

Arvutipõhise statistikaprojekti senisest kasutajakogemusest

Carita Hommik, Britt Kalam, Terje Hõim

Tagasiside kogumine

- Veebipõhised küsimused kursuse alguses ja lõpus (õpetajad+õpilased)
 - Õpilaste suhtumine statistikasse
 - Avatud küsimused
- Materjalide siseselt iga mooduli lõpus (õpetajad+õpilased)
- Arvutipõhine kontrolltöö kursuse lõpus

Põhikooli kontrolltööst

Põhikooli kontrolltöö

| Jrk | Ülesande sisu | Tüüp | APS | Kontroll | p-väärtus |
|-----|--|------------------|------------|------------|--------------|
| 1 | Küsimustike koostamine | Avatud | 44% | 29% | 0,036 |
| 2 | Valimi kallutatus | Avatud | 56% | 49% | 0,343 |
| 3 | Andmete esitamise viisid | Avatud | 70% | 56% | 0,009 |
| 4 | Andmete esitamine sobiva diagrammiga | Valik | 81% | 77% | 0,601 |
| 5 | Aritmeetiline keskmine, mediaan, mood | Valik | 70% | 67% | 0,818 |
| 6 | Graafikutelt info leidmine | Vastamine arvuga | 68% | 70% | 0,735 |
| 7 | Hälve, mood, keskmine | Vastamine arvuga | 58% | 50% | 0,120 |
| 8 | Andmete esitamine sobiva diagrammiga | Valik + avatud | 35% | 29% | 0,131 |
| 9 | Mediaan, aritmeetiline keskmine | Avatud | 30% | 7% | 0,002 |
| 10 | Karpdiagrammi ja andmestiku sobitamine | | 72% | 43% | 0,001 |
| 11 | Karpdiagrammi osad | Valik | 67% | 49% | 0,033 |
| 12 | Karpdiagrammi põhjal väited | Tõene/väär | 73% | 66% | 0,288 |
| 13 | Karpdiagrammi ulatus, kvartiilhaare, sümmeetria | Valik | 56% | 37% | 0,001 |

Mõned näited

Ülesanne 1

Fred sooviks uurida ühistranspordi kasutamist selles linnas, kus ta elab. Fredil on järgmised hüpoteesid:

- 1) Naised kasutavad ühistransporti rohkem kui mehed.
- 2) Lapsed, noored ja vanurid kasutavad ühistransporti rohkem kui keskealised inimesed.
- 3) Inimesed kasutavad ühistransporti peamiselt tööl ja koolis käimiseks.

→ Aita Fredil koostada küsimustik uurimuse läbiviimiseks. Selleks palun koosta iga hüpoteesi kohta üks küsimus, mida Fred peaks inimeste käest küsima, et see aitaks tal otsustada hüpoteesi paikapidavuse üle.

1 - *Naised kasutavad ühistransporti rohkem kui mehed.*

2 - *Lapsed, noored ja vanurid kasutavad ühistransporti rohkem kui keskealised inimesed.*

3 - *Inimesed kasutavad ühistransporti peamiselt tööl ja koolis käimiseks.*

Fred on Sulle väga tänulik Sinu abi eest. Nüüd otsustas ta, et kogub andmed näost-näkku küsitlemise teel ja teeb seda kesklinna trammipeatuses esmaspäeva hommikul ajavahemikul 7.30-8.30.

1 – Too välja vähemalt üks põhjus, miks Fredi valim sellisel kujul on kallutatud.

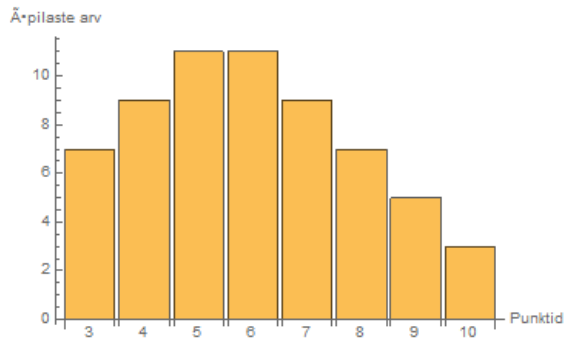
Sisestage vastus

2 – Kuidas saaks Fred oma valimit parandada nii, et see poleks kallutatud?

Sisestage vastus

Ülesanne 2

Järgmisel joonisel on välja toodud ühe 12nda klassi õpilaste matemaatika proovieksami tulemused. Nii eksamitulemuste aritmeetiline keskmine kui ka mediaan on 6 punkti ja keskmine absoluuthälve 2 punkti.



APS 58%
Kontroll 50%

1 – Ivo sai 7 punkti. Kui suur on tema hälve? (vastata vaid arvuga)

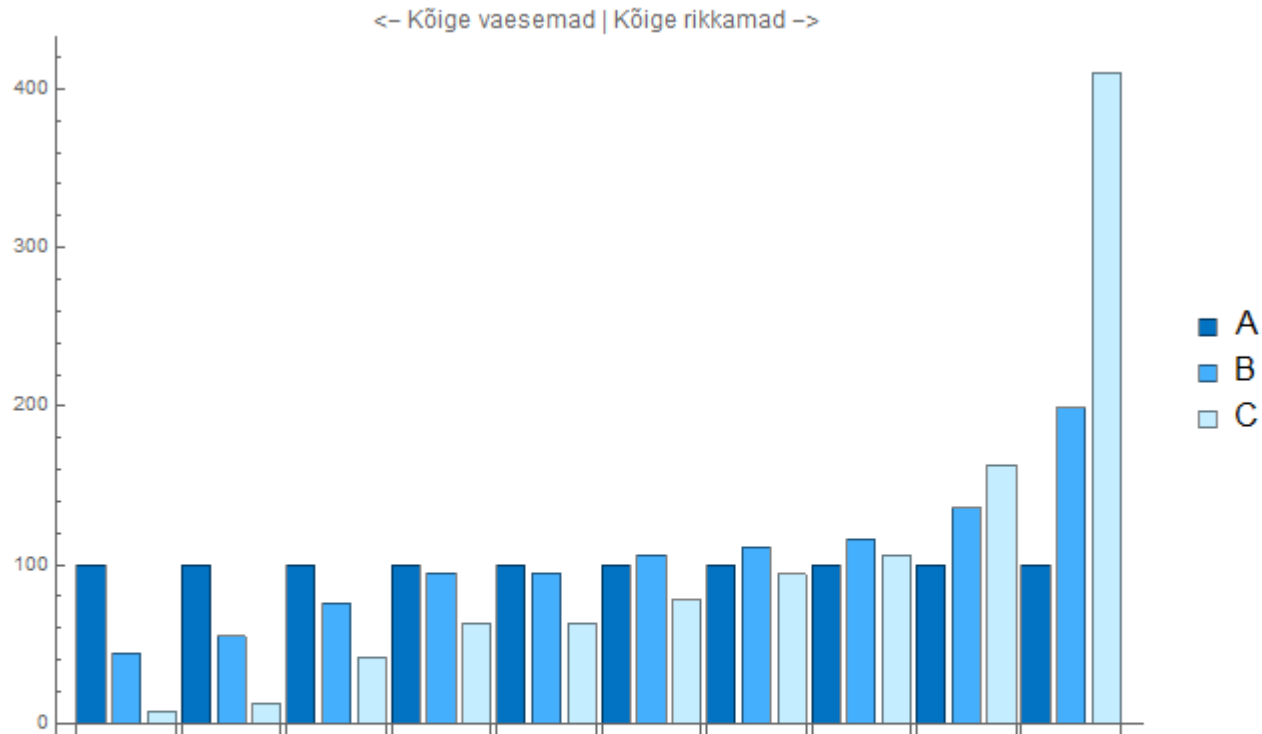
2 – Mis on antud tunnuse mood ja kui palju on neid õpilasi, kes sellise tulemuse said?

3 – Kui palju on neid õpilasi, kelle eksamitulemus erines keskmisest täpselt absoluuthälbe võrra? (Vastata vaid arvuga)

4 – Kuidas muutuks klassi aritmeetiline keskmine, kui välja jätta kõik need õpilased, kes said eksamil 10 punkti?

- Väheneks
- Suureneks
- Jääks samaks

Ülesanne 3



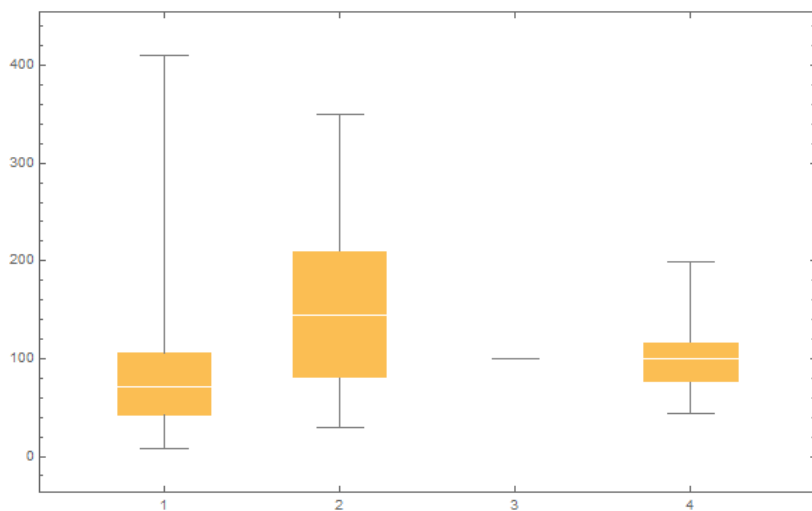
Kui sa saaksid juhuslikult sündida üte neist riikidest, siis millisesse riiki sa tahaksid sündida? Miks?

Enter answer

Saada

→ Aritmeetiline keskmine ja mediaan kirjeldavad kui palju raha on ühel keskmisel inimesel, kuid ei anna infot selle kohta, kuidas varad on tegelikult inimeste vahel jaotunud. Selleks koosta iga riigi kohta karpdiagramm.

Peida karpdiagrammid



APS 72%
Kontroll 43%

| Riik | Elanik 1 | Elanik 2 | Elanik 3 | Elanik 4 | Elanik 5 | Elanik 6 | Elanik 7 | Elanik 8 | Elanik 9 | Elanik 10 |
|------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|
| A | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| B | 44 | 55 | 76 | 95 | 95 | 106 | 111 | 116 | 136 | 199 |
| C | 8 | 13 | 42 | 63 | 63 | 78 | 94 | 106 | 163 | 410 |

→ Milline karpdiagramm kuulub millisele riigile? Kirjuta karpdiagrammi number õige riigi alla.

Õpetajate arvamus

Kursuse kasutamine õpetamisel mõjutas mind veel rohkem arvutit kasutama matemaatika õpetamisel. Väga meeldisid simulatsioonid sisaldavad ülesanded. Kui tavaliselt tunnis ei jõua palju analüüsida ja ega õpilastele ei meeldi ka analüüsimine, siis nüüd olime sunnitud sellega tegelema. Hea oleks kui järgmisel aastal on võimalik ka kursust kasutada. (Gümn.)

Õpilased olid sunnitud mind kuulama ja kaasa mõtlema, et küsimustele mõistlikke ning põhjendatud vastuseid anda. Õpilased pidid tõlgendama erinevaid graafikuid ja arvtulemusi. Õpilaste antud kirjalikud ja ka suulised vastused aitasid õpilasi paremini tundma õppida. Nende arvamus ja maailmavaatelised mõtted jõudsid minuni. (Gümn.)

Elulisus - kõik probleemid ja ülesanded olid päris elust endast, õpilasele tuttavad. Õpilased peaksid saama selle kursuse käigus aru, milleks on vaja statistikat. Kursus õpetas meedias antavat infot analüüsima, sellega kindlasti ka ennast kaitsma (Põhik.)

Kõike sai arvuti abil nõ puust ja punaseks teha. Ka vastuste õigsuse kontrollimine oli väga hea. Targemad lapsed õppisid juba oma mõttekäigus vigu otsima (Põhik.)

Õppisin oma õpilasi rohkem tundma - kes millega hätta jääb, kuidas nad mõtlevad, mida peaksin tegema nende koostöö- ja õpioskuste arendamiseks (Põhik.)

Endiselt, ka aimest nõrgematel tekkis usk, matemaatika ei olegi ebahuvitav ja on täiesti mõistetav aine koolis. (Põhik.)

Soovin kasutada edaspidi kindlasti Wolframi võimalusi statistika õpetamisel, ilmselt kirjutan ümber oma töökavad, et arvutiklassis kuluv aeg ei takistaks riiklikus õppekavas nõutavate teemade läbimist.

Õppimine arvutiklassis võttis õpilastelt maha klassipinge, enamik toimetas endale sobivas tempos, sest neil oli võimalus oma vastuseid kontrollida, oma vigadest õppida ja minul oli võimalik tööl paremini silm peal hoida ning hädalisi aidata või tagant torkida. Elulised ülesanded on väga suur boonuse ja muidugi see, et arvutit saab töövahendina kasutada.

Eriti meeldis mulle see, et õpilane oskab ennast pärast selle kursuse läbimist rohkem kaitsta manipulatsioonide eest nii meedias kui ka küsitlustes.

(Põhik.)

Praktiliselt kõik õpetajad, kes on APS-i piloteerinud, on vastanud, et sooviksid edaspidi ka kasutada APS-i või siis kombineerida seda praeguse õppekavaga.

Mõningad ettepanekud õpetajate poolt:

- Põhikoolis jagada moodulid mitme aasta peale
- Gümnaasiumi osad moodulid sobiksid hästi uurimistöõde ettevalmistamiseks

Kombineeritult. Kui seda programmi veel veidi arendada, oleksin ilmselt kunagi nõus ka täielikult arvuti peale minema.

APS. Andmete kogumine ja visualiseerimine kiire, enamikule õpilastest pakub huvi, võimalik seostada infotehnoloogia õpetamisega (tabelarvutusprogrammid, diagrammide koostamine jne), pakub vaheldust. Kindlasti oleks sel juhul, kui jätkatakse APS programmi, vaja ainekavas teha muudatusi.

Kombineeriksin mõlemat. Mina arvan, et lihtsamatel juhtudel võiks õpilane siiski suuta keskmised ja tõenäosused ise arvutada ja väikeste arvutuste/analüüside tarbeks ei ole tarvis arvuti abi, kuid oluline osa on ka andmete tõlgendamisel ja selleks sobivad APS materjalid väga hästi.

Õpilased

Gümnaasium, I ja II piloodi võrdlus

| Piloot | | Kui huvitav oli Sinu jaoks läbitud kursus? 1 (igav)-5 (huvitav) | Kui keeruline oli Sinu jaoks läbitud kursus? 1(lihtne) – 5 (keeruline) | Kuidas sulle meeldis, et antud kursus oli arvutipõhine (1-5) |
|----------------------|-------------|--|---|--|
| I piloot | Mean | 3,12 | 2,94 | 3,25 |
| | N | 324 | 324 | 324 |
| | Std. Dev | 1,15 | 0,95 | 1,45 |
| II piloot | Mean | 3,56 | 3,06 | 4,01 |
| | N | 174 | 174 | 174 |
| | Std. Dev | 0,89 | 0,78 | 1,15 |
| | Sig. | 0,000 | 0,178 | 0,000 |
| <i>Kontrollgrupp</i> | | <i>3,36</i> | <i>3,16</i> | |

Gümnaasium, I ja II piloodi võrdlus

| | | Kui kindlalt Sa tunned end, et oled läbitud kursuse materjali omandanud? (1-7) | Kui palju Sa kasutad statistikat edaspidi, kui lõpetad kooli? (1-7) | Kui Sa saaksid valida veel ühe statistika kursuse, siis kui tõenäoliselt Sa seda teeksid? (1-7) |
|----------------------|-------------|--|---|---|
| Piloot | | | | |
| I piloot | Mean | 3,71 | 4,02 | 3,92 |
| | N | 324 | 324 | 324 |
| | Std. dev | 1,61 | 1,23 | 1,88 |
| II piloot | Mean | 4,44 | 4,07 | 4,15 |
| | N | 174 | 174 | 174 |
| | Std. dev | 1,30 | 1,11 | 1,65 |
| | Sig. | 0,000 | 0,672 | 0,170 |
| Kontrollgrupp | | 4,68 | 3,83 | 3,85 |

Aspektid, mis õpilastele meeldisid (gümnaasium)

| Aspektid, mis õpilastele meeldisid | I piloot | II piloot |
|---|------------|------------|
| Arvutipõhisus (sh arvutialased uued teadmised) | 20% | 59% |
| Huvitavad ülesanded, õppematerjalid | 17% | 21% |
| Reaalelulised andmed, eluline, praktilised tööd | 19% | 19% |
| Simulatsioonid, graafikud, visualiseerimine | 20% | 18% |
| Arusaadav, kiire, mugav kasutada | 6% | 17% |
| Uudne lahendus ja vaheldus tavapärasele | 18% | 17% |
| Ennast arendav, uued teadmised | 8% | 14% |

Kokkuvõte

- Esimese piloodi järgselt tehtud muudatused (sh tehniliste vigade parandamine, kinnistavate ja enesekontrolli ülesannete lisamine, õpetajajuhiste täiendamine) on ennast õigustanud
 - Paranenud on õpilaste tagasiside materjalidele
 - Õpilastele meeldis kursuse arvutipõhisus
 - (Põhikooli) õpilaste teadmiste testimine näitas, et teadmised on kinnistunud hästi

Kui juba teisel ringil olid tulemused nii palju paremad kui esimesel, siis milline on selle kursuse potentsiaal, kui materjale veelgi täiustada ja kui ka õpetaja muutub vilunumaks?