Tööversioon

„Gümnaasiumi informaatika ainekava“

2018

Sissejuhatus

Informaatika on arvutil põhineva infotöötlusega tegelev teaduse ning tehnika haru[1]. Informaatika valdkonnas on võimalik omandada nii kutse- kui kõrgharidust, see on baasdistsipliiniks paljudele erialateadmistele nii info- ja kommunikatsioonitehnoloogia (IKT) sektoris kui ka väljaspool seda.

Gümnaasiumi informaatikaõppe 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 gümnaasiumilõpetaja 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.

Informaatika õppe- ja kasvatuseesmärgid gümnaasiumis

Informaatika õppimisel gümnaasiumis peaeesmärgiks 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 teadised antud valdkonna võimaluste osas, et edaspidist karjäärivalikut planeerida.

Gümnaasiumi informaatikaõpetusega taotletakse, et õpilane

- rakendab gümnaasiumis omandatud informaatikateadmisi ja oskusi praktikas;
- on kursis IT valdkonna arengutega ühiskonnas ja oskab kaardistada olemasolevaid digilahendusi ja uuringuid probleemvaldkonnas;
- on aktiivne õppija, panustades digilahenduse arenduse või juurutamise rühmatööprojekti kas arendaja, disaineri, analüütiku, testija, süsteemiadministraatori või projektijuhi rollis;
- suudab analüüsida digiteenuse sihtrühma probleeme ja vajadusi ning sõnastab seonduva digilahenduse arendusnõuded ning esitleb arendusprotsessi tulemusi eri sihtrühmade tarbeks;
- kasutab digilahenduse arendusprojektis vajaliku info leidmiseks erinevaid, sh digitaalseid teabeallikaid, analüüsib ning hindab kriitiliselt neis sisalduvat teavet;
- oskab märgata, hinnata ja vältida turvariske, mis võivad ilmneda digilahenduse kasutamisel;
- langetab digilahenduse loomisel kompetentseid otsuseid, tuginedes teaduslikele, majanduslikele ja eetilis-moraalsetele seisukohtadele, arvestades õigusakte ning prognoosides otsuste tagajärgi ja võimalikke mõjusid;
- omab ülevaadet informaatikaga seotud erialadest, elukutsetest ja edasiõppimisvõimalustest ning rakendab informaatika õppeaines saadud teadmisi ja oskusi karjääri planeerides.

[1] http://www.eki.ee/dict/ekss/index.cgi?Q=informaatika&F=M

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, disainmõtlemise ning informaatika valdkonnateadmisi ja -oskusi, mida saab üle kanda väljapoole IKT valdkonda. Arendusprojekti metoodika toetub nüüdisaegsele õpikäsitusele[2], 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 arendusprojektis osalemine eeldab õpilaselt vastavalt tema rollile projektis teatud oskuste omandamist eelnevalt pakutavatel informaatika valikkursustel:

- Programmeerimine
- Tarkvaraarendus (mille eelduseks on programmeerimise kursuse läbimine või vastavate oskuste omandatus juba põhikoolis)
- Tarkvaraanalüüs ja testimine
- Kasutajakeskne disain ja prototüüpimine
- Digiteenused

Taotletavad oskused omandatakse probleemülesannete lahendamise kaudu, mille juures arvestatakse õpilase kui isiksuse individuaalset eripära, huvisid ning vajadust arendada tema võimeid mitmekülgselt. 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 informaatikaõpe 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.

Füüsiline õpikeskkond

- Internetiühendusega arvutite, projektori, kõlarite, kõrvaklappidega klassiruum, kus on

[2] www.hm.ee/opikasitus

soovitavalt võimalik laudu, toole ümber paigutada;
- vajadusel isikliku sülearvuti või nutiseadme kasutamise võimalus;
- rühmatöötehnikaid toetavad töövahendid ja -materjalid;
- multimeedia salvestus- ja töötlusvahendid ning printeri kasutamise võimalus.

Hindamine

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, loomingulisust 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.

Informaatikaõppe õpitulemused

Valikkursus „Programmeerimine"

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

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

Õppesisu

Programm. Andmetüübid (arvud, sõned, tõeväärtused). Muutujad. Loogilised avaldised. Tingimuslause. Tsükkel. 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 teemade õpetamisel metoodikaid, mis soosivad koostööpõhist lähenemist.

Valikkursus „Tarkvaraarendus"

Õpitulemused

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

Kursuse lõpul õpilane:

- Kirjeldab ja kasutab programmi elemente (andmestruktuurid, kahekordne tsükkel, rekursioon jne) ühes programmeerimiskeeles.
- Oskab analüüsida programmikoodi ilma seda käivitamata.
- Oskab analüüsida ülesannet, mille lahendamiseks tarkvararakendust hakkab looma ning valib selleks sobiva algoritmi. Samuti analüüsib ülesannet, mille lahendamiseks valib sobiva algoritmi ja tulemusena loob tarkvararakenduse.
- Loob koostöös teistega tarkvararakenduse toimiva prototüübi, mis lahendab etteantud ülesande.
- Loob tarkvararakenduse prototüübi jaoks vajalikud lisad (nt sobiva struktuuriga andmebaas, liidestumine seadmetega vms).
- Kohandab tarkvararakenduse kasutajaliidest.
- Leiab lähtekoodist vead, silub lähtekoodi.
- 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 järkjärgult. Andmevahetus failidega. Lihtne statistline andmetöötlus. Kahemõõtmelised andmestruktuurid. Kahekordne tsükkel. Rekursioon.

Õppetegevus

Kursus „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.

Valikkursus „Kasutajakeskne disain ja prototüüpimine"

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- Oskab kirjeldada disainiprotsessi ülesehitust, komponente, nõudeid ja edutegureid.
- Oskab selgitada interaktiivse ja kasutajaid kaasava disainimeetodi eeliseid ja puudusi.
- Kavandab, viib läbi ja dokumenteerib kasutajaid kaasava disainisessiooni.
- Analüüsib kogutud kvantitatiivseid ja kvalitatiivseid andmeid, sõnastab vajadused.
- Disainib koostöös teistega tarkvararakenduse paberprototüübi ja interaktiivse prototüübi.
- Valideerib kasutajatega loodud prototüüpi, esitleb tulemusi.
- Analüüsib prototüübi kasutajakogemust etteantud meetodeid kasutades.
- 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 kasutus-stsenaariumide loomine, valideerimine. Disainiartefaktid: mõistekaardid, eskiisid, piltstsenaariumid, mudelid, ekraanivaated. Paberprototüüpimine, interaktiivsete prototüüpide koostamise teenused. Prototüübi kasutajakogemuse analüüs läbijalutamise, intervjuu ja valjustimõtlemise tehnika abil. Meeskonnatöö ja enda panuse hindamine arendusprojektis. Prototüübi ja disainiprotsessi esitlus, 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 jäljendab võimalikult palju persoona(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.

Valikkursus „Tarkvara analüüs ja testimine"

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane:

- Kasutab tarkvara analüüsi ja testimise käigus korrektset oskussõnavara.
- Analüüsib olemasolevate/konkureerivate tarkvaralahenduste eeliseid ja puudusi antud valdkonnas.
- Teostab tarkvara nõuete analüüsi, sõnastab selle põhjal tarkvara funktsionaalsed ja mittefunktsionaalsed arendusnõuded.
- Planeerib tarkvaraprojekti testimise protsessi ja osalejate rollid.
- Sõnastab eesmärgi, uurimisprobleemi ja uurimisküsimused tarkvara analüüsi ja testimise kontekstis, koostab testiidee ja testilood.
- Testib tarkvara konkreetse metoodikaga, kogudes kvalitatiivseid ja kvantitatiivseid andmeid, analüüsib ja visualiseerib kogutud andmeid arvutiga.
- 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 õpitegevus, 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.

Valikkursus „Digiteenused"

Õpitulemused

Kursuse lõpul õpilane oskab:

- Nimetada digiteenuseid erinevate eluvaldkondade kodanikele (sh õpilastele).
- Kirjeldada valitud digiteenuse toimimist, osi ja funktsionaalsusi.
- Võrrelda kahte erinevat riigi/kohaliku infosüsteemi kasutamisjuhendit ja dokumentatsiooni, toob välja sarnasused ja erinevused.
- Analüüsida enda käitumist noortele suunatud digiteenuse kasutajana.
- Nimetada levinud turvariske digiteenuste kasutamisel ja arendamisel.
- Võrrelda kahe erineva idufirma (startup'i) elutsüklit: uurib välja, kuidas nad alustasid, arenesid, milline on nende maine, kellele nad oma teenused suunavad jne.
- Põhjendada 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. Intsidentide haldus, infoturve (andmete käideldavus, terviklus ja salastatus; ISKE; 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.

Digilahenduse arendusprojekt

Antud kursuse keskmes 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[3], 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 elutsükkel 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.

Õppe- ja kasvatuseesmärgid

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

- Oskab kirjeldada digilahenduse sihtrühma ja selle vajadusi, sõnastab projekti eesmärgid ja tulemid (arendusnõuded).
- Oskab analüüsida olemasolevaid digilahendusi valitud valdkonnas.
- Panustab digilahenduse arendusprojekti aktiivse rühmaliikmena kas programmeerija, disaineri, analüütiku, testija, projektijuhi vms rollis ja on teadlik oma ülesannetest ja vastutusest, oskab tegutseda meeskonnas.
- Tunneb digilahenduse loomise ülesehitust, orienteerub peamises terminoloogias ja teab

[3] www.hm.ee/opikasitus

erinevaid meetodeid.
- Mõistab projekti riske ja oskab nendega arvestada.
- Oskab koostada projekti dokumentatsiooni, kasutusjuhendid jms.
- Oskab esitleda projekti tulemusi erinevatele sihtrühmadele.
- Kasutab projektijuhtimiseks sobilikku tarkvara/vahendeid.
- 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 (Gantti graafik).
- Arendusprojekti teostamine: tööde/projekti ulatuse juhtimine, kommunikatsioon, koodi kirjutamine, testimine ja kvaliteedi kontrollimine, probleemide lahendamine, tagasiside andmine.
- Aruandlus, tulemuste esitlemine, dokumentatsiooni koostamine.

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 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 aktiivselt osaledes.

„Gümnaasiumi informaatika ainekava“ tööversiooni valmimist toetatakse Euroopa Liidu Euroopa Sotsiaalfondi meetmest „Kaasaegse ja uuendusliku õppevara arendamine ja kasutuselevõtt“ (2014-2020.1.03.15-0001).