

1. Ainevaldkond „Matemaatika“ ainekava

1.1. Ainevaldkonna kirjeldus

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

- 1) kirjeldada seoseid matemaatilisel;
- 2) koostada ja lahendada probleemülesandeid;
- 3) uurida ja rakendada erinevaid lahendusstrateegiaid;
- 4) analüüsida olemasolevat informatsiooni ja jõuda loogilise arutluse kaudu järeldusteni;
- 5) kasutada otstarbekalt info- ja kommunikatsioonitehnoloogia vahendeid;
- 6) hinnata oma arengut matemaatikateadmiste ja -oskuste omandamisel.

Põhikooli matemaatikaõpetuses rakendatakse nimetatud tegevusi järgmistes teemavaldkondades:

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

Matemaatikaõpetus eristub oma hierarhilise iseloomu tõttu, kus hilisem õpitu toetub varasemale ja uute teadmiste omandamise edukus on tugevalt seotud eelnevate teadmistega. Seetõttu on matemaatika õppeprotsessis oluline roll täpsusel, järjepidevusel ja aktiivsel mõttetööl kogu õppeaja vältel. Valdkonnaülesete ainete lõimimine saavutatakse meetoodilise ühisosa järgimisel, õppeainete kattuvate teemade, ühiste rõhuasetuste, õppeülesannete ning -viiside abil, sh ainevaldkonnasisesed või- ülesed uurimistööd, loovtööd, projektid, ainekuu korraldamine või õpetades ajalist kooskõla järgides. Teadlik pädevuste kujundamine on lõimingu aluseks.

Üldpädevuste arendamine matemaatikas:

Kultuuri ja väärtuspädevus - Matemaatika on erinevaid kultuure ühendav teadus, kus õpilased saavad tutvuda eri maade ja ajastute matemaatikute töödega. Õpilasi suunatakse tunnetama loogilisi mõttekäike ning õpitavate geomeetriliste kujundite ilu ja seost arhitektuuri ning loodusega. Matemaatika õppimine eeldab järjepidevust, selle kaudu arenevad isiksuse omadustest eelkõige püsivus, sihikindlus ja täpsus. Lahendades matemaatikaülesandeid tekib huvi ümbritseva vastu ning arusaamine looduseadustest. Õppijad õpivad märkama matemaatika seotust igapäevaeluga;

Sotsiaalne ja kodanikupädevus - Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse sellesisuliste tekstülesannete lahendamise kaudu. Rühmatöös on võimalik arendada koostööoskust, nt jaotatakse rollid, kus üks õpilane arvutab, teine kontrollib, kolmas esitleb tulemust. Projektid/erinevad ülesanded, mis seovad matemaatikat igapäevaeluga (nt pere eelarve koostamine, klassi keskmise energiatarbimise koostamine jne). Paaris- ja grupidöödega arendatakse õpilastes koostöö- ja vastastikuse abistamise oskusi, kasvatatakse sallivust erinevate matemaatiliste võimetega õpilaste suhtes;

Enesemääratluspädevus - Matemaatikat õppides on tähtsal kohal õpilaste iseseisev töö. Iseseisva ülesannete lahendamise kaudu võimaldatakse õpilasel hinnata ja arendada oma matemaatilisi võimeid. Oluline on õpilasi julgustada, suunata ja teadvustada, et eksimine on loomulik osa õppimisest. Areneb suutlikkus väljendada oma mõtet selgelt lühidalt ja täpselt;

Õpipädevus - Matemaatikat õppides on väga oluline tunnetada materjali sügavuti ning saada kõigest aru. Ülesannete lahendamiseks kasutatakse erinevaid tööriistu (nt digikeskkonnad, interaktiivsed töölehed, õppemängud jne). Probleemülesannete lahendamiseks arendatakse analüüsimise,

ratsionaalsete võtete otsingu ja tulemuste kriitilise hindamise oskust. 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 teel. Õpilaste eneseanalüüs: mis läks hästi, mida võiks järgmisel korral teisiti teha. Osa matemaatikateadmistest saab õpilane uurimusliku õppetöö kaudu ja interneti võimalusi kasutades;

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 välja etteantud suuruse leidmiseks vajalikku infot. Matemaatika oluline roll on kujundada valmisolek erinevatel viisidel (tekst, graafik, tabel, diagramm, valem) esitatud info mõistmiseks, seostamiseks ja edastamiseks. Arendatakse suutlikkust formaliseerida tavakeeles esitatud infot ning vastupidi: esitada matemaatiliste sümbolite ja valemite sisu tavakeeles. Rühmatöös toimuvad arutelud ülesannete lahendamise strateegiate kohta;

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 - Tõenäosusteooria, funktsioonide ja protsentarvutusega ülesannete lahendamise kaudu õpitakse uurima objekti erinevate parameetrite põhjustatud muutusi, hindama oma riske ja toimima arukalt. Ühele ülesandele erinevate lahenduskäikude leidmine arendab paindlikku mõtlemist ning ideede genereerimise oskust. Ettevõtlikkuspädevust arendatakse mitmete eluliste andmetega ülesannete lahendamise kaudu;

Digipädevus - Digipädevust arendatakse kombineeritud õppe kaudu, mille käigus kasutatakse e-õppe vahendeid. Digivahendite abil otsivad õppijad infot, teevad teste, mille tagasiside saab õpetaja samuti elektroonselt ning koostab ise digitaalselt õppematerjali. Õppeülesannete käigus harjutatakse ülesannete ja probleemide lahendamist digitehnoloogia kaasabil. Tegevuste käigus areneb IKT baasoskuste tase, allikmaterjalide kriitilise hindamise ja kasutamise oskus. Tõuseb elukestva õppe võimekus. Matemaatikatundides kasutatakse õppe läbiviimiseks nii kooli digivahendeid kui ka õpilaste oma seadmeid.

Läbivate teemade käsitlemine matemaatikas:

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine - matemaatika õppimise käigus kujundatakse õpilastes erinevate õppetegevuste kaudu valmisolek mõista ja väärtustada elukestvat õpet kui elustiili ning mõtestada karjääri planeerimist kui jätkuvat otsuste tegemise protsessi. Matemaatikatundides kujundatakse võimet abstraktselt ja loogiliselt mõelda, mida on vaja, et kaaluda erinevaid mõjutegureid karjääri valides. Õpilased arendavad oma õpi- ja suhtlusoskusi ning koostöö-, otsustamis- ja infoga ümberkäimise oskusi, mida on muu hulgas vaja tulevases tööelus;

Keskkond ja jätkusuutlik areng - keskkonna ressursse käsitlevaid andmeid analüüsides arendatakse säästvat suhtumist ümbritsevasse ning õpetatakse väärtustama elukeskkonda. Tähtsal kohal on protsentarvutus, muutumist ja seoseid kirjeldav matemaatika ning statistika elemendid;

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus - ülesannetele erinevate lahenduste otsimine on seotud ettevõtlikkusega. Rühmatööde ning projektidega arenevad algatus- ja koostööoskused;

Kultuuriline identiteet - olulisel kohal on matemaatika ajaloo elementide tutvustamine ning ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamine. Protsentarvutuse ja statistika abil saab kirjeldada ühiskonnas toimuvaid protsesse ühenduses mitmekultuurilisuse temaga. Geomeetria on tähtis koht kultuuriruumis;

Teabekeskkond ja meediakasutus - statistika ja protsentarvutus aitavad mõista meediamanipulatsioone ning arendavad kriitilise teabeanalüüsi oskusi;

Tehnoloogia ja innovatsioon - matemaatikakursuse lõimingute kaudu tehnoloogia ja loodusainetega saavad õpilased ettekujutuse tehnoloogiliste protsesside kirjeldamise ning modelleerimise meetoditest. Õpilased kasutavad IKT vahendeid probleemide lahendamiseks ning oma õppimise ja

töö tõhustamiseks. Matemaatika õppimine võimaldab avastada ja märgata seaduspärasusi ning aitab seeläbi kaasa loova inimese kujunemisele;

Tervis ja ohutus - ohutus- ja tervishoiuandmeid sisaldavate ülesannete kaudu õpitakse objektiivsete andmete alusel hindama riskitegureid;

Väärtused ja kõlblus - matemaatika õppimine arendab korralikkust, hoolsust, süstemaatilisust, järjekindlust, püsivust ning ausust. Matemaatilal on tähtis osa tolerantse suhtumise kujunemisel erinevate võimetega kaaslastesse.

1.2. Vaimse ja sotsiaalse õpikeskkonna kujundamine

Õpilast toetava õppekeskkonna kujundamise aluseks on õppekava üldosas sätestatud sotsiaalse ja vaimse kujundamise põhimõtted.

Matemaatika õpetamisel luuakse õpilastele õppimist väärtustav keskkond, et tekiks positiivne suhtumine õppimisse. Õpilastele tagatakse jõukohased ülesanded ja eduvõimalus.

Õppekeskkond luuakse selline, kus iga õpilane saaks maksimaalselt areneda, arvestades tema individuaalsust ja potentsiaali, oskusi ja huve. Vaimselt ja emotsionaalselt toetavale õppekeskkonnale on omane:

- 1) vastastikune lugupidamine, üksteise aktsepteerimine ja abivalmidus;
- 2) ühised selged eesmärgid, kus nii õpetaja kui ka õpilased teavad, miks ning millisel eesmärgil midagi tehakse, ja on huvitatud nende eesmärkide saavutamisest;
- 3) toetav õhkkond, kus nii õpetajal kui ka õpilastel on lubatud katsetada, eksida ja oma vigu tunnistada; tunnustatakse ideede ja arvamuste paljususe eest;
- 5) jagatud vastutus, st õpetaja vastutab keskkonna ja õpitingimuste loomise eest ja õpilased õppimise eest.

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

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

1.3. Praktilised tööd

Praktilised tööd kavandatakse aineõpetajate koostöös ning viiakse läbi järgnevalt:

5. klass: Andmete kogumine ja analüüs ning Risttahuka voltimine
6. klass: Kolmnurga nurkade summa
7. klass: Eelarve, kulud, tulud, laen, intress
8. klass: Plaani koostamine
9. klass: Ruumilise kujundi voltimine

1.4. Hindamise korraldus ning hindamismeetodid, hindamisviisid ja –vahendid

Hindamise alus on matemaatika ainekavades kirjeldatud õpitulemused klasside kaupa.

Hindamisega toetatakse teadmiste ja oskuste omandamist, hoiakute kujunemist ning valdkonnapädevuse saavutamist.

Õpet kavandades ning sellest tulenevalt ka hinnates võetakse aluseks tunnetuslikud protsessid:

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

Hindamisel lähtutakse Otepää Gümnaasiumi põhikooli õppekava üldosa hindamise nõuetest ja korraldusest.

Õpilasele on trimestri alguses teada, mida ja millal hinnatakse, milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ning millised on hindamise kriteeriumid. Õpilast suunatakse õppeprotsessi käigus oma õppimist ja püstitatud eesmärkide saavutamist analüüsima ja reflekteerima. Alates teisest kooliastmest kaasatakse õpilane hindamisprotsessi nii oma töö hindamisel kui ka kaasõpilaste tagasisidestamisel.

Õppeprotsessi käigus rakendatakse kujundavat hindamist, kus õpilane saab suulist ja kirjalikku tagasisidet oma tugevate külgede ja arenguvõimaluste kohta. Kokkuvõtlik hindamine toimub üldjuhul mahuka õppeteema lõpul, et kontrollida nii õppetöös püstitatud eesmärkide kui ka riikliku õppekavaga sätestatud õpitulemuste saavutatust. Hindamisvahendi ja -viisi valik sõltub püstitatud õppe-eesmärkidest ja eeldatavast õpitulemusest. Trimestri kokkuvõttev hinne kujuneb trimestri jooksul toimunud hindamise tulemusena, seejuures arvestatakse, et hinnatel võib sõltuvalt töö mahust olla erinev kaal.

Matemaatika õppimise kaudu toetatakse õpilastes pädevuste arengut. Selleks antakse õpilasele suulist tagasisidet, et kujuneks vastutustundlik ja enastjuhtiv õppija, kes:

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

Õppijale antakse nii suulist, kui ka vajadusel kirjalikku tagasisidet, et toetada vaimse ja emotsionaalse õpikeskkonna kujunemist ning oleks tagatud Otepää Gümnaasiumi kodukorra täitmine.

1.5. Matemaatika

Matemaatikaõpetuse eesmärk põhikoolis on kujundada õpilastes eakohane matemaatikapädevus, mis tähendab matemaatika mõistete, seoste ja protseduuride tundmist, nende sisemise loogika mõistmist ning rakendamise oskust nii eluliste kui ka ainealaste probleemide lahendamisel, hõlmates ka matemaatika sotsiaalse, kultuurilise ja isikliku rolli mõistmist. Õppetegevus on õppijakeskne, toetab õpimotivatsiooni hoidmist ja õpilaste kujunemist aktiivseiks ja iseseisvaks õppijaks ning loovaiks ja kriitiliselt mõtlevaks ühiskonnaliikmeiks, kes suudavad teha valikuid ja võtta vastutust oma õppimise eest. Põhikoolis õppetegevust kavandades ja korraldades teevad õpetajad koostööd, eristades üksik- ja üldoskusi ning mõlemaid õpilastes arendades.

1.6. Matemaatika 4. klass õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) loeb ja kirjutab naturaalarve kuni miljonini; 2) kirjutab naturaalarve järkarvude summana; 3) järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini); 4) liidab ja lahutab peast 1000 piires ning kirjalikult 10 000 piires; 5) korrutab ja jagab naturaalarve peast 100 piires ja kirjalikult 1000 piires; 6) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid;	ARVUTAMINE Arvu järk, järguühikud, järkarvude summa. Naturaalarvu kujutamine arvteljel. Liitmise ja lahutamise omadused peast arvutamisel. Kirjalik liitmine ja lahutamine 10 000 piires. Korrutamise omadused. Naturaalarvude korrutamine peast ja kirjalikult. Naturaalarvude jagamine peast ja kirjalikult. Jäägiga jagamine.

7) teab hariliku murru mõistet; 8) leiab osa tervikust; 9) valib endale sobiva lahendustee, kontrollib ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 10) hindab oma arengut liitmis- ja lahutamistehete ning nendevaheliste seoste omandamisel; 11) hindab oma arengut korrutamise ja jagamise ja selle omaduste omandamisel; 12) on teadlik õppija, hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel seoses arvu ehitusega; 13) koostab ja lahendab ühe- ja mitmetehtelisi tekstülesandeid.	Arv null tehetes. Koostab ja lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid. Põhimõisted: Naturaalarv, arvu järgud, järguühikud, järkarvud, järkarvude summa, järguühikute kordsete summa, kümnendsüsteem, võrdus, võrratus, arvtelg, liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe, tegur, korrutis, tegurite vahetuvus ja rühmitamine, osakorrutis, jagatav, jagaja, jagatis, jääk, järkarv, jaguvus, murru lugeja, murru nimetaja, tervik, osa Lõiming: Loodusõpetus – arvude kasutamine erinevate objektide kirjeldamisel (nt päikese, kuu või teiste planeetide kaugus maast; valgusaasta; maa, päikese, kuu läbimõõt jne), järjestamisel (planeete läbimõõdu või kauguse järgi). õpitud riikide lipud, leiab näiteks erinevate riikide lippudest punase/valge või muu värvi osakaal hariliku murruna. Eesti keel - arvsõnade õigekiri Liikumisõpetus - järjestamine ja loendamine. Liikumisega seotud ülesanded arvude omavaheliseks korrutamiseks ja jagamiseks.
Õpilane: 1) loeb temperatuuri skaalalt temperatuuri kraadides.	ANDMED Temperatuuri mõõtmine. Põhimõisted: temperatuur, külmakraadid, skaala, nimega arvud, kraad (celsius °C) Lõiming: Loodusõpetus - vee omadused, jää sulamis-, vee külmumis- ja keemistemperatuur; tähtede, päikese pinna temperatuur; mõõdab õhutemperatuuri, iseloomustab joonise põhjal õhutemperatuuri.
Õpilane: 1) rakendab tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises; 2) selgitab mõisteid avaldis ja arvavaldis; 3) valib endale sobiva lahendustee, kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust.	ALGEBRA Täht võrduses. Tehete järjekord. Põhimõisted: avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus, tundmatu, analoogia
Õpilane: 1) joonestab ja tähistab joonestusvahendite abil ruudu, ristküliku ja kolmnurga; 2) selgitab kolmnurga ja nelinurga übermõõdu tähendust;	GEOMEETRILISED KUJUNDID JA MÕÕTMINE Kolmnurga, ruudu ja ristküliku joonestamine. Kolmnurga, ristküliku ja ruudu übermõõdu arvutamine. Ristküliku ja ruudu pindala arvutamine. Pikkusühikud.

3) kasutab ruudu ja ristküliku joonestamise ning ümbermõõdu leidmise õppimisel erinevaid õpistrateegiaid; 4) mõistab ja selgitab pindala mõiste tähendust; 5) leiab arvu ruudu; 6) mõistab ja selgitab mõõtühikute vahelisi seoseid; 7) teab ning teisendab pikkus-, pindala-, raha-, mahu- ja ajaühikuid; 8) selgitab kiiruse tähendust; 9) teab ja selgitab kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost; 10) valib endale sobiva lahendustee, kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid; 11) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 12) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute; probleemülesannete lahendamisel; 13) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; 14) koostab ja lahendab ühe- ja mitmetehtelisi tekstülesandeid.	Naturaalarvu ruut. Pindalaühikud. Massiühikud. Mahuühikud. Rahaühikud. Ajaühikud. Kiirus. Koostab ja lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid. Põhimõisted: ümbermõõt, ümbermõõdu tähis P, pindvõrdne, pindala, pindala tähis S, mõõtühik, nimega arv, millimeeter (mm), sentimeeter (cm), detsimeeter (dm), meeter (m), kilomeeter (km), pikkusühik, pindalaühik, ühenimelised ühikud, arvu ruut, pindala ühikruut, ruutmillimeeter (mm^2), ruutsentimeeter (cm^2), ruutdetsimeeter (dm^2), ruutmeeter (m^2), ruutkilomeeter (km^2), massiühikud, mahuühikud, nimega arvud, gramm (g), kilogramm (kg), tonn (t), milliliiter (ml), sentiliiter (cl), detsiliiter (dl), liiter (l), rahataht, münt, euro (€), sent (s), sekund (s), minut (min), tund (h), sajand (saj), aasta (a) kiirusühikud, kiirus, teepikkus, aeg, meetrit sekundis (m/s), meetrit minutis (m/min), kilomeetrit tunnis (km/h) Lõiming: Kunstiõpetus - loeb lihtsamaid põhiplaane (maakaarti ja hoone (klassiruumi) plaani) seostades kujutatut reaalse ruumiga, kuubi ja ristküliku modelleerimine. Eesti keel - üldkasutatavad lühendid, nende lugemine ja õigekiri. Muusika - kiirus ja m/s versus tempo ja lööki/min. Loodusõpetus - kaart ja plaan kui vähendatud kujutised; erinev veekogude voolukiirus, tuule kiiruse mõõtmisel kasutatavad mõõtühikud, mandrite ja riikide pindalade võrdlemine. Liikumisõpetus - kaugushüppe või visete mõõtmine; tutvumine mõõtkava mõistega, kahe punkti või objekti vahelise kauguse arvutamine, teisendamine. Inimeseõpetus -: oskab oma aega ja raha planeerida, võimeid ja võimalusi arvestada. Käsitöö ja tehnoloogia -: teadlik ja säästlik tarbimine, retsepti lugemine (lühendid ja mõõtühikud retseptis), toiduainete mõõtmine ja kaalumine.
---	--

1.7. Matemaatika 5. klass õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) loeb ja kirjutab naturaalarve (kuni miljardini), positiivseid ratsionaalarve (kuni kolm kümnendkohta); 2) kirjutab naturaalarve järkarvude summana; 3) ümardab arvu etteantud järguni; 4) järjestab ja võrdleb naturaalarve (kuni miljonini), positiivseid ratsionaalarve (kuni kolme kümnendkohaga kümnendmurrud); 5) arvutab peast (liitmine ja lahutamine 1000 piires, korrutamine ja jagamine 100 piires) ja kirjalikult (liitmine ja lahutamine 10 000 piires, korrutamine ja jagamine 1000 piires) täisarvude ning positiivsete ratsionaalarvudega; 6) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; 7) rakendab tehete järjekorda; 8) leiab arvu ruudu ja kuubi; 9) eristab paaris- ja paarituid arve; 10) eristab alg- ja kordarve nende omaduste põhjal; 11) kasutab mõisteid kordne ja tegur ülesandeid lahendades; 12) sõnastab ja kasutab jaguvustunnuseid (2-, 3-, 5- ja 10-ga); 13) teab hariliku ja kümnendmurru mõisteid ning kujutab murdarve arvkiirel; 14) mõistab ja selgitab mõõõtühikutevahelisi seoseid; 15) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemusi; 16) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); 17) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 18) koostab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 19) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; 20) nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; 21) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine).	ARVUTAMINE Arvu ehitus. Miljonite klass ja miljardite klass. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. Naturaalarvu ümardamine. Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ning nende rakendamine. Arvu ruut. Arvu kuup. Avaldise väärtuse arvutamine. Paaris- ja paaritud arvud. Arvude jaguvus. Jaguvuse omadused. Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 10-ga). Arvu tegurid ja kordsed. Arvude suurima ühisteguri ja vähima ühiskordse leidmine. Alg- ja kordarvud. Arvu esitus algtegurite korrutisena. Murdarv. Harilik murd. Kümnendmurd. Kümnendmurru ehitus. Kümnendmurru ümardamine. Mõõõtühikud. Mõõõtühikute süsteem. Neli põhitehet kümnendmurdudega. Tehete järjekord. Põhimõisted: naturaalarvud, arvu klassid (ühtede klass, tuhandete klass, miljonite klass, miljardite klass), arvkiir, kümnendsüsteem, järkarv, järguühik, järguühiku kordne, arvu kujutis, kujutamisühik, võrratuse märgid, ümardamine, ligikaudne arv, arvavaldis, arvu ruut, arvu kuup, paaris- ja paaritud arvud, jaguvus, arvu tegurid, arvu kordsed, arvude suurim ühistegur (SÜT), arvude vähim ühiskordne (VÜK), algarv, kordarv, algtegur, algteguriteks lahutamine, jaguvustunnus, ristsumma, algoritm, murdarv, harilik murd, murru lugeja, murru nimetaja, murrujoon, kümnendmurd, kümnendmurru täisosaj ja murdosa, kümnendkohad, kümnendikud, sajandikud, tuhandikud, ratsionaalarvud, pikkusühik, pindalaühik. Lõiming: Loodusõpetus - päikesesüsteem, suured arvud.

Õpilane: 1) teab joon- ja tulpdiagrammi ning loeb neilt andmeid; 2) illustreerib joonestusvahendite ja digivahendite abil arvandmestikku joon- ja tulpdiagrammiga; 3) kasutab andmete kogumiseks erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik); 4) kogub lihtsa andmestiku, koostab sagedustabeli ning arvutab aritmeetilise keskmise; 5) analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon- või tulpdiagrammina, põhjendab valikut; 6) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.	ANDMED Arvandmete kogumine ja korrastamine. Arvude aritmeetiline keskmine. Põhimõisted: sagedus, sagedustabel, skaala, diagramm, tulpdiagramm, joondiagramm, aritmeetiline keskmine. Lõiming: Eesti keel - visuaalselt esitatud info põhjal. lihtsamate järelduste tegemine, seoste leidmine. Inimeseõpetus - minu ja teiste tunnused, isikuandmed.
Õpilane: 1) selgitab mõisteid avaldis, arvavaldis, tähtavaldis, võrdus, võrrand, valem; 2) avaldab ühetehtelisest võrdusest tundmatu; 3) leiab antud arvude seast võrrandi lahendi, lahendab lihtsamaid võrrandeid; 4) selgitab arvutamisseaduste ülekandmist algebrasse; 5) lihtsustab ühe muutujaga avaldise ning arvutab tähtavaldisse väärtuse; 6) nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi ülesande lahendamiseks; 7) valib endale sobiva lahendusstrateegia (visandamine, visualiseerimine, andmete korrastamine); 8) valib endale sobiva lahendustee ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 9) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 10) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 11) koostab ja lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 12) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel.	ALGEBRA Avaldiste koostamine ja väärtuste leidmine. Arvavaldisse lihtsustamine (sulgude avamine, ühise teguri sulgudest väljatoomine). Võrrandite koostamine ja lahendamine. Valemi kasutamine. Probleemülesannete lahendamine. Tekstülesannete lahendamine. Põhimõisted: avaldis, tähtavaldis, lihtsustamine, arvavaldis, arvavaldisse lihtsustamine, valem, muutuja, tundmatu, võrrand, võrrandi lahend, võrrandi lahendamine, ühetehtelise naturaalarvulise võrrandi lahendamine Lõiming: Loodusõpetus - kiirus, teepikkus, aeg.
Õpilane: 1) joonestab, liigitab ja mõõdab nurki (täisnurk, teravnurk, nürinurk, sirgnurk, kõrvunurgad, tippnurgad); 2) joonestab ristuvad, lõikuvad ja paralleelsed sirged;	GEOMEETRILISED KUJUNDID JA MÕÕTMINE Nurcade liigid. Nurga suurus ja selle mõõtmine. Lõikuvad-, ristuvad- ja paralleelsed sirged.

3) mõistab ja selgitab ruumala mõiste tähendust; 4) mõistab ja selgitab ruumalaühikute vahelisi seoseid; 5) teab ning teisendab ruumalaühikuid; 6) arvutab, mõistab ja selgitab kuubi ning risttahuka pindala ja ruumala; 7) teab plaanimõõdu tähendust ja kasutab seda ülesandeid lahendades; 8) joonestab joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja ning sirge suhtes sümmeetrilisi kujundeid; 9) toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuurist ja kujutavast kunstist, kasutades IKT võimalusi (näiteks internetiotsing, pildistamine, mobiilirakendused); 10) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); 11) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel; 12) kontrollib ja hindab kriitiliselt oma lahenduskäike ja tulemusi.	Ruumala. Kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala. Ruumalaühikud. Plaanimõõt. Peegeldus sirgest, punktist. Lõigu ja nurga poolitamine. Antud sirge ristsirge. Põhimõisted: Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge, nurk, nurga tipp, nurga haar, nurkade liigid, sirgnurk, täisnurk, nürinurk, teravnurk, nurgakraad, mall, kõrvunurgad, tippnurgad, lõikepunkt, paralleelsed -, lõikuvad - ning ristuvad sirged, lüke ehk paralleellüke, ristuvad lõigud, kuup ja risttahukas, ruumala, ruumalaühikud (mm³, cm³, dm³, m³, liiter, detsiliiter, sentiliiter), ühikkuup, kuubi ruumala, risttahuka ruumala, pinnalaotus. plaan, plaanimõõt, mõõtkava, telgsümmeetria, sümmeetriatelg, peegeldustelg, kujutis, tsentraalsümmeetria, telgsümmeetriline kujund, võrdsed kujundid, punkti kaugus sirgest, lõigu keskristsirge, nurgapoolitaja, lõigu poolitamine, ristsirge. Lõiming: Kunstiõpetus – sümmeetria. Loodusõpetus – plaanimõõt.
--	--

1.8. Matemaatika 6. klass õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) loeb ja kirjutab täisarve ja harilikke murde kuni nimetajaga 1000; 2) järjestab ja võrdleb täisarve ning harilikke murde, mille ühine nimetaja on kuni 100; 3) teab hariliku murru mõistet; 4) kujutab murdarve arvkiirel ja joonisel harilikku murdu osana tervikust; 5) teisendab hariliku murru kümnendmurruks, lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ning leiab hariliku murru kümnendlähendi; 6) arvutab peast ja kirjalikult täisarvude ning harilike murdudega, mille vähim ühine nimetaja on kuni 100; 7) tunneb tehete omadusi ning tehete liikmete ja tulemuste seoseid; 8) rakendab tehete järjekorda; 9) leiab arvu pöördarvu, vastandarvu ja absoluutväärtuse; 10) koostab ja lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid;	ARVUTAMINE Harilik murd, selle põhiomadus. Harilike murdude võrdlemine ja teisendamine (liigmurd segaarvuks ja segaarv liigmurruks). Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks. Positiivsed ja negatiivsed arvud arvteljel. Arvude järjestamine. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Arvutamine täisarvudega. Põhimõisted: Harilik murd, murru lugeja, murru nimetaja, murrujoon, taandumatu murd, lihtmurd, liigmurd, segaarv, ühenimelised murrud, erinimelised murrud, hariliku murru põhiomadus, murru taandamine, murru laiendamine, murru laiendaja, arvu kordne, arvude ühiskordne, pöördarvud, kümnendmurd,

11) valib endale sobiva lahendustee, kontrollib ja hindab kriitiliselt saadud tulemust; 12) hindab oma arengut matemaatiliste teadmiste ja oskuste omandamisel ja rakendamisel; 13) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine).	lõplik kümnendmurd, lõpmatu kümnendmurd, lõpmatu perioodiline kümnendmurd, perioodiline kümnendmurd, kümnendmurru periood, kümnendlähend, negatiivne arv, positiivne arv, vastandarvud, täisarvud, arvtelg, nullpunkt, kujutamisühik, punkti koordinaat, arvu absoluutväärtus. Lõiming: Eesti keel - arvsõnade kirjutamine, korrektselt sõnastatud vastus ning ülesande lahenduse selgitused. Muusika - takti mõiste, taktimõõt, nootide erinevad pikkused. Loodusõpetus - temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik.
Õpilane: 1) selgitab protsendi mõistet; 2) leiab osa tervikust; 3) teab sektordiagrammi ning loeb sellelt andmeid; 4) illustreerib joonestusvahendite ja IKT-vahendite abil arvandmestikku sektordiagrammiga; 5) joonistab ja loeb temperatuuri ning liikumise graafikut; 6) analüüsib, milliseid andmeid esitada tabelina, milliseid joon-, tulp- või sektordiagrammina, põhjendab valikut; 7) nimetab probleemide lahendamise skeemi etappe ja kasutab probleemide lahendamise skeemi protsentülesande lahendamiseks; 8) valib protsentülesande (osa leidmine tervikust) lahendamiseks sobivad lahendusstrateegiad ja lahendustee ning hindab kriitiliselt saadud tulemust; 9) kontrollib ja hindab oma lahenduskäikude tulemust; 10) rakendab omandatud teadmisi ja oskusi uute tundmatute probleemülesannete lahendamisel; 11) koostab ja lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmiseks; 12) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); 13) hindab oma arengut protsendi mõiste omandamisel ja osa leidmisel tervikust.	ANDMED Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust. Protsentülesanded. Sektordiagramm. Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teised empiirilised graafikud. Põhimõisted: protsent, osamäär, protsendimäär, laen, intress, intressimäär, lihtintress, ringi sektor, sektordiagramm, täispööre. Lõiming: Inimeseõpetus - laenamine, eelarve, raha kogumine. Eesti keel - uuringu tegemisel kogutud andmete analüüsimine, kokkuvõtte kirjutamine ja esitlemine; korrektselt sõnastatud vastus ning ülesannete lahenduse selgitused.
Õpilane: 1) joonestab ning tähistab ringi, kolmnurga nii joonestusvahendite abil kui ka kasutades;	GEOMEETRIA Punkti asukoht tasandil. Ring ja ringjoon, nende joonestamine.

2) interaktiivset geomeetria programmi 3) mõistab ja selgitab pindala mõistete tähendust; 4) selgitab π (Pii) tähendust ja seost ringjoone pikkusega; 5) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala; 6) joonestab kolmnurga kõrgused ning arvutab kolmnurga pindala; 7) rakendab ülesandeid lahendades kolmnurga sisenurkade summat; 8) põhjendab, kas kolmnurgad on võrdsed või ei ole kolmnurkade võrdsuse tunnuste abil; 9) liigitab kolmnurki külgede ja nurkade järgi; 10) joonestab koordinaatteljestiku, märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi, loeb teljestikus asuva punkti koordinaate; 11) kasutab matemaatika õppimisel erinevaid õpistrateegiaid (sh kordamine, märkmete tegemine, analoogiate loomine, üldistamine); 12) hindab oma arengut ringi ja ringjoone mõiste omandamisel ja ringjoone pikkuse ning ringi pindala arvutamisel; 13) valib ülesande lahendamiseks sobiva lahendustee kasutades sobivaid lahendusstrateegiaid ning hindab kriitiliselt saadud tulemust.	Ringjoone pikkus ja ringi pindala Kolmnurk, selle elemendid. Kolmnurga nurkade summa. Kolmnurkade võrdsuse tunnused. (KKK, KNK, NKN). Kolmnurga joonestamine (kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi). Kolmnurkade liigitamine. Kolmnurga übermõõt ja pindala. Kolmnurga alus ja kõrgus Põhimõisted: koordinaattasand, koordinaatide alguspunkt e. nullpunkt, abstsissitelg, ordinaattelg, koordinaatveerand, koordinaatteljestik, punkti abstsiss, punkti ordinaat, ringjoone raadius, diameeter, ringi keskpunkt; ringjoon, ring, ringjoone pikkus, ringi pindala, arv π (pii). Kolmnurk ja selle elemendid, kolmnurga nurkade summa, lähisküljed, lähisnurgad, KKK, KNK, NKN, teravnurkne kolmnurk, nürinurkne kolmnurk, täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus, võrdkülgne kolmnurk, erikülgne kolmnurk, võrdhaarne kolmnurk, haar, alus, tipunurk, alusnurk, kolmnurga alus, kolmnurga kõrgus, kolmnurga pindala, kolmnurga übermõõt, täisnurkse kolmnurga pindala. Lõiming: Eesti keel - korrektselt sõnastatud vastus ning ülesannete lahenduse selgitused, esitlemine.
---	--

1.9. Matemaatika 7. klass õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) liidab, lahutab, korrutab ja jagab ratsionaalarve peast, kirjalikult ja kalkulaatoriga ning rakendab tehete järjekorda; 2) ümardab ratsionaalarve etteantud järguni; 3) selgitab naturaalarvulise astendajaga astendamise tähendust; 4) põhjendab ja kasutab astendamisreegleid; 5) astendab naturaalarvulise astendajaga ratsionaalarve peast, kirjalikult ja taskuarvutiga ning rakendab tehete järjekorda; 6) arvutab arvu 10 negatiivse täisarvulise astendajaga astme väärtuse;	ARVUTAMINE Arvuhulgad, ratsionaalarvud. Arvude järjestamine Tehted ratsionaalarvudega. Tehete järjekord. Arvutamine kalkulaatoriga. Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel. Naturaalarvulise astendajaga aste. Astme mõiste. Tehted astmetega. Arvu kümme astmed; väikeste ja suurte arvude kirjutamine kümne astmetega ning nendega arvutamine. Täpsed ja ligikaudsed arvud, arvutustulemuste otstarbekohane ümardamine.

7) kirjutab suuri ja väikseid arve standardkujul; 8) selgitab protsendi, promilli ja protsendipunkti mõiste tähendust; 9) teisendab protsendi kümnendmurruks ja harilikuks murruks ning vastupidi; 10) lahendab protsentarvutuse tüüpülesandeid (osa leidmine, terviku leidmine, osamäär leidmine, suuruse muutumine); 11) kasutab protsentarvutusel erinevaid lahendusmeetodeid (ühikumeetod, skeem, algoritm); 12) saab aru ülesande sisust ja koostab ise või otsib elulise sisuga protsentülesandeid (sh ülesandeid laenamise kohta); 13) kasutab protsentarvutust otsuse tegemiseks ja põhjendamiseks (nt laen, hoius, intress, maksud, investeerimine); 14) kasutab (igapäevaelu) ülesannete lahendamisel otstarbekat osamäär esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd); 15) selgitab protsentarvutuse elulisi kasutusvõimalusi ning absoluut- ja/või suhtarvude sobivust informatsiooni; 16) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi-seostab õpitavat igapäevaeluga ning oskab tuua näiteid igapäevaelust; 17) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste.	Promilli mõiste. Arvu leidmine tema osamäär ja protsendimäär järgi. Jagatise väljendamine protsentides. Protsendipunkt. Suuruse muutumise väljendamine protsentides. Astmete korrutamine ja jagamine Korrutise ja jagatise astendamine Astme astendamine- Põhimõisted: positiivsed ja negatiivsed arvud, ratsionaalarvud, arvuhulgad, murdarvud, tehete järjekord, kahe punkti vaheline kaugus, protsent, promill, protsendipunkt, osamäär, protsendimäär, aste, astme alus, astendaja Lõiming: Loodusained - arvu 10 astmed. Inimeseõpetus - toitainete sisaldus toidus, alkohol, alkoholimürgitus. Geograafia - merevee soolsus.
Õpilane: 1) nimetab võrrandi põhiomadusi; 2) lahendab lineaar- ja võrdekujulisi võrrandeid, kasutades võrrandi põhiomadusi (sh graafiliselt ning arvutiprogrammide abil); 3) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad võrrandi abil (sh võrdelise jaotamise ülesandeid); 4) korrastab üksliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab ja jagab üksliikmeid; 5) loeb, saab aru ja oskab kasutada erinevaid õppematerjale (sh õppevideod); 6) saab aru ülesande sisust ja oskab seda väljendada matemaatiliste sümbolite abil; 7) koostab ise elulise sisuga ülesande tekste, sh finantsvaldkonnaga seotud probleeme, võimalusel kasutab osamäär esitusviisi (protsent, harilik murd, kümnendmurd); 8) reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel.	ALGEBRA Võrrandi mõiste. Võrrandite samaväärsus. Võrrandi põhiomadused. Ühe tundmatuga lineaarvõrrand, selle lahendamine. Võrre. Võrde põhiomadus. Võrdekujulise võrrandi lahendamine. Lihtsamate (sh igapäevaeluga seonduvate) tekstülesannete lahendamine võrrandiga. Üksliige. Üksliikmete korrutamine ja jagamine. Üksliikmete liitmine ja lahutamine. Põhimõisted: võrrand, võrrandi lahend, võrrandi lahendamine, samaväärsed võrrandid võrrandite samasus, võrre, võrdeline jaotamine, võrdekujuline võrrand, võrdekujulise võrrandi lahendamine, tundmatu, muutuja, avaldis, võrrand, lahend, kontroll, võrra/korda suurem/väiksem vähemalt/ ülimalt, üksliige, üksliikme kordaja

	Lõiming: Loodusõpetus - küttekulude arvutamine, liikumisülesanded. Kodundus - erinevad retseptid, sh anda retsepte erinevate mõõtühikutega (dl, ml, cl).
Õpilane: 1) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja arvutiga) tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi; 2) arvutab kujundite joonelemendid, übermõõdu, pindala; 3) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal; 4) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid; 5) kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid; 6) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste.	GEOMEETRIA Hulknurk, selle übermõõt. Hulknurga sisenurkade summa. Rööpkülik, selle omadused. Rööpküliku pindala. Romb, selle omadused. Rombi pindala. Korrapärased hulknurgad Põhimõisted: hulknurk, hulknurga küljed, hulknurga tipud hulknurga nurgad, hulknurga lähisküljed hulknurga lähisnurgad, hulknurga übermõõt, diagonaalid, kumer hulknurk, sisenurkade summa, rööpkülik, rööpküliku übermõõt ja pindala, romb, rombi übermõõt ja pindala, korrapärased hulknurgad.

1.9.1. Matemaatika uurimuslik õpe 7. klass õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) moodustab reaalsest andmetest sageduste ja suhteliste sageduste tabeli; 2) iseloomustab andmestikku aritmeetilise keskmise, mediaani, moodi, miinimumi, maksimumi ja ulatuse järgi; 3) väljendab protsentides esitatud informatsiooni visuaalselt (graafikud, diagrammid) ja vastupidi; 4) kasutab tabelarvutusprogrammi andmete esitamiseks, töötlemiseks ja tulemuste tõlgendamiseks; 5) illustreerib IKT-vahendite abil andmeid tulp-, sektor-, joon- ja punktdiagrammiga; 6) loeb, mõistab ja selgitab andmeid tabelist, tulp-, sektor-, joondigrammilt; 7) teab andmete liike ja andmete kogumise erinevaid meetodeid (mõõtmine, küsimustik); 8) selgitab oma arvutamise- ja andmealaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi; 9) selgitab tõenäosuse tähendust ja arvutab lihtsamatel juhtudel sündmuse tõenäosuse; 10) otsib, loeb ja saab aru statistilisest andmestikust;	STATISTIKA JA TÕENÄOSUS Andmete kogumine ja korrapärastamine. Statistilise kogumi karakteristikud (aritmeetiline keskmine). Diagrammid. Tõenäosuse mõiste. Statistiline kogum, valim, aritmeetiline keskmine, sektordiagramm, tõenäosus Põhimõisted: statistiline kogum, valim, sagedus, suhteline sagedus, aritmeetiline keskmine, mood, mediaan, miinimum, maksimum, variatsiooni ulatus, klassikaline tõenäosus, sektordiagramm, tulpdigramm, joondigramm, punktdigramm

11) oskab lugeda ja tõlgendada graafiliselt esitatud andmestikku (sh massimeedias esitatud informatsiooni); 12) koostab ise ülesandeid statistiliste andmete kogumise ja graafilise esitamise ning nende tõlgendamise kohta. Pädevus: kasutab õppimiseks ja andmekogumiseks digivahendeid, austab intellektuaalomandit.	
Õpilane: 1) selgitab eluliste näidete põhjal võrdelise, lineaarse ja pöördvõrdelise sõltuvuse tähendust; 2) mõistab ja tunneb ära võrdelise ja pöördvõrdelise seose (nt liikumisel teepikkus, aeg, kiirus); 3) joonestab etteantud funktsiooni graafiku (sirge, hüperbool) (nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga) ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi; 4) selgitab (arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades) funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest; 5) loeb ja saab aru õppematerjalides olevatest tekstidest. Pädevus: oskab õppida, seostada teadmisi ja oskusi varem õpituga.	FUNKTSIOON Tähtavaldise väärtuse arvutamine. Lihtsamate tähtavaldiste koostamine. Ühtlase liikumise graafik. Võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik (sirge), võrdeline jaotamine. Pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik (hüperbool). Lineaarfunktsioon, selle graafik (sirge). Lineaarfunktsiooni rakendamise näiteid Põhimõisted: funktsioon, funktsiooni väärtus, funktsiooni graafik, võrdeline sõltuvus, võrdelise sõltuvuse graafik, sirge, pöördvõrdeline sõltuvus, pöördvõrdelise sõltuvuse graafik, hüperbool, lineaarfunktsioon, lineaarliige, vabaliige, lineaarfunktsiooni graafik, sõltuv ja sõltumatu muutuja, võrdetegur
Õpilane: 1) kasutab seaduspärasusi avastades ja hüpoteese püstitades infotehnoloogilisi vahendeid; 2) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste põhjal; 3) joonestab ja konstrueerib arvutiga tasandilisi kujundeid etteantud elementide järgi.	GEOMEETRIA Rööpkülik, selle omadused. Romb, selle omadused. Põhimõisted: rööpkülik, romb
Õpilane: 1) loob ja avaldab digitaalseid õppematerjale intellektuaalomandi kaitse headest tavadest ja taaskasutatava sisu litsentsi tingimustest lähtudes; 2) reflekteerib oma õpikogemust. Pädevus: arendab oma loovvõimeid, suudab ennast loominguliselt väljendada; suudab mõtestada ja reflekteerida enda ja kaasõppijate loovtegevust; teeb koostööd teistega erinevates	DIGITAALSE ÕPPEVARA LOOMINE Digitaalse õppematerjali koostamine etteantud teemal.

situatsioonides ja õpikeskkondades, suudab võtta juhirolli; kasutab koostööks ja probleemilahendusteks sobivaid tehnoloogiavahendeid	
--	--

1.10. Matemaatika 8. klass õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) korrastab üks- ja hulkliikmeid, liidab, lahutab ning korrutab üks-ja hulkliikmeid ning jagab üksliikmeid ja hulkliiget üksliikmega; 2) tegurdab hulkliikmeid (toob ühise teguri sulgude ette, kasutab ja põhjendab ruutude vahe, summa ruudu ja vahe ruudu abivalemeid); 3) lahendab lineaarvõrrandisüsteeme nii graafiliselt, liitmis- kui ka asendusvõttega (sh arvutiprogrammide abil); 4) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad kahe tundmatuga võrrandisüsteemi abil; 5) leiab elulise (nt finantsvaldkonna) probleemi väljendamiseks sobiva matemaatilise mudeli, koostab võrrandi või võrrandisüsteemi; 6) koostab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; 7) loeb ja saab iseseisvalt aru õppematerjalides olevatest tekstidest; 8) ülesannete lahendamisel ja lahenduskäigu selgitamisel sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; 9) reflekteerib oma tegevusi tekstülesannete lahendamisel.	ALGEBRA Hulkliige. Hulkliikme väärtuse arvutamine. Hulkliikmete liitmine ja lahutamine. Hulkliikme korrutamine ja jagamine üksliikmega. Kaksliikmete korrutamine. Kahe üksliikme summa ja vahe korrutis. Kaksliikme ruut. Hulkliikmete korrutamine. Tutvustavalt kuupide summa ja vahe valemid, kaksliikme kuup. Hulkliikme tegurdamine valemite kasutamisega. Algebralise avaldise lihtsustamine. Hulkliikme tegurdamine ühise teguri sulgudest väljatoomisega. Kahe tundmatuga lineaarvõrrand. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandi graafiline esitus. Kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemi lahendamine graafiliselt. Liitmisvõte. Asendusvõte. Tekstülesannete lahendamine kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteemiga. Põhimõisted: hulkliige, kaksliige, kolmliige, hulkliikme kordaja, korrastatud hulkliige, ruutude vahe, kaksliikme ruut (summa ruut, vahe ruut), hulkliikme tegurdamine, kahe tundmatuga lineaarvõrrand, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi normaalkuju, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi lahend, kahe tundmatuga lineaarvõrrandi kujutis, kahe tundmatuga lineaarvõrrandisüsteem (LVS), liitmisvõte, asendusvõte, tundmatu, muutuja, avaldis, võrrand, lahend, kontroll Lõiming: Füüsika - liikumisülesanded (kiirus, teepikkus, aeg).
Õpilane: 1) teeb vahet defineerimisel ja kirjeldamisel; 2) eristab hüpoteesi, eeldust, väidet ja tõestust, selgitab mõne teoreemi tõestuskäiku, vajaduse korral tuletab lihtsamaid valemeid; 3) põhjendab ja kasutab sirgete paralleelsuse tunnuseid;	GEOMEETRIA Definiitsioon. Aksioom. Teoreemi eeldus ja väide. Näiteid teoreemide tõestamise kohta. Kahe sirge lõikamisel kolmanda sirgega tekkivad nurgad. Kahe sirge paralleelsuse tunnused. Kolmnurga välisnurk, selle omadus.

4) teab põik- ja lähisnurdade mõisteid ja nende nurkade seoseid paralleelsete sirgete korral; 5) teab kolmnurga ja trapetsi kesklõigu mõistet ning kolmnurga kesklõigu omadusi; 6) joonestab ja konstrueerib (käsitsi ja digiseadmega) kolmnurga, trapetsi, ringjoone, korrapärase hulknurga etteantud elementide järgi ning korrapärase hulknurga ja kolmnurga sise- ja ümberringjoone; 7) arvutab trapetsi joonelemendid, übermõõdu ja pindala; 8) teab kesk- ja piirdenurga mõisteid ning nende vahelist seost; 9) teab ringjoone puutuja mõistet ja omadust; 10) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Thalese teoreemi); 11) kasutab probleemülesannete lahendamiseks hulknurdade sarnasust (nt maa-alade plaanistamine); 12) selgitab oma algebra- ja geomeetria-alaste teadmiste elulisi rakendusvõimalusi; 13) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste avastamiseks või kontrollimiseks.	Kolmnurga sisenurdade summa. Kolmnurga kesklõik, selle omadus. Kolmnurga mediaan. Mediaanide lõikepunkt ehk raskuskese, selle omadus. Trapets. Trapetsi kesklõik, selle omadus. Kesknurk. Ringjoone kaar. Kõõl. Piirdenurk, selle omadus. Ringjoone lõikaja ja puutuja. Ringjoone puutuja ja puutepunkti joonestatud raadiuse ristseis. Kolmnurga ümberringjoon Kolmnurga siseringjoon. Kolmnurga ümber- ja siseringjoon. Kõõl- ja puutujahulknurk, apoteem. Võrdelised lõigud. Sarnased hulknurgad. Kolmnurdade sarnasuse tunnused. Sarnaste hulknurdade übermõõtude suhe. Sarnaste hulknurdade pindalade suhe. Maa-alade kaardistamise näiteid. Põhimõisted: definiitsioon, defineerimine, algmõiste, aksioom, paralleelide aksioom, teoreem, teoreemi eeldus, teoreemi väide, tõestamine, vastuväiteline tõestusviis, lähisnurgad, põiknurgad, kolmnurga välisnurk, kolmnurga kesklõik, kolmnurga mediaan, raskuskese, trapets, trapetsi alus, trapetsi haar, võrdhaarne trapets, täisnurkne trapets trapetsi kõrgus, trapetsi alusnurk, trapetsi kesklõik. kesknurk, kõõl, kaar, piirdenurk, lõikaja, puutuja, puutepunkt, ümberringjoon, siseringjoon, kõõlhulknurk, kõõlkolmnurk, puutujahulknurk, puutujakolmnurk, hulknurga apoteem, võrdelised lõigud, sarnased hulknurgad, sarnased kolmnurgad, sarnasustegur Lõiming: Geograafia - plaanimõõt, maa-alade kaardistamine.
---	--

1.11. Matemaatika 9. klass õpitulemused ja õppesisu

Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) selgitab arvu ruutjuure tähendust; 2) leiab peast või taskuarvutil ruutjuure; 3) oskab leida ruutjuurt korrutisest ja jagatisest; 4) oskab viia tegurit juuremärgi alla ja tuua tegurit juuremärgi ette; 5) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi; 6) hindab kriitiliselt saadud tulemusi.	ARVUTAMINE Arvu ruutjuur. Ruutjuur korrutisest ja jagatisest. Teguri toomine juuremärgi ette ja teguri viimine juuremärgi alla. Põhimõisted: Arvu ruut, ruutjuur, arvuhulk, irratsionaalarv, kümnendlahend.

Õpilane: 1) eristab ruutvõrrandit teistest võrranditest; 2) nimetab ruutvõrrandi liikmeid ja nende kordajaid; 3) viib ruutvõrrandi normaalkujule; 4) eristab ja lahendab täielikku ja mittetäielikku, taandatud ja taandamata ruutvõrrandit; 5) koostab ja lahendab tekstülesandeid, mis lahenduvad ruutvõrrandi abil; 6) selgitab ruutfunktsiooni nullkohtade ja haripunkti tähendust ja omavahelist seost, leiab need valemist ning jooniselt; 7) nimetab etteantud ruutfunktsiooni liikmed ning nende kordajad; 8) eristab ja joonestab erinevate funktsioonide graafikuid nii käsitsi kui ka arvutiprogrammiga ning loeb graafikult funktsiooni ja argumendi väärtusi; 9) selgitab arvutiga tehtud dünaamilisi jooniseid kasutades funktsiooni graafiku asendi ja kuju sõltuvust funktsiooni avaldises olevatest kordajatest (ruutfunktsiooni korral ainult ruutliikme kordajast ja vabaliikmest); 10) üldistab harilike murdude arvutusreeglid algebralistele murdudele; 11) taandab ja laiendab algebralist murdu ning liidab, lahutab, korrutab ja jagab kaht algebralist murdu; 12) lihtsustab kahetehtelisi ratsionaalavaldisi; 13) otsib, loeb ja mõistab iseseisvalt õppematerjalides olevaid tekste; 14) sõnastab oma tõlgendusi ja põhjendusi.	ALGEBRA Ruutvõrrand. Täielik ruutvõrrand. Mittetäielik ruutvõrrand. Taandatud ruutvõrrand. Taandamata ruutvõrrand. Ruutvõrrandi lahendivalem. Ruutvõrrandi diskriminant. Taandatud ruutvõrrandi lahendivalem. Viete'i teoreem. Tekstülesannete lahendamine ruutvõrrandiga. Taandamata ja taandatud, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand. Ruutfunktsioon, selle graafik. Parabool. Parabooli nullkohad ja haripunkt. Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraliste murdudega. Ruutkolmliikme tegurdamine. Algebraline murd, selle taandamine ja laiendamine. Murru põhiomadus. Tehted algebraliste murdudega. Põhimõisted: Võrrandi normaalkuju, normaalkujuline ruutvõrrand, ruutliige, ruutliikme kordaja, lineaarliige, lineaarliikme kordaja, vabaliige, ruutvõrrandi lahendivalem ruutvõrrandi diskriminant taandatud ja taandamata ruutvõrrand, täielik ja mittetäielik ruutvõrrand, Viète'i teoreem, ruutfunktsioon ja selle graafik, parabool, parabooli sümmeetriatelg, funktsiooni nullkohad, parabooli haripunkt, ruutliige, ruutliikme kordaja, lineaarliige, lineaarliikme kordaja, vabaliige, murru lugeja ja nimetaja, murru laiendamine, murru laiendaja, murru astendamine, lihtsustamine, tegurdamine, algebraline murd, murru taandamine, murru laiendamine, murru põhiomadus, ruutkolmliige, ruutkolmliikme tegurdamine, ratsionaalavaldis, tehete järjekord, avaldise väärtus.
Õpilane: 1) visandab ruumilisi kujundeid (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera); 2) kirjeldab kujundite omadusi ning klassifitseerib kujundeid ühiste omaduste järgi;	GEOMEETRIA Püstprisma, selle pindala ja ruumala Püramiid. Korrapärase nelinurkse püramiidi pindala ja ruumala.

3) arvutab ruumiliste kujundite (püstprisma, püramiid, silinder, koonus, kera) joonelemendid, pindala ja ruumala; 4) selgitab ja rakendab Pythagorase teoreemi; 5) leiab täisnurkse kolmnurga joonelemendid (sh kasutades trigonomeetrilisi seoseid); 6) lahendab geomeetrilise sisuga probleemülesandeid (sh kasutades korrapärase hulknurga omadusi, Pythagorase teoreemi ja Thalese teoreemi); 7) kasutab IKT-vahendeid geomeetriliste seaduspärasuste kontrollimiseks; 8) selgitab oma algebra- ja geomeetriaadmiste elulisi rakendusvõimalusi; 9) koostab, selgitab ja lahendab eakohaseid ning elulisi probleemülesandeid; 10) kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid.	Silinder, selle pindala ja ruumala Koonus, selle pindala ja ruumala. Kera, selle pindala ja ruumala. Pythagorase teoreem. Pythagorase rakendamine õpitud tasandiliste kujundite joonelementide leidmiseks. Korrapärane hulknurk, selle pindala. Võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk. Nurga mõõtmine. Täisnurkse kolmnurga teravnurga siinus, koosinus ja tangens. Täisnurkse kolmnurga lahendamine. Põhimõisted: Kolmnurkne ja nelinurkne püstprisma, prisma põhitahud, prisma külgtahud, prisma tipud, prisma põhiservad, prisma külgserv, prisma kõrgus, pöördkehad, püramiid, korrapärane püramiid, püramiidi, tahud, servad, tipp, kõrgus, apoteem, põhja apoteem, pindala, ruumala, silinder, silindri telg, kõrgus, moodustaja, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige, koonus, koonuse moodustaja, telg, tipp, kõrgus, põhi, põhja raadius, diameeter, pindala, ruumala, telglõige, ristlõige, kera, sfäär (kera pind), suuring, pindala ruumala, joonelement, diagonaal, täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus, korrapärane hulknurk, võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk, Pythagorase teoreem, Thalese teoreem, nurk, nurga mõõt, trigonomeetria, teravnurga siinus, koosinus ja tangens, täisnurkne kolmnurk, kaatet, hüpotenuus, korrapärane kolmnurk, võrdkülgne kolmnurk, ruut, korrapärane kuusnurk Lõiming: Füüsika - kehade mahutavus, tihedus. Ajalugu – püramiidid.
--	--