

Loodus- ja täppisteaduste valdkond (LTT)

Loodus- ja täppisteaduste (LTT) valdkond hõlmab erinevaid õppeaineid, mis tuginevad nii elus- kui ka eluta loodust uurivatele teadustele. Need teadusvaldkonnad uurivad ning arendavad täpseid meetodeid ja teooriaid meid ümbritseva keskkonna igakülgseks mõistmiseks ja kirjeldamiseks. Koos moodustavad need teadused tervikliku ja interdistsiplinaarse aluse, mis toetab tehnoloogia arengut, innovatsiooni ning võimet lahendada globaalseid väljakutseid.

Valdkonna õppeainetega kujundatakse loodusteaduslikku ja matemaatilist kirjaoskust. Matemaatika annab vahendid kvantitatiivseks analüüsiks, füüsika ja keemia pakuvad fundamentaalseid seadusi ja seaduspärasusi, bioloogia rakendab neid seadusi elu uurimiseks ja geograafia ühendab neid teadmisi, et mõista ruumilisi ja keskkonnaaspekte. Koos aitavad need ained õpilastel arendada kriitilist mõtlemist, analüütilisi oskusi, interdistsiplinaarset arusaama teaduslikest probleemidest ja nende lahendamisest ning tekitavad tervikliku arusaama maailmast.

LTT valdkonda kuuluvad õppeained, mis võimaldavad kõige objektiivsemat tagasisideid. Need õppeained põhinevad konkreetsetel ja hästi defineeritud põhimõtetel ning seaduspärasustel.

Valdkonda kuuluvad õppeained:

- Bioloogia
- Füüsika
- Geograafia
- Keemia
- Matemaatika

Järgmiselt on esitatud valdkonda kuuluvate ainevaldkondade üldosad:

Ainevaldkond: Loodusained

1. Üldosa

Loodusainete ainevaldkonna tuumaks on loodusteaduslik maailmapilt, teaduslik mõtlemisviis ning seda väärtustav suhtumine, mida iseloomustab uudishimu ümbritsevate nähtuste vastu, avatud, kuid kriitiline mõtlemine ning järjekindel pürgimine tõendus põhiste ja erapooletute teadmiste poole.

Loodusainete õppimine aitab märgata igapäevaelu probleeme ning langetada arukaid ja põhjendatud otsuseid, kasutades loodusteaduslikke teadmisi ja oskusi. Lisaks isiklikus elus hakkamasaamisele võimaldab loodusteaduslik pädevus eneseteostust tööl, sest tööjõuturul kasvab järjest vajadus loodusteaduste ja tehnoloogia valdkonnas töötavate loovate, kriitiliselt mõtlevate ning oma teadmisi ja oskusi pidevalt täiendavate inimeste järele.

Kontseptuaalne arusaamine aimest kujuneb siis, kui uued teadmised seotakse olemasolevate teadmiste ja kogemustega ning teistes loodusainetes õpituga. Olulisel kohal on arusaama kujunemine nähtuste põhjuse-tagajärje seostest ning maailma kirjeldamine eri tasandil (mikro-, makro-, mega- ning sümboltasandil). Tähtis on õpitut üldistada ning kanda üle uude konteksti, millele aitavad kaasa loodusteaduslikud mudelid. Mudelite all mõistetakse füüsilisi objekte, jooniseid, kaarte, mõistekaarte, matemaatilisi kujutusviise, analoogiaid ning arvutisimulatsioone. Mudelid aitavad loodusteaduslikke objekte ja nähtusi

mõista, uurida ja selgitada ning teha objektide ja süsteemide käitumise kohta järeldusi ning ennustusi.

Loodusvaldkonna ainete õppimine aitab õpilastel mõista teaduse ja teaduslike teadmiste olemust. See tähendab eelkõige, et teaduslikud teadmised on tõenduspõhised ning täpsemate ja kaalukamate uurimistulemuste ilmnemisel ümberlükatavad – need asjaolud eristavad teaduslikke teadmisi isiklikest, religioossetest, poliitilistest vm tõekspidamistest.

Loodusainete valdkonna ainete õppimine peaks aitama kujundada õpilastes arusaama, et teadus ja tehnoloogia on oluline sisend sotsiaalsete ning poliitiliste otsuste langetamisel ning sageli tuleb arvesse võtta mitut ning sageli vastuolulist asjaolu.

Loodusvaldkonna kõigis aineis arendatakse õpilaste uurimisoskusi, mis hõlmavad objektide ning nähtuste vaatlemist, probleemide määratlemist, taustinfo kogumist ja analüüsimist, uurimisküsimuste ja hüpoteeside sõnastamist, katsete kavandamist ning tegemist, usaldusväärsete andmete kogumist, nende analüüsi, tõlgendamist ja kehtivate järelduste sõnastamist. Uurimisoskuste omandamise üldisem eesmärk on nende kasutamine igapäevaelus, aidates õpilastel teha isiklikus elus arukaid ning kaalutletud otsuseid. Loodusainete tundides arendatakse õpilaste suhtlusoskusi. Infoühiskonnas on järjest olulisemad loodusteaduste kohta info otsimise, sellest arusaamise ning tõlgendamise oskused.

Sotsiaalmeedia ja alternatiivsete infoallikate järjest suureneva kasutuse tingimustes tuleb õpilastel aidata eristada usaldusväärset ning tõenduspõhist infot kellegi isiklikust arvamusest või teabest, mis on mõjutatud majanduslikust või poliitilisest kasusaamisest. Õpilaste eneseväljendusoskused arenevad uurimistulemuste, projektitööde vm suulise esitlemise ja kirjaliku teksti loomise kaudu. Samuti arenevad nende argumenteerimisoskused, st oskus arutleda probleemide üle, põhjendada oma pakutud lahendusi, lähtudes loodusteaduslikest, sotsiaalsetest, majanduslikest, eetilistest jm vaatenurkadest ning tuginedes tõendusmaterjalile ja/või loogikale.

Loodusainete tundides on tähtsal kohal väärtuste mõtestamine, nende üle arutlemine, nende põhjendamine või õigustamine, lähtudes nii õpilase isiklikust kui ka teiste vaatenurgast ning õppides arvestama eri seisukohti. Vaja on kujundada mõistmine, et ühiskond saab jätkusuutlikult areneda ainult siis, kui kõik me panustame elurikkuse säilimisse ja elamisväärsele elukeskkonda.

2. Valdkonnapädevus

Loodusainete õpetamise eesmärk gümnaasiumis on kujundada õpilaste loodusteaduslikku pädevust, et kujuneks vastutustundlik ja ennastjuhtiv õpilane, kes:

- 1) huvitub keskkonnast ja selle uurimisest, mõistab loodusteaduste omavahelisi seoseid;
- 2) kasutab loodusainetes omandatud teadmisi ja oskusi keskkonna objektide, nähtuste ja nende vaheliste põhjuse-tagajärje seoste selgitamiseks ning analüüsimiseks mikro-, makro- ja megatasandil, kasutades loodus- ja täppisteadustele omast keelt ning mudeleid;
- 3) sõnastab uurimisküsimusi ja hüpoteese, kavandab ja korraldab loodusteadusuuringuid, analüüsib ja tõlgendab tulemusi ning teeb kehtivaid järeldusi ja ennustusi;
- 4) lahendab probleeme ja langetab igapäevaeluga seotud põhjendatud otsuseid, rakendades süsteemseid loodusteaduslikke teadmisi ning kasutades loovat ja kriitilist mõtlemist;

- 5) leiab erinevatest allikatest infot loodusteaduste ja tehnoloogia kohta, hindab seda kriitiliselt; kasutab õppimiseks, andmekogumiseks ning koostööks erinevaid meedia- ja tehnoloogiavahendeid;
- 6) mõistab teaduse olemust, olulisust ja piiranguid, loodusteaduste ja tehnoloogia seoseid ning riske;
- 7) väärtustab elurikkust ja jätkusuutlikku arengut, käitub turvaliselt, järgib tervislikke eluviise ning on ühiskondlikult aktiivse hoiakuga;
- 8) teab loodusteaduste ning tehnoloogiaga seotud karjäärivõimalusi, on motiveeritud elukestvaks õppeks.

3. Ainevaldkonna õppeained

Bioloogia
Füüsika
Geograafia
Keemia
Matemaatika

G1 kursused

Füüsika

- Füüsika meetod. Kinemaatika
- Dünaamika

Geograafia

- Maa kui süsteem

Keemia

- Keemia alused
- Anorgaanilised ained

G2 kursused

Bioloogia

- Rakud ja organismid
- Molekulaarsed protsessid

Füüsika

- Elektromagnetism
- Energia

Geograafia

- Loodusvarade majandamine ja keskkonnaprobleemid

Keemia

- Orgaanilised ained

G3 kursused

Bioloogia

- Pärilikkus ja evolutsioon
- Inimene ja keskkond

Füüsika

- Mikro- ja megamaailma füüsika

Geograafia

- Rahvastik ja majandus

4. Lõimingu korraldamine ainevaldkonnas

Üldpädevused

1-Kultuuri ja väärtuspädevus

Väärtuspädevuse arendamine toimub loodusainete valdkonnas läbi erinevate teaduse, ühiskonna ja keskkonnateemaliste arutelude. Koostatakse analüüse, hinnatakse mõju keskkonnale, majandusele, ühiskonnale läbi järgmiste teemade:

Läbivad teemad

1-Elukestev õpe ja karjääri planeerimine

Bioloogia haruteaduste ja elukutsete tutvustamine (geneetik, neuroteadlane, biotehnoloog).

Teaduslike uurimisoskuste arendamine, mis toetavad edasist õpingut ja karjääri.

Geograafiaga seotud ametite tutvustamine (GIS-spetsialist, linnaplaneerija).

vaktsineerimine, tervislik toitumine ja rasvumine, geneetiliste haiguste pärandumisega seotud eetilised dilemmad, kliimamuutused, kasvav linnastumine, ringmajanduse ja jätkusuutliku arengu põhimõtted, energia tootmine, tehnoloogia ja turvalisus, plastid, polümeerid ja rohemetallid.

2-Sotsiaalne pädevus

Sotsiaalse pädevuse arendamine toimub läbi ühistegevuste: dilemmaprobleemide lahendamine, paaristööd, rühmatööd, rollimängud, ajurünnakud jms. Samuti läbi lõimitud projektitegevuste (näiteks G1 sisseelamisprojekt)

Rühmatööde käigus lahendatakse elulisi probleeme: tervisekäitumine ja haiguste ennetamine, toidujulgeolek ja jätkusuutlik toidutootmine, materjalide tugevus ja vastupidavus.

3-Enesemääratluspädevus

Enesemääratluspädevuse arengut toetab loodusainetes tutvumine erinevate valdkonnaga seotud elukutsetega.

4-Õpipädevus

Loodusainete õppimine toetab uurimisoskuste, õpioskuste ja probleemide lahendamise oskuste arengut. Mõistekaartide ja skeemide loomine (n fotosüntees, närvisüsteem jms), praktilised uurimistööd ja katsed – eksperimentide kavandamine ja tulemuste analüüs (n ainevahetus idanevates seemnetes, temperatuuri mõju pärmseene kasvule, DNA eraldamine puuviljadest, hõõrdeteguri mõõtmine), molekulivalemite koostamine, ökoloogilise jalajälje arvutamine ja vähendamine, töö andmebaaside ja kaardirakendustega (Maa-ameti geoportaal, GoogleMaps, GoogleEarth).

5-Suhtluspädevus

Teadusmeetodi, mõõtmiste ja tehnoloogia seos erinevate karjäärivalikutega (insenerid, tehnoloogid, meteoroloogid).

Keemiaga seotud elukutsete tutvustamine (analüütikud, keskkonnateadlased, materjaliteadlased, farmakoloogid).

2-Keskkond ja jätkusuutlik areng

Ökoloogia ja keskkonnaprobleemid, kestva arengu eesmärgid, rohetehnoloogiad, elurikkuse hoidmine, teadlik tarbimine.

Kliimamuutuste, rände ja loodusvarade majandamise teemad.

Energeetika, metsandus, põllumajandus.

3-Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus

Õpilased osalevad väitluses (nt vaktsineerimine, vaimne tervis), lahendatakse keskkonnateemalisi dilemmaprobleeme, kavandatakse ja viiakse läbi erinevaid STEM-projekte, koostatakse tooteahela või ringmajanduse mudeleid, arutletakse Eesti ja Euroopa põllumajanduspoliitika teemadel. Käsitletakse parasjagu ühiskonnas aktuaalseid teemasid, näiteks iga-aastased Nobeli preemiad vms.

4-Kultuuriline identiteet

Tutvutakse teadusajaloo avastuste, oluliste teadlaste ja nende seostega kultuuriloo kujunemisel. Inimese kui liigi kujunemine, evolutsiooni ja inimese pärilikkuse seos kultuurilise mitmekesisusega. Rahvastikuprotsesside ja rände mõju kultuurilisele mitmekesisusele. Käsitletakse läbi rollimängude geneetika eetilisi dilemmasid.

5-Teabekeskond ja meediakasutus

Õpitakse otsima, analüüsima ja kriitiliselt hindama populaarteaduslikke artikleid, Bioloogias on portaal Novaator oluline tööriist. Kasutatakse animatsioone ja simulatsioone, õpilased koostavad skeeme, graafikuid ja mõistekaarte. Analüüsitakse päevakajalisi keskkonnateemasid puudutavaid arvamusküsimusi erinevate huvigruppide vaatenurgast. Vaadatakse kvaliteetseid dokumentaalfilme. Kasutatakse Maa-ameti geoportaali, GIS-i ja satelliidipilte, koostatakse kliima- ja rahvastikuandmete põhjal analüüse ja järeldusi. Õpitakse looma looma kvaliteetset meediasisu (esitlused, digitaalsed skeemid, videod).

6-Tehnoloogia ja innovatsioon

Ettekanded koos õigekeelsuse ja viitamisoskusega ja väitlused erinevatel teemadel.

6-Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus

Andmete kogumine, töötlemine ja matemaatiline tõlgendamine. Graafikute koostamine katsete tulemuste põhjal. Rahvastikupüramiidide tõlgendamine. Füüsika- ja keemiaülesannete lahendamine.

7-Ettevõtlikkuspädevus

Algatusvõime ja praktiliste projektide kavandamine ja elluviimine: keskkonnateemalise 2 minuti loengu loomine, õppekäigu kavandamine Tabasalu looduspargis, uurimisküsimuste püstitamine ja praktiliste uurimistööde läbiviimine, 15 minuti linna planeerimine erinevaid õppeaineid lõimiva projektina.

8-Digipädevus

Erinevate sensorite kasutamine (Pasco andmekogurid ja sensorid) ja andmete töötlemine programmis Excel. Teadusportaalide ja teadusartiklite allikate kriitiline hindamine.

Füüsikas ja keemias tutvutakse nanotehnoloogia ja pooljuhtide rakendustega, bioloogias biotehnoloogia ja molekulaarbioloogia võimalustega, geograafias kaasaegsete kaugseire- ja andmetöötlusmeetoditega. Võimalusel külastakse mõnd tehnoloogiaettevõtet.

7-Tervis ja ohutus

Bioloogia kursused annavad põhjaliku ülevaate inimese tervise ja haiguste seostest ning tervisliku eluviisi tähtsusest. Keemias ja füüsikas pööratakse tähelepanu laboriohutusele ning praktiliste tööde läbiviimise ohutusreeglitele. Geograafias käsitletakse loodusõnnetusi, inimtekkelisi õnnetusi ja nende mõju inimesele ning vajalikke ohutusmeetmeid. Õpilased õpivad tegema terviseteadlikke valikuid, hindama riske ning käituma turvaliselt nii laboris kui looduses.

8-Väärtused ja kõlblus

Bioloogias arutletakse geenitehnoloogia ja meditsiini eetiliste küsimuste üle, keemias käsitletakse tarbimise ja keskkonnaeetika teemasid, geograafias rände ja kliimamuutustega seotud väärtusküsimusi. Füüsikas ja keemias rõhutatakse vastutustundlikku tehnoloogia kasutamist.

Lõimingu korraldus:

Loodusvaldkonna lõiming toimub dünaamiliselt arvestades nii ühiskonnas toimuvaid aktuaalseid teemakäsitlusi, probleemipüstitusi ja debatte kui ka laiapõhjalisi teemasid nagu näiteks kliimamuutused, kiire tehnoloogia areng jms.

Valdkonnasiseselt juhitakse tähelepanu kattuvate teemade käsitlemisel ühtse loodusteadusliku maailmapildi kujunemiseks vajalike osade tervikuks sidumisel.

Loodusteaduslikud uurimismeetodid (vaatlus, katse) on kõikides loodusainetes (sh füüsika, keemia ja geograafia) rakendatavad ja seega on need olulisteks lõimingu toetamise viisideks.

G1 kooliastmes toimub õppeaasta alguses kõiki reaali- ja loodusaineid lõimiv sisseelamisprojekt, kus õpilased lahendavad erinevaid probleemülesandeid, et aktiveerida seniseid põhikoolis õpitud valdkonna teadmisi.

G2 kooliastmes viiakse läbi loodus- ja tehnoloogiavaldkonna karjäärivõimalusi tutvustav lõiminguprojekt.

Valdkonnaülene lõiming toimub koostöös teiste valdkondade õpetajatega.

5. Õppija võimestamise toetamine

MÕJU

Loodusainete valdkonnas peame oluliseks, et õpilasel oleks õpiruumis kogemus mõjususest ja autonoomiast – võimalus langetada valikuid, katsetada erinevaid õppimisviise ning tunda, et tema arvamus ja püüdlused on väärtustatud. Õpetaja ülesanne on toetada õppijat turvalises ja arendavas õpikeskkonnas, kus igal õpilasel on võimalus kujundada isiklikku õpiteed, arendada oma tugevusi ning saada vajadusel individuaalset juhendamist.

Õpilastele pakutakse valikuvabadust nii õppemeetodite kui ka hindamisvormide osas. Näiteks saab kasutada erinevaid digivahendeid ja töölehti ning lisamaterjale neile, kes soovivad mõnda teemat põhjalikumalt uurida.

Õppijale on võimalus osaleda rühmatöodes, mis toetavad nii iseseisvat teadmiste omandamist kui ka koostöist õppimist. Õpilased saavad õppida nii üksteiselt kui ka õpetaja juhendamisel.

Loodusainete õppes on arvestatud õpilaste erinevaid vajadusi ja sihte. Näiteks saavad huvilised kasutada keerukamaid lisamaterjale ja osaleda piirkondlikel aineolümpiaadidel.

Õppeprotsessi keskmes on turvalise õpikeskkonna loomine, kus iga õppija tunneb, et tema panus ja individuaalsus on märgatud ja väärtustatud. Õpetajad seovad loodusainete õppimise päriseluga, tuues sisse näiteid aktuaalsetest keskkonnaprobleemidest ja teaduse arengutest. Suhted õpetaja ja õpilase vahel põhinevad usaldusel ja koostööl. Õpetaja tegutseb mentorina, kes suunab ja juhendab, aidates õpilasel seada eesmärgid ja valida sobivaid õppimisstrateegiaid. Näiteks juhendavad aineõpetajad loodusainetega seotud uurimistöid.

PÄDEVUS

Loodusainete õppes toetame õpilase kujunemist ennastjuhtivaks õppijaks. Oluline on, et õppija õpiks väärtustama nii õpieesmärkide saavutamist kui ka õppimisprotsessi ennast.

Õppimist toetatakse enesehindamise ja kaaslaste tööde tagasisidestamise kaudu. Näiteks koostavad õpilased rühmatööde, praktiliste katsete või uurimistööde järel refleksiooni, kus nad hindavad oma panust ja tulemusi. Kaasõpilastele antud tagasiside õpetab märkama nii tugevusi kui ka arendamist vajavaid kohti.

Õppija enesejuhtimist arendatakse, pakkudes talle võimalust katsetada ja kasutada erinevaid õpistrateegiaid. Õpetajad tutvustavad, miks kasutatakse üht või teist meetodit – olgu see uurimuslik õpe, väitlus, rühmatöö või probleemülesande lahendamine. Õpilane mõistab, et meetodi valik ei ole juhuslik, vaid toetab kindlat õpieesmärki.

Oluline roll on eksimise normaliseerimisel ja julgustamisel. Loodusteaduste valdkonnas, kus uurimine ja katsetamine on keskne, käsitletakse vigu kui õppimise osa, mitte ebaõnnestumist. Õpilasi innustatakse esitama hüpoteese, katsetama ja leidma lahendusi ka siis, kui kõik ei õnnestu kohe.

Õpilased saavad koostada temaatilisi ülevaateid ja lühiesitlusi, mis aitavad neil koondada ja süstematiseerida teadmisi. Sellised tegevused toetavad oskust näha tervikpilti ning seostada omandatud teadmisi igapäevaeluga.

Hoiakute kujundamine on integreeritud loodusainete teemadesse: keskkonnateadlikkus, tervislik eluviis, vastutus ühiskonna ees ja teaduspõhiste otsuste väärtustamine. Õpilased õpivad nägema loodusteaduste rolli inimese ja keskkonna vastasmõjus ning mõistma omaenda valikute mõju.

Õpetajad pakuvad võimalust konsultatsioonideks, kus õpilane saab individuaalset juhendamist, tuge oma õpistiili leidmisel ning abi keerukamate teemade mõistmisel. Konsultatsioonid toetavad iseseisva õppimise oskust ja enesekindlust.

MÕTESTATUS

Mõtestatud õpe seob teadmised igapäevaelu, ühiskonna ja nüüdisaegse teaduse arengutega ning toetab õppija silmaringi avardamist ja teaduspõhise maailmapildi kujunemist.

Õpilaste mõtlemise arendamine toimub nii matemaatiliste probleemide lahendamise kaudu kui ka loodusnähtuste tõlgendamisel. Matemaatika rakendamine füüsikas, keemias, bioloogias ja geograafias arendab analüüsioskust ning aitab kujundada terviklikku arusaama loodusest ja tehnoloogilisest maailmast.

Elulisust lisavad õppele karjäärivõimaluste tutvustamine ja seosed erinevate teadus- ja töövaldkondadega. Aineõpetajad kutsuvad kooli külalislektoreid, juhendavad uurimistöid ning tutvustavad, kuidas loodusainetes omandatud teadmisi saab rakendada ühiskonna ja majanduse probleemide lahendamisel.

Õpilased saavad osa õppekäikudest, mis viivad neid ettevõtetesse ja looduskeskkonda. Samuti väärtustatakse osalemist õpilaskonverentsidel ja õpilasprojektides, mis annavad võimaluse oma teadmisi ja uurimistulemusi esitleda ning teadusliku kogukonnaga suhestuda.

Õppimist rikastavad dokumentaalfilmid ja populaarteaduslike artiklite lugemine, mis seovad koolis õpitu ühiskonnas toimuvaga. Arutelude ja selgituste kaudu kujundatakse taustateadmisi, mis aitavad õpilasel mõista nii looduses kui ühiskonnas aset leidvaid protsesse. Samuti kasutatakse meediat õppematerjalina, et arendada kriitilist mõtlemist ja infoanalüüsi oskust.

Õppetöös rakendatakse aktiivõppemeetodeid ja digivahendeid. Õpilased lahendavad ülesandeid rühmades, teevad praktilisi ja laboratoorseid töid, koostavad ettekandeid ja mõistekaarte ning kasutavad erinevaid digikeskkondi andmete kogumiseks, töötlemiseks ja visualiseerimiseks. Nii arendatakse koostööoskust, eneseväljendusoskust ja oskust kasutada tehnoloogiat eesmärgipäraselt.

6. Hindamine

Hindamine toimub vastavalt kooli hindamiskorrale. Iga loodusaine hindamise erisused on lahti kirjutatud aine hindamisjuhendis.

7. Õppekorralduse erisused

Puuduvad

8. Õppekeskkonna erisused

Õppetöö toimub klassiruumis, arvutiklassis ja laboris. Võimalusel tehakse õppekäike valdkonna ettevõtetesse ja tehakse koostööd mitteformaalhariduslike asutustega, näiteks Tallinna Loomaaed, MTÜ Mondo jt.

Ainevaldkond: Matemaatika

1. Üldosa

Matemaatika valdkond koosneb kahest aineksest – kitsast ja laiast matemaatikast. Lai matemaatika ja kitsas matemaatika erinevad nii sisu kui ka käsitluslaadi poolest.

Laias matemaatikas käsitletakse mõisteid ja meetodeid, mida on vaja matemaatikateaduse olemusest arusaamiseks. Rakendusülesannete lahendamise kõrval on tähtsal kohal tõestamine ja põhjendamine. Kitsa matemaatika õpetamise eesmärk on matemaatika rakenduste vaatlemine, et kirjeldada inimest ümbritsevat maailma teaduslikult ning tagada elus toimetulek. Nii kitsa kui ka laia matemaatika eesmärgi saavutamiseks vajalik keskkond luuakse matemaatika mõistete, sümbolite, omaduste ja seoste, reeglite ja protseduuride käsitlemise ning intuitsioonil ja loogilisel arutelul põhinevate mõttekäikude esitamise kaudu.

Nii kitsas kui ka lai matemaatika annavad õpilasele vahendid ja oskused rakendada vajalikke matemaatilisi meetodeid teistes õppeainetes.

2. 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 ennastjuhtiv õppija, kes:

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

3. Ainevaldkonna õppeained

Lai matemaatika

G1 kursused

- Avaldised ja arvuhulgad
- Võrrandid ja võrrandisüsteemid

G2 kursused

- Funktsioonid I
- Arvjadad
- Eksponent- ja logaritmifunktsioon

G3 kursused

- Integraal. Planimeetria
- Sirge ja tasand ruumis
- Stereomeetria
- Kordamine I

• Võrratused ja võrratusesüsteemid • Trigonomeetria I • Trigonomeetria II • Vektor tasandil. Joone võrrand	• Trigonomeetrilised funktsioonid • Funktsiooni piirväärtus ja tuletis. Tuletise rakendused • Töenäosus, statistika	• Kordamine II • Kordamine III
---	---	---

Kitsas matemaatika

G1 kursused • Avaldised ja arvuhulgad. • Võrrandid ja võrrandisüsteemid. • Võrratused ja võrratusesüsteemid • Trigonomeetria. Kolmnurga lahendamine • Vektor tasandil. Joone võrrand	G2 kursused • Funktsioonid I • Eksponent- ja logaritmifunktsioon; trigonomeetrilised funktsioonid • Arvjadad • Funktsiooni tuletis. Tuletise rakendused • Töenäosus ja statistika	G3 kursused • Tasandilised kujundid • Integraal • Stereomeetria • Kordamine I • Kordamine II
---	--	---

4. Lõimingu korraldamine ainevaldkonnas

Üldpädevused	Läbivad teemad
1-Väärtuspädevus Matemaatiline statistika võimaldab analüüsida eri valdkondade nähtuseid ning tuua tundidesse nii loodusteaduslikke kui ka sotsiaalteaduslikke andmestikke, mille abil kujundatakse õpilastes nii väärtuspädevust kui ka sotsiaalset pädevust. Matemaatikas õpetatakse graafikuid ja mudeleid koostama, lugema ja tõlgendama vastutustundlikult ja andmetega manipuleerimata. 2-Sotsiaalne pädevus Matemaatiline statistika võimaldab analüüsida eri valdkondade nähtuseid ning tuua tundidesse nii loodusteaduslikke kui ka sotsiaalteaduslikke andmestikke, mille abil kujundatakse õpilastes nii väärtuspädevust kui ka sotsiaalset pädevust. Rühmatööd ja koostöö projektipäevadel arendavad õpilaste oskust võtta vastutust ja jaotada meeskonnas rolle ja ülesandeid. 3-Enesemääratluspädevus Matemaatika toetab eesmärgistamist ja eneseregulatsiooni, õpilased saavad lahendada	1-Elukestev õpe ja karjääri planeerimine Tundides tutvustatakse matemaatika rakendusi erinevates kutsevaldkondades ning arendatakse oskuseid, mis toetavad edasist õpingute ja töövalikute kavandamist. Õpilased saavad analüüsida Statistikaameti ja Eurostati andmeid palga, tööhõive, hariduse ning nende omavaheliste seoste kohta. 2-keskkond ja jätkusuutlik areng Matemaatikaülesanded võimaldavad modelleerida loodusnähtuseid ning seoseid inimese ja teda ümbritseva keskkonna vahel, suunates õpilast võtma omaks jätkusuutlikku arengut toetavaid väärtushinnanguid ja käitumisnorme. Näiteks aitavad keskkonnanähtuseid mudeldada eksponent- ja logaritmifunktsioonidega seotud ülesanded ning jätkusuutlik areng seotakse matemaatikaga funktsiooni uurimist käsitletavate teemade juures.

tasemele vastavaid õpiülesandeid ning valida vastavalt eesmärgile täiendavaid lisaülesandeid. Matemaatiliste argumentide, põhjenduste ja tõestuste esitamine, loogiliste järelduste tegemine ning argumentide tõesuse hindamine aitab arendada õpilaste arutlus- ja analüüsioskust, töö struktureerimise ja organiseerimise oskust aidates kaasa enesemääratluspädevuse kujunemisele. Enesemääratluspädevuse kujundamist toetab ka juba olemasolevate lahenduskäikude võrdlemine, hindamine ja korrigeerimine.

4-Õpipädevus

Matemaatikaprobleemide modelleerimine nõuab eesmärgi seadmist, vastava plaani koostamist ning ülesande või lahenduse jaotamist väiksemateks alaosadeks suunates õpilasi mõtestama probleemilahenduse protsesse ning toetades metakognitsiooni. Matemaatika suunab õpilasi oma meetoodikat valima, aga ka põhjendama.

5-Suhtluspädevus

Matemaatiliste argumentide, põhjenduste ja tõestuste esitamine, loogiliste järelduste tegemine ning argumentide tõesuse hindamine aitab arendada õpilaste arutlus- ja analüüsioskust ning töö struktureerimise ja organiseerimise oskust aidates kaasa suhtluspädevuse kujunemisele. Suhtlus- ja enesemääratluspädevuse kujundamist toetab ka juba olemasolevate lahenduskäikude võrdlemine, hindamine ja korrigeerimine.

6-Matemaatikapädevus

Matemaatikatundides modelleeritakse ja lahendatakse reaalse elu probleeme (näiteks majandus- ja keskkonnaprobleemid), õpitakse matemaatikale omast keelt ja sümboliteid ning tuletatakse ja tõestatakse range arutelu teel seoseid, mis on aluseks ümbritsevas maailmas kehtivate loodusseaduste kirjeldamisel. Matemaatiline statistika aitab teha tõendus põhiseid otsuseid.

7-Ettevõtlikkuspädevus

Ettevõtlikkuspädevust toetab matemaatikaprobleemide modelleerimine (eesmärgistamine ja lahendusplaani koostamine). Rahatarkuse kontekstis oluliste

3-Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus

Paljud matemaatikas õpitavad teemad on tugevalt seotud finantskirjaoskusega - näiteks arvjadad, ekstreemumülesanded, liitprotsendiline kasvamine ja kahanemine.

4-Kultuuriline identiteet

Matemaatika võimaldab modelleerida erinevaid kultuure mõjutanud nähtuseid - näiteks analüüsitakse demograafilisi andmeid erinevatel ajaperioodidel. Kultuuride muutumist ajaloo käigus aitab mõista näiteks geomeetria, millele on alus pandud Vana-Kreekas. Samas käsitleme ka 17.-18. sajandil töötanud matemaatikute avaldatud töövõtteid, mis annab aimu kui pikk aeg on tegelikult inimkonnal matemaatika seoste avastamisele kulunud. Seeläbi õpivad õpilased väärtustama erinevate kultuuride panust teadusesse ning saavad võrrelda mineviku ja nüüdisaja ühiskondade teadmiste mitmekesisust.

5-Teabekeskond

Matemaatika aitab arendada andmetöötlusoskust ehk oskust otsida ja puhastada infot ning leida tekstidest olulist. Olulisel kohal on tulemuste kriitiline hindamine. Lisaks eelnevale õpitakse matemaatikatundides probleeme visualiseerima ja andmeid süstematiseerima tabelite, diagrammide ja jooniste abil.

6-tehnoloogia ja innovatsioon

Matemaatika õppimisel kasutatakse töö tõhustamiseks IKT vahendeid, mis toetab õpilaste valmisolekut vahendite kasutamiseks ka igapäevases elus ja töös peale gümnaasiumiõpingute lõppu.

7-Tervis ja ohutus

Tervise ja ohutusega seotud teadmiseid omandatakse näiteks funktsioonide uurimisel (ohutegurid liikluses teemade teepikkus, kiirus, kiirendus juures; majanduslike ja sotsiaalsete probleemide lahenduste leidmine toetudes ekstreemumülesannete lahendamise mudelile) ja andmeanalüüsi ja

õppeteemad on näiteks arvjadad ja liitprotsendiline kasvamine ja kahanemine.

8-Digipädevus

Õpilased kasutavad matemaatika õppimisel digivahendeid geomeetriliste objektide ja funktsioonide kiiremaks joonestamiseks, matemaatilise teksti esitamiseks ja arvutuskäikude kontrollimiseks. Digivahendite kasutamine on matemaatikatundide loomulik osa - töö käigus õpivad õpilased valima õigeid vahendeid ning hindama digikeskkondade usaldusväärsust, mis toetab nii matemaatika- ja loodusteaduste pädevuse ja digipädevuse kujundamist.

töenäosuse tundides, kus on õpilastel võimalik uurida ja visualiseerida erinevate käitumisviiside ja ohutegurite koosmõju.

8-Väärtused ja kõlblus

Matemaatika arendab õpilastes oskust argumenteerida ning põhjendada oma valikuid näiteks rangete loogiliste arutelude ja struktureeritud tõestuste läbi viimise teel. Õpitakse mõistma põhjus-tagajärg seoseid ja ette nägema vastuolusid.

Lõimingu korraldus:

Matemaatika annab õpilastele olulised baasoskused tegemaks põhjendatud järeldusi erinevate nähtuste analüüsimisel. Matemaatikas õpitavad teemad on paljudele õpilastele abiks uurimis- või praktilise töö koostamisel toetades õpilasi andmetike analüüsimisel ja uute seoste leidmisel. Matemaatikas antavad teadmised võimaldavad õpilastel teha informeeritumaid otsuseid rahatarkuse valdkonnas ning on ettevõtlushuviga õpilastele abiks ka õpilasfirma käivitamisel.

Esimesel gümnaasiumiaastal toimub õppeaasta alguses reaali- ja loodusaineid lõimiv sisseelamisprojekt, kus õpilased lahendavad probleemülesandeid põhikooli teadmiste baasil.

Teisel gümnaasiumiaastal viiakse läbi lõiminguprojekt, mis tutvustab loodus- ja tehnoloogiavaldkonna karjäärivõimalusi.

5. Õppija võimestamise toetamine

MÕJU

Matemaatika õppeaines on õpilased autonoomsed ja võtavad oma õppimise eest vastutuse. Õpilastel on võimalik valida erineva raskusastmega ja erinevas vormis õppematerjalide vahel. Näiteks on õpilastele kättesaadavad matemaatikaõpikud Opiq keskkonnas, mis võimaldab korrata eelnevate aastate materjali või kasutada automaatkontrollitavaid ülesandeid uue materjali õppimiseks. Õpilastele pakutakse lisamaterjale ja valikkursuseid süvendatud õppeks. Õpilane saab valida erinevate õppeviiside vahel - näiteks eelistab osa õpilasi ülesandeid lahendada ja selgitada klassi ees ning osa omakorda omaette viihikus.

Eri tasemega õppijad on toetatud. Õpilastel on võimalik valida kitsa matemaatika ja laia matemaatika õppeainete vahel ning semestri lõpus vahetada õpperühma arvestades oma õpihuvi ja ainealast võimekust. Matemaatikaõpetajad pakuvad konsultatsioone üldjuhul mitu korda nädalas. G1 õpperühmad saavad läbida matemaatika tasanduskursuse kus keskendutakse põhikooli õppelünkade tasandamisele. Soodustatakse õpilaste juhitud õpigruppide tekkimist.

PÄDEVUS

Matemaatika arendab õpilase argumenteerimisoskust läbi tõestamise ja loogilise arutelu läbiviimise. Ülesannete lahendamine ja hinnatavad tööd nõuavad õpilastelt head

funktsionaalse lugemise oskust ning oskust anda hinnanguid saadud tulemustele. Hindamisel kasutatakse nii numbrilist kui ka kujundavat hindamist, mis toetab õpilasi oma tegevuse üle reflekteerimisel, vigadest õppimisel, arengukohtade kaardistamisel ja õpistrateegiate analüüsimisel.

MÕTESTATUS

Õppija võimestamisel mängivad suurt rolli valdkonnaülesed ja valdkondade ülesed projektipäevad, mis aitavad õpitavat reaalse eluga seostada ning annavad aimu, millised karjäärivalikud on edasises elus võimalikud. Õpilased saavad praktilisi oskuseid ja tööriistu mida kasutada ka igapäevaelus - näiteks finantskirjaoskus.

Õppimisel kasutatakse palju digivahendeid – andmete töötlemisel (statistika, statistiline tõenäosus) ja visualiseerimisel (funktsioonide uurimine, tuletis ja selle rakendused, logaritmid ja eksponendid, vektorid ja sirge võrrandid), jooniste loomisel (ruumi- ja tasandigeomeetria, integraal ja pindalade arvutused).

6. Hindamine

Semestri hinne kujuneb kontrolltööde tulemuste protsentide aritmeetilise keskmisena. Nii kitsa kui laia matemaatika valinud õpilastel võib üks semestri kontrolltöödest olla sooritatud alla 50%, eeldusel, et tööde aritmeetiline keskmine on üle 50%. Kui negatiivsele tulemusele on sooritatud rohkem kui üks kontrolltöö, kuid õpilase semestrihinne on aritmeetilise keskmisena siiski positiivne, märgitakse õpilase semestrihinne tulemuseks MA. Semestrihinne MA on kooliastmehinde väljapanemisel võrdsustatud hindegiga '2'.

Puudulikult sooritatud (alla 50%) või mitte sooritatud tööd saab õpilane järele vastata ühe korra, mitte korduvalt. Järeltöö sooritanud õpilasel jääb kehtima viimasena saadud tulemus. Kitsa matemaatika õpilasel, kelle töö on sooritatud 45%-49% peale on õpetaja nõusolekul võimalik esitada vigade parandus hinde tõstmiseks kuni viie protsendipunkti ulatuses. Positiivselt sooritatud (vähemalt 50%) töid järele vastata ei saa. Õpilasel, kelle semestri hinne on alla 50% või MA, on õigus sooritada järelarvestus vastavalt Tabasalu Gümnaasiumi hindamise korrale.

Õpilasel, kelle laia matemaatika semestrihinne on 40%-49% ja kes soovib liikuda kitsa matemaatika ainekavale, märgitakse semestrihindeks AR. Sellisel juhul ei ole õpilasel kohustust semestrihinde järelarvestust sooritada. Hinnet AR kooliastmehinde välja panemisel ei arvestata.

7. Õppekorralduse erisused

G1 astuv õpilane hakkab õppima matemaatikat, mis on laia matemaatika baasil. Esimese semestri lõpuks teeb õpilane valiku, kas soovib asuda õppima laia või kitsa matemaatika ainekava järgi. Peale esialgse valiku tegemist on õpilasel võimalus liikuda laiast matemaatikast kitsasse kirjaliku avalduse alusel iga semestri lõpus. Kitsast laia matemaatikasse liikuda sooviv õpilane peab sooritama testi, millega tõendab laia matemaatika ainekavas läbitud teemade omandamist piisaval tasemel, et sellel ainekaval õpinguid jätkata.

Kitsa matemaatika mahtu on õppekavas suurendatud 10.5 AP võrra ning laia matemaatika mahtu 6 AP võrra, tulenevalt ainepunktide süsteemist ja sellest tulenevalt vähendatud

kontakttundide mahust. Kuna matemaatika õppimine toimub ennekõike kontaktõppes, on õppaine mahtu suurendatud, et riiklikus õppekavas ettenähtud õpitulemusi saavutada.

8. Õppekeskkonna erisused

Puuduvad