

Matemaatikaõppe kirjeldus

II kooliaste (455 tundi)

II kooliastme õpet kirjeldades on lähtutud:

- 1) õppekavast (<https://www.riigiteataja.ee/akt/129082014020>);
- 2) I kooliastmes omandatust;
- 3) II kooliastme nõutavatest tulemustest.

6. klassi lõpetaja:

- 1) kasutab erinevaid matemaatilise info esitamise viise ning oskab üle minna ühelt esitusviisilt teisele, sh kasutades digivahendeid;
- 2) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi;
- 3) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi;
- 4) teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid, ja valib neist endale sobiva;
- 5) põhjendab oma mõttekäike ning kontrollib nende õigsust;
- 6) kasutab arvutusvahendeid arvutamiseks ja tulemuste kontrollimiseks, sh digivahendeid;
- 7) kasutab enda jaoks sobivaid õpimeetodeid, vajaduse korral otsib abi ja infot erinevatest teabeallikatest, sh erinevates veebikeskkondades.

Õpet kirjeldades on tabelis teemade kaupa esitatud õpitulemused, õppesisu ja põhimõisted. Iga teema juurde on lisatud praktiliste tööde soovitusi ning IKT-vahendite kasutamise võimalusi. Praktiliste tööde ja IKT-vahendite kasutamise näited on soovituslikud ning üks võimalusi, et õpitulemusi saavutada. Õpetajal on vabadus ise oma tööd planeerida ning kohandada ainekava rakendamist kooli võimaluste ja õpilaste võimete järgi.

Iga teema juures on esile toodud metoodilisi soovitusi koos linkidega või viidetega kirjandusele ja soovituslikke veebilehti. Kirjeldatud on ka lõimingut läbivate teemadega ja teiste õppeainetega.

Matemaatikaõppe eesmärgid II kooliastmes

Õpilane:

- 1) arutleb loogiliselt, põhjendab ja tõestab;
- 2) modelleerib looduses ja ühiskonnas toimuvaid protsesse;
- 3) püstitab ja sõnastab hüpoteese ning põhjendab neid matemaatiliselt;
- 4) töötab välja lahendusstrateegiaid ja lahendab erinevaid probleemülesandeid, sh digitaalselt;
- 5) omandab erinevaid info esitamise meetodeid;
- 6) kasutab õppides digivahendeid;
- 7) väärtustab matemaatikat ning tunneb rõõmu matemaatikaga tegelemisest;
- 8) rakendab matemaatikateadmisi teistes õppeainetes ja igapäevaelus.

Õppeaine kirjeldus

Põhikooli matemaatikaõpetus annab õppijale valmisoleku mõista ning kirjeldada maailmas valitsevaid loogilisi, kvantitatiivseid ja ruumilisi seoseid. Matemaatikakursuses omandatakse kirjaliku, kalkulaatoril ja peastarvutuse oskus, tutvutakse õpilast ümbritsevate tasandiliste ja ruumiliste kujundite omadustega, õpitakse kirjeldama suurustevahelisi seoseid funktsioonidega ning omandatakse selleks vajalikud algebra põhioskused. Saadakse esmane ettekujutus õpilast ümbritsevate juhuslike nähtuste maailmast ja selle kirjeldamise võtetest. Matemaatika õppides tutvuvad õpilased loogiliste arutluste meetoditega. Põhikooli matemaatikas omandatud meetodeid ja keelt saavad õpilased kasutada teistes õppeainetes, eeskätt loodusteaduslike protsesse uurides ja kirjeldades. Õpet üles ehitades pööratakse erilist tähelepanu õpitavast arusaamisele ning õpilaste loogilise ja loova mõtlemise arendamisele. Rõhutatakse täpsuse, järjepidevuse ja õpilaste aktiivse mõttetöö olulisust kogu õppeaja vältel. Matemaatilisi probleemülesandeid lahendades saavad õpilased kogeda nn ahaa-efekti kaudu eduelamust ning avastamisrõõmu. Nii seoseid visualiseerides, hüpoteese püstitades kui ka teadmisi kinnistades kasutatakse IKT võimalusi.

Matemaatikapädevus

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.

Üldpädevuste kujundamine

Matemaatika õppimise kaudu arenevad matemaatikapädevuse kõrval kõik ülejäänud üldpädevused.

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 pädevus

Vastutustunnet ühiskonna ja kaaskodanike ees kasvatatakse sellesisuliste tekstülesannete lahendamise kaudu. Rühmatöös on võimalik arendada koostööoskust.

Enesemääratluspädevus

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.

Ettevõtlikkuspädevus

Selle pädevuse arendamine on matemaatikas kesksel kohal. Uute matemaatiliste teadmiseni jõutakse sageli vaadeldavate objektide omaduste analüüsimise kaudu: uuritakse objektide ühiseid omadusi, mille alusel sõnastatakse hüpotees ning otsitakse ideid hüpoteesi kehtivuse põhjendamiseks. 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.

Lõimumine teiste valdkondadega

Matemaatikaõpetus lõimitakse teiste ainevaldkondade õpetusega kaht põhilist teed pidi. Ühelt poolt kujuneb õpilastel teistes ainevaldkondades rakendatavate matemaatiliste meetodite kasutamise kaudu arusaamine matemaatikast kui oma universaalse keele ja meetoditega teisi ainevaldkondi toetavast ning lõimivast baasteadusest. Teiselt poolt annab teistest ainevaldkondadest ja reaalsusest tulenevate ülesannete kasutamine matemaatikakursuses õpilastele ettekujutuse matemaatika rakendusvõimalustest ning tihedast seotusest õpilasi ümbritseva maailmaga. Peale selle on ainete lõimimise võimsad vahendid kollegiaalses koostöös teiste ainete õpetajatega tehtavad õpilaste ühisprojektid, uurimistööd, õppekäigud ja muu ühistegevus.

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 korrektsel viisil kasutada. Matemaatikas kasutatakse rohkesti võõrkeelseid termineid, mille algkeelne tähendus tuleb õpilastele teadvustada. Lõimingut **võõrkeeltega** tugevdab õpilaste juhatamine erinevaid võõrkeelseid teatmeallikaid kasutama. **Tööõpetus ja kunstiõpetus** võimaldavad arendada tasapinnalist ja ruumilist mõtlemist. Matemaatikal on seoseid **muusikaga** (takt, taktimõõt, võrdlemine, loogika, joon, sümbolid, helipikkused, helikõrgused, laulu osad, võrdlus, loendamine, mälu), **kehalise kasvatuses** (erinevate pikkuste ja aja tajumine ning mõõtmine) ning **eesti keelega** (reeglite kasutamine, häälikute pikkus, funktsionaalne lugemine, tabelite ja diagrammide lugemine ning mõistmine, paberil orienteerumine, arvsõnade õigekiri).

Teemad lõimumisel: pikkusühikud, mõõtühikud, mahuühikud, ajaühikud, temperatuuri mõõtmine (orienteerumine, matkad, katsed, laagrid, õuesõpe, keskkonnanädal, võõrkeelenädal, spordinädal, oskusainete nädal jne).

Läbivad teemad

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 plaanida 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 analüüsid 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.

Kultuuriline identiteet

Tähtsal kohal on matemaatika ajaloo elementide tutvustamine ning ühiskonna ja matemaatikateaduse arengu seostamine, lõimumine inimeseõpetusega, oskusainetega ja eesti keelega.

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.

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.

Teabekeskond

Kasutatakse erinevaid andmebaase.

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.

Hindamine

Matemaatika õpitulemusi hinnates võetakse aluseks tunnetusprotsessid ning nende hierarhiline ülesehitus:

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

Hindamise vormidena kasutatakse **kujundavat** ja **kokkuvõtvat hindamist**.

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

1. Õppetunni või muu õppetegevuse vältel antakse õpilasele tagasisidet aine ning ainevaldkonna teadmiste ja oskuste ning õpilase hoiakute ja väärtuste kohta.
2. Koostöös kaaslaste ja õpetajaga saab õpilane seotud eesmärkide ning õpitulemuste põhjal täiendavat, julgustavat ja konstruktiivset tagasisidet oma tugevuste ning nõrkuste kohta.
3. Praktiliste tööde ja ülesannete puhul ei hinnata mitte ainult töö tulemust, vaid ka protsessi.

Kokkuvõtva hindamise korral võrreldakse õpilase arengut õppekavas toodud oodatavate tulemustega, kasutades numbrilist hindamist. Õpilaste teadmisi ja oskusi kontrollitakse kolmel tasemel: teadmine, rakendamine ning arutlemine. Õpilane saab hinde „hea”, kui ta on omandanud

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

Füüsiline õpikeskkond

1. Kool korraldab õppe klassis, kus on tahvlile joonestamise ja projekteerimise vahendid.
2. Kool võimaldab kasutada:
 - 1) klassiruumis taskuarvutite komplekti;
 - 2) tasandiliste ja ruumiliste kujundite komplekti;
 - 3) vajaduse korral klassis internetiühendusega digivahendite komplekti;

Õpitulemused II kooliastme lõpuks

6. klassi lõpetaja:
 - 1) kasutab erinevaid matemaatilise info esitamise viise ning oskab üle minna ühelt esitusviisilt teisele, sh digivahendeid kasutades;
 - 2) liigitab objekte ja nähtusi ning analüüsib ja kirjeldab neid mitme tunnuse järgi;
 - 3) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi;
 - 4) teab, et ülesannetel võib olla erinevaid lahendusteid, ning valib neist endale sobiva;
 - 5) põhjendab oma mõttekäike ja kontrollib nende õigsust;
 - 6) kasutab digivahendeid arvutamiseks ja tulemuste kontrollimiseks;
 - 7) kasutab enda jaoks sobivaid õpimeetodeid, vajaduse korral otsib abi ja infot erinevatest teabeallikatest.

NB! Viited materjalile:

- 1) materjale kasutades tuleb järgida autoriõigusi (*copyright*) ja veebilehtede kasutustingimusi (vt avalehtedelt *Terms of use, Terms, using this site, about, ...*);
- 2) autoriõiguste ja kasutustingimuste järgimise eest vastutab materjali kasutaja;
- 3) veebilehtede kasutamise tingimusi tuleb kontrollida perioodiliselt, need võivad muutuda.

Matemaatika õpitulemused ja õppesisu II kooliastmes lähtuvalt riiklikust õppekavast

4. klass (140 tundi)

1. Naturaalarvud miljonini (80 tundi)	
Õpitulemused	Õppesisu
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1)·selgitab näidete varal termineid <i>arv</i> ja <i>number</i>; kasutab neid ülesannetes; 2)·nimetab arvus järke, tunneb järguühikuid ja järkarve; 3)·kirjutab ja loeb arve 1 000 000 piires; 4)·kirjutab arvu järkarvude summana ja järguühikute kordsete summana; 5)·kirjutab arvu järkarvude summa või järguühikute kordsete summa järgi; 6)·võrdleb ja järjestab naturaalarve, nimetab arvule eelneva või järgneva arvu; 7)·kujutab arve arvkiirel; 	<p>Arvude lugemine ja kirjutamine. Arvude ehitus (järgud, järguühikud, järkarvud).</p> <p>Põhimõisted: arvu järgud, järguühikud, järguühikute kordsete summa, järkarvud, järkarvude summa.</p>
<ol style="list-style-type: none"> 8)·nimetab liitmise ja lahutamise tehte komponente (liidetav, summa; vähendatav, vähendaja, vahe); 9)·kirjutab liitmistehtele vastava lahutamistehte ja vastupidi; 10)·sõnastab ja esitab üldkujul liitmise omadusi (liidetavate vahetuvuse ja rühmitamise omadus) ning kasutab neid arvutamise hõlbustamiseks; 11)·sõnastab ning esitab üldkujul arvust summa ja vahe lahutamise ning arvule vahe liitmise omadusi ja kasutab neid arvutades; 12)·kujutab kahe arvu liitmist ja lahutamist arvkiirel; 13)·liidab ja lahutab peast kuni kolmekohalisi arve; 14)·liidab ja lahutab kirjalikult arve miljoni piires, selgitab oma tegevust; 	<p>Liitmise ja lahutamise omadused. Kirjalik liitmine ja lahutamine.</p> <p>Põhimõisted: liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe.</p>
<ol style="list-style-type: none"> 15)·nimetab korrutamistehte komponente (tegur, korrutis); 	<p>Naturaalarvude korrutamine. Korrutamise omadused.</p>

<p>16)-esitab kahe arvu korrutise võrdsete liidetavate summana või selle summa korrutisena;</p> <p>17)-kirjutab korrutamistehtele vastava jagamistehte ja vastupidi;</p> <p>18)-sõnastab ja esitab üldkujul korrutamise omadusi: tegurite vahetuvus, tegurite rühmitamine, summa korrutamine arvuga;</p> <p>19) kasutab korrutamise omadusi arvutamise lihtsustamiseks;</p> <p>20)-korrutab peast arve 100 piires;</p> <p>21)-korrutab naturaalarvu 10, 100 ja 1000-ga;</p> <p>22)-arvutab enam kui kahe arvu korrutist;</p> <p>23)-korrutab kirjalikult kuni kahekohalisi naturaalarve ja kuni kolmekohalisi arve järkarvudega;</p>	<p>Kirjalik korrutamine.</p> <p>Põhimõisted: tegur, korrutis, tegurite vahetuvus ja rühmitamine, osakorrutis.</p>
<p>24)-nimetab jagamistehte komponente (jagatav, jagaja, jagatis);</p> <p>25)-jagab peast arve korrutustabeli piires;</p> <p>26)-kontrollib jagamistehte tulemust korrutamise abil;</p> <p>27)-selgitab, mida tähendab <i>üks arv jagub teisega</i>;</p> <p>28)-jagab jäägiga ja selgitab selle jagamise tähendust;</p> <p>29)-jagab nullidega lõppevaid arve peast 10, 100 ja 1000-ga;</p> <p>30)-jagab nullidega lõppevaid arve järkarvudega;</p> <p>31)-jagab summat arvuga;</p> <p>32)-jagab kirjalikult arvu ühekohalise ja kahekohalise arvuga;</p> <p>33)-liidab ja lahutab nulli, korrutab nulliga;</p> <p>34)-selgitab, millega võrdub null jagatud arvuga ja nulliga jagamise tähendust;</p>	<p>Naturaalarvude jagamine.</p> <p>Jäägiga jagamine.</p> <p>Kirjalik jagamine.</p> <p>Arv <i>null</i> tehetes.</p> <p>Põhimõisted: jagatav, jagaja, jagatis, jääk, järkarv.</p>
<p>35)-tunneb tehete järjekorda sulgudeta ja ühe paari sulgudega arvavaldises;</p> <p>36)-arvutab kahe- ja kolmetehteliste arvavaldisete väärtuse;</p>	<p>Tehete järjekord.</p> <p>Põhimõisted: avaldis, arvavaldis, avaldise väärtus.</p>
<p>37)-selgitab murru lugeja ja nimetaja tähendust;</p> <p>38)-kujutab joonisel murdu osana tervikust;</p> <p>39)-nimetab joonisel märgitud terviku osale vastava murru;</p>	<p>Murrud.</p> <p>Põhimõisted: murru lugeja ja nimetaja, tervik ja osa.</p>

40)-arvutab osa (ühe kahendiku, kolmandiku jne) tervikust;	
41)-leiab ühetehtelisest võrdusest tähe arvvaartuse proovimise või analoogia teel;	Täht võrduses. Põhimõisted: liidetav, summa, vähendatav, vähendaja, vahe, tegur, korrutis, jagatav, jagaja, jagatis, tundmatu.
42)-lahendab kuni kahetehtelisi elulise sisuga tekstülesandeid; 43)-koostab ise ühetehtelisi tekstülesandeid; 44)-hindab lihtsama kontekstiga ülesande lahendustulemuse reaalsust;	Tekstülesanded.
45)-loeb ja kirjutab kasutatavamaid Rooma numbreid (kuni viiekümneni), selgitab arvu üleskirjutuse põhimõtet.	Rooma numbrid. Põhimõisted: araabia number, Rooma number.
<p>Näited</p> <p>1. Jäägiga jagamise tähendus esitatakse näidete kaudu, nt $16 : 3 = 5$, jääk 1, seega $16 = 3 \cdot 5 + 1$</p> <p>2. Võrduse $21 + b = 34$ korral võib proovida, mis arv tuleb liita 21-le, et saaks 34. Toetudes näiteks võrdustele $2 + 3 = 5$ ja $3 = 5 - 2$, võib analoogia põhjal kirjutada, et $b = 34 - 21 = 13$. Ülesannetes piirduakse ainult võrdustega, mis sisaldavad ühte tehet ühe tähega.</p>	

Õppimine ja õpetamine

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Arvu järkude määramine. Ülesanded, tagasiside. Autor Siim Luha (sluha.pri.ee)

Matemaatika testid. -> Rooma numbrid. Mängud. Autor Tiia Salm (web.zone.ee/tiia_e_testid)

www.miksike.ee. Pranglimine

Liitmine ja lahutamine. Vahetuvusseadus. Ülesanded. Saab valida tehted ja raskusastme. Märkida *addition, subtraction, triplett* (www.thatquiz.org)

Liitmine 3. Selgitav video. Näiteülesandeid kirjaliku liitmise skeemi selgitamiseks: väikestest kuni suurte arvudeni (kae.edu.ee)

Riikide tekkimine Euroopas. Aastaarve10.–16. sajandil. Autor Dagmar Seljamäe (www.slideshare.net)

Kirjalik liitmine ja lahutamine. Autor Siim Luha (sluha.pri.ee)

<http://ammatemaatika.weebly.com/naturaalarvude-kirjalik-liitmine-ja-lahutamine.html>

Korrutamine ja jagamine nulliga lõppevate arvudega. -> Töölehed iseseisvaks tööks. Suured arvud. Autor Mare Kivistik (sites.google.com)

Kirjalik liitmine. Kahe arvu liitmine. Autor Siim Luha (sluha.pri.ee)

Kirjalik lahutamine. Autor Siim Luha (sluha.pri.ee)

Kirjalik korrutamine ühekohalise arvuga. Tööleht. Autor Mare Kivistik (sites.google.com/site/marekivistik)

Kirjalik jagamine ühekohalise arvuga. Tööleht. Autor Mare Kivistik (sites.google.com/site/marekivistik)

Kirjalik korrutamine kahekohalise arvuga. Tööleht. Autor Mare Kivistik (sites.google.com/site/marekivistik)

<http://www.mathplayground.com/multiplication05.html>. Kahekohaliste arvude kirjalik korrutamine

Matemaatilised testid. Autor Tiia Salm (web.zone.ee/tiia_e_testid)

http://www.oup.com.au/__data/assets/file/0019/154045/Numberline.swf. Arvkiirele arvude kandmine

Penquin-jump. Korrutamine. Peastarvutamise võistlus. Mäng (www.multiplication.com)

www.miksike.ee. Pranglimine

Selgitavad videod

www.youtube.com

Null numbrina

Null arvuna. Laul nulliga korrutamisest

Null arvuna. Mis juhtub, kui jagada nulliga

Arvu 0 lahutamine

Arvu 0 liitmine

Naturaalarvude jagamine. Reeglid (matemaatika.edu.ee)

Lahutamine 3. Näiteülesandeid kirjaliku lahutamise skeemi selgitamiseks (www.kae.edu.ee)

Lahutamine 4. Näiteülesandeid suuremate naturaalarvudega (www.kae.edu.ee)

Naturaalarvude korrutamine. Reeglid (matemaatika.edu.ee)

Jagamine 2: jääk. Jagamise skeemi selgitamine (www.kae.edu.ee)

Jagamine 4. Jagamine mitmekohaliste arvudega (www.kae.edu.ee)

Terve, veerand, pool ja kolmveerand. Jänku-Jussi numbrilood (www.youtube.com) http://www.youtube.com/watch?v=eMS_SXcilds

Matemaatika kogumik. -> Tehete järjekord. Autor Mare Kivistik (lemill.net)

Võistlusmäng. *Penguin-jump* (www.multiplication.com)

Ühisprojekt kunstiõpetusega. *Voltimine*. Videod. Kogunud Merlin Saulep (lemill.net).

Praktiline töö. Koolimaja akende arvu leidmine mitmel erineval moel

Kaardimängude koostamine. Tehtekaardid. Tehtekaardipakk. **Matemaatika valdkonnaraamatud.** Malle Saks, „Näiteid rühmatööst“ (www.oppekava.ee)

Metoodilised soovitused

Teheteid võiks käsitleda esmalt arvudega kuni 10 000ni ning seejärel minna suuremate arvudeni. Tehete omaduste rakendamisel võiks piirduda kuni kahekohaliste arvudega, kuid tutvustada tuleks ka nende omaduste kehtivust suuremate arvude korral.

Huvi äratamine tunni alguses. **Matemaatika valdkonnaraamatud.** Malle Saks, „Õpilaste huvi suurendamine aine vastu“ (www.oppekava.ee)

Tekstülesannete lahendamise oskuse arendamine. **Matemaatika valdkonnaraamatud.** Anu Palu, „Aritmeetika tekstülesannete lahendamisoskuse arendamine”

Peastarvutamise bingo (5 x 5 ruutu)

Rühmatöö. Nuputamisülesannete koostamine, esitamine, lahenduste otsimine

Õuesõpe. Matemaatika looduses

Õppemäng mängurahaga: sajalised, kümnelised, ühelised. Rühmas on 3 õpilast. Rahatähed segatakse, pannakse pakki, mängujuht jagab järjest igaühele 3 rahatähte. Kellel on kõige rohkem, saab järgmiseks mängujuhiks. Tulemus pannakse kirja. Mängitakse 10 ringi ja arvutatakse võitja. Võib proovida kirja panna Rooma ja araabia numbritega.

Õppemäng (lauamäng) „Eesti maakonnad, Rooma numbrid ja araabia numbrid“. (Circonia õppemängud OÜ, Merily Piht, 2011)

Õppemäng „Fantastiline neli“. Tehete koostamine liitmise – lahutamise seost ning summa ja vahe arvutamise seadusi kasutades.

Mängujuhend web.zone.ee/math. -> 4. klassi materjali kordamine -> Arvavaldised

Õppemäng „Täringumäng“ (nt viskab õpilane viis korda täringut, koostab tulemuse leidmiseks avaldise ning arvutab tulemuse)

Rühmatöö. Ümarlaud. **Matemaatika valdkonnaraamatud.** Malle Saks, „Näiteid rühmatööst“ (www.oppekava.ee)

Rollimäng, kus õpilaste rollid on (näiteks) poistel tegur ja korrutamine, tüdrukutel liidetav ja liitmine. Vastused on nende poiste ja tüdrukute arv. Õpilased moodustavad variante ridadest, mille „arvutamine“ annab vastuse.

Probleemülesande koostamine: sünnipäevakommide jagamine

Õppekäik või rollimäng. „Poeskäik“: kas jätkub raha ostudeks?

Paaristöö. Vastastikune õpetamine ja hindamine. Pinginaabrid vahetavad vihikud, kontrollivad, arutlevad, selgitavad.

Rühmatöö. Sõnaosavus paarides. [Matemaatika valdkonnaraamatud](#). Malle Saks, „Näiteid rühmatööst“ (www.oppekava.ee)

Paaris õpetamine. Pinginaaber õpetab pinginaabrit. Selgitatakse teineteisele tunnuseid ja mõisteid.

Rühmatöö. Ringlev ülevaade. Venni diagramm. [Matemaatika valdkonnaraamatud](#). Malle Saks, „Näiteid rühmatööst“ (www.oppekava.ee)

Õuesõpe. Leitakse ümbruskonnas korrapäraseid ja korrapäratuid geomeetrilisi kujundeid ning määratakse, milliste joontega need on piiratud.

Ühisprojekt kunsti- ja tehnoloogiaõpetusega. Praktiline töö. Maa mudeli valmistamine voolimissavist

Kordamine ja kinnistamine. Segipaisatud lausete korrastamine: mõisted ja tunnused

Õppekäik loomaaeda või loodusparki, mitme aine ühisprojekt. Ettevalmistus. Eelteabe kogumine ja arutamine: arvulised andmed. Abiks II [kooliastme töölehed](#).-> Materjal õpetajale, abistav selgitus, kuidas **integreeritud õppepäeva** loomaaias korraldada -> Matemaatikatund loomaaias, saab kasutada naturaalarvulisi andmeid (mitu poega sünnib ühel loomal, mitu tervel karjal jne, ohustatud liigid vm), www.loomaaed.ee

Rühmatöö. Koostatakse nädala toidukorv ühele inimesele. Arvutatakse nädala ostude ligikaudne kaal ja hind (naturaalarvudes). Materjalideks on reklaamlehed ning hinnakirjad (sh internetis).

Projektülesanne. Nädala menüü koostamine ja (toitainete proportsioonide) analüüsimine, <http://www.loomaaed.ee/>

Lõiming läbivate teemadega

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine

Erinevate elukutsete tutvustamine. Iseseisva töö oskused. Meeskonnatöö oskused. Suhtumine hindamisesse kui tagasisidesse. Vastastikuse hindamise oskus. Sobiva teabe otsimine, ülesande koostamine ja sõnastamine, lahenduste otsimine, ülesande esitamine. Korrutamine ja jagamine loendamisel: aja kokkuhoid. Otsustamine ja planeerimine: jagamine ja otsustamine, kui palju midagi kulub. Andmete kogumine, ühisprojektis osalemine.

Keskkond ja jätkusuutlikkus

Mõtlemis- ja järelduste tegemise oskused erineva teabe alusel. Materjalide ökonoomne kasutamine.

Väärtused ja kõlblus

Aja planeerimise ning ajaliste kokkulepete vajalikkus, täpsus ja ausus. Suhtumine enda ja teiste vigadesse ning tegevuse hinnangutesse kui vajalikuks. Oskus eristada hinnangut inimesele hinnangust tema tegevusele. Töö avalik esitus, arvamuse avaldamine enda ja teise töö kohta. Õiglane kriitika. Täpsus. Hasartmängu ohud, raha peale mängimine. Hasartmäng kasulikus rollis. Täpsus ja korrektsus. Jäägiga jagamine ning jäägi jagamine. Kaaslaste kuulamise ja abistamise tähtsus. Oskus kuulata ja rääkida.

Kodanikuühiskond ja ettevõtlikkus

Oskus hinnata ning analüüsida enda ja kaaslaste tööd, oskus arutleda. Märgata enda ümber toimuvat (probleemülesanded argielust).

Tehnoloogia ja innovatsioon

Tehniliste vahendite kasutamine õppes. Kalkulaator enesekontrolli vahendina. IKT otstarbekas rakendamine, IKT õppetöös, IKT kasutamine iseseisvaks õppimiseks.

Kultuuriline identiteet

Arvutamises erinevates kultuurides, Rooma ja araabia numbrid.

Teabekeskond

Numbrate tähendus ja roll. Arvu ning numbri vahe. Digitaalajastu. Arvu ja numbri 0 tähtsus. Näite järgi seaduspärasuse leidmine. Olulise ebaolulisest eristamine. Andmete kogumine. Arvandmete suhtelisus (arvu suurus või väiksus oleneb kontekstist). Täpne ja ligikaudne arvutus. Jäägi kasutamine iga päev (nt raha).

Õppeainete lõiming

Tekstülesannete kaudu lõimitakse matemaatikat reaalse eluga ja kõigi teiste ainetega.

Loodusõpetus

Taimed, lilled, puud, järved; planeedid, nende kaugused; loomad, linnud, kalad. Erinevad kaardid ja atlased. Elus- ja eluta loodus. Mõõtkava: plaanid ja fotod. Loomaaias käigu ettevalmistamine, eelteabe otsimine. Nutiorienteerumine.

Eesti keel

Õigekiri, hääliku tähtsus (järkarv ja järgarv), kirjanike eluaastad. Sõnastuse täpsuse olulisus. Teksti mõistmine. Suuline ja kirjalik väljendusoskus. Loova mõtlemise arendamine. Ülesande lahenduse vormistus. Küsimuste koostamine ja esitamine.

Kehaline kasvatus

Punktide arvestus; järjestamine, loendamine, maratonid; käimine, orienteerumine, sporditulemused, nende analüüs ja võrdlemine. Võistkondadeks jagamine, paarideks jagunemine. Võimlemistunnis läbitud jooksuraja pikkuse arvutamine sammu pikkuse järgi. Kaugus- ja kõrgushüppetulemuste hindamine (nimega arvud).

Ühiskonnaõpetus

Riigid ja nende ühendused, ajatelg. Raha ja arvutamisoskus. Arvud tegelikkuses. Keskmine (vanus, kogus jm) näitaja – jagamistehte tulemus. Tervisliku toitumise põhimõtted ja olulisus. Menüü, retseptid, hindade võrdlus.

Ajalugu

Numbrite ja arvude ajaloost. Rooma numbrid, nende teke ning kasutamine.

Kunstiõpetus

Üheliste, kümneliste, sajaliste rahatähtede valmistamine. Rasvakriitidega joonistamine teemal „Minu koolimaja“.

Käsitöö ja kodundus. Tehnoloogiaõpetus

Mõõtmise, materjali jagamine. Nõude jagamine lauakatmisel. Retseptide koostis. Massi- ja mahuühikud.

Võõrkeeled

Arvude ja mõistete nimetused. Kellaeg.

Loodusõpetus

Linnud. Kaardid.

Soovitatavad veebilehed

<https://www.youtube.com/watch?v=e0dJWfQHF8Y>. Suured arvud ja väiksed arvud. Laul arvudest (inglise keeles)

[Peastarvutamise nippe](#). Ühe- ja kahekohalised arvud. Saab printida töölehe (www.kool.ee)

[Numbripüramiid](#). Tehetest püramiidid püramiidide taustal. Muusika ja araabia numbritest koosnevad arvud

[Kuidas jaapanlased korrutavad](#). Autor Chris Lusto. Näited. Selgitus inglise keeles

[Arvutamine Vana-Etioopias](#). Näited. Selgitus inglise keeles

[Rooma numbrid](#). Muusika ja Rooma numbrid

[Arvu järk, klass, järguühik](#). Järkarv (matemaatika.edu.ee)

[Väike MateÄss](#). Ülesanded. Autor Andrias Heinlaid (www.miksike.ee)

[Tööleht printimiseks](#). Harjutusi järkarvudega (www.miksike.ee)

[Murd kui osa tervikust](#). Leida joonise järgi lugeja ja nimetaja. Ülesanded (www.ixl.com)

[Kirjuta murd](http://www.realmath.de). Kirjutada joonise järgi harilik murd. Ülesanded (www.realmath.de)
<http://www.kool.ee/?1901>. Eluliste ülesannete kogu, 4.–6. klass
 Liitmine kuni 10 000-ni. Ülesanded. Autor Siim Luha (sluha.pri.ee)
 Naturaalarvude lahutamine 10 000 piires. Ülesanded. Autor Siim Luha (sluha.pri.ee)
 Koduloomad ja linnud Eestis, kvartali andmed. Arvuta täisosadega. Veel andmeid www.stat.ee -> Tooted – Valmistabelid
 Jaehinnad regioonide lõikes. Ühikute hinnad (www.emor.ee) Euroopa rahvastiku andmed. Euroopa Liidu statistika (www.stat.ee)
 Riikide loend pindala järgi. Vikipeedia andmed (et.wikipedia.org)
 Valik ajaloo daatumeid: (koerakoonlane.onepagefree.com)
 Omavalitsuste, maakondade, riikide võrdlus. Rahvastikustatistika. Reaalrvud kuni 100 000, täisarvude ja täisosade võrdlemine (www.stat.ee)
 Merede pindalad, suurim sügavus, soolsus. Eesti geograafia CD. Täisarvud kuni 100 000
 Eesti geograafia CD. Veel andmeid
 Taskutark – nutirakendus (www.taskutark.ee)
 Vahemaade kalkulaatorid, kaart, mapcrow.info ja similarsites.com
 Rahvastikuprognosid. Statistikaamet (www.stat.ee)
 Riikide pindalad (et.wikipedia.org)

Videod lehelt

www.kae.edu.ee

2. Mõõtmine ja mõõtühikud (30 tundi)	
Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) nimetab pikkusühikuid <i>mm</i> , <i>cm</i> , <i>dm</i> , <i>m</i> , <i>km</i> ning selgitab nende ühikute vahelisi seoseid; 2) mõõdab igapäevaelus ettetulevaid pikkusi, kasutades sobivaid mõõtühikuid; 3) toob näiteid erinevate pikkuste kohta, hindab pikkusi silma järgi; 4) teisendab pikkusühikuid ühenimelisteks;	Pikkusühikud.

<p>5)-selgitab arvu ruudu tähendust, arvutab naturaalarvu ruudu; 6)-teab peast arvude 0–10 ruutusid; 7)-kasutab arvu ruutu ruudu pindala arvutades; 8)-selgitab pindalaühikute mm^2, cm^2, dm^2, m^2, ha, km^2 tähendust; 9)-kasutab pindala arvutades sobivaid ühikuid; 10)-selgitab pindalaühikute vahelisi seoseid;</p>	<p>Naturaalarvu ruut. Pindalaühikud.</p> <p>Põhimõisted: pikkusühik, ühenimelised ühikud, arvu ruut, pindala, übermõõt.</p>
<p>11)-nimetab massiühikuid g, kg, t ning selgitab massiühikute vahelisi seoseid; kasutab massi arvutades sobivaid ühikuid; 12)-toob näiteid erinevate masside kohta, hindab massi ligikaudu; 13)-kirjeldab mahuühikut <i>liiter</i>, hindab keha mahtu ligikaudu;</p>	<p>Massiühikud. Mahuühikud.</p> <p>Põhimõisted: massiühikud, mahuühikud; lühendid g, kg, t, l.</p>
<p>14)-nimetab Eestis käibelolevaid rahaühikuid, selgitab rahaühikute vahelisi seoseid, kasutab arvutustes rahaühikuid;</p>	<p>Rahaühikud.</p> <p>Põhimõisted: euro, sent, nende lühendid.</p>
<p>15)-nimetab aja mõõtmise ühikuid <i>tund</i>, <i>minut</i>, <i>sekund</i>, <i>ööpäev</i>, <i>nädal</i>, <i>kuu</i>, <i>aasta</i>, <i>sajand</i>; teab nimetatud ajaühikute vahelisi seoseid;</p>	<p>Ajaühikud.</p>
<p>16)-selgitab kiiruse mõistet ning kiiruse, teepikkuse ja aja vahelist seost; 17)-kasutab kiirusühikut km/h lihtsamates ülesannetes;</p>	<p>Kiirusühikud.</p> <p>Põhimõisted: ajaühikud ja nende lühendid; kiirusühik ja selle lühend; kiirus, teepikkus, aeg.</p>

18) loeb termomeetri skaalalt temperatuuri kraadides, märgib etteantud temperatuuri skaalale; 19) kasutab külmakraade märkides negatiivseid arve;	Temperatuuri mõõtmine.
20) liidab ja lahutab nimega arve; 21) korrutab nimega arvu ühekohalise arvuga; 22) jagab nimega arve ühekohalise arvuga, kui kõik ühikud jaguvad antud arvuga; 23) kasutab mõõtühikuid tekstülesandeid lahendades; 24) otsib iseseisvalt teabeallikatest näiteid erinevate suuruste (pikkus, pindala, mass, maht, aeg, temperatuur) kohta, esitab neid tabelis.	Arvutamine nimega arvudega. Põhimõisted: temperatuur, negatiivsed arvud, skaalad, nimega arvud.

Õppimine ja õpetamine

Metoodilised soovitused

1. Rahaühikutest rääkides tuleks tutvustada eri riikide rahaühikuid ning rahvusvaheliselt kasutatavaid lühendeid. Vajadusel tutvustada veebipõhiseid vahetuskursi kalkulaatoreid.
2. Ajaühikud ei kuulu kümnendsüsteemi.
3. Ajaühiku 1 sekund tunnetamiseks on soovitatav lasta õpilastel nimetada arve alates 21st. Neid arve paraja tempoga nimetades kulub igale arvule 1 sekund. Õpetaja võib lasta seejärel ära aimata 1 minuti kestust.
4. Kiiruse, teepikkuse ja aja seose kohta 4. klassis valemit ei anta, tähtis on, et see seos omandatakse sisuliselt. Selleks tuleb korduvalt rõhutada, et kiirus näitab, kui suure vahemaa läbib keha 1 ajaühikus (seejuures peetakse silmas, et igas ajaühikus läbitakse ühesugune teepikkus).

Paaris õpetamine. Pinginaaber õpetab pinginaabrit. Selgitatakse teineteisele tunnuseid ja mõisteid.

Rühmatöö. Ringlev ülevaade. Venni diagramm. [Matemaatika valdkonnaraamatud](http://Matemaatika_valdkonnaraamatud). Malle Saks, „Näiteid rühmatööst“ (www.oppekava.ee)

Paaristöö. Vastastikune õpetamine. [Matemaatika valdkonnaraamatud](http://Matemaatika_valdkonnaraamatud). Malle Saks, „Näiteid rühmatööst“ (www.oppekava.ee)

Õpilased koostavad ise ülesandeid. Vastastikune hindamine

Ühisprojekt kunsti- ja tehnoloogiaõpetusega. Praktiline töö. Maa mudeli valmistamine voolimissavist
Kordamine ja kinnistamine. Segipaisatud lausete korrastamine: mõisted ja tunnused
Demonstratsioon. Ühe suuruse mõõtühikute (pikkus, mass, maht, aeg, kiirus, temperatuur) näitlik võrdlemine
Õuesõpe. [Kauguste hindamine ja vahemaade mõõtmine looduses.](#) Tööjuhend. Autor Kristiina Raidvere ([lemill.net](#))
Ühisprojekt kehalise kasvatuse ja loodusõpetusega. [Kaart, mõõtkava, sammude lugemine.](#) Tööjuhend. Autor Kristiina Raidvere
Paaristöö. Erinevate mõõtmistulemuste hindamine ja võrdlemine kirjaliku tööna
Õuesõpe. Maastikuelementide või hoonete ümbermõõtude arvutamine ja tabelisse märkimine (mõõta võib sammudes, ühepikkuseid lõike ei pea kaks korda mõõtma)
Ühisprojekt kunstiõpetusega. Geomeetristest kujunditest koosneva mosaigi joonistamine kalkale. Saadud „vitraažide“ raamimine paspartuudega (ümbermõõt), näituse korraldamine
Vaatlus. Iseseisev töö. Andmete otsimine ja paigutamine tabelisse ehk andmete süstematiseerimine. Eesti kaardi (linnadevahelised kaugused) ning erinevate sõiduplaanide kasutamine
Ühistöö. Hommikuste temperatuuride kandmine tahvlil olevale arvkiirele

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Iseseisev töö. Õpimapp „Ühikud“. Pikkusühikute lehe täitmine: otsida ühise tunnuse alusel näiteid ja pilte (teed, kõrgused vms) ning printida need koos nimetuste ja mõõtudega
Paaristöö. Koolilaua plaani koostamine ja ümbermõõdu arvutamine. Klassi pikkuse ja laiuse mõõtmine ning ümbermõõdu arvutamine
Praktiline töö. Klassi (maja) plaani joonestamine: kuidas saaks pinke (mööblit) veel paigutada?
Praktiline töö. Võrdkülgse kolmnurga (kuusnurga) valmistamine (Endel Noor, Enn Nurk, Aksel Telgmaa. Matemaatika töövihik 4. klassile, I osa. Koolibri, 2011, lk 45)
Praktiline töö. Leida vajalik materjalikogus (klassi) remondiks: tapeet (värv) ning põranda- ja laeliistud
Praktiline töö. Ümbritsevate maastikuelementide pindalade võrdlemine, vajalike pikkuste mõõtmine ja pindalade arvutamine, sh digivahendeid kasutades.
Praktiline töö. Retsepti koostamine
Ühisprojekt koos kunstiõpetusega. Kalendri valmistamine
Õpimapp „Ühikud“. Massiühikute lehe täitmine. Otsida ühise tunnuse alusel näiteid (autod, loomad, taimed) ja pilte ning printida need koos nimetuste ja massiga
[Ülesanded pikkusühikute kohta.](#) Test. Autor Kairit Wirth ([lemill.net](#))
[Pindalaühikud.](#) Test. Autor Inge Kuusemaa ([lemill.net](#))

[Ajaühikute teisendamine](#). Test. Autorid Kai Võlli ja Pille Tamm ([lemill.net](#))

<http://www.teachingtime.co.uk/draggames/sthec1.html>. Ajaühikud. Kell. Inglisekeelne mäng

http://www.bgfl.org/bgfl/custom/resources_ftp/client_ftp/ks2/maths/weigh/q4.htm. Kaalude tasakaalustamine. Inglisekeelne mäng

Lõiming läbivate teemadega

Tehnoloogia ja innovatsioon

Digivahendite kasutamine õppes: joonised arvutis. Arvuti tagasiside vahendina.

Väärtused ja kõlblus

Meeskonnatöö. Mängureeglite järgimine, üksteise arvestamine. Püsivus ja sihikindlus, täpsus: iseseisev töö kuni positiivse tulemuseni. Järjepidevus, täpsuse arendamine. Mõõtude arvestamine ning joonestamine kui täpsust ja järjekindlust nõudev tegevus. Tervislik eluviis. Kehakaal. Suhtumine endast erinevasse. Ajalised kokkulepped ja neist kinnipidamine. Raha kui vahetusväärtus. Säästev eluviis. Teabe usaldusvärsus, teabe usaldusväärsuse hindamine.

Teabekeskond

IKT kasutamine õppes. Digivahendid iseseisva töö ja enesekontrolli vahendina. Korrapärase kujundite pindalad. Pindalaühikud. Pindalaühikute teisendamine. Liitkujundite pindala ja übermõõdu leidmine: lihtkujunditeks jagamine. Vaatlus kui teabe hankimise meetod. Visuaalne hindamine. Aeg, ajaga seotud mõisted ning aja mõõtmine. Ajaarvestuse ajalugu. Olulise ja ebaolulise eristamine: tekstülesanded. Skaala teabe esitamise viisina. Arvkiir ja skaala. Teabe usaldusvärsus, teabe usaldusväärsuse hindamine.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine

Modelleerimine. Skulptori töö. Meeskonnatöö. Reeglite (tegevuseeskirja) range järgimine. Kas hinnang tegevusele või tegijale? Kaotamine ja võitmine kui tagasiside. Sihikindluse kasvatamine: harjutamine on vajalik. Geomeetria kunstis. Materjali planeerimine. Geomeetria igapäevaelus, pindala ja übermõõt. Erinevate elukutsete tutvustamine: põllumees, arhitekt, kunstnik jne. Elukutsed, kus on vaja pikkusi mõõta. Ruumi plaanimine ja mõõtmine. Mõõtude arvutamise oskus ja vajalikkus. Rühma tegevuse ajaline plaanimine. Teadmised ilmavaatlustest.

Keskkond ja jätkusuutlikkus

Eluliste andmetega ülesannete lahendamine. Geomeetria ja keskkond. Maastikuelementide pindalad. Põllumaade pindalad. Otsida materjale. Kliimamuutused. Säästev eluviis, <http://jalajalg.positium.ee/>.

Kodanikualgatus ja ettevõtlikkus

Geomeetria ja keskkond. Näituse korraldamine. Mitme tegevuse ühendamine (ühisprojekt). Raha ja ühiskond. Majandus. Pangas käik.

Tervis ja ohutus

Liiklusmärgid, nende kuju, kujundid märkidel, tähendused (kurviline tee). Sirged ja kõverad teed, nähtavus teel. Ohutusnõuded kunsti- või käsitööd tehes. Ravimite kogused (vedelikel): „Lugege infolehte“. Uneaeg. Ajakava ja tervis. Riietumine temperatuuri järgi.

Õppeainete lõiming

Loodusõpetus

Vahemaad linnulennult ja teid mööda. Ühikute teisendamine. Testide ülesanded, kus kasutatakse ühikute seoseid. Suured arvud looduses. Planeedid, Päike, Kuu ja tähed. Maa. Gloobus. Mass ja massiühikud: loomi tutvustavad teabetekstid. Planeet Maa liikumine. Eesti kaart. Päikesesüsteem, elupaigad Maal. Inimese kehatemperatuur.

Kehaline kasvatus

Paariks loe. Jooksudistantsid, hüpped, visked.

Inimeseõpetus

Ajatelg. Päevaplaan.

Ühiskonnaõpetus

Maailma poliitiline kaart. Riikide pindalad. Linnadevahelised kaugused ja riikide suurus. Pere eelarve. Majandus ja raha. Ostujõud, tarbimine, kulutamine. Raha, raha võrdlemine: kurss.

Eesti keel

Geomeetria sõnavara ja selle õigekiri. Vahe (näiteks) sõnadel *nelinurk* ja *nelinurkne* – liite osa sõna tähenduses. Liitsõna. Pindala ja pindalaühikud. Sõnavara, lühendid ja nende õigekiri. Lühendid retseptides. Aeg ning ajaühikud: sõnavara ja õigekiri. Väljendusoskus: päevaplaan, intervjuu. Andmete esitamine tabelis.

Kunstiõpetus. Tehnoloogiaõpetus

Mosaiik. Plaani joonestamine. Konstrueerimine, eseme pinnalaotus etteantud mõõtmete järgi. Materjali koguse arvutamine. Kalendri valmistamine. Aastaajad kunstis.

Muusika

Ajaga seonduvad laulutekstid („Ajaratas“).

Soovitavad veebilehed

<http://matemaatika.edu.ee/sisu/0001/index.html> (Ajaühikud)

[Arvuklassid ja järgud \(matemaatika.edu.ee\)](http://matemaatika.edu.ee)

[Linnade vahemaad Eestis \(www.kasulik.ee\)](http://www.kasulik.ee)

www.peatus.ee

Õppematerjalid

et.wikipedia.org

[Ökojalajälje kalkulaator](#)

Statistikaamet, www.stat.ee

[Riikide loend pindala järgi](#). Pindalad ruutkilomeetrites

[Eesti Natura-alade loend](#). Pindalad hektarites

[Eesti maakondade pindalad](#) (ruutkilomeetrites)

[Tootmiseks kasutatav põllumajandusmaa Eestis](#) (hektarites)

Teabetekst. Kuidas tekib liigaasta (Endel Noor, Enn Nurk, Aksel Telgmaa. Matemaatika õpik, I osa. Koolibri, 2011, lk 69)

[1582 – aasta, mil maailmast kadus kümme päeva](#). Toimetanud Lauri Jürisoo (forte.delfi.ee)

[Gregoriuse kalender](#) (et.wikipedia.org)

Vahemaade kalkulaatorid, kaart, mapcrow.info ja similarsites.com

[Rahvastikuprognosid](#). Statistikaamet

[Riikide pindalad](#). Vikipeedia

3. Geomeetrilised kujundid (20 tundi)

Õpitulemused	Õppesisu
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none">1) leiab ümbritsevast ruumist kolmnurki, nelinurki, ristkülikuid ja ruute ning eristab neid;2) nimetab ja näitab kolmnurga külgi, tippe ning nurki;3) joonestab kolmnurka kolme külje järgi;4) arvutab kolmnurga übermõõdu nii külgede mõõtmise kui ka etteantud küljepikkuste korral;5) nimetab ja näitab ristküliku ning ruudu külgi, vastaskülgi, lähiskülgi, tippe ja nurki;6) joonestab ristküliku ja ruudu nurklauaga;7) arvutab ristküliku ja ruudu übermõõdu;8) selgitab kolmnurga ja nelinurga übermõõdu tähendust ning näitab übermõõtu joonisel;9) selgitab ristküliku ja ruudu pindala tähendust joonise järgi;10) teab peast ruudu ja ristküliku übermõõdu ning pindala valemeid;11) arvutab ristküliku ja ruudu pindala;12) kasutab übermõõtu ja pindala arvutades sobivaid mõõtühikuid;13) arvutab kolmnurkadest ja tuntud nelinurkadest koosneva liitkujundi übermõõdu ning pindala;14) lahendab vastavaid tekstülesandeid.	<p>Kolmnurk. Nelinurk, ristkülik ja ruut.</p>

Õppimine ja õpetamine

Metoodilised soovitused

1. Kogu geomeetrilise materjali omandamine peab silmadest, kätest ja jalgadest läbi käima. Lisaks kinnistada digivahendeid kasutades.
2. Geomeetrilisi kujundeid võib käsitleda paralleelselt pikkusühikute ja pindalaühikutega.
3. Oluline on näidata õpilastele kujundite loogilist järgnevust skeemi toel. Kujundite omavahelist loogilist seost tundes on kergem nende omadusi meelde jätta. Rääkides ristkülikust, tuleb rõhutada, et ristkülik on üks nelinurkadest, millel on omadus, mida igal nelinurgal ei ole: kõik ristküliku nurgad on täisnurgad.

4. Mõisteid *pikkus* ja *pindala* ei defineerita, need peavad õpilasel kujunema intuiitiivselt vastavaid geomeetrilisi kujundeid uurides. Pindala õppides tuleks lasta õpilasel see pind värvida, samuti ümbermõõdu korral lasta kujund piirata värvilise joonega. Pikkuse ja pindala võrdlemist tasub näidata Venni diagrammiga. (Mõlemad on geomeetrilise kujundiga seotud arvud, kuid pikkust mõõdame joonlauaga, pindala mõõdame pinnatükkidega.)
5. On vaja jälgida, et õpilased ei arvutaks mehaaniliselt vastavaid valemeid kasutades (need kipuvad ununema või segi minema), vaid määraksid neid esmalt praktilise tegevusega (kujundite katmine ühikruutudega).
6. Rõhutada tuleb, et ruut on ristkülik.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Kolmnurga ümbermõõt, <http://www.matemaatika.edu.ee/sisu/0067/index.html>

Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, <http://www.mathopenref.com/consttriangles.html>

Dünaamiline slaid kolmnurga ümbermõõdu õpetamiseks, <https://www.geogebra.org/material/show/id/315795>

Ruut ja ristkülik lapitehnikas (ruudu joonestamine sirkli ja joonlauaga), <https://www.youtube.com/watch?v=TNMZkKQugFM>

Ristküliku ümbermõõdu arvutamine dünaamiliste slaididega, koostanud Jane Albre-Andersen programmiga *GeoGebra*,
<http://ammatemaatika.weebly.com/ristkuumlliku-uumlbermotildeotildedu-arvutamine.html>

Ruudu ümbermõõdu ja pindala arvutamine dünaamiliste slaididega, koostanud Jane Albre-Andersen,
<http://ammatemaatika.weebly.com/ruudu-uumlbermotildeotildet-ja-pindala.html>

Ümbermõõdu ja pindala leidmine mängu abil (inglise keeles),

http://www.bgfl.org/bgfl/custom/resources_ftp/client_ftp/ks2/maths/perimeter_and_area/index.html

Mängud geomeetriliste kujundite õppimiseks, <http://ammatemaatika.weebly.com/geomeetrilised-kujundid.html>

Interaktiivsed töölehed ruudu ja ristküliku kohta. Autor Jane Albre-Andersen,

http://opetaja.edu.ee/sirjematemaatika/algklasside_toolehed/Sisukord.html

Õppekäik kunstmuuseumi (kirikusse) või IKT. Otsida kolm- ja nelinurkseid kujundeid, kujunduselemente, mosaiike: mis kujunditest koosnevad kaunistused, hooned vm?

Õuesõpe. Leida ümbruskonnas korrapäraseid ja korrapäratuid geomeetrilisi kujundeid ning määrata, mis joontega on need piiratud

Praktilised tööd

1. Valmistatakse pindalaühikud (1 cm², 1 dm², 1 m²) paberist (1 m² valmistamiseks võib kasutada ajalehti) ning kaetakse nendega pinnad.
2. Katsutakse masside 1 g, 10 g, 100 g ja 1 kg raskust. Kaalutakse käepäraseid esemeid.

3. Määratakse oma kõndimise kiirus ja jooksurajal jooksmise kiirus.
4. Moodustatakse otstest kinni seotud pikema paelaga kolmnurk, ruut ja ristkülik.

Lõiming läbivate teemadega

Teabekeskond

Mõõtühikute seosed ja teisendamine. Mõõtühikute kümnendsüsteem. Statistikaandmed ja nende kasutamine. Venni diagramm kui võrdlusteabe esitamise viis. Ümardamine ja täpsus. Toitainete sisalduse arvutamine. Reisimarsruutide planeerimine.

Tehnoloogia ja innovatsioon

Digivahendid iseseisva õppimise ja enesekontrolli vahendina.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine

Tööturg. Enda ettevõtmiste kavandamine. Iseseisva töö oskus: läbitud tegevuse kordamine püsiva tulemuse saavutamiseks.

Tervis ja ohutus

Ravimid ja toiduained: praktiline töö. Toitainete sisaldus ja tervislik toitumine.

Väärtused ja kõlblus

Püsivus ja sihikindlus.

Oma- ja pärimuskultuur ning kultuuriline mitmekesisus

Sportitulemused läbi aegade: täpsus.

Kodanikuühiskond ja ettevõtlikkus

Rahakursid (arvutamine kroonides ja eurodes). Raha kui vahetusväärus. Erinevate riikide rahaühikud, rahakurss.

Õppeainete lõiming

Eesti keel

Arvsõnade õigekiri, kokku- ja lahkukirjutamine.

Inimeseõpetus

Tervislik toitumine.

Kehaline kasvatus

Sporditulemuste järjestamine. Sporditulemuste ümardamine (aja mõõtmine). Teatejooksud, teateujumine, kolmikhüpe jne.

Töö- ja tehnoloogiaõpetus

Mõõtmistäpsus. Ümardatud täpsus.

Soovitavad veebilehed

<http://mataerli.blogspot.com>. Õpetaja Erli koduleht

<http://www.mathplayground.com>. Matemaatilised mängud

<http://aplusmath.com/>. Mängud, töölehed nii printimiseks kui ka arvutis täitmiseks

Taskutark – nutirakendus (www.taskutark.ee)

Ajavaru kordamiseks 10 tundi

5. klass (140 tundi)

1. Arvutamine naturaalarvudega (32 tundi)	
Õpitulemused	Õppesisu
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none">1) loeb numbritega kirjutatud arve miljardi piires (näide 1);2) kirjutab arve dikteerimise järgi;3) määrab arvu järke ja klasse;4) kirjutab naturaalarve järkarvude summana (näide 2) ja järguühikute kordsete summana (näide 3);5) kirjutab arve kasvavas (kahanevas) järjekorras;6) märgib naturaalarve arvkiirele;7) võrdleb naturaalarve;8) teab ümardamisreegleid ja ümardab arvu etteantud täpsuseni;	<p>Miljonite klass ja miljardite klass. Arvu järk, järguühikud ja järkarv. Naturaalarvu kujutamine arvkiirel. Naturaalarvude võrdlemine. Naturaalarvude ümardamine.</p> <p>Põhimõisted: naturaalarvud, arvu klassid (ühtede klass, tuhandete klass, miljonite klass, miljardite klass), järgud, järguühikud, järkarvud, kümnendsüsteem, kiir, arvkiir, arvu kujutis, kujutamishik, võrratusmärgid, ümardamine, ligikaudne arv.</p>
<ol style="list-style-type: none">9) liidab ja lahutab kirjalikult naturaalarve miljardi piires;10) selgitab ning kasutab liitmise ja korrutamise seadusi;11) korrutab kirjalikult kuni kolmekohalisi naturaalarve;12) jagab kirjalikult kuni 5-kohalisi arve kuni 2-kohalise arvuga;13) selgitab naturaalarvu kuubi tähendust ja leiab arvu kuubi;14) tunneb tehete järjekorda (liitmine/lahutamine, korrutamine/jagamine, sulud), arvutab kuni neljatehteliste arvavaldiste väärtusi;15) avab sulgusid arvavaldiste korral; toob ühise teguri sulgudest välja;	<p>Neli põhitehet naturaalarvudega. Liitmis- ja korrutamistehte põhiomadused ning nende rakendamine. Arvu kuup. Tehete järjekord. Avaldise väärtuse arvutamine. Arvavaldise lihtsustamine sulgude avamise ja ühisteguri sulgudest väljatoomisega.</p>
<ol style="list-style-type: none">16) eristab paaris- ja paarituid arve;17) otsustab (tehet sooritamata), kas arv jagub 2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga või 10-ga;	<p>Paaris- ja paaritud arvud. Jaguvuse tunnused (2-ga, 3-ga, 5-ga, 9-ga, 10-ga).</p>

- 18) leiab arvu tegureid ja kordseid;
- 19) teab, et arv 1 ei ole alg- ega kordarv;
- 20) esitab naturaalarvu algtegurite korrutisena;
- 21) otsustab 100 piires, kas arv on alg- või kordarv;
- 22) esitab naturaalarvu algarvuliste tegurite korrutisena;
- 23) leiab arvude suurima ühisteguri (SÜT) ja vähima ühiskordse (VÜK).

Arvu tegurid ja kordsed.
 Algarvud ja kordarvud, algtegur.
 Arvude suurim ühistegur ja vähim ühiskordne.

Näited

1. Riigi eelarve ulatub miljarditesse eurodesse.
2. $3827 = 3000 + 800 + 20 + 7$ (järkarvude summa)
3. $3827 = 3 \cdot 1000 + 8 \cdot 100 + 2 \cdot 10 + 7 \cdot 1$ (järgühikute kordsete summa)
4. Leiame arvude 45 ja 60 suurima ühisteguri (SÜT).
 Arvu 45 tegurid on 1, 3, 5, 9, 15, 45
 Arvu 60 tegurid on 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60
 Arvude 45 ja 60 ühistegurid on 1, 3, 5 ja 15.
 Suurim ühistegur on 15 ehk $SÜT(45; 60) = 15$
5. Leiame arvude 6 ja 9 vähima ühiskordse (VÜK).
 Arvu 6 kordsed on 6, 12, 18, 24, 30, 36,
 Arvu 9 kordsed on 9, 18, 27, 36, 45,
 Arvude 6 ja 9 ühised kordsed on 18, 36,
 Vähim ühiskordne on 18 ehk $VÜK(6; 9) = 18$

Metoodilised soovitused

Kalju Kaasik, Lea Lepmann. *Väike metoodikaraamat II kooliastme matemaatikaõpetajale*. Avita, 2002

Anu Palu, Evely Leetma. *Aritmeetika. Loengukonspekt*, <http://kodu.ut.ee/~evelyl/Aritmeetika1/Konspekt2.pdf>

Jaanika Jõgiste, Ülle Väli. *Metoodiline materjal matemaatikas õpiraskustega õpilaste õpetamiseks 5. klassis*,
http://www.oppekava.ee/index.php/%C3%95ppematerjalid_%C3%B5piraskustega_%C3%B5pilastele._Matemaatika_5._klass

Naturaalarvud. Juhime tähelepanu sellele, et on *ühtede, tuhandete, miljonite ja miljardite klassid. Järguühikud* on ühelised, tuhandelised, miljonilised jne.

Kümnenarvu kõrgemate numbrikohtade ühikute nimetused

Kümnenkoht	Järguühiku nimetus Eestis, Venemaal, Prantsusmaal, USAs	Järguühiku nimetus Soomes, Suurbritannias, Saksamaal
10^9	miljard ehk biljon miljard	miljard
10^{12}	triljon	biljon
10^{15}	kvadriljon	biljard
10^{18}	kvintiljon	triljon
10^{21}	sekstiljon	triljard
10^{24}	septiljon	kvadriljon
10^{27}	oktiljon	kvadriljard
10^{30}	noniljon	kvintiljon
10^{33}	detsiljon	kvintiljard

Tabeli järgi välistame arvamust, et miljardile järgnev suurem arv on „must miljon”. Miljonitesse ja miljarditesse ulatuvate arvudega tutvumiseks võib lasta õpilastel endil tahvlile kirjutada suuri arve, mida kaasõpilased loevad. Võiks meelde tuletada Päikesesüsteemi planeedid, Maa kaugust Päikesest tuleks võrrelda maakera ümbermõõduga, Neptuuni kaugust Päikesest Maa kaugusega Päikesest jne (Kalju Kaasik. *Matemaatika õpik*, 5. klass, I osa. Avita, 2011, lk 9).

Naturaalarvude võrdlemine. Kõneleme sellest, et alustada tuleb kohtade arvu määramisest võrreldavates arvudes. Kui need on võrdsed, alles siis on mõtet hakata võrdlema arvude vastavaid järke.

Naturaalarvude ümardamine

Praktilised tööd

Arvkiir:

- 1) arvkiir ja ajatelg (etteantud skaala). Arvude, kuupäevade, aastaarvude märkimine teljele;
- 2) ajatelg graafilisel võrdlemisel. Sõiduplaan: mitme sõiduvahendi (rongi, bussi, lennuki) peatustesse jõudmise ajad märgitakse ühele teljele.

Lõiming läbivate teemadega

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine

Erinevate elukutsete tutvustamine: logistika. Meeskonnatöö. Reeglite (tegevuseeskirja) range järgimine. Kas hinnang tegevusele või tegijale? Kaotamine ja võitmine kui tagasiside. Sihikindluse kasvatamine: harjutamine on vajalik.

Keskkond ja jätkusuutlikkus

Rahvaarv ja elukeskkond. Arvud keskkonna kirjeldamisel. [Loodusajakiri.ee](http://loodusajakiri.ee). Metsastatistika (autor Enn Pärt). Rahvastikustatistika ja keskkond: riikide võrdlus (pindala, rahvaarv, olmejätmed). Eluliste andmetega ülesannete lahendamine. Rahvastik ja reisimine: keskkonda mõjutavad tegurid. Teed ja looduskeskkond.

Teabekeskond

Naturaalarvude mõiste sisu. Vajaliku info otsimine osaliselt arusaamatuks jäävast tekstist. Logistika: sõiduplaanid, ajakavad. Vajaliku teabe otsimine. Arvud keskkonna kirjeldamisel. Arvutivõrk infokeskkonnana. Informatsiooni kontrollimise vajadus, usaldusväärsus. Arvutivõrk kui teabepank.

Väärtused ja kõlblus

Aja plaanimise ja ajaliste kokkulepete vajalikkus. Mängureeglite järgimine, üksteise arvestamine. Püsivus ja sihikindlus, täpsus: iseseisev töö kuni positiivse tulemuseni.

Kodanikuühiskond ja ettevõtlikkus

Oskus ligikaudu suurusi hinnata: aja kokkuhoid.

Tehnoloogia ja innovatsioon

Tehnoliste vahendite kasutamine õppes. Arvuti enesekontrolli vahendina.

Tervis ja ohutus

Täpsuse ja arvutamisoskuse vajalikkus: keemilised ained on igapäevaelu osa.

Õppeainete lõiming

Loodusõpetus

Meresid iseloomustavad näitajad. Maailma merede pindalad. Euroopa riikide otsimine (näitamine) kaardilt. Vahemaad linnulennult ja teid mööda. Ühikute teisendamine. Testide ülesanded, kus kasutatakse ühikute seoseid. Suured arvud looduses. Planeedid, Päike, Kuu ja tähed.

Inimeseõpetus

Riikide pindalad. Rahvastikustatistika.

Eesti keel

Teabekirjanduse lugemise oskus: vajaliku leidmine, kui osa tekstist on arusaamatu. Arvsõnade õigekiri. Ligikaudsete arvude esitamine.

Inglise keel

Arvud inglise keeles.

Keemia (8. klass)

Reaktsioonivõrrandite tasakaalustamine: VÜK

Soovitavad veebilehed

Kinnistamine ja harjutamine:

[Väike MateÄss](http://www.miksike.ee). Ülesanded. Autor Andrias Heinlaid (www.miksike.ee)

[Tööleht printimiseks](http://www.miksike.ee). Harjutusi järkarvudega (www.miksike.ee)

[Arvude võrdlemine](http://www.ixl.com). Ülesanded arvude võrdlemise ja võrratusmärkide kasutamise kohta (www.ixl.com)

[Naturaalarvude tegureiks lahutamine](http://sluha.pri.ee). Autor Siim Luha (sluha.pri.ee)

[Arvu ümardamine](#) -> *Rounding to nearest...* Autor Mark Weddell

[Liitmine kuni 10 000-ni](http://sluha.pri.ee). Ülesanded. Autor Siim Luha (sluha.pri.ee)

Tagasiside:

- Naturaalarvude lahutamine 10 000 piires. Ülesanded. Autor Siim Luha (sluha.pri.ee)
- Ülesanded 5. klassile. – *Addition and subtraction*: naturaalarvude liitmine ja lahutamine (www.ixl.com)
- Ülesanded 5. klassile. -> *Multiplication* – korrutamine. Erinevaid variante korrutamise harjutamiseks (www.ixl.com)
- Ülesanded 5. klassile. -> *Division* – jagamine (www.ixl.com)

Enesehindamine:

- Tehete järjekord (www.kool.ee)
- Tehted naturaalarvudega (A). Test. Autor Allar Veelmaa (www.mathema.ee)
- Tehted naturaalarvudega (E). Test. Naturaalarvudega arvutamine, tegurid ja kordsed, jaguvuse tunnused. Autor Allar Veelmaa (www.mathema.ee)
- Kordarvu lahutamine algtegereiks. Ülesanded. Autor Siim Luha (sluha.pri.ee)

Enesekontroll:

- Naturaalarvud (A) Test. Autor Allar Veelmaa (www.mathe-ma.ee)
- Naturaalarvud (E) Test. Autor Allar Veelmaa (www.mathe-ma.ee)
- Jaguvuse tunnused. Ülesanded. Autor Siim Luha (sluha.pri.ee)
- Jaguvuspokker. Mäng jaguvuse tunnuste õppimiseks ja harjutamiseks. Autor Anti Teepere (hot.ee/m/matex2005)
- Mäng arvude jaguvusele (www.mathplayground.com)
- Taskutark – nutirakendus (www.taskutark.ee)

Õppematerjalid:

- Euroopa rahvastikuandmed. Euroopa Liidu statistika (www.stat.ee)
- Riikide loend pindala järgi. Vikipeedia andmed (et.wikipedia.org)
- Valik ajaloo daatumeid (koerakoonlane.onepagefree.com)
- Omavalitsuste, maakondade, riikide võrdlus. Rahvastikustatistika. Reaalarvud kuni 100 000-ni, täisarvude ja täisosade võrdlemine (www.stat.ee)
- Merede pindalad, suurim sügavus, soolsus. Eesti geograafia CD. Täisarvud kuni 100 000-ni
- Eesti geograafia CD. Veel andmeid
- Reisiplaneerija Tallinna kodulehel. Liitmis- ja lahutamisoskuse vajalikkuse näide: kuidas arvutatakse lühimat või kiireimat teekonda? www.puhkaeestis.ee. Marsruute Eestis
- Eesti maanteede kaart. Maanteeamet (www.mnt.ee)
- Omavalitsuste, maakondade, riikide võrdlus (www.stat.ee)

[Mida tähendavad arvu kuup ja ruut. Kuup ja ruut \(matemaatika.edu.ee\)](http://matemaatika.edu.ee)
[Jaguvuse tunnused. Jaguvus \(matemaatika.edu.ee\)](http://matemaatika.edu.ee)
[Juhuslike arvude lahutamine algtegreiks \(www.wiris.net\)](http://www.wiris.net)
primes.utm.edu. Algarvude veebileht

Videod

www.kae.edu.ee. Ümardamise mõte ja ümardamisreeglid

Ümardamine 1 – kümnelisteni

Ümardamine 2 – sajalisteni

Ümardamine 3 – tuhandeliteni

Inglise keeles (www.youtube.com)

Laul paaris- ja paaritute arvudest

Laul paaritute arvudest

Nimeta paaris- ja paarituid arve. Inglise keeles, sobib kasutamiseks hääleta

2. Arvutamine kümnendmurdudega (28 tundi)	
Õpitulemused	Õppesisu
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab hariliku murru lugeja ja nimetaja tähendust; 2) tunneb kümnendmurru kümnendkohti; loeb kümnendmurde; 3) kirjutab kümnendmurde numbritega verbaalse esituse järgi; 4) võrdleb ja järjestab kümnendmurde; 5) kujutab kümnendmurde arvkiirel; 6) ümardab kümnendmurde etteantud täpsuseni; 7) liidab ja lahutab kirjalikult kümnendmurde; 8) korrutab ja jagab peast kümnendmurde järguühikutega (10, 100, 1000, 10 000 ja 0,1; 	<p>Murdarv, harilik murd, murru lugeja ja nimetaja. Kümnendmurrud. Kümnendmurru ümardamine. Tehted kümnendmurdudega. Taskuarvuti, neli põhitehet.</p>

<p>0,01; 0,001);</p> <p>9) korrutab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga kümnendmurde;</p> <p>10) jagab kirjalikult kuni kolme tüvenumbriga murdu murruga, milles on kuni kaks tüvenumbrit (mõistet <i>tüvenumber</i> ei tutvustata);</p> <p>11) tunneb tehete järjekorda ja sooritab mitme tehete ülesandeid kümnendmurdudega;</p> <p>12) sooritab arvutuste kontrollimiseks neli põhitehet taskuarvutil või internetipõhisel kalkulaatoril.</p>	
<p>Näited</p>	

Õppimine ja õpetamine

Metoodilised soovitused

Kalju Kaasik, Lea Lepmann. *Väike metoodikaraamat II kooliastme matemaatikaõpetajale*. Avita, 2002

Anu Palu, Evely Leetma. *Aritmeetika*. Loengukonspekt, <http://kodu.ut.ee/~evely/Aritmeetika1/Konspekt2.pdf>

Jaanika Jõgiste, Ülle Väli. *Metoodiline materjal matemaatikas õpiraskustega õpilaste õpetamiseks 5. klassis*,

http://www.oppekava.ee/index.php/%C3%95ppematerjalid_%C3%B5piraskustega_%C3%B5pilastele._Matemaatika_5._klass

Praktilised tööd

Kümnendmurd. Lugeda ja võrrelda informatsiooni koostise kohta (kümnendmurde) toiduainete pakenditelt, ravimite infolehtedelt

Arvutamine:

- 1) arvutada ostude kogus või ühiku hind: jagada ostusummad hindadega. Arvutada hind erinevates rahaühikutes;
- 2) arvutada, mitu korda on ühe riigi rahaühik teise riigi rahaühikust suurem või väiksem.

Lõiming läbivate teemadega

Teabekeskond

Mõõtühikute seosed ja teisendamine. Mõõtühikute kümnendsüsteem. Statistikaandmed ja nende kasutamine. Venni diagramm kui võrdlusteabe esitamise viis. Ümardamine ja täpsus. Toitainete sisalduse arvutamine. Reisimarsruutide planeerimine.

Tehnoloogia ja innovatsioon

Digivahendid iseseisva õppimise ja enesekontrolli vahendina.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine

Enda ettevõtmiste kavandamine. Iseseisva töö oskus: läbitud tegevuse kordamine püsiva tulemuse saavutamiseks.

Tervis ja ohutus

Ravimid ja toidudained: praktiline töö. Toitainete sisaldus ja tervislik toitumine.

Väärtused ja kõlblus

Püsivus ja sihikindlus.

Oma- ja pärimuskultuur ning kultuuriline mitmekesisus

Sporditulemused aegade vältel: täpsus.

Kodanikuühiskond ja ettevõtlikkus

Rahakursid (arvutamine eurodes: kool.ee ülesanne). Raha kui vahetusväärus. Erinevate riikide rahaühikud, rahakurss.

Õppeainete lõiming

Eesti keel

Arvsõnade õigekiri, kokku- ja lahkukirjutamine.

Inimeseõpetus

Tervislik toitumine.

Kehaline kasvatus

Sporditulemuste järjestamine. Sporditulemuste ümardamine (aja mõõtmine). Teatejooksud, teateujumine, kolmikhüpe jne.

Töö- ja tehnoloogiaõpetus

Möötmistäpsus. Ümardatud täpsus.

Ühiskonnaõpetus

Ostujõud, tarbimine, kulutamine. Raha, rahaühikute võrdlemine: kurss.

Soovitavad veebilehed

Kinnistamine ja harjutamine:

[Murd kui osa tervikust](#). Leida joonise järgi lugeja ning nimetaja. Ülesanded (www.ixl.com)

[Kirjuta murd](#). Kirjutada joonise järgi harilik murd. Ülesanded (www.realmath.de)

[Kümnnendmurdude ümardamine](#). Ülesanded (www.ixl.com)

[Kümnnendmurdude liitmine](#). *Add decimals*. Ülesanded (www.realmath.de)

[Kümnnendmurdude lahutamine](#). *Subtract decimals*. Ülesanded (www.realmath.de)

Juhendid ja ülesanded (xls-failid, autor Siivi Jõgi, siivi.webs.com)

[Matemaatika, 5. klass](#). Kümnnendmurdude korrutamine ja jagamine järguühikuga, peast korrutamine ja jagamine kümnnendmurdudega

[Kümnnendmurdude korrutamine](#). *Multiply decimals*. Ülesanded (www.ixl.com)

[Kümnnendmurru korrutamine järguühikuga](#). *Multiply decimals*. Ülesanded (www.realmath.de)

Tagasiside:

[Kümnnendmurdude järjestamine](#). Ülesanded (www.ixl.com)

[Kümnnendmurdude võrdlemine](#). Ülesanded (www.ixl.com)

[Kümnnendmurdude lihtsustamine ja võrdlemine](#). Ülesanded (www.ixl.com)

[Töölehti harjutamiseks](#). Sobivad printimiseks või arvutil harjutamiseks. Kursuse „Arvutid koolimatemaatikas“ lõputööd, juhendanud Riina Reinumägi

[Kümnnendmurdudega jagamine](#). *Division with decimals*. Ülesanded (www.ixl.com)

[Kümnnendmurru jagamine](#). *Divide decimals*. Ülesanded (www.realmath.de)

[Kümnnendmurdude korrutamine ja jagamine](#). Wirise tööleht. Autor Jüri Leet (116056.edicypages.com)

[Taskutark](#) – nutirakendus (www.taskutark.ee)

Õppematerjalid:

Esitlus koos selgitavate ülesannetega. [Murrud ja möötühikute kümnnendsüsteem](#) (www.slideboom.com)

Lõplik ja lõpmatu kümnendmurd. Kümnendmurd ja harilik murd. Mõisted (matemaatika.edu.ee)

Kümnendmurdude jagamine (matemaatika.edu.ee)

Statistikat Eesti kohta, www.stat.ee, tabelid kümnendmurdudega

 Ema keskmine vanus laste sünnil

 Rahvastik vanuserühmade järgi

 Andmeid tööturu kohta, www.stat.ee/34098 ja www.stat.ee/56840<http://www.stat.ee/56840>

Toiduainete võrdlemine, www.ampser.ee

Koolinoorte tervisliku toitumise arvesti, www.amp-ser.ee

Kümnendmurru korrutamise ja jagamise naturaalarvuga. Leida ühiku hind (www.kool.ee)

www.eestipank.ee

 SEB valuutakursid

Video

Kümnendmurdude võrdlemine (www.kae.edu.ee)

3. Andmed ja algebra (36 tundi)	
Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) tunneb ära arvavaldise ja tähtavaldise; 2) lihtsustab ühe muutujaga täisarvuliste kordajatega avaldise; arvutab lihtsa tähtavaldise väärtuse; 3) kirjutab sümbolites tekstina kirjeldatud lihtsamaid tähtavaldisi; 4) eristab valemit avaldisest; 5) kasutab valemit ja selles sisalduvaid tähiseid arvutamise lihtsustamiseks; 6) tunneb ära võrrandi; selgitab, mis on võrrandi lahend; 7) lahendab proovimise või analoogia teel võrrandi, mis sisaldab ühte tehet ja	Arvavaldis, tähtavaldis, valem. Võrrandi ja selle lahendi mõiste. Võrrandi lahendamise proovimise ja analoogia teel.

naturaalarve; 8) selgitab, mis on võrrandi lahendi kontrollimine;	
9) kogub lihtsa andmestiku; 10) korrastab lihtsamaid arvandmeid ja kannab neid sagedustabelisse; 11) tunneb mõistet <i>sagedus</i> ning oskab seda leida; 12) tajub skaala tähendust arvkiire ühe osana; 13) loeb erinevatelt skaaladelt andmeid ja toob näiteid skaalade kasutamise kohta; 14) loeb andmeid tulpdiagrammilt ning oskab neid kõige üldisemalt iseloomustada; 15) joonistab tulp- ja sirglõikdiagramme, sh digitaalselt; 16) arvutab aritmeetilise keskmise, sh digivahendeid kasutades;	Arvandmete kogumine ja korrastamine. Sagedustabel. Skaala. Diagrammid: tulpdiagramm, sirglõikdiagramm. Aritmeetiline keskmine.
17) lahendab mitmetehtelisi tekstülesandeid; 18) tunneb tekstülesande lahendamise etappe; 19) modelleerib õpetaja abiga tekstülesandeid; 20) kasutab lahendusidee leidmiseks erinevaid strateegiaid; 21) hindab tulemuse reaalsust.	Tekstülesannete lahendamine.
Näited	

Õppimine ja õpetamine

Metoodilised soovitused

Kalju Kaasik, Lea Lepmann. *Väike metoodikaraamat II kooliastme matemaatikaõpetajale*. Avita, 2002

Anu Palu, Evely Leetma. *Aritmeetika*. Loengukonspekt, <http://kodu.ut.ee/~evely/Aritmeetika1/Konspekt2.pdf>

Jaanika Jõgiste, Ülle Väli. *Metoodiline materjal matemaatikas õpiraskustega õpilaste õpetamiseks 5. klassis*.

http://www.oppekava.ee/index.php/%C3%95ppmaterjalid_%C3%B5piraskustega_%C3%B5pilastele._Matemaatika_5._klass

Praktilised tööd

Salme Dordett. *Matemaatika praktiliste tööde juhendid 4.–8. klassile*. Tallinn: Eesti NSV Haridusministeerium, 1986

Valem. Projektitöö koos loodusõpetuse, inimeseõpetuse ja kehalise kasvatusesega. Koostada teabeleht valemite kohta, mida iga päev kasutame: hindade, kiiruste, pindalade, mahtude arvutamine jne

Sagedustabel. Ühisprojekt kehalise kasvatuses ja kunstiõpetusesega. Spordipäeva tulemusi kajastava väljaande koostamine (digitaalselt).

Statistika:

- 1) oma klassi kohta andmete kogumine (nt õpilaste pikkus, lemmikloomade olemasolu, ringides ja trennides osalemine vms), sagedustabelisse korrastamine, diagrammi joonistamine;
- 2) õppekäik (raamatukogu, loomaaed, kauplus,). Andmete kogumine, sagedustabelisse kandmine, andmete korrastamine, diagrammi joonistamine.

Lõiming läbivate teemadega

Väärtused ja kõlblus

Vastastikune austus: oskus üksteist ära kuulata ning suhtuda lugupidavalt enda omast erinevasse arvamusesse. Meeskonnatöö oskused. Sihikindlus. Enesehindamine kui tagasiside. Taktitunne: andmed kaaslaste kohta.

Teabekeskond

Erinevate teabeallikate kasutamine valemite otsimisel. Teabe usaldusväärsus. Valem kui tegutsemiseeskiri. Tööjuhendite kasutamine. Sobiva teabe valik. Erinevate teabeallikate kasutamine. Sagedustabel andmete esitamise ja analüüsimise vormina. Statistikaandmed iseloomustavate suurustena.

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine

Teabe otsimise põhimõtted sõltuvalt teabeallikast. Oskus iseseisvalt või koostöös kaasõpilastega rakendada lahenduseeskirja. Elukutsed, kus mõõteriistu tundmata läbi ei saa.

Tehnoloogia ja innovatsioon

Informatsiooni otsimise nüüdisaegsed vahendid. Mõõtmine, märkimine ning mõõteriistad. Mõõteriista skaala. Arvuti kasutamine diagramme ja sagedustabeleid koostades.

Kodanikuühiskond ja ettevõtlikkus

Delikaatsed isikuandmed: mida tohib avaldada ja mida mitte.

Õppeainete lõiming

Inimeseõpetus

Mõõdud (keskmine kaal, pikkus jne; keskmine tarbimine, keskmine toidukogus jne). Harjumused.

Kehaline kasvatus

Keskmine, suurim ja vähim tulemus. Keskmine stabiilsuse näitajana: kolme katse keskmine, katsete keskmine arv tulemuse saavutamiseks. Sporditulemuste statistika ja selle kajastamine.

Eesti keel

Sporditulemuste statistika ja selle kajastamine. Juhendite kasutamine emakeeles. Oluline ja ebaoluline tekstis lähtuvalt teksti kasutamise eesmärgist. Esinemisoskus: suuline eneseväljendus. Oskussõnade õigekiri ja kasutamine, valemitega tekst.

Loodusõpetus

Mõõtmine ja mõõteriistad: pikkus, kiirus, kellaeg, temperatuur. Ühikud kui tähtvaldised.

Ajalugu

Endisaegsed ja tänapäevased mõõteriistad.

Võõrkeel

Juhendite kasutamine võõrkeeles. Oluline ja ebaoluline tekstis lähtuvalt teksti kasutamise eesmärgist.

Kunstiõpetus

Teabelehe kujundamine.

Soovitavad veebilehed

Kinnistamine ja harjutamine:

Võrrandite lahendamine. Wirise tööleht. Autor Laine Koppel (116056.edicypages.com)

[Math Is Fun – Maths Resources](#)

Võrrandi $x + b = c$ lahendamise skeem ja näited

Ülesanded: Question1, ..., Question10

Võrrandite $ax = c$, $x/a = c$ ja $x/a + b = c$ lahendamise skeemid ja näited

Ülesanded: Question1, ..., Question10

Tööleht võrranditega $x + b = c$

Tööleht võrranditega $ax = c$

Tööleht võrranditega $ax + b = c$

Programmi WIRIS kasutamine tekstülesannete lahendamisel

Õppematerjalid:

Esitlus. [Arvavaldised ja tähtavaldised](#) (www.slideshare.net)

[Avaldis ja valem](#) (inglisekeelne). Mõisted. Ülesanded avaldise väärtuse arvutamise kohta: Question1, ..., Question10. Mõni avaldis sisaldab ruutjuurt ja arvu π ([Math Is Fun – Maths Resources](#))

[Skaala](#). Mõisted (matemaatika.edu.ee)

[Geokronoloogiline skaala](#). Geoloogilised ajastud

[Beauforti skaala](#). Tuule kiiruse skaala

Esitlus. [Uurimisandmete töötlemine](#). Autor Kairi Jaaksaar (www.slideshare.net)

[Tekstülesannete lahendamine](#). Lahendamise etapid ja viisid (matemaatika.edu.ee)

[Taskutark – nutirakendus](#) (www.taskutark.ee)

Videod

[Statistika elemendid põhikoolis](#). Autor Allar Veelmaa (www.youtube.com)

4. Geomeetrilised kujundid ja mõõtmine (32 tundi)	
Õpitulemused	Õppesisu

<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) joonestab sirge, kiire ja lõigu ning selgitab nende erinevusi; 2) märgib ning tähistab punkte sirgel, kiirel ja lõigul; 3) joonestab etteantud pikkusega lõigu; 4) mõõdab antud lõigu pikkuse; 5) arvutab murdjoone pikkuse; 	<p>Sirglõik, murdjoon, kiir, sirge.</p>
<ol style="list-style-type: none"> 6) joonestab nurga, tähistab nurga tipu ja kirjutab nurga nimetuse sümbolites (nt ABC); 7) võrdleb etteantud nurki silma järgi ning liigitab neid, 8) joonestab teravnurga, nürinurga, täisnurga ja sirgnurga; 9) kasutab malli nurga mõõtmiseks ja etteantud suurusega nurga joonestamiseks; 10) teab täisnurga ja sirgnurga suurust; 	<p>Nurk, nurkade liigid.</p>
<ol style="list-style-type: none"> 11) leiab jooniselt kõrvunurkade ja tippnurkade paare; 12) joonestab kõrvunurki ja teab, et kõrvunurkade summa on 180°; 13) arvutab antud nurga kõrvunurga suuruse; 14) joonestab tippnurki ja teab, et tippnurgad on võrdsed; 	<p>Kõrvunurgad. Tippnurgad.</p>
<ol style="list-style-type: none"> 15) joonestab lõikuvaid ja ristuvaid sirgeid; 16) joonestab paralleellükke abil paralleelseid sirgeid; 17) tunneb ning kasutab paralleelsuse ja ristumise sümboleid; 	<p>Paralleelsed ja ristuvad sirged.</p>
<ol style="list-style-type: none"> 18) arvutab kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala; 19) teisendab pindalaühikuid; 20) teab ja teisendab ruumalaühikuid; 21) kasutab ülesandeid lahendades mõõtühikutevahelisi seoseid (soovitus: mõõtühikute teisendamisel rõhutada põhimõtet, kuidas teisendada, mitte lihtsalt õppida pähe); 	<p>Kuubi ja risttahuka pindala ning ruumala. Pindalaühikud ja ruumalaühikud.</p>
<ol style="list-style-type: none"> 22) selgitab plaanimõõdu tähendust; 23) valmistab ruudulisele paberile lihtsama (korterit jm) plaani. 	<p>Plaanimõõt.</p>

Õppimine ja õpetamine

Metoodilised soovitused

Kalju Kaasik, Lea Lepmann. *Väike metoodikaraamat II kooliastme matemaatikaõpetajale*. Avita, 2002

Anu Palu, Evely Leetma. *Aritmeetika*. Loengukonspekt, <http://kodu.ut.ee/~evelyl/Aritmeetika1/Konspekt2.pdf>

Jaanika Jõgiste, Ülle Väli. *Metoodiline materjal matemaatikas õpiraskustega õpilaste õpetamiseks 5. klassis*,

http://www.oppekava.ee/index.php/%C3%95ppematerjalid_%C3%B5piraskustega_%C3%B5pilastele._Matemaatika_5._klass

Praktilised tööd

Salme Dordett. *Matemaatika praktiliste tööde juhendid 4.–8. klassile*. Tallinn: Eesti NSV Haridusministeerium, 1986

Sirglõik, kiir, sirge. Otsetee ja läbitav teekond. Kaardil või plaanil olevate vahemaade mõõtmine ja arvutamine (sentimeetrites, millimeetrites)

Õuesõpe ja IKT. Fotojaht. Erinevate geomeetriliste kujundite otsimine ja pildistamine. Programmiga GeoGebra fotodele geomeetriliste kujundite lisamine, nurkade ja lõikude mõõtmine

Kuup ja risttahukas:

Ühisprojekt kunstiõpetuse ning tehnoloogiaõpetusega. Hoiukarbi valmistamine, [idee \(taheke.delfi.ee\)](http://taheke.delfi.ee)

Kuubi ja risttahuka pinnalaotuse valmistamine etteantud andmete järgi

Risttahuka mudeli valmistamine antud mõõtude järgi, selle pindala ja ruumala arvutamine

Risttahuka ja kuubi pinnalaotuse ning mudeli valmistamine, risttahuka pindala ja ruumala arvutamine mõõtmisel saadud andmete järgi

Pindalaühikud:

Arvutada võimalik duširuumi plaatimiseks vajalik etteantud mõõtudega (15 cm, 10 cm, 25 cm) plaatide kogus. Arvutada kooli staadioni pindala hektarites

Õuesõpe. Leida ümbruskonnas maastikuelemente, hooneid jne, mille pindala on 1 km², 1 ha, 1 a, 1 m², 1 dm², 1 cm²

Õuesõpe. Mõõta maapinnal pindalaühikud 1 m², 1 a, 1 ha. Mõõta ja arvutada sobiva territooriumi pindala

Plaanimõõt:

Klassiruumi (mööbli ja muu sisustusega) plaani joonestamine suurele paberile, mõõtkava 1 : 20

Oma toa plaani joonestamine, põranda (lae, seinte) pindala arvutamine, [remondikulu arvutamine](#)

Lõiming läbivate teemadega

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine

Enesehindamine õppe osana. Joonestamisega seotud elukutsed, nt ehitaja, ruumidisainer jne. Süstematiseerimine eri tunnuste järgi. Ristumine, lõikumine ja paralleelsus arhitektuuris ning linna ja maastiku planeerimisel.

Tehnoloogia ja innovatsioon

IKT kasutamine õppes.

Teabekeskond

Ruumilise kujundi pinnalaotus: igapäevaelus vajalik teadmine (arvuta vannitoa plaatide või tapeedi kogus).

Keskond ja jätkusuutlikkus

Taaskasutus.

Õppeainete lõiming

Tehnoloogiaõpetus

Nurkade joonestamine ja mõõtmine. Hoiukarbi valmistamine. Materjali koguse arvutamine ja mõõtmine ruumilise eseme valmistamiseks või katmiseks.

Eesti keel

Korrektne keelekasutus mõistekaarti koostades.

Kunstiõpetus

Geomeetriliste mustrite joonistamine. Paralleelsed jooned ja perspektiiv. Hoiukarbi valmistamine.

Soovitavad veebilehed

Kinnistamine ja harjutamine:

Mõisted sirge, kiir, lõik. Ülesanded (www.ixl.com)

Sirge, kiir, sirglõik. Lühitest: mõisted. Autor Anne Martis (lemill.net)

Nurga mõõtmine malliga. Nürinurk, teravnurk, täisnurk. Nurga tähistamine. Ülesanded (www.mathcasts.org)

Nurga mõõtmine malliga. Mäng (www.mathplayground.com)

Nurga suuruse hindamine silma järgi. Ülesanded (www.mathplayground.com)

Nurga hindamine silma järgi: nurk kui ringi sektor. Mäng, www.oswego.org -> Resources -> Math Magician -> Click [Here](#) to access the educational games -> Banana Hunt

Nurgaga seotud mõisted. Test. Autor Leili Mikkus (lemill.net)

Nurgad ja sirged, geomeetrised kujundid:

Geomeetria (A). Test. Autor Allar Veelma (www.mathe-ma.ee)

Geomeetria (E). Test. Autor Allar Veelmaa (www.mathe-ma.ee)

Kahe sirge vastastikused asendid. Ülesanded (www.ixl.com)

Ristküliku übermõõt. Ülesanded (inglise keel). Kordamine (www.ixl.com)

Ristküliku ja ruudu pindala. Ülesanded (inglise keel). Kordamine (www.ixl.com)

Õppemäng. Pindala mõiste sisu. Mäng. Töölehed printimiseks ja lahendused. Autor Liina Kivisto (lemill.net)

Tasapinnalise kujundi pindala. Harjutused, selgitused (www.my-maths.co.uk -> Samples -> Area of a rectangle)

Õppematerjalid:

Sirge, kiir, sirg lõik. Mõistete tutvustamine. Tunnikava, tööleht, test. Saab ka printida. Autor Anne Martis (lemill.net)

Esitlus. Nurgad matemaatikas. Autor Ene Kallaste

Taskutark – nutirakendus (www.taskutark.ee)

6. KLASS (140 tundi)

1. Harilikud murrud	
Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) teab murru lugeja ja nimetaja tähendust; 2) teab, et murrujoonel on jagamismärgi tähendus;	Harilik murd, selle põhiomadus. Hariliku murru taandamine ja laiendamine.

<p>3) kujutab harilikke murde arvkiirel; 4) kujutab lihtsamaid harilikke murde vastava osana lõigust ja tasapinnalisest kujundist; 5) tunneb liht- ja liigmurde; 6) teab, et iga täisarvu saab esitada hariliku murruna; 7) taandab murde nii järk-järgult kui ka suurima ühisteguriga, jäädes arvutamisel saja piiresse; 8) teab, milline on taandumatu murd; 9) laiendab murdu etteantud nimetajani; 10) teisendab murde ühenimelisteks ja võrdleb neid; 11) teab, et murdude ühiseks nimetajaks on antud murdude vähim ühiskordne; 12) esitab liigmurru segaarvuna ja vastupidi;</p>	<p>Harilike murdude võrdlemine.</p>
<p>13) liidab ja lahutab ühenimelisi ning erinimelisi murde;</p>	<p>Ühenimeliste murdude liitmine ja lahutamine. Erinimeliste murdude liitmine ja lahutamine.</p>
<p>14) korrutab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega; 15) tunneb pöördarvu mõistet; 15) jagab harilikke murde omavahel ja murdarve täisarvudega ning vastupidi;</p>	<p>Harilike murdude korrutamine. Pöördarvud. Harilike murdude jagamine.</p>
<p>16) tunneb segaarvude liitmise, lahutamise, korrutamise ja jagamise eeskirju ning rakendab neid arvutades; 17) teisendab lõpliku kümnendmurru harilikuks murruks ja hariliku murru lõplikuks või lõpmatuks perioodiliseks kümnendmurruks; 18) leiab hariliku murru kümnendlähendi ja võrdleb harilikke murde kümnendlähendite abil; 19) arvutab täpselt avaldiste väärtusi, mis sisaldavad nii kümnend- kui ka harilikke murde ja sulge.</p>	<p>Arvutamine harilike ja kümnendmurdudega. Kümnendmurru teisendamine harilikuks murruks ning hariliku murru teisendamine kümnendmurruks.</p>

Õppimine ja õpetamine

Metoodilised soovitused

1. Tunnetatakse harilike murdude olemust **visuaalsete** kujundite kaudu – suur ring, millest saab värvida $\frac{1}{3}$ ja $\frac{1}{6}$.
2. Võrreldakse harilikke murde visuaalselt – hariliku murru kõrval on nähtaval ka tervik ja osa sellest, mille suurus vastab harilikule murrule.
3. Õpetatakse harilike murdude olemust ning liitmist ja lahutamist pitsade näitel, <https://www.youtube.com/watch?v=KUpf6rzvnH4>.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Harilike murdude võrdlemine visuaalselt. Tiit Lepmann,

http://matdid.edu.ee/joomla/images/materjalid/diditugi/arvutam_murdudega/harilike_murdude_vordlemine.pdf

Hariliku murru olemuse mõistmine, <http://www.vectorkids.com/vkfractions.htm>

KhanAcademy videod ja ülesanded õpilastele harilike murdude iseseisvalt lahendamiseks,

<https://www.khanacademy.org/math/arithmetic/fractions>

Lõiming läbivate teemadega

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine

Iseseisva õppimise juurutamine veebipõhiste mänguliste ülesannetele kaudu (Kae Kool) ning seeläbi oma õppimise jälgimine ja kohandamine. Erinevad lahendusviisid (kirjalik liitmine, visuaalne liitmine), et pakkuda erinevaid mõtteviise.

Keskkond ja jätkusuutlikkus

Õhk (tervik) ja selle jaotamine osadeks (100), seejärel õhus olevate ainete osakaalude leidmine ja kujutamine visuaalselt. Hiljem on hea lõimida protsenditeemaga. Õuesõppetunnid keskkonnateadliku käitumise kujundamiseks.

Väärtused ja kõlblus

Süsteemse arusaama kujundamine. Korrektsuse nõudmine nii joonistes, kirjalikus lahenduskäigus kui ka suulises eneseväljenduses.

Kodanikuühiskond ja ettevõtlikkus

Lõiming teiste õppeainetega õpiväljundite saavutamiseks.

Tehnoloogia ja innovatsioon

Õpilane kasutab otstarbekalt IKT-vahendeid ülesannete lahendamiseks nii iseseisvalt kui ka tunnis.

Õppeainete lõiming

Loodusõpetus

Õuesõppe korraldamine.

Võõrkeeled

Võõrkeelsete veebilehtede (KhanAcademy) kasutamine, millele võib eelneada võõrkeeletunnis veebilehe tõlkimine.

Tööõpetus ja kunstiõpetus

Visuaalsete kujundite (tervikud ja osad) valmistamine matemaatikaklassi seintele riputamiseks.

Muusika

Takti mõiste ja taktimõõt. Nootide erinevad pikkused.

Eesti keel

Õigekiri ja õigete mõistetega rääkimine.

Soovitavad veebilehed

KhanAcademy videod ja ülesanded õpilastele iseseisvalt lahendamiseks harilike murdude kohta,

<https://www.khanacademy.org/math/arithmetic/fractions>

2. Negatiivsed arvud	
Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) selgitab negatiivsete arvude tähendust, toob nende kasutamise kohta elulisi näiteid; 2) leiab kahe punkti vahelise kauguse arvteljel; 3) teab, et naturaalarvud koos oma vastandarvudega ja arv <i>null</i> moodustavad täisarvude hulga;	Negatiivsed arvud. Arvtelg. Positiivsete ja negatiivsete täisarvude kujutamine arvteljel.

	Kahe punkti vaheline kaugus arvteljel.
4) võrdleb täisarve ja järjestab neid; 5) teab arvu absoluutväärtuse geomeetrilist tähendust; 6) leiab täisarvu absoluutväärtuse; 7) liidab ning lahutab positiivsete ja negatiivsete täisarvudega, tunneb arvutamise reegleid; 8) vabaneb sulgudest; teab, et vastand arvude summa on null, ja rakendab seda teadmist arvutustes; 9) rakendab korrutamise ning jagamise reegleid positiivsete ja negatiivsete täisarvudega arvutades; 10) arvutab kirjalikult täisarvudega.	Vastand arvud. Arvu absoluutväärtus. Arvude järjestamine. Arvutamine täisarvudega.

Õppimine ja õpetamine

Metoodilised soovitused

1. Klassi seinale joonistatakse pikk arvtelg ja pannakse õpilased mõtlema, mis on nullist teisel pool.
2. Termomeetri näide, <https://www.youtube.com/watch?v=smzKFzwlQ8w>
3. Negatiivsete arvude leidumine, <https://www.youtube.com/watch?v=0Yevn2t8wLg>

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Ajateljel kujutatakse mõne kultuuri tähtsaid aastaarve ning koostatakse ja lahendatakse selle järgi ülesandeid.

Lõiming läbivate teemadega

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine

Iseseisva õppimise juurutamine veebipõhiste mänguliste ülesannete kaudu (KhanAcademy) ning seeläbi oma õppimise jälgimine ja kohandamine. Erinevad lahendusviisid (kirjalik arvutamine, arvtelje abil visuaalselt), et pakkuda erinevaid mõtteviise.

Keskkond ja jätkusuutlikkus

Keskkonnateadliku käitumise kujundamine temperatuuri uurimise kaudu maailma kõige kuumemates ja külmemates paikades aegade vältel. Erinevuste üle arutlemine.

Kultuuriline identiteet

Oma riigi ajaloo pikkuse võrdlemine teiste riikide ja kultuuridega. Lõiming ajalooaga.

Teabekeskond

Andmete otsimine temperatuuride kohta, kasutades internetti.

Väärtused ja kõlblus

Süsteemse arusaama kujundamine. Korrektsuse nõudmine nii joonistes, kirjalikus lahenduskäigus kui ka suulises eneseväljenduses.

Tehnoloogia ja innovatsioon

Andmete kogumine ja visualiseerimine, kasutades programme.

Õppeainete lõiming

Loodusõpetus

Õuesõppe korraldamine loodusnähtuste mõõtmiseks ja andmete kogumiseks. Hea, kui on võimalus mõõta negatiivsete väärtustega temperatuure.

Ajalugu

Ajatelje joonistamine ja selle üle arutlemine.

Võõrkeeled

Võõrkeelsete veebilehtede (KhanAcademy) kasutamine, millele võib eelneada võõrkeeletunnis veebilehe tõlkimine.

Tööõpetus ja kunstiopetus

Visuaalsete plakatite valmistamine matemaatikaklassi seintele riputamiseks.

Eesti keel

Uudise koostamine ja videoloo filmimine mõnel matemaatilisel teemal, nt homsest ei kasutata enam negatiivseid arve ja mis siis kõik sellest juhtuks.

Soovitavad veebilehed

KhanAcademy videod ja ülesanded negatiivsetest arvudest ning absoluutväärtusest õpilastele iseseisvalt lahendamiseks,
<https://www.khanacademy.org/math/arithmetic/absolute-value>

3. Protsent	
Õpitulemused	Õppesisu
<p>Õpilane:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) selgitab protsendi mõistet; teab, et protsent on üks sajandik osa tervikust; 2) leiab osa tervikust; 3) leiab arvust protsentides määratud osa; 4) lahendab igapäevaelule tuginevaid ülesandeid protsentides määratud osa leidmisele (ka intressiarvutused); 5) lahendab tekstülesandeid protsentides määratud osa leidmisele; 	<p>Protsendi mõiste. Osa leidmine tervikust.</p>
<ol style="list-style-type: none"> 6) loeb andmeid sektordiagrammilt; 7) analüüsib ning lahendab täisarvude ja murdarvudega mitmetehtelisi tekstülesandeid; 8) tunneb probleemülesande lahendamise üldist skeemi; 9) modelleerib õpetaja juhendamisel lihtsamal reaalses kontekstis esineva probleemi (probleemülesannete lahendamine). 	<p>Sektordiagramm. Tekstülesanded. Tekstülesannete lahendamise skeem.</p>
<p>Näited</p>	

Õppimine ja õpetamine

Metoodilised soovitused

1. Lõimitakse varem õpitud hariliku murruga.
2. Antakse õpilastele ülesanne: jaotada A4 värviline paber 100 **võrdseks** osaks, lõigata see tükkideks ja võrrelda oma 1/100 osa pinginaabriga.
3. Klassi seinale pannakse sektoridiagrammist plakat, millel on kujutatud 1% või klassi õpilaste jaotus.
4. Arutletakse majandusliku mõõteviisi teemadel, <http://kool.minuraha.ee/opetajale/>.
5. Arutletakse protsendi arvutamise põhimõtete tundmise vajalikkuse üle – erinevad ametid, alustades programmeerijatest, kes loovad programme ning peavad kõike käsitsi oskama, et niiviisi mõni programm luua.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Küsitluse korraldamine koolis: eesmärgi seadmine, ankeedi koostamine, andmete kogumine, analüüsimine ja visualiseerimine ning tulemuste esitlemine

Lõiming läbivate teemadega

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine

Iseseisvalt väikese uurimuse tegemine ja oma töö planeerimine. Statistikaameti spetsialisti kaasamine Tagasi Kooli (www.tagasikooli.ee) algatuse raames, et teada saada üle-eestiliste uuringute korraldamisest.

Keskkond ja jätkusuutlikkus

Looduskeskkonna info otsimine ja tõlgendamine. Ülesannete koostamine keskkonnateemaliste infoallikate põhjal.

Kultuuriline identiteet

Eesti riigi erinevate rahvuste osakaal ja selle võrdlus mõne teise riigiga, kus õpilane reisinud on. Arutlemine erinevuste üle.

Teabekeskond

Andmete otsimine internetist, kasutades erinevaid allikaid.

Tervis ja ohutus

Inimtegevustest tulenevate õnnetuste analüüsimine (<http://www.mnt.ee/index.php?id=11223>) ja nende vältimine.

Kodanikuühiskond ja ettevõtlikkus

Koostöö teiste aineõpetajatega. Majandusteadmiste jagamine (maksud, intress, investeerimine).

Tehnoloogia ja innovatsioon

Andmete kogumine ja visualiseerimine, kasutades programme.

Õppeainete lõiming

Loodusõpetus

Keskkonnateemaliste protsentülesannete koostamine.

Tööõpetus ja kunstõpetus

Visuaalsete plakatite valmistamine matemaatikaklassi seintele riputamiseks.

Eesti keel.

Uuringu tegemisel kogutud andmete analüüsimine, kokkuvõtte kirjutamine ja esitlemine.

Soovitavad veebilehed

Rahaga ja majandusliku mõtteviisiga seotud teemad, www.minuraha.ee

Finantskirjaoskuse arendamine, <http://kool.minuraha.ee/opetajale/>

4. Koordinaattasand	
Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) joonestab koordinaatteljestiku ning märgib sinna punkti etteantud koordinaatide järgi;	Koordinaattasand. Punkti asukoha määramine tasandil.

2) määrab punkti koordinaate ristkoordinaadistikus; 3) joonestab lihtsamaid graafikuid; 4) loeb andmeid graafikult, sh loeb ja analüüsib liiklusohutuse graafikuid.	Temperatuuri graafik, ühtlase liikumise graafik ja teisi empiirilisi graafikuid.
Näited	

Õppimine ja õpetamine

Metoodilised soovitused

Klassi sein kui tasand: proovime kellelegi selgitada, kus asub klassis seinal kell. Ilmselt tuleb appi võtta mõõtmine mingist kindlast nurgast alates. Teeme klassi seinast mudeli GeoGebra programmis. Avame GeoGebra programmi (web.geogebra.org) ning eemaldame esialgu sealt teljed ja ruudustik. Siis paeme ekraanile kella pildi. Seejärel lisame ruudustiku ja hiljem teljed, et tekiks arusaam teljestiku kasutamisest.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

1. Määratakse esemete asukoht tasandil. Leitakse graafikud, mida loetakse ja analüüsitakse.
2. Joonistatakse kirja pandud punktide järgi koordinaatteljestikus ja vastupidi – õpilane mõtleb välja pildi ja paneb kirja punktid, mille järgi pinginaaber saab selle pildi tasandile joonistada.

Lõiming läbivate teemadega

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine

Erinevad ametimehed, kes kasutavad oma töös joonestamist (arhitektid, insenerid). Tagasi Kooli (www.tagasikooli.ee) algatuse raames kutsuda arhitektid ja insenerid külla, et nad enda töös kasutatavaid programme näitaksid.

Keskkond ja jätkusuutlikkus

Keskkonnateemaliste graafikute analüüsimine.

Teabekeskond

Info leidmine internetist.

Tehnoloogia ja innovatsioon

GeoGebra programmi järgi joonestamine. Nutiseadme põhjal maastikumängu korraldamine ja selles osalemine.

Õppeainete lõimimine

Tööõpetus ja kunstiopetus

GeoGebra programmi järgi tasapinnaliste kujundite ja mustrite joonistamine.

Kehaline kasvatus

Orienteerumismängu (maastikumängu) koostamine (joonis ruudulisel paberil ja vahemaad meetrites) ning mängimine, kasutades nutiseadet meetrite mõõtmiseks.

Soovitavad veebilehed

KhanAcademy videod ja ülesanded koordinaattasandist õpilastele iseseisvalt lahendamiseks, <https://www.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-coordinate-plane>

5. Tasandilised kujundid	
Õpitulemused	Õppesisu
Õpilane: 1) teab ringjoone keskpunkti, raadiuse ja diameetri tähendust; 2) joonestab etteantud raadiuse või diameetriga ringjoont; 3) leiab katseliselt arvu π ligikaudse väärtuse; 4) arvutab ringjoone pikkuse ja ringi pindala;	Ringjoon. Ring. Ringi sektor. Ringjoone pikkus. Ringi pindala.

<p>5) eristab joonisel sümmeetrilised kujundid; 6) joonestab sirge (ja punkti) suhtes antud punktiga sümmeetrilise punkti, antud lõiguga sümmeetrilise lõigu ning antud kolmnurga või nelinurgaga sümmeetrilise kujundi; 7) kasutades IKT võimalusi (internetiotsing, pildistamine), toob näiteid õpitud geomeetriliste kujundite ning sümmeetria kohta arhitektuuris ja kujutavas kunstis;</p>	<p>Peegeldus sirgest, telgsümmeetria. Peegeldus punktist, tsentraalsümmeetria.</p>
<p>8) poolitab sirkli ja joonlauaga lõigu ning joonestab keskristsirge; 9) poolitab sirkli ja joonlauaga nurga;</p>	<p>Lõigu poolitamine. Antud sirge ristsirge. Nurga poolitamine.</p>
<p>10) näitab joonisel ning nimetab kolmnurga tippu, külgi ja nurki; 11) joonestab ja tähistab kolmnurga, arvutab kolmnurga ümbermõõdu; 12) leiab joonisel ning nimetab kolmnurga lähisnurki, vastasnurki, lähiskülgi ja vastaskülgi; 13) teab ja kasutab nurga sümboleid; 14) teab kolmnurga sisenurkade summat ja rakendab seda puuduva nurga leidmiseks; 15) teab kolmnurkade võrdsuse tunnuseid KKK, KNK, NKN ning kasutab neid ülesandeid lahendades; 16) liigitab joonistel etteantud kolmnurki nurkade ja külgede järgi; 17) joonestab teravnurkse, täisnurkse ja nürinurkse kolmnurga; 18) joonestab erikülgse, võrdkülgse ja võrdhaarse kolmnurga; 19) joonestab kolmnurga kolme külje järgi, kahe külje ja nendevahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi; 20) näitab ja nimetab täisnurkse kolmnurga külgi; 21) näitab ning nimetab võrdhaarses kolmnurgas külgi ja nurki; 22) teab võrdhaarse kolmnurga omadusi ja kasutab neid ülesandeid lahendades; 23) tunneb mõisteid <i>alus</i> ja <i>kõrgus</i>, joonestab iga kolmnurga igale alusele kõrguse; 24) mõõdab kolmnurga aluse ja kõrguse; 25) arvutab kolmnurga pindala.</p>	<p>Kolmnurk ja selle elemendid. Kolmnurga nurkade summa. Kolmnurkade võrdsuse tunnused. Kolmnurkade liigitamine. Kolmnurga joonestamine kolme külje järgi, kahe külje ja nende vahelise nurga järgi ning ühe külje ja selle lähisnurkade järgi. Täisnurkne kolmnurk. Võrdhaarse kolmnurga omadusi. Kolmnurga alus ja kõrgus. Kolmnurga pindala.</p>

Õppimine ja õpetamine

Metoodilised soovitused

1. Pii (π) leidmiseks mõõdetakse erineva suurusega ringe (mõõta ringjoone pikkus ringi n-ö sõitmisega vihikus ning siis diameeter). Ringid võib enne kunstiõpetuses sirkliga joonestada ning paberist/kartongist välja lõigata.
2. Sümmeetriat õpetatakse lõimingus kunstiõpetusega: joonistatakse pool kuuske paberile ja siis murtakse paber kokku, nii et pool kuuske jääks ka teisele poole paberit.
3. Koostöös õpilastega tuletatakse eri liiki kolmnurkade nimetusi ning rühmitatakse need kolmnurgad plakatil.
4. Arutletakse kolmnurga kõrguse mõiste üle ning joonestamine kolmnurga kõrgus, <http://www.mathwarehouse.com/geometry/triangles/area/area-of-triangle-applet.php>.

Praktilised tööd ja IKT rakendamine

Joonestatakse GeoGebras, juhendeid leiab Koolibri 6. klassi matemaatikaõpiku II osa lõpust.

Lõiming läbivate teemadega

Elukestev õpe ja karjääri planeerimine

Tagasi Kooli (www.tagasikooli.ee) raames kutsuda kooli külalisõpetajaid, kes on insenerid ning oskavad rääkida geomeetria vajalikkusest ja tähtsusest tänapäeva maailmas.

Tehnoloogia ja innovatsioon

Nutiseadmetega geomeetriliste kujundite joonestamine ja nende mõõtmine.

Õppeainete lõiming

Tööõpetus ja kunstiõpetus

Erinevate kujundite meisterdamine. Sümmeetria kujutamine paberil kuivamata värviga. GeoGebra programmiga mustrite ja geomeetriliste piltide joonistamine.

Võõrkeeled

Võõrkeelsete veebilehtede (KhanAcademy) kasutamine, millele võib eelneda võõrkeeletunnis veebilehe tõlkimine.

Soovitavad veebilehed

KhanAcademy videod ja ülesanded õpilastele iseseisvalt lahendamiseks:

Sirged, <https://www.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-lines>

Nurgad, <https://www.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-angles>

Kolmnurgad ja sümmeetria, <https://www.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-shapes>

Pindala ja ümbermõõt, <https://www.khanacademy.org/math/basic-geo/basic-geo-area-perimeter>