

Ainevaldkond „Matemaatika“

Sisukord

1. Üldalused	2
1.1. Valdkonnapädevus	2
1.2. Ainevaldkonna õppeainete arvestuslik maht	2
1.3. Ainevaldkonna kirjeldus ja valdkonnasisene lõiming	2
1.4. Võimalusi valdkonnaüleseks lõiminguks, üldpädevuste arengu toetamiseks ja õppekava läbivate teemade käsitlemiseks	3
1.5. Õppe kavandamine ja korraldamine	7
1.6. Hindamine	7
1.7. Õppekeskkond	8
2. Ainekavad	9
2.1. Matemaatika	9
LIHTSUSTATUD ÕPE	55
1. Matemaatika	55
TOIMETULEKUÕPE	88
1. Matemaatika	88

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 matemaatiliselt lahenduvaid probleeme;
- 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

Ainevaldkonna õppeaine on matemaatika, mille nädalatundide jaotumine kooliastmeti on järgmine:

I kooliaste	II kooliaste	III kooliaste
12 tundi	15 tundi	13,5 tundi

Õppeaine nädalatundide arvu on suurendatud võrreldes riiklikus õppekavas väljatoodutele kõikides kooliastmetes, et tagada kooliastmete lõpuks taotletavate õpitulemuste, teadmiste, oskuste ja hoiakute saavutatavus. Kuna riikliku õppekava tundide arv pole piisav teadmiste, oskuste ja pädevuste kinnistumiseks.

1.3. Ainevaldkonna kirjeldus ja valdkonnasisene lõiming

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

- 1) kirjeldada seoseid matemaatiliselt;
- 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. Võimalusi valdkonnaüleseks lõiminguks, üldpädevuste arengu toetamiseks ja õppekava läbivate teemade käsitlemiseks

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

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 grupitöödega 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 lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust.

Lõiming teiste ainetega

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 infot 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 aine sisu kohta ning teiselt poolt loodusainete õpetajate arusaamadest ja oskustest oma õppeaines matemaatikat ning selle keelt mõistlikul ja korrektsel 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.

Sotsiaalsained. 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 teabekeskkondi (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 kunsti valdkondadest nagu arhitektuur, ruumikujundus, ornamentika, disain jne. Geomeetriamõisted võivad olla aluseks kunstiõpetuses vaadeldavate objektide analüüsil. Kujundite oluliste tunnuste liigitamine ja sümbolite kasutamine on kunsti lahutamatu osa, nagu ka pildidel 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, pidurdusteed, 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.

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 analüüsid arendatakse säästvat suhtumist keskkonda ning õpetatakse seda väärtustama. Võimalikud on õueõppetunnid. Õpilased õpivad võtma isiklikku vastutust jätkusuutliku tuleviku eest ning omandama sellekohaseid väärtushinnanguid ja käitumishinnanguid. Kujundatakse objektiivsele informatsioonile rajatud kriitilist mõtlemist ning probleemide lahendamise oskust. Faktidele toetudes hinnatakse keskkonda 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).

Teabekeskkond. Teabekeskkonnaga 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 liikluskeskonna, 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 võimete kaaslastesse. Matemaatika õppimine ja õpetamine peab pakkuma õpilastele võimalikult palju positiivseid emotsioone.

1.5. Õppe kavandamine ja korraldamine

Õppetegevus on õppijakeskne, toetab õpimotivatsiooni hoidmist ja õpilaste kujunemist aktiivseiks ja iseseisvaks õppijaiks ning loovaks ja kriitiliselt mõtlevaks ühiskonnaliikmeiks, kes suudavad teha valikuid ja võtta vastutust oma õppimise eest. Põhikoolis õppetegevust kavandades ja korraldades teevad õpetajad koostööd, seejuures:

- 1) lähtutakse õppekava alusväärtustest, üldpädevustest, valdkonnapädevusest, kooliastme lõpuks taotletavatest teadmistest, oskustest ja hoiakutest ning õpitulemustest ja kooli õppekavas sätestatud õppesisust, kooliastmete õppe ja kasvatuse rõhuasetustest ning lõimingust teiste õppeainete ja läbivate teemadega;
- 2) võetakse arvesse kohalikku eripära ning muutusi ühiskonnas;
- 3) püütakse hoida, et õpilase õpikoormus ja kodutööde maht on mõõdukad;
- 4) arvestatakse õpilaste eelteadmisi, huvisid, individuaalseid eripärasid ja võimeid ning kolmandas kooliastmes toimub õppetöö tasemerühmades, kus kasutatakse diferentseeritud ja sobivat pingutust nõudvaid ülesandeid, mille sisu ja raskusaste toetavad individualiseeritud ja õpilasele tähenduslikku käsitlust, märgatakse ja reageeritakse õpi- ning eluraskustele, pakutakse õpiabi ja toetust õpivalikutes;
- 5) võimaldatakse õpet nii individuaalselt kui ka koos teistega, kujundatakse õpiharjumusi ja -oskusi, suunatakse tegema valikuid;
- 6) kaasatakse õpilasi õppetegevuste kavandamisse, toimuvad tunnid, mille läbiviijaks on õpilased või lapsevanemad, toimuvad edukuse arutelud;
- 7) rakendatakse uurivat õpet ja kasutatakse erinevaid õppemeetodeid: esitlust, juhendamist, demonstreerimist, küsimuste püstitamist, sünteesi, analüüsi, tagasisidestamist, individuaalseid ja rühmatöid, ajurünnakut, defineerimist, ülesannete lahendamist, üksteise tööde hindamist, õppima õpetamist ning aktiivsust, loovust, koostööd ja tagasisidet soodustavaid õppetegevusi, laiendatakse õpilaste teadmisi, arendatakse oskusi ja kujundatakse hoiakuid;
- 8) pööratakse tähelepanu õpitavast arusaamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele;
- 9) rakendatakse ja kasutatakse info- ja kommunikatsioonitehnoloogiatel põhinevaid õpikeskkondi, õppematerjale ja -vahendeid;
- 10) kogu ainekäsitlust püütakse hoida võimalikult elulähedasena ja õpilasele arusaadavana;
- 11) õppetundides kasutatakse õpitava paremaks mõistmiseks erinevaid praktilisi töid;
- 12) tagatakse õppetöö tulemuslikkus õpitu kinnistamise ja kordamise abil.

1.6. Hindamine

Matemaatika õpitulemusi hinnates võetakse aluseks tunnetusprotsessid ja nende hierarhiline ülesehitus.

- 1) Faktide, protseduuride ja mõistete teadmine: meenutamine, äratundmine, informatsiooni 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, mitterutiinsete ülesannete lahendamine.

Hindamise vormidena kasutatakse diagnostilist, kujundavat ja kokkuvõtvat hindamist.

Diagnostiline hindamine võimaldab õpilaste teadmiste, oskuste ja arusaamade süsteemset kaardistamist enne uue teema õpetamist või õppeprotsessi käigus eesmärgiga mõista, mida õpilased juba teavad, kus on lüngad ja millised väärarusaamad on tekkinud. Diagnostilise hindamise eesmärgiks on suunata õppeprotsessi, mitte hinnata.

Kujundav hindamine annab infot ülesannete üldise lahendamisoskuse ja matemaatilise mõtlemise ning õpilase suhtumise kohta matemaatikasse. Kujundav hindamine on mitterumbriline.

- 1) Õppetunni või muu õppetegevuse vältel antakse õpilasele tagasisidet aine ja ainevaldkonna teadmiste ja oskuste ning õpilase hoiakute ja väärtuste kohta.
- 2) Koostöös kaaslaste ning õpetajaga saab õpilane seatud eesmärkide ja õpitulemuste põhjal täiendavat, julgustavat ning konstruktiivset tagasisidet oma tugevuste ja nõrkuste kohta.
- 3) Praktiliste tööde ja ülesannete puhul ei hinnata mitte ainult töö tulemust, vaid ka protsessi.
- 4) Kirjalikke ülesandeid hinnates parandatakse ka õigekirjavead, mida hindamisel ei arvestata.

Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase arengut õppekavas toodud oodatavate tulemustega, kasutades numbrilist hindamist. Õpilaste teadmisi ja oskusi kontrollitakse kolmel tasemel: teadmine, rakendamine ja arutlemine.

Õpilane saab hinde „hea“, kui ta on omandanud matemaatika ainekavas esitatud õpitulemused teadmise ja rakendamise tasemel, ning hinde „väga hea“, kui ta on omandanud õpitulemused arutlemise tasemel.

1.7. Õppekeskkond

1. Kool korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise vahendid.
2. Kool võimaldab kasutada:
 - 1) klassiruumis taskuarvutite komplekti;
 - 2) tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplekti;
 - 3) vajaduse korral klassis internetiühendusega sülearvutite või lauaarvutite komplekti arvestusega vähemalt üks arvuti kahe õpilase kohta, kus on võimalik kasutada tabelarvutus- ja geomeetriaprogramme ning erinevaid tagasiside ja testi keskkondi;
 - 4) esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks;
 - 5) digitahvlit.

Koolis on vaimselt ja emotsionaalselt toetav õppekeskkond, sest klassis peetakse üksteisest lugu, kuulatakse üksteist. Saadakse aru, et iga inimese arvamus on oluline, et eksimine on

lubatud ning üksteist tuleb toetada ja aidata. Kõik teavad, mis eesmärgil on tundi tulnud ning on huvitatud eesmärkide saavutamisest. Matemaatikaõpe toimub lisaks kooliruumidele õues, muuseumides, teaduskeskustes, virtuaalses õppekeskkonnas.

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
Õpilane: 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) püstitab 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	Õpilane: 1) esitab matemaatilist infot erinevatel viisidel (sh üleminek ühelt esitusviisilt teisele); 2) kasutab õppeprotsessis otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloog ia 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;	Õpilane: 1) loeb, esitab ja analüüsib informatsiooni tekstist, graafikult, tabelist, diagrammilt, jooniselt ja valemist; 2) kasutab iseseisvalt matemaatikat õppides otstarbekaid info- ja kommunikatsioonitehnoloog ia 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

ning huvi matemaatika teadmisi omandada; 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.	eluvaldkondade probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi mudeleid, lahendab neid ja üldistab saadud tulemusi; 8) mõistab matemaatiliste mõistete ja seoste vahelist süsteemsust; 9) analüüsib olemasolevaid fakte ja jõuab loogilise arutluse kaudu järeldusteni, püstib 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.
--	---	--

2.1.3. Õpitulemused

I kooliaste

1. KLASS, 3 tundi nädalas, kokku 105 tundi

Arvutamine (hinnang ajale 48 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Arvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Järgarvud. Märgid +, -, =, >, <.	• loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 –100; • paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires; • teab ja kasutab mõisteid <i>võrra rohkem</i> ja <i>võrra vähem</i>; • loeb ja kirjutab järgarve;
Liitmine ja lahutamine 20 piires. Liitmise ja lahutamise vaheline seos. Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires.	• liidab peast 20 piires; lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires; • omab esialgsed oskused lahutamiseks üleminekuga kümnest 20 piires; • nimetab üheliste ja kümneliste asukohta kahekohalises arvus; • liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires

Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused.	asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires.
Praktilised tööd Erinevate objektide loendamine looduses, hulkade võrdlemine, rühmitamine, järjestamine. Poe mängimine.	

Mõõtmine ja tekstülesanded (hinnang ajale 36 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Mõõtühikud: meeter, sentimeeter,	- kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid m ja cm; - mõõdab joonlauda või mõõdulindiga vahemaad/eseme mõõtmeid meetrites või sentimeetrites; - teab seost $1\text{ m} = 100\text{ cm}$;
gramm, kilogramm,	kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid kg ja g;
liiter,	kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l;
minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta; kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja kolmveerand tundides.	- nimetab ajaühikuid minut, tund ööpäev, nädal, kuu ja aasta; - leiab tegevuse kestust tundides; - ütleb kellaaegu (ilma sõnu “veerand” ja “kolmveerand” kasutamata, näit. 18.15); - teab seoseid $1\text{ tund} = 60\text{ minutit}$ ja $1\text{ ööpäev} = 24\text{ tundi}$;
käibivad rahaühikud.	- nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes; - teab seost $1\text{ euro} = 100\text{ senti}$.
Ühetehtelised tekstülesanded 20 piires liitmisele ja lahutamisele.	- koostab matemaatilisi jutukehi hulki ühendades, hulgast osa eraldades ja hulki võrreldes; - lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid liitmisele ja lahutamisele 20 piires; - püstatab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes; - hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.
Praktilised tööd Erinevate objektide mõõtmine (pikkus, mass) erinevate mõõtmisvahendite abil. Tekstülesannete koostamine ajaühikute kohta.	

Geomeetrilised kujundid (hinnang ajale 12 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Punkt, sirglõik ja sirge.	- eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik; - joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku;
Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külge ja nurk. Ring.	- eristab ruutu, ristküliku ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende tippe, külge ja nurki; - eristab ringe teistest kujunditest;
Kuup, risttahukas ja püramiid; nende tipud, servad ja tahud. Kera.	- eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende tippe, servi ja tahke; - eristab kera teistest ruumilistest kujunditest;
Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine.	- rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel; - võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurustunnustel;
Geomeetrilised kujundid meie ümber.	leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid.
Praktilised tööd Püramiidi käsitlemisel tutvustatakse erisuguse põhjaga püramiide. Ülesanded geomeetriliste kujundite tundmise ja nimetamise peale. Konstrueeritakse kujundeid erinevate vahendite abil. Ülesanded eristamise ja ühiste tunnuste alusel rühmitamise peale. Õppekäigud, maastikuvaatlused. Erinevate plaanide joonistamine, võrdlemine.	

Ajavaru kordamiseks 9 tundi.

2.KLASS, 4 tundi nädalas, kokku 140 tundi

Arvutamine (hinnang ajale 62 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine.	- loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 1000; - nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; - selgitab arvuvõrduse ja võrratuse erinevat tähendust; - võrdleb mitme liitmis- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi;
Mõisted: üheline, kümneline, sajaline.	- nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajaliselised); määrab nende arvu; - esitab kahekohalist arvu ühelite ja kümnelite summana; - esitab kolmekohalist arvu ühelite, kümnelite ja sajaliste summana;
Arvu suurendamine ja vähendamine	selgitab ja kasutab õigesti mõisteid <i>vähendada</i>

teatud arvu võrra.	<i>teatud arvu võrra, suurendada teatud arvu võrra;</i>
Liitmis- ja lahutamistehte liikmete nimetused.	• nimetab liitmistehete liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe);
Liitmine ja lahutamine peast 20 piires. Peast ühekohalise arvu liitmine kahekohalise arvuga 100 piires. Peast kahekohalisest arvust ühekohalise arvu lahutamine 100 piires. Täiskümnete ja -sadade liitmine ja lahutamine 1000 piires. Mitme tehtega liitmis- ja lahutamisesanded.	• liidab ja lahutab peast 20 piires; • arvutab enam kui kahe tehtega liitmis- ja lahutamisesandeid; • liidab peast ühekohalist arvu ühe- ja kahekohalise arvuga 100 piires; • lahutab peast kahekohalisest arvust ühekohalist arvu 100 piires; • liidab ja lahutab peast täissadadega 1000 piires;
Korrutamise seos liitmisega. Arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga. Korrutamise ja jagamise vaheline seos.	• selgitab korrutamist liitmise kaudu; • korrutab arve 1 – 10 kahe, kolme, nelja ja viiega; • selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu;
Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.	• leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel; • täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis;
Praktilised tööd Võrreldakse arve ning koostatakse ja loetakse diagramme. Koostatakse tekstülesandeid kasutades õpitud teadmisi. Loendatakse esemeid, võrreldakse, kasutatakse väljendeid suurem/väiksem, koostatakse nuputamisesandeid.	

Mõõtmine ja tekstülesanded (hinnang ajale 48 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Pikkusühikud kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter.	• kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist km; • selgitab helkuri kandmise olulisust lahendatud praktiliste ülesannete põhjal; • hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täismetrites või täissentimeetrites); • teisendab meetrid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks;
Massiühikud kilogramm, gramm.	• kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu; • võrdleb erinevate esemete masse;
Mahuühik liiter,	• kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu;

Ajaühikud tund, minut, sekund ja nende tähised. Kell (ka osutitega kell) ja kellaaeg. Kalender.	• kasutab ajaühikute lühendeid h, min, s; • kirjeldab ajaühikuid pool, veerand ja kolmveerand tundi oma elus toimuvate sündmuste abil; • nimetab täistundide arvu ööpäevas ja arvutab täistundidega; • loeb kellaaegu (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand); • tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega;
Temperatuuri mõõtmine, skaala. Temperatuuri mõõtühik kraad.	• kirjeldab termomeetri kasutust, loeb külma- ja soojakraade;
Ühenimeliste nimega suuruste liitmine ja lahutamine.	• arvutab nimega arvudega.
Ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires. Lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded.	• lahendab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires, • koostab ühetehtelisi tekstülesandeid igapäevaelu teemadel; • lahendab õpetaja juhendamisel kahetehtelisi tekstülesandeid; • hindab ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.
Praktilised tööd Lahendatakse ohutusälaseid ülesandeid, mis on seotud helkurit kandva ja mittekanvva jalakäija nähtavusega. Mõõdetakse temperatuuri, õpitakse lugema termomeetri näite ning skaalal värvima vastavat temperatuuri. Loomade suuruse, kaalu ja eluviisi võrdlemine. Puude kõrguse võrdlemise tabelite ja diagrammide tegemine, tulemustest järelduste tegemine. Erinevate esemete mõõtmine, klassis, koolis jm. Erinevate materjalide võrdlemine – nende raskus, kaal, kaalumine.	

Geomeetrilised kujundid (hinnang ajale 20 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Sirglõik, täisnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kolmnurk; nende tähistamine ning joonelementide pikkuste mõõtmine. Antud pikkusega lõigu joonestamine.	• mõõdab sentimeetrites, tähistab ja loeb lõigu pikkust ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga külgede pikkusi; • joonestab antud pikkusega lõigu; • võrdleb sirglõikude pikkusi; • eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest; • eristab nelinurkade hulgas ristkülikuid ja ruute; tähistab nende tippe, nimetab külgi ja nurki; • tähistab kolmnurga tipud, nimetab selle küljed ja nurgad;

Ring ja ringjoon, nende eristamine.	- eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest; - kasutab sirklit ringjoone joonestamiseks; - näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta; - mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist;
Kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, kera. Geomeetrilised kujundid meie ümber.	- kirjeldab kuubi tahke; loendab kuubi tippe, servi, tahke; - kirjeldab risttahuka tahke, loendab risttahuka tippe, servi ja tahke; - eristab kolmnurkset ja nelinurkset püramiidi põhja järgi; - leiab piltidelt ja ümbritsevast kuubi, risttahuka, püramiidi, silindri, koonuse, kera.

Praktilised tööd

Ruudu, nelinurga, kolmnurga jne voltimine. Erinevatest geomeetrilistest kujunditest valmivad loomakesed ja kujundid. Geomeetrilistest kujunditest erinevate mustrite joonestamine. Maja joonistamisel leitakse, milliseid geomeetrilisi kujundeid kasutati. Laeva joonistamisel kasutatakse samuti geomeetrilisi kujundeid. Ringi joonistamisel sirkliga koostatakse mustreid, tehakse vaipa, sajajalgset jne.

Leitakse geomeetriliste kujunditega sarnaseid kujundeid igapäevaelus, kirjeldatakse neid.

Ajavaru kordamiseks 10 tundi

3. KLASS, 5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

Arvutamine (hinnang ajale 76 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Arvud 0 – 10 000, nende esitus üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana. Arvude võrdlemine ja järjestamine 10000 piires. Peast kahekohaliste arvude liitmine ja lahutamine 100 piires. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires.	- loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni; - nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; - määrab arvu asukoha naturaalarvude seas; - esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana; - liidab ja lahutab peast arve 100 piires; - liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires; - selgitab avaldises olevate tehete järjekorda;
Korrutustabel. Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused. Mõisted: korda suurem, korda väiksem.	- nimetab korrutamise- ja jagamistehte liikmeid (tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis); - selgitab jagamist kui korrutamise pöördtehet; - valdab korrutustabelit, korrutab ja jagab peast arve korrutustabeli piires, korrutab arvudega 1 ja 0; - korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist arvu

	ühekohalise arvuga 100 piires;
Tähe arvvaartuse leidmine võrduses analoogia abil.	• täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis; • leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel;
Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud. Summa korrutamine ja jagamine arvuga.	• määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);
Praktilised tööd Peast arvutatakse vaid 100 piires. Korratabeli harjutamiseks kasutatakse Anti Teepere pisiprogramm "Korratabel", mis genereerib soovitud arvu ülesandeid ja kontrollib vastuse õigsust. Peast arvutamise harjutamiseks kasutatakse Pranglimist.	

Mõõtmine ja tekstülesanded (hinnang ajale 56 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Mõõtühikud millimeeter, tonn ja sajand. Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus ettetulevad juhud).	• nimetab pikkusmõõte millimeetrist kilomeetrini ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil; • nimetab massiühikuid gramm, kilogramm, tonn ja kirjeldab neid tuntud suuruste abil; • nimetab ajaühikuid sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund ja kirjeldab neid oma elus asetleidvate sündmuste abil; • teisendab pikkus-, massi- ja ajaühikuid (valdavalt vaid naaberühikud); • arvutab nimega arvudega .
Murrud $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$. Nende murdude põhjal arvust osa leidmine.	• selgitab murdude $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{5}$ tähendust; • leiab $\frac{1}{2}$; $\frac{1}{3}$; $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{5}$ osa arvust; • selgitab näidete põhjal, kuidas leitakse osa järgi arvu;
Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine. Ühetehteliste tekstülesannete koostamine.	• lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires; • koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid; • püstib ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; • hindab saadud tulemuste reaalsust;

Geomeetrilised kujundid (hinnang ajale 30 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut ja kolmnurk, nende elemendid. Murdjoone pikkuse ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu leidmine.	- eristab murdjoont teistest joontest; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites; - joonestab ristküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil; - arvutab ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu küljepikkuste kaudu;
Võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine sirkli ja joonlaua abil. Ring ja ringjoon, raadius ja keskpunkt. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine.	- kirjeldab võrdkülgset kolmnurka; - joonestab võrdkülgset kolmnurka sirkli ja joonlaua abil; - joonestab erineva raadiusega ringjooni; märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti;
Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid. Nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud). Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.	- leiab ümbritsevast õpitud ruumilisi kujundeid; - eristab kuupi ja risttahukat teistest kehadest ning nimetab ja näitab nende tippe, servi, tahke; - näitab maketi abil silindri põhju ja külgpinda; nimetab põhjaks olevat ringi; - näitab maketi abil koonuse külgpinda, tippu ja põhja; nimetab põhjaks olevat ringi; - näitab ja nimetab maketi abil püramiidi külgtahke, põhja, tippe; - eristab kolm- ja nelinurkset püramiidi põhja järgi.
Praktilised tööd Murdjoonte mõõtmine. Ümbritsevast keskkonnast ruudu, ristküliku leidmine. Kujundite konstrueerimine erinevate vahendite abil.	

Ajavaru kordamiseks 13 tundi.

Arvutamine

I kooliastme lõpetaja:

- 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;
- 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) leiab $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ arvust;
- 11) leiab võrdustes tähe arvvaartuse proovimise teel;
- 12) selgitab korrutamist liitmise kaudu ja jagamist kui korrutamise pöördtehet;

13) selgitab murdude $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$ ja $\frac{1}{5}$ tähendust osana kujundist ja osana hulgast.

Mõõtmine

I kooliastme lõpetaja:

- 1) kirjeldab mõõtühikute suurust endale tuttavate suuruste kaudu;
- 2) hindab enda ümbruses suurusi ja oskab neid arvestada;
- 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;
- 10) liidab ja lahutab nimega arve;
- 11) selgitab hulknurga übermõõdu mõiste tähendust.

Geomeetrilised kujundid

I kooliastme lõpetaja:

- 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;
- 6) joonestab võrdkülgse kolmnurga, ringjoone.

Probleemide lahendamine

I kooliastme lõpetaja:

- 1) modelleerib õpetaja abiga tekstülesande sisu, selgitades selle abil tekstis antud seoseid (joonis, skeem, läbimängimine 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;
- 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.

II kooliaste

4. KLASS, 5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

Arvutamine (hinnang ajale 60 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Arvude lugemine ja kirjutamine, nende	• selgitab näidete varal termineid <i>arv</i> ja

esitamine üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste, kümne- ja sajatuhandeliste summana.	<i>number</i>; kasutab neid ülesannetes; • kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires; • esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste kümne- ja sajatuhandeliste summana; • võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; • kujutab arve arvkiirel;
Liitmine ja lahutamine, nende omadused. Kirjalik liitmine ja lahutamine.	• nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe); • tunneb liitmis- ja lahutamistehte liikmete ning tulemuste vahelisi seoseid; • kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi; • sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ja kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks; • sõnastab ja esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutamisel; <i>Soovitus: tehete omaduste rakendamisel piirduda kuni kahekohaliste arvudega, kuid tutvustada tuleks ka nende omaduste kehtivust suuremate arvude korral.</i> • kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel; • liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve; • liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust;
Naturaalarvude korrutamine. Korrutamise omadused. Kirjalik korrutamine.	• nimetab korrutamise tehte komponente (tegur, korrutis); • esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena; • kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi; • tunneb korrutamistehte liikmete ning tulemuse vahelisi seoseid; • sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite rühmitamine, summa korrutamine arvuga;

	• kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks; • korrutab peast arve 100 piires; • korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga; • arvutab enam kui kahe arvu korrutist; • korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega;
Naturaalarvude jagamine. Jäägiga jagamine. Kirjalik jagamine. Arv null tehetes.	• nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis); • tunneb jagamistehte liikmete ja tulemuse vahelisi seoseid; • jagab peast arve korrutustabeli piires; • kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil; • selgitab, mida tähendab “üks arv jagub teisega”; • jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust; <i>Soovitus: jäägiga jagamise tähendus esitada läbi näidete, näit. $16 : 3 = 5$ jääk 1, seega $16 = 3 \cdot 5 + 1$</i> • jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga; • jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega; • jagab summat arvuga; • jagab kirjalikult arvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga; • liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga; • selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise võimatust;
Tehete järjekord.	• tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises; • arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldiste väärtuse;
Naturaalarvu ruut.	• selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu; • teab peast arvude 0 – 10 ruutusi; • kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutamisel;
Murrud.	• selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust, • kujutab joonisel murdu osana tervikust; • nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru;

	• arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust;
Rooma numbrid.	• loeb ja kirjutab enamkasutatavaid rooma numbreid (kuni kolmekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet.
Praktilised tööd Osadeks jaotamine, murru leidmine. Rooma numbrite leidmine teostest, ajakirjandusest.	

Andmed ja algebra (hinnang ajale 44 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Tekstülesanded.	• lahendab kuni kolmetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid; • modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; • koostab ise ühe- kuni kahetehtelisi tekstülesandeid; • hindab ülesande lahendustulemuse reaalsust;
Täht võrduses.	• leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvvaartuse proovimise või analoogia teel; <i>Näiteks võrduse $21 + b = 34$ korral võib proovida, milline arv tuleb liita 21-le, et saaks 34. Toetudes näiteks võrdustele $2 + 3 = 5$ ja $3 = 5 - 2$ võib analoogia põhjal kirjutada, et $b = 34 - 21 = 13$.</i> <i>Ülesannetes piirdatakse vaid võrdustega, mis sisaldavad ühte tehet ühe tähega.</i>
Praktilised tööd Tekstülesannete koostamine.	

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine (hinnang ajale 62 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Kolmnurk.	• leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki ning eristab neid; • nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippe ja nurki; • joonestab kolmnurka kolme külje järgi; • selgitab kolmnurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõdu joonisel; • arvutab kolmnurga ümbermõõdu nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud küljepikkuste korral;

Nelinurk, ristkülik ja ruut.	• leiab ümbritsevast ruumist nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid; • nimetab ning näitab ristküliku ja ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippu ja nurki; • joonestab ristküliku ja ruudu nurklaua abil; • selgitab nelinurga ümbermõõdu tähendust ja näitab ümbermõõtu joonisel; • arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu; • selgitab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala tähendust joonise abil; • teab peast ristküliku, sealhulgas ruudu, ümbermõõdu ning pindala valemeid; • arvutab ristküliku, sealhulgas ruudu, pindala;
Kujundi ümbermõõdu ja pindala leidmine	• kasutab ümbermõõdu ja pindala arvutamisel sobivaid mõõtühikuid; • arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi ümbermõõdu; • arvutab tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi pindala; • rakendab geomeetria teadmisi tekstülesannete lahendamisel;
Pikkusühikud.	• nimetab pikkusühikuid mm, cm, dm, m, km, selgitab nende ühikute vahelisi seoseid; • mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid; • toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi; • teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks;
Pindalaühikud.	• selgitab pindalaühikute mm^2, cm^2, dm^2, m^2, ha, km^2 tähendust; • kasutab pindala arvutamisel sobivaid ühikuid; • selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid;
Massiühikud.	• nimetab massiühikuid g, kg, t, selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutamisel sobivaid ühikuid; • toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu;
Mahuühikud.	• kirjeldab mahuühikut liiter, hindab keha mahtu ligikaudu;
Rahaühikud.	• nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid;

Ajaühikud.	nimetab aja mõõtmise ühikuid tund, minut, sekund, ööpäev, nädal, kuu, aasta, sajand; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;
Kiirus ja kiirusühikud.	- selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost; - kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes;
Temperatuuri mõõtmine.	- loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides märgib etteantud temperatuuri skaalale; - kasutab külmakraadide märkimisel negatiivseid arve;
Arvutamine nimega arvudega.	- liidab ja lahutab nimega arve; - korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga; - jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; - kasutab mõõtühikuid tekstülesannete lahendamisel; - otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis.
Praktilised tööd Mõõdab objekte erinevate mõõtevahenditega. Poe mängimine. Geomeetriliste kujundite konstrueerimine erinevate vahendite abil, mõõtmine.	

Ajavaru kordamiseks 9 tundi.

5. KLASS, 5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

Arvutamine (hinnang ajale 66 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Miljonite klass ja miljardite klass. Arvu järk, järgühikud ja järkarv. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine.	- loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires; - kirjutab arve dikteerimise järgi; - määrab arvu järke ja klasse; - kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järgühikute kordsete summana; - kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras; - märgib naturaalarve arvkiirele; - võrdleb naturaalarve;
Naturaalarvude ümardamine.	teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni;
Neli põhitehet naturaalarvudega.	liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve

Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine. Arvu kuup. Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine. Arvavaldise lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega	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; • tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi; • avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja;
Paaris- ja paaritud arvud. Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 10-ga) Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud ja kordarvud, algtegur. Arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne.	• eristab paaris- ja paaritud arve; • otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga või 10-ga; <i>Soovitus: tugevamatele õpilastele on soovitatav tutvustada ka 4-ga, 6-ga jne jaguvuse tunnuseid.</i> • 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).
Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja. Kümnendmurrud.	• 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;
Kümnendmurru ümardamine.	• ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni;
Tehted kümnendmurdudega.	• liidab ja lahutab kirjalikult kümnendmurde; • korrutab ja jagab peast kümnendmurde

	järguühikutega (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 ;
Taskuarvuti, neli põhitehet.	• sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil.
IKT kasutamine, praktilised tööd Tehted naturaalarvude ja kümnendmurdudega taskuarvuti abil, diagrammide joonestamiseks MS Excelit või mõnda selle analoogi, EIS i testid jm.	

Andmed ja algebra (hinnang ajale 54 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Arvavaldis, tähtavaldis, valem. Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel.	- tunneb ära arvavaldisi ja tähtavaldisi; - lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldisi; arvutab lihtsa tähtavaldisi väärtuste; - kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi; - eristab valemit avaldisest; - kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähi- 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;
Arvandmete kogumine ja korrastamine. Sagedustabel. Skaala. Diagrammid:tulpdiagramm, sirglõikdiagramm. Aritmeetiline keskmine.	- kogub lihtsa andmestiku; - korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse; - tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida; - tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana; - 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;
Tekstülesannete lahendamine.	- lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; - tunneb tekstülesande lahendamise etappe; - modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; - kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid; - hindab tulemuste reaalsust;
IKT kasutamine, praktilised tööd Diagrammide joonestamiseks MS Excelit või mõnda selle analoogi. Võrrandite lahendamiseks ja kontrollimiseks Photomath. Aritmeetilise keskmise arvutamine: praktiline töö õues (Avita töövihik II osa lk.65) Oma tekstülesannete koostamine (A4 paberile), lahendamine, vormistamine ja kujundamine.	

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine (hinnang ajale 44 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge.	• 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;
Nurk, nurkade liigid.	• joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks (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;
Kõrvunurgad. Tippnurgad.	• 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;
Paralleelsed ja ristuvad sirged.	• joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid; • joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid; • tunneb ja kasutab sümboleid (ja ((
Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala. Pindalaühikud ja ruumalaühikud	• arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala; • teisendab pindalaühikuid; • teab ja teisendab ruumalaühikuid; • kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid; <i>Soovitus: mõõtühikute teisendamisel rõhutada põhimõtet, kuidas teisendada, mitte lihtsalt õppida pähe.</i>
Plaanimõõt	• selgitab plaanimõõdu tähendust; • valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korterit jm) plaani.
IKT kasutamine, praktilised tööd	

Geomeetriliste kujundite kasutamiseks programm Geogebra. Nurkade otsimine ümbritsevast keskkonnast.

Oma korteri plaan (maja ühe korruse plaan) A4 lehele

Ajavaru kordamiseks 11 tundi.

6. KLASS, 5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

Arvutamine (hinnang ajale 65 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Harilik murd, selle põhiomadus. Hariliku murru taandamine ja laiendamine. Harilike murdude võrdlemine.	- teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus; - kujutab harilikke murde arvkiirel; - kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist; - tunneb liht- ja liigmurde; - teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna; - taandab murde nii järkjärgult kui suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse; - teab, milline on taandumatu murd; - laiendab murdu etteantud nimetajani; - teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid; - teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne; - esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi;
Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Harilike murdude korrutamine. Pöördarvud. Harilike murdude jagamine. Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks.	- liidab ja lahutab ühenimelisi ja erinimelisi murde; - 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;
Negatiivsed arvud. Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Vastandarvud. Arvu absoluutväärtus. Arvude järjestamine. Arvutamine täisarvudega.	• selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid; • leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel; • teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga; • võrdleb täisarve ja järjestab neid; • teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust; • leiab täisarvu absoluutväärtuse; • liidab ja lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid; • vabaneb sulgudest, teab, et vastandarvude summa on null ja rakendab seda teadmist arvutustes; • rakendab korrutamise ja jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutamisel; • arvutab kirjalikult täisarvudega;
Tehnoloogia, innovatsioon, praktilised tööd Õpilane kasutab otstarbekalt IKT-vahendeid ülesannete lahendamiseks nii iseseisvalt kui ka tunnis. Andmete kogumine ja visualiseerimine, kasutades programme. Hariliku murru olemuse mõistmine, http://www.vectorkids.com/vkfractions.htm (inglise keeles) KhanAcademy videod ja ülesanded õpilastele harilike murdude iseseisvalt lahendamiseks, https://www.khanacademy.org/math/arithmetic/fractions (inglise keeles) Ajateljel kujutatakse mõne kultuuri tähtsaid aastarve ning koostatakse ja lahendatakse selle järgi ülesandeid. Soovitavad veebilehed Matemaatika põhivara 5.-6.klassile http://www.matemaatika.edu.ee/	

Andmed ja algebra (hinnang ajale 40 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust.	• selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust; • leiab osa tervikust; • leiab arvust protsentides määratud osa; • lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused); • lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele;
Koordinaattasand. Punkti asukoha määramine tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid.	• joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi; • määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus; • joonestab lihtsamaid graafikuid; • loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutuse alaseid graafikuid;
Sektordiagramm.	• loeb andmeid sektordiagrammilt;
Tekstülesanded.	• analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehteliste tekstülesandeid; • tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi; • õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine).
Tehnoloogia, innovatsioon, praktilised tööd Andmete kogumine ja visualiseerimine, kasutades programme. GeoGebra programmi järgi joonestamine. Nutiseadme põhjal maastikumängu korraldamine ja selles osalemine. Määratakse esemete asukoht tasandil. Leitakse graafikud, mida loetakse ja analüüsitakse. Joonistatakse kirja pandud punktide järgi koordinaatteljestikus ja vastupidi – õpilane mõtleb välja pildi ja paneb kirja punktid, mille järgi pinginaaber saab selle pildi tasandile joonistada. Tekstülesannete koostamine, lahendamine ja kujundamine. Soovitavad veebilehed Rahaga ja majandusliku mõtteviisiga seotud teemad, www.minuraha.ee	

Geomeetrilised kujundid (hinnang ajale 60 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Ringjoon. Ring. Ringi sektor. Ringjoone pikkus. Ringi pindala.	• teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust; • joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont; • leiab katseliselt arvu ligikaudse väärtuse; • arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
Peegeldus sirgest, telgsümmeetria. Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria.	• eristab joonisel sümmeetrilised kujundid; • joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi; • kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine) toob näiteid õpitud geomeetrilistest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis;
Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine.	• poolitab sirgli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge; • poolitab sirgli ja joonlauaga nurga;
Kolmnurk ja selle elemendid. Kolmnurga nurkade summa. Kolmnurkade võrdsuse tunnused. Kolmnurkade liigitamine. Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi. Täisnurkne kolmnurk. Võrdhaarse kolmnurga omadusi. Kolmnurga alus ja kõrgus. Kolmnurga pindala.	• näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippe, külgi, nurki; • joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga ümbermõõdu; • leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi, vastaskülgi; • 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 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 nendevahelise 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.
IKT rakendamine, praktilised tööd Joonestatakse GeoGebras, juhendeid leiab Koolibri 6. klassi matemaatika õpiku II osa lõpust. Õues geomeetriliste kujundite otsimine, ümbermõõdu ja pindala arvutamine. Tekstülesannete lahendamine. Soovitavad veebilehed KhanAcademy videod (inglise keeles) ja ülesanded õpilastele iseseisvalt lahendamiseks: Sirged, https://www.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-lines Nurgad, https://www.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-angles Kolmnurgad ja sümmeetria, https://www.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-shapes Pindala ja ümbermõõt, https://www.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-area-perimeter	

Ajavaru kordamiseks 10 tundi.

Arvutamine

II kooliastme lõpetaja:

- 1) loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm komakohta; harilikud murrud kuni nimetajaga 1000);
- 2) kirjutab naturaalarve järkade summana;
- 3) ümardab arvu etteantud järguni;
- 4) järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini), täisarve ning positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme komakohaga kümnendmurde; harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100);
- 5) teab hariliku ja kümnendmurru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel;
- 6) kujutab joonisel harilikku murdu osana tervikust;
- 7) teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi;
- 8) arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamine ja jagamine 1000 piires) täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega (sealhulgas harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100);
- 9) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;
- 10) rakendab tehete järjekorda;
- 11) eristab paaris- ja paarituid arve;
- 12) eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal;
- 13) kasutab mõisteid kordne ja tegur (nt tehes tehteid harilike murdudega, lahendades jaguvuse ülesandeid);

- 14) sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga);
- 15) leiab arvu ruudu, kuubi, vastandarvu, pöördarvu ja absoluutväärtuse.

Andmed

II kooliastme lõpetaja:

- 1) selgitab protsendi mõistet;
- 2) leiab osa tervikust;
- 3) teab joon-, tulp- ja sektordiagrammi ning loeb neilt andmeid;
- 4) illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku joon-, tulp- ja sektordiagrammiga;
- 5) joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut;
- 6) kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik);
- 7) kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise;
- 8) analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut.

Algebra

II kooliastme lõpetaja:

- 1) selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem;
- 2) avaldab ühetehtelisest valemist tundmatu;
- 3) leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid;
- 4) selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebrasse;
- 5) lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldisi väärtuse.

Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine

II kooliastme lõpetaja:

- 1) mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid;
- 2) teab ning teisendab pikkus-, pindala-, ruumala- ja ajaühikuid;
- 3) joonestab ning tähistab punkti, sirge, kiire, lõigu, murdjoone; ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged; ruudu, ristküliku, kolmnurga, ringi nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades interaktiivset geomeetriaprogrammi;
- 4) joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad);
- 5) joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid;
- 6) teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades;
- 7) mõistab ja selgitab pindala ja ruumala mõistete tähendust;
- 8) arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala;
- 9) selgitab π (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega;
- 10) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;
- 11) joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala;
- 12) rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat;
- 13) põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil; 14) liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi;
- 15) toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused);

16) joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate.

Probleemide lahendamine

II kooliastme lõpetaja:

- 1) nimetab probleemide lahendamise skeemi (nt Pólya vmt) etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks;
- 2) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine);
- 3) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust;
- 4) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust;
- 5) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel;
- 6) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- 7) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid;
- 8) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine);
- 9) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.

III kooliaste

7. klass, 5 tundi nädalas, kokku 175 tundi

Ratsionaalarvud. Protsentiarvutus. Statistika algmõisted (hinnang ajale 55 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Ratsionaalarvud. Tehted ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.	- 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 (näiteks $\frac{11}{25}, \frac{17}{64}$ jne) ning missugused mitte (näiteks $\frac{3}{7}, \frac{1}{3}$). Teab, et täpse arvutamise juures pole lubatud hariliku murru väärtuse asendamine lähisväärtusega, s.t. $\frac{1}{3} \neq 0,33$. mitme tehaga ülesandes kasutab vastand arvude summa omadust ja liitmise seadusi, näiteks $-13 + 18 + 13 - 21;$ $-8,9 - 4,6 + 3,5 + 1,1 + 8,4;$ $-3\frac{3}{4} + (-5) + 3 + \frac{3}{4}$ - korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve);

Tehete järjekord.	arvutab mitme tehete ülesannetes, milles on kuni neli tehet ja ühed sulud, näiteks $(3 - 1\frac{1}{3}) : 2\frac{2}{9} + 4,25$ $5,5 + (2\frac{1}{6} + \frac{5}{6}) \cdot 1\frac{1}{18}$
Naturaalarvulise astendajaga aste. Arvu kümme astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil. Arvu standardkuju.	- selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; - teab peast (lisaks 4. ja 5. klassis õpitule) astmete $2^4; 2^5; 2^6; 3^4; 10^4; 10^5; 10^6$ väärtust; - astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust [näit: $(-2)^6$ või -2^6]; teab, kuidas astme $(-1)^n$ ja -1^n väärtus sõltub astendajast n. - tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid; - teab arvu standardkuju; - sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega näide: ilma vahetulemusi kirja panemata arvutab $\frac{12-0,5^2}{12+0,5^2}$ või $\frac{4 \cdot 10^7}{2,25 \cdot 10^5}$
Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine. Tüvenumbrid.	- toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve; - ümardab arve etteantud täpsuseni; - ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult; <i>teab, et arvutamise lõpptulemus ei saa olla täpsem võrreldes algandmetega. Näiteks auto liikumisel maanteel möödame kahe punkti vahelise läbimise aega minutites, F1 auto puhul aga tuhandiksekundites. Ristkülikukujulise pööranda pikkust ja laiust möödame 1 sentimeetri täpsusega, pindala väljendame ruutmeetrites ühe kohaga pärast koma jms.</i>
Promilli mõiste (tutvustavalt). Arvu leidmine tema osamäära ja protsendimäära järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides.	- selgitab protsendi tähendust ja leiab osa tervikust (kordavalt) - selgitab promilli tähendust; <i>promilli (1 %) kasutamist selgitab eluliste näidete abil (alkoholi sisaldus veres, soola sisaldus merevees, toimeaine hulk ravimis jms).</i> - leiab antud osamäära järgi terviku; - väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides;

	• leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab; • leiab suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides; <i>näide: Juku kaalus kevadel 55 kg, sügisel 58 kg ja järgmisel kevadel 57 kg. Leiame kaalu muutuse protsentides.</i> • eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides; <i>näide: erakonna X toetus suurenes 20%-lt 25%-le. Kas sel juhul toetus kasvas 5%? Oskab erinevatest tekstidest (näiteks ajaleheartikkel) leida mõistete „protsent“ ja „protsendipunkt“ väärkasutust.</i> • tõlgendab reaalsuses esinevaid protsentides väljendatavaid suurus, lahendab kuni kahesammulisi protsentülesandeid; • rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel; <i>näide: oskab välja arvutada kauba lõpphinna, kui algul hinda tõstetakse $n\%$ ja seejärel tõstetakse (langetatakse $k\%$), oskab mingil tootel (näiteks leib või vorst) etiketil olevate andmete põhjal välja arvutada, kui palju erinevaid toiduaineid (emulgaatoreid) selles tootes on.</i> • arutleb ühishüve ja maksude olulisuse üle ühiskonnas; • selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust; <i>näide: SMS laenu puhul tuleb ühes kuus maksta intresse 60%. Kui palju tuleb tagasi maksta, kui laenatakse 5000 krooni 6 kuuks? Kui palju tuleks pangale tagasi maksta, kui aastane intressimäär on 22%?</i> • koostab isikliku eelarve; <i>teab, kuidas tekivad tulud ja mis on inimese võimalikud tuluallikad ning oskab reaalselt hinnata võimalikke ja ootamatuid kulusid.</i> • hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel); <i>selgitab mõne konkreetse näite põhjal, kuidas inimest on ahvatletud laenu võtma ja mis juhtub, kui laen jääb õigel ajal tasumata;</i>
--	---

Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine, mood, mediaan). Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.	- moodustab reaalsete andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, oskab leida moodi, mediaani, 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); - selgitab tõenäosuse tähendust; - katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse; <i>teeb vahet klassikalisel ja statistilisel tõenäosusel, 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.</i>
---	--

IKT kasutamine

Tehted astmetega ja protsentarvutuse teevad õpilased taskuarvuti abil, tõenäosusteooria elementide õppimisel on soovitatav kasutada programmi „Tõenäosus“ ning diagrammide joonestamiseks MS Excelit või mõnda selle analoogi. Statistilise andmetöötluse tund on soovitatav läbi viia arvutiklassis.

Metoodilised soovitused, sh diferentseerimine, praktilised tööd

Protsentarvutuse ja ligikaudse arvutamise, statistika ja tõenäosusteooria elementide käsitlemisel on soovitatav kasutada igapäevasest elust pärinevaid näiteid ja andmeid. Kui õpilane on jõudnud tasemele, kus ta eksimatult lahendab tüüpülesandeid, siis on soovitatav ülesannete abstraktsuse taset tõsta, kuid tuleb arvestada sellega, et sellised ülesanded pole kõigile jõukohased.

Isikliku eelarve koostamise teema juures on soovitatav lasta koostada reaalsete andmetega eelarve (siin võivad abiks olla ka lapsevanemad). Eelarve soovituslik maht võiks olla 1 aasta ning lisaks arvutustele tuleb lisada sõnalised kommentaarid ja vastavad diagrammid.

Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand. (hinnang ajale 30 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtavaldiste koostamine.	- arvutab ühetähelise tähtavaldise väärtuse, näiteks $2b + b^2, a^2$; <i>näide: leiab eespool toodud avaldise väärtuse juhul kui $b \in \{-2,5; 0; \frac{1}{3}\}$</i> - koostab lihtsamaid avaldise (näiteks pindala ja ruumala);

Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine.	• selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust; • teab sõltuva ja sõltumatu muutuja tähendust; • 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; <i>joonestab graafikuid käsitsi kui ka arvuti abil (soovitavalt programmiga GeoGebra);</i>
Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik.	• selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg); <i>näide: Tallinnast Tartusse sõites sõidab auto keskmise kiirusega 80 km/h. Kui palju väheneb (suureneb) sõiduks kuluv aeg, kui keskmist kiirust tõsta (vähendada) 10% võrra?</i> • kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; • saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; <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; <i>(soovitavalt programmiga GeoGebra);</i>
Lineaarfunktsioon, selle graafik. Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid	• teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget; • joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku; <i>õpilane joonestab graafiku kahe punkti abil ning väga hea taseme puhul ka tõusu ja algordinaadi järgi;</i> • otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole;
Võrrandi mõiste. Võrrandite	• lahendab võrdekujulise võrrandi;

samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil.	<i>näited:</i> <i>lahendab</i> <i>võrrandi</i> $\frac{2x}{3} = \frac{3}{4}; \frac{2x+1}{3} = 3x+4,$ $\frac{3x-1}{3} = \frac{-x+1}{4}, \frac{x}{x} = \frac{3}{4}, \frac{x}{x} = \frac{x}{x}$ - lahendab lineaarvõrrandeid; <i>näited: lahendab võrrandi</i> $2x + 1 = x + 3; 2(3x - 1) = 3x - 4;$ $\frac{2x-1}{3} - \frac{3x+1}{4} = 1$ - koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle; - kontrollib tekstülesande lahendit; <i>tekstülesande lahendi kontrollimisel hindab lahendi reaalsust, s.t. kas leitud tekstülesande lahend on mõistlik (vanaisa vanus ei ole 13 aastat või 133 aastat, jalgrattur ei sõida kiirusega 288 km/h jms);</i> - lahendab (tekst)ülesandeid protsentarvutuse kohta; - koostab lineaarvõrrandi etteantud teksti järgi, lahendab tekstülesandeid lineaarvõrrandi abil; - modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel.
IKT kasutamine Võrdekujulise võrrandi ja lineaarvõrrandi lahendi kontrollimiseks on soovitatav kasutada programmi Wiris. Funktsiooni graafiku joonestamiseks on soovitatav kasutada programmi GeoGebra või Wiris. Metoodilised soovitused, sh diferentseerimine, praktilised tööd Soovitatav on tutvustada programmi GeoGebra kasutamise võimalusi matemaatikast enam huvitatud õpilastele. Graafikute konstrueerimisel kasutada nii traditsioonilist joonestamisvahenditega graafiku valmistamist kui ka graafiku tegemist arvutiprogrammi abil. Oma tekstülesannete koostamine.	

Geomeetrilised kujundid (hinnang ajale 20 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenurkade summa.	- teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki; <i>näide: joonestab arvutiprogrammi abil suvalise hulknurga ja näitab eespool nimetatud hulknurga elemente;</i> - saab aru mõistest korrapärane hulknurk;

Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala.	• arvutab hulknurga übermõõdu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka; <i>näide: leiab korrapärase 12-nurga sisenurkade summa ja ühe sisenurga suuruse; kontrollib, kas on olemas korrapärane hulknurk, mille sisenurk on 100°;</i> • 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 übermõõdu ja pindala; joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi; <i>soovitus: ülesanded lahendatakse nii joonestamisvahendite kui ka arvutiprogrammi abil</i> • 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>
Püstprisma, selle pindala ja ruumala.	• tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma; • näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippu, külgservi, põhiservi, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust; arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala.
IKT kasutamine Soovitus kasutada tasandiliste kujundite joonestamiseks programmi GeoGebra või Desmos Geometry https://www.desmos.com/geometry?lang=et . Metoodilised soovitused, sh diferentseerimine, praktilised tööd Tasandiliste ja ruumikujundite omaduste selgitamisel kasutada vastavaid mudeleid, õpilastel lasta võimalikult palju kujundite omadusi kaasõpilastele suuliselt selgitada. Matemaatikast enam huvitatud õpilastele anda ülesandeid, mida ei saa lahendada üksnes kujundite omaduste teadmise (näiteks: missugustest korrapärastest kujunditega saab katta antud mõõtmetega põrandaks jms). Soovitus: õpetaja juhendamisel joonestada erinevaid püstprisma pinnalaotusi ja valmistada mudeleid.	

Üksliikmed 30 tundi

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
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. Üksliikmete astendamine. Üksliikmete jagamine. Ülesandeid tehetele naturaalarvulise astendajaga astmetega. Arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga aste. Arvu standardkuju, selle rakendamise näiteid.	- 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 $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$; <i>näide: lihtsustab $a^2 \cdot a$; $m^4 \cdot m^3 \cdot m^7$</i> - astendab korrutise $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$; <i>näide: lihtsustab $(2x \cdot 3y)^3$; $(-3x \cdot 0,1y)^5$</i> - astendab astme $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$; <i>näide: lihtsustab $(x^3)^4$; $(-x^3)^5$</i> - jagab võrdsete alustega astmeid $a^m : a^n = a^{m-n}$; <i>näide: lihtsustab $2m^7 : m^5$; $\frac{3x^2y^4}{0,5xy^4}$.</i> - astendab jagatise $(a : b)^n = a^n : b^n$; <i>näide: leiab astme $\left(\frac{2xz}{5y}\right)^3$</i> - koondab üksliikmeid; <i>teab, et koondada saab üksnes sarnaseid üksliikmeid;</i> - korrutab ja astendab üksliikmeid; - teab, et $10^{-1} = 0,1$ $10^{-2} = 0,01$ $10^{-3} = 0,001$ $10^{-4} = 0,0001$ - kirjutab kümnendmurru 10-ne astmete abil; <i>näide: esitab arvu 10 astmete abil arvud 2,5; 0,98; 12,007 jms</i> - kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus; <i>teab, et arvu 10 astmeid läheb vaja edaspidi erinevate loodusteaduste õppimisel.</i>
IKT kasutamine, praktilised tööd Tehetel üksliikmetega saab kasutada ülesannete vastuste kontrollimisel programmi Wiris. Metoodilised soovitusel, sh diferentseerimine Võimekamatele õpilastele anda lahendada ülesandeid, kus on vaja osata kasutada ka mitut	

astmetega seotud valemit. Üldjuhul anda lahendamiseks ülesandeid, missugused tekivad erinevate füüsika- ja keemiaülesannete lahendamisel vanemates klassides (näiteks gravitatsiooniseadus, Coulomb'i seadus jt).

Ajavaru kordamiseks 15 tundi.

8. KLASS, 4 tundi nädalas, kokku 140 tundi

Hulkliikmed (hinnang ajale 40 tundi)

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
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.	- teab mõisteid hulkliige, kaksliige, kolmliige ja nende kordajad; - korrapäraselt hulkliikmeid; - arvutab hulkliikme väärtuse; <i>teeb arvutusi täisarvudega, kümnendmurdudega ja ka harilike murdudega (s.h. segaarvudega);</i> <i>näide: leiab avaldise $2a^2 - 3ab + 4b^2$ väärtuse, kui $a = -2\frac{1}{3}, b = 4,5$</i> - liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit; - korrapäraselt ja jagab hulkliikme üksliikmega; - toob teguri sulgudest välja; - korrapäraselt kaksliikmeid, <i>näiteks:</i> $(a + b)(c + d) = ac + ad + bc + bd$; - leiab kahe üksliikme summa ja vahe korrutise $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$; <i>kasutab valemit mõlemat pidi, s.t. teab, et</i> $(x + 2y)(x - 2y) = x^2 - 4y^2$ ja $a^2 - 9b^2 = (a + 3b)(a - 3b)$ - leiab kaksliikme ruudu $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$, $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$. <i>Soovitus: lisaks summa ja ruudu valemitele näidata ka, et</i> $(-a - b)^2 = (a + b)^2$, $(a - b)^2 = (b - a)^2$, $(-a + b)^2 = (b - a)^2$. - korrapäraselt hulkliikmeid; <i>märkus: piirduda juhtumiga, kus kolmliiget on vaja korrapäraselt kolmliikmega;</i> - tegurdamiseks avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemid; - teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldiseid; $9a^2 - 4b^2 - (2b + 3a)(2b - 3a)$;

	$(a - 2)^2 - (2 + a)^2 - (a - 2)(a + 3).$
IKT kasutamine, praktilised tööd Mobiilirakenduse PhotoMath kasutamine lahenduste kontrollimisel, teemade kinnistamiseks e-testide kasutamine. Metoodilised soovitused, sh diferentseerimine Ülesanded tehetele hulkliikmetega (liitmine, lahutamine, hulkliikmete korrutamine) on soovitatav valida nii, et lihtsamate ülesannetega saavad kõik õpilased hakkama, edasijõudnutele soovitame anda lihtsustada avaldisi, kus on vaja kasutada kuupide summa ja vahe valemeid (summa ja vahe kuubi valemeid).	

Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem 25 tundi

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Liitmisvõte. Asendusvõte.	- tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi; - lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil); - lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega; <i>soovitus: kui võrrandisüsteemis olevaid võrrandeid saab lahutada, siis on soovitatav ka nii teha, näiteks võrrandisüsteemis</i> $\begin{cases} 2x + y = 3 \\ 2x - 4y = -1 \end{cases}$ <i>saame peale lahutamist leida kohe y väärtuse;</i> - lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega; <i>soovitus: lahendada ka selliseid võrrandisüsteeme (B osas), kus ühe tundmatu avaldamisel tekivad murrud (ja neid ei saa asendada kümnendmurdudega), näiteks</i> $\begin{cases} 3x + 7y = 1 \\ 7x + 3y = 1 \end{cases}$ <i>Soovitatav on lahendada ka võrrandisüsteeme, mis on vaja enne lahendamist korrastada või sisaldavad murde, näiteks</i> $\begin{cases} 2(3x - y) - 3(x + y) = 1 + y \\ y = -x - 3 \end{cases}$ $\begin{cases} \frac{x-2}{3} - 3y = 1 \\ 1 - 2y = x \end{cases}$ - lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil;
Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.	
IKT kasutamine, praktilised tööd Mobiilirakenduse PhotoMath kasutamine lahenduste kontrollimisel, teemade kinnistamiseks e-testide kasutamine. Metoodilised soovitused, sh diferentseerimine Võrrandisüsteemide lahendamisel vaadelda kindlasti ka selliseid, kus lahendid puuduvad või on lahendeid lõpmata palju. Vältida seda, et kõikide lahendatud võrrandisüsteemide lahendid on täisarvud. Valikuliselt anda lahendada ülesandeid, kus võrrandisüsteemis olevaid võrrandeid on vaja lihtsustada (kaotada murrud, kasutada korrutamise abivalemeid).	

Geomeetrilised kujundid 60 tundi

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Definitsioon. Aksioom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest.	• selgitab definitsiooni ning teoreemi, eelduse ja väite mõistet; <i>selgitus: õpilane peab vahet tegema defineerimisel (mõiste sisu lühike ja täpne avamine) ja kirjeldamisel.</i> • 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>
Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused.	• 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;
Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurga sisenurkade summa.	• joonestab ja defineerib kolmnurga välisnurga; • kasutab kolmnurga välisnurga omadust; • leiab kolmnurga puuduva nurga kahe etteantud nurga järgi, leiab võrdhaarse kolmnurga tipunurga alusnurga järgi ja vastupidi;
Kolmnurga kesklõik, selle omadus.	• 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 lahendamisel; <i>soovitus: õpilane leiab kesklõigud kolmnurga külgede järgi ning ka vastupidi – oskab leida külgi kesklõikude järgi;</i>

Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus.	- defineerib ja joonestab trapetsi; <i>soovitav dünaamilise geomeetria programmi abil näidata kõiki trapetsi liike s.h. võrdhaarset ja täisnurkset;</i> - liigitab nelinurki; <i>soovitus: kasutada dünaamilise geomeetria programmi;</i> - joonestab ja defineerib trapetsi kesklõigu; - teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; <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>
Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.	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>
Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus.	- 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>
Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis.	- 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;
Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem.	• 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 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 ümbermõõdu;
Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurkade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurkade ümbermõõtude suhe. Sarnaste hulknurkade pindalade suhe. Maa-alade kaardistamise näiteid.	• 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 ümbermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel; <i>soovitus: ülesannete lahendamisel kasutab õpilane ka dünaamilise geomeetria programmi;</i> • selgitab mõõtkava tähendust; • lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses); <i>soovitus: võimaluse korral teostada mõõtmisi ja plaanistamisi vabas looduses;</i>
Tehnoloogia ja innovatsioon	

IKT-vahendite kasutamine õppes ja ilusaid jooni demonstreerides.

IKT kasutamine

Dünaamilise geomeetria programmi (GeoGebra, <https://www.desmos.com/geometry?lang=et>) kasutamine seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel. <https://teacher.desmos.com/> tegevuste kasutamine. Mathcitymap kasutamine (mõõtmine, kujundite pindalade ja ruumalade leidmine)

Metoodilised soovitusel, sh diferentseerimine, praktilised tööd

Õuesõpe – plaani koostamine; puu kõrguse mõõtmine

Kiirteteoreem on soovitatav tuua sisse ülesannetes (õpikus B osas).

Ajavaru kordamiseks 15 tundi.

9. KLASS, 4,5 tundi nädalas, kokku 157,5 tundi

Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon 50 tundi

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil.	- eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; - nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad; - viib ruutvõrrandeid normaalkujul; <i>näide: viia võrrand $3x + x^2 = 16$ normaalkujule;</i> <i>viia võrrand $(x - 2)^2 + 3(2x + 1) = 121$ normaalkujule;</i> - liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks; - taandab ruutvõrrandi; <i>näide: taandab võrrandi $3x^2 - 6x + 9 = 0$;</i> <i>$-4x^2 + 5x + 11 = 0$;</i> - lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid; <i>näide: lahendada võrrand</i> $3x^2 = 121;$$4x + 3x^2 = 0$$12x^2 = 0$ - lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil; <i>näide: võrrand $m^2 - 4m - 5 = 0$ tuleb lahendada taandatud ruutvõrrandi lahendivalemi abil</i> $m_{1,2} = 2 \pm \sqrt{4 - (-5)} = 2 \pm 3,$<i>võrrand $3m^2 - 12m - 15 = 0$ taandatakse enne lahendamist, võrrand $2n^2 - 3n - 11 = 0$ lahendatakse taandamata ruutvõrrandi lahendivalemi abil;</i> $n_{1,2} = \frac{3 \pm \sqrt{9 - 4 \cdot 2 \cdot (-11)}}{4}$ - kontrollib ruutvõrrandi lahendeid; <i>soovitus: selgitada, miks on tarvis ruutvõrrandi</i>

	<i>lahendeid kontrollida, sest sisuliselt võõrlahendeid tekkida ei saa. Kontroll on vajalik üksnes selleks, et avastada võrrandi lahendamisel tehtud arvutusvigu.</i> • selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminandist; • lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil; • õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi;
Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt.	• 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> • 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 Wiris; Geogebra; Funktion); • kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel;
IKT kasutamine, praktilised tööd Ruutvõrrandi lahendamine ja lahendi uurimine – GeoGebra https://www.geogebra.org/calculator → Graphing. Ruutfunktsiooni graafiku joonestamine – GeoGebra https://www.geogebra.org/calculator → Graphing, Desmos https://www.desmos.com/calculator?lang=et .	

Ratsionaalavaldised hinnang ajale 30,5 tundi

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
Algebraalne murd, selle taandamine. Tehed algebraliste murdudega. Ratsionaalavaldise lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).	• tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil; • teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks; <i>märkus: teeb vahet absoluutsel ja tinglikul samasusel;</i> <i>näide: teab, et samasus $2x = 2x$ on absoluutne samasus, $\frac{x}{x} = \frac{x}{x}$ aga tinglik samasus;</i> • teab algebralise murru põhiomadust; • taandab algebraise murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist; <i>näide: taandada $\frac{x^2-4}{2+x}$; $\frac{2x+4}{x+2}$; $\frac{x^2-2x-3}{(x-3)(x-1)}$;</i> • laiendab algebraлист 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, näiteks $\left(\frac{a^2+b^2}{a-b} + \frac{2ab}{a+b}\right) \cdot \left(\frac{a^2-2ab+b^2}{a+b}\right), \left(\frac{1}{a+b} - \frac{1}{a-b}\right) : \left(\frac{1}{a+b} + \frac{1}{a-b}\right)$.
IKT kasutamine, praktilised tööd Arvutialgebra süsteemi kasutamine https://www.geogebra.org/calculator →CAS Metoodilised soovitusel, sh diferentseerimine 9. klassis peab selgeks saama avaldiste lihtsustamise mõte ning oskuste tasemel lihtsustab õpilane avaldise, mille puhul tehete arv ei ületa õppekavas ettenähtut. Edasijõudnud õpilastele võib anda lihtsustamiseks keerukamaid avaldise (n.ö. olümpiaadi tase), kuid ebaõnnestumise korral ei tohi õpilase sooritust numbriliselt hinnata.	

Geomeetrilised kujundid 36 tundi

Õppesisu	Taotletavad õppetulemused
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.	• kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel; • selgitab Pythagorase 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> • leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi; <i>näide: leida $\sin 34^\circ$; $\cos 37,4^\circ$;</i> • trigonomeetriat kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid; <i>soovitus: lahenduse kontrollimiseks kasutab õpilane dünaamilise geomeetria programmi;</i> • tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi; <i>soovitus: kasutada programmi Poly;</i> • näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahud, tipu; kõrguse, külgservad, põhiservad, 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> • selgitab, millised kehad on pöördkehad; eristab neid teiste kehade hulgast; • 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>
IKT kasutamine, praktilised tööd Soovitus: jooniste tegemisel programmi GeoGebra või DESMOS kalkulaatrit (https://www.desmos.com/calculator/ https://www.desmos.com/geometry?lang=et).	

Ajavaru kordamiseks on 41 tundi

Arvutamine

III kooliastme lõpetaja:

- 1) liidab, lahutab, korrutab, jagab ja astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda;
- 2) ümardab ratsionaalarve etteantud järguni;
- 3) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust;
- 4) põhjendab ja kasutab astendamisreegleid;
- 5) selgitab arvu ruutjuure tähendust;
- 6) leiab peast või taskuarvutil ruutjuure;
- 7) arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse;
- 8) kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul;
- 9) selgitab protsendi, promilli ja protsendipunkti mõiste tähendust;
- 10) teisendab protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi;
- 11) lahendab protsentarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäära leidmine, suuruse muutumine);
- 12) kasutab protsentarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, võrre, skeem, algoritm).

Andmed

III kooliastme lõpetaja:

- 1) moodustab reaalsest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli;
- 2) iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi;
- 3) väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi;
- 4) kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks;
- 5) illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga;

- 6) loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammilt;
- 7) teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmise, küsimustik);
- 8) selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi.

Algebra

III kooliastme lõpetaja:

- 1) korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks- ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega;
- 2) tegurdab hulkliikmeid (toob teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid, tegurdab ruutkolmliiget);
- 3) lihtsustab kuni kolmetehtelisi täisavaldisi;
- 4) üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele;
- 5) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu;
- 6) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi;
- 7) nimetab võrrandi põhiomadusi;
- 8) selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust; 9) mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus);
- 10) lahendab lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid ning lineaarvõrrandisüsteeme kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil);
- 11) lahendab täielikke ja mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- 12) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi või võrrandisüsteemi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid);
- 13) selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt;
- 14) joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbooli, parabooli) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi;
- 15) selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest).

Geomeetria

III kooliastme lõpetaja:

- 1) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, trapets, ring) etteantud elementide järgi korrapärase hulknurga ja kolmnurga sise-ja ümberringjoone;
- 2) visandab ruumilisi kujundeid (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera);
- 3) selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi;
- 4) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid);
- 5) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi);
- 6) kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurkade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine);
- 7) arvutab tasandiliste kujundite (korrapärane hulknurk, kolmnurk, rööpkülik, romb, trapets, ring) joonelemendid, übermõõdu, pindala;

- 8) arvutab ruumiliste kujundite (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala;
- 9) teab kolmnurga ja trapetsi kesklõigu mõistet ning nende omadusi;
- 10) teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nendevahelist seost;
- 11) teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust;
- 12) teab põik- ja lähisnurkade mõisteid ja nende nurkade seoseid paralleelsete sirgete korral;
- 13) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal;
- 14) põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid;
- 15) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks;
- 16) selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi.

Probleemide lahendamine

III kooliastme lõpetaja:

- 1) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste;
- 2) leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi;
- 3) koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid;
- 4) rakendab uurimuslikku meetodit matemaatika abil probleemide lahendamiseks;
- 5) kasutab protsentarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine);
- 6) kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäära esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd);
- 7) selgitab protsentarvutuse elulisi kasutusvõimalusi ning absoluut- ja/või suhtarvude sobivust informatsiooni;
- 8) selgitab tõenäosuse tähendust, arvutab elulistel juhtudel sündmuse tõenäosuse (sh mündivise, täringu veeretamine, kaardimäng, loosimine);
- 9) eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid;
- 10) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi;
- 11) reflekteerib oma tegevusi matemaatika õppijana.

LIHTSUSTATUD ÕPE

1. Matemaatika

1.1. Õpetuse eesmärgid

Matemaatika õppeainena taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:

1) saab aru matemaatika vajalikkusest oma elus ja tegevuses, tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest; 2) omandab iseseisvaks tööks ja koostööks vajalikud oskused ning hoiakud; 3) õpib ümbritseva maailma esemeid ja nähtusi struktureerima (järjestama, võrdlema, rühmitama, loendama, mõõtma); 4) oskab suunamisel otsida matemaatikaalast teavet, kasutab õpetaja juhendamisel või iseseisvalt sobivaid info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid; 5) tunneb õpitud matemaatilisi mõisteid ja seoseid, rakendab matemaatikateadmisi ning lahendab jõukohaseid probleemsituatsioone teistes õppeainetes ja igapäevaelus

1.2. Õppetegevuse kirjeldus arenguperioodide kaupa

Õppetegevus 1.–2. klassis

1.–2. klassis saavad õpilased esmased kogemuslikud kujutlused esemete ja suuruste maailmast, hulkadest, vormist, ruumist ja ajast, arvudest 20 piires ning arvude liitehitusest. Õpitakse tundma lihtsamaid geomeetrilisi kujundeid, omandatakse esmased kujutlused mõõtmisest ja mõõtühikutest. Õpitakse opereerima hulkadega, sooritama liitmis- ja lahutamistehteid ning rakendama neid matemaatiliste jutukeste koostamisel ning eluliste probleemsituatsioonide lahendamisel.

Õppetegevus 3.–5. klassis

3.–5. klassis omandavad õpilased kujutluse arvudest 1000 piires, arvude kümnendkoostise ja rakendavad seda arvutamisel ning eluliste probleemide lahendamisel. Omandatakse kujutlused korrutamise ja jagamise olemusest ning rakendatakse neid korrutamise- ja jagamistabeli ülesannete lahendamisel. Omandatakse kujutlus mõõtühikute süsteemist ja õpitakse arvutama nimega arvudega. Õpitakse eristama, nimetama, mõõtma ja joonestusvahenditega joonestama tasapinnalisi geomeetrilisi kujundeid. Kujuneb arusaam elus esinevate probleemide sõnastamisest tekstülesandena. Omandatakse oskus esemeliselt ja skemaatiliselt modelleerida lihtsamaid liht- ja lihtsituatsioone.

Õppetegevus 6.–7. klassis

6.–7. klassis omandavad õpilased kujutluse arvudest 100 000 piires, õpivad eristama arvu järke ja klasse. Lahendatakse geomeetriaülesandeid, sooritatakse nelja aritmeetilist tehet naturaalsel- ja nimega arvudega õpitud arvuvalla piires. Omandatakse kujutlused harilikust ja kümnendmurrust, õpitakse leidma osa tervikust ja tervikut tema osa

järgi. Kujuneb oskus rakendada tekstülesandest omandatud teadmisi analoogiliste seostega eluliste probleemide modelleerimisel ja lahendamisel.

Õppetegevus 8.–9. klassis

8.–9. klassis kasutavad õpilased omandatud arvutusoskust igapäevaste eluliste probleemide modelleerimisel ja lahendamisel. Süvenevad õpilaste teadmised ja oskused opereerimisest arvudega 1 000 000 piires. Täpsustuvad ja laienevad teadmised geomeetrilistest kujunditest ja nende omadustest, tekib kujutlus pindalast ja ruumalast. Õpilased lahendavad rakenduslikke tekstülesandeid, loevad ja koostavad lihtsamaid andmestikke ja diagramme.

1.3. Õppesisu ja -tegevused

1. KLASS

Õppesisu ja -tegevused	Õpitulemused
1. Tegevused esemete ja esemete gruppidega. 2. Esemeid eristavad tunnused. 3. Võrdlemine pealeasetamise ja kõrvutamise teel. Esemete ühised tunnused. 4. Esemete hulga ühise nimetuse andmine. Suurustunnused: suur-väike, suurem-väiksem, ühesuurused; pikk-lühike, pikem-lühem, ühepikkused; lai-kitsas, laiem-kitsam, ühelaiused; kõrge-madal, kõrgem-madalam, ühekõrgused; paks/jäme-õhuke/peenike, paksem/jämedamõhem/peenem, ühepaksused; sügav-madal, sügavam-madalam. 5. Esemete järjestamine suurustunnuste alusel kasvavas ja kahanevas järjekorras (esemete arv reas ei ületa 5 eset). Antud tunnuste järgi esemete leidmine, tunnuste nimetamine. 6. Ruumikujutlused: üleval-all; ülemine-alumine; ees-taga; ettetaha; kaugel-lähedal; keskel, vahel, järel; kõrval; juures; peal; kohal; sees; kaugemal lähemal; vasak-parem, vasakul-paremal; siin-seal. 7. Esemekohta määramine küsimuse kus? abil (endast või esemest lähtudes). Esemete asetamine nõutud kohale. 8. Kujutlused raskustest: raske-kerge, raskem-kergem, samarasked (üheraskused). Esemete võrdlemine raskuse alusel (lihastundlikkusele toetudes). 9. Ajasuhted: ööpäeva osade nimetamine ja järjestamine (öö-päev; hommik-lõuna-õhtuöö); eile, täna, homme; vara-hilja; ammu hiljuti; aeglaselt-	1) orienteerub ruumis ja tasapinnal küsimuse kus? ja korralduse pane ...! alusel; 2) võrdleb ja järjestab esemeid suuruse, pikkuse, laiuse ja kõrguse järgi; 3) opereerib hulkadega (oskab hulki võrrelda, võrdsustada ja ühendada ning eraldada osahulka); 4) nimetab, kirjutab ja võrdleb arve 10 piires; 5) teab arvude koostist 10 piires; 6) liidab ja lahutab 10 piires; 7) teab rahaühikuid; 8) eristab ja konstrueerib praktiliselt geomeetrilisi kujundeid ring, kolmnurk, nelinurk ja teab nende nimetusi; 9) teab nädalapäevade ja aastaaegade järgnevust toetudes abivahenditele; 10) lahendab ja koostab abiga matemaatilisi jutukesi.

kiiresti; noorem-vanem. 10. 2–3 vastavat ööpäeva osa iseloomustava tegevuse nimetamine (lähtuvalt lapse elukogemusest) 11. Hulkade vaatlemine, ühise tunnuse leidmine ja nimetamine (seos: kuuluvad ühte hulka). Hulkade moodustamine ühe ja/või kahe ühise etteantud tunnuse alusel; hulgaelementide järjestamine etteantud tunnuse järgi (laius, kõrgus jne). 12. Hulkade võrdlemine ja võrdsustamine (üksüheses vastavuses). Geomeetriliste kujundite (ring, kolmnurk, nelinurk) kasutamine hulgaelementidena. 13. Hulkade ühendamine ja hulgast osahulga eraldamine; 14. Hulga suuruse tajumine, kujutlused palju, vähe, üks ja palju. Kujutlused rohkem, vähem, samapalju, võrdselt. 15. Arvud 1–10. Järgmise arvu tekkimine eelmisele ühe lisamise teel. 16. Esemete hulga tajumine; Hulga ja arvu vaheline seos; Arv kui loendamise tulemus; Kuni neljast elemendist koosneva hulga haaramine; Arvu ja numbri vaheline seos; Hulga, arvu ja numbri vaheline seos; Arvude rida (arvude nimetamine kasvavas ja kahanevas järjekorras; puuduvate arvude nimetamine; arvu naabrite nimetamine). 17. Arvude võrdlemine (on suurem kui; on väiksem kui; on võrdne). Kujutlus kümnelisest. Järgarvule vastava eseme määramine. 18. Arvu koostis. 19. Esemete hulka muutva tegevuse sooritamine ja kommenteerimine (konkreetses materjalis põhjal ja arvudega). Märkide + , – , = sisulise tähenduse tutvustamine. 20. Liitmis- ja lahutamistabeli koostamine	
--	--

10 piires arvutamiseks. Liitmise vahetuvusseaduse praktiline kasutamine. 21. Arvule vastava hulga moodustamine. Liitmise ja lahutamise tehte sisu avavate võtmesõnade selgitamine; sõnad on, sain kokku, on kokku, lisan juurde, panen juurde, oli, võtan ära, jäi järele. 22. Tutvumine rahaühikutega (euro, sent): nimetamine, eristamine; 23. vajaliku summa moodustamine rahatähtedest ja müntidest (10 piires). Praktilised harjutused rahatähtede ja müntidega. 24. Kujundite ring, kolmnurk, nelinurk (ruut, ristkülik) nimetamine, eristamine 25. Nädal (nädalapäevade nimetamine ja järjestamine). Aasta (aastaaegade nimetamine ja järjestamine). 26. Kujundite ring, kolmnurk, nelinurk (ruut, ristkülik) konstrueerimine. Sirg- ja kõverjoonte eristamine, nimetamine ja joonistamine. 27. Matemaatilised jutukesed. Lihtülesande koostamine ja lahendamine esemete ja aplikatsioonide, seeriapiltide ja seejärel süžeeplaatide abil. 28. Tekstülesande eristamine võrdusest. Lihtülesanded summa ja vahe leidmiseks (täieliku näitlikustamise tasandil). Lahenduse vormistamine avaldisena (küsimus esitatakse suuliselt, vastus antakse suuliselt).	
--	--

2. KLASS

Õppesisu ja -tegevused	Õpitulemused
- Teise kümne arvude moodustamine (järgmise arvu tekitamine eelmisele arvule ühe lisamise (liitmise) teel. - Esemete hulga tajumine. Hulga ja arvu vaheline seos; arvu ja numbri vaheline seos; hulga, arvu ja numbri vaheline seos; arvule vastava hulga moodustamine; numbrile ja arvule vastava hulga moodustamine. - Arvude rida 1–20 (puuduvate arvude nimetamine, arvu naabrite nimetamine, arvude nimetamine kasvavas ja kahanevas järjekorras). Arvude võrdlemine. - Arvud 11–20. - Kümneline ja üheline, nende koht arvus. Ühe- ja kahekohalised arvud. - Arvude 11–20 lugemine ja kirjutamine. Järgarvud 1.–10. - Liitmine ja lahutamine 20 piires järguühikut ületamata konkreetse materjali abil ja arvudega. Liitmis- ja lahutamisesannete lugemine ja kirjutamine sõnadega (pluss, miinus, on) ja märkidega (+, –, =). Puuduva tehtekomponendi leidmine proovimise teel. - Liitmise vahetuvusseaduse rakendamine. - Kahetehteliste avaldiste väärtuse arvutamine: kaks ühesugust ($2 + 3 + 1$; $8 - 2 - 5$; $6 + 4 + 2$; $14 - 4 - 2$) või kaks erinevat tehet ($9 - 5 + 3$). - Ajasuhted: mõistete eile, täna, homme sidumine nädalapäevadega ööpäevaosade üldistamine sõnaga ööpäev. - Ajaühikud: mõiste nädal (puhke- ja tööpäevad, nädala kestus). - mõisted üleile ja ülehomm; - Kellaeg: kella liikide nimetamine ja	- teab naturaalarve 1–20; - vastandab hulgaelemente arvuga (20 piires); - määrab arvu koha naturaalarvude reas; - eristab ühe- ja kahekohalisi arve, arvus kümnelisi ja ühelisi; - liidab ja lahutab 20 piires järku ületamata; - lahendab kolme arvu liitmise või lahutamise liitulesandeid; - seostab ajasuhteid eile, täna, homme, üleile ja ülehomm nädalapäevadega; - määrab aega täistundides; - kasutab mõõtmisel pikkusühikut sentimeeter; - mõõdab joonlaua abil lõigu pikkust sentimeetrites; - joonestab punktide järgi joonlaua abil kolmnurka ja nelinurka; - kasutab õpitud rahaühikuid ostu-müügitehingute sooritamisel poemängus; - lahendab abiga ühetehtelisi tekstülesandeid summa ning vahe leidmiseks.

eristamine; suur ja väike osuti; 14. Kellaaja määramine tunnilise täpsusega. 15. Pikkusühikud: sentimeeter (cm); nimetus, tähendus ja kasutamine; mõõtühiku valmistamine (1 cm); mõõtmistulemuste lugemine; joonlaua kasutamine mõõtmisel (alustada 0-st). 16. Lõik. Lõigu mõõtmine joonlaua abil sentimeetrites. 17. Lõikude võrdlemine (mõõtmistulemuse järgi). 18. Joonlaua abil kolmnurga ja nelinurga joonestamine etteantud punktide (tippude) järgi. Kujundi elementide nimetamine (nurk, külge) ja nende loendamine. 19. Andmete väljatoomine ja kujutamine esemelis-skemaatiliselt. Lahenduse kirjalik vormistamine (küsimus, võrdus, vastus). Praktiliselt sooritatud kahetehteliste ülesannete lahenduste vormistamine võrdustena (vastus antakse suuliselt). 20. Rahaühikud: rahatähe vahetamine suuremaks või väiksemateks; vajaliku summa moodustamine rahatähtedest (20 piires); praktilised harjutused rahatähtede ja müntidega. 21. Ühetehtelise ülesande koostamine ja lahendamine summa ning vahe leidmiseks (seosed rohkem-vähem, pikem-lühem, teiste suurussuhete kasutamine).	
--	--

3. KLASS

Õppesisu ja -tegevused	Õpitulemused
1. Arvude nimetamine kasvavas ja kahanevas järjekorras (1–100). 2. Ühe-, kahe- ja kolmekohaline arv. 3. Arvude jaotamine ja koostamine kümneliste ja üheliste järgi. 4. Arvude võrdlemine 100 piires. 5. Võrratuste kirjutamine, lugemine ja lahendamine märgid $>$, $<$, $=$; 6. Arvude moodustamine saja piires. Arvude saamine loendamise teel. Arvud 21–100. Arvude 21–100 lugemine ja kirjutamine. Täiskümnete numeratsioon. Arvu koha ja naabrite määramine arvureas; Järgarvud 11.–20. 7. Numbri asukoha tähtsus arvu märkimisel. 8. Paaris- ja paaritud arvud. 9. Liitmise ja lahutamise tulemuse õigsuse kontrollimine (pöördtehtega). 10. Liitmine ja lahutamine üleminekuta ühest kümnest teise (suulise arvutamise võtet kasutades): täiskümnete liitmine ja lahutamine; Liitmine ja lahutamine kahekümne piires üleminekuga ühest kümnest teise (suulise arvutamise võtet kasutades). 11. Kahetehteliste võrduste lahendamine, sealhulgas liitmine täiskümneni ($37 + 3 = 40$) ja täiskümnest ühekohalise arvu lahutamine ($40 - 3 = 37$). Kahekohalisele arvule ühekohalise arvu liitmine; Kahekohalisest arvust ühekohalise arvu lahutamine; Kahekohalisele arvule kahekohalise arvu liitmine;	1) teab naturaalarve 1–100; 2) teab arvude ehitust kümnendsüsteemis (100 piires); 3) võrdleb arve; 4) liidab ja lahutab arve 20 piires; 5) liidab ja lahutab arve 100 piires; 6) teab mõõtühikuid meeter, kilogramm, liiter ning rahaühikuid euro ja sent; 7) liidab ja lahutab ühenime lisi arve; 8) määrab õpetaja juhendamisel aega täis- ja pooletunnise täpsusega ning kalendri järgi päevades; 9) joonestab sirglõigu ja nelinurga mõõdu järgi; 10) lahendab abiga ühe - ja kahetehtelisi tekstülesandeid.

Kahekohalisest arvust kahekohalise arvu lahutamine. Puuduva tehtekomponendi leidmine. 12. Pikkusühikud: meeter (m), lugemine ja kasutamine; Mõõtmistulemuste märkimine ja lugemine. Rahaühikud: 50 senti, 20 eurot, 50 eurot, 100 eurot. Seos 1 euro = 100 senti. Massiühikud: kilogramm (kg); kujutlus kilogrammist kui raskusmõõdust, kasutamine. Praktiline tegevus (kaalumine) esemete raskuse määramiseks. Kaalukaussidega kaal, kaaluvihid, -pommid. Mõõtmistulemuste märkimine ja lugemine. 13. Mahuühikud: liiter (l); kujutlus liitrist kui mahumõõdust, kasutamine. Erinevate suurustega enamkasutatavate anumate tutvustamine (purgid, pudelid, ämber). Mõõtmistulemuste märkimine ja lugemine. 14. Nimega arvude lugemine ja kirjutamine. 15. Kellaeg: kellaaja määramine täis- ja pooletunnise täpsusega. Seos 1 ööpäev = 24 tundi. Ajaühikud: tund, minut; seosed: 1 tund on 60 minutit (1 h = 60 min), pool tundi on 30 minutit; 16. Ajaühikud: kuu, päevade arv kuus; aasta, seos: 1 aasta = 12 kuud. Aja arvutamine kella järgi tundides ja kalendri järgi päevades. 17. Ühenimeliste arvude liitmine ja lahutamine (12 m + 15 m; 37 kg – 22 kg), vajadusel tulemuse teisendamisega naaberühikuteks (24 min + 36 min = 60 min = 1 h; 75 cm + 25 cm = 100 cm = 1	
---	--

18. Mõõtmise meetrites ja sentimeetrites (joonlauda ja mõõdulinti kasutades). Seos: 1 m = 100 cm. Sobiva mõõtühiku valimine. 19. Sirglõigu joonestamine antud mõõdu järgi (nimega arv: 5 cm pikkune lõik). Antud sirglõigu pikendamine ja lühendamine. 20. Nelinurga joonestamine antud mõõtude järgi (ruudulisele paberile). 21. Lihtülesanded antud arvu suurendamiseks või vähendamiseks teatud arvu võrra. Üleminek lihtülesannetelt kahetehtelistele tekstülesannetele (sealhulgas ülesanded, mille teine ülesanne on esimese ülesande järg). Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete eristamine. 22. Kahetehteliste tekstülesannete lahendamine (1. tehe – arvu suurendamine/vähendamine teatud arvu võrra, 2. tehe – summa leidmine). Üleminek tekstülesande sisu esemelis-skemaatiliselt kujutamisel andmete skemaatilisele esitamisele. Ülesande lahenduse otsimine ja skeemi täiendamine ühistööna (õpetaja suunavatele küsimustele toetudes). 23. Kahetehteliste tekstülesannete lahenduse kirjalik vormistamine (küsimused koostöös, võrdused koos nimetustega õpilase vihikus, vastus). 24. Ostetava kauba maksumus ja selle vastavus olemasolevale rahasummale.	
---	--

4. KLASS

Õppesisu ja -tegevused	Õpitulemused
- Arvud 1–100, lugemine, kirjutamine, arvu asukoha määramine arvude reas Üheliste, kümneliste, sajalise eristamine arvus Arvude võrdlemine, märkide $<$, $>$, $=$ kasutamine arvude võrdlemise tulemuse ülesmärkimisel Järgarvud 21.–100 - Liitmine ja lahutamine 100 piires järku ületamata (suulise arvutamise võtet kasutades). - Liitmine ja lahutamine 100 piires järgu ületamisega. Vahetuvusseadus kasutamine. - Liitmine ja lahutamine 100 piires järku ületamata (kirjaliku arvutamise võttega). Liitmis- ja lahutamistehte kontrollimine pöördtehtega. - Korrutamise ja jagamise olemuse selgitamine. Praktiliste tegevuste sooritamine hulkadega: esemelite hulkade võtmine teatud arv korda; Korrutamine kui võrdsete liidetavate summa leidmine; Võrdsete liidetavate liitmise asendamine korrutamisega; Korrutamise vahetuvusseadus. - Korrutustabelile tuginev korrutamine ja jagamine. Korrutamise ja jagamise vaheline seos, selle kasutamine jagamise õppimisel ja kontrollimisel. - Täiskümnete korrutamine ja jagamine ühekohalise arvuga 100 piires ($20 \cdot 2 = 40$; $60 : 3 = 20$). - Tehtekomponentide nimetused liitmisel ja lahutamisel. Tehtekomponentide nimetused korrutamisel ja jagamisel. - Puuduva tehtekomponendi leidmine liitmisel ja lahutamisel Puuduva tehtekomponendi leidmine korrutamisel ja jagamisel - Tehete järjekord. Ümarsulgude kasutamine kahetehtelistes võrdustes.	- teab naturaalarve 100 piires; - teab Rooma numbreid I–V; - liidab ja lahutab 100 piires; - korrutab ja jagab toetudes korrutustabelile; - lahendab kahe- ja kolmetehtelisi avaldisi; - leiab osa tervikust; - teab mõõtühikut millimeeter; - oskab lugeda termomeetri näitu kraadides; - tunneb kella (veerand-, pool-, kolmveerand- ja täistund); - liidab ja lahutab ühe- ja mitmenimelisi arve; - joonestab löike etteantud mõõdu järgi; - teab nurkade liike; - lahendab koostöös õpetajaga kahetehtelisi tekstülesandeid.

11. Mõiste osa tervikust, mõiste olemuse selgitamine. 12. Hariliku murru märkimine. Poole (kahendiku), kolmandiku, neljandiku, viiendiku leidmine tervikust (tegevuslikult). 13. Pikkusühik: millimeeter (mm); mõõtmine, lugemine, kasutamine. Seos $1\text{ cm} = 10\text{ mm}$. Rahaühikud: kõikide õpitud rahaühikute kasutamine probleemülesannete lahendamisel. Raskusühikud: tsentner (ts); lugemine, kasutamine. Seos $1\text{ ts} = 100\text{ kg}$. Termomeeter, termomeetrite liigid ja kasutamine, näidu lugemine skaalalt kraadides. 14. Ajaühikud: sekund (s). Seos: $1\text{ min} = 60\text{ sek}$; Kellaaja määramine minutilise täpsusega, veerandtunnise täpsusega; kahesugune määramine (toetudes ööpäeva osadele); 15. Mitmenimelised arvud. 16. Nimega arvude liitmine ja lahutamine teisendamiseta 17. Nimega arvude liitmine (teisendamisega) 18. Aja arvutamine kella järgi tundides ja kalendri järgi päevades 19. Murdjoon. Kõverjoon. 20. Sirglõigu ja murdjoone mõõtmine ja joonestamine joonlaua abil etteantud mõõtude järgi. Sirglõigu pikendamine ja lühendamine (võrra). 21. Nurkade (täisnurk, nürinurk, teravnurk) nimetamine ja eristamine. 22. Lihtülesanded: arvude suurendamine või vähendamine mingi arv korda. 23. Kahetehtelise tekstülesande andmed tuuakse välja ühistööna (õpetaja küsimustele toetudes). Tekstülesanded seoste korda/võrra ja rohkem/vähem eristamiseks. 24. Ostu-müügi ülesanded. Sõltuvus: maksumus = hind · hulk. 25. Liitülesanded: kahetehteliste tekstülesannete lahendamine antud arvu suurendamiseks/vähendamiseks teatud arv korda	
---	--

26. Kahetehtelised tekstülesanded seoste korda/võrra, rohkem/vähem eristamiseks	
--	--

4. KLASS

Õppesisu ja -tegevused	Õpitulemused
1. Arvud 1–100, lugemine, kirjutamine, arvu asukoha määramine arvude reas Üheliste, kümneliste, sajalise eristamine arvus Arvude võrdlemine, märkide $<$, $>$, $=$ kasutamine arvude võrdlemise tulemuse ülesmärkimisel Järgarvud 21.–100 2. Liitmine ja lahutamine 100 piires järku ületamata (suulise arvutamise võtet kasutades). 3. Liitmine ja lahutamine 100 piires järgu ületamisega. Vahetuvusseadus kasutamine. 4. Liitmine ja lahutamine 100 piires järku ületamata (kirjaliku arvutamise võttega). Liitmis- ja lahutamistehte kontrollimine pöördtehtega. 5. Korrutamise ja jagamise olemuse selgitamine. Praktiliste tegevuste sooritamine hulkadega: esemelite hulkade võtmine teatud arv korda; Korrutamine kui võrdsete liidetavate summa leidmine; Võrdsete liidetavate liitmise asendamine korrutamisega; Korrutamise vahetuvusseadus. 6. Korrutustabelile tuginev korrutamine ja jagamine. Korrutamise ja jagamise vaheline seos, selle kasutamine jagamise õppimisel ja kontrollimisel. 7. Täiskümnete korrutamine ja jagamine ühekohalise arvuga 100 piires ($20 \cdot 2 = 40$; $60 : 3 = 20$). 8. Tehtekomponentide nimetused liitmisel ja lahutamisel. Tehtekomponentide nimetused korrutamisel ja jagamisel. 9. Puuduva tehtekomponendi leidmine liitmisel ja lahutamisel Puuduva tehtekomponendi leidmine korrutamisel ja jagamisel 10. Tehete järjekord. Ümarsulgude	1) teab naturaalarve 100 piires; 2) teab Rooma numbreid I–V; 3) liidab ja lahutab 100 piires; 4) korrutab ja jagab toetudes korrutustabelile; 5) lahendab kahe- ja kolmetehtelisi avaldisi; 6) leiab osa tervikust; 7) teab mõõtühikut millimeeter; 8) oskab lugeda termomeetri näitu kraadides; 9) tunneb kella (veerand-, pool-, kolmveerand- ja täistund); 10) liidab ja lahutab ühe- ja mitmenimelisi arve; 11) joonestab lõike etteantud mõõdu järgi; 12) teab nurkade liike; 13) lahendab koostöös õpetajaga kahetehtelisi tekstülesandeid. .

kasutamine kahetehtelistes võrdustes. 11. Mõiste osa tervikust, mõiste olemuse selgitamine. 12. Hariliku murru märkimine. Poole (kahendiku), kolmandiku, neljandiku, viiendiku leidmine tervikust (tegevuslikult). 13. Pikkusühik: millimeeter (mm); mõõtmine, lugemine, kasutamine. Seos $1\text{ cm} = 10\text{ mm}$. Rahaühikud: kõikide õpitud rahaühikute kasutamine probleemülesannete lahendamisel. Raskusühikud: tsentner (ts); lugemine, kasutamine. Seos $1\text{ ts} = 100\text{ kg}$. Termomeeter, termomeetrite liigid ja kasutamine, näidu lugemine skaalalt kraadides. 14. Ajaühikud: sekund (s). Seos: $1\text{ min} = 60\text{ sek}$; Kellaaja määramine minutilise täpsusega, veerandtunnise täpsusega; kahesugune määramine (toetudes ööpäeva osadele); 15. Mitmenimelised arvud. 16. Nimega arvude liitmine ja lahutamine teisendamiseta 17. Nimega arvude liitmine (teisendamisega) 18. Aja arvutamine kella järgi tundides ja kalendri järgi päevades 19. Murdjoon. Kõverjoon. 20. Sirglõigu ja murdjoone mõõtmine ja joonestamine joonlaua abil etteantud mõõtude järgi. Sirglõigu pikendamine ja lühendamine (võrra). 21. Nurkade (täisnurk, nürinurk, teravnurk) nimetamine ja eristamine. 22. Lihtülesanded: arvude suurendamine või vähendamine mingi arv korda. 23. Kahetehtelise tekstülesande andmed tuuakse välja ühistööna (õpetaja küsimustele toetudes). Tekstülesanded seoste korda/võrra ja rohkem/vähem eristamiseks. 24. Ostu-müügi ülesanded. Sõltuvus:	
--	--

maksumus = hind · hulk. 25. Liitülesanded: kahetehteliste tekstülesannete lahendamine antud arvu suurendamiseks/vähendamiseks teatud arv korda 26. Kahetehtelised tekstülesanded seoste korda/võrra, rohkem/vähem eristamiseks	
---	--

5. KLASS

Õppesisu ja -tegevused	Õpitulemused
- Arvud 1000 piires, moodustamine, lugemine, kirjutamine Arvu naabrid, nimetamine kasvavas ja kahanevas järjekorras 1, 10, 100 kaupa. Arvude suurendamine või vähendamine mingi arvu võrra. Järgarvud 1000-ni. - Järguühikute määramine arvus (tuhandeline) alustades kas kõrgemast või madalamast järgust. Iga järgu suurim ja väikseim arv. - Arvude võrdlemine - Liitmine ja lahutamine 100 piires - Kirjalik liitmine ja lahutamine 1000 piires - Kahekohaliste arvude korrutamine ja jagamine ühekohalise arvuga 100 piires - Korrutamise- ja jagamistehte õigsuse kontrollimine pöördtehtega. - Kahekohalise arvu kirjalik korrutamine ühekohalise arvuga 1000 piires - Liitmise ja lahutamise kontrollimine pöördtehte abil. Korrutamise ja jagamise kontrollimine pöördtehtega. - Puuduva tehtekomponendi leidmine liitmise ja lahutamistehetes. Puuduva tehtekomponendi leidmine korrutamise ja jagamistehetes. - Tehete järjekord kahe- ja kolmetehtelistes avaldistes, ümarsulud kolmetehtelistes avaldistes. - Jäägiga jagamine	- teab naturaalarve 1000 piires; - eristab järguühikuid, oskab määrata nende arvu; - teab Rooma numbreid I–X; - liidab ja lahutab arve 1000 piires; - korrutab ja jagab ühekohalise arvuga 100 piires; - korrutab ja jagab ühekohalise arvuga 1000 piires; - lahendab kahe- ja kolmetehtelisi avaldisi; - saab aru mõiste harilik murd olemusest; - leiab osa arvust 1000 piires; - teab mõõtühikuid gramm, tonn, kilomeeter; - määrab aega kella ja kalendri järgi; - liidab ja lahutab nimega arve 1000 piires; - korrutab ja jagab ühenimelisi arve 1000 piires; - eristab ringi ja ringjoont; - lahendab kahetehtelisi tekstülesandeid.

13. Rooma numbrid I–X 14. Mõisted murru lugeja ja nimetaja, murrujoone tähendus. 15. Murdude leidmine skemaatiliselt, lugemine ja kirjutamine. 16. Kolmekohalise arvu kirjalik korrutamine ja jagamine ühekohalise arvuga 1000 piires 17. Ajaühikud, rahaühikud, pikkusühikud, mahuühikud, massiühikud. Õpitud mõõtühikute teisendamine. 18. Mitmenimeliste arvude liitmine ja lahutamine tulemuse teisendamisega. 19. Ringjoon, ruut ja ristkülik. 20. Ringjoon, ringi kujutiste leidmine ümbrusest, joonistamine šablooni abil. 21. Lihtülesanded: sõltuvused: $\text{hind} = \text{maksumus} : \text{hulk}$; $\text{hulk} = \text{maksumus} : \text{hind}$. 22. Ühetehtelised tekstülesanded arvust osa leidmiseks 23. Liitülesanded: kahetehtelised tekstülesanded seoste korda/võrra, rohkem/vähem eristamiseks 24. Andmete iseseisev leidmine ja skemaatiline esitamine, ülesande kirjalik lahendamine ja lahenduskäigu selgitamine suuliselt. 25. Erinevate probleemsituatsioonide modelleerimisoskuse kujundamine (kahetehtelise tekstülesande struktuurile toetudes).	
---	--

6. KLASS

Õppesisu ja -tegevused	Õpitulemused
1. Arvude moodustamine, lugemine ja kirjutamine. Arvude kümnendsüsteem, iga järgu suurim ja väikseim arv. Arvude suurendamine või vähendamine mingi arvu võrra või mingi arv korda. Arvude ehitus kümnendsüsteemis. Järguühikute arvu ning üheliste, kümneliste ja sajaliste arvu määramine antud arvus. 2. Järgarvud 10 000-ni. 3. Arvu naabrid, arvude nimetamine kasvavas ning kahanevas järjekorras 1, 10, 100, 1000 kaupa. 4. Arvude võrdlemine. 5. Arvude kirjutamine järkude tabelisse ja tabelist välja. 6. Arvude ümardamine kümnelisteni, sajalisteni. 7. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires üleminekuta ja üleminekuga. 8. Suuline korrutamine ja jagamine 10 000 piires. Kolmekohalise arvu korrutamine ja jagamine ühekohalise arvuga üleminekuta ja üleminekuga (jagamise jäägita ja jäägiga). 9. Ühe- ja kahekohalise arvu korrutamine ja jagamine 10, 100, 1000-ga 10. Neljakohalise arvu korrutamine ja jagamine ühekohalise arvuga üleminekuta ja üleminekuga (jagamise jäägita ja jäägiga). 11. Liitmis- ja lahutamistehete, korrutamise ja jagamistehete kontrollimine pöördtehtega. 12. Puuduva tehtekomponendi leidmine (neli aritmeetilist tehet) 13. Tehete järjekord. Ümarsulud kolmetehtelistes avaldistes 14. Rooma numbrid XI–XX 15. Lihtmurd: määratlemine, lugemine, kirjutamine. Liigmurd, segaarv: lugemine, kirjutamine, eristamine lihtmurrust. Murru põhiomadus. 16. Ühenimelised murrud: võrdlemine 17. Ühenimelised murrud: liitmine ja lahutamine	1) teab naturaalarve 10 000 piires; 2) ümardab arvu etteantud järguni 10 000 piires; 3) teab Rooma numbreid I–XX; 4) liidab ja lahutab arve 10 000 piires; 5) korrutab ja jagab arve 10 000 piires; 6) lahendab mitmetehtelisi avaldisi; 7) mõistab lihtmurru, liigmurru ja segaarvu olemust; 8) liidab ja lahutab lihtmurde; 9) leiab ühe ja mitu osa arvust; 10) mõistab kümnendmurru olemust; 11) liidab ja lahutab kümnendmurde; 12) teab mõõtühikuid detsimeeter, detsiliiter ja milliliiter; 13) arvutab ajavahemikke; 14) liidab ja lahutab nimega arve 10 000 piires; 15) korrutab ja jagab nimega arve 10 000 piires; 16) eristab lõikuvaid, ristuvaid ja paralleelseid sirgeid; 17) eristab kolmnurkade liike; 18) arvutab hulknurga ümbermõõtu; 19) lahendab kolmetehtelisi tekstülesandeid toetudes lahendusplaanile.

18. Ühe ja mitme osa leidmine arvust (kahe tehte abil) 19. Kümnnendmurru moodustamine, lugemine ja kirjutamine koma abil. Kümnnendmurdude võrdlemine. 20. Kümnnendmurdude liitmine ja lahutamine 21. Pikkusühik: detsimeeter (dm): nimetamine, märkimine, kasutamine. Ajavahemiku arvutamine: vanuse, sünniaasta; ajavahemiku; sündmuse kestvuse ja toimumise aja arvutamine. Õpitud ajaühikute teisendamine. 22. Mahuühikud: detsiliiter (dl), milliliiter (ml): nimetamine, märkimine, kasutamine, mõõdunõude tutvustamine. Ajaühikud: sajand (saj); seos 1 saj = 100 a (toetudes ajaloolisele materjalile). 23. Erinimeliste arvude liitmine ja lahutamine. Nimega arvude liitmine ja lahutamine teisendamisega 24. Kolmnurkade liigid nurkade järgi. Mõõtkava tutvustamine. 25. Lõikude liitmine ja lahutamine 26. Kolmnurga, ruudu ja ristküliku ümbermõõt (P) 27. Lihtülesanded: ühetehteliste tekstülesannete lahendamine. 28. Liitülesanded: kahetehtelised ülesanded ühe ja mitme osa leidmiseks. 29. Kolmetehtelised ülesanded: lihtülesannete ühendamine kolmetehteliseks ülesandeks; andmete väljatoomine ja vormistamine skeemina, lahendusplaani koostamine ning lahendamine ühistööna (toetudes õpetaja suunavatele küsimustele). 30. Erinevate probleemsituatsioonide lahendamine.	
---	--

7. KLASS

Õppesisu ja -tegevused	Õpitulemused
1. Arvude moodustamine, lugemine ja kirjutamine; Arvude suurendamine ja vähendamine mingi arvu võrra või mingi arv korda. 2. Arvude lugemine ja kirjutamine; 3. Arvu naabrid, arvude nimetamine kasvavas ja kahanevas järjekorras (10, 100, 1000 ja 10 000 kaupa). 4. Arvude kirjutamine järkude tabelisse ja tabelist välja, järguühikute arvu määramine 5. Arvude võrdlemine 6. Arvude kümnendsüsteem, iga järgu suurim ja väikseim arv. Arvude esitamine järguühikute summana. 7. Arvude ümardamine tuhandeliteni. 8. Rooma numbrid XX– XXX. 9. Kirjalik liitmine ja lahutamine 100 000 piires (kõik variandid) järgu ületamiseta ja ületamisega. Nimega arvude liitmine ja lahutamine kõigis raskusastmetes. 10. Suuline korrutamine ja jagamine üleminekuta ($1122 \cdot 4$; $8642 : 2$). Kolme- ja neljakohalise arvu korrutamine ja jagamine kirjalikult ühekohalise arvuga üleminekuta ja üleminekuga. Korrutamine ja jagamine täiskümnete ja täissadadega; Kahekohalise arvu jagamine kahekohalisega 100 piires jäägita ja jäägiga ($36 : 12$; $49 : 22$); Korrutamine kahekohalise arvuga (järgu ületamiseta ja ületamisega); Jagamine kahekohalise arvuga üleminekuga teise järku (jäägita ja jäägiga). Nimega arvude korrutamine ja jagamine ühekohalise arvuga 11. Puuduva tehtekomponendi leidmine 12. Liitmis- ja lahutamistehete kontrollimine pöördtehtega. Korrutamise ja jagamise kontrollimine pöördtehtega. 13. Tehete järjekord (kommutatiivsuse seadust kasutades), ümarsulud (kolme- ja neljatehtelistes avaldistes). 14. Liigmurru teisendamine segaarvuks ja	1) teab naturaalarve 100 000 piires; 2) ümardab arvu etteantud järguni 100 000 piires; 3) teab Rooma numbreid I–XXX; 4) liidab ja lahutab 100 000 piires; 5) korrutab ja jagab 100 000 piires; 6) lahendab mitmetehtelisi avaldisi; 7) teisendab harilikke murde; 8) taandab harilikke murde; 9) korrutab ja jagab harilikke murde; 10) leiab terviku tema osa järgi; 11) liidab ja lahutab kümnendmurde; 12) korrutab ja jagab kümnendmurde; 13) kasutab arvutamisel pikkus-, raskus-, mahu-, aja- ja rahaühikute seoseid; 14) arvutab aritmeetilise keskmise; 15) arvutab hulknurga ümbermõõdu; 16) joonestab sümmeetrilisi kujundeid; 17) lahendab kolmetehtelisi tekstülesandeid toetudes lahendusplaanile.

segaarvu teisendamine liigmurruks. 15. Murdude taandamine. 16. Murru korrutamine ja jagamine ühekohalise arvuga. 17. Terviku leidmine osa järgi. 18. Kümnnendmurdude kirjalik liitmine ja lahutamine 19. Kümnnendmurru korrutamine ja jagamine 10, 100, 1000-ga. Kümnnendmurru korrutamine ja jagamine ühekohalise arvuga ja täiskümnetega. 20. Pikkusühikud kilomeeter (km), meeter (m), detsimeeter (dm), sentimeeter (cm), millimeeter (mm); raskusühikud tonn (t), tsentner (ts), kilogramm (kg), gramm (g); Mahuühikud liiter (l), detsiliiter (dl), milliliiter (ml); Ajaühikud sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund; Rahaühikud euro, sent. 21. Hulknurk. Hulknurga külgede pikkuste mõõtmine. Hulknurga (kolm-, neli-, viis-, kuusnurk) übermõõt (P). Sümmeetria; sümmeetria telg, telgsümmeetrilised kujundid. 22. Liitülesanded (kahe- ja kolmetehtelised): aritmeetilise keskmise arvutamine; 23. Lihtülesanded: kümnnendmurruna väljendatud osa leidmine arvust; sündmuste alguse, lõpu ja kestuse määramine. Terviku leidmine tema osa järgi; Ühesuunalise sirgjoonelise liikumise leidmine. Kahetehteliste tekstülesannete kirjalik vormistamine toetudes lahendusplaanile. 24. Kolmetehtelised ülesanded: lihtülesannete ühendamise kolmetehteliseks ülesandeks; andmete väljatoomine, vormistamine skeemina, lahendusplaani koostamine ja lahendamine ühistööna	
--	--

8. KLASS

Õppesisu ja -tegevused	Õpitulemused
1. Arvude moodustamine, lugemine ja kirjutamine; 2. Arvude nimetamine kasvavas ja kahanevas järjekorras. Arvu naabrid. Arvude kirjutamine järkude tabelisse ja tabelist välja. Arvu esitamine järguühikute summana. Arvu koostamine antud järguühikutest. Järgu väikseima ja suurima arvu nimetamine 3. Arvude võrdlemine, suurendamine ja vähendamine mingi arvu võrra või mingi arv korda 4. Arvude ümardamine antud järguni. 5. Rooma numbrid I–XXXV. 6. Kirjalik liitmine ja lahutamine 1 000 000 piires (üleminekuta ja üleminekuga). Liitmis- ja lahutamistehete õigsuse kontrollimine pöördtehetega. Tehete järjekord nelja- ja viietehtelistes ülesannetes. Ümarsulud. Kirjalik korrutamine ja jagamine ühe- ja kahekohalise arvuga. Kirjalik korrutamine ja jagamine täiskümnete ja -sada dega. Kirjaliku korrutamise- ja jagamistehte kontrollimine pöördtehetega. Tundmatu tehtekomponendi leidmine (neli aritmeetilist tehet). 7. Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Segaarvude liitmine ja lahutamine. 8. Ühenimeliste murdude korrutamine ja jagamine naturaalarvuga. 9. Terviku leidmine osa järgi 10. Kümnen dmurdude liitmine ja lahutamine kõigis raskusastmetes. 11. Kümnen dmurdude korrutamine ja jagamine ühe- ja kahekohalise naturaalarvuga 12. Pikkusühikud: kilomeeter, meeter, detsimeeter, sentimeeter, millimeeter; Raskusühikud: tonn, tsentner, kilogramm, gramm; Mahuühikud: liiter, detsiliiter (dl), milliliiter (ml); Ajaühikud: sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund;	1) teab naturaalarve 1 000 000 piires; 2) ümardab arve etteantud järguni 1 000 000 piires; 3) teab Rooma numbreid I–XXXV; 4) liidab ja lahutab 1 000 000 piires; 5) korrutab ja jagab 1 000 000 piires; 6) lahendab mitmetehtelisi avaldisi; 7) liidab ja lahutab harilikke murde; 8) korrutab ja jagab harilikke murde; 9) liidab ja lahutab kümnendmurde; 10) korrutab ja jagab kümnendmurde; 11) arvutab pindala; 12) eristab ruumilisi kujundeid; 13) joonestab sümmeetrilisi kujundeid; 14) lahendab kolmetehtelisi tekstülesandeid toetudes lahendusplaanile.

rahaühikud: kroon, sent. 13. Mitmenimelise arvu väljendamine kümnenmurruna ja vastupidi. Nimega arvude liitmine, lahutamine, korrutamine ja jagamine ühe- ja kahekohalise arvuga kõigis raskusastmetes. 14. Pindalaühikud ruutmillimeeter (mm²), ruutsentimeeter (cm²), ruutdetsimeeter (dm²), ruutmeeter (m²), ruutkilomeeter (km²), aar (a), hektar (ha); nimetamine, märkimine, teisendamine. 15. Geomeetriliste kehade kuup, risttahukas, silinder, püramiid, kera nimetamine, leidmine ümbritsevast keskkonnast, eristamine, osade nimetamine. Kuubi ja risttahuka pinnalaotuste vaatlemine ja võrdlemine. 16. Ruudu ja ristküliku külgede mõõtmine ja pindala arvutamine ($S = a \cdot a$; $S = a \cdot b$). 17. Telgsümmeetria. 18. Lihtülesanded: tegevuse kestvuse, lõppemise või algusaja arvutamine; Kujundite pindala leidmine; Sõltuvused: $aeg = teepikkus : kiirus$; $kiirus = teepikkus : aeg$; $teepikkus = kiirus \cdot aeg$. Terviku leidmine ühe ja mitme osa järgi. 19. Kahe- ja kolmetehteliste tekstülesannete lahendamine lahendusplaani alusel; tekstülesande koostamine antud skeemi järgi.	
---	--

9. KLASS

Õppesisu ja -tegevused	Õpitulemused
1. Arvude lugemine ja kirjutamine Arvude naabrid Kasvav ja kahanev järjekord Rooma numbrid I-XXXV. 2. Arvu esitamine järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana. Arvu koostamine järguühikutest. 3. Arvude võrdlemine. 4. Ümardamine antud järguni. 5. Kirjalik liitmine ja lahutamine üleminekuga Kirjalik korrutamine kahekohalise arvuga üleminekuta ja üleminekuga Kirjalik korrutamine ja jagamine nulliga lõppeva kolmekohalise arvuga 6. Aritmeetilise keskmise leidmine. 7. Aritmeetiliste tehete õigsuse kontrollimine pöördtehetega 8. Puuduva tehtekomponendi leidmine 9. Tehete järjekord 10. Aritmeetiliste tehete õigsuse kontrollimine kalkulaatori abil. 11. Protsent Sajandikosade märkimise kolm moodust: kümnendmurruna, hariliku murruna, protsendina. Protsentide võrdlemine. 12. Hariliku murru teisendamine kümnendmurruks ja vastupidi. Lõplik ja lõpmatu kümnendmurd. 13. Kümnendmurru korrutamine ja jagamine kahekohalise arvuga. 14. Pikkusühikud: kilomeeter, meeter, detsimeeter, sentimeeter, millimeeter; Pindalaühikud: ruutmillimeeter, ruutsentimeeter, ruutdetsimeeter, ruutmeeter, ruutkilomeeter, aar, hektar; Raskusühikud: tonn, tsentner, kilogramm, gramm; Mahuühikud: liiter, detsiliiter, milliliiter; Ajaühikud: sajand, aasta, kuu, nädal, ööpäev, tund, minut, sekund; Rahaühikud: euro, sent; Ruumalaühikud kuupsentimeeter (cm³), kuupdetsimeeter	1) teab naturaalarve 1 000 000 piires; 2) teab Rooma numbreid I–XXXV; 3) liidab ja lahutab, korrutab ja jagab 1 000 000 piires; 4) teisendab murde; 5) sooritab nelja aritmeetilist tehet kümnendmurdudega; 6) teab protsendi praktilist tähendust; 7) sooritab protsentarvutusi; 8) arvutab ruumala; 9) leiab infot diagrammilt; 10) lahendab probleemsituatsioonide põhjal mitmetehtelisi tekstülesandeid.

(dm³), kuupmeeter (m³); Ruumalaühikute teisendamine naaberühikuteks. 15. Protsendi väljendamine kümnendmurruna ning kümnendmurdude väljendamine protsendina. 16. Protsendi leidmine arvust. Arvu leidmine protsendi järgi. 17. Nimega arvude liitmine, lahutamine Nimega arvude korrutamine ja jagamine nii ühe- kui kahekohalise arvuga 18. Ruumala arvutamise valem ($V = a \cdot a \cdot a$, $V = a \cdot b \cdot c$). Kuubi ja risttahuka ruumala arvutamine (ruumala arvutamine elulise materjali varal). 19. Ring, sektor. Ring-, tulp- ja joondigrammide tundmine, eristamine ja lugemine. 20. Lihtülesanded: ühetehtelised tekstülesanded ruumala, pindala, ümbermõõdu, aritmeetilise keskmise ja protsendi leidmiseks. Liitülesanded: kolme- ja neljatehteliste tekstülesannete koostamine ja lahendamine.	
--	--

1.4. Õpitulemus

1.4.1. Õpitulemused I kooliastmes

Esimese kooliastme lõpetaja:

- 1) märkab suunamisel matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus;
- 2) kasutab õpetajaga koostegEVuses sobivaid info- ja kommunikatsiooni tehnoloogia vahendeid;
- 3) mõistab õpitud matemaatilist keelt;
- 4) oskab sihipäraselt vaadelda objekte ja nähtusi ning märgata ja kirjeldada nende erinevusi ja sarnasusi;
- 5) lahendab koostegEVuses õpetajaga õpitud matemaatilisi probleemsituatsioone;
- 6) tunneb huvi matemaatika õppimise vastu.

Õpitulemused 1. klassis

- 1) orienteerub ruumis ja tasapinnal küsimuse kus? ja korralduse pane...! alusel;
- 2) võrdleb ja järjestab esemeid suuruse, pikkuse, laiuse ja kõrguse järgi;
- 3) opereerib hulkadega (oskab hulki võrrelda, võrdsustada ja ühendada ning eraldada osahulka);
- 4) nimetab, kirjutab ja võrdleb arve 10 piires;
- 5) teab arvude koostist 10 piires;
- 6) liidab ja lahutab 10 piires;
- 7) teab rahaühikuid;

- 8) eristab ja konstrueerib praktiliselt geomeetrilisi kujundeid ring, kolmnurk, nelinurk ja teab nende nimetusi;
- 9) teab nädalapäevade ja aastaegade järgnevust toetudes abivahenditele;
- 10) lahendab ja koostab abiga matemaatilisi jutukesti.

Õpitulemused 2. klassis

- 1) teab naturaalarve 1–20;
- 2) vastandab hulgaelemente arvuga (20 piires);
- 3) määrab arvu koha naturaalarvude reas;
- 4) eristab ühe- ja kahekohalisi arve, arvus kümnelisi ja ühelisi;
- 5) liidab ja lahutab 20 piires järku ületamata;
- 6) lahendab kolme arvu liitmise või lahutamise liitülesandeid;
- 7) seostab ajasuhteid eile, täna, homme, üleile ja ülehommega nädalapäevadega;
- 8) määrab aega täistundides;
- 9) kasutab mõõtmisel pikkusühikut sentimeeter;
- 10) mõõdab joonlaua abil lõigu pikkust sentimeetrites;
- 11) joonestab punktide järgi joonlaua abil kolmnurka ja nelinurka;
- 12) kasutab õpitud rahaühikuid ostu- müügitehingute sooritamisel poemängus;
- 13) lahendab abiga ühetehtelisi tekstülesandeid summa ning vahe leidmiseks.

Õpitulemused 3. klassis

- 1) teab naturaalarve 1–100;
- 2) teab arvude ehitust kümnendsüsteemis (100 piires);
- 3) võrdleb arve;
- 4) liidab ja lahutab arve 20 piires;
- 5) liidab ja lahutab arve 100 piires;
- 6) teab mõõtühikuid meeter, kilogramm, liiter ning rahaühikuid euro ja sent;
- 7) liidab ja lahutab ühenimelisi arve;
- 8) määrab õpetaja juhendamisel aega täis- ja pooltunnise täpsusega ning kalendri järgi päevades;
- 9) joonestab sirglõigu ja nelinurga mõõdu järgi;
- 10) lahendab abiga ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid

1.4.2. Õpitulemused II kooliastmes

Teise kooliastme lõpetaja:

- 1) märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus;
- 2) kasutab õpetaja juhendamisel sobivaid info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid;
- 3) mõistab ja rakendab koostegevuses õpetajaga õpitud matemaatilist keelt;
- 4) nimetab objekte ja nähtusi ning nende tunnuseid, võrdleb ja rühmitab neid ühe-kahe tunnuse alusel;
- 5) lahendab õpitud matemaatilisi probleemsituatsioone ja hindab saadud tulemuse reaalsust õpetaja juhendamisel;
- 6) tunneb huvi matemaatika aine vastu.

Õpitulemused 4. klassis

Õpilane:

- 1) teab naturaalarve 100 piires;
- 2) teab Rooma numbreid I–V;

- 3) liidab ja lahutab 100 piires;
- 4) korrutab ja jagab toetudes korrutustabelile;
- 5) lahendab kahe- ja kolmetehtelisi avaldisi;
- 6) leiab osa tervikust;
- 7) teab mõõtühikut millimeeter;
- 8) oskab lugeda termomeetri näitu kraadides;
- 9) tunneb kella (veerand-, pool-, kolmveerand- ja täistund);
- 10) liidab ja lahutab ühe- ja mitmenimelisi arve;
- 11) joonestab lõike etteantud mõõdu järgi;
- 12) teab nurkade liike;
- 13) lahendab koostöös õpetajaga kahetehtelisi tekstülesandeid..

Õpitulemused 5. klassis

Õpilane:

- 1) teab naturaalarve 1000 piires;
- 2) eristab järguühikuid, oskab määrata nende arvu;
- 3) teab Rooma numbreid I–X;
- 4) liidab ja lahutab arve 1000 piires;
- 5) korrutab ja jagab ühekohalise arvuga 100 piires;
- 6) korrutab ja jagab ühekohalise arvuga 1000 piires;
- 7) lahendab kahe- ja kolmetehtelisi avaldisi;
- 8) saab aru mõiste harilik murd olemusest;
- 9) leiab osa arvust 1000 piires;
- 10) teab mõõtühikuid gramm, tonn, kilomeeter;
- 11) määrab aega kella ja kalendri järgi;
- 12) liidab ja lahutab nimega arve 1000 piires;
- 13) korrutab ja jagab ühenimelisi arve 1000 piires;
- 14) eristab ringi ja ringjoont;
- 15) lahendab kahetehtelisi tekstülesandeid.

Õpitulemused 6. klassis

Õpilane:

- 1) teab naturaalarve 10 000 piires;
- 2) ümardab arvu etteantud järguni 10 000 piires;
- 3) teab Rooma numbreid I–XX;
- 4) liidab ja lahutab arve 10 000 piires;
- 5) korrutab ja jagab arve 10 000 piires;
- 6) lahendab mitmetehtelisi avaldisi;
- 7) mõistab lihtmurru, liigmurru ja segaarvu olemust;
- 8) liidab ja lahutab lihtmurde;
- 9) leiab ühe ja mitu osa arvust;
- 10) mõistab kümnendmurru olemust;
- 11) liidab ja lahutab kümnendmurde;
- 12) teab mõõtühikuid detsimeeter, detsiliiter ja milliliiter;
- 13) arvutab ajavahemikke;
- 14) liidab ja lahutab nimega arve 10 000 piires;

- 15) korrutab ja jagab nimega arve 10 000 piires;
- 16) eristab lõikuvaid, ristuvaid ja paralleelseid sirgeid;
- 17) eristab kolmnurkade liike;
- 18) arvutab hulknurga übermõõtu;
- 19) lahendab kolmetehtelisi tekstülesandeid toetudes lahendusplaanile.

1.4.3. Õpitulemused III kooliastmes

Kolmanda kooliastme lõpetaja:

- 1) märkab ja mõistab matemaatikaga seonduvat ümbritsevas elus ning kirjeldab seda arvude või geomeetriliste kujundite abil;
- 2) kasutab õpetaja juhendamisel või iseseisvalt sobivaid info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid;
- 3) mõistab ja rakendab õpitud matemaatilist keelt igapäevaelus;
- 4) liigitab objekte ja nähtusi ning kirjeldab neid mitme tunnuse järgi;
- 5) loeb, mõistab ja lahendab õpitud matemaatilisi probleemsituatsioone;
- 6) püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused, selgitab valitud lahenduskäiku, hindab saadud tulemuse reaalsust ja teostab enesekontrolli;
- 7) on teadlik õppija, kes mõistab matemaatika olulisust, on huvitatud ja tunneb vajadust matemaatikateadmisi omandada.

Õpitulemused 7. klassis

Õpilane:

- 1) teab naturaalarve 100 000 piires;
- 2) ümardab arvu etteantud järguni 100 000 piires;
- 3) teab Rooma numbreid I–XXX;
- 4) liidab ja lahutab 100 000 piires;
- 5) korrutab ja jagab 100 000 piires;
- 6) lahendab mitmetehtelisi avaldisi;
- 7) teisendab harilikke murde;
- 8) taandab harilikke murde;
- 9) korrutab ja jagab harilikke murde;
- 10) leiab terviku tema osa järgi;
- 11) liidab ja lahutab kümnendmurde;
- 12) korrutab ja jagab kümnendmurde;
- 13) kasutab arvutamisel pikkus-, raskus-, mahu-, aja- ja rahaühikute seoseid;
- 14) arvutab aritmeetilise keskmise;
- 15) arvutab hulknurga ümbermõõdu;
- 16) joonestab sümmeetrilisi kujundeid;
- 17) lahendab kolmetehtelisi tekstülesandeid toetudes lahendusplaanile.

Õpitulemused 8. klassis

Õpilane:

- 1) teab naturaalarve 1 000 000 piires;
- 2) ümardab arve etteantud järguni 1 000 000 piires;
- 3) teab Rooma numbreid I–XXXV;
- 4) liidab ja lahutab 1 000 000 piires;
- 5) korrutab ja jagab 1 000 000 piires;
- 6) lahendab mitmetehtelisi avaldisi;
- 7) liidab ja lahutab harilikke murde;
- 8) korrutab ja jagab harilikke murde;
- 9) liidab ja lahutab kümnendmurde;

85

eksisteerida matemaatikata. Sellele saab tähelepanu juhtida matemaatika ajaloo tutvustamise, ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamise kaudu jne. Protsentaruutuse ja statistika abil kirjeldatakse mitmekultuurilises ühiskonnas toimuvaid protsesse (erinevad rahvused, usundid, erinev sotsiaalne positsioon ühiskonnas jne).

Teabekeskond ja meediakasutus

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

Tehnoloogia ja innovatsioon

Matemaatikaõppes saab ülesannete lahendamisel rakendada mitmesugust õpitarkvara, mille läbi õpilased omandavad oskuse oma tegevuse tõhustamiseks kasutada digivõimalusi. Infotehnoloogiliste tööriistade tutvustamine aitab õpilastel näha matemaatika praktilist rakendust ja mõista 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.

2.1 Matemaatika lõiming teiste õppeainetega

Matemaatikaõpetus lõimitakse teiste õppeainetega 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.

Matemaatika ja eesti keel

Lõiming peaks matemaatika õpetuses realiseeruma eelkõige korrektses eesti keele kasutuses matemaatiliste tekstide esitamisel. 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.

Matemaatika ja loodusõpetus

Matemaatikaõpetuses on küllalt tavapärane, et uute mõistete, seoste ja protseduuride juurde

minnakse teistest valdkondadest pärit probleemide abil. Nii kujundatakse õpilastel näiteks naturaalarvu mõiste meid ümbritsevate objektide loendamisel; kolmnurga, ruudu, ristküliku mõisted vastavate reaalsuses esinevate objektide jälgimise teel jne. Ka seoste ja protseduuride õppimisel peaks olema lähtekohaks eluline vajadus nende järele. Uurimuslik õpe loodusainetes eeldab, et õpilased oskavad vaatluste ja eksperimentide käigus kogutud andmeid analüüsida ning vaatluste ja eksperimentide tulemusi graafiliselt, diagrammide ja tabelitena esitleda.

Matemaatika ja inimeseõpetus

Lõiming saab rajaneda arvandmete kasutamisel matemaatika teemade juures. Sellist arvmaterjali pakuvad erinevad inimeseõpetuse teemad (nt sotsiaalsed suhted, majandus, ühiskonna struktuur, riik ja valitsemine). Arvandmeid saab kasutada matemaatika teemade protsent, osamäär, keskmine, tulp- ja sektordiagramm jt käsitlemisel. Ülesannete lahendamise kaudu arendatakse oskust infot mõista ja valida: eristada olulist ebaolulisest, leida (tekstist, jooniselt jm) probleemi lahendamiseks vajalikud andmed. Ülesande lahendust vormistades ja sõnastades arendatakse oma mõtete selge, lühida ja täpse väljendamise oskust. Õpitakse kasutama erinevaid teabekeskondi (hindama õpitu põhjal näiteks meedias avaldatud diagrammide tõele vastavust), tutvutakse kehtiva maksusüsteemiga. Praktilised tööd ja rühmatööd kujundavad koostöövalmidust, üksteise toetamist ja üksteisest lugupidamist.

Matemaatika ja ajalugu

Lõiming võiks realiseeruda eelkõige läbi matemaatikas õpetatava seostamise matemaatika enese arengu ajalooga. Matemaatika ajaloost pärinevate faktidega saab õpetaja äratada õpilastes huvi aine vastu. Matemaatikas omandatud ajakujutlused aitavad mõista ajalooliste sündmuste järgnevust.

Matemaatika ja kunstiained

Lõiminguks kunstiõpetusega pakub häid võimalusi geomeetria. Matemaatika geomeetriaalased mõisted leiavad rakendamist erinevates kunsti valdkondades, näiteks arhitektuuris, ruumikujunduses. Kujundite oluliste tunnuste liigitamine ja sümbolite kasutamine on kunsti lahutamatu osa, nagu ka piltidel olevate esemete-nähtuste tunnuste võrdlemine ja liigitamine. Geomeetriaalased mõisted võivad olla aluseks kunstiõpetuses vaadeldavate objektide analüüsil. Muusikaõpetuses saab hariliku murru mõistele toetudes selgitada taktimõõdu olemust.

Matemaatika ja tööõpetus

Töö- ja tehnoloogiaõpetuses, käsitöös ja kodunduses kasutavad õpilased loogilist mõtlemist ning matemaatilisi teadmisi. Tööde kavandamisel ja valmistamisel tehakse praktilisi mõõtmisi ja arvutusi, millel on praktiline tagajärg, vigu märgatakse kohe.

Matemaatika ja kehaline kasvatus

Kõikide kehalise kasvatusosaoskuste arendamisel rakendatakse matemaatikas omandatud oskusi (arvutamine, loendamine, võrdlemine, mõõtmine) ja mõisteid (geomeetrilised kujundid, mõõtühikud). Arvandmete tõlgendamise oskus väljendub sporditulemuste võrdlemises ja edetabelites esitatava info mõistmises. Tekstülesannete kaudu selgitatakse tervislike eluviiside, liikumise ja sportimise tähtsust inimese tervisele, samuti meditsiinisäavutuste olulisust. Objektiivsete arvandmete alusel saab hinnata oma tervisekäitumist, näiteks suhkru kogust toiduainetes, liikluskäitumist (kiirus, pidurdusteed, nähtavus) jm. Füüsiline tegevus ja liikumine aitavad kaasa ühikute ja mõõtmissüsteemidega seotud põhimõistete omandamisele.

Järjepidevus, täpsus ning kõige lihtsama ja parema lahenduskäigu leidmine on nii matemaatika kui ka spordi lahutamatu osa.

TOIMETULEKUÕPE

1. Matemaatika

1.1. Õppetegevus

1.1.1. Matemaatikaalaseid teadmised ja oskused on ümbritsevas keskkonnas toimetuleku eelduseks. Õpetamine seostatakse igapäevaeluga. Õpetamisel kasutatakse mängulisi ja elulisi situatsioone.

1.1.2. Matemaatikas luuakse esmane mõistete ja tegevuste baas, mis aitab õpilasel orienteeruda teda vahetult ümbritsevas esemete ja nähtuste maailmas. Luuakse eeldused märgata esemetele iseloomulikke tunnuseid ning mõista esemete ja objektide omavahelisi seoseid. Igapäevaelus hakkama saamiseks on oluline praktiliste ülesannete lahendamise oskus, mida arendatakse sotsiaalse matemaatika ülesannete kaudu.

1.1.3. Arvumõiste kujunemisele eelneb töö arvueelses valdkonnas. Õpetamist alustatakse oma keha tunnetamisest, ruumitaju arendamisest, objektide rühmitamisest tajutavatele tunnustele ja tajukujutlustele toetudes.

1.1.4. Õpetatakse praktilistes tegevustes orienteeruma hulkade, mõõtude ja arvude vahelistes seostes ja suhetes. Omandatakse oskused kasutada mõnda enamlevinud mõõtevahendit, sooritada praktiliselt/materialiseeritult lihtsaid matemaatilisi tehteid, mõista ja kasutada praktilise tegevusega seotud graafilisi sümboleid ja lihtsaid mudeleid.

1.1.5. Õpetamisel seostatakse erinevad tegevused ajamõistetega, toetudes näitlikele vahenditele.

1.1.6. Praktiliste tegevuste käigus õpetatakse mõistma raha otstarvet ning teostama igapäevaelus toimetulekuks vajalikke rahalisi toiminguid õpitud arvuvalla piires.

1.1.7. Harjutamisel kasutatakse mitmeid digivahendeid, mis tagavad tehnoloogiaalased algteadmised igapäevaeluks.

1.2. Rõhuasetused I arengutasemel

I arenguastmel on olulisel kohal praktilised tegevused mitmesugustest esemetest koosnevate hulkadega, vaatlus- ning eristamisoskuse kujundamine. Põhitaotluseks on kujundada oskus tajuda ümbritsevaid esemeid ja nähtuseid ning suutlikkus märgata ja sõnastada neile omaseid tunnuseid. Praktiliste tegevuste kaudu areneb oskus vaadelda ning eristada erinevatest esemetest koosnevaid hulki. Õpilast suunatakse koostevuses jälgima ja matkima arvsõnade

kasutamist loendamisel ja vaadeldavate esemete arvu nimetamisel. Harjutatakse kahest esemest koosnevate hulkade tajumist. Õpetatakse mõõtma kehatunnetuse ja erinevate igapäevaste esemete abil. Õpetatakse koostegevuses praktilistes situatsioonides ära tundma raha ja selle kasutamise otstarvet. Õpetamisel on olulisel kohal mängulised tegevused. Koostegevuses kasutatakse digivahendeid. Õpetatakse igapäevastes olukordades oma tegevusi öö ja päeva rütmiga seostama ning suunatakse piltpäevaplaani järgima.

1.3. Taotletavad õpitulemused I arengutasemel

Õpilane:

- 1) eristab esemeid ja nende kujutisi (3–4 elementi) värvuse, suuruse, vormi järgi;
- 2) rühmitab objekte ja graafilisi kujutisi etteantud tunnuse alusel;
- 3) kõrvutab esemeid paaride moodustamiseks;
- 4) eristab ümmargusi ja kandilisi esemeid, nende graafilisi kujutisi;
- 5) eristab hulki üks/palju; seostab hulga arvuga 1–2;
- 6) eristab numbreid teistest sümbolitest;
- 7) ühendab hulki ja eraldab osahulki;
- 8) osaleb mängulises tegevuses matemaatilise jutukese lahendamisel;
- 9) mõistab ruumisuhteid all, peal, ees, taga, kõrval, asetab esemeid nimetatud kohale;
- 10) eristab suunatult toetudes näitlikule materjalile või piltidele tegevuste järjestust: praegu, enne, pärast;
- 11) seostab igapäevategevusi ööpäevarütmiga, järgib suunatult piltpäevaplaani; nimetab suunamisel käesolevat aastaaega;
- 12) oskab seostada oma sünnipäeva aastaajaga;
- 13) kasutab mängulises tegevuses suunatult tuttavaid digivahendeid, osaleb mõnes õpitud lauamängus;
- 14) kasutab suunamisel mängulistes või praktilistes situatsioonides raha;
- 15) eristab suunatult objekti mõõdetavaid tunnuseid praktilises tegevuses.

1.4. Rõhuasetused II arengutaseme õppes

II arengutasemel õpetatakse suurustunnuseid, ruumisuhteid, aja- ja kujundimõisteid ning nende seostamist ümbritsevate esemete ja nähtustega. Õpetatakse loendama ning seostama hulka ja arvu, lahendama praktilisi arvutusülesandeid 10 piires. Lahendatakse lihtsaid matemaatilisi jutukesi. Praktilises tegevuses kasutatakse suunatult mõõtevahendeid, tutvustatakse mõõtühikuid. Tutvustatakse õpitud arvuvalla piires raha ja rollimängude või reaalsete olukordade kaudu selle kasutamist igapäevastes situatsioonides. Õppetöös kasutatakse erinevaid laua- ja arvutimänge. Suunatakse kasutama tuttavaid digivahendeid. Õpetatakse orienteeruma ajas, eristama mõisteid eile, täna, homme ning planeerima oma tegevusi lähtudes päevaplaanist, ööpäeva osadest ning nädalapäevadest.

1.5. Taotletavad õpitulemused II arengutasemel

Õpilane:

- 1) võrdleb esemeid ja nende kujutisi õpitud suurustunnuste järgi;
- 2) koostab esemetest või nende kujutistest (kuni 5 elementi) nii kasvavat kui ka kahanevat jada;

- 3) tunneb õpitud geomeetrilisi kujundeid, oskab neid nimetada; leiab ümbritsevast keskkonnast vastavakujulisi esemeid;
- 4) rühmitab objekte ja graafilisi kujutisi kahe etteantud tunnuse alusel;
- 5) loendab esemeid, seostab hulga, arvu ja numברי 1–10 piires;
- 6) teab naturaalarvude järjestust 1–10;
- 7) loeb ja kirjutab õpitud numbreid;
- 8) liidab ja lahutab loendamise teel viie piires;
- 9) tunneb ja oskab abiga kasutada aritmeetilisi tehtmärke: +, −, =; kasutab suunatult kalkulaatorit;
- 10) suudab abiga lahendada matemaatilisi jutukesi ja jõukohaseid elulisi ülesandeid hulkade ühendamise, hulgast osa eraldamise ning võrdlemise kohta;
- 11) tajub ruumisuhteid (vasakul/paremal) oma keha ja teise objekti suhtes;
- 12) eristab tegevuste ja sündmuste toimumist eile, täna, homme;
- 13) teab ööpäevaosasid, nädalapäevade ja aastaegade järgnevust ja nimetusi; seostab nädalapäevi oma igapäevaste toimingutega, jälgib ja järgib päevaplaani;
- 14) teab oma vanust ja sünnipäeva;
- 15) tunneb kella täis- ja pooltunni täpsusega;
- 16) valib meelepärase laua- või arvutimängu, kasutab suunamisel õppetegevuses tuttavaid digivahendeid;
- 17) tunneb käibel olevaid rahaühikuid õpitud arvuvalla piires, teab pangakaardi kasutamise võimalusi;
- 18) kasutab suunatult mõõtevahendeid praktilises tegevuses.

1.6. Rõhuasetused III arengutasemel

III arengutasemel on rõhuasetus sotsiaalmatemaatilisel. Laiendatakse ja täpsustatakse õpitud mõisteid. Analüüsitakse ja lahendatakse matemaatilisi probleemsituatsioone. Jätkub arvude tundmaõppimine ja arvutamiskoste kujundamine. Õpilast suunatakse mõõtevahendeid praktilises tegevuses iseseisvalt kasutama. Õpitakse iseseisvalt sooritama igapäevaseid oste ning raha kasutust planeerima. Õppetöös kasutatakse digivahendeid eesmärgipäraselt ja internetiohutuse algtõdesid silmas pidades. Õpilasi suunatakse iseseisvalt õpitud lauamänge mängima. Õpetatakse iseseisvalt oma aega planeerima, selleks kalendrit ja päevaplaani kasutama.

1.7. Taotletavad õpitulemused III arengutasemel

Õpilane:

- 1) võrdleb esemeid ja nende kujutisi ning koostab erinevaid jadasid õpitud suurustunnuste järgi;
- 2) koostab kasvavaid ja kahanevaid arvujadasid;
- 3) koostab näidise järgi mitmest geomeetrilisest kujundist koosneva jada;
- 4) rühmitab objekte ja graafilisi kujutisi sõnalise juhendi järgi 2–4 tunnuse alusel;
- 5) loendab esemeid ning seostab hulga, arvu ja numברי õpitud arvuvalla piires;
- 6) teab naturaalarvude järjestust õpitud arvuvalla piires, loeb ja kirjutab mitmekohalisi numbreid;
- 7) liidab ja lahutab peast või abivahendeid kasutades õpitud arvuvalla piires;

- 8) kasutab kalkulaatorit igapäevaelus;
- 9) koostab matemaatilisi jutuke si etteantud hulkade järgi;
- 10) määrab objekti asukohta ruumis, arvestades kahte parameetrit;
- 11) seostab sündmused ajaga;
- 12) kasutab kalendrit; teab kuupäeva, järjestab kalendrikuud, suudab seostada kalendrikuud aastaaegadega;
- 13) koostab, jälgib ja järgib päeva- ja nädalaplaani;
- 14) teab kellaaja märkimise viise ja tunneb kella veerand- ja kolmveerandtunni täpsusega, seostab kellaaja igapäevategevustega;
- 15) kasutab digivahendeid eesmärgipäraselt ja internetiohutuse algtõdesid silmas pidades; oskab mängida lauamänge;
- 16) kasutab raha õpitu piires praktilises situatsioonis; kasutab raha või pangakaarti maksmisel;
- 17) oskab mõõta õpitud mõõtevahenditega.

2. Matemaatika aine lõiming õppekava läbivate teemadega

Õppekava läbivad teemad on üld- ja valdkonnapädevuste ning erinevate õppeainete lõimingu vahendiks. Õppekava läbivaid teemasid arvestatakse toimetulekuõppel oleva õpilase eripärasid arvestava ning toimetulekuõppe metoodikast lähtuva kohandatud õppimist ja arengut toetava koolikeskkonna loomisel. Läbivad teemad on aineülesed ja käsitlevad ühiskonnas olulisi valdkondi, mis läbi kujuneb õpilasel ettekujutus ühiskonna kui terviku toimimisest ning arengust. Õpilasel kujuneb oskus vastavalt oma võimetele omandatud oskusi ja teadmisi elulispraktilistes olukordades rakendada. Õppekava läbivad teemade käsitlemine toimub kõikides matemaatika aine soovituslikes teemavaldkondades.

Elukestev õpe ja karjääri kujundamine
Matemaatikaalaste tegevuste kaudu toetatakse õpilaste taju, tähelepanu, mälu ja mõtlemise arengut. Jõukohase ja huvipakkuva mängulise ja elulis-praktilise tegevuse kaudu toetatakse õpilaste huvi kujunemist ümbritseva keskkonna esemete, nähtuste ja tegevuste vastu. Tekib positiivne hoiak õppimisse ja kujunevad õpioskused. Õpilased saavad vajalikud matemaatilised baasoskused, nt ettekujutus enda kehast, ruumisuhetest, arusaamine aja kulust, raha olemusest jms, elus võimalikult iseseisvaks toimetulemiseks. Matemaatikaalased oskused on aluseks lihtsate tööskute kujunemisele.

Keskkond ja jätkusuutlik areng
Matemaatika õppes toimub antud teema käsitlemine iga õpilase isiklikele kogemustele tuginedes. Õpilastele mõistetavatest olukordadest lähtuvalt tutvustatakse loodushoiu ja keskkonna säästliku ning jätkusuutliku inimtegevuse põhimõtteid. Õpilasi suunatakse võrdlema erinevaid elukeskkondi enne ja nüüd, antakse esmased teadmised loodusressursside hoidmise ja säästmise vajalikkustest, nt vee tarbimine suhtes palju - vähe jne. Õpilased õpivad mõistma enda rolli ümbritsevas keskkonnas ning saavad praktilise tegevuse kaudu vastavalt võimetele aru, kuidas saab enda käitumise ja tegevusega mõjutada keskkonnaressursside

kasutamist. Praktiliste eluliste matemaatiliste jutukeste aineks sobib keskkond ja ühiskonna jätkusuutlik areng.

Kodanikualgatus ja **ettevõtlikkus**

Matemaatika aine raames mänguliste ja eluliste situatsioonide kaudu õpetakse mõistma raha otstarvet. Raha õpitakse kasutama rollimängudes, eluliste poeskäikude jm raames. Samuti on võimalik näiteks projektipõhise õppe raames korraldada koolis õpilaskohvikuid, laatasid jms. Kirjeldatud tegevused annavad õpilastele võimaluse tegeleda jõukohasel tasemel ettevõtlusega, toetavad raha kui maksevahendi tähtsuse mõistmist ning kasutamist.

Kultuuriline identiteet

Matemaatika on nii maailma- kui ka rahvuskultuuri osa. Eriti on tihe seos matemaatika ja ajaloo vahel - erinevad sündmused ja ajalised mõisted; ettekujutus maailmaruumi, elusolendite ja ühiskonna kujunemise kohta. Praktiliste eluliste matemaatiliste jutukeste aineks sobivad kultuuriga seonduvad teemad.

Teabekeskkond ja **meediakasutus**

Igapäevaste tegevuste kaudu ja õppekäikudel suunatakse õpilasi leidma, mõtestama ja kasutama ümbritsevas keskkonnas skeemide, numbrite jms abil esitatud teavet. Õpilasi suunatakse mõtestatult kasutama vaba aja veetmise võimalusena tuttavaid digivahendeid ja -keskkondi.

Tehnoloogia ja **innovatsioon**

Praktiliste tegevuste kaudu õpivad õpilased kasutama koduses majapidamises kasutatavaid seadmeid, nt kellad, kaalud, kalkulaator jms. Kõikide matemaatika aine teemavaldkondade käsitlemise raames saab õpetaja kasutada õppetegevuse mitmekesistamiseks erinevaid digikeskkondi ja -rakendusi. Kui õpilane kasutab verbaalset kõnet toetavat või asendavat digivahendit, tuleb õpilast suunata seda järjepidevalt kasutama nii õppetegevuses kui igapäevasel suhtlemisel. Kasutusel olevat AAC vahendit tuleb tutvustada kõikidele õpilasega tegelevatele täiskasvanutele ja kaasõpilastele.

Tervis ja **ohutus**

Olulisel kohal teema käsitlemisel on toitumise ja liikumisega seonduva seostamine matemaatiliste oskuste ja teadmistega. Õpilasi suunatakse tegema tervislikke toiduvalikuid. Praktilise toiduvalmistamise käigus kasutavad õpilased õpitud aja-, mahu- ja kaaluühikuid. Õpilasi suunatakse jälgima enda enesetunnet nii igapäevaselt kui liikumistegevustes. Õpilastele tutvustatakse liikumisäppe ja nutikella kasutamist näiteks sammude lugemiseks, suunatakse jälgima ööune pikkust jms.

Väärtused ja **kõlblus**

Toimetulekuõppes on õpilaste õpimotivatsiooni tõstmise seisukohalt määrava tähtsusega õpilase ja õpetaja positiivne ühistegevus. Matemaatika tundides õpivad õpilased tundma iseennast, enda tugevaid ja nõrku külgi.

2.1 Matemaatika aine lõiming teiste õppeainetega

Matemaatika õpetamine toimub teiste õppeainetega lõimitult üldõpetuse põhimõttel. Üldõpetuse põhimõtete rakendamine muudab õppe- ja kasvatustegevuse elulähedasemaks ning toetab seoste kujunemist erinevate valdkondade vahel toetades omandatud oskuste ja teadmiste ülekandmist igapäevasesse ellu.

Matemaatika ja eesti keel

Matemaatikas kasutatakse eesti keele aines omandatud sõnavara, oskusi ja teadmisi erinevate ülesannete lahendamisel. Õpilased omandavad eesti keele aines nii passiivses kui aktiivses kasutuses matemaatikaalase sõnavara, nt kehaosade nimetused, ruumisuhteid, suurustunnuseid jms märkivad mõisted. Õpilased õpivad mõistma ja kasutama arvsõnu, järgarvude nimetusi, mõõtühikute nimetusi jms. Õpilased loevad, mõistavad ja teevad järeldusi piltide, jooniste, tabelite, skeemide, graafikute jmt abil esitatud infost. Nende õpilaste puhul, kes on omandanud lihtsa teksti lugemise oskuse, on oluline toetada funktsionaalse lugemisoskuse arengut lugedes elulisi matemaatilisi jutukesi ja suutlikust rakendada loetud tekstist saadud teavet. Matemaatikaalaste teemade käsitlemisel ja praktilises tegevuses kasutab õpetaja õpilaste kõnest arusaamise tasemele vastavaid verbaalseid ja alternatiivseid suhtlusvahendeid. Õpilasi suunatakse aktiivselt kasutama olemasolevaid verbaalseid ja/või alternatiivseid suhtlusvahendeid, vajadusel verbaliseerib õpetaja õpilaste tegevust.

Matemaatika ja elu- ja toimetulekuõppe

Matemaatika ja elu- ja toimetulekuõppe teemavaldkonnad on tihedalt omavahel lõimunud. Elu- ja toimetulekuõppe aines käsitletavat teemad toetavad õpilaste elulis-praktiliste oskuste omandamist igapäevastes olukordades ning on aluseks eluliste matemaatiliste oskuste kujunemisele. Matemaatiliste jutukeste aines tuleneb elu- ja toimetulekuõppes käsitletavatest teemavaldkondadest. Minapildi kujundamise raames areneb õpilaste ettekujutus oma kehast, mis on aluseks ruumisuhetest arusaamisele. Minapildi kujundamise raames saab algust teha lihtsate praktiliste mõõtmisülesannetega. Igapäevase mängu- ja õpitegevuse käigus õpivad õpilased rühmitama esemeid vastavalt nende funktsioonile ning sealt edasi vastavalt etteantud tunnustele. Aja teemade käsitlemine toimub lõimitult nii elu- ja toimetulekuõppe kui matemaatika õpetuse raames läbivalt terve kooliaja. Raha olemuse, otstarbe ja kasutamise põhimõtete selgitamine, samuti lihtsa eelarve kavandamise ja säästliku eluviisi põhimõtete omandamine toimub samuti lõimitult nii matemaatika kui elu- ja toimetulekuõppe aines.

Matemaatika ja kunst ja käeline tegevus

Matemaatika ja kunsti ja käelise tegevuse õpetus on tihedalt lõimunud. Omandatud matemaatikaalaseid oskusi ja teadmisi saavad õpilased kasutada kunstitööde loomisel. Arusaamine enda kehapildist, sh näost ja näoosadest on aluseks kujutamise- ja lihtsa joonistamisoskuse kujunemisele. Objektide erinevate tunnuste tundmaõppimine, nt suurus, kuju, struktuur, on aluseks käelise tegevuse tööde detailide rühmitamisele, materjalide sorteerimisele jms. Loendamise- ja rühmitamisoskust ning jadade moodustamist saavad

õpilased kasutada mustrite kujundamisel ja tarbekunstiesemete dekoreerimisel. Kunsti ja käelise tegevuse tööde loomisel on olulise tähtsusega ka oskus kasutada joonlauda ja teisi mõõte vahendeid nii joonte tõmbamiseks kui mõõtmisel. Kunsti ja käelise tegevuse raames saab valmistada õppevahendeid ja -materjale, mis toetavad matemaatiliste oskuste ja teadmiste omandamist, nt kellamakett, kalender, mänguraha jms.

Matemaatika ja tööõpe

Matemaatika ja tööõppe teemavaldkonnad on omavahel tihedalt lõimunud ning täiendavad teineteist. Matemaatika annab vajalikke oskusi ja teadmisi tööõppe aine raames püstitatud töölaadsete ülesannete täitmiseks. Tööõppe raames tööde kavandamisel ja teostamisel tehakse praktilisi mõõtmisi. Puhastusvahendite kasutamisel peab orienteeruma praktiliselt erinevates mahuühikutes. Ruumide sisustamisel ja kujundamisel ning koristustööde sooritamisel on oluline ruumis orienteerumise oskus. Toitlustuse ja kokanduse raames toetutakse matemaatika aines omandatud oskuste ja teadmiste eelarve planeerimisel, poes praktiliste ostude sooritamisel. Toiduvalmistamisel on oluline kasutada taimerit, oskus valida pliidil ja ahjul sobiv temperatuur, tunda kaalu- ja mahuühikuid jms.

Matemaatika ja kehaline kasvatus

Kehalise kasvatus tundides toimub matemaatiliste oskuste arendamine ja kinnistamine elulis-praktilistes olukordades. Liikumistegevuste aluseks on õpilaste kehataju arendamine, mis on omakorda aluseks ruumisuhete mõistmisele. Rivistumisel õpivad õpilased mõõtma üksteist põhimõttel pikem-lühem ning vastavalt mõõtmistulemustele moodustama kahanevaid ja kasvavaid jadasid. Liikumistegevuste käigus õpivad õpilased loendama õpilasi, esemeid, tegevusi jm. Õpitakse järgarvude praktilist kasutamist. Kehalise kasvatus tundide osaks on eluliste matemaatiliste jutukeste koostamine ja lahendamine. Õpilased õpivad saavutatud tulemusi mõõtma õpitud mõõtevahenditega kasutades õpitud mõõtühikuid.

Matemaatika ja muusika ja rütmika

Muusikaõpetus ja rütmika toetavad matemaatiliste teemade omandamist. Erinevate liikumismängude, tantsude jms abil kujuneb õpilastel minatunnetus ja enda kehataju, areneb arusaamine ruumisuhetest. Õpilased õpivad moodustama erinevaid tantsujooniseid, liikuma rivis, ringjoonel. Õpilased õpivad tunnetama, tajuma ja taasesitama erineva pikkusega rütmi, kuulama ja esitama muusikapalu ja laule. Kujuneb arusaamine aja kulust, mõistetest pikk-lühike.

3. Õppesisu

I arengutase (1. - 2.klass)

Tegevused esemetega, suuruskujutlused
Õppesisu

- Esemete vaatlemine ja eristamine, nimetamine: esemed klassis, õpilaste riietusesemed, koolitarbed, mänguasjad, puuviljad. Esemete otstarve. - Esemete värvuse eristamine ja väljendamine. - Esemete võrdlemine värvuse, suuruse järgi (suur-väike, pikk-lühike, ühesuurused) - Esemete leidmine tunnuse järgi, rühmitamine etteantud tunnuse alusel, tunnuse sõnastamine.
Vormikujutlused
Õppesisu
- Ümmargused ja kandilised objektid. Pallide, kuubikute, klotside võrdlemine kuju, kuju-värvuse ja kuju-suuruse järgi näidisele toetudes. - Esemete ja graafiliste kujutiste (ring, kolmnurk, nelinurk) rühmitamine kuju (ümmargune, kandiline) järgi. - Graafiliste kujutiste kopeerimine
Ruumikujutlused
Õppesisu
- Oma keha tajumine. Kehaosad. - Eseme asukoha määramine õpilase kehast lähtuvalt: ruumisuhted minu ees – minu taga, ette – taha.. - Objektidevahelised ruumisuhted: <i>peale – alla, peal – all, kõrval, juures.</i>
Ajakujutlused
Õppesisu
- Päev - öö. Päeva osad: öö, päev. Inimeste tüüpilised tegevused päeval, öösel. - Piltpäevaplaan. - Isikliku päevaplaani täitmine: <i>praegu, enne, pärast, samal ajal.</i> - Nädal. Kooli- ja puhkepäevad. - Aasta. Aastaaja tajutavad tunnused.
Hulgakujutlused
Õppesisu
- Objektide rühma vaatlemine. - Hulga suuruse tajumine (üks-palju). - Hulkade moodustamine ühise tunnuse alusel. - Standardsete hulkade tajumine. Hulk- arv seos ilma loendamiseta (kuni 2 elementi hulgas), hulkade ja hulgakaartide tajumine. - Matemaatilised jutukesed hulkade praktiliseks muutmiseks (ühendamiseks, osahulga eraldamiseks) kui eelharjutused tekstülesannete mõistmiseks.
Tekstülesanded
Õppesisu

- Matemaatilised jutukesed hulkade praktiliseks muutmiseks (ühendamiseks, osahulga eraldamiseks) kui eelharjutused tekstülesannete mõistmiseks.

II arengutase (3. – 6. klass)

Tegevused esemetega, suuruskujutlused
Õppesisu
- Esemetest või nende kujutistest (3-4 elementi) jadade koostamine suurustunnuste järgi nii kasvavas kui kahanevas järjekorras. - Esemete ja nende kujutiste võrdlemine (<i>pikk-lühike, ühepikkused; kõrge-madal, ühekõrgused, lai-kitsas, ühelaiused; ühesuurused</i>). - Eri mahuga anumad.
Vormikujutlused
Õppesisu
- Geomeetrilised kujundid ring, kolmnurk, ruut, ristkülik. Äratundmine, konstrueerimine, võrdlemine, joonistamine, joonestamine (joonlaua abil), nimetamine. - Mustrite koostamine. Geomeetrilistest kujunditest koostatud jadade jätkamine järjestust säilitades.

Ruumikujutlused
Õppesisu
- Eseme asukoha määramine õpilase kehast lähtudes. - Objektidevaheliste ruumisuhete tajumine: <i>ees, esimene, keskel, kõrval, kõige taga, viimane</i>. - Esemete asukoha määratlemine ja paigutamine õpitud ruumisuhete piires. - Üleval – all, ülemine-alumine, peal - all; ees-tagajärel; kõrval, juures, vahel, keskel. - Sees – väljas (peale-alla, peal, all, kõrval, juures). - Kaugel-lähedal.
Ajakujutlused
Õppesisu
- Täna, eile, homme, seostamine tunniplaaniga, nädalapäevade nimetustega. - Ööpäeva osad: öö, päev, hommik, lõuna, õhtu, öö; iseloomulikud (tuttavad) tegevused ja seisundid. - Enne, pärast, ruttu, kaua. - Aasta. Aastaajad ja nimetused. - Kell. Täis- ja pooltund. Täistundide seostamine laste tegevustega. - Vanus. Sünnipäev.
Hulgakujutlused

Õppesisu
- Hulga samaväärsuse säilimine elementide asukoha ja paigutuse muutumisel. - Objektide rühmade (hulgakaardi) vaatlemine, üks-üheses vastavuses võrdlemine (peale, kõrvale asetamisega). Tulemuse sõnastamine: on samapalju, on rohkem, on vähem. - Hulkade praktiline suurendamine, vähendamine, võrdsustamine üksühesele vastavusele toetudes. - Hulkade moodustamine elementide (võta pallid), arvu (võta kaks), elementide ühe kuni kahe tunnuse (võta suured punased), arvu ja tunnuse järgi (võta kaks suurt palli). - Hulga elementide loendamine.
Kujutluse loomine arvust, tehted arvudega
Õppesisu
- Arv kui hulga tunnus: hulk-arv seos. - Loendamine vastavalt õpilase võimetele. - Uue arvu moodustamine eelmisele ühe juurdelisamise teel. - Arvu suurendamine ja vähendamine toetudes abivahenditele (eeltöö liitmisele ja lahutamisele). - Arvule vastavate hulkade tajumine ja moodustamine. - Arvurida, arvu naabrid. - Hulga jaotamine osahulkadeks. Arvu koostis (liitehitus). - Arv-number. Seos hulk-arv-number. - Järgarvud (esimene, teine, kolmas, neljas, viies). - Arvu ja järgarvu vastandamine.
Rahaühikud
Õppesisu
Euro 5-, 10-, 20-, 50- eurosed paberrahad, nende äratundmine
- Euromündid (1ne ja 2ne euromünt). - Sendid, eristamine euromüntidest. - Paberraha vahetamine . - Raha praktiline kasutamine ostude, maksete tegemisel. Poemäng.
Mõõtmine
Õppesisu
- Mõõtmine mõõdupulgaga, sammudega. Mõõtmise tulemuse sõnastamine arvuga. - Meeter. - Raskus. Kaalumine käega, objekti raskuse tajumine. - Eri raskusega objektide võrdlemine lihastundlikkuse alusel: kerge-raske, kergem-raskem. - Kaalumine kaaluga. Kilogramm. - Mahtuvusmõõtmine. - Praktilised mõõtmised.
Tekstülesanded

Õppesisu
Jutukesed matemaatilistest situatsioonidest (hulkade ja mõõtude seostest): ühendamine, kokkuloendamine, osahulga eraldamine, kahe hulga võrdlemine. Kasutatakse praktiliselt läbitehtavaid ülesandeid, mille lahendus on saavutatav situatsioonpildile toetudes.

III arengutase (7.-9. klass), pikendatud õppeaeg, lisaõpe

Õppesisu ja taotletavad õpitulemused

Tegevused esemetega, suuruskujutlused
Õppesisu
- Esemete ja nende kujutiste võrdlemine kõrguse, paksuse/jämeduse, sügavuse, mahu tunnuste järgi. - Jadade koostamine suurustunnuste järgi. Jadade piiride sõnastamine (see põõsas on kõige madalam, see kuusk on kõige kõrgem).
Vormikujutlused
Õppesisu
- Geomeetrilised kujundid ring, kolmnurk, ruut, ristkülik. Äratundmine, konstrueerimine, võrdlemine, joonistamine, joonestamine (joonlaua abil), nimetamine. - Mustrite koostamine. Geomeetrilistest kujunditest koostatud jadade jätkamine järjestust säilitades.
Ruumikujutlused
Õppesisu
- Eseme asukoha määramine oma keha suhtes, teise eseme suhtes muutuvates tingimustes ruumis ja tasapinnal. - Ruumisuhteid sisaldavate tegevusjuhiste mõistmine ja täitmine.
Ajakujutlused
Õppesisu
- Aastaring. Aasta ja 12 kuud. Aastaajad, seostamine kuudega. - Kalender. Kalendri kasutamine. - Nädala- ja kuupäeva seostamine toetudes kalendrile. - Kella tundmine. Täistund, pooltund, veerandtund, kolmveerandtund. Ajakavad: tv-kava, sõiduplaan, elektrooniline tablo. - Kuupäev ja kellaaeg telekavas. - Aja planeerimine seoses enda tegevusega.
Hulgakujutlused
Õppesisu

• Hulkade praktiline suurendamine, vähendamine, võrdsustamine. • Hulkade praktiline ühendamine, eraldamine, jaotamine osahulkadeks. • Hulga koostisse kuuluvate osahulkade variatiivsus.
Kujutluse loomine arvust, tehted arvudega
Õppesisu
• Arvu koostis. Arvu liitehitus. Liitmine ja lahutamine. Märgid +, -, =. • Arvu liitehituse kasutamine liitmisel ja lahutamisel, arvu kümnendkoostise tutvustamine. • Naturaalarvude järjestus 1-100 piires kasutades abivahendeid (arvutabel) • Täiskümnete numeratsioon 100-ni. • Järgarvude praktiline kasutamine igapäevaelus.
Rahaühikud
Õppesisu
• Raha saamine ja kasutamine. • Palk, pension, sisseostud, üür, erinevad teenused, jne. • Praktilised ülesanded rahaga: ostmine, müümine, maksmine, laenamine. • Taskuraha. Raha kokkuhoid. • Väikeste ostude sooritamise kaupluses. Hinnasiltide leidmine ja lugemine. Hinna ja olemasoleva raha seos. Poemäng.
Mõõtmine
Õppesisu
• Pikkusühikud: m, km; • Raskusühikud: g, kg; • Mahu mõõtmine koduste vahenditega (klaas, lusikas) • Skaalad. • Kraadiklaasid (termomeetrid), toa-ja välistemperatuuri näit, ülesmärkimine, praktiline võrdlemine. • Kehatemperatuur. • Praktiline mõõtmine (sh enda pikkus, kaal, kinganumber).
Tekstülesanded
Õppesisu
• Elulise sisuga 1-tehteliste tekstülesannete suunatud koostamine ja lahendamine, kusjuures ülesannet sisu modelleeritakse näitvahenditega (pildid, skeemid) või praktilise tegevusega.

4. Soovitused õppetöö läbiviimiseks

- Õpilaste arengutasemetega arvestamine õppetegevuse kavandamisel ja läbiviimisel.

Matemaatika aines toimub õppetegevus kolmel arengutasemel: I arengutase, II arengutase, III arengutase.

Samaealiste toimetulekuõppel õppivate õpilaste kogemused, võimed, oskused ja teadmised erinevad tingituna puude spetsiifikast, kaasuvatest diagnoosidest ja eelnevatest elulis-praktilistest kogemustest.

Ühes klassis õppivad õpilased võivad olla matemaatika aines erinevatel arengutasemetel.

Õppetegevuse kavandamisel ja läbiviimisel lähtutakse iga konkreetse õpilase kogemustest, võimetest, oskustest ja teadmistest. Õpilane jõuab järgmisele arengutasemele erinevates matemaatika aine valdkondades vastavalt individuaalsele arengu tempole.

Üldised soovitused õppetöö läbiviimiseks.

Uusi matemaatikaalaseid oskusi ja teadmisi õpetatakse osaoskuste kaupa kasutades mängulisi ja elulisi situatsioone.

Soovitusi ja metoodilisi nõuandeid õppetöö läbiviimiseks leiab HEV õpilastele mõeldud õppevara koduleheküljelt. <https://hev.edu.ee/>

Kodulehel olevate matemaatika töölehtede kogumike juurde on koostatud juhendmaterjalid õpetajatele nõuannetega õppetöö läbiviimiseks.