

Ainevaldkonna nimetus		Kooliaste	
Matemaatika		Gümnaasium	
Vastutav aineseksioon			
Reaalainete seksioon			
Valdkonna kohustuslikud ained ja kursused klassiti			
	10. klass	11. klass	12. klass
Lai matemaatika	5	5	5
Ainevaldkonna kohustuslikud kursused			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Avaldised ja arvuhulgad 2. Võrrandid ja võrrandisüsteemid 3. Võrratused. Trigonomeetria I 4. Trigonomeetria II 5. Vektor tasandil. Joone võrrand 6. Töenäosus, statistika 7. Funktsioonid. Arvjadad 8. Eksponent- ja logaritmifunktsioon 9. Trigonomeetrilised funktsioonid. Funktsiooni piirväärtus ja tuletis 10. Tuletise rakendused 11. Integraal. Planimeetria 12. Sirge ja tasand ruumis 13. Stereomeetria 14. Matemaatika rakendused, reaalsete protsesside uurimine. Matemaatika kursuse kordamine I 15. Matemaatika kursuse kordamine II 			
Valikkursused			
Kursus	Klass	Tunde	
Kordamine laia matemaatika riigieksamiks	12. klass	35	
Kordamine kitsa matemaatika riigieksamiks	12. klass	35	
Programmeerimine	11. või 12. klass	35	
Ainekavad			

[Avaldised ja arvuhulgad](#)

[Võrrandid ja võrrandisüsteemid](#)

[Võrratused. Trigonomeetria I](#)

[Trigonomeetria II](#)

[Vektor tasandil. Joone võrrand](#)

[Töenäosus, statistika](#)

[Funktsioonid. Arvjadad](#)

[EkspONENT- ja logaritmfunktsioon](#)

[Trigonomeetrilised funktsioonid. Funktsiooni piirväärtus ja tuletis](#)

[Tuletise rakendused](#)

[Integraal. Planimeetria](#)

[Sirge ja tasand ruumis](#)

[Stereomeetria](#)

[Matemaatika rakendused, reaalsete protsesside uurimine. Matemaatika kursuse kordamine I](#)

[Matemaatika kursuse kordamine II](#)

[Kordamine laia matemaatika riigieksamiks](#)

[Kordamine kitsa matemaatika riigieksamiks](#)

[Programmeerimine](#)

Eksamid

Koolisisene matemaatika üleminekueksam toimub 10. klassis. Gümnaasiumi lõpetamiseks tuleb 12. klassi õpilastel sooritada matemaatika riigieksam. Õpilane saab valida, kas teha kitsa matemaatika või laia matemaatika eksamitöö.

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 lahendamise ja eeldab probleemilahendamise põhioskuste saavutamist.

Matemaatika õpetusega taotletakse, et gümnaasiumi lõpuks kujuneks välja vastutustundlik ja ennastjuhtiv 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 oma hinnangu.

Seos üldpädevuste ja läbivate teemadega ning lõiming

Matemaatika õppimise kaudu toetatakse õpilastes kõigi riikliku õppekava üldosas kirjeldatud üldpädevuste arengut.

Kultuuri- ja väärtuspädevus. Matemaatika on osa inimkonna kultuuripärandist. Matemaatikat õppides tajuvad õpilased, kuidas eri rahvaste ja ajastute matemaatilised ideed on kujundanud teaduse, tehnika ja kunsti arengut. Matemaatika õppimine arendab õpilaste täpsust, püsivust, sihikindlust ja koostööoskust. Õpilasi suunatakse tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning märkama geomeetriliste kujundite ilu, olgu see siis arhitektuuris või looduses. Matemaatikaõpe aitab kasvatada austust teadmiste vastu, soodustab kriitilist mõtlemist ning toetab väärtuste kujunemist, mis on vajalikud vastutustundlikuks ja loovaks ühiskonnaliikmeks olemisel.

Sotsiaalne ja kodanikupädevus. Päriseluliste ja andmeid sisaldavate ülesannete lahendamise kaudu arendatakse õpilastes vastutustunnet ja teadlikkust oma rollist ühiskonnas. Paaris- ja rühmatööd kujundavad oskust kuulata, argumenteerida ja teha koostööd, väärtustades igaühe panust. Õppimise käigus kujuneb salliv ja toetav hoiak erinevate võimete ja tööstiilidega kaaslaste suhtes ning arusaam, et ühiselt tegutsedes on võimalik jõuda paremate lahendusteni.

Enesemääratluspädevus. Lahendades iseseisvalt erineva keerukusastmega ülesandeid õpivad õpilased tundma oma tugevusi ja arenguvajadusi. Matemaatika kaudu omandatud loogiline mõtlemine ja süsteemsus toetavad õpilast enesejuhtimisel ning teadlike otsuste tegemisel.

Matemaatika rikastab õpilase arusaama ümbritsevast maailmast ja toetab ratsionaalse mõtlemise kujunemist enesemääratluse osana.

Õpipädevus. Ülesannete lahendamine arendab õpilastes analüüsimise ja ratsionaalsete võtete otsingu oskusi ning õpetab tulemusi kriitiliselt hindama. Tekstülesannete lahendamine toetab funktsionaalset lugemisoskust: õpitakse eristama olulist ebaolulisest ja märkama erinevaid seoseid. Arendatakse üldistamise ja analoogiate kasutamise oskust ning võimet rakendada õpitud teadmisi uutes olukordades.

Suhtluspädevus. Matemaatika toetab õpilaste suhtlemisoskust, aidates neil oma mõtteid väljendada selgelt, lühidalt ja täpselt nii kõnes kui ka kirjas. Eelkõige toimub see hüpoteese sõnastades ja ülesande lahendust vormistades. Matemaatika õpetab infot mõistma, seostama ja esitama erinevates vormides – graafikute, tabelite, valemite ja tekstina. Tekstülesannete kaudu arendatakse oskust siduda keelelises vormis antud infot matemaatiliste sümboolite ja mudelitega. Samuti õpitakse matemaatilisi sümboleid ja valemeid lahti seletama igapäevases keeles.

Matemaatika-, loodusteaduste ja tehnoloogiaalane pädevus. Matemaatika on tehnoloogialase pädevuse alus, sest see arendab loogilist mõtlemist, õpetab andmete töötlemist ja täpsete arvutuste tegemist, mis on vajalikud digilahenduste loomiseks ja

mõistmiseks. Vastava üldpädevuse arendamiseks on võimalik õpilastel end proovile panna erinevatel koolivälistel ainevõistlustel, näiteks üleriigiline matemaatikaolümpiaad, võistlus Naboj, Känguru, matemaatika lahtine võistlus jm. Matemaatika õppimist toetab ka valikkursus „Kordamine laia matemaatika riigieksamiks”.

Ettevõtlikkuspädevus. Matemaatika õppimine kujundab oskust märgata ja sõnastada probleeme ning otsida neile erinevaid lahendusi. Tõenäosusteooria, funktsioonide ja protsentarvutusega ülesannete kaudu õpitakse hindama, kuidas muutused parameetrites mõjutavad tulemusi. Mitme lahendusviisi leidmine ühele probleemile arendab loovust ja paindlikku mõtlemist. Ettevõtlikkuspädevust toetavad ka projektitööd ning matemaatiliste teadmiste rakendamine praktilistes ülesannetes.

Digipädevus. Matemaatika aitab õpilastel arendada digipädevust. Esiteks rakendab õpilane õppimisel digitaalseid vahendeid, mis toetavad õppesisu, näiteks erinevaid programme ja veebikeskkondi. Teiseks moodustavad matemaatiline mõtlemine ja keel aluse digitaalsele suhtlusele, sealhulgas programmeerimisele ja andmetöötlusele.

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.

Matemaatika lõimitakse teiste ainevaldkondadega kahel viisil. Ühelt poolt rakendatakse teistes ainetes matemaatilisi meetodeid, teadmisi ja oskusi (nt keemias reaktsioonivõrrandite puhul ainete koguse leidmine võrdkujulise võrrandi abil), mille tulemusena kujuneb õpilastel arusaam matemaatikast kui universaalsest teaduskeelest. Teiselt poolt toovad erinevatest ainetest ja igapäevaelust lähtuvad ülesanded esile matemaatika praktilise väärtuse (nt mõõtkava kasutamine, eelarve koostamine, allahindluste arvutamine poes). Peale selle on ainete lõimimise tõhusad vahendid kollegiaalses koostöös teiste ainete õpetajatega tehtavad õpilaste ühisprojektid, uurimistööd, õppekäigud ja muu ühistegevus (nt Nupuneljäpäev). Samuti seob matemaatikat võõrkeelte õpe (eriti inglise keele õpe), kus oluline on terminoloogia mõistmine ja võõrkeelsete allikate kasutamine.

Õppekava üldosas toodud läbivad teemad realiseeritakse gümnaasiumi matemaatikaõpetuses eelkõige õppe sihipärase korraldamise ning ülesannete elulise sisu kaudu. Matemaatika toetab elukestva õppe väärtustamist ja karjääri planeerimist kui jätkuvat otsustuste tegemise protsessi, arendades eneseanalüüsi, planeerimis-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi, mida on vaja edasiseks haridusteks ja tööeluks. Keskkonnaandmete analüüsimise kaudu kujuneb säästev hoiak ning protsentarvutuse ja statistika abil mõtestatakse keskkonnaprobleeme. Matemaatika ajaloo ja ühiskonna arengu seostamine aitab kujundada kultuurilist identiteeti. Erinevate lahenduste otsimine ja rühma- või projektitöö arendavad ettevõtlikkust, algatusvõimet ja koostööoskusi. Õpilased kasutavad digivahendeid probleemide lahendamiseks ning oma õppimise tõhustamiseks. Matemaatika õppimine võimaldab avastada ja märgata seaduspärasusi ning aitab seeläbi kaasa loova inimese

kujunemisele. Statistika ja protsentarvutus aitavad mõista meediamanipulatsioonide ning arendavad kriitilise teabeanalüüsi oskusi. Ohutus- ja tervishoiuandmeid sisaldavate ülesannete kaudu õpitakse objektiivselt hindama riskitegureid. Matemaatika õppimine arendab täpsust, järjekindlust, korralikkust ja püsivust ning toetab tolerantset suhtumist kaaslastesse.

Õppekorraldus

Õppetegevus on õppijakeskne, toetab õpimotivatsiooni hoidmist ja õpilaste kujunemist aktiivseks ja iseseisvaks õppijaiks ning loovaiks ja kriitiliselt mõtlevaiks ühiskonnaliikmeiks, kes suudavad teha valikuid, võtta vastutust oma õppimise eest ja tulevad toime muutunud olukorras ning on valmis kavandama oma edasist haridusteed. Gümnaasiumis õppetegevust kavandades ja korraldades teevad õpetajad koostööd, seejuures:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, valdkonnapädevusest, taotletavatest teadmistest, oskustest ja hoiakutest ning õpitulemustest ja kooli õppekavas sätestatud õppesisust ning loomingu- ja tegevuste 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;
- 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 õpivalikutes;
- 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 mitmekülgelt, 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, lähtudes õpilaste eelnevatest teadmistest ja oskustest ning arvestusega, et taotletavad õpitulemused oleksid saavutatud ning üld- ja valdkonnapädevused kujundatud.

Õpiruum

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.

Hindamine

Hindamine on õppeprotsessi osa, mille kaudu toetatakse õpilase õppimist ja arengut. Hindamisel saadakse ülevaade õpitulemuste saavutatusest ja õpilase individuaalsest arengust ning toetatakse selle kaudu õpilase kujunemist positiivse minapildi ja adekvaatse enesehinnanguga enastjuhtivaks õppijaks. Hindamise tulemusena/abil saab õpilane tagasisidet oma edenemise kohta õppimisel ja õpistrateegiate valikuteks. Õpetaja saab teavet oma õpetamise tulemuslikkuse kohta ning sisendit nii õppetegevuse kui iseenda pädevuste arendamiseks. Hindamise alus on valdkonna ainekavades kirjeldatud õpitulemused kooliastmete kaupa. Hindamisega toetatakse kooliastme lõpuks taotletavate teadmiste ja oskuste omandamist, hoiakute kujunemist ning valdkonnapädevuse saavutamist. Ainealaste teadmiste ja oskuste kõrval antakse tagasisidet ka üldpädevuste arengu ning väärtushoiakute ja -hinnangute kujunemise kohta. Hoiakute kujunemisele antakse tagasisidet suunavate ja toetavate sõnaliste hinnangute abil. Selleks rakendatakse nii diagnostilist, kujundavat kui ka

kokkuvõtvat hindamist, mida esitatakse nii sõnaliste ja kirjalike hinnangute kui ka numbriliste hinnetena. Diagnostilise hindamise käigus selgitatakse välja õpilaste eelteadmiste ja oskuste tase, ainealased väärarusaamad ja spetsiifilised õpiraskused, et kavandada järgnevat õppimist ja õpetamist. Õppeprotsessi käigus rakendatakse kujundavat hindamist, kus õpilane saab suulist ja kirjalikku tagasisidet oma õpitulemuste saavutamise taseme ning tugevate külgede ja arenguvõimaluste kohta.

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 hinnatel võib sõltuvalt töö mahust olla erinev kaal. Õpilane kaasatakse hindamisprotsessi nii oma töö hindamisel kui ka kaasõpilaste tagasisidestamisel. Õpilasele on õppeprotsessi alguses teada, mida ja millal hinnatakse, milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ning millised on hindamise kriteeriumid. Õpilast suunatakse õppeprotsessi käigus oma õppimist ja püstitatud eesmärkide saavutamist analüüsima ja reflekteerima. Kirjalikke ülesandeid hinnates arvestatakse eelkõige töö sisu, kuid pööratakse tähelepanu ka õpilase keelekasutusele, sh erialaste terminite õigele kasutusele ja õigekirjale, mis üldjuhul ei mõjuta tööle antavat hinnangut ja hinnet. Erineva keerukusastmega teadmiste, oskuste ja hoiakute hindamise võimaldamiseks kasutatakse mitmekesiseid hindamisviise ja -vorme, et veenduda õpitulemuste saavutamises. Selleks et paremini aru saada õpilastel tekkinud raskustest, õpilünkadest või lahendusideedest, saab hindamismeetodina kasutada näiteks tagasiside testi nii paberil kui ka virtuaalses keskkonnas, kontrolltööd, intervjuud, diagnostilist testi, päevikupidamist, õpilaste kirjutist, valjusti mõtlemist (läbirääkimine), ülesannete lahenduste esitlust jmt. Nimetatud meetodite põhjal saab õpilasele anda õppeteema kohta jooksvat tagasisidet aine ning ainevaldkonna teadmiste ja oskuste ning õpilase hoiakute ja väärtuste kohta. Kokkuvõtva hindamismeetodina sobib kirjaliku kontrolltöö või testi kõrvale ka intervjuu vormis teadmiste ja oskuste kontroll. Hindamisvahendi ja -viisi valik sõltub püstitatud õppe-eesmärkidest ja eeldatavast õpitulemusest. 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).

Hindamisel lähtutakse vastavatest gümnaasiumi riikliku õppekava üldosa sätetest, hindamise nõuded ja korraldus, sh mittedumbrilise hindamise kasutamine ja mujal õpitu arvestamine täpsustatakse kooli õppekavas.

Õpetaja arutab õpilastega vähemalt iga kursuse esimeses tunnis algava perioodi peamisi õppeteemasid, oodatavaid õpitulemusi ning nende hindamise, sealhulgas järelevastamise ja kokkuvõtva hinne kujunemise põhimõtteid ja korda. Õpetaja lisab hindamise põhimõtted ja korra e-kooli kursuse esimese tunni kirjeldusse.