

Ainevaldkond „Matemaatika“

1. Üldalused

1.1 Valdkonnapädevus

Matemaatikaõpetuse eesmärk põhikoolis on kujundada õpilastes eakohane matemaatikapädevus, mis tähendab matemaatika mõistete, seoste ja protseduuride tundmist, nende sisemise loogika mõistmist ning rakendamise oskust nii eluliste kui ka ainealaste probleemide lahendamisel, hõlmates ka matemaatika sotsiaalse, kultuurilise ja isikliku rolli mõistmist. Matemaatikaõpetusega taotletakse, et põhikooli lõpuks õppija:

- 1) suudab kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid, meetodeid ja vahendeid erinevates olukordades nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades;
- 2) oskab näha ja sõnastada matemaatilist lahenduvat probleemi;
- 3) oskab leida sobivaid probleemide lahendamise strateegiaid, neid analüüsida, rakendada ja kontrollida tulemuse tõesust;
- 4) oskab loogiliselt arutleda, põhjendada ja tõestada ning selleks erinevaid esitusviise kasutada ja neist aru saada;
- 5) suudab mõista matemaatika sotsiaalset, kultuurilist ja personaalset tähendust.

1.2 Ainevaldkonna õppeainete arvestuslik maht

Õppeaine	1. klass	2. klass	3. klass	4. klass	5. klass	6. klass	7. klass	8. klass	9. klass
Matemaatika	3	3	4	4	4	5	5	4	4

1.3 Ainevaldkonna kirjeldus

Matemaatikaõpetuse peamine eesmärk on matemaatikapädevuse kujundamine. Õppeprotsessi käigus omandatakse matemaatikale omane keel, sümboolid ja meetodid, mis loovad võimaluse:

- 1) kirjeldada seoseid matemaatilistelt;
- 2) koostada ja lahendada probleemülesandeid;
- 3) uurida ja rakendada erinevaid lahendusstrateegiaid;
- 4) analüüsida olemasolevat informatsiooni ja jõuda loogilise arutluse kaudu järeldusteni;

- 5) kasutada otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid;
- 6) hinnata oma arengut matemaatikateadmiste ja -oskuste omandamisel.

Põhikooli matemaatikaõpetuses rakendatakse nimetatud tegevusi järgmistes teemavaldkondades:

- 1) arvutamine;
- 2) mõõtmine;
- 3) geomeetria;
- 4) probleemide lahendamine;
- 5) andmed ja nende analüüsimine;
- 6) algebra.

Matemaatikaõpetus eristub oma hierarhilise iseloomu tõttu, kus hilisem õpitu toetub varasemale ja uute teadmiste omandamise edukus on tugevalt seotud eelnevate teadmistega. Seetõttu on matemaatika õppeprotsessis oluline roll täpsusel, järjepidevusel ja aktiivsel mõttetööl kogu õppeaja vältel.

1.4 Üldpädevuste kujundamise võimalusi

Matemaatika õppimise kaudu kujundatakse ja arendatakse matemaatilise pädevuse kõrval kõiki riiklikus õppekavas kirjeldatud üldpädevusi.

Kultuuri- ja väärtuspädevus. Matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, milles õpilased saavad tutvuda eri maade ja ajastute matemaatiliste avastustega. Õpilasi suunatakse tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega. Matemaatika õppimine arendab õpilastes selliseid iseloomuomadusi nagu sihikindlus, püsivus, visadus, täpsus ja tähelepanelikkus, samuti õpetab distsipliini järgima. Lahendades matemaatikaülesandeid, tekib huvi ümbritseva vastu ning arusaamine looduseadustest. Õpilased õpivad märkama matemaatika seotust igapäevaeluga, aga ka aru saama, et matemaatika alusteadmised aitavad paremini teisi teadusi mõista.

Sotsiaalne ja kodanikupädevus. Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse selleteemaliste ülesannete lahendamise kaudu. Paaris- ja grupidöödega arendatakse õpilastes koostöö- ja vastastikuse abistamise oskusi, kasvatatakse sallivust erinevate matemaatiliste võimetega õpilaste suhtes.

Enesemääratluspädevus. Matemaatikas on tähtsal kohal õpilaste iseseisev töö. Iseseisva ülesannete lahendamise kaudu võimaldatakse õpilastel hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid.

Õpipädevus. Matemaatikat õppides on väga oluline tunnetada õpimaterjali sügavuti ning saada kõigest aru. Probleemülesandeid lahendades arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsimise ja tulemuste kriitilise hindamise oskust. Oluline on ka üldistamise ja analoogia kasutamise oskus, samuti oskus kanda õpitud teadmised üle elus ette tulevatesse olukordadesse. Osa matemaatikateadmistest peaks õpilane saama uurimusliku õppetöö kaudu ja interneti võimalusi kasutades.

Suhtluspädevus. Matemaatikas arendatakse suutlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt. Eelkõige toimub see hüpoteese sõnastades ning ülesande lahendust vormistades. Tekstülesannete lahendamise kaudu areneb oskus teksti mõista: eristada olulist ebaolulisest ja otsida välja etteantud suuruse leidmiseks vajalik info. Matemaatika oluline roll on kujundada valmisolek eri viisidel (tekst, graafik, tabel, diagramm, valem) esitatud infot mõista, seostada ja edastada.

Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus. Matemaatikas arendatakse oskusi, mis on aluseks tõenduspõhiste otsuste tegemisel. Õpitakse tundma andmete töötlemise, mõõtmise, võrdlemise, liigitamise, süstematiseerimise meetodeid ja tehnikaid. Ettevõtlikkuspädevus. Ettevõtlikkuspädevust arendatakse eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu. Erinevate lahendusteede leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust.

Ettevõtlikkuspädevus. Selle pädevuse arendamine on matemaatikas kesksel kohal. Uute matemaatiliste teadmiseni jõutakse sageli vaadeldavate objektide omaduste analüüsimise kaudu: uuritakse objektide ühiseid omadusi, mille alusel sõnastatakse hüpotees ning otsitakse ideid hüpoteesi kehtivuse põhjendamiseks. Sellise tegevuse käigus arenevad oskus näha ja sõnastada probleeme, genereerida ideid ning kontrollida nende headust. Tõenäosusteooria, funktsioonide ja protsentarvutusega ülesannete lahendamise kaudu õpitakse uurima objekti erinevate parameetrite põhjustatud muutusi, hindama oma riske ja toimima arukalt. Ühele ülesandele erinevate lahendusteede leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust. Ettevõtlikkuspädevust arendatakse ka mitmete eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu.

Digipädevus. Matemaatikat õppides kasutatakse digivahendeid info leidmiseks ning saadud teabega probleemülesannete lahendamiseks, sh loovate ja alternatiivsete lahenduskäikude leidmiseks. Digivahendeid rakendatakse hüpoteese püstitades ja kontrollides, matemaatilisi ja elulisi seoseid uurides ning visualiseerides. Digitaalse sisuloo oskust arendatakse uurimis- või loovtööde koostamise ja vormistamise kaudu. Isikuandmeid sisaldavaid ülesandeid koostades ja lahendades pööratakse tähelepanu interneti turvalisusele ning igapäevaelu väärtuspõhimõtete järgimisele.

1.5 Matemaatika lõimingu võimalusi teiste ainevaldkondadega

Matemaatikaõpetus lõimitakse teiste ainevaldkondade õppega kahel viisil. Õpilastel kujuneb teistes ainevaldkondades rakendatavate matemaatiliste meetodite kasutamise kaudu arusaam matemaatikast kui oma universaalse keele ja meetoditega baasteadusest, mis toetab teisi ainevaldkondi. Teiste ainevaldkondade ja igapäevaeluga seotud ülesannete kasutamine annab õpilastele ettekujutuse matemaatika rakendamise võimalustest.

Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled. Kujundatakse oskust väljendada ennast selgelt ja asjakohaselt nii suuliselt kui ka kirjalikult, luuakse tekste, sealhulgas tabeleid, graafikuid jm ning õpitakse neid tõlgendada ja esitada. Õpilasi suunatakse kasutama kohaseid keelevahendeid ja matemaatika oskussõnavara ning järgima õigekeelsusnõudeid. Tekstülesandeid lahendades arendatakse funktsionaalset lugemisoskust, sealhulgas visuaalselt esitatud infost arusaamist. Juhitakse tähelepanu arvsõnade õigekirjale, teksti, graafiku, tabeli jm teabe korrektsele vormistusele. Selgitatakse võõrkeelse algupäraga matemaatilisi mõisteid ning võõrkeeleoskust arendatakse lisamaterjali otsimisel ja kasutamisel.

Loodusained. Tihedat koostööd saab matemaatikaõpetaja teha loodusvaldkonna ainete õpetajatega. Niisuguse koostöö viljakus oleneb ühelt poolt matemaatikaõpetaja teadmistest teistes valdkondades õpetatava ainese kohta ning teiselt poolt loodusainete õpetajate arusaamadest ja oskustest oma õppeaines matemaatikat ning selle keelt mõistlikul ja korrektse viisil kasutada. Uurimuslik õpe loodusainetes eeldab, et õpilased oskavad vaatluste ja eksperimentide käigus kogutud andmeid analüüsida ning vaatluste ja eksperimentide tulemusi graafiliselt, diagrammide ja tabelitena esitleda.

Sotsiaallained. Ülesannete lahendamise kaudu arendatakse oskust infot mõista ja valida: eristada olulist ebaolulisest, leida (tekstist, jooniselt jm) probleemi lahendamiseks vajalikud andmed. Ülesande lahendust vormistades, hüpoteese ja teoreeme sõnastades arendatakse oma mõtete selge, lühida ja täpse väljendamise oskust. Koos matemaatikamõistetega saab anda õpilastele teavet sellistel olulistel ühiskonda puudutavatel teemadel nagu rahvastiku struktuur ja erinevate sotsiaalsete gruppide osakaal selles, üksikisiku ja riigi eelarve, palk ja maksud, intressid, viivised, kiirlaenu võtmise ohud, promilli ja protsendipunkti kasutamine igapäevaelus jne. Sotsiaalvaldkonnast pärinevaid andmeid kasutatakse statistikat puudutavate matemaatikateemade puhul. Õpitakse kasutama erinevaid teabekeskondi (hindama õpitu põhjal näiteks meedias avaldatud diagrammide tõele vastavust), tutvutakse kehtiva maksusüsteemiga. Loogiline arutlus ja faktidele toetuv mõtlemine aitavad inimestel elus õigeid otsuseid teha. Praktilised tööd, rühmatööd ja projektides osalemine kujundavad koostöövalmidust, üksteise toetamist ja üksteisest lugupidamist.

Kunstiained. Kunst ja geomeetria (joonestamine, mõõtmine) on tihedalt seotud. Kunstipädevuse kujunemist saab toetada geomeetria rakendusi demonstreeriva materjaliga sellistest kunstivaldkondadest nagu arhitektuur, ruumikujundus, ornamentika, disain jne.

Geomeetria mõisted võivad olla aluseks kunstiõpetuses vaadeldavate objektide analüüsil. Kujundite oluliste tunnuste liigitamine ja sümbolite kasutamine on kunsti lahutamatu osa, nagu ka piltidel olevate esemete-nähtuste tunnuste võrdlemine ja liigitamine. Lõimingu tulemusel oskavad õpilased märgata arvutiprogrammidega joonistatud graafikute ilu, näha erinevate geomeetriliste kujundite ilu oma kodus ja looduses, vajaduse korral leida tuttavate kujundite pindala ja ruumala. Muusikas väljendatakse intervale, taktimõõtu ja noodivältust harilike murdudena.

Tehnoloogia. Käsitöö ja kodunduse ning töö- ja tehnoloogiaõpetuse tundides tehakse tööde kavandamisel ja valmistamisel praktilisi mõõtmisi ja arvutusi, loetakse ja tehakse jooniseid jne.

Kehaline kasvatus. Arvandmete tõlgendamise oskus väljendub sporditulemuste võrdlemises ja edetabelites esitatava info mõistmises. Tekstülesannete kaudu selgitatakse tervislike eluviiside, liikumise ja sportimise tähtsust inimese tervisele, samuti meditsiinisaavutuste olulisust. Objektiivsete arvandmete alusel saab hinnata oma tervisekäitumist, näiteks suhkru kogust toiduainetes, liikluskäitumist (kiirus, pidurdusteekond, nähtavus) jm. Füüsiline tegevus ja liikumine aitavad kaasa ühikute ja mõõtmissüsteemidega seotud põhimõistete omandamisele. Ühe matemaatikas käsitletava tegelikkuse mudeli ehk kaardi järgi orienteerumise oskust õpitakse kehalise kasvatus tundides. Järjepidevus, täpsus ning kõige lihtsama ja parema lahenduskäigu leidmine on nii matemaatika kui ka spordi lahutamatu osa.

1.6 Läbivate teemade rakendamise võimalusi

Õppekava üldosas esitatud läbivad teemad realiseeritakse põhikooli matemaatikaõpetuses eelkõige õppetegevuse sihipärase korraldamise ja viidete tegemise kaudu käsitletava aine juures.

Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine. Matemaatika õppimisel tajutakse õppimise vajadust ning areneb iseseisva õppimise oskus. Matemaatikatundides kujundatakse võimet abstraktselt ja loogiliselt mõelda. Oma võimete realistlik hindamine on üks olulisemaid edasise karjääri planeerimise tingimusi. Õpilasi suunatakse arendama oma õpi-, suhtlemis-, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi. Õppetegevus võimaldab vahetult kokku puutuda töömaailmaga, nt ettevõtte külastused, õpilastele tutvustatakse ainevaldkonnaga seotud ameteid ja erialasid.

Keskkond ja jätkusuutlik areng. Matemaatikaülesannetes saab kasutada reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid analüüsides arendatakse säästvat suhtumist keskkonda ning õpetatakse seda väärtustama. Võimalikud on õueõppetunnid. Õpilased õpivad võtma isiklikku vastutust jätkusuutliku tuleviku eest ning omandama sellekohaseid väärtushinnanguid ja käitumisnorme. Kujundatakse objektiivsele informatsioonile rajatud kriitilist mõtlemist ning probleemide lahendamise oskust. Faktidele toetudes hinnatakse

keskkonna ja inimarengu perspektiive. Selle teema käsitlemisel on tähtsal kohal protsentarvutus, statistikaelemendid ning muutumist ja seoseid kirjeldav matemaatika.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Matemaatikat ja teisi õppeaineid lõimivate ühistegevuste (uurimistööd, rühmatööd, projektid) kaudu arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste inimeste tegevuse ja arvamuste suhtes. Protsentarvutuse ja statistikaelementide käsitlemine võimaldab õpilastel aru saada ühiskonna ning selle arengu kirjeldamiseks kasutatavate arvnäitajate tähendusest.

Kultuuriline identiteet. Matemaatika on nii maailma- kui ka rahvuskultuuri osa. Tänapäevane elukeskkond ei saa eksisteerida matemaatikata. Sellele saab tähelepanu juhtida matemaatika ajaloo tutvustamise, ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamise kaudu jne. Protsentarvutuse ja statistika abil kirjeldatakse mitmekultuurilises ühiskonnas toimuvaid protsesse (erinevad rahvused, usundid, erinev sotsiaalne positsioon ühiskonnas jne).

Teabekeskond. Teabekeskonnaga seondub oskus esitada ja mõista eri vormis infot (joonis, pilt, valem, mudel). Meediamanipulatsioonide adekvaatset tajumist toetavad matemaatikakursuse ülesanded, milles kasutatakse statistilisi protseduure ja protsentarvutusi. Õpilast suunatakse teavet kriitiliselt analüüsima.

Tehnoloogia ja innovatsioon. Matemaatikakursuse lõimimise kaudu tehnoloogia ja loodusainetega tutvustatakse tehnoloogilisi protsesse ning modelleerimist. Tegevusi kavandades ja ellu viies ning lõpptulemusi hinnates teeb õpilane mõõtmisi ja arvutusi, kasutab õppimise ja oma töö tõhustamiseks IKT vahendeid. Matemaatikaõppes saab rakendada mitmesugust õpitarkvara. Loodusteadused ja tehnoloogia. Ülesannete lahendamisel õpitakse kasutama tehnoloogilisi abivahendeid, mõistma matemaatika olulisust teaduse ja tehnoloogia arengus. Tervis ja ohutus. Matemaatikaõpetuses saab lahendada ohutus- ja tervishoiuandmeid sisaldavaid ülesandeid (nt liikluskeskkonna, liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesanded, muud riskitegureid sisaldavate andmetega ülesanded ja graafikud).

Väärtused ja kõlblus. Matemaatika on jõukohane, kui õpilane arendab endas süstemaatilisust, järjekindlust, püsivust, täpsust, korrektsust ja kohusetunnet. Õpetaja eeskujul kujundavad õpilased tolerantset suhtumist erinevate võimetega kaaslastesse. Matemaatika õppimine ja õpetamine peab pakkuma õpilastele võimalikult palju positiivseid emotsioone

1.7 Õppe kavandamine ja korraldamine

Õppetegevust kavandades ja korraldades:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, õppeaine õpetamise eesmärkidest, õppesisust ja oodatavatest õpitulemustest ning toetatakse lõimingut teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) taotletakse, et õpilaste õpikoormus (sh kodutööde maht) on mõõdukas, jaotub õppeaasta jooksul ühtlaselt ning jätab neile piisavalt aega puhata ja huvitegevustega tegelda;
- 3) kasutatakse diferentseeritud õppeülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud käsitlust ning suurendavad õpimotivatsiooni;
- 4) rakendatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogial põhinevaid õpikeskkondi ning õppematerjale ja -vahendeid;
- 5) arendatakse õpilaste teadmisi, oskusi ja hoiakuid, seejuures on põhirõhk hoiakute kujundamisel;
- 6) kasutatakse mitmekülgset õppemeetodite valikut rõhuasetusega aktiivõppemeetoditel: iseseisev töö, vestlus, arutelu, diskussioon, paaristöö, projektööpe, rühmatöö;
- 7) luuakse võimalused koostada referaat, õpimapp ja uurimistöö, sooritada praktilisi mõõtmistöid jne;
- 8) laiendatakse õpikeskkonda: arvutiklass, asutused, õueõpe jm.

Õppesisu ja -tegevuse kavandamisel lähtutakse mõtlemise hierarhiast tasanditest:

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

1.8 Hindamine

Õpitulemuste hindamise aluseks on õppekava üldosas sätestatud hindamise põhimõtted. Hindamise täpsem korraldus määratakse kooli õppekavas. Hindamisel kasutatakse kujundavat ja kokkuvõtvat hindamist. Kujundava hindamise puhul keskendutakse eelkõige õpilase arengu võrdlemisele tema varasemate saavutustega. Kokkuvõtval hindamisel võrreldakse õpilase saavutusi taotletavate õpitulemustega. Praktiliste tööde ja ülesannete puhul hinnatakse nii tulemust kui ka protsessi.

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 ennastjuhtivaks õppijaks. Hindamise tulemusena/abil saab õppija tagasisidet oma edenemise kohta õppimisel, tunda

õppida oma nõrku ja tugevaid külgi, et teha hiljem tarku otsuseid, kuhu oma jõupingutused suunata ja milliseid õpistrateegiaid valida. Õpetaja saab teavet oma õpetamise tulemuslikkuse kohta ning sisendit nii õppetegevuse kui ka 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 saavutamist kui ka riikliku õppekavaga sätestatud õpitulemuste saavutatust. Teema kokkuvõttev hinne võib kujuneda õppeperioodi jooksul toimunud hindamise tulemusena, seejuures arvestatakse, et hinnetel võib sõltuvalt töö mahust olla erinev kaal. Alates esimesest kooliastmest kaasatakse õpilane 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. 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. 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 teadmist (meenutamine, äratundmine, info leidmine, arvutamine, mõõtmine, klassifitseerimine/järjestamine jmt);
- 2) teadmiste rakendamise oskust (meetodite valimine, matemaatilise info eri viisidel esitamine, modelleerimine, rutiinsete ülesannete lahendamine jmt);
- 3) arutlemisoskust (põhjendamine, analüüs, süntees, üldistamine, tulemuste hindamine jmt).

1.9 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.

Õppekeskkond luuakse selline, kus iga õpilane saaks 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 õpilastel on lubatud katsetada, eksida ja oma vigu tunnistada; tunnustatakse ideede ja arvamuste paljususe eest;
- 4) jagatud vastutus, st õpetaja vastutab keskkonna ja õpitingimuste loomise eest ja õpilased õppimise eest.

Õpilastes arendatakse uskumust, et oma võimekuse arendamiseks tuleb pingutada ning ebaõnnestumise korral peab rohkem harjutama või kasutama teistsuguseid strateegiaid.

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

Matemaatikaõpet võib lisaks kooliruumidele korraldada ka mujal (nt kooliõues, looduses, muuseumides, teaduskeskustes, keskkonnahariduskeskustes, ettevõtetes, asutustes ja virtuaalses õppekeskkonnas).

Matemaatikaõppeks tagab kool järgmised vahendid:

- a) tahvlile joonestamise vahendid;
- b) taskuarvutite komplekt;
- c) ruumiliste kujundite komplekt;
- d) esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks;
- e) vajaduse korral klassis internetiühendusega sülearvutite või lauaarvutite komplekti arvestusega vähemalt üks arvuti viie õpilase kohta.

2. Ainekavad

2.1. Matemaatika

2.1.1. Õppeaine kirjeldus

Õppeaine kirjeldus lähtub ainevaldkonna kirjeldusest.

2.1.2. Kooliastme lõpuks taotletavad teadmised, oskused ja hoiakud

I kooliaste	II kooliaste	III kooliaste
I kooliastme lõpetaja: 1) märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil; 2) loeb ja mõistab eakohast matemaatilist teksti; 3) loeb, mõistab ja selgitab matemaatilisel esitatud probleeme; 4) püstib ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; 5) sõnastab matemaatilisel lahenduvaid lihtsamaid eakohaseid probleeme; 6) lahendab iseseisvalt tekstülesandeid ja hindab saadud tulemuse reaalsust; 7) saab aru õpitud mõistetest ja reeglitest ning oskab neid rakendada; 8) selgitab ja põhjendab arvutamiskäike; 9) mõistab matemaatika olulisust ja tunneb vajadust ning huvi matemaatikateadmisi omandada;	II kooliastme lõpetaja: 1) esitab matemaatilist infot erinevatel viisidel (sh üleminek ühelt esitusviisilt teisele); 2) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid; 3) loeb, mõistab ja selgitab eakohast matemaatilist teksti; 4) loeb, mõistab ja selgitab matemaatilisel esitatud probleeme; 5) sõnastab matemaatilisel lahenduvaid probleeme; 6) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi ja erinevaid lahendusstrateegiaid; 7) teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid; 8) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust;	III kooliastme lõpetaja: 1) loeb, esitab ja analüüsib informatsiooni tekstist, graafikult, tabelist, diagrammilt, jooniselt ja valemist; 2) kasutab iseseisvalt matemaatikat õppides otstarbekaid info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid, sh sisestab matemaatilisi sümboleid ja tehteid; 3) loeb, mõistab, selgitab ja üldistab eakohast matemaatilist teksti; 4) esitab erinevate eluvaldkondade probleeme matemaatilisel; 5) koostab ja lahendab mitmetehtelisi probleemülesandeid; 6) mõistab ja kasutab erinevaid probleemide lahendamise strateegiaid ning oskab analüüsida nende erinevusi; 7) koostab erinevate eluvaldkondade probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendab neid ja üldistab saadud tulemusi;

10) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt õpetaja juhendamisel info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid.	9) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi; 10) on teadlik õppija, kes kasutab enda jaoks sobivaid õppemeetodeid ja hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.	8) mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust; 9) analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstatab hüpoteese ja kontrollib neid; 10) on teadlik õppija, kes hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel, tahab oma matemaatilist mõtlemist arendada ning mõistab oma matemaatikateadmiste väärtust edasist tegevust kavandades.
---	---	---

1. klass

Õpitulemused	Õppesisu/Teemavaldkond. Teema, alateema	Lõiming	Läbivad teemad
ARVUTAMINE. 1) leiab arvu loendamise tulemusena ja kirjutab selle numbrite abil; 2) loeb ja kirjutab naturaalarve 0–100; 3) loeb ja kirjutab järgarve; 4) teab kahe aritmeetilise tehte (liitmis- ja lahutamistehte) liikmete ja tulemuste nimetusi; 5) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste summana; 6) järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–100; 7) liidab ja lahutab peast arve 100 piires; 8) leiab võrdustes tähe arvvaartuse proovimise teel.	ARVUTAMINE. 1Arvud 0 –100, nende esitus üheliste ja kümneliste summana. Võrdus ja võrratus. Järgarvud.Paaris- ja paaritud arvud. Liitmis-, lahutamistehete komponentide nimetused (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe). Arvude võrdlemine ja järjestamine. Arvude liitmine ja lahutamine 100 piires. Täiskümnete liitmine ja lahutamine 100 piires. Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes proovimise teel.	Seos emakeelega (jutustamisoskus, hääliku, sõnade, lausete, tegelaste arv)	Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus Kultuuriline identiteet Teabekeskond ja meediakasutus Tehnoloogia ja innovatsioon Tervis ja ohutus Väärtused ja kõlblus
MÕÕTMINE 1) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid; 2) kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu; 3) hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada; mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu;	MÕÕTMINE Pikkusühikud: sentimeeter, meeter. Antud pikkusega lõigu joonestamine. Pikkusühikute seosed. Massiühik kilogramm, gramm. Ajaühikud minut, tund,	Emakeel. Funktsionaalne lugemisoskus. Seos loodusõpetusega ja	Elukestev õpe ja karjääri kujundamine Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus

4) teisendab pikkus-, massi-, mahu-, raha ja ajaühikuid (valdavalt ainult naaberühikuid); 5) mõistab, mida esitatud mõõt arv reaalselt tähendab; 6) liidab ja lahutab nimega arve;	ööpäev, nädal, kuu, aasta. Ajaühikute seosed. Kell ja kalender. Käibivad rahaühikud. Rahaühikute seosed. Mahuühik liiter. Nimega arvude liitmine ja lahutamine. Tekstülesannete analüüsimine ja lahendamine. Tekstülesannete koostamine. Tulemuste reaalsuse hindamine.	tööõpetusega (vahemaad, mõõtmised, aastaajad, kuud, nädalapäevad, päeva osad)	
GEOMEETRILISED KUJUNDID 1) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid; 2) kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks; 3) eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirge-, kõver- ja murdjoon, lõik, ring, hulknurk, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja nende põhilisi elemente; 4) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel; 5) joonestab ristküliku, ruudu ja kolmnurga.	GEOMEETRILISED KUJUNDID Geomeetrilised kujundid igapäevaelus. Punkt, sirg lõik, sirge, kõverjoon. Lõigu pikkus. Kolmnurk ja nelinurk, nende tipud, küljed ja nurgad. Ring ja kera. Kuup ja põhilised elemendid (servad, tipud, tahud eristamise ja äratundmise tasemel).	Seos tööõpetuse ja kunstiõpetusega (mosaiik, muster)	Elukestev õpe ja karjääri kujundamine
PROBLEEMIDE LAHENDAMINE 1) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt) ;	PROBLEEMIDE LAHENDAMINE Ühetehtelised tekstülesanded 20 piires liitmisele ja lahutamisele.	Emakeel. Funktsionaalne lugemisoskus.	Elukestev õpe ja karjääri kujundamine Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus

2) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid (näiteks ühendamine liitmise, osa eraldamine lahutamisel, võrdlemine); 3) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühetehtelisi tekstülesandeid; 4) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; 5) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 6) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; 7) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel			
--	--	--	--

2. klass

Õpitulemused	Õppesisu/Teemavaldkond. Teema, alateema	Lõiming	Läbivad teemad
ARVUTAMINE 1) leiab arvu loendamise tulemusena ja kirjutab selle numbrite abil; 2) loeb ja kirjutab naturaalarve 0–1000; 3) loeb ja kirjutab järgarve; 4) teab nelja aritmeetilise tehte liikmete ja tulemuste nimetusi; 5) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana	ARVUTAMINE Arvud 0 – 1000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste , tuhandeliste summana. Võrdus ja võrratus. Arvude võrdlemine ja järjestamine. Järgarvud.Paaris- ja paaritud arvud. Liitmine ja lahutamine kirjalikult 100 piires.	Seos emakeelega (tegelaste, sõnade, lausete, tegevuskordade loendamine)	Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus

6) järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–1000; 7) liidab ja lahutab peast arve 1000 piires; 8) leiab võrdustes tähe arvvaartuse proovimise teel 9) valdab korrutustabelit (korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 50 piires); leiab võrdustes tähe arvvaartuse proovimise teel; selgitab korrutamist liitmise kaudu ja jagamist kui korrutamise pöördtehet;	Liitmise-, lahutamistehete komponentide nimetused (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe). Arvude korrutamine ja jagamine (korratabel kuni 5-ga). Liitmise ja lahutamise ning korrutamise ja jagamise vahelised seosed. Korrutamise seos liitmisega. Peast- ja kirjaliku arvutamise eeskirjad. Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes		
MÕÕTMINE 1) kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu; 2) hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada; 3) mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab; 4) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikuid); 5) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu; 6) mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab ümbermõõdu; 7) arvutab murdjoone pikkuse; 8) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid;	MÕÕTMINE Pikkusühikud sentimeeter, detsimeeter, meeter, kilomeeter. Pikkusühikute seosed. Massiühikud gramm, kilogramm, tonn. Massiühikute seosed. Ajaühikud sekund, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand. Ajaühikute seosed. Kell ja kalender. Käibivad rahaühikud. Rahaühikute seosed. Mahuühik liiter.	Seos emakeelega (tähestik) Kauguste hindamine looduses; ohutusalased ülesanded, mis on seotud helkurit kandva ja mittekanvaja jalakäija nähtavusega;	Elukestev õpe ja karjääri kujundamine

9) liidab ja lahutab nimega arve; selgitab hulknurga ümbermõõdu mõiste tähendust.	Temperatuuriühik kraad. Termomeeter, selle skaala. Nimega arvude liitmine. Tekstülesannete analüüsimine ja lahendamine. Tulemuste reaalsuse hindamine. Tekstülesannete koostamine.	Seos loodus- ja tööõpetusega, kehalise kasvatuses (vahemaade, pikkuste ja aja mõõtmine)	
GEOMEETRILISED KUJUNDID 1) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid; 2) kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks; 3) eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirg-, kõver- ja murdjoon, lõik, ring, hulknurk, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja nende põhilisi elemente; 4) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel; 5) joonestab ristküliku ja ruudu,	GEOMEETRILISED KUJUNDID Punkt, sirglõik, sirge. Lõigu pikkus. Antud pikkusega lõigu joonestamine. Murdjoon, selle pikkus. Kolmnurk ja nelinurk, nende tipud, küljed ja nurgad. Täisnurk. Ruut ja ristkülik. Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm ja nelinurkne püramiid; nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud eristamise ja äratundmise tasemel). Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.	Seos loodus- ja tööõpetusega, kehalise kasvatuses (vahemaade, pikkuste ja aja mõõtmine) Emakeel. Funktsionaalne lugemisoskus.	Elukestev õpe ja karjääri kujundamine Keskond ja jätkusuutlik areng
PROBLEEMIDE LAHENDAMINE 1) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine jt) ; 2) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused;	PROBLEEMIDE LAHENDAMINE Ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires. Lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded.	Emakeel. Funktsionaalne lugemisoskus. Korrektne keelekasutus mõistekaardi koostamisel.	Elukestev õpe ja karjääri kujundamine Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus

3) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid (näiteks ühendamine liitmisel ja korrutamisel, osa eraldamine lahutamisel, mahutamine jagamise teel, suuruste muutumine ja võrdlemine); 4) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid; 5) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust; 6) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 7) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; 8) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel		Tekstülesande läbimängimine, dramatiseering	
--	--	---	--

3. klass

Õpitulemused	Õppesisu/Teemavaldkond. Teema, alateema	Lõiming	Läbivad teemad
ARVUTAMINE 1) leiab arvu loendamise tulemusena ja kirjutab selle numbrite abil; 2) loeb ja kirjutab naturaalarve 0–10 000; 3) loeb ja kirjutab järgarve; 4) teab nelja aritmeetilise tehte liikmete ja tulemuste nimetusi;	ARVUTAMINE Arvud 0 –10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana. Võrdus ja võrratus. Arvude võrdlemine ja järjestamine. Järgarvud. Paaris- ja paaritud arvud.	Tööõpetus. Joonistamine, voltimine. Materjali mõõtmine	Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus

5) järjestab ja võrdleb naturaalarve 0–10 000; 6) esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana; 7) liidab ja lahutab peast arve 100 piires, kirjalikult 10 000 piires; 8) valdab korrutustabelit (korrutab ja jagab peast ühekohalise arvuga 100 piires); 9) määrab õige tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine); 10) selgitab korrutamist liitmise kaudu ja jagamist kui korrutamise pöörd tehet; 11) leiab $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ arvust; leiab võrdustes tähe arvvärtuse proovimise teel; 12) selgitab murdude $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ tähendust osana kujundist ja osana hulgast	Arvude liitmine, lahutamine, korrutamine ja jagamine peast 100 piires. Liitmine ja lahutamine kirjalikult 10 000 piires. Liitmis-, lahutamise-, korrutamise- ja jagamistehte komponentide nimetused (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe; tegur, korrutis; jagatav, jagaja, jagatis). Liitmise ja lahutamise ning korrutamise ja jagamise vahelised seosed. Korrutamise seos liitmisega. Peast- ja kirjaliku arvutamise eeskirjad. Täht arvu tähisena. Tähe arvvärtuse leidmine võrdustes. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate arvutusoskuste harjutamiseks. Harilik murd. Murrud $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$, terviku leidmine ning osa leidmine tervikust.	Kehaline kasvatus. Kaugushüpe, pallivise: pikkuste mõõtmine Emakeel. Funktsionaalne lugemisoskus.	
MÕÕTMINE 1) kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu; 2) hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;	MÕÕTMINE Pikkusühikud millimeeter, sentimeeter, detsimeeter, meeter, kilomeeter. Pikkusühikute seosed. Massiühikud gramm, kilogramm, tonn. Massiühikute seosed.	Emakeel. Praktilise tööjuhendite lugemine ja mõistmine.	Elukestev õpe ja karjääri kujundamine Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus

3) tunneb kella ja kalendrit ning seostab neid teadmisi oma elu tegevuste ja sündmustega; 4) mõistab, mida esitatud mõõtarv reaalselt tähendab; 5) teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikutega (valdavalt ainult naaberühikuid); 6) mõõdab lõigu pikkuse ja joonestab etteantud pikkusega lõigu; 7) mõõdab hulknurga külgede pikkused ja arvutab übermõõdu; 8) arvutab murdjoone pikkuse; 9) kasutab mõõtes sobivaid mõõtühikuid; liidab ja lahutab nimega arve; 10) selgitab hulknurga übermõõdu mõiste tähendust.	Ajaühikud sekund, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand. Ajaühikute seosed. Kell ja kalender. Käibivad rahaühikud. Rahaühikute seosed. Mahuühik liiter. Temperatuuriühik kraad. Termomeeter, selle skaala. Nimega arvude liitmine. Tekstülesannete analüüsimine ja lahendamine. Tulemuste reaalsuse hindamine. Tekstülesannete koostamine. Arvutiprogrammide kasutamine ühikute teisendamise harjutamiseks	Tööõpetus. Meisterdamine.	
GEOMEETRILISED KUJUNDID 1) leiab ümbritsevast õppetundides käsitletud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid; 2) kasutab asjakohast keelt ümbruses esinevate ruumiliste vormide kirjeldamiseks; 3) eristab lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid (punkt, sirg-, kõver- ja murdjoon, lõik, ring, hulknurk, kolmnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kera, kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus) ja nende põhilisi elemente;	GEOMEETRILISED KUJUNDID Punkt, sirglõik, sirge. Lõigu pikkus. Antud pikkusega lõigu joonestamine. Murdjoon, selle pikkus. Kolmnurk ja nelinurk, nende tipud, küljed ja nurgad. Täisnurk. Ruut ja ristkülik.	Tööõpetus. Meisterdamine. Jooniste lugemine. Joonis või pilt kui tööjuhend Emakeel. Geomeetriliste kujundite ja kehade nimetused ja nende õigekiri.	Elukestev õpe ja karjääri kujundamine

4) rühmitab geomeetrilisi kujundeid nende ühiste tunnuste alusel; 5) joonestab risküliku, ruudu ja ringi; 6) joonestab võrdkülgse kolmnurga, ringjoone.	Võrdkülgne kolmnurk ning selle joonestamine joonlaua ja sirkliga. Ring ja ringjoon, keskpunkt ja raadius. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine. Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid; nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud eristamise ja äratundmise tasemel). Geomeetrilised kujundid igapäevaelus		
PROBLEEMIDE LAHENDAMINE 1) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, äbimängimine jt); 2) sõnastab kahetehtelise tekstülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; 3) koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid (näiteks ühendamine liitmisel ja korrutamisel, osa eraldamine lahutamisel, mahutamine jagamise teel, suuruste muutumine ja võrdlemine); 4) analüüsib ja lahendab iseseisvalt eri tüüpi ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid; 5) hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;	PROBLEEMIDE LAHENDAMINE Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine. Kahetehteliste tekstülesannete koostamine.	Emakeel. Funktsionaalne lugemisoskus.	Elukestev õpe ja karjääri kujundamine Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus Tervis ja ohutus

6) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 7) valib endale õpetaja suunamisel võimetekohase probleemi ja lahendab selle; 8) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel			
---	--	--	--

4. klass

Õpitulemused	Õppesisu/Teemavaldkond. Teema, alateema	Lõiming	Läbivad teemad
ARVUTAMINE 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini). 2) kirjutab naturaalarve järkarvude summana, arvutab peast ja kirjalikult, rakendab tehete järjekorda; 3) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; 4) eristab paaris- ja paarituid arve; 5) leiab arvu ruudu; 6) tunneb harilikku murdu, kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust; 7) kasutab digitaalseid õppematerjale ja arvutiprogramme nii õpetaja juhendusel kui ka iseseisvalt.	ARVUTAMINE Naturaalarvud 0 – 1 000 000 ja nende esitus (järguühikud, järkarvud). Neli põhitehet täisarvude vallas. Paaris- ja paaritud arvud. Võrdlemine. Rooma numbrite lugemine ja kirjutamine. Arvu ruudu leidmine. Harilik murd. Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks. Murrud $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$, terviku leidmine ning osa leidmine tervikust.	Emakeel. Funktsionaalne lugemisoskus. Lõiming muusikaga – taktimõõt (neljandik takt)	Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus Tehnoloogia ja innovatsioon

8) leiab $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ arvust; leiab võrdustes tähe arvvaartuse proovimise teel; 9) selgitab murdude $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ tähendust osana kujundist ja osana hulgast			
ANDMED 1) leiab osa tervikust; 2) teab tulp- ja sektordiagrammi ning loeb neilt andmeid; 3) lahendab ja koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid ning kontrollib ja hindab tulemust; 4) kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik; analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut.	ANDMED Arvandmete kogumine ja korrastamine. Skaala. Mitmetehteliste tekstülesannete koostamine ja lahendamine. Diagrammid (tulp-, sektordiagramm). Arvutiprogrammide kasutamine nõutavate oskuste harjutamiseks.	Emakeel. Funktsionaalne lugemisoskus	Elukestev õpe ja karjääri kujundamine Teabekeskond ja meediakasutus
ALGEBRA 1) selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem; 2) leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid; 3) selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebrasse; 4) lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldis väärtuse;	ALGEBRA Arv- ja tähtavaldis. Tähtavaldis väärtuse arvutamine. Valem. Võrrand.	Emakeel. Funktsionaalne lugemisoskus	Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus
GEOMEETRILISED KUJUNDID JA MÕÕTMINE	GEOMEETRILISED KUJUNDID JA MÕÕTMINE Kolmnurk.	Emakeel. Funktsionaalne lugemisoskus	Elukestev õpe ja karjääri kujundamine Tervis ja ohutus

1) mõistab ja selgitab mõõtühikutevahelisi seoseid; 2) teab ning teisendab pikkus-, pindala- ja ajaühikuid; 3) oskab leida ristküliku, ruudu ja kolmnurga übermöödu; 4) oskab leida ristküliku ja ruudu pindala; 5) mõistab ja selgitab pindala mõistete tähendust; 6) joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, murdjoone; ruudu, ristküliku, kolmnurga, ringi joonestusvahendite abil 7) toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetría kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist; 8) selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost; 9) kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes.	Nelinurk, ristkülik ja ruut. Kujundi übermöödu ja pindala leidmine Pikkusühikud. Pindalaühikud. Kiirus ja kiirusühikud Ajaühikud.	Lõiming kehalise kasvatuses – kiiruse ühikud, nende võrdlemine	
PROBLEEMIDE LAHENDAMINE 1) nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab neid ülesande lahendamiseks; 2) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 3) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 4) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;	PROBLEEMIDE LAHENDAMINE Tekstülesannete lahendamine.	Emakeel. Funktsionaalne lugemisoskus	Elukestev õpe ja karjääri kujundamine Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus

5) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); 6) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; 7) avaldab ühetehtelisest valemist tundmatu; 8) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine)			
--	--	--	--

5. klassi, 4 tundi nädalas, kokku 140 tundi

Arvutamine

Õpitulemused	Õppesisu/Teemavaldkond. Teema, alateema	Lõiming	Läbivad teemad
• loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires; • kirjutab arve dikteerimise järgi; • määrab arvu järke ja klasse; • kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana; • kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras; • märgib naturaalarve arvkiirele; • võrdleb naturaalarve;	Miljonite klass ja miljardite klass. Arvu järk, järguühikud ja järkarv. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine.	Lõiming emakeelega – arvsõnade väljendamine araabia ja rooma numbritega, kuupäevade kirjutamine mitmel viisil, millal arvsõnu kirjutada numbrite, millal sõnadega, sõnavahe jätmine, numbrite rühmitamine arvus, põhi- ja järgarvude kirjutamine, numbrid koos ne- ja -line omadussõnaga, numbrite	Kultuuriline identiteet (Rooma numbrid). Keskkond ja jätkusuutlik areng (Tekstülesannete lahendamine, kus kasutatakse reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta).

		kasutamine teksti liigendamisel	
teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni;	Naturaalarvude ümardamine.	Lõiming tööõpetuse ja käsitööga, loodusõpetusega	
- liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires; - selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi; korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve; - jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga; selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi;	Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine. Arvu kuup. Tehete järjekord. Avaldise väärtuse	Loodusõpetus - liitmine ja lahutamine Ajalugu ajalooliste sündmuste toimumiste aastate arvutamine;	Kehaline kasvatus – aja mõõtmine (jooksu aeg, kiirus, teepikkus), stopperi kasutamine.
- tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi; - avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja;	Arvutamine. Arvavaldise lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega		
eristab paaris- ja paaritud arve; otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga; <i>Soovitus: tugevamatele õpilastele on soovitatav tutvustada ka 4-ga, 6-ga jne jaguvuse tunnuseid.</i>	Paaris- ja paaritud arvud. Jaguvuse tunnused (2- ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga, 10-ga).		

• leiab arvu tegureid ja kordseid; • teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv; esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena; • otsustab 100 piires, kas arv on alg- või kordarv; • esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite korrutisena; • leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK).	Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud ja kordarvud, algtegur. Arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne.		
• selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust; • tunneb kümnendmurru kümnendkohti; • loeb kümnendmurde; kirjutab kümnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi; • võrdleb ja järjestab kümnendmurde; • kujutab kümnendmurde arvkiirel;	Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja. Kümnendmurrud.	Lõiming muusikaõpetusega - taktimõõt, noodipikkused, rütmiharjutused, intervallid. Tööõpetus - murrud retseptides ($\frac{1}{2}$; $\frac{3}{4}$...) Emakeel Arvu – ja sõnaloto koostamine; väljendite sobitamine kümnendmurdude juurde; teksti lugemine koos arvutamise	Keskkond ja jätkusuutlik areng
• ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni;	Kümnendmurru ümardamine.	Lõiming tööõpetuse ja käsitööga, loodusõpetusega	
• liidab ja lahutab kirjalikult kümnendmurde; • korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega	Tehted kümnendmurdudega.	Lõiming loodusõpetusega	Keskkond ja jätkusuutlik areng

(10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 0,01; 0,001); • korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümnendmurde; • jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit (mõistet tüvenumber ei tutvustata); • tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehete ülesandeid kümnendmurdudega;			
• sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil.	Taskuarvuti, neli põhitehet.		

Algebra

Õpitulemused	Õppesisu/Teemavaldkond. Teema, alateema	Lõiming	Läbivad teemad
• tunneb ära arvavaldise ja tähtavaldise; lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise; arvutab lihtsa tähtavaldise väärtuste; • kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi; • eristab valemit avaldisest;	Arvavaldis, tähtavaldis, valem. Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel.		

• kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks; tunneb ära võrrandi, selgitab, mis on võrrandi lahend; • lahendab proovimise või analoogia abil võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja naturaalarve; • selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine;			
--	--	--	--

Probleemide lahendamine

Õpitulemused	Õppesisu/Teemavaldkond. Teema, alateema	Lõiming	Läbivad teemad
• lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; tunneb tekstülesande lahendamise etappe; • modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid; • hindab tulemuse reaalsust; • rakendab uurimuslikku meetodit matemaatika abil probleemide lahendamiseks;	Tekstülesannete lahendamine.	Lõiming teiste õpitavate ainetega – eluga seotud ülesanded. Lõiming emakeelega – teksti mõistmine, olulise ja ebaolulise eristamine	Keskkond ja jätkusuutlik areng Elukestev õpe ja karjääri planeerimine. Probleemülesanded, valikute tegemine, temaatilised tekstülesanded.

• valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; • rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • avaldab ühetehtelisest valemist tundmatu; • valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine).			
---	--	--	--

Andmed ja nende analüüsimine

Õpitulemused	Õppesisu/Teemavaldkond. Teema, alateema	Lõiming	Läbivad teemad
• kogub lihtsa andmestiku; korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse; tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida; • tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana;	Arvandmete kogumine ja korrastamine. Sagedustabel. Skaala. Diagrammid: tulpdiaagramm, sirglõikdiaagramm. Aritmeetiline keskmine.	Lõiming loodusõpetusega - andmete analüüs, jooniste lugemine. Lõiming informaatikaga Inimeseõpetus Uurimisrapordid (toitumine), tulemustest sagedustabel; meie perekonna hobid (aritmeetiline keskmine)	Tervis ja ohutus (Spidomeetri skaala. Liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesanded. Kiirusest tulenevate õnnetusjuhtumite põhjuste analüüs). Teabekeskond (Ülesanded, milles kasutatakse statistilisi protseduure)

• loeb andmeid erinevatelt skaaladelt andmeid ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta; • loeb andmeid tulpdiagrammilt ja oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada; • joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme; • arvutab aritmeetilise keskmise; • kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks; • illustreerib IKT – vahendite abil andmeid tulp- ja joondiagrammiga; • kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik); • analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut.			Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus Majandust ja ettevõtlust kajastavad ülesanded, tulemuste prognoosimine, tabelite koostamine
--	--	--	---

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

Õpitulemused	Õppesisu/Teemavaldkond. Teema, alateema	Lõiming	Läbivad teemad
• joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi; märgib ja tähistab punkte sirgel, kiirel, lõigul; • joonestab etteantud pikkusega lõigu; mõõdab antud lõigu pikkuse; • arvutab murdjoone pikkuse; • kasutab interaktiivset geomeetriaprogrammi (sh GeoGebra)	Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge.	Lõiming käsitööga – kavandamine Loodusõpetus – pikkus ja ajaühikud. Kehaline kasvatus - sirge ja ringjoon, mõõdulindi kasutamine. Muusikaõpetus – noodi-, helikõrgused ja – pikkused.	Tehnoloogia ja innovatsioon
• joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks $\angle ABC$); • võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigitab neid; • joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga; • kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks; • teab täisnurga ja sirgnurga suurust;	Nurk, nurkade liigid	Lõiming informaatikaga	

kasutab interaktiivset geomeetriaprogrammi (sh Geogebra)			
- leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare; joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on 180 °; - arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse; joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed;	Kõrvunurgad. Tippnurgad.	Lõiming informaatikaga	
- joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid; - joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid; - tunneb ja kasutab sümboleid $\perp$ ja $\parallel$ - kasutab interaktiivset geomeetriaprogrammi (sh GeoGebra)	Paralleelsed ja ristuvad sirged.	Lõiming kunstiõpetusega geomeetriliste kujundite joonestamine Lõiming informaatikaga	
- arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala; - teisendab pindalaühikuid; - teab ja teisendab ruumalaühikuid; - kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid;	Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala. Pindalaühikud ja ruumalaühikud	Lõiming kunstiõpetusega (geomeetriliste kujundite joonestamine, pindalad ja ümbermõõdud)	Tehnoloogia ja innovatsioon Geomeetrilised kujundid arhitektuuris ja kujutavas kunstis kasutades IKT võimalusi (tasandilised ja ruumilised kujundid). Keskkond ja jätkusuutlik areng
selgitab plaanimõõdu tähendust;	Plaanimõõt	Maateadus	

• valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korterit jms) plaani lahendab võrdkujulise võrrandi; • teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades • teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades			
---	--	--	--

6.klass, 5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

Arvutamine

Õpitulemused	Õppesisu/Teemavaldkond. Teema, alateema	Lõiming	Läbivad teemad
• teab murrut lugeja ja nimetaja tähendust; • teab, et murrutjoonel on jagamismärgi tähendus; • kujutab harilikke murrut arvkiirel; • kujutab lihtsamaid harilikke murrut vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist; tunneb liht- ja liigmurrut; • teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murrutana; taandab murrut nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse; • teab, milline on taandumatu murrut; • laiendab murrut etteantud nimetajani;	Harilik murrut, selle põhiomadus. Hariliku murrut taandamine ja laiendamine. Harilike murrutude võrdlemine.	Keemia - Reaktsioonivõrrandite tasakaalustamine (VÜK). Ühiskonnaõpetus – statistikaandmete kasutamine Emakeel – korrekne keelekasutus	Tehnoloogia ja innovatsioon. IKT vahendite otstarbekas kasutamine õppetöös Teabekeskond. Vajaliku informatsiooni hankimine teabeallikatest. Statistikaandmed. Täpsus ja tulemuse ligikaudne hindamine Väärtused ja kõlblus. Täpsus,

• teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid; • teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne; • esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi;		mõistekaardi koostamisel Ajalugu – murrud Vanas Egiptuses. Muusika – noodi-pikkused ja taktimõõt Kunstiõpetus korrektsete jooniste tegemine harilike murdude kujutamisel Käsitöö ja kodundus. Korduvad mustrid, töö planeerimine.	koostööoskused Reeglid arvutiga töötamisel ja mängimisel Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine. Erinevate elukutsete tutvustamine. Tegevuse planeerimise vajalikkus. Teabekeskond. Täpsus ja harilik murd vahendina. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Leidlikkus: lihtsate võtete kasutamine igapäevategevuses. Teabekeskond. Harilikud murrud argielus: retseptid, kuivainete ja vedelike osadeks jagamine jms. Otstarbekas täpsus. Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine. Tagasiside hindamisel
• liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murde; • kasutab mõisteid <i>kordne ja tegur</i>;	Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine.	Emakeel. Korrektne keelekasutus ülesande	Keskond ja jätkusuutlik areng. Kultuuriline identiteet.

• korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega; • tunneb pöördarvu mõistet; • jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi; • tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ja rakendab neid arvutamisel; • teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja harilikku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks; • leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil; <i>Soovitus: hariliku murru kümnendlähendite leidmisel on otstarbekas kasutada kalkulaatorit.</i> • arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui harilikke murde ja sulge;	Harilike murdude korrutamine. Pöördarvud. Harilike murdude jagamine. Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks.	koostamisel. Allikale viitamine Ühiskonnaõpetus. Statistikaandmete kasutamine ülesannete koostamisel	Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus Reaalsete andmete kogumine tekstülesannete koostamiseks. Eluliste andmetega ülesannete lahendamine Väärtused ja kõlblus. Sihikindluse ja püsivuse kasvatamine: harjumuste hindamine ja muutmine. Tehnoloogia ja innovatsioon. Informatsiooni otsing ja tehnilised vahendid Teabekeskond. Informatsiooni kriitiline hindamine, informatsiooni allika ja andmete usaldusväärsus Keskond ja jätkusuutlik areng. Kultuuriline identiteet. Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Reaalsete andmete kogumine
--	--	---	---

			tekstülesannete koostamiseks. Eluliste andmetega ülesannete lahendamine Väärtused ja kõlblus. Sihikindluse ja püsivuse kasvatamine: harjutamine teeb meistriks
• selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid; leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel; • teab, et naturaalarvud koos oma vastand arvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga; võrdleb täisarve ja järjestab neid; • teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust; • leiab täisarvu absoluutväärtuse;	Negatiivsed arvud. Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Vastand arvud. Arvu absoluutväärtus. Arvude järjestamine.	Ajalugu. Negatiivsete arvude kasutuselevõtt, eKr ja pKr - ajaarvestus Loodusõpetus. Mäed ja mered Geograafia. Koordinaadid, mõõtkava, absoluutne ja suhteline kõrgus, absoluutne ja suhteline sügavus Füüsika. Mõõteriista skaala. Erinevate skaalade valik vastavalt	Teabekeskond. Informatsiooni esitamise viis

		mõõdetavatele suurustele Kunstiõpetus. Korrektsete jooniste tegemine arvkiirte ja ajatelgede kujutamisel	
• liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid; • vabaneb sulgudest, teab, et vastand arvude summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes; • rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel; • arvutab kirjalikult täisarvudega;	Arvutamine täisarvudega.	Loodusõpetus. Positiivsete ja negatiivsete arvude kasutamine. Temperatuur, koordinaadid. Kasvu või/ja kahanemise hindamine Geograafia. Kauguste määramine koordinaatide põhjal. Asukoha arvutamine liikumise koordinaatide järgi. Füüsika. Positiivsete ja	

		negatiivsete arvude kasutamine Emakeel. Korrektne keelekasutus mõõtmistabeli koostamisel	
--	--	---	--

Algebra ja probleemide lahendamine

Õpitulemused	Õppesisu/Teemavaldkond. Teema, alateema	Lõiming	Läbivad teemad
- analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehteliste tekstülesandeid; - tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi; - rakendab uurimuslikku meetodit matemaatika abil probleemide lahendamiseks; - õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine); - valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;	Tekstülesanded.		Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus Tekstülesannete koostamine/analüüsimine, ettevõtte tulude ja kulude arvutamine

• rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; • avaldab ühetehtelisest valemist tundmatu; • valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); • teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades. • kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd);			
--	--	--	--

Andmed ja nende analüüsimine

Õpitulemused	Õppesisu/Teemavaldkond. Teema, alateema	Lõiming	Läbivad teemad
• joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi; • määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus; joonestab lihtsamaid graafikuid; • loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutuslaseid graafikuid;	Koordinaattasand. Punkti asukoha määramine tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid.	Loodusõpetus. Geograafia. Koordinaadistiku kasutamine: kaardid Ajalugu. Ristkoordinaadistiku kasutuselevõtt Füüsika. Loodusõpetus. Temperatuur ja õhurõhk.	Väärtused ja kõlblus. Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine. Täpsus - tööelus vajalik omadus Nõutavamate elukutsete graafiline esitus, tabel populaarsetest elukutsetest klassis

		Ühtlane liikumine, teepikku- se sõltuvus ajast	Tehnoloogia ja innovatsioon. IKT vahendite kasutamine õppetöös.
• selgitab protsendi mõistet; • teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust; • teisendab protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi;	Protsendi mõiste.	Loodusõpetus. Puu- ja köögililjade koostis Füüsika. Milligramm ja mikrogramm Ajalugu. Protsendi kasutuselevõtt	Tervis ja ohutus. Tervislik toitumine Liiklusstatistika Teabekeskond. Protsent kui suhteline mõõt Tehnoloogia ja innovatsioon. Teabematerjali hindamine kui tehniliste vahendite kasutamise kohustuslik osa Teabekeskond. Kaaluühikud väikeste koguste korra
• leiab osa tervikust; • leiab arvust protsentides määratud osa; • lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused); • lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele;	Osa leidmine tervikust.	Keemia. Lahuse koostis. Aine kontsentratsioon Ajalugu. Laenamine ja intressid minevikus	Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Laenu planeerimise ja läbimõtle- mise vajalikkus Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine. Erinevate elukutsete tutvustamine. Väärtused ja kõlblus. Laenamine ja vastutustunne
• loeb andmeid sektordiagrammilt • illustreerib IKT – vahendite abil andmeid sektordiagrammiga;	Sektordiagramm.	Emakeel. Korrektn keelekasutus Loodusõpetus. Ühiskonnaõpetus. Erinevad diagrammid	Teabekeskond Diagrammide ja graafikute koostamisel kasutab meediat kogutud arvandmeid, analüüsib

- teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik); - analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut.		Inimeseõpetus. Toitumise analüüs. Lõiming informaatikaga	
---	--	--	--

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

Õpitulemused	Õppesisu/Teemavaldkond. Teema, alateema	Lõiming	Läbivad teemad
- teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust; - joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont; - leiab katseliselt arvu π ligikaudse väärtuse; - arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;	Ringjoon. Ring. Ringi sektor. Ringjoone pikkus. Ringi pindala.	Ajalugu. Geograafia. Geograafiliste koordinaatide teke Ajalugu. Arv π . Ringi pindala Eesti ja vene keel. Kunstiõpetus.	Tehnoloogia ja innovatsioon. Ring ja ratas. Kultuuriline identiteet. Ringid meie ümber. Geomeetria arhitektuuris. Sakraalgeomeetria. Tervis ja ohutus Liiklusmärgi kuju, varingud (karjäärides)
- eristab joonisel sümmeetrilised kujundid; - joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi;	Peegeldus sirgest, telgsümmeetria. Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria.	Kunstiõpetus. Käsitöö ja kodundus. Sümmeetria arhitektuuris, kujutavas kunstis, käsitöös Loodusõpetus. Sümmeetria looduses Kehaline kasvatus. Sümmeetria	Väärtused ja kõlblus. Korrapära ja täpsus ning esteetika Kultuuriline identiteet. Rahvatants, arhitektuur, kujutav kunst maailma rahvaste ajaloos

• kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine) toob näiteid õpitud geomeetrilistest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis;			
• poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge; • poolitab sirkli ja joonlauaga nurga; • joonestab IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;	Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine.	Tehnoloogiaõpetus. Kunstiõpetus. Konstruktsiooni	Tehnoloogia ja innovatsioon. IKT vahendite kasutamine
• näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippu, külge, nurki; • joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga übermõõdu; • leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülge, vastaskülge; • teab ja kasutab nurga sümboleid; teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks; • teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesannete	Kolmnurk ja selle elemendid. Kolmnurga nurkade summa. Kolmnurkade võrdsuse tunnused. Kolmnurkade liigitamine. Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi. Täisnurkne kolmnurk. Võrdhaarse kolmnurga omadusi. Kolmnurga alus ja kõrgus. Kolmnurga pindala.	Tehnoloogiaõpetus. Kolmnurgakujuliste konstruktsiooni-elementide kasutamine erinevates ehituskonstruktsioonides. Joonised	Tehnoloogia ja innovatsioon – IKT vahendite kasutamine Teabekeskond. Ristsõnad: lahendamine ja koostamine Tervis ja ohutus kolmnurkne toidu püramiid

lahendamisel; liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi; • joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga; • joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga; • joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi; • näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi; • näitab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki; • teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; • tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse; • mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse; • arvutab kolmnurga pindala.			
--	--	--	--

7. klass, 5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

Arvutamine

Õpitulemused	Õppesisu/Teemavaldkond. Teema, alateema	Lõiming	Läbivad teemad
- kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel; - eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada; - selgitab, missugused murrud teisenevad lõplikeks kümnendmurdudeks ning missugused mitte. Teab, et täpse arvutamise juures pole lubatud harilikku murru väärtuse asendamine lähisväärtusega; - mitme tehtega ülesandes kasutab vastand arvude summa omadust ja liitmise seadusi, näiteks $-13 + 18 + 13 - 21$; $-8,9 - 4,6 + 3,5 + 1,1 + 8,4$; - korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve);	Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.	Lõimimine loodusõpetusega, näiteks ööpäeva keskmise temperatuuri arvutamine.	Tehnoloogia ja innovatsioon – õpilane kasutab õppes nii taskuarvutit kui ka personaalarvutit.
arvutab mitme tehtega ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud;	Tehete järjekord.		Tehnoloogia ja innovatsioon – õpilane kasutab õppes nii

			taskuarvutit kui ka personaalarvutit.
• selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; • teab peast (lisaks 4. ja 5. klassis õpitule) astmete 2^4, 2^5, 2^6, 3^4, 3^5, 3^6, 10^5, 10^6 väärtust,; • astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust [näit: $(-2)^6$, -2^6; • teab, kuidas astme $(-1)^n$ ja -1^n väärtus sõltub astendajast n; • tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid; • sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega näide; • arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse; • kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul;	Naturaalarvulise astendajaga aste. Arvu kümme astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil.		Tehnoloogia ja innovatsioon – õpilane kasutab õppes nii taskuarvutit kui ka personaalarvutit.
• arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse; • koostab lihtsamaid avaldisi (näiteks pindala ja ruumala);	Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtavaldiste koostamine.		

Algebra ja probleemide lahendamine

Õpitulemused	Õppesisu/Teemavaldkond. Teema, alateema	Lõiming	Läbivad teemad
- teab mõisteid üksliige ja selle kordaja; - teab, et kordaja 1 jäetakse kirjutamata ja miinusmärk üksliikme ees tähendab kordajat (–1); - viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja; - korrutab ühe ja sama alusega astmeid - astendab korrutise; - astendab astme; - jagab võrdsete alustega astmeid; - astendab jagatise; - koondab üksliikmeid; - teab, et koondada saab üksnes sarnaseid üksliikmeid; - korrutab ja astendab üksliikmeid; - teab, et $10^{-1}=0,1$; $10^{-2}=0,01$; ... - kirjutab kümnendmurru 10-ne astmete abil; - kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude	Üksliige. Sarnased üksliikmed. Naturaalarvulise astendajaga astmed. Võrdsete alustega astmete korrutamine ja jagamine. Astendaja null, negatiivse täisarvulise astendajaga astmete näiteid. Korrutise astendamine. Jagatise astendamine. Astme astendamine. Üksliikmete liitmine ja lahutamine. Üksliikmete korrutamine. Üksliikmeteastendamine. Üksliikmete jagamine. Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega. Arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste. Arvu standardkuju, selle rakendamise näiteid.	Lõiming tehnoloogiaõpetusega – väikeste arvude kasutamine tehnikas (täppismõõtmine). Lõiming loodusõpetusega – suured arvud planeetide masside ja kauguste väljendamisel, väikesed arvud aine osakeste mõõtmete ja masside kirjeldamisel	

kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus;			
- koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle; - kontrollib tekstülesande lahendit; - lahendab (tekst)ülesandeid protsentarvutuse kohta; - koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, - lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil; - rakendab uurimuslikku meetodit matemaatika abil probleemide lahendamiseks; - modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel; - sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; - reflekteerib oma tegevusi matemaatika õppijana.	Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil.	Lõimimine: võrdekujulise võrrandi lahendamisoskus on väga oluline füüsikas ja keemias.	
- selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust; - teab sõltuva ja sõltumatu muutuja tähendust;	Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine.	Lõiming loodusõpetusega	

• selgitab võrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt teepikkus ja aeg; rahasumma ja kauba kogus); • kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; • otsustab graafiku põhjal, kas on tegemist võrdelise sõltuvusega; • toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta ; • leiab võrdeteguri; • joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku; joonestab graafikuid käsitsi kui ka arvuti abil (soovitatavalt programmiga GeoGebra);			
• selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg ; • kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; • saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega;	Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik.		Tervis ja ohutus: leiab sõiduki kiiruse/aja muutuse, kui sõiduks vajaminevat aega/kiirust vähendada (suurendada) ja teeb selle põhjal adekvaatsed järeldused

<i>näide: kas sõltuvused $y = 3x$, $xy = 3$, $x + y = 3$, $y = 3 : x$ esitavad pöördvõrdelise sõltuvuse? Miks?</i> • joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku nii käsitsi kui ka arvuti abil; (soovitatavalt programmiga GeoGebra);			
• teab, mis on lineaarne sõltuvus; • eristab lineaarliiget ja vabaliiget; • joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku; • õpilane joonestab graafiku kahe punkti abil ning väga hea taseme puhul ka tõusu ja algordinaadi järgi; • otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole;	Lineaarfunktsioon, selle graafik. Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid.		
• Selgitab tõenäosuse tähendust, arvutab elulistel juhtudel sündmuse tõenäosuse (sh mündivise, täringu veeretamine, kaardimäng, loosimine).	Tõenäosuse mõiste		

Andmed ja nende analüüsimine

Õpitulemused	Õppesisu/Teemavaldkond. Teema, alateema	Lõiming	Läbivad teemad
• selgitab promilli tähendust;	Promilli mõiste.	Keemia, terviseõpetus, igapäevases	Teabekeskond – õpilane hangib ülesande (probleemi)

• leiab terviku protsentides antud osamäära järgi; • väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides; • leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab; • eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides; • määratleb suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides kui kahe arvu muudu ja algväärtuse suhet; • tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurusi, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid. • rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel; • arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas; • selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust; • koostab isikliku eelarve;	Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides. Protsentülesanded.	elus arvutamine Lõiming loodusõpetuse ja inimeseõpetusega.	lahendamiseks vajaliku info avalikest teabekanalitest Tehnoloogia ja innovatsioon – õpilane kasutab õppes nii taskuarvutit kui ka personaalarvutit.
--	---	--	--

• hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel); • moodustab reaalse andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil; <i>näide: andmeteks on klassi poiste ja tüdrukute pikkused, õppeveerandi jooksul saadud hinded, kolme minuti jooksul mööda sõitnud autode värv, mark vms.</i> • joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi); • iseloomustab andmestikku mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi; • katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse; • teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (möötmine, küsimustik); • teeb vahet klassikalisel ja statistilisel tõenäosusel,	Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm.		
---	--	--	--

näiteks leiab täringul 6 silma tulemise tõenäosuse ja teeb seda ka katseliselt, heites näiteks 4 täringut 25 korda ja arvutab, kui suur oli 6 silma esinemise tõenäosus.			
--	--	--	--

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

Õpitulemused	Õppesisu/Teemavaldkond. Teema, alateema	Lõiming	Läbivad teemad
- teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippu, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki; - saab aru mõistest korrapärane hulknurk; - arvutab hulknurga ümbermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka; - joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliku, tema diagonaalid ja kõrguse; <i>soovitus: õpilane oskab joonist teha joonestamisvahendite abil ning samuti arvutiprogrammi (GeoGebra) abil.</i> - teab rööpküliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; - mõõdab rööpküliku küljed ja kõrguse, arvutab ümbermõõdu ja pindala;	Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala.	Lõiming tehnoloogiaõpetusega – teab hulknurgakujuliste konstruktsioonialementide kasutamise võimalusi erinevates ehituskonstruktsioonides	Tehnoloogia ja innovatsioon.

• joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi; soovitus: ülesanded lahendatakse nii joonestamisvahendite kui ka arvutiprogrammi abil • teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; • joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab übermõõdu ja pindala; <i>soovitus: nii joonestamisvahendite abil kui ka kasutades arvutiprogramme</i>			
• tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma; • näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust; • arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala. <i>soovitus: õpetaja juhendamisel joonestada püstprisma pinnalaotus ja valmistada selle mudel</i>	Püstprisma, selle pindala ja ruumala.	Tehnoloogiaõpetus. Õpilane valmistab ruumilise kujundi mudeli, mõõdab sellelt vajalikud suurused ja teeb nõutud arvutused Keemia, loodusõpetus: aine tihedus.	

8.klass, 4 tundi nädalas, kokku 140 tundi

Algebra

Õpitulemused	Õppesisu/Teemavaldkond. Teema, alateema	Lõiming	Läbivad teemad
- teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad; - korrapäraselt hulkliikmeid; - arvutab hulkliikme väärtuse; teeb arvutusi täisarvudega, kümnenendmurdudega ja ka harilike murdudega (s.h. segaarvudega); - iidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit; - korrapäraselt ja jagab hulkliikme üksliikmega; - toob teguri sulgudest välja; - korrapäraselt kaksliikmeid, näiteks: $(a+b)(c+d) = ac+ad+bc+bd$; - leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise $(a + b)(a - b)=a^2-b^2$ - kasutab valemit mõlematpidi, s.t. teab, et $(x + 2y)(x - 2y) = x^2 - 4y^2$ ja $a^2 - 9b^2 = (a + 3b)(a - 3b)$ - leiab kaksliikme ruudu $(a-b)^2=a^2-2ab+b^2$, $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$ Soovitus: lisaks summa ja ruudu valemitele näidata ka, et $(-a-b)^2=(a+b)^2$, $(a-b)^2=(b-a)^2$ - korrapäraselt hulkliikmeid;	Hulkliige. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega. Kaksliikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut. Hulkliikmete korrutamine. Kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup tutvustavalt. Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebralise avaldise lihtsustamine.	Lõiming füüsikaga – kahe või enama valemi kombineerimisel tekib konkreetse ülesande lahendamiseks vajalik valem. Lõiming füüsikaga– kahe keha sirgjoonelisel liikumisel kohtumispunkti või kohtumiseks kulunud aja leidmine.	Läbivad teemad Teabekeskond – leiab ülesannete lahendamiseks vajaliku info avalikest teabeallikatest (teatmikud, entsüklopeediad, internet). Tehnoloogia ja innovatsioon – kasutab infotehnoloogiavahendeid ülesannete lahendamiseks ja vastuste kontrollimiseks.

<i>märkus: piirduda juhtumiga, kuskolmliiget on vaja korrutada kolmliikmega;</i> • tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemide; • teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldise; <i>soovitus: kasutada selliseid avaldise, kus kõiki varemõpitud valemide tuleb kasutada</i>			
• tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi; • lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil); • lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega; • lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega; • lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil;	Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Liitmisvõte. Asendusvõte. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.		Tehnoloogia ja innovatsioon – kasutab IKT vahendeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandi või võrrandisüsteemi lahendamisel.

Probleemide lahendamine

Õpitulemused	Õppesisu/Teemavaldkond. Teema, alateema	Lõiming	Läbivad teemad
- eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid - sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi.	Teoreemi eeldus ja väide.		
- Leiab elulise (vt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandi süsteemi; - rakendab uurimuslikku meetodit matemaatika abil probleemide lahendamiseks;	Lineaarvõrrandi lahendamine.		Tehnoloogia ja innovatsioon – kasutab IKT vahendeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandi või võrrandisüsteemi lahendamisel.

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

Õpitulemused	Õppesisu/Teemavaldkond. Teema, alateema	Lõiming	Läbivad teemad
selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet; <i>selgitus: õpilane peab vahet tegema defineerimisel (mõiste sisu lühike ja täpne avamine) ja kirjeldamisel.</i>	Definitsioon. Aksiom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest.	Ajalugu.	

• kasutab dünaamilise geomeetria programmi seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; <i>soovitus: kasutada programmi GeoGebra või mõnda selle analoogi</i> • selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; <i>selgitus: tõestuskäigu selgitamisel peab ilmnema, et õpilane on aru saanud, mitte pähe õppinud.</i>			
• defineerib paralleelseid sirgeid, teab paralleelide aksioomi; • teab, et a) kui kaks sirget on paralleelsed kolmandaga, siis nad on paralleelsed teineteisega; b) kui sirge lõikab ühte kahest paralleelsest sirgest, siis ta lõikab ka teist; c) kui kaks sirget on risti ühe ja sama sirgega, siis need sirged on teineteisega paralleelsed; • näitab joonisel ja defineerib lähisnurki ja põiknurki; • teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;	Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused.		
• joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurga	Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa.		

• kasutab kolmnurga välisnurga omadust; • leiab kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, leiab võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi;			
• joonestab ja defineerib kolmnurga kesklõigu; <i>soovitus: kolmnurga kesklõigu joonestamist harjutada nii joonestamisvahendite abil kui ka arvutiprogramme kasutades;</i> • teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamised; <i>soovitus: õpilane leiab kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning ka vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi;</i>	Kolmnurga kesklõik, selle omadus.		
• defineerib ja joonestab trapetsi; <i>soovitav dunaamilise geomeetria programmi abil näidata kõiki trapetsi liike s.h. võrdhaarset ja täisnurkset;</i> • liigitab nelinurki; <i>soovitus: kasutada dunaamilise geomeetria programmi;</i> • joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu; • teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;	Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.		

<i>Näide: leida trapetsi kesklõik, kui alused on 6 cm ja 8 cm; leida trapetsi alus, kui kesklõik on 6 cm ja üks alus 8 cm (4 cm);</i>			
defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse; <i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi, kindlasti rõhutada, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad mediaanid ühes punktis ja jaotuvad suhtes 2 : 1 tipu poolt lugedes;</i>	Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.	Lõiming tehnoloogiaõpetusega – leiab eseme raskuskeskme, leiab plaani järgi objekti reaalsed mõõtmed. Lõiming kehalise kasvatusega - orienteerumine kaardi (plaani) järgi.	
- joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone; <i>soovitus: õpilane joonestab ringjoone nii sirkli kui ka arvutiprogrammi abil;</i> - leiab jooniselt ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga; - teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel; <i>soovitus: seost piirdenurga ja kesknurga vahel demonstreerida dünaamilise geomeetria programmi abil;</i>	Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus.		

• joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja; <i>soovitus: õpilane joonestab lõikaja ja puutuja joonestusvahendite abil ning ka arvutiprogrammi kasutades;</i> • teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel; <i>soovitus: puutuja ja raadiuse ristseisu demonstreerimiseks kasutada dünaamilise geomeetria programmi;</i> • teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel;	Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.		
• teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt; <i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad külgede keskristsirged ühes punktis;</i> • joonestab kolmnurga ümberringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil); • teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas	Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.		

punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt; <i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi näitamaks, et sõltumata kolmnurga liigist lõikuvad nurgapoolitajad ühes punktis;</i> • joonestab kolmnurga siseringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil); • joonestab korrapäraseid hulknurki (kolmnurk, kuusnurk, nelinurk, kaheksanurk) käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil; • selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle; • arvutab korrapärase hulknurga übermöödu;			
• kontrollib antud lõikude võrdelisust; • teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel; <i>soovitus: sarnasuse tunnuste esitamisel kasutada dünaamilise geomeetria programme;</i> • teab teoreeme sarnaste hulknurkade übermöödtude ja pindalade kohta ning kasutab;	Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade übermöödtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe.		
• neid ülesannete lahendamisel; <i>soovitus: ülesannete lahendamisel kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi;</i> • selgitab möötkava tähendust;	Maa-alade kaardistamise näiteid.	Lõiming geograafiaga – kasutab kaarti ja plaani, määrab	

lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses); <i>soovitus: võimaluse korral teostada mõõtmisi ja plaanistamisi vabas looduses;</i>		kaardi järgi objektide vahelise tõelise kauguse.	
---	--	--	--

9. klass, 4 tundi nädalas, kokku 140 tundi

Arvutamine

Õpitulemused	Õppesisu/Teemavaldkond. Teema, alateema	Lõiming	Läbivad teemad
- selgitab arvu ruutjuure tähendust; - leiab peast või taskuarvutil ruutjuure	Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest.		

Algebra ja probleemide lahendamine

Õpitulemused	Õppesisu/Teemavaldkond. Teema, alateema	Lõiming	Läbivad teemad
- eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; - nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad; - viib ruutvõrrandeid normaalkujul; - liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks; - taandab ruutvõrrandi; - lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;	Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil.	Füüsika. Graafikute valmistamine ja uurimine, liikumisülesannete lahendamine	Tehnoloogia ja innovatsioon. Infotehnoloogiavahendit kasutamine ruutvõrrandi lahendite kontrollimiseks, tekstülesannete lahendamisel Väärtused ja kõlblus. Täpsuse kasvatamine.

• lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil; • kontrollib ruutvõrrandi lahendeid; • selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi dikriminandist; • lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil; • õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi; • sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; • reflekteerib oma tegevusi matemaatika õppijana.			Teabekeskkond. Vajaliku infot leidmine teatmikest, internetist ja muudest teabeallikatest Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine. Tagasiside hindamisel
• eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest; • nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad; • joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme geomeetrilist tähendust; <i>soovitus: graafiku kuju sõltuvust ruutliikme kordajast ja vabaliikmest demonstreerida dünaamilise geomeetria programmi abil;</i>	Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt.		Väärtused ja kölblus. Korralike jooniste valmistamine süstemaatiliselt. Püsivuse arendamine käsitsi jooniste tegemisel Tehnoloogia ja innovatsioon. Infotehnoloogiavahendite kasutamine graafikute uurimisel

• selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist; <i>soovitus: nullkohtade leidmiseks võib kasutada programmi GeoGebra;</i> • loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid; • paraboolide uurimiseks joonestab graafikud arvutiprogrammi abil (nt GeoGebra); • kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel; • selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest).			Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Uurida erinevate parameetrite põhjustatud muutusi Tehnoloogia ja innovatsioon. Infotehnoloogiavahendite kasutamine graafikute joonestamisel, ruutvõrrandi graafilisel lahendamisel Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine: tagasiside hindamisel.
• üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele; • tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil; • teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks; • taandab algebralise murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja	Algebraline murd, selle taandamine. Tehted algebraliste murdudega. Ratsionaalavaldisel lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).	Füüsika. Ülesande lahendamiseks vajalike valemite kombineerimine, tulemuse lihtsustamine	Väärtused ja kõlblus. Sihikindluse ja püsivuse kasvatamine Tehnoloogia ja innovatsioon. Infotehnoloogiavahendite kasutamine ruutkolmliikme tegurdamisel

ruutkolmliikme tegurdamist; absoluutsel ja tinglikul samasusel; • laiendab algebralist murdu; • korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde; • liidab ja lahutab ühenimelisi algebralisi murde; • teisendab algebralisi murde ühenimelisteks; • liidab ja lahutab erinimelisi algebralisi murde; • lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi;			Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine: eelnevalt õpitud teemade iseseisev rakendamine uute teemade omandamisel. Tagasiside hindamisel
--	--	--	---

Geomeetrilised kujundid

Õpitulemused	Õppesisu/Teemavaldkond. Teema, alateema	Lõiming	Läbivad teemad
• kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; • selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku; <i>soovitus: esitada 2-3 erinevat Pythagorase teoreemi tõestust;</i> • arvutab Pythagorase teoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaateti; <i>soovitus: ülesannete lahendamisel võib kasutada ka dünaamilise geomeetria programmi;</i>	Pythagorase teoreem. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Silinder, selle pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.	Emakeel. Funktsionaalse lugemisoskuse arendamine Kunst. Ilumeele arendamine, kunstiline kujundamine, töö planeerimine Ajalugu. Püramiidid Egiptuses	Tehnoloogia ja innovatsioon: kasutab infotehnoloogiavahendeid täisnurksete kolmnurkade uurimisel. Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine. Tagasiside hindamisel

• rakendab uurimuslikku meetodit matemaatika abil probleemide lahendamiseks; • leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; <i>näide: leida $\sin 34^\circ$; $\cos 37,4^\circ$;</i> • trigonomeetriat kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid; • tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi; • näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud tipu; kõrguse, külgservad, põhused, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi; • arvutab püramiidi pindala ja ruumala; • skitseerib püramiidi; <i>selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahendite abil kui ka arvutiga;</i> • arvutab korrapärase hulknurga pindala; <i>selgitus: leiab pindala, kui põhjaks on võrdkülgne kolmnurk, ruut või korrapärane kuusnurk;</i> • visandab ruumilisi kujundeid (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera); • selgita, millised kehad on pöördkehad; • eristab neid teiste kehade hulgast;		Füüsika. Kehade massi leidmise jt elulised ülesanded seoses püramiidiga, silindriga, koonuse ja kera Tehnoloogiaõpetus. Õpilane valmistab ruumilise kujundi mudeli, mõõdab sellelt vajalikud suurused ja teeb nõutud arvutused Keemia, loodusõpetus: aine tihedus.	
---	--	--	--

• selgitab, kuidas tekib silinder; • näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpinda ja põhja; <i>selgitus: kasutab ruumiliste kujundite komplekti;</i> • selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike; <i>selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil;</i> • arvutab silindri pindala ja ruumala; • selgitab, kuidas tekib koonus; • näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpinda ja põhja; • selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike; <i>selgitus: õpilane teeb joonise nii joonestusvahenditega kui ka arvutiprogrammi abil;</i> • arvutab koonuse pindala ja ruumala; • selgitab, kuidas tekib kera; • eristab mõisteid sfäär ja kera, • selgitab, mis on kera suuring; • arvutab kera pindala ja ruumala; <i>arvutamisel soovitus anda nii täpne vastus arvu π kaudu kui ka ligikaudne vastus;</i>			
--	--	--	--