

Matemaatika 9. klassile

Soovitused digitaalse õppevara kasutamiseks



Koostajad: Ragne Kuusk
Kadri Männiksaar

Õppematerjali väljaandmist on toetanud Euroopa Sotsiaalfond.

Väljaandja Haridus- ja Teadusministeerium.

Esikaane illustratsioon: Shutterstock

Matemaatika 9. klassi õppematerjal on koostatud põhikooli lihtsustatud riikliku õppekava 9. klassi matemaatika ainekavas märgitud õppesisu ja õpitulemusi silmas pidades. Õppematerjali kuuluvad „Matemaatika tööraamat 9. klassile“ I ja II osa ning käesolev digitaalne õppekomplekt koos selle juurde kuuluva ülesannete koguga. Digitaalne õppematerjal on interaktiivne ja võimaldab õpetajal paralleelselt paber kandjal tööraamatu kasutamisega õppetegevust diferentseerida.

Õppematerjali võib kasutada ka põhikooli riikliku õppekava alusel õppijate õppe diferentseerimiseks, individuaalse õppekava (IÕK) alusel õppijate ning muukeelsete õpilaste õppe toetamiseks ja/või õpiabitundides õpilünkade tasandamiseks.

Matemaatika õpetuse eesmärgid lihtsustatud õppes

Õppetegevus peaks olema suunatud matemaatika õpetamisel sellele, et õpilane:

- 1) saab aru matemaatika kohast oma elus ja tegevuses;
- 2) õpib tundma ja hindama oma võimeid ning huvisid;
- 3) oskab suunamisel otsida matemaatikaalast teavet (sh Internetist);
- 4) omandab iseseisvaks tööks ja koostööks vajalikud oskused ning hoiakud;
- 5) õpib ümbritseva maailma esemeid ja nähtusi struktureerima – järjestama, võrdlema, rühmitama, loendama, mõõtma;
- 6) omandab:
 - naturaalarvude, harilike- ja kümnendmurdude praktilise tähenduse;
 - kujutluse põhilistest suurustest, suuruse mõõtmise ühikutest ja nendevahelistest tähtsamatest seostest;
 - meetermõõdustiku ja ajaühikute süsteemi tähenduse ja oskuse neid praktiliselt kasutada;
 - lihtsamate mõõtmiste sooritamise vilumuse, oskuse kasutada mõõteriistu (joonlaud, kaal, kell);
 - oskuse sooritada kõiki nelja aritmeetilist tehet õpitud mitmekohaliste naturaalarvudega;
 - oskuse lahendada liht- ja liittekstülesandeid;
 - kujutluse geomeetristest kujunditest ja kehadest, nende tunnustest ja omadustest;
 - oskuse moodustada/joonestada geomeetrisi kujundeid joonestusvahendite abil.

Matemaatika õpetuse rõhuasetused lihtsustatud õppe 9. klassis

9. klassis laiendatakse ja süvendatakse teadmisi ning oskusi arvude (1 000 000 piires) järjestamisest, rühmitamisest, võrdlemisest, kinnistatakse mõistete valimise ja rakendamise oskusi ning mõne sammuliste tüüpülesannete lahendamiseks vajalikke tegevusi. Luuakse eeldused lihtsate matemaatiliste tekstide ja mudelite mõistmiseks, omandatud oskuste teadlikuks kasutamiseks elukutse omandamisel. Süvendatult kirjeldatakse ja selgitatakse matemaatilisi tegevusi igapäevaste eluliste probleemide lahendamisel (palk, maksud, arved). Sel etapil täpsustatakse ja laiendatakse teadmisi geomeetriste kujundite ja kehade tunnustest ja omadustest. Antakse kujutlus pindala- ja ruumalaühikutest, õpitakse sooritama vastavaid arvutusi geomeetriaülesannete lahendamisel.

Laiendatakse põhiliste mõõtühikute kasutamise ja naaberühikuteks teisendamise oskusi. Lahendatakse tekstülesandeid, sealhulgas rakenduslikke ülesandeid; kujundatakse arusaam vajadusest kirjeldada elust tulenevaid probleeme matemaatilise tekstina; õpetatakse lugema ja koguma lihtsaid andmestikke, arvutama aritmeetilist keskmist; lugema ja koostama mõningaid tulp- ja sektordiagramme.

Oluline on kõigi omandatud arvutusoskuste kasutamine igapäevaste eluliste probleemide (laen, järelmaks, intress, alla- ja juurdehindlus) modelleerimisel ja lahendamisel, oskus kavandada oma tegevust lahendusstrateegia otsingul ja arvutamise võtete valimisel.

Lihtsustatud õppe 9. klassi õpilaste eripäradega arvestamine

Õpetamisel tuleb arvestada järgmiste arengutasemest tingitud eripäradega.

- Õpilastel suureneb võime tahtlikult tähelepanu koondada ja sihipäraselt vaadelda ning oskus otsida uut täiendavat teavet ja vaadeldavaid nähtusi analüüsida.
- Juhtivaks tunnetusprotsessiks on mälu. Õppetegevuses toetub õpilane peamiselt verbaliseeritud kaemuslik-kujundilisele mõtlemisele. Kujunemas on verbaalne mõtlemine, mis toetub sisekõnele ja võimaldab opereerida abstraktse teabega. Nooruk õpib arutlema, olulist ebaolulisest eristama.
- Uute teadmiste omandamisel on vaja suurendada funktsionaalse lugemise osatähtsust ning suuliste ja kirjalike instruksioonide täpset mõistmist ja iseseisvat täitmist. Tuleb aga arvestada, et toetumine eeskujule ja näidisele suunavad õpilast uute oskuste omandamisel jätkuvalt rohkem kui verbaalne instruksioon.

Õpitulemused ja hindamiskriteeriumid lihtsustatud õppe 9. klassis

Õpitulemused	Hindamiskriteeriumid
1. Teab naturaalarve 1 000 000 piires	<ul style="list-style-type: none">• Moodustab, loeb ning kirjutab arve 1 000 000ni• Nimetab arve kasvavas ja kahanevas järjekorras 1, 10, 100, 1000, 10 000 ja 100 000 kaupa• Määrab üheliste, kümneliste, sajaliste, tuhandeliste, kümnetuhandeliste ja sajatuhandeliste arvu antud arvus• Esitab arvu järguühikute summana ning järguühikute summa järgi• Võrdleb arve, esitab võrdlemise tulemuse märkide $<$, $>$, $=$ abil• Ümardab arve kümnelisteni, sajalisteni, tuhandelisteni, kümnetuhandelisteni või sajatuhandelisteni
2. Teab Rooma numbreid I–XXXV	<ul style="list-style-type: none">• Kasutab Rooma numbreid õppetekstide lugemisel ja kirjutamisel
3. Liidab ja lahutab, korrutab ja jagab 1 000 000 piires	<ul style="list-style-type: none">• Liidab ja lahutab kõigis raskusastmetes• Korrutab ja jagab nulliga lõppeva kolmekohalise arvuga• Liidab, lahutab, korrutab ja jagab nimega arve kahekohalise arvuga kõigis raskusastmetes• Kontrollib tulemust pöördtehtega• Leiab puuduva tehtekomponendi• Leiab aritmeetilise keskmise• Rakendab tehete järjekorda mitmetehtelistes ülesannetes.• Arvutab ja kontrollib tulemuste õigsust kalkulaatori või infotehnoloogilise vahendi abil

4. Teisendab murde	<ul style="list-style-type: none"> • Teisendab hariliku murru kümnendmurruks ja vastupidi. • Teab lõpliku ja lõpmatu kümnendmuru olemust
5. Sooritab nelja aritmeetilist tehet kümnendmurdudega	<ul style="list-style-type: none"> • Liidab ja lahutab kümnendmurde kõigis raskusastmetes • Korrutab ja jagab kümnendmurde ühe- ja kahekohalise arvuga
6. Teab protsendi praktilist tähendust	<ul style="list-style-type: none"> • Mõistab protsendi olemust • Märgib sajandikosi kümnendmurruna, hariliku murruna, protsendina • Võrdleb protsente • Väljendab protsente kümnendmurdudena ja vastupidi
7. Sooritab protsentarvutusi	<ul style="list-style-type: none"> • Leiab arvust 1 % • Leiab arvust nõutud protsendi • Asendab protsendi leidmise osa leidmisega ($\frac{1}{10}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{4}$) • Leiab arvu protsendi järgi
8. Arvutab ruumala	<ul style="list-style-type: none"> • Mõistab ruumala olemust • Eristab ruumala, pindala ja übermõõtu • Teab ruumalaühikute <i>kuupsentimeeter</i>, <i>kuupdetsimeeter</i>, <i>kuupmeeter</i> tähendust ja kasutamise võimalusi ning seoseid $1 \text{ m}^3 = 1000 \text{ dm}^3$, $1 \text{ dm}^3 = 1000 \text{ cm}^3$, $1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ l}$ • Arvutab kuubi ja risttahuka ruumala etteantud andmetega valemi abil
9. Leiab infot diagrammilt	<ul style="list-style-type: none"> • Eristab sektor-, tulp- ja joondiagramme • Leiab infot erinevatelt diagrammidelt
10. Lahendab probleem-situatsioonide põhjal mitmetehtelisi tekst-ülesandeid	<ul style="list-style-type: none"> • Lahendab ja koostab liitülesandeid • Lahendab elulise materjali varal tekstülesandeid ruumala, pindala, übermõõdu, aritmeetilise keskmise ja protsendi leidmiseks • Hindab ülesande lahendamisel saadud tulemuse reaalsust

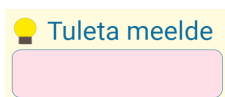
Õppematerjali ülesehitus ja tehniline vormistus

Käesoleva digimaterjali moodustavad matemaatika õppekomplekt ja selle juurde kuuluv ülesannete-kogu. Paremaks orienteerumiseks õppematerjalides ühildub ülesannete numeratsioon nii digimaterjalis, ülesannetekogus kui ka tööraamatutes (2022. a parandatud ja täiendatud trükk).

Õppematerjali ülesehitusest annavad ülevaate tööraamatute I ja II osa sisukord. Õppekomplekti I osa koosneb 14 ning II osa seitsmest teemast. Teemad on omakorda jagatud peatükkideks.

Erinevates seadmetes paigutatub õppematerjal erinevalt. Laua- või sülearvutis on materjal nähtav küljenduskastides veergudena, väiksemal ekraanil (nutitelefon) on materjal osadena üksteise alla järjestatud. Laste nägemistervise säilitamiseks on soovitatav tundides õppematerjali kasutada eelkõige laua- või tahvelarvutis. Nutitelefoni kasutamisel on soovitatav pöörata telefoni ekraan laiupidi, et tajuväljas oleks korraga võimalikult suur osa olulisest teabest.

Digimaterjalis on leppemärgid, mis annavad kasutajatele järgmist teavet:



algoritmid, reeglid ja näited, mida õpetaja õpilastele tutvustab;



ülesanne tuleb lahendada vihikus/tööraamatus.

Põhjaliku õpetuse digimaterjali tehnilise kasutuse kohta annavad *opiq.ee* keskkonnas esilehe allosas olevad kasutusjuhendid (<https://www.opiq.ee/Faq>).

Digimaterjali kasutamise võimalused lihtsustatud õppe 9. klassis

Digimaterjal ei ole lihtsustatud õppes mõeldud õppetunni sisustamiseks täies ulatuses individuaalse tööga, vaid see on õppetunni üks osa. Soovitav on digimaterjali ja tööraamatut koostöös õpetajaga kasutada kombineeritult. See toob tundi vaheldusrikkust ning pakub õppetegevusteks mitmekesiseimat valikut, mida õpilaste oskustest ja võimetest lähtuvalt õpitulemuste saavutamiseks kasutada. Õppematerjal annab õpetajale võimaluse õpetust diferentseerida läbi erineva mahu ja töövõtete. Automaatkontrollitavate ülesannete puhul on õpilasel võimalik tagasisidet oma tööle saada ridade/tulpade/tööetappide kaupa. Igas peatükis on ülesandeid sellises mahus, et õpetaja saab teha endale meelepärase valiku nende hulgast. Samuti võib õpetaja vastavalt enda praktikale ja traditsioonidele õpilastega koos töökorraldusi varieerida – kirjaliku arvutamise asemel kasutada kalkulaatorit või vastupidi, võimalusel teha ülesanne läbi ainult suuliselt, näiteks arvude võrdlemine, järjestamine jne.

Digimaterjali saab kasutada õppetunni ühe osana üleklassiliselt uue teema tutvustamisel kõigile nähtavas seadmes ja omandatud teadmiste kinnistamisel frontaalselt või individuaalselt isiklikes seadmetes. Lisaks arvutist õppele on soovitatav esitada täiendavaid selgitusi või üldistusi ja kokkuvõtteid tahvlil.

Ülesannete tüübid ja vastavad tööjuhendid on tööraamatus ja digimaterjalis tehnilistest võimalustest tulenevalt erinevad, kuid täidavad sama eesmärgi. Erinevad ülesandetüübid toetavad ainealaste teadmiste-oskuste omandamist, aga samal ajal toetavad ka tunnetustegevuse ja motoorsete oskuste arengut. Enesekontrolli oskuse kujunemist toetab võimalus oma tegevusele tagasisidet saada ja eksimusi parandada.

Digimaterjalis on rohkem illustreerivat pildimaterjali, mis toetab tervikliku tajupildi tekkimist. Õpetaja ülesandeks on kujutluste aktiveerimiseks esitada analüüsi toetavaid küsimusi ja juhtida tähelepanu olulistele detailidele.

Digimaterjal sisaldab sarnaselt tööraamatule ka ülesandeid, mis osaliselt või täielikult tuleb lahendada vihikus (nt kirjalik arvutamine) või tööraamatus (nt mõõtmine, joonestamine). Ülesanded, mis on lahendatavad ainult vihikus, on märgistatud vihikut tähistava ikooniga või kajastub vastav nõue ülesande instruksioonis. Kindlasti vajavad üleklassilist tööd ja vihikus lahendamist tekstülesanded, mille lahendamisel tuleb lähtuda matemaatika erimetoodikas kasutatavast tekstülesande analüüsi

skeemist: andmete väljatoomine ja vormistamine skeemina, lahendusplaani koostamine ning lahendamise koostöös toetudes õpetaja suunavatele küsimustele. Iseseisvalt saavad õpilased lahendada ühistööna läbi analüüsitud tekstülesandeid. Lähtuvalt loogilise mõtlemise ja arutlemisoscuse arendamise olulisusest tekstülesannete lahendamisel julgustame õpetajaid kasutama rohkem kalkulaatoriga arvutamist. See annab rohkem aega tegeleda ülesande sisulise analüüsiga matemaatilise situatsiooni mõistmiseks suurte arvudega kirjaliku arvutamise arvelt.

Digimaterjalis on võimalus lahendatud ülesande õigsust kontrollida ja saada tagasisidet oma töö õnnestumise/ebaõnnestumise kohta ning vigu kohe parandada.

Edukat õpetamist!

Kasutatud kirjandus

Karlep, K. (2012). Lihtsustatud õppekava rakendamise põhimõtted ja põhjused. *Eripedagoogika*, 38.

Maila, M., Värvi, E. Matemaatika lihtsustatud õppes.

<https://oppekava.ee/wp-content/uploads/2016/02/Matemaatika-lihtsustatud-%c3%b5ppes.pdf>

Põhikooli lihtsustatud riiklik õppekava (2010). *RT I*, 14.

<https://www.riigiteataja.ee/akt/128122010014?leiaKehtiv>

Soovitatav kirjandus

Eripedagoogika nr 32 (2009). Matemaatika 1. ja 2. osa.

Eripedagoogika nr 55 (2018). Matemaatika.