväärtused). Muutujad. Loogilised avaldised. Tingimuslause. Tsükel. Sõned. Järjend (massiiv). Alamprogrammid, funktsioon. Andmevahetus

Õppetegevus

Kursusel „Programmeerimine“ rakendatakse omandatud teoreetilisi teadmisi praktiliste programmeerimisülesannete lahendamisel. Seejuures on õppetegevuste kavandamisel ja korraldamisel olulisel kohal nüüdisaegse õpikäsituse järgimine, et toetada õpilaste koostöö- ja enesejuhtimisoskusi. Seetõttu on õpetajal soovitatav rakendada kursuse temade õpetamisel metoodikaid, mis soosivad koostööpõhist lähenemist.

2.2. Valikkursus „Tarkvaraarendus“

Õpitulemused

Kursusel osalemise soovituslikuks eelduseks on valikkursuse „Programmeerimine“ läbimine või samaväärsete oskuste omandamine (nt põhikooli informaatikaõppe raames).

Kursuse lõpus õpilane:

- 1) kirjeldab ja kasutab programmi elemente (andmestruktuurid, kahekordne tsükel, rekursioon jne) ühes programmeerimiskeeles;
- 2) analüüsib programmikoodi ilma seda käivitamata;
- 3) analüüsib ülesannet, mille lahendamiseks tarkvararakendust hakkab looma ning valib selleks sobiva algoritmi; samuti analüüsib ülesannet, mille lahendamiseks valib sobiva algoritmi ja tulemusena loob tarkvararakenduse;
- 4) loob koostöös teistega tarkvararakenduse toimiva prototüübi, mis lahendab etteantud ülesande;
- 5) loob tarkvararakenduse prototüübi jaoks vajalikud lisad (nt sobiva struktuuriga andmebaas, liidestumine seadmetega vms);
- 6) kohandab tarkvararakenduse kasutajaliidest;
- 7) leiab lähtekoodist vead, silub lähtekoodi;
- 8) haldab koostöös teistega programmeerija tööülesandeid ja lähtekoodi versioonihalduse keskkonnas.

Õppesisu

Ülevaade rakenduse loomise etappidest nii tarkvaraarenduse üldises plaanis kui kursusel loodava rakenduse jaoks (soovituslikud mudelid, testimine, silumine jms). Tarkvararakenduse prototüübi loomine järk-järgult. Andmevahetus failidega. Lihtne statistiline andmetöötlus. Kahemõõtmelised andmestruktuurid. Kahekordne tsükel. Rekursioon.

Õppetegevus

Valikkursusel „Tarkvaraarendus“ rakendatakse omandatud teoreetilisi teadmisi praktiliste programmeerimisülesannete lahendamisel. Õppetöö kavandamisel ja korraldamisel on olulisel kohal nüüdisaegse õpikäsituse järgmine, et toetada õpilaste koostöö- ja enesejuhtimisega seotud oskusi. Seetõttu on õpetajal soovitatav rakendada kursuse teemade õpetamisel metoodikaid, mis soosivad koostööpõhist lähenemist.

2.3. Valikkursus „Kasutajakeskne disain ja prototüüpimine“

Õpitulemused

Kursuse lõpus õpilane:

- 1) kirjeldab disainiprotsessi ülesehitust, komponente, nõudeid ja edutegureid;
- 2) selgitab interaktiivse ja kasutajaid kaasava disainimeetodi eeliseid ja puudusi;
- 3) kavandab, viib läbi ja dokumenteerib kasutajaid kaasava disainisessiooni;
- 4) analüüsib kogutud kvantitatiivseid ja kvalitatiivseid andmeid, sõnastab vajadused;
- 5) disainib koostöös teistega tarkvararakenduse paberprototüübi ja interaktiivse prototüübi;
- 6) valideerib kasutajatega loodud prototüüpi, esitleb tulemusi;
- 7) analüüsib prototüübi kasutajakogemust etteantud meetodeid kasutades;
- 8) hindab enesearengut ja enda panust meeskonnaliikmena.

Õppesisu

Olemasolevate või sarnaste keskkondade/rakenduste kaardistamine käsitletavas probleemvaldkonnas.

Arendatava lahenduse vajaduste ja väärtuste kaardistamine, eesmärgi sõnastamine. Persoonade ja neil põhinevate kasutusstsenaariumide loomine, valideerimine. Disainiartefaktid: mõistekaardid, eskiisid, piltstsenaariumid, mudelid, ekraanivaated. Paberprototüüpimine, interaktiivsete prototüüpide koostamise teenused. Prototüübi kasutajakogemuse analüüs läbijalutamise, intervjuu ja valjustimõtleamise tehnika abil. Meeskonnatöö ja enda panuse hindamine arendusprojekti. Prototüübi ja disainiprotsessi esitus, liftikõne.

Õppetegevus

Kursus lähtub põhimõttest, et igas tunnis omandatud teoreetilisi teadmisi kinnistatakse loovate praktiliste ülesannete lahendamisega. Õpilased kaardistavad, jagavad ja teevad nii iseseisvalt kui meeskonnas (klassis, kodus) tööd, mis on hindamise aluseks. Õpetaja annab õpilaste katsetuste ja edaspidise õppeprotsessi kohta pidevalt tagasisidet, soovitusi ja juhiseid. Õppe käigus valmiv disain (keskkond, rakendus) või prototüüp jälgendab võimalikult palju persona(de)st lähtuvaid vajadusi (praktilisi, meelelahutuslikke vmt), mistõttu on oluline õpilase vahetu osalemine.

Protsessis on olulisel kohal nüüdisaegse õpikäsituse järgimine õppetegevuste kavandamisel ja korraldamisel, et toetada õpilaste loovuse, koostöö ja enesejuhtimisega seotud oskusi. Projekt on praktiliste loovate ülesannetega meeskonnatööd eeldav terviklik tööviis, millest on võimalik teadmisi ja oskusi omandada üksnes protsessis vahetult osaledes.

2.4. Valikkursus „Tarkvara analüüs ja testimine“

Õpitulemused

Kursuse lõpus õpilane:

- 1) kasutab tarkvara analüüsi ja testimise käigus korrektset oskussõnavara;
- 2) analüüsib olemasolevate/konkureerivate tarkvaralahenduste eeliseid ja puudusi antud valdkonnas;
- 3) teostab tarkvara nõuete analüüsi, sõnastab selle põhjal tarkvara funktsionaalsed ja mittefunktsionaalsed arendusnõuded;
- 4) planeerib tarkvaraprojekti testimise protsessi ja osalejate rollid;
- 5) sõnastab eesmärgi, uurimisprobleemi ja uurimisküsimused tarkvara analüüsi ja testimise kontekstis, koostab testiidee ja testilood;

- 6) testib tarkvara konkreetse metoodikaga, kogudes kvalitatiivseid ja kvantitatiivseid andmeid, analüüsib ja visualiseerib kogutud andmeid arvutiga;
- 7) dokumenteerib ja esitleb testimise tulemusi uurimistöö vormis, kirjeldab ja järgib testimise dokumentatsiooni koostamise põhimõtteid.

Õppesisu

Tarkvara kvaliteet: toode/teenus, nõuded ja protsessid. Tarkvara analüüs ja testimine, nende liigid ja etapid. Nõuete analüüs, funktsionaalsed ja mittefunktsionaalsed nõuded. Testimismeetodid: staatilised vs. dünaamilised, musta ja valge kasti meetodid. Testimise tasandid: ühiku, integratsiooni, süsteemi ja omaksvõtu testimine. Testimise tüübid: funktsionaalne, eksperthinnangul põhinev, mittefunktsionaalne. Testimisandmete kogumine, töötlemine ja visualiseerimine. Testidokumentatsiooni ja uurimisaruande koostamine.

Õppetegevus

Kursus on üles ehitatud 3–4 elust võetud näidisjuhtumi käsitlemisele, mida analüüsitakse ja testitakse etappide kaupa protsessi käigus. Lühikesele sissejuhatavale teoreetilisele osale järgneb rühmatööna teostatud praktiline õppetegevus, mille käigus õpilased analüüsivad antud tarkvara sihtrühma vajadusi ja olemasolevaid/konkureerivaid lahendusi, sõnastavad funktsionaalsed ja mittefunktsionaalsed nõuded, kavandavad ja viivad etteantud andmestiku ja meetodite abil läbi testimisprotsessi. Kursuse lõpus valmib igal rühmal testimisdokumentatsioon ja sellel põhinev uurimisaruanne.

2.5. Valikkursus „Digiteenused“

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) nimetab digiteenuseid erinevate eluvaldkondade kodanikele (sh õpilastele);
- 2) kirjeldab valitud digiteenuse toimimist, osi ja funktsionaalsusi;
- 3) võrdleb kahte erinevat riigi/kohaliku infosüsteemi kasutamishendit ja dokumentatsiooni, toob välja sarnasused ja erinevused;
- 4) analüüsib enda käitumist noortele suunatud digiteenuse kasutajana;
- 5) nimetab levinud turvariske digiteenuste kasutamisel ja arendamisel;
- 6) võrdleb kahe erineva idufirma (*startup*'i) elutsükli: uurib välja, kuidas nad alustasid, arenesid, milline on nende maine, kellele nad oma teenused suunavad jne;
- 7) põhjendab tehtud tehnoloogilisi valikuid ja samme loodud projektis nii süsteemi, tehnoloogia, seadmete jms turvalisuse kui ka praktilisuse vaatenurgast (ettevõtja, arendaja, projektijuht, kasutaja/klient).

Õppesisu

E-riik, e-identiteet ja riiklikud digiteenused Eestis. Õpilasi enim mõjutavad avalikud e-teenused Eestis, kohalikus omavalitsuses ja koolis. Iduettevõtted Eestis ja maailmas. IKT alused (infosüsteemi arhitektuur), olulised koosvõime ja toimimise printsiibid (X-tee, *once-only* printsiip, koostalitusvõime, turvalisus, avaandmed jne). Teenuste juhtimise tsükkel: strateegia, disain, juurutamine, käitamine, parendamine. Digiteenuseid puudutavad seadused ja regulatsioonid (GDPR, isikuandmete kaitse seadus, EIDAS, teenuslepped). Digiteenuste arendamine: arendusprojekti algatamine, planeerimine, teostamine, juurutamine. Digiteenuste riskide liigid, nende hindamine ja vältimine. Küberturvalisus digiteenuste kontekstis. Intsidendide haldus, infoturbe (andmete käideldavus, terviklus ja salastatus; Eesti infoturbe standard E-ITS; andmete omanik ja tema ülesanded).

Õppetegevus

Õpitakse teooria ja praktikumide vormis. Õpet peab toetama elektroonsete õppematerjalide komplekt: teooria, harjutused, näited, lingid jm. Hindamise aluseks on õpilaste iseseisvalt (kas klassis või kodus) tehtud tööd.

Õpilase ülesanne on õppida projekti läbiviimise tehnikaid. Õpetaja ja/või kooliväline juhendaja annab õpilaste tegevustele pidevalt tagasisidet ning soovitusi ja juhiseid edaspidiseks. Õppe käigus valmiv projekt jäljendab võimalikult palju praktilisi või meelelahutuslikke vajadusi,

mistõttu on oluline õpilase vahetu osalemine. Projekt on meeskonnatööd eeldav terviklik distsipliin, millest teadmisi ja oskusi omandada on võimalik üksnes protsessis osaledes.

2.6. Digilahenduse arendusprojekt „Digitaru“

Valikkursuse kirjeldus

Gümnaasiumi informaatika valikkursus Digitaru on rühmatöö vormis teostatav uurimuslik digilahenduse arendusprojekt, mis on otstarbekas teha 11. klassis. Selle käigus kujundatakse tulevastele digilahenduste loojatele ja tellijatele/kasutajatele praktilisi informaatikateadmisi ja -oskusi, loovust ja koostööoskust, disainmõtlemist ning informaatika valdkonna teadmisi ja -oskusi, mida saab üle kanda väljapoole IKT valdkonda. Arendusprojekti metoodika toetub nüüdisaegsele õpikäsitusele, kuna õppijad on selle kavandamisse ja teostamisse kaasatud ennastjuhtivalt, ettevõtlikult, loovalt ja koostöiselt. Samuti tagatakse arendusprojekti kavandades ja juhendades lõiming teiste õppeainete ja läbivate teemadega ning kõigi üldpädevuste kujundamine. Digilahenduse arendusprojekti võivad õpilased teha kas praktilise töö või arendusuuringuna, mis võimaldaks neil selle projekti tulemuste põhjal kaitsta gümnaasiumi lõpetajalt nõutav uurimistöö.

Projekti edukaks ja tähtaegseks elluviimiseks tuleb määratleda projektide läbiviimise keskkond, projekti tegevused, planeerida aeg, prognoosida kulusid ja eelarvet.

Kursuse keskmes on digilahenduse arendusprojekti elutsükel ja iga etapi olulisemad tegevused. Kursuse raames teostavad õpilased meeskonnatööna praktilisi ülesandeid: probleemi sõnastamine, lähteülesande koostamine, projekti meeskonna moodustamine, projekti planeerimine ja projektiplaani loomine, projekti teostamine ja probleemide lahendamine, tulemite testimine/kontrollimine ja esitlemine. Õpitav materjal esitatakse võimalikult probleemipõhiselt ja igapäevaeluga (projektiga) seostatult.

Õpilane õpib meeskonnas (4-6 liiget) erineva tausta ja oskustega kaasõpilastega koostöös teostama digilahenduse arendusprojekti, mis lahendab konkreetse sihtrühma teatud praktilist probleemi või vajadust. Meeskonnatöös osalemine arendab õpilase suhtlus- ja koostööoskuseid praktilise kogemuse kaudu.

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- 1) kirjeldab digilahenduse sihtrühma ja selle vajadusi, sõnastab projekti eesmärgid ja tulemid (arendusnõuded);
- 2) analüüsib olemasolevaid digilahendusi valitud valdkonnas;
- 3) panustab digilahenduse arendusprojekti aktiivse rühmaliikmena kas programmeerija, disaineri, analüütiku, testija, projektijuhi vms rollis ja on teadlik oma ülesannetest ja vastutusest, oskab tegutseda meeskonnas;
- 4) tunneb digilahenduse loomise ülesehitust, orienteerub peamises terminoloogias ja teab erinevaid meetodeid;
- 5) mõistab projekti riske ja oskab nendega arvestada;
- 6) koostab projekti dokumentatsiooni, kasutusjuhendid jms;
- 7) esitleb projekti tulemusi erinevatele sihtrühmadele;
- 8) kasutab projektijuhtimiseks sobilikku tarkvara/vahendeid;
- 9) teostab digilahenduse arendusprojekti.

Õppesisu

Projektimeeskonna moodustamine ja rollide jagamine. Lähteülesande koostamine: probleemi analüüsimine ja sõnastamine, projekti ulatuse määramine, kulude/tulude analüüsimine, riskide määratlemine. Projektiplaani koostamine meeskonnas, ülesannete jagamine, ajaplaneerimine (Gantt graafik). Arendusprojekti teostamine: tööde/projekti ulatuse juhtimine, kommunikatsioon, koodi kirjutamine, testimine ja kvaliteedi kontrollimine, probleemide lahendamine, tagasiside andmine. Aruandlus, tulemuste esitlemine, dokumentatsiooni koostamine.

Õppetegevus

Õpilased rakendavad eelnevatel kursustel või antud kursuse raames saadud teoreetilisi projekti läbiviimise tehnikaid praktilises tegevuses. Arendusprojekti juhendaja (ja soovitavalt ka töömaailma ekspert) toetab protsessi käigus õpilasi, andes nende tegevustele pidevalt tagasisidet ning soovitusi ja juhiseid edaspidiseks. Õppe käigus valmiv projekt jälgendab võimalikult palju praktilisi või meelelahutuslikke vajadusi, mistõttu on oluline õpilase vahetu osalemine. Projekt on meeskonnatööd eeldav terviklik distsipliin, millest teadmisi ja oskusi omandada on võimalik üksnes protsessis aktiivselt osaledes.

2.7. Valikkursus „Küberkaitse“

Valikkursuse kirjeldus

Gümnaasiumi informaatika valikkursuse „Küberkaitse“ eesmärgiks on anda õpilastele ettekujutus küberkaitse olemusest ja distsipliinidest ning võimaldada neil omandada algteadmised antud valdkonnas. Ainekavas sisalduva õppetegevuse kaudu omandatakse küberkaitse valdkonna üldised teadmised, mis kinnistatakse praktilise tegevuse kaudu. Õppeaine eesmärk on panna alus turvalise küberkeskkonna põhimõtete mõistmisele, kujundada õpilaste turvateadlikkust ja valmisolekut vajaduse korral toetada kogukondliku küberturvalisuse teadlikkuse tõstmist. Küberkaitse kursus ei eelda erialateadmisi küberkaitsest, kuid eeldab, et informaatika ja ühiskonnaõpetuse baasalused, õppijate digipädevusmudeli III aste on põhikoolis omandatud ning et õpilastel on olemas valdkonna keerukuse mõistmiseks vajalikud pädevused digitaalses ohutuses ja küberhügieenis.

Küberhügieen on käesoleva õppeaine kontekstis defineeritud kui kasutaja poolt asjakohaste turbemeetmete kasutusele võtmine IT-süsteemide ja seadmete kasutamisel ning küberturvalisuse parimate praktikate järgimine.

Õpitulemused

Küberkaitse õppekavaga taotletakse, et õpilane:

- 1) on Eestile lojaalne isik, kellel on positiivne hoiak ja valmidus vajaduse korral Eestit ja liitlasi kaitsta ning kes tegutseb lähtuvalt õigusriigi põhimõtetest;
- 2) järgib demokraatlikke väärtusi ning oleks vastutustundlik;
- 3) mõistab küberkaitse seotust erinevate ühiskonnaelu valdkondadega ja tulevikutrendidega;
- 4) teab Eesti e-riigi ning küberkaitse korraldust, e-riigi lahenduste ülesehituse põhimõtteid ning valdkondlikke õigusakte;
- 5) teab küberkaitse, kõrgtehnoloogiliste konfliktide ning küberkuritegevuse ajalugu;
- 6) valdab lihtsamaid võtteid koduse IT-võrgu ja laiatarbeseadmete turvalisuse tagamiseks ning kaitsmiseks enamlevinud küberturbeintsidentide eest;
- 7) tunneb digitaalse ohutuse aluseid (sh isiku- ja tervisekaitse) ja kasutab neid teadlikult omaenda ja teiste turvalisuse tõstmiseks;
- 8) hindab ja analüüsib vastuvõetavat infot kriitiliselt;
- 9) kirjeldab ja dokumenteerib küberintsidendi ning koostab asjakohase teatise pädevale ametiasutusele;
- 10) rakendab küberkaitse-alaseid teadmisi ja oskusi tulevase eriala valikul.

Õppesisu

Sissejuhatus infoühiskonda. Digiühiskonna kultuur ja eetika. Infoühiskonna tehniline struktuur (taristu) näitena e-Eesti ülesehitus ja komponendid. Küberturvalisuse ajalugu ja intsidendid. Inforuum ja andmed. Inforuum, info manipulatsioon. Enamlevinud küberpettused: õngitsemine, petukirjad, petulehed, kontode kaaperdamine jne. Pettuse tuvastamine: petulehtede ja -kirjade näidised. Identiteet, identimine, (mitmefaktoriline) autentimine ja autoriseerimine. Andmete kogumine, hoiustamine ja jagamine. Küberkiusamine. Asjade interneti turvalisus, tark maja. Küberrünnak ja selle liigid. Tarkvarapiraatlus. Suurandmed ja digitaalne jalajälg. Globaalne kontroll, tsensuur ja tehnoloogiline sõltuvus/abitus. Euroopa Liidu digitaalne turg, kaupmehe ja kliendi turvakäitumine. Seadused ja regulatsioonid. Küberjulgeoleku õiguslikud alused (seadusandlik raamistik). Minu õigused ja kohustused

andmete kogumisel ja kasutamisel. Avalikest allikatest (sh. sotsiaalmeediast) informatsiooni kogumine ja selle väärkasutamine (sh tööandja/töötaja poolt), mainekujundus, privaatsus asutuse sees, küberkiusamine asutuses. Sotsiaalmeedia turvalisus, privaatsus. Õigus olla unustatud. Tehnoloogia ja küberhügieeni alaste otsuste mõju keskkonnale, füüsilisele ja vaimsele tervisele. Eetika. Tuleviku trendid.

Meetmed. Seadmed meie ümber; tingmärgid, turvalisus. IP aadress, logi, kellaaeg, sündmuste korrelatsioon. IPv4 versus IPv6. Erinevad IT süsteemid ning kuidas on need seotud igapäevase eluga (telefon, e-post, Facebook, pangakaardid, tark tarneahel (EDI), X-tee jne). Viirus, tulemüür, viirusetõrje, turvaline failide/programmide allalaadimine ja paikamine. Võrgumured. Logid. Abi leidmine intsidentide korral: Veebikonstaabel, RIA, tarbijakaitse, andmekaitse inspeksioon, Lasteabi.

Enesetäiendamine. Edasiõppimise võimalused valdkonnas. Küberkaitsega seotud ametid. Karjääri planeerimine, õppimis- ja töötamisvõimalused, teadustöö / uurimistöö võimalused.

Õppetegevus

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) käsitletakse teemasid baastasemel ning võimalikult praktiliselt ja elulähedaselt; tuuakse näiteid reaalsest elust ja olukordadest Eestis ning mujal maailmas;
- 2) lõimitakse teoreetilised teemad teiste õppeainetega;
- 3) tagatakse tulemus erinevate teemade kordamise ning järgnevate teemadega seoste loomise kaudu;
- 4) kasutatakse erinevaid õppemeetodeid, sh aktiivõpe: nt paaris- ja rühmatöö, vestlus, diskussioon, väitlus, arutelu, seminar, projektõpe, simulatsioon; skeemi, plaani, tabeli koostamine; praktilised tööd ja uurimistööd; infootsing ja -analüüs; referaadi ja ettekande koostamine; allikaanalüüs (dokument, tekst, statistika jms); töö erinevate e-riigi vahenditega (riigiportaal, e-teenused, teabepäring, õigusaktid internetis);
- 5) kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 6) laiendatakse võimaluse korral õpikeskkonda: näitused, küberkaitsega seotud institutsioonide külastamine, võistlused, virtuaalmasinate kasutamine jne;
- 7) ollakse sõltumatu tarkvaratootjast: õpe ehitatakse üles rohkem kui ühe tarkvaratootja või -platvormi kasutamisele. Kool peaks tutvustama vähemalt kaht erinevat tehnilist lahendust: arvuti operatsioonisüsteeme (nt MS Windows, macOS, GNU/Linux) ning samuti nutiseadmete operatsioonisüsteeme (nt Android, iOS, Windows Phone).

2.8. Arvuti kasutamine uurimistöös

Valikkursuse kirjeldus

Gümnaasiumi informaatika valikkursus „Arvuti kasutamine uurimistöös“ seab eesmärgiks arendada õpilastes võimekus koguda ja analüüsida andmeid arvuti abil gümnaasiumi uurimistöö kontekstis. Praktiliste tegevuste kaudu tutvuvad õpilased meetodite ning tarkvaravahenditega, mis lihtsustavad uurimisandmete kogumist, töötlemist, analüüsi ja esitlemist.

Õpitulemused

Valikkursuse lõpus õpilane:

- 1) leiab info sobivast allikast, hindab selle usaldusväärsust ja koostab korrektse viitekirje;
- 2) viitab allikatele tekstis korrektselt;
- 3) koostab erinevaid küsimuste tüüpe ja vastuste skaalasid sisaldava veebipõhise küsimustiku;
- 4) korraldab veebipõhise ankeetküsitluse ning esitab küsitluse teel kogutud andmestiku elektroonilise andmetabelina;
- 5) kodeerib, sorteerib ja filtreerib andmed andmetabelis;
- 6) koostab andmetabeli põhjal risttabeli ja sagedustabeli ning eri tüüpi diagramme;
- 7) esitab kirjeldavad ja statistilised karakteristikud (keskmised, standardhälve, miinimum, maksimum, kvartiilid) koos oma selgitustega;

- 8) hindab hüpoteesi üldistatavust valimilt üldkogumile ning nullhüpoteesi kehtivust sobivalt valitud testi abil;
- 9) vormistab korrektselt uurimisaruarande;
- 10) koostab uurimisaruarande põhjal esitluse ning kannab selle ette.

Õppesisu

Infootsing internetis ja raamatukogus. Töö allikatega ja viitamine. Viitekirje vormistamine ning viidete haldamine spetsiaalse tarkvaraga. Uurimisandmete kogumine. Tunnuste tüübid. Küsimuste tüübid ja vastuste skaalad. Veebipõhise küsimustiku koostamine spetsiaalse tarkvaraga. Andmetöötluse alused. Andmetabeli koostamine tabelarvutustarkvaraga. Andmete kodeerimine, sorteerimine ja filtreerimine, sagedustabeli ja risttabeli koostamine. Kirjeldav statistika: keskväärtus, mood, mediaan, standardhälve, kvartiilid. Andmete visualiseerimine diagrammidega. Järeldav statistika: üldistus valimilt üldkogumile, usaldusnivoo, nullhüpotees, statistiliselt olulise erinevuse tuvastamine (z-test, t-test, hii-ruut-test). Andmetöötlus kvalitatiivse uuringu puhul: andmestiku kodeerimine, kategooriate moodustamine. Uurimisaruarande vormindamine: tabelid, joonised, laadid, sisukord, indeks, päis, jalus, joonealused märkused. Uurimisaruarande põhjal esitluse koostamine ja ettekandmine.

Õppe kavandamine ja korraldamine

Õpet kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) jälgitakse, et õpilase õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega puhkuseks ja huvitegevusteks;
- 3) võimaldatakse õppida üksi ning koos teistega (iseseisvad, paaris- ja rühmatööd), et toetada õpilaste kujunemist aktiivseiks ja iseseisvaks õppijaks;
- 4) kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 5) kasutatakse standardset kontoritarkvara, nüüdisaegset veebipõhist õpikeskkonda ning tasuta kättesaadavaid veebipõhiseid töövahendeid ja õppematerjale;
- 6) suurendatakse andmeid kogudes õpikeskkonda arvutiklassist väljapoole: looduskeskkond, raamatukogu, kooliõu, muuseumid, näitused, ettevõtted jne;
- 7) tehakse õpiülesandeid õpetaja etteantud näidisandmestiku baasil; ainult erandjuhul võib kasutada õpilaste endi kogutud andmeid, sest üldjuhul on see kursus siiski ettevalmistus oma uurimistöö tegemisele, mitte osa sellest;
- 8) ei anta õpilastele üldjuhul arvuti kasutamist eeldavaid kodutöid, et tagada kõigile õpilastele võrdsed võimalused ja sarnase tarkvara kasutamine;
- 9) tagatakse kursuse lõpul kõigile õpilastele võimalus esitleda oma uurimistöö kokkuvõtteid.

Õppekeskkond

Kool peab valikkursuse pakkumisel tagama järgmiste vahendite kasutamise:

- 1) üldjuhul igal õpilasel eraldi arvutitöökoht, erandjuhul mitte rohkem kui kaks õpilast ühe arvuti taga;
- 2) standardne kontoritarkvara;
- 3) õpilase oma sülearvuti kasutamise võimalus (toide, võrguühendus, töölaud);
- 4) esitlustehnika;
- 5) failide salvestamise võimalus võrgukettale või kooli pakutavasse/toetatud veebikeskkonda; lisaseadmed (printer, mälupulk);
- 6) juurdepääs infosüsteemidele (e-kool, intranet või veebipõhine sisuhaldussüsteem, rühmatöökeskkond);
- 7) arvutitöökohtadel reguleeritavad toolid, arvutilauad, sundventilatsioon, aknakatted;
- 8) erineva operatsioonisüsteemiga arvutid;
- 9) isikutunnistuse kasutamise võimalus (kaardilugejad, juhtprogrammid);
- 10) kõrvaklapid ja mikrofoniid;
- 11) digitaalne foto- ja videokaamera.

Hindamine

Hindamisel lähtutakse gümnaasiumi riikliku õppekava üldosa sätetest. Õpitulemuste omandamisele antakse kujundavat tagasisidet õppeprotsessi käigus õpiülesannete põhjal ning kokkuvõtvalt valikkursuse lõpus üldjuhul e-portfoolio abil. E-portfoolio on personaalne veebipõhine keskkond, millesse õpilane kogub pikema aja jooksul enda tehtud tööd ja refleksioonid oma õpikogemustest. Kursuse lõpus koostab õpilane e-portfooliosse kogutud materjalidest oma pädevusi kõige paremini tõendava valiku ning kaitseb seda võimaluse korral avalikult. Õpiülesanded ja e-portfoolio võivad olla tehtud kas üksi- või rühmatööna. Portfoolio kaitsmise põhjal saadud hinne on valikkursuse kokkuvõttev hinne. Nii jooksvate õpiülesannete tegemise kui ka e-portfoolio esitluse puhul hinnatakse:

- 1) õppe plaanipärasust, loomingulisust ja ratsionaalsust;
- 2) õppekavas ettenähtud õpitulemuste saavutamist ning seonduvate pädevuste olemasolu veenvat tõendamist;
- 3) arvutiga loodud materjalide tehnilist teostust, esteetilisust ja originaalsust;
- 4) õpilasepoolset praktilise tegevuse mõtestamist;
- 5) õpilase arengut.

2.9. 3D-modelleerimine

Valikkursuse kirjeldus

Valikkursus kombineerib kolmest erinevast valdkonnast pärit teadmisi ja oskusi: tehniline joonestamine, 3D-modelleerimine ja 3D-printimine, arvutijuhitava freespingi (CNC) seadistamine ning selle juhttarkvara kasutamine.

Õppe- ja kasvatusesmärgid

Valikkursusega taotletakse, et õpilane:

- 1) arendab loovust ning süsteemset ja ruumilist mõtlemist;
- 2) oskab seada eesmärgi ning plaanib oma tegevust etappide kaupa;
- 3) vastutab ideede ja plaanide elluviimise eest ning rakendab meeskonnatöövõtteid;
- 4) kasutab erinevaid teabeallikaid tehnoloogilist protsessi plaanides ja hindab kriitiliselt neis sisalduvat infot;
- 5) mõistab nüüdisaegse tehnoloogia tähtsust riigi majanduses.

Õpitulemused

Valikkursuse lõpus õpilane:

- 1) mõistab tootedisaini olulisust igapäevaelus ning oskab näha seost teooria ja praktika vahel; on omandanud ülevaate põhilistest 3D-tarkvaraprogrammidest ning oskab ühte neist praktiliselt kasutada toote modelleerimiseks;
- 2) mõistab CNC-freespingi näitel arvuti teel juhitavate tehnoloogiliste seadmete toimimise loogikat;
- 3) suudab põhjendada enda tehtud sisulisi ja tehnoloogilisi valikuid, dokumenteerida tööd ning esitleda töö tulemust.

Õppeisse

Tootedisaini üldised alused. Tootedisaini tähtsus meie igapäevaelus ning seosed teooria ja praktika vahel. Disaini mõiste, meetod ja kriteeriumid. Lühiülevaade tarbekunsti ning disaini ajaloost. Tehnoloogia mõiste, meetod ja kriteeriumid. Arvuti teel juhitavad seadmed ning nende kasutamise valdkonnad.

3D-modelleerimistarkvara kasutamine. Programmi käivitamine. Faili avamine ja salvestamine. Käsklusribade ülevaade. Tahkkeha, pöördkeha, kiri – eskiis ja keha moodustamine. Virtuaalne koost. Pindade sobivus ning vajalikud vahed.

CNC-freespingi juhttarkvara kasutamine. Tooriku loomine. Joonestuskeskkonna kontroll ja omadused. Joonestamine. Materjali lisamine. Tooriku muutmine läbipaistvaks. Kinnituskeha loomine. Kinnituskeha (tooriku) mõõtmete korrigeerimine. Freesimise tehnoloogia määramine. Tööriista loomine või valimine programmi raamatukogust. Geomeetria seaded. Koordinaatide süsteemi paigaldamine. Geomeetria määramine. Detaili geomeetria määramine. Tooriku

geomeetria määramine. Kinnituskeha (lõiketera liikumiseks keelatud ala) geomeetria määramine. Operatsioonide loomine. Musta töötuse loomine. Puhastöötuse loomine. Töötuste loomise jätkamine. Töödeldava ala määramine. Tööradade genereerimine. Postprotsessor. Teise poole töötlemine.

CNC-freespingi seadistamine. Tooriku kinnitamine freespingi töölaual. Vaheplaadi koordinaatide süsteemi nullpunkti määramine. Tooriku koordinaatide süsteemi nullpunkti seadistamine vaheplaadi korral. Vaheplaadi ehitus ja tooriku märkimine. Programmi parandamine, kui koordinaatide süsteemi nullpunkt on paigutatud tooriku alumisele küljele. Lõikeriista (freesi) lisamine programmi raamatukokku ning lõikeriistade raamatukogu kasutamine. Ettenihkekiiruse muutmine, tolmuimeja automaatse lülituse lisamine ja tooriku vahetuse positsiooni lisamine. Tööriistade (freeside) lisamine programmi tööriistaloetellu. **Tegevuse dokumenteerimine ja tagasiside.** Disaini ja tooteprotsessi dokumenteerimine (tekst, fotod, video). Esitluse koostamine disaini ja tooteprotsessist õppija valitud veebikeskkonnas. Esitluse ettekandmine.

Õppe kavandamine ja korraldamine

Valikkursus kavandatakse viisil, et seda läbides saab õpilane võimaluse

- 1) töötada õpetaja juhendamisel ning õppida iseseisvalt, et omandada 3D-modelleerimisprogrammi kasutamise oskus;
- 2) disainida toode 3D-modelleerimisprogrammiga;
- 3) seadistada CNC-freespink ja valida materjali ja tööriistu;
- 4) koostada esitus toote disainimisest ja freesimisest ning esitleda seda kaasõpilastele;
- 5) analüüsida enda ja kaasõpilaste loodud toodete omadusi, osaleda teemakohases arutelus;
- 6) osaleda õppekäigul tehnoloogiaettevõttesse ja/või tehnoloogiaharidust andvasse kõrgemasse või kutseõppeasutusse.

Õppekeskkond

Kool peab valikkursuse pakkumisel tagama järgmiste vahendite kasutamise:

1. 3D-modelleerimistarkvara ning CNC-freespingi juhttarkvara olemasolu.
2. Arvutid, mis võimaldavad kasutada 3D-modelleerimistarkvara.
3. CNC-freespink koos selle juurde kuuluva kaitsekabiiniga.
4. Kulumaterjalide olemasolu (eri tüüpi freesiterad, puit, plast).

2.10. Valikkursus „Sissejuhatus asjade interneti“

Valikkursuse kirjeldus

Valikkursuse koostamise alus on digipädevuste mudel gümnaasiumile ja digipädevuse kirjeldus Euroopa Liidu Nõukogu 22. mai 2018. a soovitusel võtmepädevuste kohta elukestvas õppes. Asjade internet, ka nutistu, võrkvõrk (inglise keeles *Internet of Things, IoT*) tähendab seadmeid, mis on mingil moel ühendatud andmesidevõrku ning mis saavad oma ülesande jaoks olulise info kogumise ja vahetamisega iseseisvalt hakkama. Inimese ülesanne on kogutud andmete põhjal õigete järelduste tegemine ning seeläbi vastavate otsuste vastuvõtmine. Selliste seadmete kasutusvõimalused täienevad iga päevaga, alustades personaalsest meditsiinist ja targast kodust ning lõpetades kodumasinatega, targa linna ning isejuhatavate sõidukitega.

Valikkursus võimaldab õpilastel saada ülevaade asjade internetist, selle olemusest ja toimimisest, neljandast tööstusrevolutsioonist ja sellest, kuidas võrkvõrk meie elu muudab (s.o nutikatest lahendustest kodus, tööstuses, põllumajanduses, hariduses, tervishoius ja hoolekandes), aga ka võrkvõrgu kasutegurist ja väljakutsetest.

Valikkursus algab ülevaatega digitaalsesse transformatsiooni, selgitatakse asjade interneti toimimise põhimõtteid ning tutvustatakse võrkvõrgu seoseid suurandmete, masinõppe, tehisintellekti, infovõrkude ja pilveteenustega läbi erinevate võrkvõrgu näidete maailmast ja Eestist (nutikad linnad, nutikad kodud, sõidukid, liftid jm).

Õpitav toetab õpilase arusaama infovõrkudest, nutiseadmetest ning nende koostoimimisest inimese elu hõlbustamiseks. Valikkursus koosneb seitsmest temaatilist. Iga uus teema algab teoreetilise sissejuhatusel, millele järgneb arutelu ja iseseisev töö omandatud teadmiste

kinnistamiseks. Valikkursuse käigus töötatakse grupitööna välja nutilahendi mudel, mida esitletakse kaasõpilastele.

Valikkursuse käigus omandatud on võimalik arendada jätkates õpinguid kutsehariduskeskustes erinevatel info- ja kommunikatsioonitehnoloogia erialadel.

Õppe- ja kasvatusesmärgid

Valikkursusega taotletakse, et õpilane:

- 1) teab interneti selle osa toimimise põhimõtteid, kuhu kuuluvad omavahel andmesidevõrgu kaudu ühendatud füüsilised esemed, nt sõidukid, kodutehnika ja muud seadmed, millesse on sisse ehitatud elektroonika riistvara, tarkvara, sensorid ja ajamid;
- 2) omab ülevaadet värgvõrguga seotud tehnoloogiatest ja võimalustest (pilvelahendused, suureandmetel põhinev analüütika, tehisintellekt jm);
- 3) huvituks innovatsioonist ja STEM valdkonnast.

Õpitulemused

Valikkursuse läbinud õpilane:

- 1) selgitab värgvõrgu olemust, vajalikkust, komponente ja toimimist;
- 2) teab, kuidas värgvõrk inimeste igapäevaelu hõlbustab;
- 3) on kursis pilvelahenduste, suurandmete ja tehisintellektiga ning mõistab nende seoseid värgvõrguga;
- 4) hindab värgvõrgu tugevaid ja nõrku külgi ning ohtusid, mõistab värgvõrgu eeliseid ja väljakutseid ühiskonnas;
- 5) selgitab värgvõrguga seotud sotsiaalseid ja eetilisi aspekte, väljakutseid ja lahendusi transpordi, turvalisuse, põllumajanduse, moe, tervise ja meelelahutuse valdkondades.

Õppesisu

Digitaalne transformatsioon, interneti roll digi-innovatsioonis. Asjade interneti mõiste, tekkelugu, areng ja hetkeseis. Neljas tööstusrevolutsioon, värgvõrgu tulevikuvisioonid. Värgvõrgu aluseks olevad tehnoloogiad: pilvelahendused, suurandmetel põhinev analüütika, tehisintellekt, robotika, automaatika. Tehnoloogilised ökosüsteemid. Värgvõrgu näited Eestist ja maailmast: tark linn, nutikodu, nutikas põllumajandus, iseliikuvad autod, nutirõivad, tervisetehnoloogiad. Värgvõrgu komponendid ja toimimine, standardid ja liidestused. Lihtsa värgvõrgu lahenduse koostamine. Värgvõrgu väljakutsed: eetilised aspektid, privaatsus, andmekaitse, tervisekaitse.

Õppe kavandamine ja korraldamine

Õppetegevust kavandades on soovitatav lähtuda aktiivõppe (sh avastus-, uurimis-, probleem- ja projektõppe) põhimõtetest, võimaldades õpilastel töötada nii üksi, paaris kui ka rühmas, et arendada koostööoskust ja vastutustunnet. Õppetöö läbiviimisel on soovitatav kombineerida järgmisi õppetegevusi:

- 1) auditoorsed loengud;
- 2) õppekäigud (nt Telia või TalTechi värgvõrgu laborisse);
- 3) iseseisev töö erinevate materjalide ja allikatega;
- 4) rühmatööprojekt (värgvõrgu prototüübi arendamine);
- 5) avalik esinemine;
- 6) praktilised ülesanded:
 - a) projekt grupitööna värgvõrgu prototüübi väljatöötamiseks vabalt valitud teemal (nt tervisekäitumise seire aktiivsusemonitori abil, nutirõivad, nutiauto, nutikodu, veebiteenuste liidestamine ja automatiseerimine IFTTT abil);
 - b) essee või visuaalne prototüüp värgvõrgu tulevikulahenduse visandamiseks.

Õppekeskkond

Soovitatavalt toimuvad auditoorsed tunnid, sh iseseisev töö ning avalik esitus klassiruumis, kus on internetiühendusega arvutid ja projektor. Õpilaste individuaalsete ja rühmatööde kogumiseks ja tagasidestamiseks on soovitatav kasutada veebipõhist e-õppekeskkonda.

2.11. Valikkursus „Digitaalne jalajälg“

Valikkursuse kirjeldus

Valikkursuse koostamise aluseks on Euroopa Liidu standard DigComp ja selle põhinevad soovitusel kodanike digipädevuse arendamiseks. Valikkursus panustab kaasaegses infoühiskonnas edukalt hakkama saamisele, eelkõige õpilaste info- ja andmekirjaoskuse ning turvalise internetikäitumise kujundamisele. Valikkursuse eesmärk on aidata õpilastel mõista digitaalse info ja andmete rolli kaasaegses ühiskonnas, teadvustada privaatsuse ja digitaalse jälgimisega seotud probleeme ja nende võimalikke lahendusi. Valikkursuse käigus omandatud on võimalik arendada jätkates õpinguid kutsehariduskeskustes erinevatel info- ja kommunikatsioonitehnoloogia erialadel.

Õppe- ja kasvatuseesmärgid

Valikkursusega taotletakse, et õpilane

- 1) oskab digitaalseid vahendeid vastutustundlikult kasutada, mõistes isikuandmete kaitse seadust, digitaalse etiketi, digivahendite ja -keskkondade ohutu kasutamise põhimõtteid ja terminoloogiat;
- 2) haldab teadlikult enda digitaalset identiteeti ja oma andmeid, võttes arvesse digivahendite ja -keskkondade turvalise ja eetilise kasutuse põhimõtteid ja asutusesisesi reegleid;
- 3) mõistab suurandmete, tehisintellekti ja andmeanalüütika olulisust ja nende kasutamise viise digiühiskonnas, samuti seonduvaid piiranguid seadusandluses;
- 4) kasutab oma digitaalset jalajälge andmepõhisel otsustamisel õppimise personaliseerimise ja tõhustamise eesmärgil;
- 5) märkab rikkumisi isikuandmete töötlemisel ja oskab rikkumisest teatada ametnikele;
- 6) analüüsib kriitiliselt enda digitaalset jalajälge, vajaduse korral kaitseb ja kohandab seda.

Õpitulemused

Valikkursuse lõpus õpilane:

- 1) leiab digitaalset informatsiooni, hindab seda kriitiliselt ning kasutab oma igapäevaelu toimingutes;
- 2) tuvastab ja analüüsib enda ja kaaslaste digitaalseid jalajälgi ning võrdleb enda ning teiste digitaalset identiteeti reaalse identiteediga;
- 3) kujundab ja haldab turvaliselt oma digitaalset identiteeti ja digitaalset jalajälge peamistes veebikeskkondades, mida ta kasutab;
- 4) selgitab suurandmete, tehisintellekti ja veebiplatvormide kasutamise analüütika vajalikkust reklaamis, turunduses ja teenuste parendamisel;
- 5) kogub ühe veebirakenduse (nt ajaveebi või kooli kodulehe) kasutuse kohta andmeid analüütikateenuse (nt Google Analytics abil) ja analüüsib neid analüütikatarkvara (nt Data Studio) abil;
- 6) selgitab isikuandmete kaitse põhimõtteid andmekaitse seaduse vaatenurgast;
- 7) selgitab, mis on GDPR, millised õigused annab see internetikasutajale ja millised kohustused veebiteenuse pakkuja;
- 8) mõistab digitaalse jälgimisega seotud eetilisi probleeme ning käitub internetis turvaliselt;
- 9) koostab andmekaitsealase mõjuhindangu enda tegevuse suhtes koolis;
- 10) tuvastab ja dokumenteerib juhtumipõhiselt isikuandmete töötlemise toiminguid ning isikuandmetega seotud rikkumisi algtasemel, koostab vajaduse korral selle põhjal rikkumisteate Andmekaitseinspeksioonile.

Õppesisu

Andmed ja digitaalne informatsioon, digitaalne identiteet, digitaalne jalajälg, privaatsus internetis, digitaalne jälgimine. Andmete liigid ja eluiga, reaalaaja-andmed, avaandmed, sensitiivsed isikuandmed andmekaitse seaduse vaatenurgast. Digitaalsete infoallikate usaldusväärsuse hindamine. Digitaalne identiteet, isiku tuvastamine süsteemides. Suurandmete kogumine kasutajate kohta infosüsteemide, ühismeediaplatvormide ja veebiteenuste poolt: põhjused, meetodid, piirangud, privaatsus ja andmekaitse. Veebianalüütika meetodid ja

vahendid. Digitaalse jalajälje kasutamine taustakontrolliks töölevärbamisel, poliitikas, laenuotsustes. Oma digitaalse jalajälje vähendamine ja eesmärgipärane kohendamine.

Õppe kavandamine ja korraldamine

Õppetegevust kavandades on soovitatav lähtuda aktiivõppe (sh avastus-, uurimis-, probleem- ja projektõppe) põhimõtetest, võimaldades õpilastel töötada nii üksi, paaris kui ka rühmas, et arendada koostööoskust ja vastutustunnet. Õppetöö läbiviimisel on soovitatav kombineerida järgmisi õppetegevusi:

- 1) auditoorsed loengud;
- 2) iseseisev töö erinevate materjalide ja allikatega;
- 3) rühmatööprojekt (valitud platvormi/teenuse veebianalüütika);
- 4) avalik esinemine;
- 5) praktilised ülesanded: oma digitaalse jalajälje analüüs ja vähendamine.

Õppekeskkond

Soovitatavalt toimuvad auditoorsed tunnid, sh iseseisev töö ning avalik esitlus klassiruumis, kus on internetiühendusega arvutid ja projektor. Õpilaste individuaalsete ja rühmatööde kogumiseks ja tagasidestamiseks on soovitatav kasutada veebipõhist e-õppekeskkonda.