

AINEVALDKOND “MATEMAATIKA”

1. VALDKONNAPÄDEVUS

Matemaatikaõpetuse eesmärk gümnaasiumis on kujundada õpilastes eakohane matemaatikapädevus, mis annab vahendid ja mõõdikud meid ümbritseva maailma uurimiseks ja kirjeldamiseks. Matemaatikapädevus hõlmab nii matemaatika sisemise loogika kui ka sotsiaalse, kultuurilise ja isikliku rolli mõistmist ja väärtustamist. Kõik see on seotud igapäevaeluliste ja teaduslike probleemide lahendamisega ning eeldab probleemilahendamise põhioskuste saavutamist.

Matemaatika õpetusega taotletakse, et gümnaasiumi lõpuks kujuneks välja vastutustundlik ja enastjuhtiv õppija, kes:

- 1) arutleb ja argumenteerib loogiliselt;
- 2) leiab probleemile matemaatilise lahendustee ja matemaatika vahendid selle lahendamiseks;
- 3) modelleerib probleemi matemaatiliselt, st tõlgib probleemi matemaatika keelde;
- 4) kasutab probleemide lahendamisel ja saadud tulemuste esitlemisel erinevaid matemaatilisi esitusviise ja abivahendeid;
- 5) kasutab oskuslikult matemaatika sümboolikat ja keelt;
- 6) suhtleb matemaatilistel teemadel, selgitab esitatud lahendusi; tõlgendab saadud tulemusi, andes neile ka omapoolse hinnangu.

2. ÕPPEAINED JA MAHT (kehtib G2 ja G3 õppuritele)

Ainevaldkonda kuuluvad kaks õppeainet – kitsam matemaatika ja lai matemaatika. Võru Gümnaasiumis toimub matemaatika õpe tasemerühmades. Õpilased määratakse tasemerühmadesse kooli sisseastumisel läbiviidud tasemetestide tulemuste alusel. Kõige nõrgemate teadmiste ja oskustega õpilased õpivad kitsamat matemaatikat, mille ainekavade koostamisel on kombineeritud lai ja kitsas matemaatika ning mida õpitakse sarnaselt laiale matemaatikale 15 kursust. Kitsama matemaatika kursuste läbimine ei taga piisavat ettevalmistust laia matemaatika riigieksamiks.

Kitsama ja laia matemaatika 15 kohustuslikku kursust on:

- Avaldised ja arvuhulgad;
- Võrrandid ja võrrandisüsteemid;
- Võrratused. Trigonomeetria I;
- Trigonomeetria II;
- Vektor tasandil. Joone võrrand;
- Funktsioonid. Arvjadad;

- Eksponent- ja logaritmifunktsioon;
- Trigonomeetrilised funktsioonid. Funktsiooni piirväärtus ja tuletis;
- Tuletise rakendused;
- Tõenäosus, statistika;
- Integraal. Planimeetria I;
- Planimeetria II. Stereomeetria I;
- Stereomeetria II. Vektor ruumis;
- Sirge ja tasand ruumis. Matemaatika rakendused, reaalsete protsesside uurimine;
- Riigieksamiks ettevalmistumine

Ainevaldkonna matemaatika moodulkursused reaalteaduste moodulis on järgmised:

G2 “3D modelleerimine ja joonestamine”, “Katselise füüsika alused”, “Praktiline füüsika”

G3 “Tarkvaraarendus”, “Programmeerimine”, “Sissejuhatus mehhatroonikasse”

ELi programmeerimisenädala Code Week raames tutvustatakse kõigile 10. klassi õpilastele programmeerimist. Viiakse läbi digitaalse ohutuse ja küberkaitsealaste teadmiste viktoriini KüberPuuring eelvoor ning kooli parimad osalevad Küberpähkli lõppvoorus. Osaletakse informaatikaviktoriinil Kobras.

Novembrikuus toimub matemaatika ja loodusainete võistlus „Quantum“, kus osalevad parimad loodusainete ja matemaatika tundjad kõigist Kagu-Eesti riigigümnaasiumitest integreeritud võistkondadena.

3. KIRJELDUS JA VALDKONNASISENE LÕIMING (kehtib G2 ja G3 õppuritele)

Laias matemaatikas käsitletakse mõisteid ja meetodeid, mida on vaja matemaatikateaduse olemusest arusaamiseks. Kitsama matemaatika õpetamise eesmärk on matemaatika rakenduste vaatlemine, et kirjeldada inimest ümbritsevat maailma teaduslikult ning tagada elus toimetulek. Selleks vajalik keskkond luuakse matemaatika mõistete, sümbolite, omaduste ja seoste, reeglite ja protseduuride käsitlemise ning intuitsioonil ja loogilisel arutelul põhinevate mõttekäikude esitamise kaudu. Nii kitsam kui ka lai matemaatika annavad õppijale vahendid ja oskused rakendada teistes õppeainetes vajalikke matemaatilisi meetodeid.

Õpilased, keda matemaatika rohkem huvitab, võivad kasutada valikainete õpiaega, üleriigilisi süvaõppevorme. Õpilased, kes tunnevad vajadust matemaatika teemade täiendavateks lisaselgitusteks, võivad kasutada konsultatsiooniega.

Kitsama matemaatika järgi õppinud õpilased saavad üle minna laiale matemaatikale ja laia matemaatika järgi õppinud õpilased kitsale matemaatikale. Ülemineku tingimused sätestab kool oma õppekavas.

Kõigil programmeerimise kursustel arendatakse nii raal- kui disainmõtlemist. Programmeerimine I kursusel õpitakse programmeerimise põhimõisteid, koodikirjutamise baasoskusi ja lihtsa kasutajaliidese loomist. Programmeerimine II. Tarkvaraarenduskursusel süvendatakse koodikirjutamise baasoskusi, käsitletakse erinevaid andmestruktuure, andmevahetust ja teostatakse tarkvaraprototüüp. Mõlemal kursusel programmeeritakse Python-keeles ja kasutatakse programmeerimise ülesannete lahenduste automaatkontrolli keskkonda Lahendus.

Joonestamise kursus arendab ruumikujutlusvõimet, mõtlemist, tähelepanu, graafilist- ja tehnoloogilist kirjaoskust ning täpsust. Kursusel saab õpilane ettekujutuse kujutavast geomeetriast, tehniliste jooniste lugemise- ja projekteerimise olemusest.

Matemaatikaõpetuse lõimimise eeldused ainesiseselt loob ainekavas pakutud kursuste järjestus. Iga eelmise kursuse (teema) põhjal tuleb järgmine kursus (teema).

4. ÕPPEAINED JA MAHT (kehtib G1 õppuritele)

Võru Gümnaasiumis õpitakse matemaikat laia matemaatika õppekava järgi. Õpilaste toetamiseks ja taseme tõstmiseks on õpilasel valikainena osaleda G1 klassis matemaatika ABC kursusel. Vajadusel kohendatakse õppurite tempole õpet vastavaks.

Laia matemaatika 15 kohustuslikku kursust on:

- Avaldised ja arvuhulgad;
- Võrrandid ja võrrandisüsteemid;
- Võrratused. Trigonomeetria I;
- Trigonomeetria II;
- Vektor tasandil. Joone võrrand;
- Funktsioonid. Arvjadad;
- Eksponent- ja logaritmfunktsioon;
- Trigonomeetrilised funktsioonid. Funktsiooni piirväärtus ja tuletis;
- Tuletise rakendused;
- Tõenäosus, statistika;

- Integraal. Planimeetria I;
- Planimeetria II. Stereomeetria I;
- Stereomeetria II. Vektor ruumis;
- Sirge ja tasand ruumis. Matemaatika rakendused, reaalse protsesside uurimine;
- Riigieksamiks ettevalmistumine

Valikainena pakub kool G1 klassis matemaatika ABC kursust.

Ainevaldkonna matemaatika moodulkursused reaalteaduste moodulis on järgmised:

G2 “3D modelleerimine ja joonestamine”, “Katselise füüsika alused”, “Praktiline füüsika”

G3 “Tarkvaraarendus”, “Programmeerimine”, “Sissejuhatus mehhatroonikasse”

ELi programmeerimisnädala Code Week raames tutvustatakse kõigile 10. klassi õpilastele programmeerimist. Viiakse läbi digitaalse ohutuse ja küberkaitsealaste teadmiste viktoriini KüberPuring eelvoor ning kooli parimad osalevad Küberpähkli lõppvoorus. Osaletakse informaatikaviktoriinil Kobras.

Novembrikuus toimub matemaatika ja loodusainete võistlus „Quantum“, kus osalevad parimad loodusainete ja matemaatika tundjad kõigist Kagu-Eesti riigigümnaasiumitest integreeritud võistkondadena.

5. KIRJELDUS JA VALDKONNASISENE LÕIMING (kehtib G1 õppuritele)

Laias matemaatikas käsitletakse mõisteid ja meetodeid, mida on vaja matemaatikateaduse olemusest arusaamiseks. Lai matemaatika annab õppijale vahendid ja oskused rakendada teistes õppeainetes vajalikke matemaatilisi meetodeid.

Õpilased, keda matemaatika rohkem huvitab, võivad kasutada valikainete õpiaega, üleriigilisi süvaõppevorme. Õpilased, kes tunnevad vajadust matemaatika teemade täiendavateks lisaselgitusteks, võivad kasutada konsultatsiooniega.

Kõigil programmeerimise kursustel arendatakse nii raal- kui disainmõtlemist. Programmeerimine I kursusel õpitakse programmeerimise põhimõisteid, koodikirjutamise baasoskusi ja lihtsa kasutajaliidese loomist. Programmeerimine II. Tarkvaraarenduskursusel süvendatakse koodikirjutamise baasoskusi, käsitletakse erinevaid andmestruktuure, andmevahetust ja teostatakse tarkvaraprototüüp. Mõlemal kursusel programmeeritakse Python-keeles ja kasutatakse programmeerimise ülesannete lahenduste automaatkontrolli keskkonda Lahendus.

Joonestamise kursus arendab ruumikujutlusvõimet, mõtlemist, tähelepanu, graafilist- ja tehnoloogilist kirjaoskust ning täpsust. Kursusel saab õpilane ettekujutuse kujutavast geomeetriast, tehniliste jooniste lugemise- ja projekteerimise olemusest.

Matemaatikaõpetuse lõimimise eeldused ainesiseselt loob ainekavas pakutud kursuste järjestus. Iga eelmise kursuse (teema) põhjal tuleb järgmine kursus (teema).

6. ÕPPEAINETE LÕIMINGU VÕIMALUSED TEISTE AINEVALDKONDADEGA

Matemaatika õppimise kaudu toetatakse õpilastes kõigi riikliku õppekava üldosas kirjeldatud üldpädevuste arengut. Üldpädevuste saavutamist toetab valdkonnaüleselt õppeainete eesmärgipärane lõimimine teistesse valdkondadesse kuuluvate õppeainetega ning läbivate teemade õpilase jaoks tähenduslik käsitlemine. Selle tulemusel kujuneb õpilasel suutlikkus rakendada oma teadmisi ja oskusi erinevates olukordades, kujundada enda väärtushoiakuid ja -hinnanguid ning võimalus omandada ettekujutus ühiskonna kui terviku arengust. Seejuures on väga oluline süsteemne ja järjepidev koostöö aineõpetajate vahel. Üldpädevuste kujundamine ning läbivate teemade käsitlemise ja lõimingu korraldamise põhimõtted määratakse kooli õppekava üldosas ja rakendamine täpsustatakse valdkonnakavas.

Näiteks:

- eksponentfunktsioon ja koroonaviirus (bioloogia)
- siinusfunktsioon ja helilained (füüsika)
- funktsiooni tuletis ja kiirus, kiirendus (füüsika)

Programmeerimises toimub lõimumine teiste õppeainetega igapäevaeluliste ülesannete lahendamise kaudu. Olulisel kohal on mõtlemise ja üldpädevuste arendamine (digipädevused, loodusteaduste- ning tehnoloogiaalase pädevus). Arendatakse koostöö- ja enesejuhtimisoskusi.

7. ÕPPETEGEVUSE KAVANDAMINE JA KORRALDAMINE

Õpet kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, valdkonnapädevusest, taotletavatest teadmistest, oskustest ja hoiakutest ning õpitulemustest ja kooli õppekavas sätestatud õppesisust ning lõimingust teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) arvestatakse didaktika nüüdisaegsete käsitluste ja ainevaldkonnas toimunud arengutega, võetakse arvesse kohalikku eripära, muutusi ühiskonnas ja maailmas ning seostatakse neid omavahel;

- 3) taotletakse, et õpilase õpikoormus on mõõdukas, jaotub õppeaasta ulatuses ühtlaselt ning jätab piisavalt aega puhkuseks ja huvitegevusteks, õpilast suunatakse oma õppimist mõtestama ja kavandama ning õpikoormust jagama;
- 4) luuakse võimalus rakendada teatud aja tagant e-õppepäevi või -nädalaid;
- 5) arvestatakse õpilaste eelteadmisi, huvisid, individuaalseid eripärasid ja -võimeid, kasutatakse diferentseeritud ja sobivat pingutust nõudvaid ülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud ja õpilasele tähenduslikku käsitlust, reageeritakse õpi- ja eluraskustele ning pakutakse õpiabi ja tuge õpivalikutest;
- 6) võimaldatakse nii individuaalset kui ka koos teistega õpet, kujundatakse õpiharjumusi ja -oskusi, mõtestatakse ja analüüsitakse õppimist, suunatakse tegema teadvustatud ja teadlikke valikuid, võtma vastutust oma õppimise eest;
- 7) õpilasi kaasatakse õppetegevuste kavandamisse ja juhtimisse, pakutakse võimalusi analüüsida ja mõtestada õppeprotsessi nii enda õppimise ja õpistrateegiate kui ka õpetaja juhitud õppe korraldamise aspektist;
- 8) kavandatakse aeg õpitava tähenduslikkuse, eesmärkide, õpitulemuste ning hindamiskriteeriumide mõtestamiseks ning eneserefleksiooniks, õpitakse andma ja vastu võtma tagasisidet;
- 9) rakendatakse uurivat, probleeme lahendavat ja teaduspõhist õpet, kasutatakse mitmekesiseid ja kombineeritud õppemeetodeid ning aktiivsust, loovust, koostööd ja analüüsi soodustavaid õppetegevusi, laiendatakse õpilaste teadmisi mitmekülgselt, tutvustatakse näiteid valdkonna teadussaavutustest ja aktuaalsetest probleemidest, arendatakse oskusi ja kujundatakse hoiakuid;
- 10) rakendatakse ja kasutatakse nüüdisaegseid info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õppekeskkondi, -materjale ja -vahendeid, arendatakse info kriitilise otsimise ja hindamise pädevust, arvestades autoriõiguse ja uurijaetikaga.

Õppetegevuse kavandamisel on õpetajal professionaalne õigus valida koostöös õpilastega käsitletavat õppesisu, lähtuvalt õpilaste eelnevatest teadmistest ja oskustest ning arvestusega, et taotletavad õpitulemused oleksid saavutatud ning üld- ja valdkondlikud pädevused kujundatud.

8. ÕPPEKESKKOND

Õpilast toetava õppekeskkonna kujundamise aluseks on õppekava üldosas sätestatud sotsiaalse, vaimse ja füüsilise õppekeskkonna kujundamise põhimõtted.

Matemaatika õpetamisel luuakse õpilastele õppimist väärtustav keskkond, et tekiks positiivne suhtumine õppimisse. Õpilastele tagatakse jõukohased ülesanded ja eduvõimalus.

Õpilastes arendatakse uskumust, et oma võimekuse arendamiseks tuleb pingutada ning ebaõnnestumise korral tuleb rohkem harjutada või kasutada teistsuguseid strateegiaid.

Õppekeskkond luuakse selline, kus iga õpilane saab maksimaalselt areneda, arvestades tema individuaalsust ja potentsiaali, oskusi ja huve. Vaimselt ja emotsionaalselt toetavale õppekeskkonnale on omane:

- 1) vastastikune lugupidamine, üksteise aktsepteerimine ja abivalmidus;

- 2) ühised selged eesmärgid, kus nii õpetaja kui ka õpilased teavad, miks ning millisel eesmärgil midagi tehakse, ja on huvitatud nende eesmärkide saavutamisest;
- 3) toetav õhkkond, kus nii õpetajal kui ka õpilasel on lubatud katsetada, eksida ja oma vigu tunnistada; tunnustatakse ideede ja arvamuste paljusust;
- 4) jagatud vastutus, st õpetaja vastutab keskkonna ja õpitingimuste loomise eest ja õpilased õppimise eest.

Oluline on suunata õpilasi mõtlema teadmiste suhtelisuse üle, et õpilased teadvustaksid õppimist kui teadmiste konstrueerimist, mitte kui faktide päheõppimist.

Kool võimaldab:

- 1) õpet lisaks klassiruumile (kus on tahvel ja tahvlile joonestamise vahendid) korraldada ka mujal, nt kooliõues, arvutiklassis, looduses, muuseumides, teaduskeskustes, keskkonnahariduskeskustes, ettevõtetes, asutustes ja virtuaalses õppekeskkonnas;
- 2) vajaduse korral kasutada klassis internetiühendusega IKT vahendeid ning esitlustehnikat, tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplekte ning taskuarvutite komplekti.

9. HINDAMINE

Õpilasele on õppeprotsessi alguses teada, mida ja millal hinnatakse, milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ning millised on hindamise kriteeriumid. Õppeprotsessi käigus rakendatakse kujundavat hindamist, kus õpilane saab suulist ja kirjalikku tagasisidet oma õpitulemuste saavutamise taseme ning tugevate külgede ja arenguvõimaluste kohta. Õpilast suunatakse õppeprotsessi käigus oma õppimist ja püstitatud eesmärkide saavutamist analüüsima ja reflekteerima.

Kokkuvõttev hindamine toimub üldjuhul õppeperioodi või mahuka õppeteema lõpul, et kontrollida nii õppetöös püstitatud eesmärkide kui ka riikliku õppekavaga sätestatud õpitulemuste saavutatust. Kursuse kokkuvõttev hinne võib kujuneda õppeperioodi jooksul toimunud hindamise tulemusena, seejuures arvestatakse, et hinnetel võib sõltuvalt töö mahust olla erinev kaal.

Õpet kavandades ning sellest tulenevalt ka hinnates võetakse aluseks tunnetuslikud protsessid:

- 1) faktide, protseduuride ja mõistete teadmine (meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine jmt);
- 2) teadmiste rakendamise oskus (meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine jmt);
- 3) arutlemisoskus (põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine jmt).