

Welcome to Computer-Based Math™



STATISTIKAHARIDUSE UUENDAMISE PROJEKT

Mis on arvutipõhine matemaatika?

Arvutipõhine matemaatika (ingl *Computer-Based Math™*, CBM) on täiesti uus õpikäsitus, mille puhul peetakse silmas õpilaste tulevikuvajadusi ja rakendatakse arvutit matemaatiliste operatsioonide tegemiseks. Seoses arvutite ja tehnoloogiaga ootab tegelik maailm tulevastelt koolilõpetajatelt teistsuguseid oskusi kui varem. Arvutid on kasutuses kõikjal ning käsitsi arvutamine kaotab oma tähtsust.

Uus õpikäsitus on probleemipõhine. Õpilased õpivad probleeme lahendama sobivate matemaatiliste vahenditega, selmet ära õppida üksikuid kontekstiga sidumata protseduure, nagu pikk jagamine või keskväertuse arvutamine. Uus õpikäsitus ühendab matemaatilise sisu omandamise mõtlemisuskuste arendamisega. Kui tegeliku elu probleeme lahendades võetakse appi arvuti, on õpilastel võimalik omandada kõrgema taseme oskusi.

Miks Eesti?

Eesti on tulevikku vaatav ja tehnoloogilist innovatsiooni toetav riik, mis on näidanud võimekust reageerida muutustele dünaamiliselt. Eesti valitsus- ja haridusjuhtide jaoks on tähtis valmistada noored digiajastul edukaks toimetulekuks ette võimalikult hästi. See soodustab nii inimeste isiklikku heaolu kui ka riigi majanduse arengut.

„Üsna mõttetu on teha statistikat, kui sa ei oska selleks kasutada arvutit. Tegelikult ei tegele keegi ilma arvutita tõsiselt statistikaga. Mõte on ka selles, et võid juba lapsena programmeerimist õppida, nii nagu õpid uut keelt. Mina hakkasin varakult sellesse uskuma ja see on mind aidanud.“

President Toomas Hendrik Ilves



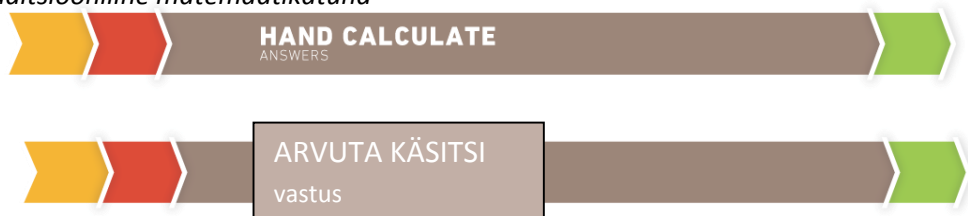


Mille poolest on arvutipõhise statistika tund teistsugune?

Enamikus traditsioonilistes matemaatikatundides tehakse aritmeetika- ja algebratehteid käsitsi. See ei tundu alati mõistlik, sest oma nutitelefoni leiaksite vastuse palju kiiremini. Arvutipõhise matemaatika arendajatena usume, et matemaatikatunnis saab lahendada probleeme, mis kerkivad teie isiklikus elus või tulevases töös. Õpilased peavad tundma probleemide lahendamiseks sobivaid matemaatilisi tööriistu ja oskama neid arvutis kasutada. Arvutiga ei ole mõtet õppida käsitsi rehkendamist. Arvutid on kõikjal – nad on võimsamad kui paber ja pliiats ning nende võimalused järjest kasvavad.

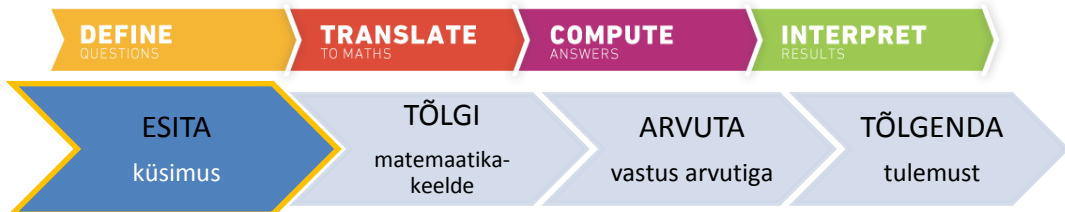
Arvutipõhise statistika moodulis töötatakse realses tarkvarakeskkonnas. Kui olemasolevatest tööriistadest ei piisa, võivad õpilased seal programmeerida ka oma algoritme. Nad kasutavad tegelikke andmeid ja objekte, kujundavad oma arvamuse probleemi kohta, kuulavad teiste arvamusi ja analüüsivad nende lahendusi. Põhiosa tunnist kulub probleemi lahendamisele. Probleemilahendamise tsükli kirjeldab arvutipõhise matemaatika spiraal (heliks).

Traditsiooniline matemaatikatund



Kui traditsioonilises tunnis kulub 80% ajast paberil arvutamisele, siis arvutipõhise matemaatika tunnis kulutatakse võrdselt aega kõigile sammudele.

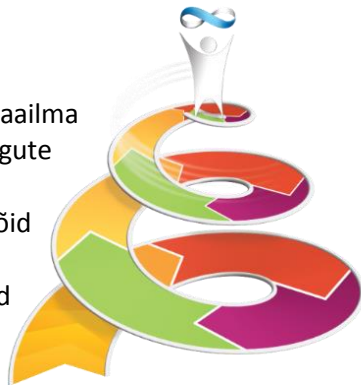
Arvutipõhise matemaatika tund





Matemaatika on probleemide lahendamine

- Alusta küsimusest ja küsi niimoodi, et reaalse maailma probleem oleks esitatud kvantitatiivsete hinnangute kaudu.
- Formuleeri oma küsimus matemaatikakeeles (võid seda teha ka programmkoodi kujul).
- Tee arvutis läbi vajalikud protseduurid ja sa leiad tõhusalt oma küsimusele vastuse.
- Tõlgenda saadud vastust sõnaliselt ja seosta algul püstitatud probleemiga. Lõpuks hinda, kas peaksid probleemilahendust veel täpsustama. Vajaduse korral alusta spiraali uut tsüklit.



Õpikäsitluste võrdlus

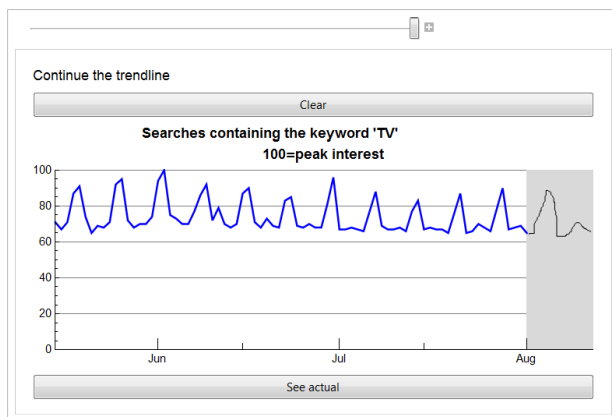


Traditsiooniline	Arvutipõhine statistika
Keskvärtus, mood, mediaan	„Kas ma olen normaalne?“
Tõenäosus	„Kas ma tean, mida ma ei tea?“
Keskvärtus, ulatus, kvantiilid	„Kas tüdrukud on matemaatikas osavamad?“
Andmete esitamine	„Kuidas ma saan sind veenda?“
Jaotuste lähendamine	„Kui pikk on Eesti pikim naine?“
Hüpoteeside testimine	„Kas ma saan pettusest aru?“

Kuidas õpilased saavad teada, kuidas neil läheb?

Arvutipõhise statistika tunnis on rohkesti võimalusi vaadata dünaamilisi näiteid, testida nendest arusaamist, arutleda strateegiate üle ja kuulata kaasõpilaste arvamusi.

Use the demo to predict the trend for the missing data and check how well you did.



Paljud ülesanded annavad õpilastele kohe tagasisidet, teiste puhul saab vastustele hinnangu õpetaja käest. Õpetajad on koolitatud õpetama arvutipõhiselt. Neil on pidevalt ülevaade kogu klassi ja üksikute õpilaste vastustest. Nii saavad nad klassi vastuseid ühiselt arutada ning võimaldada õpilastel õppida omas tempos.

Arvutipõhise matemaatikaga mõtestame ümber

matemaatikahariduse eesmärgid. Arvutipõhise statistika õppematerjalide alusel õppides liiguvad õpilased järgmiste õpiväljundite saavutamise poole:

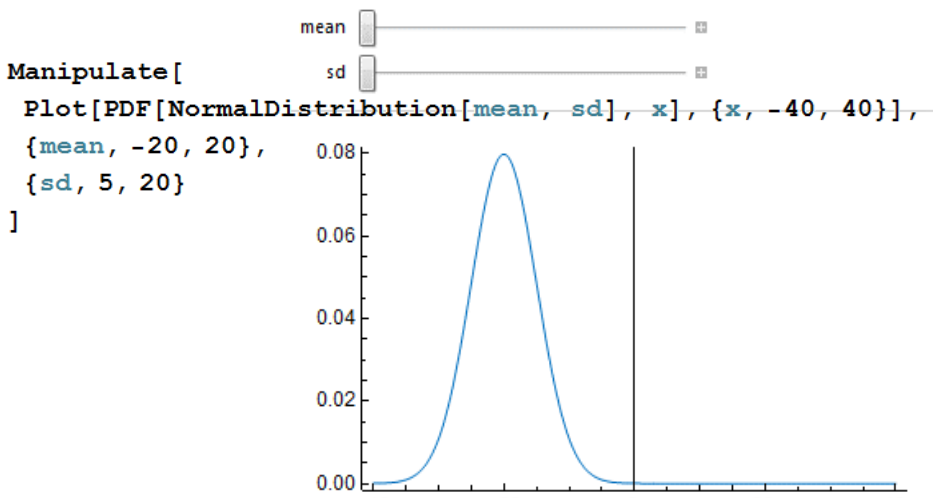
- julgus käsitleda uusi probleeme
- matemaatiline abstraherimine
- arvutuste planeerimine ja arvutiga teostamine
- tõlgendamine
- kritiseerimine ja õigsuse kontrollimine
- üldistamine mudeli või teooria tasemele
- suhtlemine ja koostöö
- kontseptsioonide mõistmine
- matemaatiliste protseduuride tundmine
- matemaatika vaistlik tunnetamine





Kuidas saavad õpilased kirjutada algoritme?

Õppematerjalid pakuvad võimalust kasutada probleemide lahendamiseks ja visualiseerimiseks Wolfram Mathematica keeles kirjutatud programme.



Rohkem infot selle kohta leiad aadressilt <http://reference.wolfram.com/language/>.

Vastuseks kahtlejatele

Arvutiga arvutamine takistab matemaatikast arusaamist.

Otse vastupidi. Arvutiga saab käsitleda palju komplekssemaid olukordi ja uurida keerukamaid kontseptsioone, kusjuures seda ei takista ka see, kui puudub käsitsi arvutamise oskus.

Väga igav on igas tunnis arvutiekraani vahtida.

Nõus. Selle vastu ongi tundides ette nähtud mitmesuguseid õpiolukordi alates esitluse jaoks andmete kogumisest ja individuaalsetest ülesannetest kuni rühmatöödeni, trükitud vastustest kuni diagrammide, plakatite ja videote loomiseni. Õppida tuleb alati mitmel viisil, sest see hoiab vaimu värskel.

„Me usume internetipõlvkonna potentsiaali ja entusiasmi – nad on arvutipõhiseks matemaatikaks valmis. Samuti annab see neile tööturul konkurentsieelise.“

Akadeemik Jaak Aaviksoo

