

Mai kooli PÄRNU MAI KOOL**MATEMAATIKA AINEKAVA****Sisukord**

Matemaatika ainevaldkonna ühtlustatud struktuur ja sisu	3
1. Ainevaldkond - Matemaatika.....	3
1.1. Põhikooli lõpetajate oodatavad pädevused	3
1.2. Matemaatika õppeaine maht ja tunnijaotus.....	3
1.3. Üldpädevuste kujundamine.....	3
1.4. Lõiming teiste õppeainete ja läbivate teemadega	4
1.5. Hindamine.....	6
1.6. Füüsiline õpikeskkond	6
2. Ainekava	7
2.1. Matemaatika.....	7
2.1.1. I kooliastme õpitulemused ja õppesisu	7
2.1.1.1. 1. klassi õpitulemused ja õppesisu	7
2.1.1.2. Lõimingu ja üldpädevuste rakendamise võimalusi 1. klassis	8
2.1.1.3. 2. klassi õpitulemused ja õppesisu	9
2.1.1.4. Lõimingu ja üldpädevuste rakendamise võimalusi 2. klassis	11
2.1.1.5. 3. klassi õpitulemused ja õppesisu	13
2.1.1.6. Lõimingu ja üldpädevuste rakendamise võimalusi 3. klassis	14
2.1.2. II kooliastme õpitulemused ja õppesisu	16
2.1.2.1. 4. klassi õpitulemused ja õppesisu	16
2.1.2.2. Lõimingu ja üldpädevuste rakendamise võimalusi 4. klassis	18
2.1.2.3. 5. klassi õpitulemused ja õppesisu	20
2.1.2.4. Lõimingu ja üldpädevuste rakendamise võimalusi 5. klassis	22
2.1.2.5. 6. klassi õpitulemused ja õppesisu	24
2.1.2.6. Lõimingu ja üldpädevuste rakendamise võimalusi 6. klassis	26

2.1.2.7. Süvaõpe II kooliastmes	29
Teemad.....	29
2.1.3. III kooliastme õpitulemused ja õppesisu.....	29
2.1.3.1. 7. klassi õpitulemused ja õppesisu	29
2.1.3.2. Lõimingu ja üldpädevuste rakendamise võimalusi 7. klassis	31
2.1.3.3. 8. klassi õpitulemused ja õppesisu	34
2.1.3.4. Lõimingu ja üldpädevuste rakendamise võimalusi 8. klassis	35
2.1.3.5. 9. klassi õpitulemused ja õppesisu	38
2.1.3.6. Lõimingu ja üldpädevuste rakendamise võimalusi 9. klassis	39
2.1.3.7. Süvaõpe III kooliastmes.....	41
Teemad.....	41

Matemaatika ainevaldkonna ühtlustatud struktuur ja sisu

1. Ainevaldkond - Matemaatika

1.1. Põhikooli lõpetajate oodatavad pädevused

Matemaatika õpetamise eesmärgiks on kujundada põhikooliõpilastes eakohane matemaatikapädevus, see tähendab suutlikkus kasutada matemaatikale omast keelt, sümboleid ja meetodeid erinevates ülesannetes nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades ning mõista matemaatika sotsiaalset, kultuurilist ja personaalset tähendust; oskus püstitada probleeme, leida sobivaid lahendusstrateegiaid ja neid rakendada, analüüsida lahendusideed ja kontrollida tulemuse tõesust, loogiliselt arutleda, põhjendada ja tõestada ning selleks erinevaid esitusviise kasutada ja neist aru saada.

Matemaatika õpetamise kaudu taotletakse, et põhikooli lõpuks õpilane:

- 1) väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
- 2) tunneb matemaatilisi mõisteid ja seoseid;
- 3) arutleb, põhjendab ja tõestab loogiliselt;
- 4) kasutab tüüpülesannete lahendusstrateegiaid ja lahendab probleemülesandeid;
- 5) oskab infot esitada teksti, graafiku, tabeli, diagrammi ja valemina;
- 6) kasutab õppides info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid;
- 7) oskab analüüsida ja jõuab olemasolevate faktide põhjal arutluse kaudu järeldusteni;
- 8) rakendab matemaatikateadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus;
- 9) teab ainevaldkonnaga seotud erialasid ja ameteid ning hindab oma võimeid ja huvi siduda tulevased õpingud matemaatikaga seotud valdkondadega.

1.2. Matemaatika õppeaine maht ja tunnijaotus

I kooliastmes on 4-5 nädalatundi: 1. ja 3. klassis 5 nädalatundi ja 2. klassis 4 nädalatundi.

II ja III kooliastmes on 5 nädalatundi. Igast 5.-7. klassi paralleelist ühel klassil on matemaatikas süvaõpe, mille eesmärgiks on anda õpilastele võimalus saada süvendatud teadmisi matemaatikast ning neid olümpiaadideks ja teisteks matemaatika ainevõistlusteks ette valmistada. Süvaõppe klassides on 6 nädalatundi matemaatikat.

1.3. Üldpädevuste kujundamine

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.

Digipädevus. Matemaatikatundides kasutatakse õppe läbiviimiseks nii kooli digivahendeid kui ka õpilaste oma seadmeid. Digivahendite abil otsivad õppijad infot, teevad teste, mille tagasiside saab õpetaja samuti elektroonselt ning koostab ise digitaalselt õppematerjali.

1.4.Lõiming teiste õppeainete ja läbivate teemadega

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 ainese 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.

Sotsiaalained. Ülesannete lahendamise kaudu arendatakse oskust infot mõista ja valida: eristada olulist ebaolulisest, leida (tekstist, jooniselt jm) probleemi lahendamiseks vajalikud andmed. Ülesande

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

Kunstiained. Kunst ja geomeetria (joonestamine, mõõtmine) on tihedalt seotud. Kunstipädevuse kujunemist saab toetada geomeetria rakendusi demonstreeriva materjaliga sellistest kunstivaldkondadest nagu arhitektuur, ruumikujundus, ornamentika, disain jne. Geomeetria mõisted võivad olla aluseks kunstiõpetuses vaadeldavate objektide analüüsil. Kujundite oluliste tunnuste liigitamine ja sümbolite kasutamine on kunsti lahutamatu osa, nagu ka piltidel olevate esemete-nähtuste tunnuste võrdlemine ja liigitamine. Lõimingu tulemusel oskavad õpilased märgata arvutiprogrammidega joonistatud graafikute ilu, näha erinevate geomeetriliste kujundite ilu oma kodus ja looduses, vajaduse korral leida tuttavate kujundite pindala ja ruumala. Muusikas väljendatakse intervalle, 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 väljub 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 mõõtmisüsteemidega 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.

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

Keskkond ja jätkusuutlik areng. Matemaatikaülesannetes saab kasutada reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid analüüsides arendatakse säästvat suhtumist keskkonda ning õpetatakse seda väärtustama. Võimalikud on õueõppetunnid. Õpilased õpivad võtma isiklikku vastutust jätkusuutliku tuleviku eest ning omandama sellekohaseid väärtushinnanguid ja käitumisnorme. Kujundatakse objektiivsele informatsioonile rajatud kriitilist mõtlemist ning probleemide lahendamise oskust. Faktidele toetudes hinnatakse keskkonna ja inimarengu perspektiive. Selle teema käsitlemisel on tähtsal kohal protsentarvutus, statistikaelemendid ning muutumist ja seoseid kirjeldav matemaatika.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus. Matemaatikat ja teisi õppeaineid lõimivate ühistegevuste (uurimistööd, rühmatööd, projektid) kaudu arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste inimeste tegevuse ja arvamuste suhtes. Protsentaruutuse 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. Protsentaruutuse ja statistika abil kirjeldatakse mitme-kultuurilises ühiskonnas toimuvaid protsesse (erinevad rahvused, usundid, erinev sotsiaalne positsioon ühiskonnas jne).

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

Tehnoloogia ja innovatsioon. Matemaatikakursuse lõimimise kaudu tehnoloogia ja loodusainetega tutvustatakse tehnoloogilisi protsesse ning modelleerimist. Tegevusi kavandades ja ellu viies ning lõpptulemusi hinnates teeb õpilane mõõtmisi ja arvutusi, kasutab õppimise ja oma töö tõhustamiseks IKT vahendeid. Matemaatikaõppes saab rakendada mitmesugust õpitarkvara.

Loodusteadused ja tehnoloogia. Ülesannete lahendamisel õpitakse kasutama tehnoloogilisi abivahendeid, mõistma matemaatika olulisust teaduse ja tehnoloogia arengus.

Tervis ja ohutus. Matemaatikaõpetuses saab lahendada ohutus- ja tervishoiuandmeid sisaldavaid ülesandeid (nt liikluskeskkonna, liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesanded, muud riskitegureid sisaldavate andmetega ülesanded ja graafikud).

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

1.5.Hindamine

Hindamine toimub vastavalt Pärnu Mai Kooli hindamisjuhendile.

1.6.Füüsiline õpikeskkond

Kool korraldab õppe klassides, kus on tahvlile joonestamise vahendid. Kool võimaldab vajaduse korral kasutada klassis internetiühendusega sülearvutite või lauaarvutite komplekti arvestusega vähemalt üks arvuti viie õpilase kohta nõutavate oskuste harjutamiseks ning esitlustehnikat seoste visualiseerimiseks. Kool loob võimalused tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplektide kasutamiseks.

2. Ainekava

2.1. Matemaatika

2.1.1.I kooliastme õpitulemused ja õppesisu

2.1.1.1. 1. klassi õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemused

- 1) loeb ja kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0–100; paigutab naturaalarvude ritta sealt puuduvad arvud 100 piires;
- 2) teab ja kasutab mõisteid *võrra rohkem* ja *võrra vähem*;
- 3) loeb ja kirjutab järgarve;
- 4) liidab peast 20 piires; lahutab peast üleminekuta kümnest 20 piires; omab esialgsed oskused lahutamiseks üleminekuga kümnest 20 piires;
- 5) nimetab üheliste ja kümnelite asukohta kahekohalises arvus; liidab ja lahutab peast täiskümneid 100 piires;
- 6) asendab proovimise teel lihtsaimasse võrdustesse seal puuduvat arvu oma arvutusoskuste piires;
- 7) kirjeldab pikkusühikuid meeter ja sentimeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid m ja cm; mõõdab joonlaua või mõõdulindiga vahemaad/eseme mõõtmeid meetrites või sentimeetrites; teab seost $1\text{ m} = 100\text{ cm}$;
- 8) kirjeldab massiühikuid gramm ja kilogramm tuttavate suuruste kaudu, kasutab nende tähiseid kg ja g; kujutab ette mahuühikut liiter, kasutab selle tähist l;
- 9) 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 $1\text{ ööpäev} = 24\text{ tundi}$;
- 10) nimetab Eestis käibivaid rahaühikuid, kasutab neid lihtsamates tehingutes; teab seost $1\text{ euro} = 100\text{ senti}$;
- 11) koostab matemaatilisi jutukehi hulki ühendades, hulgast osa eraldades ja hulki võrreldes; lahendab ühetehtelisi tekstülesandeid liitmisele ja lahutamisele 20 piires; püstitab ise küsimusi osalise tekstiga ülesannetes; hindab õpetaja abiga ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust;
- 12) eristab sirget kõverjoonest, teab sirge osi punkt ja sirglõik; joonestab ja mõõdab joonlaua abil sirglõiku;
- 13) eristab ruutu, ristkülikut ja kolmnurka teistest kujunditest; näitab nende tippe, külgi ja nurki; eristab ringe teistest kujunditest;
- 14) eristab kuupi, risttahukat ja püramiidi teistest ruumilistest kujunditest; näitab maketil nende tippe, servi ja tahke; eristab kera teistest ruumilistest kujunditest;
- 15) rühmitab esemeid ja kujundeid ühiste tunnuste alusel; võrdleb esemeid ja kujundeid asendi- ja suurustunnustel; leiab ümbritsevast õpitud tasandilisi ja ruumilisi kujundeid.

Õppesisu (teemad ja põhimõisted)

- 1) Arvutamine. Arvud 0–100, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjes- tamine ja võrdlemine. Järgarvud. Märkid $+$, $-$, $=$, $>$, $<$. Liitmine ja lahutamine 20 piires. Liitmise ja lahutamise vaheline seos. Täiskümnete liitmine ja lahutamine saja piires. Lihtsaimad tähte sisaldavad võrdused.
- 2) Mõõtmine ja tekstülesanded. Mõõtühikud: meeter, sentimeeter, gramm, kilogramm, liiter, minut, tund, ööpäev, nädal, kuu, aasta; kella tundmine täis-, veerand-, pool- ja kolmveerand- tundides. käibivad rahahühikud. Ühetehtelised tekstülesanded 20 piires liitmisele ja lahutamisele.
- 3) Geomeetrilised kujundid. Punkt, sirglõik ja sirge. Ruut, ristkülik ja kolmnurk; nende elemendid tipp, külg ja nurk. Ring. Kuup, risttahukas ja püramiid; nende tipud, servad ja tahud. Kera. Esemete ja kujundite rühmitamine, asukoha ja suuruse kirjeldamine ning võrdlemine. Geomeetrilised kujundid meie ümber.

2.1.1.2. Lõimingu ja üldpädevuste rakendamise võimalusi 1. klassis

Kultuuri- ja väärtuspädevus.	Geomeetria abil mustrite loomine kujundab ilumeelt ja õpetab väärtustama loomingu. Ülesannete tekstide ning ühiste arutelude kaudu väärtustatakse üldinimlikke ja ühiskondlikke väärtusi, inimlikku, kultuurilist ja looduslikku mitmekesisust. Teadvustuvad õpilase väärtushinnangud.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus.	Kokkulepitud reeglid aitavad õpilasel ennast teostada; toimida aktiivselt, teadlikult, abivalmilt ja vastutustundlikult; järgida ühiskondlikke väärtusi ja norme; teha koostööd teistega; aktseptida inimeste ja nende väärtushinnangute erinevusi ning arvestada neid suheldes.
Enesemääratlus- pädevus.	Õpilane hindab iseennast, oma nõrku ja tugevaid külgi, analüüsib oma käitumist erinevates olukordades; käitub ohutult ja järgib tervislikke eluviise; lahendab suhtlemisprobleeme.
Õpipädevus.	Õpilane õpib organiseerima õpikeskkonda üksi ja rühmas, hangib vajaminevat teavet; planeerib õppimist; kasutab õpitud erinevates olukordades ja probleeme lahendades; seostab omandatud teadmisi varem õpituduga.
Suhtluspädevus.	Õpilane väljendab ennast selgelt, asjakohaselt ja viisakalt, arvestades olukordi; oskab oma seisukohti esitada ja põhjendada; loeb ning mõistab matemaatilist teksti.

Elukestev õpe ja karjääri-planeerimine.	Teema käsitlemine kujundab õpilases positiivse hoiaku õppimisesse. Mänguliste tegevuste ja igapäevaelu kogemuste kaudu kujunevad esmased õpioskused.
Keskkond ja jätkusuutlik areng.	Teema avatakse tekstülesannete ning mõõtmistega seotud ülesannete kaudu. Laps õpib erinevaid materjale säästlikult kasutama meisterdades ning vihikut täites.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus.	Teema võimaldab saada esmaseid koostöökogemusi ja ühiste otsuste tegemise oskusi erinevate tegevuste kaudu klassitunnis ja ka väljaspool kooli, võttes osa projektidest, õpilaslaadadest ja ühisürituste korraldamisest.
Kultuuriline identiteet.	Teema käsitleb meie kultuuriruumile üldiselt tunnustatud käitumisharjumusi, uudishimu uue ja erineva vastu ning positiivset suhtumist sellesse.
Teabekeskkond.	Teemat käsitledes pööratakse tähelepanu visuaalsele meediale. Matemaatilist teksti lugedes õpitakse eristama olulist ebaolulisest. Õpilane õpib kasutama suhtlusreegleid privaatses ja avalikus ruumis, internetis.
Tehnoloogia ja innovatsioon.	Kasutades mängulisi digikeskkondi ja -rakendusi, areneb õpilase arvutamisoskus, mälu ning loogiline mõtlemine.
Väärtused ja kõlblus.	Sõbralikkust, koostööoskust ja rahvuslikkust arendavad erinevad rühma-, paaris- ja projektitööd ning õppemängud, mille kaudu õpitakse reeglitest kinni pidama ja õiglust, ausust, hoolivust, inimväärikust ning lugupidamist enda ja teiste vastu.

2.1.1.3. 2. klassi õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemused

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve 0 – 1000;
- 2) nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; selgitab arv võrduse ja võrratuse erinevat tähendust; võrdleb mitme liitmise- või lahutamistehtega arvavaldiste väärtusi;
- 3) nimetab kahe- ja kolmekohalises arvus järke (ühelised, kümnelised, sajalised); määrab nende arvu; esitab kahekohalist arvu üheliste ja kümneliste summana; esitab kolmekohalist arvu üheliste, kümneliste ja sajaliste summana;
- 4) selgitab ja kasutab õigesti mõisteid *vähendada teatud arvu võrra*, *suurendada teatud arvu võrra*;
- 5) nimetab liitmistehte liikmeid (liidetav, summa) ja lahutamistehte liikmeid (vähendatav, vähendaja, vahe);
- 6) liidab ja lahutab peast 20 piires; arvutab enam kui kahe tehtega liitmise- ja lahutamise ülesandeid; 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;
- 7) selgitab korrutamist liitmise kaudu; korrutab arve 1 – 10 kahe, kolme, nelja ja viiega; selgitab jagamise tähendust, kontrollib jagamise õigsust korrutamise kaudu;

- 8) leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel; täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis;
- 9) kirjeldab pikkusühikut kilomeeter tuttavate suuruste kaudu, kasutab kilomeetri tähist km; selgitab helkuri kandmise olulisust lahendatud praktiliste ülesannete põhjal; hindab lihtsamatel juhtudel pikkust silma järgi (täismeetrites või täissentimeetrites); teisendab meetrid detsimeetriteks, detsimeetrid sentimeetriteks;
- 10) kirjeldab massiühikuid kilogramm ja gramm tuttavate suuruste kaudu; võrdleb erinevate esemete masse; kirjeldab suurusi pool liitrit, veerand liitrit, kolmveerand liitrit tuttavate suuruste kaudu; 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 kellaage (kasutades ka sõnu veerand, pool, kolmveerand); tunneb kalendrit ja seostab seda oma elutegevuste ja sündmustega;
- 11) kirjeldab kraade; termomeetri kasutust, loeb külma ja soojakraade;
- 12) arvutab nimega arvudega;
- 13) lahendab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuste piires, koostab ühetehtelisi tekstülesandeid igapäevaelu teemadel; lahendab õpetaja juhendamisel kahetehtelisi tekstülesandeid; hindab ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust.
- 14) mõõdab sentimeetrites, tähistab ja loeb lõigu pikkust ning ruudu, risküliku ja kolmnurga külgede pikkusi; joonestab antud pikkusega lõigu; võrdleb sirglõikude pikkusi; eristab visuaalselt täisnurka teistest nurkadest;
- 15) eristab nelinurkade hulgas riskülikuid ja ruute; tähistab nende tippe, nimetab külgi ja nurki; tähistab kolmnurga tipud, nimetab selle küljed ja nurgad; eristab visuaalselt ringi ja ringjoont teineteisest; kasutab sirklit ringjoone joonestamiseks; näitab sirkliga joonestatud ringjoone keskpunkti asukohta; mõõdab ringjoone keskpunkti kauguse ringjoonel olevast punktist;
- 16) 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.

Õppesisu (teemad ja põhimõisted)

- 1) Arvutamine. Arvud 0–1000, nende tundmine, lugemine, kirjutamine, järjestamine ja võrdlemine. Mõisted: üheline, kümneline, sajaline. Arvu suurendamine ja vähendamine teatud arvu võrra. Liitmis- ja lahutamistehte liikmete nimetused. 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 lahutamisülesanded. Korrutamise seos liitmisega. Arvude 1 – 10 korrutamine ja jagamine 2, 3, 4 ja 5-ga. Korrutamise ja jagamise vaheline seos. Täht arvu tähisena. Tähe arvvaartuse leidmine võrdustes analoogia ja proovimise teel.
- 2) Mõõtmine ja tekstülesanded. Pikkusühikud kilomeeter, detsimeeter, sentimeeter. Massiühikud kilogramm, gramm. Mahuühik liiter, ajaühikud tund, minut, sekund ja nende tähised. Kell (ka osutitega kell) ja kellaeg. Kalender. Temperatuuri mõõtmine, skaala. Temperatuuri mõõtühik

kraad. Ühenimeliste nimega suuruste liitmine ja lahutamine. Ühetehtelised tekstülesanded õpitud arvutusoskuste piires. Lihtsamad kahetehtelised tekstülesanded.

- 3) Geomeetrilised kujundid. Sirglõik, täisnurk, nelinurk, ruut, ristkülik, kolmnurk; nende tähistamine ning joonelementide pikkuste mõõtmine. Antud pikkusega lõigu joonestamine. Ring ja ringjoon, nende eristamine. Kuup, risttahukas, püramiid, silinder, koonus, kera. Geomeetrilised kujundid meie ümber.

2.1.1.4. Lõimingu ja üldpädevuste rakendamise võimalusi 2. klassis

Kultuuri- ja väärtuspädevus	Geomeetria abil mustrite loomine kujundab ilumeelt ja õpetab väärtustama loomingu. Ülesannete tekstide ning ühiste arutelude kaudu väärtustatakse üldinimlikke ja ühiskondlikke väärtusi, inimlikku, kultuurilist ja looduslikku mitmekesisust. Teadvustuvad õpilase väärtushinnangud.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Kokkulepitud reeglid aitavad õpilasel ennast teostada; toimida aktiivselt, teadlikult, abivalmilt ja vastutustundlikult; järgida ühiskondlikke väärtusi ja norme; teha koostööd teistega; aktseptida inimeste ja nende väärtushinnangute erinevusi ning arvestada neid suheldes.
Enesemääratlus-pädevus	Õpilane hindab iseennast, oma nõrku ja tugevaid külgi, analüüsib oma käitumist erinevates olukordades; käitub ohutult ja järgib tervislikke eluviise; lahendab suhtlemisprobleeme.
Õpipädevus	Õpilane õpib organiseerima õpikeskkonda üksi ja rühmas, hangib vajaminevat teavet; planeerib õppimist; kasutab õpitut erinevates olukordades ja probleeme lahendades; seostab omandatud teadmisi varem õpituga.
Suhtluspädevus	Õppur väljendab ennast selgelt, asjakohaselt ja viisakalt, arvestades olukordi; oskab oma seisukohti esitada ja põhjendada; loeb ning mõistab matemaatilist teksti.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Õpilane kasutab matemaatikale omast keelt, sümboleid ja meetodeid koolis ning igapäevaelus; suudab kirjeldada ümbritsevat maailma ja kasutab uut tehnoloogiat eesmärgipäraselt.
Ettevõtlikkus-pädevus	Õpilane suudab eakohaseid ideid luua ja ellu viia, kasutab omandatud teadmisi ja oskusi erinevates tegevustes; seab eesmärged, näitab algatusvõimet ning vastutab tegevuse tulemuste eest; reageerib muutustele loovalt, uuendusmeelselt ja paindlikult.
Digipädevus	Õppur kasutab õppides tehnoloogiat, leiab ja säilitab digivahendite abil infot, on teadlik digikeskkonna ohtudest ning oskab kaitsta oma privaatsust, isikuandmeid ja digitaalset identiteeti; järgib virtuaalses keskkonnas samu moraali- ja väärtuspõhimõtteid nagu igapäevaelus.
Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled	Kujundatakse teadlik lugemisoskus matemaatilise teksti ning erinevate töökorralduste kaudu. Õpilane koostab tekstülesandeid etteantud andmete põhjal. Kujundatakse teadlikku lugemisoskust matemaatilise teksti ning

	erinevate töökorralduste kaudu. Õpilane koostab tekstülesandeid etteantud andmete põhjal. Mängitakse poemängu käibelolevate rahahühikutega arvutamise ning viisaka suhtlemise treenimiseks.
Loodusained	Leitakse loodusega seotud andmeid ja fakte ajakirjandusest, internetist ning teatmeteostest õpitud arvuvalla piires; järjestatakse ja võrreldakse leitud arve ning määratakse neis järguühikuid. Erinevate mõõtevahenditega mõõdetakse looduslikke objekte. Üheliitrise mõõtenõuga mõõdetakse erinevate nõude mahtu ja vedeliku kogust. Termomeetriga mõõdetakse õhutamperatuuri ning märgitakse saadud andmed ilmavaatluste tabelisse. Tabeli põhjal tehakse järeldusi temperatuuri muutuste kohta. Kavandatakse mõõtvahendeid ja täisnurka kasutades erineva kujuga mänguplatse, lillepeenraid vms looduses või paberil.
Kunstiained	Õpitakse korrutamist ja jagamist mitme meelega tajudes, plaksutades, hüpates, koputades ning erinevaid rütme kasutades. Kasutatakse sirkli silma ja käe koostöö treenimiseks. Joonestatakse sirkliga erinevaid mustreid ja pilte. Ühistööna kujundatakse erinevatest geomeetrilistest kehadest linnamakett vms.
Tehnoloogia	Leitakse ülesannetele lahendusi, tehes skeeme ja jooniseid. Joonlaua või detsimeetripikkuse mõõtribaga mõõdetakse lõnga, paberit, nõõri jne, kasutades materjali säästlikult.
Kehaline kasvatus	Õpitakse korrutustabelit liikumismängude ja kehaliste tegevuste kaudu. Mõõdetakse jooksu, kaugushüppe, palliviske jne tulemusi stopperi ning mõõtelindiga. Õpilane seostab teatevõistlustes ja mängudes kasutatavaid erinevaid spordivahendeid (mitmesugused pallid, koonused, rõngad, võimlemiskastid jm) geomeetriliste kujunditega.
Elukestev õpe ja karjääri-planeerimine	Teema käsitlemine kujundab õpilases positiivse hoiaku õppimisesse. Mänguliste tegevuste ja igapäevaelu kogemuste kaudu kujunevad esmased õpioskused.
Keskkond ja jätkusuutlik areng.	Teema avatakse tekstülesannete ning mõõtmisega seotud ülesannete kaudu. Laps õpib erinevaid materjale säästlikult kasutama meisterdades ning vihikut täites.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Teema võimaldab saada esmaseid koostöökogemusi ja ühiste otsuste tegemise oskusi erinevate tegevuste kaudu klassitunnis ja ka väljaspool kooli, võttes osa projektidest, õpilaslaadest, talgutööde ja ühisürituste korraldamisest.
Kultuuriline identiteet	Teema käsitleb meie kultuuriruumile üldiselt tunnustatud käitumisharjumusi, uudishimu uue ja erineva vastu ning positiivsest suhtumisest sellesse.
Teabekeskond	Teemat käsitledes pööratakse tähelepanu visuaalsele meediale. Matemaatilist teksti lugedes õpitakse eristama olulist ebaolulisest. Õpilane õpib kasutama suhtlusreegleid privaatses ja avalikus ruumis, ka internetis.

Tehnoloogia ja innovatsioon	Kasutades mängulisi digikeskkondi ja -rakendusi, areneb õpilase arvutamisoskus, mälu ning loogiline mõtlemine.
Tervis ja ohutus	Tervislikke ja ohutuid käitumisviise kujundatakse erinevate tekstülesannete lahendamise ja praktilise tööde käigus. Õpitakse ohutult kasutama vajalikke töövahendeid (nt sirkel).
Väärtused ja kõlblus	Sõbralikkust, koostööoskust ja rahvuslikkust arendavad erinevad rühma-, paaris- ja projektitööd ning õppemängud, mille kaudu õpitakse reeglitest kinni pidama ja õiglust, ausust, hoolivust, inimväärikust ning lugupidamist enda ja teiste vastu.

2.1.1.5. 3. klassi õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemused

- 1) loeb, kirjutab, järjestab ja võrdleb arve kuni 10 000-ni;
- 2) nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; määrab arvu asukoha naturaalarvude seas; esitab arvu üheliste, kümneliste, sajaliste ja tuhandeliste summana;
- 3) liidab ja lahutab peast arve 100 piires; liidab ja lahutab kirjalikult arve 10 000 piires;
- 4) selgitab avaldises olevate tehete järjekorda;
- 5) 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;
- 6) korrutab peast ühekohalist arvu kahekohalise arvuga ja jagab peast kahekohalist arvu ühekohalise arvuga 100 piires;
- 7) täidab proovimise teel tabeli, milles esineb tähtavaldis; leiab tähe arvvaartuse võrdustes proovimise või analoogia teel;
- 8) määrab tehete järjekorra avaldises (sulud, korrutamine/jagamine, liitmine/lahutamine);
- 9) 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);
- 10) arvutab nimega arvudega .
- 11) selgitab näidete põhjal, kuidas leitakse osa järgi arvu;
- 12) lahendab ühe- ja kahetehtelisi tekstülesandeid õpitud arvutusoskuse piires; koostab erinevat liiki ühetehtelisi tekstülesandeid; püstitab ülesande lahendamiseks vajalikud küsimused; hindab saadud tulemuste reaalsust;
- 13) eristab murdjoont teistest joontest; mõõdab ja arvutab murdjoone pikkuse sentimeetrites; joonestab ristküliku, sealhulgas ruudu, joonlaua abil; arvutab ruudu, ristküliku ja kolmnurga ümbermõõdu küljepikkuste kaudu; kirjeldab võrdkülgset kolmnurka; joonestab võrdkülgset

kolmnurka sirkli ja joonlaua abil; joonestab erineva raadiusega ringjooni; märgib ringjoone raadiuse ja keskpunkti;

- 14) 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.

Õppesisu (teemad ja põhimõisted)

- 1) Arvutamine. 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. Korrutustabel. Korrutamise- ja jagamistehte liikmete nimetused. Mõisted: korda suurem, korda väiksem. Tähe arvvaartuse leidmine võrduses analoogia abil. Arvavaldis, tehete järjekord ja sulud. Summa korrutamine ja jagamine arvuga.
- 2) Mõõtmine ja tekstülesanded. Mõõtühikud millimeeter, tonn ja sajand. Mõõtühikute teisendusi (lihtsamad igapäevaelus ette tulevad juhud). Murrud $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$. Nende murdude põhjal arvust osa leidmine. Ühe- ja kahetehteliste tekstülesannete lahendamine. Ühetehteliste tekstülesannete koostamine.
- 3) Geomeetrilised kujundid. Murdjoon, hulknurk, ristkülik, ruut ja kolmnurk, nende elemendid. Murdjoone pikkuse ning ruudu, ristküliku ja kolmnurga übermõõdu leidmine. Võrdkülgne kolmnurk, selle joonestamine sirkli ja joonlaua abil. Ring ja ringjoon, raadius ja keskpunkt. Etteantud raadiusega ringjoone joonestamine. Kuup, risttahukas, kera, silinder, koonus, kolm- ja nelinurkne püramiid. Nende põhilised elemendid (servad, tipud, tahud). Geomeetrilised kujundid igapäevaelus.

2.1.1.6. Lõimingu ja üldpädevuste rakendamise võimalusi 3. klassis

Kultuuri- ja väärtuspädevus	Õpilasi suunatakse loogilisele mõtlemisele ning nägema õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega. Matemaatika õppimine eeldab järjepidevust, selle kaudu arenevad isiksuse omadused eelkõige püsivus, sihikindlus ja täpsus.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Rühmatöös koostööoskuse arendamine. Vastutustunde kasvatamine ühiskonna ja kaaskodanike ees sellesisuliste tekstülesannete lahendamise kaudu.
Enesemääratlus- spädevus	Iseseisvate ülesannete lahendamise käigus matemaatiliste võimete hindamine ja arendamine.
Õpipädevus	Väga oluline on üldistamise ja analoogia kasutamise oskus: Oskus kanda õpitud teadmisi üle sobivatesse kontekstidesse. Õpilases kujundatakse arusaam, et keerukaid ülesandeid on võimalik lahendada üksnes tema enda iseseisva mõtlemise ning tema enda loogilise arutluse teel.

Suhtluspädevus	Tekstülesannete lahendamise kaudu areneb oskus teksti mõista ja esitada matemaatiliste sümbolite ja valemite sisu tavakeeles.
Ettevõtlikkus-pädevus	Ülesannete lahendamise kaudu nähakse ja sõnastatakse probleeme, genereeritakse ideid ning kontrollitakse nende toimivust, kasulikkust. Õpitakse hindama oma riske ja toimima arukalt.
Digipädevus	Oskus leida ja säilitada digivahendite abil infot ning hinnata selle asjakohasust ja usaldusväärsust; osaleda digitaalses sisuloomes, sh tekstide, piltide loomisel ja kasutamisel; kasutada probleemilahenduseks sobivaid digivahendeid ja võtteid, suhelda ja teha koostööd erinevates digikeskkondades.
Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled	Kujundatakse oskust väljendada ennast selgelt ja asjakohaselt nii suuliselt kui ka kirjalikult. Tekstide, tabelite, graafikute loomine ning nende tõlgendamine ja esitlemine. Kohaste keelevahendite ja matemaatika oskussõnavara kasutamine ning õigekeelsusnõuete järgimine. Tekstülesandeid lahendades arendatakse funktsionaalset lugemisoskust. Tähelepanu arvsõnade õigekirjal, teksti, graafiku, tabeli jm teabe korrektsele vormistusel. Selgitatakse võõrkeelse algupäraga matemaatilisi mõisteid ning võõrkeeleoskust arendatakse lisamaterjali otsimisel ja kasutamisel.
Loodusained	Tihed koostöö linna loodusharidusõppeasutustega, ekskursioonide ja õuesõppe korraldamine. Selle käigus erinevate loodusnähtuste mõõtmine, andmete kogumine, võrdlemine ja analüüsimine.
Sotsiaalsained	Tekstülesannete lahendamine, mille sisuks on pere sissetulekud, laenud, kokkuvõtteid. Ülesannete lahendamine, mis on seotud ajaloosündmustega (ajatelg).
Kunstiained	Lahendatakse ülesandeid skeemide ja jooniste toel. Joonestatakse sirkli, joonlauaga erinevaid mustreid. Tehakse praktilisi mõõtmisi, arvutusi. Takti mõiste ja taktimõõt. Nootide erinevad pikkused.
Kehaline kasvatus	Tekstülesannete lahendamise kaudu selgitatakse tervislike eluviiside, sportimise ja liikumise olulisust inimese tervisele. Sporditulemuste võrdlemine ja edetabelites oleva info kujutamine arendab arvandmete tõlgendamise oskust.
Elukestev õpe ja karjääri-planeerimine	Tekstülesannete kaudu puutuvad õpilased kokku töömaailmaga.
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Õpilased puutuvad kokku keskkonnasäästliku tarbimisega, taaskasutusega.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Teema võimaldab saada esmaseid koostöökogemusi ja ühiste otsuste tegemise oskusi erinevate tegevuste kaudu klassitunnis ja ka väljaspool kooli, võttes osa projektidest, õpilaslaatadest ja ühisürituste korraldamisest.

Kultuuriline identiteet	Teema käsitleb meie kultuuriruumile üldiselt tunnustatud käitumisharjumusi, uudishimu uue ja erineva vastu ning positiivsest suhtumisest sellesse.
Teabekeskond	Matemaatilist teksti lugedes õpitakse eristama olulist ebaolulisest. Info leidmisel suunata kasutama internetti.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Kasutades mängulisi digikeskkondi ja -rakendusi, areneb õpilase arutamisoskus, mälu ning loogiline mõtlemine.
Tervis ja ohutus	Tervislikke ja ohutuid käitumisviise kujundatakse erinevate tekstülesannete lahendamise, praktiliste tööde käigus ja liikluskasvatases.
Väärtused ja kõlblus	Sõbralikkust, koostööoskust ja rahvuslikkust arendavad erinevad rühma-, paaritööd ning õppemängud, mille kaudu õpitakse reeglitest kinni pidama ja õiglust, ausust, hoolivust, inimväärikust ning lugupidamist enda ja teiste vastu. Suunata õpilast püsivusele, täpsusele ja korrektsusele.

2.1.2.II kooliastme õpitulemused ja õppesisu

2.1.2.1. 4. klassi õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemused

- 1) õpilane teab, et arv koosneb numbritest, oskab igapäevases kõnekasutuses üldiselt õigesti kasutada mõisteid arv ja number, tunneb arvu järku, järkarvu, järguühikuid, oskab kirjutada ja lugeda arve miljoni piires, oskab võrrelda ja järjestada naturaalarve;
- 2) õpilane teab liitmise ja lahutamise korral tehete komponentide nimetusi, tunneb liitmise omadusi (liidetavate vahetuvusega rühmitamise omadus) ja oskab neid arvutamise hõlbustamiseks kasutada;
- 3) tunneb arvust summa lahutamise ja arvule vahe liitmise võimalusi ja oskab neid arvutamisel kasutada;
- 4) oskab peast liita ja lahutada kuni kahekohalisi arve, oskab kirjalikult liita ja lahutada arve miljoni piires;
- 5) teab korrutamise tehete komponentide nimetusi, tunneb korrutise omadusi: tegurite vahetuvus ja tegurite rühmitamine ning summa korrutamine, oskab korrutise omadusi kasutada arvutamise lihtsustamiseks;
- 6) oskab peast korrutada arve 100 piires;
- 7) oskab naturaalarvu korrutada 10, 100 ja 1000-ga; oskab nullidega lõppevaid arve peast jagada 10, 100 ja 100-ga;
- 8) korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega;
- 9) teab jagamise tehete komponentide nimetusi, oskab peast jagada korrutustabeli piires, tunneb jäägiga jagamist ja teab tema tähendust;

- 10) oskab arvu (kuni miljon) jagada kuni kahekohalise arvuga;
- 11) õpilane oskab nimega arve liita ja lahutada;
- 12) oskab korrutada nimega arvu ühekohalise arvuga õpilane oskab nimega arve jagada ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga;
- 13) õpilane teab tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;
- 14) õpilane oskab nulliga liita, lahutada, korrutada ja teab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise tähendust;
- 15) õpilane teab arvu ruudu tähendust ja teab peast arvude 0 – 10 ruute, oskab arvu ruutu kasutada ruudu pindala arvutamisel;
- 16) õpilane oskab mõõta ja nimetada igapäevaelus ettetulevaid pikkusi ja teab pikkusühikute vahelisi seoseid
- 17) õpilane kujutab ette õpitud pikkusi, oskab teisendada ühikuid ühenimelisteks
- 18) õpilane omab ettekujutust pindalaühikutest, oskab pindala leidmisel kasutada õigeid ühikuid, teab pindalaühikute vahelisi seoseid;
- 19) õpilane omab ettekujutust massiühikutest;
- 20) õpilane oskab mõõtühikuid arvutustes kasutada;
- 21) õpilane oskab arvutustes kasutada parajasti käibelolevaid rahaühikuid;
- 22) õpilane teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid, oskab arvutustes kasutada erinevaid ajaühikuid;
- 23) õpilane omab ettekujutust kiirusühikust km/h, oskab seda kasutada;
- 24) õpilane oskab lahendada kontekstiga kahetehtelisi tekstülesandeid;
- 25) õpilane oskab ise koostada antud andmetega ühetehtelisi tekstülesandeid ja oskab hinnata lihtsama kontekstiga ülesande lahendustulemuse reaalsust;
- 26) õpilane tunneb ära tähte sisaldava võrduse ja teab, et tähega tähistatakse võrduses otsitavat arvu ning oskab proovimise ja analoogia teel leida võrduses esineva tähe (liidetav, vähendaja, teguri, jagatava, jagaja) arvulist väärtust;
- 27) õpilane teab, millised kujundid on tasandilised ja oskab joonestada punkti, sirget, kiirt, lõiku, murdjoont;
- 28) õpilane oskab mõõta lõigu pikkust ja leida murdjoone pikkust;
- 29) õpilane oskab nii külgede mõõtmise teel kui ka etteantud arvudega leida kolmnurga ümbermõõtu;
- 30) õpilane eristab joonisel täisnurki teistest nurkadest;
- 31) õpilane oskab igapäevaelust leida ja eristada nelinurki, ristkülikuid ja ruute;
- 32) õpilane oskab joonestada ristkülikut ja ruutu, oskab leida ristküliku ja ruudu ümbermõõtu ja pindala.

Õppesisu (teemad, põhimõisted)

- 1) Arvutamine. Naturaalarv kui loendamise tulemus, naturaalarvude liitmine, lahutamine, korrutamine, jagamine, naturaalarvu ruut. Arvude ehitus (järgud, järgühikud, järkarvud), arvud kuni miljonini. Liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe, tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis. Kahe või kolme tehtega arvavaldised. Arv null tehetes.
- 2) Algebra. Tekstülesannete lahendamine, võrduses esineva tähe väärtuse arvutamine

- 3) Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine. Pikkusühikud (mm, cm, dm, m, km), pindalaühikud ($\text{mm}^2, \text{cm}^2, \text{dm}^2, \text{m}^2, \text{ha}, \text{km}^2$), massiühikud (g, kg, t), rahaühikud (Eestis kasutatavad ühikud), ajaühikud (tund, minut, sekund), kiirusühikud. Tasandilised kujundid (punkt, sirge, lõik, kiir, murdjoon). Kolmnurk, nurk, täisnurk, nelinurk, ristkülik ja ruut. Ruumilised kujundid (prisma, püramiid, silinder, koonus, kera, risttahukas, kuup)

2.1.2.2. Lõimingu ja üldpädevuste rakendamise võimalusi 4. klassis

Kultuuri- ja väärtuspädevus	Õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seos arhitektuuri ning loodusega. Kultuuriteadmisi tutvustatakse sellesisuliste tekstülesannete lahendamise kaudu.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse sellesisuliste tekstülesannete lahendamise kaudu. Rühmatöös on võimalik arendada koostööoskust
Enesemääratlus-pädevus	Iseseisvate ülesannete lahendamise kaudu võimaldatakse õpilastel hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid.
Õpipädevus	Õpilased lahendavad probleemülesandeid ning selle käigus arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsimise ja tulemuste kriitilise hindamise oskust. Oluline on siinkohal ka üldistamise ja analoogia kasutamise oskus, samuti oskus kanda õpitud teadmised üle elus ette tulevatesse olukordadesse.
Suhtluspädevus	Matemaatikas arendatakse suutlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt. Eelkõige toimub see küsimust sõnastades ning ülesande lahendust vormistades. Tekstülesannete lahendamise kaudu areneb oskus teksti mõista: eristada olulist ebaolulisest ja otsida välja etteantud suuruse leidmiseks vajalik info. Oluline on mõista, seostada ja edastada erineval viisil kujutatud infot (tekst, graafik, tabel, diagramm, valem).
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Matemaatikas arendatakse oskusi, mis on aluseks tõendus põhiste otsuste tegemisel. Õpitakse tundma andmete töötlemise, mõõtmise, võrdlemise, liigitamise, süstematiseerimise meetodeid ja tehnikaid.
Ettevõtlikkus-pädevus	Ettevõtlikkuspädevust arendatakse ülesannetega, mis sisaldavad elulisi andmeid.
Digipädevus	Õpilased leiavad erinevatest teabeallikatest vajalikku teavet, rakendades selleks erinevaid teabeotsingumeetodeid. Oskavad hinnata info usaldusväärsust, pööravad tähelepanu interneti turvalisusele ning igapäeva elu väärtuspõhimõtete järgimisele.
Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled	Kujundatakse oskust väljendada ennast selgelt ja asjakohaselt nii suuliselt kui ka kirjalikult. Tekstide, tabelite, graafikute loomine ning nende tõlgendamine ja esitlemine. Kohaste keelevahendite ja matemaatika oskussõnavara kasutamine ning õigekeelsusnõuete järgimine. Tekstülesandeid lahendades arendatakse funktsionaalset lugemisoskust. Tähelepanu arvsõnade õigekirjal,

	teksti, graafiku, tabeli jm teabe korrektsele vormistusel. Selgitatakse võõrkeelse algupäraga matemaatilisi mõisteid ning võõrkeeleoskust arendatakse lisamaterjali otsimisel ja kasutamisel.
Loodusained	Tihe koostöö linna loodusharidusõppeasutustega, ekskursioonide ja õuesõppe korraldamine. Selle käigus erinevte loodusnähtuste mõõtmine, andmete kogumine, võrdlemine ja analüüsimine.
Sotsiaalsained	Tekstülesannete lahendamine, mille sisuks on pere sissetulekud, laenud. Ülesannete lahendamine, mis on seotud ajaloosündmustega (ajatelg).
Kunstained	Kunstipädevuse kujunemist toetab geomeetria (arhitektuur, ruumikujundus, ornamentika). Arendada õpilastes oskust märgata graafikute, geomeetriliste kujundite ilu.
Tehnoloogia	Tööde kavandamisel ja valmistamisel tehakse praktilisi mõõtmisi, arvutusi, tehakse jooniseid.
Kehaline kasvatus	Tekstülesannete lahendamise kaudu selgitatakse tervislike eluviiside, sportimise ja liikumise olulisust inimese tervisele. Sporditulemuste võrdlemine ja edetabelites oleva info kujutamine arendab arvandmete tõlgendamise oskust.
Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine	Matemaatikatundides kujundatakse võimet abstraktselt ja loogiliselt mõelda ning oma võimeid realistlikult hindama. Võimaldada õpilastel vahetult töömaailmaga kokku puutuda, nt ettevõtete külastamine, erinevate erialade esindajate kutsumine koolitundi.
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Matemaatikaülesanded keskkonda puudutavate andmetega. Neid lahendades ja analüüsides arendatakse säästvat ja väärtustavat suhtumist keskkonda.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Elulise sisuga tekstülesannete koostamine ja lahendamine. Matemaatikat ja teisi õppeaineid lõimivate ühistegevuste (rühmatöö) planeerimine ja läbiviimine.
Kultuuriline identiteet	Oma riigi ja naaberriikide ajaloo ja kultuuride võrdlemine läbi erinevate ülesannete. Matemaatika ajaloo tutvustamine (rooma numbrid, geomeetria). Teadvustada, et matemaatika on nii maailma- kui ka rahvuskultuuri osa.
Teabekeskkond	Erinevate jooniseid, pilte, valemeid, mudeleid sisaldavate ülesannete esitamine ja mõistmine. Suunata õpilast teavet kriitiliselt analüüsima. Info leidmisel suunata kasutama interneti.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Õpilased kasutavad oma töö tõhustamiseks IKT vahendeid (GeoGebra).
Loodusteadused ja tehnoloogia	
Tervis ja ohutus	Erinevate liiklusteemaliste tekstülesannete koostamine ja lahendamine.

Väärtused ja kõlblus	Suunata õpilast püsivusele, täpsusele ja korrektsusele (erinevad joonised, kirjalik eneseväljendus). Arendada süstemaatilisust, järjekindlust, kohusetunnet.
-----------------------------	--

2.1.2.3. 5. klassi õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemused

- 1) loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires, kirjutab arve dikteerimise järgi, määrab arvu järke ja klasse, kirjutab naturaalarve järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana, kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras, märgib naturaalarve arvkiirele, võrdleb naturaalarve;
- 2) teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni, liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires, selgitab ja kasutab liitmise ja korrutamise seadusi, korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve, jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga;
- 3) selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi;
- 4) tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi, avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja;
- 5) eristab paaris- ja paaritud arve;
- 6) otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga;
- 7) 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;
- 8) leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK).
- 9) selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust;
- 10) tunneb kümnendmurru kümnendkohti; loeb kümnendmurde, kirjutab kümnendmurde numbrite abil verbaalse esituse järgi, võrdleb ja järjestab kümnendmurde, kujutab kümnendmurde arvkiirel, ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni, 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 tehtega ülesandeid kümnendmurdudega ;
- 11) sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil.
- 12) tunneb ära arvavaldise ja tähtavaldise, lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise; arvutab lihtsa tähtavaldise väärtuste; kirjutab sümboolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi;

- 13) eristab valemit avaldisest; kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks;
- 14) 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;
- 15) kogub lihtsa andmestiku; korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse; tunneb mõistet sagedus ning oskab seda leida;
- 16) 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 sirglõik-diagramme;
- 17) arvutab aritmeetilise keskmise;
- 18) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; tunneb tekstülesande lahendamise etappe; modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid; hindab tulemuse reaalsust;
- 19) 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;
- 20) joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (näiteks $\angle ABC$); võrdleb etteantud nurki silma järgi ja liigitab neid; joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga; kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks; teab täisnurga ja sirgnurga suurust; 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;
- 21) joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid; joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid; tunneb ja kasutab sümboleid \perp ja \parallel
- 22) arvutab kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala; teisendab pindalaühikuid;
- 23) teab ja teisendab ruumalaühikuid;
- 24) kasutab ülesannete lahendamisel mõõtühikute vahelisi seoseid;
- 25) selgitab plaanimõõdu tähendust;
- 26) valmistab rudulisele paberile lihtsama (korterijm) plaani.

Õppesisu (teemad, põhimõisted)

- 1) Arvutamine. Miljonite klass ja miljardite klass. Arvu järk, järgühikud ja järkarv. Naturaalarvu kujutamise arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. Naturaalarvude ümardamine. Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ja nende rakendamine. Arvu kuup. Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine. Arvavaldisel lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega. Paaris- ja paaritud arvud. Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga, 10-ga). Arvu tegurid ja kordsed. Algarvud ja kordarvud, algtegur. Arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne. Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja.

- Kümnendmurrud. Kümnendmuru ümardamine. Tehted kümnendmurdudega. Taskuarvuti, neli põhitehet.
- 2) Andmed ja algebra. Arvavaldis, tähtavaldis, valem. Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamine proovimise ja analoogia teel. Arvandmete kogumine ja korrastamine. Sagedustabel. Skaala. Diagrammid: tulpdiaagramm, sirglõikdiaagramm. Aritmeetiline keskmine. Tekstülesannete lahendamine.
- 3) Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine. Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge. Nurk, nurkade liigid. Kõrvunurgad. Tippnurgad. Paralleelsed ja ristuvad sirged. Paralleelsete sirgete ja ristuvate sirgete sümbolid \parallel ja \perp . Kuubi ja risttahuka pindala ja ruumala. Pindalaühikud ja ruumalaühikud. Plaanimõõt.

2.1.2.4. Lõimingu ja üldpädevuste rakendamise võimalusi 5. klassis

Kultuuri- ja väärtuspädevus	Matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, kus õpilased saavad tutvuda eri maade ja ajastute matemaatikute töödega. Õpilasi juhitakse tunnetama loogiliste mõttekäikude elegantsi ning õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega (nt sümmeetria, kuldlõige). Matemaatika õppimine eeldab järjepidevust, selle kaudu arenevad isiksuseomadustest eelkõige püsivus, sihikindlus ja täpsus. Kasvatatakse sallivalt suhtuma erinevate matemaatiliste võimetega õpilastesse.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse sellesisuliste tekstülesannete lahendamise kaudu. Rühmatöös on võimalik arendada koostööoskust.
Enesemääratlus-pädevus	Matemaatikat õppides on tähtsal kohal õpilaste iseseisev töö. Iseseisvalt ülesandeid lahendades hindab ja arendab õpilane oma matemaatilisi võimeid.
Õpipädevus	Matemaatikat õppides on väga oluline tunnetada materjali sügavuti ning saada kõigest aru. Probleemülesandeid lahendades arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsingu ja tulemuste kriitilise hindamise oskust. Väga tähtis on üldistamise ja analoogia kasutamise oskus: oskus kanda õpitud teadmisi üle sobivatesse kontekstidesse. Õpilases kujundatakse arusaam, et keerukaid ülesandeid on võimalik lahendada üksnes tema enda iseseisva mõtlemise teel.
Suhtluspädevus	Matemaatikas arendatakse suutlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt. Eelkõige toimub see hüpoteese ja teoreeme sõnastades ning ülesande lahendust vormistades. Tekstülesannete lahendamise kaudu areneb oskus teksti mõista: eristada olulist ebaolulisest ja otsida etteantud suuruse leidmiseks vajalikku infot. Matemaatika tähtis roll on kujundada valmisolek eri viisidel (tekst, graafik, tabel, diagramm, valem) esitatud infot mõista, seostada ja edastada.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Matemaatikapädevus tähendab matemaatiliste mõistete ja seoste tundmist, suutlikkust kasutada matemaatikat temale omase keele, sümbolite ja meetoditega erinevaid ülesandeid modelleerides nii matemaatikas kui ka teistes õppeainetes ja eluvaldkondades. Matemaatikapädevus hõlmab üldist probleemilahendamise oskust, mis sisaldab oskust probleeme püstitada, sobivaid

	lahendusstrateegiaid leida ja neid rakendada, lahendusideed analüüsida ning tulemuse tõesust kontrollida. Matemaatikapädevus tähendab loogilise arutlemise, põhjendamise ja tõestamise ning erinevate esitusviiside (sümbolite, valemite, graafikute, tabelite, diagrammide) mõistmise ja kasutamise oskust. Matemaatikapädevus hõlmab ka huvi matemaatika vastu ning matemaatika sotsiaalse, kultuurilise ja personaalse tähenduse mõistmist.
Ettevõtlikkus-pädevus.	Selle pädevuse arendamine on matemaatikas kesksel kohal. Uute matemaatiliste teadmiseni jõutakse sageli vaadeldavate objektide omaduste analüüsimise kaudu: uuritakse objektide ühiseid omadusi, mille alusel sõnastatakse hüpotees ning otsitakse ideid hüpoteesi kehtivuse põhjendamiseks. Niisuguse tegevuse käigus arenevad oskus näha ja sõnastada probleeme, genereerida ideid ning kontrollida nende headust. Ettevõtlikkuspädevust arendatakse mitmesuguseid eluliste andmetega ülesandeid lahendades.
Digipädevus	Matemaatikat õppides kasutatakse digivahendeid info leidmiseks, töötlemiseks ja säilitamiseks, hinnates info usaldusväärsust; koostöök erinevates digikeskkondades; probleemülesannete lahendamiseks ja vormistamiseks. Pööratakse tähelepanu interneti turvalisusele ning igapäevaelu väärtuspõhimõtete järgimisele
Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled	. Matemaatikas kasutatakse rohkesti võõrkeelseid termineid, mille algkeelne tähendus tuleb õpilastele teadvustada. Lõimingut võõrkeeltega tugevdab õpilaste juhatamine erinevaid võõrkeelseid teatmeallikaid kasutama. Matemaatikal on seoseid eesti keelega (reeglite kasutamine, häälikute pikkus, funktsionaalne lugemine, tabelite ja diagrammide lugemine ning mõistmine, paberil orienteerumine, arvsõnade õigekiri).
Kunstiained	Kunstiõpetus võimaldab arendada tasapinnalist ja ruumilist mõtlemist. Matemaatikal on seoseid muusikaga (takt, taktimõõt, võrdlemine, loogika, joon, sümbolid, helipikkused, helikõrgused, laulu osad, võrdlus, loendamine, mälu).
Tehnoloogia	Kavandatakse tegevusi, viiakse need ellu ning hinnatakse lõpptulemusi rakendatavate mõõtmiste ja arvutuste kaudu. Õpilast juhatakse kasutama digivahendeid, et lahendada elulisi probleeme ning tõhustada oma õppimist ja tööd. Matemaatika õpetus pakub võimalusi ise avastada ning märgata seaduspärasusi. Seaduspärasusi avastades rakendatakse mitmesugust õpitarkvara.
Kehaline kasvatus	Matemaatika on seotudkehalise kasvatuses (erinevate pikkuste ja aja tajumine ning mõõtmine).
Elukestev õpe ja karjääri-planeerimine.	Matemaatikat õppides tajutakse järk-järgult kujundatava õppimise vajadust ning arendatakse iseseisva õppimise oskust. Hindamisel antava hinnangu kaudu arendatakse õpilase abstraktset ja loogilist mõtlemist. Õpetatakse realselt hindama oma tunnetusvõimeid ning plaanima edasist karjääri. Õpilast suunatakse arendama oma õpioskusi, suhtlemis-, koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi.

Keskkond ja jätkusuutlik areng	Probleemistik jõuab matemaatikakursusesse eelkõige ülesannete kaudu, milles kasutatakse reaalseid andmeid keskkonnaressursside kasutamise kohta. Neid andmeid analüüsides arendatakse säästvat suhtumist ümbritsevasse ning õpetatakse väärtustama elukeskkonda. Võimalikud on õuesõppetunnid. Matemaatikaõpetajate eeskuju järgides õpivad õpilased võtma isiklikku vastutust jätkusuutliku tuleviku eest ning omandama sellekohaseid väärtushinnanguid ja käitumisnorme. Kujundatakse kriitilist mõtlemist ja probleemide lahendamise oskust ning hinnatakse kriitiliselt keskkonna ja inimarengu perspektiive.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Matemaatikat ja teisi õppeaineid lõimivad ühistegevused (uurimistööd, rühmatööd, projektid jt), millega arendatakse õpilastes koostöövalmidust ning sallivust teiste isikute tegevusviiside ja arvamuste suhtes.
Kultuuriline identiteet	Tähtsal kohal on matemaatika ajaloo elementide tutvustamine ning ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamine, lõimumine inimeseõpetusega, oskusainetega ja eesti keelega.
Teabekeskond	Kasutatakse erinevaid andmebaase.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Kavandatakse tegevusi, viiakse need ellu ning hinnatakse lõpptulemusi rakendatavate mõõtmiste ja arvutuste kaudu. Õpilast juhatakse kasutama digivahendeid, et lahendada elulisi probleeme ning tõhustada oma õppimist ja tööd. Matemaatika õpetus pakub võimalusi ise avastada ning märgata seaduspärasusi. Seaduspärasusi avastades rakendatakse mitmesugust õpitarkvara.
Loodusteadused ja tehnoloogia	Kõige tihedamat koostööd saab matemaatikaõpetaja teha loodusainete õpetajatega. Niisuguse koostöö viljakus sõltub eelkõige matemaatikaõpetajate teadmistest teistes valdkondades õpetatavate ainete ja seal kasutatava matemaatilise aparatuuri kohta ning teiste valdkondade õpetajate arusaamadest ja oskustest oma õppeaines matemaatikat ning selle keelt mõistlikul ja korrektel viisil kasutada. Tööõpetus võimaldavad arendada tasapinnalist ja ruumilist mõtlemist.
Tervis ja ohutus	Realiseerub matemaatikakursuses ohutus- ja tervishoiualaseid reaalseid andmeid sisaldavate ülesannete kaudu (nt liikluskeskkonna, liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesanded).
Väärtused ja kõlblus	Kasvatatakse korralikkust, hoolsust, süstemaatilisust, järjekindlust, püsivust ja ausust. Õpetaja eeskujul kujuneb salliv suhtumine erinevate võimetega kaaslastesse.

2.1.2.5. 6. klassi õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemused

- 1) 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;
- 2) 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;
- 3) 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;
- 4) teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja harilikku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks; leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil; arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui harilikke murde ja sulge;
- 5) selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid;
- 6) leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel;
- 7) teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arv null moodustavad täisarvude hulga;
- 8) võrdleb täisarve ja järjestab neid;
- 9) teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust; leiab täisarvu absoluutväärtuse;
- 10) 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;
- 11) 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;
- 12) joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi; määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus; joonestab lihtsamaid graafikuid; loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutuslaseid graafikuid; loeb andmeid sektordiagrammilt;
- 13) analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehteliste tekstülesandeid; tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi; õpetaja juhendamisel modelleerib lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine);
- 14) teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust; joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont; leiab katseliselt arvu π ligikaudse väärtuse; arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;

- 15) eristab joonisel sümmeetrilised kujundid; joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilist punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ja antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilist kujundi;
- 16) kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine) toob näiteid õpitud geomeetristest kujunditest ning sümmeetriast arhitektuuris ja kujutavas kunstis;
- 17) poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge; poolitab sirkli ja joonlauaga nurga;
- 18) näitab joonisel ja nimetab kolmnurga tippu, külge, nurki; joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga ümbermõõdu; leiab jooniselt ja nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülge, vastaskülge; teab ja kasutab nurga sümboleid;
- 19) teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks;
- 20) 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 erikülge, võrdkülge ja võrdhaarse kolmnurga; joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi; näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külge; näitab ja nimetab võrdhaarses kolmnurgas külge ja nurki; teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 21) tunneb mõisteid alus ja kõrgus, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse; mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse; arvutab kolmnurga pindala.

Õppesisu (teemad, põhimõisted)

- 4) Arvutamine. Harilik murd, selle põhiomadus. Hariliku murru taandamine ja laiendamine. 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. Negatiivsed arvud. Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Vastandarvud. Arvu absoluutväärtus. Arvude järjestamine. Arvutamine täisarvudega. Harilike murdude võrdlemine.
- 5) Andmed ja algebra. Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust. Koordinaattasand. Punkti asukoha määramine tasandil. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid. Sektordiagramm. Tekstülesanded.
- 6) Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine. Ringjoon. Ring. Ringi sektor. Ringjoone pikkus. Ringi pindala. Peegeldus sirgest, telgsümmeetria. Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria. Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine. Kolmnurk ja selle elemendid. Kolmnurga nurkade summa. Kolmnurkade võrdsuse tunnused. Kolmnurkade liigitamine. Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi, ühe külje ja selle lähisnurkade järgi. Täisnurkne kolmnurk. Võrdhaarse kolmnurga omadusi. Kolmnurga alus ja kõrgus. Kolmnurga pindala.

2.1.2.6. Lõimingu ja üldpädevuste rakendamise võimalusi 6. klassis

Kultuuri- ja väärtuspädevus	Õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seos arhitektuuri ning loodusega (nt sümmeetria, kuldlõige). Salliv suhtumine erinevate matemaatiliste võimetega õpilastesse kaasõpilaste poolt.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse sellesisuliste tekstülesannete lahendamise kaudu. Rühmatöös on võimalik arendada koostööoskust.
Enesemääratlus-pädevus	Matemaatikat õppides on tähtsal kohal õpilaste iseseisev töö. Iseseisvalt ülesandeid lahendades hindab ja arendab õpilane oma matemaatilisi võimeid.
Õpipädevus	Probleemülesandeid lahendades arendatakse analüüsimise, ratsionaalsete võtete otsingu ja tulemuste kriitilise hindamise oskust. Väga tähtis on üldistamise ja analoogia kasutamise oskus: oskus kanda õpitud teadmisi üle sobivatesse kontekstidesse. Õpilases kujundatakse arusaam, et keerukaid ülesandeid on võimalik lahendada üksnes tema enda iseseisva mõtlemise teel.
Suhtluspädevus	Matemaatikas arendatakse suutlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt. Eelkõige toimub see ülesande lahendust vormistades. Tekstülesannete lahendamise kaudu areneb oskus teksti mõista: eristada olulist ebaolulisest ja otsida etteantud suuruse leidmiseks vajalikku infot. Matemaatika tähtis roll on kujundada valmisolek eri viisidel (tekst, graafik, tabel, diagramm, valem) esitatud infot mõista, seostada ja edastada.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Matemaatikapädevus hõlmab üldist probleemilahendamise oskust, mis sisaldab oskust probleeme püstitada, sobivaid lahendusstrateegiaid leida ja neid rakendada, lahendusideed analüüsida ning tulemuse tõesust kontrollida. Matemaatikapädevus tähendab loogilise arutlemise, põhjendamise ja tõestamise ning erinevate esitusviiside (sümbolite, valemite, graafikute, tabelite, diagrammide) mõistmise ja kasutamise oskust.
Ettevõtlikkuspädevus	Ettevõtlikkuspädevust arendatakse mitmesuguseid eluliste andmetega ülesandeid lahendades.
Digipädevus	Matemaatikat õppides kasutatakse digivahendeid info leidmiseks, töötlemiseks ja säilitamiseks, hinnates info usaldusväärsust; koostöökis erinevates digikeskkondades; probleemülesannete lahendamiseks ja vormistamiseks. Pööratakse tähelepanu interneti turvalisusele ning igapäevaelu väärtuspõhimõtete järgimisele.
Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled	Õigekiri ja õigete mõistetega rääkimine. Uudise koostamine ja videoloo filmimine mõnel matemaatilisel teemal, nt homsest ei kasutata enam negatiivseid arve ja mis siis kõik sellest juhtuks. Uuringu tegemisel kogutud andmete analüüsimine, kokkuvõtte kirjutamine ja esitlemine. Võõrkeelsete veebilehtede kasutamine, millele võib eelneda võõrkeeletunnis veebilehe tõlkimine.
Loodusained	Õuesõppe korraldamine loodusnähtuste mõõtmiseks ja andmete kogumiseks. Hea, kui on võimalus mõõta negatiivsete väärtustega temperatuure. Keskkonnateemaliste protsentülesannete koostamine.

Sotsiaalsained	Ajatelje joonistamine ja selle üle arutlemine.
Kunstiained	Visuaalsete kujundite (tervikud ja osad) valmistamine matemaatikaklassi seintele riputamiseks. Takti mõiste ja taktimõõt. Nootide erinevad pikkused. Visuaalsete plakatite valmistamine matemaatikaklassi seintele riputamiseks. GeoGebra programmi järgi tasapinnaliste kujundite ja mustrite joonistamine. Erinevate kujundite meisterdamine. Sümmeetria kujutamine paberil kuivamata värviga.
Kehaline kasvatus	Orienteerumismängu (maastikumängu) koostamine (joonis ruudulisel paberil ja vahemaad meetrites) ning mängimine, kasutades nutiseadet meetrite mõõtmiseks.
Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine	Iseseisva õppimise juurutamine veebipõhiste mänguliste ülesannetele kaudu ning seeläbi oma õppimise jälgimine ja kohandamine. Erinevad lahendusviisid (kirjalik liitmine, visuaalne liitmine), et pakkuda erinevaid mõtteviise. Iseseisvalt väikese uurimuse tegemine ja oma töö planeerimine. Tagasi Kooli (www.tagasikooli.ee) algatuse raames kutsuda arhitektid ja insenerid külla, et nad enda töös kasutatavaid programme näitaksid.
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Õhk ja selle jaotamine osadeks, seejärel õhus olevate ainete osakaalude leidmine ja kujutamine visuaalselt. Hiljem on hea lõimida protsenditeemaga. Õuesõppetunnid keskkonnateadliku käitumise kujundamiseks. Keskkonnateadliku käitumise kujundamine temperatuuri uurimise kaudu maailma kõige kuumemates ja külmemates paikades aegade vältel. Looduskeskkonna info otsimine ja tõlgendamine. Ülesannete koostamine keskkonnateemaliste infoallikate põhjal. Keskkonnateemaliste graafikute analüüsimine.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Koostöö teiste aineõpetajatega. Majandusteadmiste jagamine (maksud, intress, investeerimine).
Kultuuriline identiteet	Oma riigi ajaloo pikkuse võrdlemine teiste riikide ja kultuuridega. Lõiming ajalooa. Eesti riigi erinevate rahvuste osakaal ja selle võrdlus mõne teise riigiga, kus õpilane reisinud on.
Teabekeskkond	Andmete otsimine temperatuuride kohta, kasutades internetti.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Õpilane kasutab otstarbekalt IKT-vahendeid ülesannete lahendamiseks nii iseseisvalt kui ka tunnis. Andmete kogumine ja visualiseerimine, kasutades programme. GeoGebra programmi järgi joonestamine. Nutiseadme põhjal maastikumängu korraldamine ja selles osalemine.
Tervis ja ohutus	Inimtegevustest tulenevate õnnetuste analüüsimine ja nende vältimine
Väärtused ja kõlblus	Süsteemse arusaama kujundamine. Korrektsuse nõudmine nii joonistes, kirjalikus lahenduskäigus kui ka suulises eneseväljenduses. Süsteemse arusaama kujundamine. Korrektsuse nõudmine nii joonistes, kirjalikus lahenduskäigus kui ka suulises eneseväljenduses.

2.1.2.7. Süvaõpe II kooliastmes

Teemad

- 1) kordarvu esitamine algtegurite korrutisena – algtegurid kirjutatakse astmetena;
- 2) jaguvuse tunnused 6-ga, 15-ga, 18-ga, 25-ga, 50-ga ja 100-ga;
- 3) mitme tehtega ülesannete keerulisemad ülesanded, kus kasutatakse sulge (); []; { };
- 4) peastarvutamise harjutamine;
- 5) loogilise mõtlemise ülesannete lahendamise nipid;
- 6) olümpiaadi ja NUPUTA võistluse ülesannete lahendamine.

2.1.3.III kooliastme õpitulemused ja õppesisu

2.1.3.1. 7. klassi õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemused

- 1) kasutab õigesti märgireegleid ratsionaalarvudega arvutamisel; eri liiki murdude korral hindab, mil viisil arvutades saab täpse vastuse ja kuidas on otstarbekas arvutada; korrutab ja jagab positiivseid ja negatiivseid harilikke murde (ka segaarve); lahendab mitme tehtega ülesandeid;
- 2) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; teab peast (lisaks 4. ja 5. klassis õpitule), et $2^4 \cdot 2^5$; 2^6 ; 3^4 ; 10^4 ; 10^5 ; 10^6 ; astendab negatiivset arvu naturaalarvuga, teab sulgude tähendust; tunneb tehete järjekorda, kui arvutustes on astendamistehteid;
- 3) sooritab taskuarvutil tehteid ratsionaalarvudega;
- 4) toob näiteid igapäevaelu olukordadest, kus kasutatakse täpseid, kus ligikaudseid arve; ümardab arve etteantud täpsuseni; ümardab arvutuste (ligikaudseid) tulemusi mõistlikult;
- 5) selgitab promilli tähendust; leiab terviku protsentides antud osamäära järgi; väljendab kahe arvu jagatist ehk suhet protsentides; leiab, mitu protsenti moodustab üks arv teisest ja selgitab, mida tulemus näitab;
- 6) määratleb suuruse kasvamist ja kahanemist protsentides kui kahe arvu muudu ja algväärtuse suhet; eristab muutust protsentides muutusest protsendipunktides;
- 7) rakendab protsentarvutust reaalse sisuga ülesannete lahendamisel; arutleb maksude olulisuse üle ühiskonnas; selgitab laenudega seotud ohte ja kulutusi ning oskab etteantud lihtsa juhtumi varal hinnata laenamise eeldatavat otstarbekust; koostab isikliku eelarve; hindab kriitiliselt manipuleerimisvõtteid (näiteks laenamisel);
- 8) moodustab reaalse andmete põhjal statistilise kogumi, korrastab seda, moodustab sageduste ja suhteliste sageduste tabeli ja iseloomustab seda aritmeetilise keskmise ja diagrammide abil; joonestab sektordiagrammi (nii arvutil kui ka käsitsi);
- 9) selgitab tõenäosuse tähendust; katsetulemuste vahetu loendamise kaudu arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse klassikalise tõenäosuse.
- 10) koostab lihtsamaid avaldisi (näiteks pindala ja ruumala); selgitab näidete põhjal muutuva suuruse ja funktsiooni olemust; 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 seosega; toob näiteid võrdelise sõltuvuse kohta; leiab võrdeteguri; joonestab võrdelise sõltuvuse graafiku;
- 11) selgitab pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust eluliste näidete põhjal (nt ühe kilogrammi kauba hind ja teatud rahasumma eest saadava kauba kogus; kiirus ja aeg); kontrollib tabelina antud suuruste abil, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; saab graafiku põhjal aru, kas on tegemist pöördvõrdelise sõltuvusega; joonestab pöördvõrdelise sõltuvuse graafiku;
- 12) teab, mis on lineaarne sõltuvus; eristab lineaarliiget ja vabaliiget; joonestab lineaarfunktsiooni avaldise põhjal graafiku; otsustab graafiku põhjal, kas funktsioon on lineaarne või ei ole.
- 13) lahendab võrdekujulise võrrandi;
- 14) lahendab murdarvuliste kordajatega lineaarvõrrandeid;
- 15) koostab lihtsamate tekstülesannete lahendamiseks võrrandi, lahendab selle; kontrollib tekstülesande lahendit;
- 16) lahendab kuni kahesammulisi (tekst) ülesandeid protsentarvutuse kohta;
- 17) modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamas reaalses kontekstis esineva probleemi ja tõlgendab saadud tulemusi õpetaja juhendamisel.
- 18) teab, mis on hulknurk, näitab hulknurga tippe, külgi ja nurki, lähiskülgi ja lähisnurki; saab aru mõistest korrapärane hulknurk; arvutab hulknurga übermõõtu, sisenurkade summa ja korrapärase hulknurga ühte nurka;
- 19) joonestab etteantud külgede ja nurgaga rööpküliliku, tema diagonaalid ja kõrguse; teab rööpküliliku külgede, nurkade ja diagonaalide omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; mõõdab rööpküliliku küljed ja kõrguse, arvutab übermõõdu ja pindala;
- 20) joonestab etteantud külje ja nurga järgi rombi; teab rombi diagonaalide ja nurkade omadusi, kasutab neid ülesannete lahendamisel; joonestab ja mõõdab rombi külgi, kõrgust ja diagonaale, arvutab übermõõdu ja pindala;
- 21) tunneb kehade hulgast kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma; näitab ja nimetab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma põhitahke, näitab selle tippe, külgservi, põhiseri, prisma kõrgust, külgtahke, põhja kõrgust; arvutab kolmnurkse ja nelinurkse püstprisma pindala ja ruumala.
- 22) teab mõisteid üksliige ja selle kordaja; viib üksliikme normaalkujule ja leiab selle kordaja;
- 23) korrutab ühe ja sama alusega astmeid $a^m \cdot a^n = a^{m+n}$;
- 24) astendab korrutise $(a \cdot b)^n = a^n \cdot b^n$;
- 25) astendab astme $(a^m)^n = a^{m \cdot n}$;
- 26) jagab võrdsete alustega astmeid $a^m : a^n = a^{m-n}$;
- 27) astendab jagatise $(a : b)^n = a^n : b^n$;
- 28) koondab üksliikmeid; korrutab ja astendab üksliikmeid;

29) teab, et

$$10^{-1} = 0,1$$

$$10^{-2} = 0,01$$

$$10^{-3} = 0,001$$

$$10^{-4} = 0,0001$$

30) kirjutab kümnendmurru 10-ne astmete abil; kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul, selgitab standardkujuliste arvude kasutamist teistes õppeainetes ja igapäevaelus.

Õppesisu (teemad, põhimõisted)

- 1) Ratsionaalarvud. Protsentiarvutus. Statistika algmõisted Ratsionaalarvud. Tehed ratsionaalarvudega. Arvutamine taskuarvutiga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Tehete järjekord. Naturaalarvulise astendajaga aste. Kümne astmed, suurte arvude kirjutamine kümne astmete abil. Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine. Promilli mõiste (tutvustavalt). Arvu leidmine tema osamäär ja protsendimäär järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides. Andmete kogumine ja korrastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Sektordiagramm. Tõenäosuse mõiste.
- 2) Võrdeline ja pöördvõrdeline sõltuvus. Lineaarfunktsioon. Võrrand. Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsate tähtavaldiste koostamine. Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, võrdeline jaotamine. Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik. Lineaarfunktsioon, selle graafik. Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid. Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine võrrandi abil.
- 3) Geomeetrilised kujundid. Hulknurk, selle ümbermõõt. Hulknurga sisenukadde summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala. Püstprisma, selle pindala ja ruumala. 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.

2.1.3.2. Lõimingu ja üldpädevuste rakendamise võimalusi 7. klassis

Kultuuri- ja väärtuspädevus	Geomeetriliste kujundite ilu ja seos arhitektuuriga. Lahused ja nende kontsentratsioon. Alkohol.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Kaasõpilased arvestavad teiste õpilaste erinevaid võimeid, lahendades ruumikujutlust nõudvaid ülesandeid.

Enesemääratlus-pädevus	Õpilased hindavad oma tugevaid ja nõrku külgi.
Õpipädevus	Loogiliste mõttekäikude ilu ja praktilisuse tabamine. Oma tugevate ja nõrkade külgede hindamine.
Suhtluspädevus	Õpilaste korrektsete argumenteerimisoskuste kujundamine. Oma mõtte selgelt, lühidalt ja täpselt väljendamine (teoreeme sõnastades, lahenduskäike selgitades). Rühmatöö.
Ettevõtlikkus-pädevus	Reaalsete andmete kogumine keha(de) pindala, ruumala arvutamiseks, lahendusplaani koostamine, riskide võtmine, teksti tõlkimine sümbolkeelde.
Digipädevus	Õpilane varieerib eesmärgist lähtuvalt teabeotsingul erinevaid teabeotsingumeetodeid, kasutades vajaduse korral alternatiivseid otsinguvõtteid, ning põhjendab valitud teabeotsingumeetodi paremust. Õpilane kasutab ühisjärjehoidjaid, kategooriaid või silte omaloodud või internetist leitud teabeallikate märgendamiseks ning struktureerimiseks. Hindab kriitiliselt leitud teabe asjakohasust, usaldusväärsust ja terviklikkust. Võrdleb etteantud veebipõhiseid teabeallikaid sobivuse, objektiivsuse/ kallutatuse ja asjakohasuse aspektist. Õpilane kasutab etteantud või enda valitud veebikeskkonda sihipäraselt ja turvaliselt. Osaleb virtuaalsetes võrgustikes ning kasutab veebikeskkonda digitaalsete materjalide avaldamiseks kooskõlas autorikaitsega. Uut teadmist esitades taaskasutab ja lõimib õpilane olemasolevaid digitaalseid materjale.
Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled	Sõna <i>number</i> kaks tähendust eesti keeles: arv ja number. Korrektne keelekasutus. Õpilane mõistab tekstülesande teksti, arvestab kirjavahemärke. Õpilane kasutab tekstülesannet koostades, lahenduskäiku selgitades ja vastust tõlgendades korrektset keelt. Arvu 10 astmete korrektset lugemine ning arvu 10 astmete kasutamisest arusaamine erinevates tekstides (nt teatmeteosed).
Loodusained	Lindude lennukiirused võrdlemine ja arvutamine. Plaanimõõt ja mõõtkava, ajavööndid, kellaajad nendes. Pindalad, rahvastikuandmed. Õhutemperatuuri graafikud. Arvu 10 astmed, arvu standardkuju. Eesliited ja nende lühendid. Protsentülesannete lahendamine. Ainete koostis ja tihedus. Väärismetalli osakaal sulamis. Merevee soolsus. Õpilane kasutab protsentarvutust liikumiskiiruse muutumist kirjeldades, leiab toote (eseme) koostise, kasutab korrektset ligikaudse arvutamise reegleid ning annab vajaduse korral vastuse standardkujul. Protsentülesannete lahendamine (nt loomade arvukus, liikide paiknemise tihedus, toidupüramiid, maismaa ja maailmameri, liikumisülesanded). Aritmeetiline keskmine (nt keskmine haudumisaeg, munade arv pesas, poegade toitmise aeg päevades, keskmine tiinuse kestus päevades, keskmine sademete hulk, keskmine temperatuur). Andmete analüüs, diagrammide koostamine ja tõlgendamine. Ühtlase liikumise kirjeldamine, liikumise kiirus, liikumisgraafikud. Teepikkuse graafik sõltuvalt ajast, seosed. Voolutugevus, pinge, takistus. Võrdest liikme avaldamine (ristkorrutis). Võrde põhiomaduse rakendamine. Ainete koguse leidmine võrdekujulise võrrandiga. Suuruste avaldamine võrdustest võrdekujulise võrrandi lahendamise teel. Kehade massi leidmise jt elulised ülesanded tasandiliste ja ruumiliste kujunditega seoses.

Sotsiaalained	Erinevad arvusüsteemid eri aegadel erinevates maades. Huvi mineviku vastu. Inimese joobe tase, alkoholimürgitus. Õpilane kasutab vajaduse korral diagramme, koostab ja tõlgendab neid. Andmete analüüs, diagrammide koostamine ja tõlgendamine.
Kunstiained	Ilumeele arendamine, kunstiline kujundamine, töö planeerimine. Ornamentid, arhitektuur, erinevad mustrid, sümmeetria, mudelite valmistamine ja voltimine. Värvide sobivus. Kontrastvärvid. Maa-alade kujundamine.
Tehnoloogia	Õpilane valmistab ruumilise kujundi mudeli, mõõdab sellelt vajalikud suurused ja teeb nõutud arvutused. Ainete koguste arvutamine toiduretseptides sööjate arvu järgi. Hulknurgakujuliste konstruktsioonelementide kasutamine tänapäevastes ja ajaloolistes ehitistes. Õpilane saab aru suurte ja väikeste arvude tähtsusest looduses toimuvate protsesside kirjeldamisel, teab väikeste arvude kasutusvaldkondi tehnikas. Väikeste arvude kasutamine täppismõõtmisel.
Kehaline kasvatus	Kehalise aktiivsuse põhimõtted (tekstülesannete kaudu). Andmete kogumine ja nende töötlemine.
Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine	Usalda, kuid kontrolli tõekspidamise arendamine. Vastastikuse hindamise oskus. Tagasiside hindamisel. Varem õpitud protsenditeema iseseisev rakendamine uut teemat omandades. Ametite tutvustamine mis vajavad käsitsi/digitaalset joonestamisoskust. Tänapäevased nõuded joonistele.
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Vastavasisuliste ülesannete lahendamine (seostatuna loodusega: vee säästmine, õhu saastamine jne). Protsentiarvutust kasutades uurib õpilane, missugune on meie elanikkonna vanuseline koosseis, kui suure osa moodustab mittetöötav elanikkond (alla 18aastased, pensioniealised ning töötud) ning mis võib meid ees oodata.
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Finantsteadlikkus. Ideede genereerimine ja nende headuse kontrollimine – andmed ning ideed. Reaalsete andmete kogumine tekstülesannete koostamiseks, eluliste andmetega ülesannete lahendamine
Kultuuriline identiteet	Tähelepanu pööramine matemaatika enese arengule ajaloos. Ülesanded seoses erinevate rahvuste (mitmekultuurilisuse) ja erinevate usunditega.
Teabekeskond	Manipulatsioonid meedias – kriitiline teabe analüüsimine (informatsiooni kvaliteet ja teabeallika usaldusväärsus). Õpilane hangib statistilisteks arvutusteks ja tekstülesannete koostamiseks vajalikku infot teabekanalitest (meediast, teatmikest, internetist) ja teeb õigeid järeldusi. Matemaatika roll fundamentaalteadusena: ühe muutujaga lineaarvõrrandite rakendused on (näiteks) füüsikas ja keemias ning võrrandeid lahendatakse ühtemoodi.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Info otsimiseks ja analüüsimiseks, ülesannete lahendamiseks ja vastuste kontrollimiseks digivahendite kasutamine. Joonestab sektor- ja tulpdigrammi sobivat tarkvara kasutades. Digivahendite kasutamine joonestatud graafikute kontrollimiseks. Õpilane teab hulknurgakujuliste konstruktsioonelementide kasutamise võimalusi erinevates ehituskonstruktsioonides. Kasutab

	digivahendeid hulknurka, rööpkülikut ja rombi joonestades ning nende omadusi uurides ja geomeetriat õppides seoses igapäevaeluga. Kasutab GeoGebraga tehtud jooniseid ülesandeid lahendades.
Tervis ja ohutus	Tervisliku toitumise põhimõtted (läbi tekstülesannete ja diagrammide). Riskitegureid käsitlevate andmetega protsentülesanded, ülesanded tervisliku toidu kohta. Toiduainete koostis. Vastavasisuliste protsentülesannete lahendamine. Lahused ja nende kontsentratsioon. Alkohol. Liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesanded, mis toetavad arusaamist ohutust liiklemisest. Helkur – elupäästja.
Väärtused ja kõlblus	Vastutustunde kasvatamine rühmatöö kaudu, andmete mittevõltsimine. Hoolsuse ja püsivuse arendamine käsitsi korralikke jooniseid ja diagramme valmistades (joonestamisvahendite olemasolu igas tunnis), eesmärgipärasus. Geomeetriliste kujundite ilu ja seos arhitektuuriga. Täpsuse kasvatamine. Usalda, kuid kontrolli tõekspidamise arendamine. Tekstülesannete kaudu väärtuste kujundamine.

2.1.3.3. 8. klassi õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemused

- 1) teab mõisteid hulkliige, kakskliige, kolmliige ja nende kordajad;
- 2) korrastab hulkliikmeid; arvutab hulkliikme väärtuse;
- 3) liidab ja lahutab hulkliikmeid, kasutab sulgude avamise reeglit;
- 4) korrutab ja jagab hulkliikme üksliikmega;
- 5) tegurdab avaldist kasutades ruutude vahe ning summa ja vahe ruudu valemeid;
- 6) teisendab ja lihtsustab algebralisi avaldisi;
- 7) tunneb ära kahe tundmatuga lineaarse võrrandisüsteemi;
- 8) lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi graafiliselt (nii käsitsi kui ka arvuti abil);
- 9) lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi liitmisvõttega
- 10) lahendab kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi asendusvõttega;
- 11) lahendab lihtsamaid tekstülesandeid kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil;
- 12) teab sirgete paralleelsuse tunnuseid ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 13) teab kolmnurga kesklõigu omadusi ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 14) teab trapetsi kesklõigu omadusi ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 15) defineerib ja joonestab kolmnurga mediaani, selgitab mediaanide lõikepunkti omaduse;
- 16) joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoone;
- 17) leiab joonisel ringjoone kaare, kõõlu, kesknurga ja piirdenurga;
- 18) teab seost samale kaarele toetuva kesknurga ja piirdenurga suuruste vahel ning kasutab seda teadmist ülesannete lahendamisel;
- 19) joonestab ringjoone lõikaja ja puutuja;

- 20) teab puutuja ja puutepunkti tõmmatud raadiuse vastastikust asendit ja kasutab seda ülesannete lahendamisel;
- 21) teab, et ühest punktist ringjoonele joonestatud puutujate korral on puutepunktid võrdsetel kaugustel sellest punktist ning kasutab seda ülesannete lahendamisel;
- 22) teab, et kolmnurga kõigi külgede keskristsirged lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga ümberringjoone keskpunkt;
- 23) joonestab kolmnurga ümberringjoone (käsitsi joonestusvahendite abil ja arvuti abil);
- 24) teab, et kolmnurga kõigi nurkade poolitajad lõikuvad ühes ja samas punktis, mis on kolmnurga siseringjoone keskpunkt;
- 25) selgitab, mis on apoteem ja joonestab selle;
- 26) arvutab korrapärase hulknurga übermõõdu;
- 27) kontrollib antud lõikude võrdelisust;
- 28) teab kolmnurkade sarnasuse tunnuseid ja kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 29) teab teoreeme sarnaste hulknurkade übermõõtude ja pindalade kohta ning kasutab neid ülesannete lahendamisel;
- 30) lahendab rakendusliku sisuga ülesandeid (pikkuste kaudne mõõtmine; maa-alade plaanistamine; plaani kasutamine looduses).

Õppesisu (teemad, põhimõisted)

- 1) Hulkliikmed. 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 kasutamise. Algebraalse avaldise lihtsustamine.
- 2) Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem. Lineaarvõrrandi lahendamine. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Liitmisvõte. Asendusvõte. Lineaarvõrrandisüsteemi graafiline lahendamine. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi abil.
- 3) Geomeetriselid kujundid. Definitsioon. Aksiom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamisest. Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus. Kolmnurga välisnurk, selle omadus. Kolmnurgas sisenurkade summa. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus.

2.1.3.4. Lõimingu ja üldpädevuste rakendamise võimalusi 8. klassis

Kultuuri- ja väärtuspädevus	Geomeetriseliste kujundite ilu ja seos arhitektuuri ja loodusega. Õpilased saavad tutvuda eri maade ja ajastute matemaatiliste avastustega. Loogiliste mõttekäikude tunnetamine.
------------------------------------	--

Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Paaristöö ja rühmatöö arendab õpilaste koostöö ja vastastikuse abistamise oskusi, kasvatab sallivust erinevate matemaatiliste võimetega õpilaste suhtes lahendades ruumikujutlust nõudvaid ülesandeid.
Enesemääratlus-pädevus	Iseseisvalt ülesandeid lahendades saavad õpilased hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid, analüüsida oma töö tugevusi ja nõrkusi.
Õpipädevus	Oluline on järjepidevus - uute teadmiste ja oskuste seostamine varem õpituga. Probleemülesannete lahendamine arendab analüüsimisvõimet, erinevate ja ratsionaalsete võtete otsimist ja tulemuste kriitilist hindamist. Tähtis on ka üldistamise ja analoogia kasutamise oskus.
Suhtluspädevus	Tekstülesannete ja tõestuste kaudu arendatakse õpilase suutlikkust väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt. Rühmatööna ja paaristööna õpitakse arvestama ka kaasõpilaste seisukohti. Oma töö vormistamine ja esitlemine annab esinemiskogemusi ning arendab suulist ja kirjalikku eneseväljendusoskust.
Matemaatika-, loodusteaduste- ja tehnoloogiaalane pädevus	Õpitakse tundma andmete töötlemise, mõõtmise, võrdlemise, liigitamise ning süstematiseerimise meetodeid ja tehnikat. Õpilased õpivad kasutama sümboleid, mõistma mudelite olulisust ning uute tehnoloogiasuundade rakendamise võimalusi.
Ettevõtlikkus-pädevus	Eluliste andmete abil kehade pindala ja ruumala arvutamine. Erinevate lahenduste leidmine arendab paindlikku mõtlemist ja ideede genereerimise oskust.
Digipädevus	Õpilane kasutab erinevaid teabeotsingu meetodeid. Digivahendeid kasutatakse info leidmiseks, töötlemiseks ja säilitamiseks. Digipädevust arendatakse lineaarfunktsiooni graafikute joonestamise ja uurimisega - lõikepunkti leidmine, erinevate programmidega (GeoGebra jt.)
Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled	Tekstülesandeid lahendades arendatakse funktsionaalset lugemisoskust ja infost arusaamist. Korrektset keeleteadust nõuavad defineerimine ja tekstülesannete lahenduskäikude koostamine. Teoreeme sõnastades on vaja väljendada oma mõtet selgelt, lühidalt ja täpselt.
Loodusained	Lõiming loodusteadustega realiseerub ühiste mõistete ning oskuste rakendamise kaudu, Näiteks ühikud, protsent, muutuja, funktsioon, võrdeline sõltuvus, kaardimõõt, aritmeetiline keskmine, aine tihedus ja mass, tabelite ja graafikute koostamine.
Sotsiaalsained	Lõimingus ajaloo teemade kaudu, kus on võimalik näidata inimeste loodud teadmiste muutumist sajandite vältel ning uue tehnoloogia mõju inimühiskonna arengule (arvusüsteemid, püramiidide rajamine Egiptuses).
Kunstiained	Geomeetria on tihedalt seotud kunstiga - joonestamine, mõõtmine. Geomeetria leiab rakendust arhitektuuris, ruumikujunduses, disainis. Õpilased

	oskavad näha joonestatud graafikute ilu, näha erinevate geomeetriliste kujundite ilu oma kodus ja looduses.
Tehnoloogia	Nüüdisaegseid tehnoloogilisi vahendeid saab kasutada arvutuste ja jooniste tegemisel. Tal on ka kontrolliv funktsioon. Koduste tööde kontrollimiseks võivad õpilased kasutada näiteks programme GeoGebra, Desmos vms.
Kehaline kasvatus	Tekstülesandeid lahendades selgitatakse tervislike eluviiside, liikumise ja sportimise tähtsust inimese tervisele. Objektiivsete arvandmete alusel saab hinnata oma liikluskäitumist - kiirus, pidurdusteed.
Elukestev õpe ja karjääriplaneerimine	Varem õpitud teemade iseseisev rakendamine uute teemade omandamisel. Tagasiside hindamine, oma vigade analüüsimine. Eneseanalüüs. Kuulamisoskus, tähelepanelikkus, detailide märkamise oskus, olulise ja ebaolulise eristamine.
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Vastavasisuliste tekstülesannete lahendamine. Oma mõtte selgelt, lühidalt ja täpselt väljendamine - teoreeme sõnastades, ülesandeid vormistades. Vastutus tunde kasvatamine rühmatöö kaudu
Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus	Õpilane kasutab varem õpitut algebraliste avaldiste lihtsustamisel, leiab õpikust, teatmikest või internetist ülesannete lahendamiseks vajalikud valemid. Geomeetrias arendab loovust, seoste nägemist erinevate valdkondade vahel. Otstarbeka võtte leidmine võrrandisüsteemi lahendamiseks, reaalsete andmete kogumine tekstülesannete koostamiseks, eluliste andmetega ülesannete lahendamine.
Kultuuriline identiteet	Loogiliste mõttekäikude elegants teoreeme sõnastades.
Teabekeskond	Leiab ülesannete lahendamiseks vajaliku info avalikest teabeallikatest - teatmikud, entsüklopeedia, internet.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Digivahendite kasutamine õppes ülesannete lahendamiseks ja vastuste kontrollimiseks. IKT vahendite kasutamine geomeetrias jooniste demonstreerimiseks.
Loodusteadused ja tehnoloogia	Kahe või enama valemi kombineerimisel tekib konkreetse ülesande lahendamiseks vajalik valem - seos füüsikaga.
Tervis ja ohutus	Teab ja tunnetab elektroonikaseadmete kasutamise ohutuse nõudeid. Lahendab liiklejate ja sõidukite liikumisega seotud tekstülesandeid.
Väärtused ja kõlblus	Järjepidevuse, sihikindluse ja täpsuse arendamine - tehted hulkliikmetega, kahe muutujaga lineaarvõrrandisüsteem. Varem õpitud oskuste ja meetodite rakendamine uue materjali omandamisel. Alustades lihtsamatest ja liikudes edasi keerulisematele. Täpsuse kasvatamine.

2.1.3.5. 9. klassi õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemused

- 1) eristab ruutvõrrandi teistest võrranditest;
- 2) nimetab ruutvõrrandi liikmed ja nende kordajad;
- 3) viib ruutvõrrandi normaalkujule;
- 4) liigitab ruutvõrrandeid täielikeks ja mittetäielikeks;
- 5) taandab ruutvõrrandi;
- 6) lahendab mittetäielikke ruutvõrrandeid;
- 7) lahendab taandamata ruutvõrrandeid ja taandatud ruutvõrrandeid vastavate lahendivalemite abil;
- 8) kontrollib ruutvõrrandi lahendeid;
- 9) selgitab ruutvõrrandi lahendite arvu sõltuvust ruutvõrrandi diskriminandist;
- 10) lahendab lihtsamaid, sh igapäevaeluga seonduvaid tekstülesandeid ruutvõrrandi abil;
- 11) õpetaja juhendamisel modelleerib ja lahendab lihtsaid, reaalses kontekstis esinevaid probleeme ja tõlgendab tulemusi;
- 12) eristab ruutfunktsiooni teistest funktsioonidest;
- 13) nimetab ruutfunktsiooni ruutliikme, lineaarliikme ja vabaliikme ning nende kordajad;
- 14) joonestab ruutfunktsiooni graafiku (parabooli) (käsitsi ja arvutiprogrammi abil) ja selgitab ruutliikme kordaja ning vabaliikme kordaja geomeetrilist tähendust;
- 15) selgitab nullkohtade tähendust, leiab nullkohad graafikult ja valemist;
- 16) loeb jooniselt parabooli haripunkti, arvutab parabooli haripunkti koordinaadid;
- 17) paraboolide uurimiseks joonestab graafikud arvutiprogrammi abil;
- 18) kasutab funktsioone lihtsamate reaalsusest tulenevate probleemide modelleerimisel;
- 19) tegurdab ruutkolmliikme vastava ruutvõrrandi lahendamise abil;
- 20) teab, millist võrdust nimetatakse samasuseks;
- 21) teab algebralise murru põhiomadust;
- 22) taandab algebralise murru kasutades hulkliikmete tegurdamisel korrutamise abivalemeid, sulgude ette võtmist ja ruutkolmliikme tegurdamist;
- 23) laiendab algebralist murdu;
- 24) korrutab, jagab ja astendab algebralisi murde;
- 25) liidab ja lahutab ühenimelisi algebralisi murde;
- 26) teisendab algebralisi murde ühenimelisteks;
- 27) liidab ja lahutab erinimelisi algebralisi murde;
- 28) lihtsustab lihtsamaid (kahetehtelisi) ratsionaalavaldisi;
- 29) kasutab dünaamilise geomeetria programme seaduspärasuste avastamisel ja hüpoteeside püstitamisel;
- 30) selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku;
- 31) arvutab Pythagoraseteoreemi kasutades täisnurkse kolmnurga hüpotenuusi ja kaatetit;
- 32) leiab taskuarvutil teravnurga trigonomeetriliste funktsioonide väärtusi;
- 33) trigonomeetriat kasutades leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid;

- 34) tunneb ära kehade hulgast korrapärase püramiidi;
- 35) näitab ja nimetab korrapärase püramiidi põhitahu, külgtahu tipu, kõrguse, külgservad, põhiservad, püramiidi apoteemi, põhja apoteemi;
- 36) arvutab püramiidi pindala ja ruumala;
- 37) skitseerib püramiidi;
- 38) arvutab korrapärase hulknurga pindala;
- 39) selgitab, millised kehad on pöördkehad, eristab neid teiste kehade hulgast;
- 40) selgitab, kuidas tekib silinder;
- 41) näitab silindri telge, kõrgust, moodustajat, põhja raadiust, diameetrit, külgpindala ja põhja;
- 42) selgitab ja skitseerib silindri telglõike ja ristlõike;
- 43) arvutab silindri pindala ja ruumala;
- 44) selgitab, kuidas tekib koonus;
- 45) näitab koonuse moodustajat, telge, tippu, kõrgust, põhja, põhja raadiust ja diameetrit ning külgpindala ja põhja;
- 46) selgitab ja skitseerib koonuse telglõike ja ristlõike;
- 47) arvutab koonuse pindala ja ruumala;
- 48) selgitab, kuidas tekib kera;
- 49) eristab mõisteid sfäär ja kera;
- 50) selgitab, mis on kera suuring;
- 51) arvutab kera pindala ja ruumala.

Õppesisu (teemad, põhimõisted)

- 1) Ruutvõrrand ja ruutfunktsioon. Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrand. Lihtsamate, sh igapäevaeluga seonduvate tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandi abil. Ruutfunktsioon $y = ax^2 + bx + c$, selle graafik. Parabooli nullkohad ja haripunkt.
- 2) Ratsionaalavaldised. Algebraalne murd, selle taandamine. Tehted algebraaliste murdudega. Ratsionaalavaldiste lihtsustamine (kahetehtelised ülesanded).
- 3) Geomeetrilised kujundid. Pythagorase teoreem. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus, tangens. Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala. Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala.

2.1.3.6. Lõimingu ja üldpädevuste rakendamise võimalusi 9. klassis

Kultuuri- ja väärtuspädevus	Geomeetriliste kujundite ilu ja seos arhitektuuriga.
Sotsiaalne ja kodanikupädevus	Kaasõpilased arvestavad teiste õpilaste erinevaid võimeid, lahendades ruumikujutlust nõudvaid ülesandeid.

Enesemääratlus-pädevus	Õpilased hindavad oma tugevaid ja nõrku külgi.
Õpipädevus	Loogiliste mõttekäikude elegants, oma tugevate ja nõrkade külgede hindamine.
Suhtluspädevus	Rühmatöodes areneb suhtluspädevus. Paaristööna võiks koostada tekstülesandeid. Õpilased arendavad loovust, rühmatöös aga koostööoskusi ning suhtluspädevust. Oma mõtte selgelt, lühidalt ja täpselt väljendamine (teoreeme sõnastades, lahenduskäike selgitades). Rühmatöö õuesõppena, et uurida geomeetrilisi kujundeid, nt puu kõrguse mõõtmine. Õpilastes kujundatakse korrektset argumenteerimisoskust.
Ettevõtlikkus-pädevus	Reaalsete andmete kogumine keha(de) pindala, ruumala arvutamiseks, lahendusplaani koostamine, riskide võtmine, teksti tõlkimine sümbolkeelde.
Digipädevus	Tekstülesannete lahendamiseks koostatud ruutvõrrandeid on soovitatav lahendada sobivat tarkvara kasutades. Digipädevust arendatakse ruutfunktsiooni graafikute joonestamise ja uurimisega (nt nullkohad) erinevate programmidega (nt GeoGebra, Desmos) soovitatavalt iseseisva tööna.
Keel ja kirjandus, sh võõrkeeled	Tekstülesandeid lahendades kasutatakse ilusat emakeelt. Korrektset keelekasutust on vaja hulknurki defineerides ja tekstülesandeid koostades. Oma mõtte selgelt, lühidalt ja täpselt väljendamine on tähtis erinevate hulknurkade vahelisi seoseid kirjeldades. Õppevideod võimaldavad õpetajal kasutada ümberpööratud klassiruumi võtet. Õpilased koostavad ise ruutvõrrandi lahendamise ülesandeid, nii areneb ka korrektne keelekasutus
Loodusained	Lõiming füüsikaga toimub graafikute valmistamise ja uurimise ning liikumisülesannete lahendamine kaudu. Teema lõimub füüsikaga, sest lihtsustamisülesande lahendamiseks on vaja kombineerida valemeid, oskust näha mitut sammu ette. Aine tihedus. Keha massi leidmine jt elulised ülesanded seoses püramiidi, silindri, koonuse ja keraga.
Sotsiaalained	Püramiidid Egiptuses.
Kunstained	Ilumeele arendamine, kunstiline kujundamine, töö planeerimine.
Tehnoloogia	Nüüdisaegsete tehnoloogiliste abivahendite (nutiseadmed, veebirakendused) kasutamisel on kontrolliv funktsioon. Koduste tööde kontrollimiseks võivad õpilased kasutada näiteks programmi GeoGebra või Desmos vms. Õpilane valmistab ruumilise kujundi mudeli, mõõdab sellelt vajalikud suurused ja teeb nõutud arvutused.
Elukestev õpe ja karjääri-planeerimine	Tundides omandatu reflekteerimine ning tagasiside saamine hindamise kaudu. Järk-järgult kujundatav õppimise vajaduse tajumine (nt täisnurkse kolmnurga lahendamise järel esitada küsimus kolmnurga lahendamise kohta jne).
Keskkond ja jätkusuutlik areng	Erinevad elektrienergia tootmise võimalused, põlevkivivarud Eestis. Kuidas linnakeskkond mõjutab inimeste elu tulevikus?

Kultuuriline identiteet	Pööratakse tähelepanu matemaatika enese arengule ajaloos.
Teabekeskond	Teabekeskonna teema seondub võrrandite teemaga. Õpilane analüüsib teabeallika usaldusvärsust, arendab oskusi kasutada erinevaid teabeotsingumeetodeid. Kasutades veebimaterjale või paberil teavikuid, omandab õpilane arusaama autoriõigustest ning teadvustab korrektse viitamise vajalikkust. Trükimeedia usaldatavus.
Tehnoloogia ja innovatsioon	Õpilased kasutavad ruutvõrrandite lahendite õigsuse kontrolliks erinevaid tarkvaralisi lahendusi. Õpilased hindavad tehnoloogiliste uuenduste positiivseid ja negatiivseid külgi. Digivahendite kasutamine geomeetriliste kujundite uurimisel ning loovuse arendamisel.
Tervis ja ohutus	Vastavasisuliste protsentülesannete lahendamine (nt suhkru kogus tootes).
Väärtused ja kõlblus	Lõiming on ka läbiva teemaga väärtused ja kõlblus, sest võrrandite lahendamise kasvatatakse õpilastes täpsust, arendatakse süstemaatilisust, järjekindlust ning korrektsust. Ruutfunktsiooni graafikute joonestamisega arendatakse korralike jooniste valmistamise oskust ja püsivust graafikute käsitsi joonestamisel. Lõiming läbiva teemaga väärtused ja kõlblus, sest avaldiste lihtsustamine kasvatab õpilastes sihikindlust, püsivust ning täpsust.

2.1.3.7. Süvaõpe III kooliastmes

Teemad

- 1) peastarvutamise harjutamine;
- 2) loogilise mõtlemise ülesannete lahendamise nipid;
- 3) olümpiaadi ja NUPUTA võistluse ülesannete lahendamine.