

Tallinna Ülikool
Informaatika Instituut

**ENESEKONTROLLITESTIDE KASUTAMINE ÕPPEPROTSESSIS
KURSUSE „STATISTIKA JA ANDMEANALÜÜS“ NÄITEL**

Magistritöö

Autor: Kairi Osula

Juhendaja: PhD Katrin Niglas

Autor: 2009

Juhendaja: 2009

Instituudi direktor: 2009

Tallinn 2009

AUTORIDEKLARATSIOON

Deklareerin, et käesolev magistritöö on minu töö tulemus ja seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud.

.....
(kuupäev)

.....
(magistritöö kaitsja allkiri)

SISUKORD

SISSEJUHATUS	5
1. TÖÖ METOODIKA.....	10
ÕPIDISAINI MUDELI VALIK	11
2. PROBLEEMI ANALÜÜS.....	16
2.1. PROBLEEMID STATISTIKA ÕPETAMISEL JA ÕPPIMISEL.....	16
2.1.1. Autori praktilise kogemuse analüüs.....	16
2.1.2. Statistika õpetamist käsitlevad uuringud.....	19
2.1.3. Kokkuvõte	21
2.2. ÜLEVAADE OLEMASOLEVATEST STATISTIKA ÕPPIMIST TOETAVATEST MATERJALIDEST..	22
2.2.1. Valik internetis olevaid materjale.....	22
2.2.2. Ülevaade statistikaalastes raamatutes olevates ülesannetest	25
2.2.3. Kokkuvõte	27
2.3. KÕRGEMA TASEME ÕPITULEMUSTE SAAVUTAMINE.....	28
2.3.1. Õpitulemuste erinevad tasemed.....	28
2.3.2. Enesejuhitud õppimine kui viis kõrgema taseme õpitulemuste saavutamiseks	30
2.3.3. Hindamine õppeprotsessi toetajana.....	32
2.3.4. Tagasiside tähtsus õppeprotsessis.....	36
2.3.5. Enesekontrollitsetide roll õppeprotsessis	37
2.4. KOKKUVÕTE.....	40
3. ARENDUSPROTSESS.....	42
3.1. ENESEKONTROLLITESTIDEGA KAETAVA KURSUSE OSA VALIK	43
3.2. ENESEKONTROLLITESTIDE KOOSTAMISE PÕHIMÕTTED.....	45
3.3. TESTIMISTARKVARA VALIK	49
3.3.1. Testimistarkvara võrdlemise printsiibid.....	49
3.3.2. Testimisvahendite võrdlus.....	51
3.3.3. Ülevaade programmist eXeLearning	53
eXe vahendid.....	54
eXe salvestamine	57
eXe lisamine õpikeskkondadesse	58

3.4. KOKKUVÕTE.....	59
4. EVALVATSIOON E. HINDAMINE.....	60
4.1. TAUST	60
4.2. ENNE EKSAMIT ANTUD HINNANGUTE ANALÜÜS	61
4.2.1. Eksamiks ettevalmistumine	61
4.2.2. Hinnangud enesekontrollitestile	65
4.3. PEALE EKSAMITÕO KIRJUTAMIST ANTUD HINNANGUTE ANALÜÜS	69
KOKKUVÕTE.....	71
SUMMARY	74
KASUTATUD KIRJANDUS	76
LISA 1. KURSUSE „STATISTIKA JA ANDMEANALÜÜS“ AINEPROGRAMM.....	81
LISA 2. NÄIDE EKSAMITÕO VASTUSEST.....	83
LISA 3. KASUTAJAUURINGU ANKEET	84
LISA 4. KASUTAJAUURINGU HINNANGUTE KORRELATSIOONITABEL	86

SISSEJUHATUS

„Mina ei usu neid uuringuid, sest olen küll päris vana juba, kuid minu käest ei ole kordagi uuringu tarbeks midagi küsitud. Kui laialt siis küsitakse ja keda üldse küsitakse? Kuidas me saame siis populaarsusest rääkida, kui küsitakse ei tea kelle käest?!“

„Ei võta ka selliseid mõnesaja inimese seas läbiviidud uuringuid kuigi tõsiselt. Tulemused erinevad ilmselt väga suuresti, kui küsitleda inimesi Lasnamäel või Pirital.“

Raadio Kuku saate „Vox Populi: Mida ütlevad Teile erakondade populaarsusreitingud?“ kommentaar [68].

„... valdav osa neist uuringuist on lihtsalt bluff, kus pisikese osa arvamust pakutakse kogu elanikkonna seisukoha pähe.“

09.02.2005 Pärnu Postimees, H. Tänavsuu [63].

Need on üksikud meediast läbikäinud mõtted statistika rakendamisest avalike arvamuste uuringutes. Tavakodanike huvi statistika vastu tihtipeale nii lihtne ja pealiskaudne ongi. Omamata väga selget ettekujutust statistiliste uuringutele esitatavatest nõuetest ning ülesehitusest, tehakse järeldusi nende usaldusväärsuse ning paikapidavuse kohta. Tihti on need kahtlused õigustatud, kuid statistika meetodite väärkasutuse äratundmiseks ning adekvaatsete sotsiaalsete otsustuste tegemiseks on aga vaja teada rohkem kui vaid põhimõisteid. On vaja osata leida seoseid, hinnata, millal mida ning miks just nii arvutada ning saada aru, mida antud tulemusest saab järeldada.

Selleks, et saada aru meid ümbritsevast, igapäevaelus kasutatavast statistikast, on vaja teada lisaks põhimõistetele ka nende sisulist poolt, nn. statistilist kirjaoskust. Ene-Margit Tiit on ESS¹ 19. konverentsil „Statistiline kirjaoskus“ öelnud:

„Eeldame, et meedias esitatu on korrektne, pilt süsteemne ja vastuoludeta. Kahjuks pole see eeldus Eestis sugugi alati täidetud, mis näitab meedia esindajate võimalikke puudujääke statistilises kirjaoskuses. Mõnelgi korral polegi meedias esitatut võimalik mõista, sest andmed ei ole selgelt kirjeldatud ja esitatud tulemustes sisaldub loogilisi vastuolusid.“

¹ Eesti Statistikaltselt

Tänapäeval ei ole tähtis see, kas inimene suudab arvutada keskmisi või joonestada tulpdiagramme, vaid tähtis on tulemuste mõistmine, lahti mõtestamine, interpreteerimine ja adekvaatne kasutamine. “ [60]

Statistika algtõdede õpetamine algab juba põhikoolis. Esimesed statistikaalased oskused peab õpilane olema omandanud 6. klassi lõpuks - ta peab oskama leida keskväärtust ning moodi. Omandatud teadmiste praktilise kasutuskogemuseni jõutakse gümnaasiumis läbi uurimustööde koostamise. Siinkohal on oluline märkida, et osades koolides viiakse läbi uurimustöid juba keskastmes (8.kl. üleminekueksami asemel), osades aga puuduvad need täiesti. Samuti ei saa kindel olla, et uurimustöid juhendavad õpetajad oskavad uurimuse ja andmetöötluse osas õpilastele alati õiget nõu anda.

Seega jõuavad ülikooli üsna erinevate eelteadmiste ning andmeanalüüsi alaste kogemustega üliõpilased, kellelt eeldatakse suuremat teadlikkust, võimet põhjendatult otsustada nii õppija enese jaoks olulisi küsimusi, kui ka küsimusi, mis puudutavad ühiskonna arengut.

Töö autor omab väga erinevaid statistika õppimise ja õpetamise kogemusi.

Olles üliõpilasena kuulnud vähemalt kolme erinevat statistika kursust, meenubki rohkem statistika kui puhta matemaatika distsipliini õppimine. Kuigi on öeldud, et statistiline mõtlemine areneb aja jooksul, võib selle protsessi kiirendamiseks kaasa aidata, rajades õpetuse realistlikule pinnasele, millel on seos „päris maailmaga“ ning võimalike sotsiaalsete otsustuste tegemisega.

Käesolevas magistritöös vaatluse all olevas kursuses „Statistika ja andmeanalüüs“ ei kasutata õpetamisel matemaatilist (kontseptuaalset) lähenemist, vaid aktiivset õppimist, mille läbi arendatakse üliõpilastes oskust mõista praktilisi, reaalsest elust pärit teemasid ning nendega seonduvaid probleeme. Materjali edastamisel lähtutakse selgitustest, praktilistest näidetest ning kogemusest. Valemite asemel arendatakse üliõpilastes statistilist mõtlemisviisi ja maailmavaadet.

K. Niglase ning töö autori poolt läbiviidud tegevusuuringu [41, lk. 6] tulemused näitavad, et kursuse „Statistika ja andmeanalüüs“ õppijad eelistavad eelpool kirjeldatud õppimise stiili ning see aitab neil statistikast paremini aru saada. Sel viisil tajuvad õppijad statistika tähtsust oma õpingute raames ning edasises töö- ja igapäevaelus.

Loengus ja praktikumides aktiivselt osaledes saavad üliõpilased ise probleeme püstitada ning arutelude käigus sobivaid lahendusi otsida.

Aktiivsele ning õppijaid kaasavale õppeprotsessile on üliõpilased kursuse tagasisides väga tihti positiivseid hinnanguid andnud.

Kõige rohkem meeldis, et kontrolliti, kas õpilased on materjalist aru saanud (ise pidime näiteid tooma).

Loengus valitses vaba õhkkond, mis andis võimaluse küsida/arvamust avaldada.

Probleemidele lahenduste otsimine ning sisuliselt korrektsete otsuste tegemine iseseisvalt, väljaspool auditoorset tööd, ei ole aga sugugi lihtne. Väga kergelt võivad tekkida kahtlused:

Kas ma sain ikka õigesti aru?.

Kas selline otsus on ikka statistiliselt korrektne?

Kas valitud meetod on sobiv ning parim, käesolevate andmete korral?

Loengus arvamust avaldades saavad üliõpilased koheselt tagasisidet, kas nende otsus oli õige või mitte. Eksamiks valmistumisel jääb tugineda vaid materjalidele ning loengus kirjapandule, kuid otsustuste õigsuse kohta kindlustunnet tihtipeale ei teki. Situatsiooni võib kokku võtta lausega „*arusaadav ja meeldiv õppustel, ebakindel lahingus*“ ning vastupidiselt ootustele, ei saavuta üliõpilased eksamil nii häid tulemusi, kui kursuse muude aspektide põhjal võiks eeldada.

Antud olukorrast tuleneb käesoleva magistritöö põhiprobleem: **kuidas tagada üliõpilastele parem tugi eksamiks valmistumisel?**

Ühe, küll aga mitte parima, võimalusena võib välja tuua eksamieelse konsultatsiooni, mille käigus saavad üliõpilased tekkinud küsimustele ning kahtlustele vastused. Konsultatsiooni oluline miinus õppimise kontekstis on vastuolu reegluga, mille kohaselt õppija peab saama vastuse oma küsimusele võimalikult kohe. Pikem viivitus pärsib õppimist ning hiljem kaob küsimuse aktuaalsus ning olulisus ja vastust enam ei vajatagi. Ja mis saab nendest üliõpilastest, kes konsultatsiooni tulla ei saanud, kas nemad jäävad kogu infost ilma?

Lähtuvalt eelnevast, püstitatakse antud töös hüpotees olukorra parandamisest enesekontrollitestide kasutamise läbi.

Kui koos kursuse materjalidega oleks üliõpilastel veebipõhiseks kasutamiseks iga teema kohta enesekontrollitestid - ülesanded, mida õppija saab lahendada enda poolt valitud ajal ning sobival hulgal. Õppijale antakse võimalus läbi mõelda mitmeid erinevaid õppejõu poolt püstitatud probleeme ning saada kohe oma teadmiste tagasisidet. Lisaks tagab enesekontrollitestide lahendamine õppijale anonüümsuse- näiteks hinnangute ja vastuste kontrollimisel ei ole põhjust karta, et kõik kaasõppijad näevad, kui vastus on vale.

Kasutades erinevaid õpikeskkondi, leiame tihti muu materjali kõrvalt enesekontrollitestid, mis võimaldavad õppijal teadmisi sõltumatult õpetajast testida. Sellele vaatamata on enesekontrollitestide teema üldiselt leidnud uuringutes ja erialases kirjanduses vähe kajastamist.

Statistikaalases kirjanduses ning erinevate konverentside ettekannetes tutvustatakse laialdaselt probleeme nii statistika õpetamisel kui ka hindamisel, kuid otseselt enesekontrollitestide tõhusust ning kasutuskogemust põhjalikult uuritud ei ole. Pigem on vaadeldud võimalusi teadmiste hindamise mitmekesistamiseks - kuidas hinnata arusaamist nn. statistilisest kirjaoskusest, tavapärasest erinevate meetoditega.

Vastavalt väljatoodud põhiprobleemile on antud **magistritöö eesmärgid** järgmised:

- selgitada hindamise rolli õppeprotsessis ning tuua välja tagasiside ja enesekontrollitestide osa õppeprotsessis;
- uurida probleemide olemasolu statistika õpetamisel laiemalt ning tutvuda võimalike lahendustega;
- koostada katseliselt enesekontrollitestid kursuse „Statistika ja andmeanalüüs“ ühe teema kohta;
- uurida enesekontrollitestide tõhusust reaalses kontekstis läbi kasutajauuringu;
- formuleerida analüüsi tulemusena järeldused enesekontrollitestide kohta ning tuua välja parendusettepanekud edaspidiseks.

Magistritöö koosneb põhiosas neljast peatükist.

Esimeses peatükis tutvustatakse töö metoodikat. Antakse lühike ülevaade erinevatest uuringu tüüpidest ning põhjendatakse töö raames läbi viidud- arendusuuringu- valikut.

Sisse tuuakse õpidisaini mõiste ning lähemalt vaadeldakse ADDIE mudeli rakendamist antud töö kontekstis.

Teises peatükis viiakse läbi töö sissejuhatuses püstitatud probleemide taustaanalüüs. Tervikpildi saamiseks kirjeldatakse nii hindamise osa õppeprotsessis kui ka tagasiside ning enesekontrolliteste olemust ja tähtsust. Välja tuuakse töö autori kogemus statistika õpetamisel. Lisaks tuuakse probleemi kinnitavaid näiteid laiast maailmast.

Kolmandas peatükis kirjeldatakse kursuse „Statistika ja andmeanalüüs“ jaoks katseliselt koostatud enesekontrollitesti teema valiku ning küsimuste koostamisega seonduvat. Seejuures pööratakse põhjalikumalt tähelepanu sobiva testimistarkvara valiku printsiipidele ning enesekontrollitesti koostamisele.

Neljandas peatükis tuuakse välja töö raames läbiviidud kasutajauuringu tulemused. Lisaks esitatakse tulemuste ilmestamiseks 2009.a. kevadsemestril kursusel „Statistika ja andmeanalüüs“ osalenud üliõpilaste vabas vormis antud arvamusi ja hinnanguid.

Töö sisaldab lisaks põhiosale sissejuhatust, kokkuvõtet, kasutatud kirjanduse loetelu, inglise keelselt resümeeid ning 4 lisa. Töös on 15 tabelit ja 12 joonist.

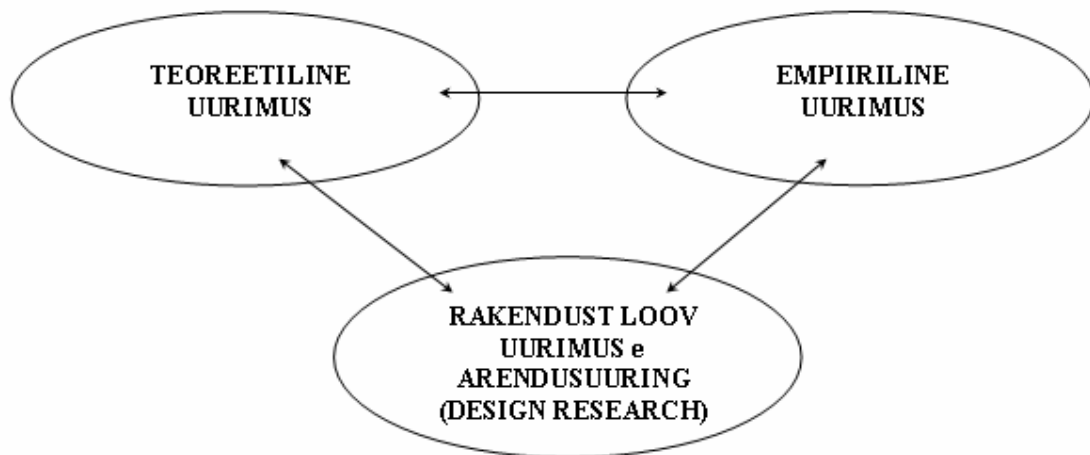
1. TÖÖ METOODIKA

*Experience without theory is blind,
but theory without experience is mere intellectual play.*

Immanuel Kant

Käesolevas peatükis tutvustatakse metoodikat ning põhjendatakse õpidisaini mudeli valikut, mida kasutatakse töö sissejuhatuses püstitatud uurimisprobleemide lahendamisel.

Uuringuid võib lähtuvalt nende eesmärkidest või ülesehituse ja metodoloogilise lähenemise loogikast klassifitseerida mitmeti. K. Niglas toob välja kolm põhilist uuringute tüüpi: teoreetiline, empiiriline ning rakendust loov uurimus (Joonis 1). On oluline mõista, et igas uuringu põhiskeemis on teatud alametappidel vajalik rakendada kõrvalolevatele uuringutüüpidele omaseid mõtlemis- või tegutsemisviise. Nii on näiteks hea arendusuuringu lahutamatuks osaks valdkonnaga seotud teooriate läbitöötamine ning empiirilise andmestiku kogumine ja analüüs vajaduste selgestegemise ja/või rakenduse testimise etapis [40].



Joonis 1. Uuringutüüpide üldistatud klassifikatsioon [Ibid]

Käesoleva magistritöö eesmärkidest lähtuvalt on kõige sobivamaks rakendust loov uurimus e. arendusuuring, kuna töö põhiliseks eesmärgiks on leida väljund läbi enesekontrollitsete õppijate paremaks toetamiseks eksamiks ettevalmistumisel.

Enesekontrolliteste loomist võib käsitleda kui õppematerjali koostamist, mille raames viiakse läbi analüüsi, disaini, rakendamise ning hindamise etapid.

K.Niglas on „Uurimismeetodite“ kursuse loengumaterjalis välja toonud näited, mis kirjeldavad arendusuuringu eesmärgi.

- Õppimis- ja õpetamistegevuse parendamine;
- Uurida ja leida võimalusi uudsete õppijate ning õppimist toetavate keskkondade loomiseks;
- Luua õppimist ja õpetamist puudutavaid teooriaid, mis lähtuvad kontekstist;
- Edasi arendada ning ühendada arendustegevust puudutavat teadmist;
- Tõsta meie võimet välja töötada ja ellu rakendada hariduslikke uuendusi [40].

Antud töö fookuses on üheltpoolt õppimistegevuse parendamine läbi enesekontrolliteste pakkumise õppijatele ning teiselt poolt püütakse protsessi käigus koostada uus, õppijaid ning õppimist toetav keskkond. Koos valdkonda puudutavate teoreetiliste teadmistega luuakse antud töö käigus rakendus, mille kvaliteeti hinnatakse läbi empiirilise uuringu.

Õpidisaini mudeli valik

Õpidisain (*instructional design*) on ameerika vaste mandri- Euroopa didaktika ja metoodika alamvaldkonnale, mis keskendub õpisündmuste ja õppevahendite kavandamisele [20].

Õpidisain keskendub üldjuhul meso- ja mikrotasandil (kursuse ja tunni tasandil) õpetamisega ja õppimisega seotud õppemeetodite ja vahendite arendamisele. Tavaliselt on õpissüsteemi näol tegemist “standardiseeritud koolitustootega”, millesse tehtavad küllaltki suured investeeringud tasuvad end ära tänu korduvale rakendamisele [Ibid].

Hariduse valdkonnas leidub üsna lai valik erinevaid õpidisaini mudeleid. Kokkuvõtteid ning mudelite tutvustused võib leida näiteks järgmistelt interneti lehekülgedelt:

<http://www.learning-theories.com/>

http://carbon.cudenver.edu/~mryder/itc_data/idmodels.html

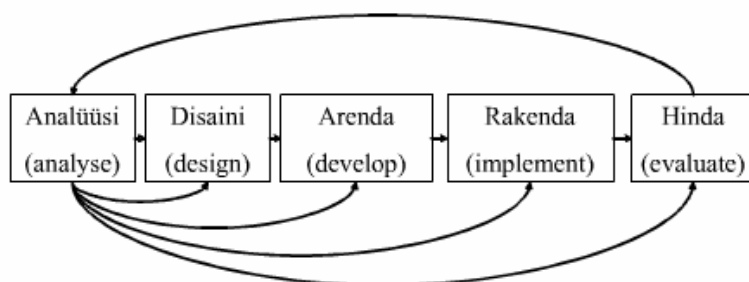
K.Pata on oma konspektis välja toonud haridustehnoloogiliste õpidisainide mudelite jaotuse:

- Õppimise biheivioristlik ja infotöötlusmudeli tuginev paradigma, mis soosib lineaarset, etappidest koosnevat mudelit.
 - See paradigma eeldab, et õpetaja määratleb õppimise eesmärgid, millest lähtuvalt õpitegevus tükeldatakse ja määratakse iga õppimise etapi eesmärgid ja mõõdetavad saavutamise viisid. Viimased on aluseks õpitegevuse samm-sammulisele hindamisele.
 - Näiteks:
 - ADDIE õpidisaini mudel, mis sobib eelkõige teatud efektiivsete õpimetoodikate või õpisüsteemide loomiseks;
 - Dick ja Carey õpidisaini mudel, mis sobib efektiivse õppekava või õpiprogrammi aga ka õpisüsteemi loomiseks;
 - Kemp'i õpidisainimudel, mis on soovitatav olukordadeks, kus õpidisain on mastaapne ja haarab kaasa erinevaid inimeste rühmi ning ressursse.
- Sotsiaalkonstruktivistlik õppimise paradigma soovitab järgida nn. spiraalset P2D2 mudelit, kusjuures uuringu disainimisse ja tulemuste interpreteerimisse haaratakse ka uuritavad. See toetab õppimise eesmärkide defineerimist õppija enese poolt, mistõttu õpiprotsessi tulemused ja efektiivsus on õpetaja ja uurija jaoks raskemini prognoositavad ja hinnatavad. Õpitegevuse efektiivsuse hindamiseks on vaja kaasata ka õppijad [44].

Mudelite kasutamise eesmärk on panna paika raamistik, mille põhjal saaks toimuda õpisüsteemide efektiivne ning süstemaatiline loomine, tagades seeläbi püstitatud õpieesmärkide täitmise.

Käesoleva magistritöö raames viidi läbi õpisüsteemi disain lähtuvalt ADDIE mudelist (Joonis 2), mis sobib oma lihtsuse ning selgelt jagatud etappide poolest väga hästi õppematerjali koostamiseks.

ADDIE mudel



Joonis 2. ADDIE õpidisaini mudel [44]

H. Laigu toob oma magistritöös [30] välja põhilise erinevuse arendusuuringu ning “lihtsalt arendustegevuse” vahel (Tabel 1):

„Peamine erinevus on arendusuuringu tsükli lõppu jäävas üldistustes, mida arenduse juurutamise faasis reeglina ei toimu.“

Tabel 1. Arendusuuringu ja ADDIE mudeli võrdlus

Arendusuuring	ADDIE
Uuringuplaan	
Probleemi analüüs	Analüüs
Disain e arendus / monitoorimine	Disain Arendus
Hindamine	Rakendamine Hindamine
Järeldused / Üldistused	

Antud töö raames viiakse läbi ADDIE mudeli üks tsükkel. Analüüsi põhjal disainitakse ning aredatakse esmane rakendus, mille kvaliteeti ning kasutatavust hinnatakse läbi kasutajauuringu. Saadud hinnangute põhjal tehakse küll järeldusi, kuid suunitlusega järgmise disainiprotsessi sisseviidavate muudatuste tarvis.

Hindamise käigus saadud enesekontrollitesti kohta tehtud ettepanekute põhjal formuleeritakse järgmise tsükli disaini etapi tegevused (Tabel 2).

Tabel 2. Tegevuskava ülevaade

Tegevuskava	
1. tsükkel	Analüüs
Käesolevas	Disain
magistritöös	Arendus
läbiviidav protsess	Rakendamine
	Hindamine
2. tsükkel	Disain
Edaspidine	Arendus
tegevuskava	Rakendamine
	Hindamine

Käesoleva magistritöö raames valmivate enesekontrolliteste koostamisel kasutatud ADDIE mudeli etappide kirjeldamisel on võetud aluseks K. Toomi magistritöös „Veebipõhiste kursuste õpidisaini adaptiivne mudel...“ välja toodud mudeli sammude analüüs [62, lk.30-40].

Etappide kirjeldused on kohandatud antud töö temaatikale ning eesmärkidele.

1. Analüüsi etapp – hõlmab ülesande, vajaduste, õppijate ning konteksti analüüsi.

- Loodavate enesekontrolliteste eesmärgiks on toetada õppijate valmistumist eksamiksi ning võimaldada õppijate teadmiste kriitilist hindamist.
- Kitsam sihtgrupp on kursuse „Statistika ja andmeanalüüs“ kuulajad. Teemade universaalsuse tõttu sobivad testid ka laiemaks kasutamiseks.
- Enesekontrollitestid hõlmavad nii kirjeldava kui ka üldistava statistika põhiteemasid (vt. ka aineprogramm, Lisa 1).
- Testid koostatakse veebipõhiseks kasutamiseks. Ülesannete struktuur peab olema selge ning arusaadav. Väga olulise tähtsusega on kasutusmugavus.

2. Disaini- e kujundamisetapp - valitakse/määratakse õpimeedia/-vahendid, luuakse kursuse programm ja üksikute tundide/teemade sisu ning ülesehitus.

- Disaini tulemused annavad aluse toote arendamisfaasile, samuti rakendamise- ja hindamisfaasile.
- Valitakse õppe läbiviimiseks sobiv vorm- enesekontrollitestid.
- Püstitatakse testide õpieesmärgid.
- Määratletakse eelteadmised.
- Koostatakse õpisisu e. testide küsimused sh. valitakse katseliselt koostatavate testide teema.

3. Arendus etapp – koostatakse enesekontrollitendid.

- Õppimistegevuste määratlemine.
- Valitud õppemeedia loomine või kohandamine valitud teemast lähtuvalt, arvestades õppijate soovide, eelistuste ja vajadustega.

4. Rakendamine – tagatakse eelneva töö realiseerimine.

- Korraldusliku kava koostamine kursuse läbiviimiseks.
- Määratakse kindlaks, millal õppijad enesekontrolliteste lahendada saavad. Eksamiks ettevalmistumiseaeg peab olema piisav, vähemalt 1 nädal.
- Tagatakse enesekontrollitestide kättesaadavus veebipõhiselt.
- Õppijatel peab eelnevalt olema kompetents konkreetsetes veebikeskkonnas toimetulemiseks ning arvutikasutamise teadmised, vähemalt algtasemel.

5. Hindamine – koostatud enesekontrollitesti kvaliteedi hindamine.

- Hindamise läbiviimine kasutajauuringu raames.
- Materjali parendamine selle pideva ülevaatuse ja täiendamise abil. Vastavalt kasutajauuringus väljatoodud ettepanekutele viiakse sisse muudatused ning testid koostatakse kõikide kursuse teemade kohta.

Kui antud töös läbiviidava hindamise eesmärgiks on uurida enesekontrollitestide kasutatavust ning kvaliteeti, hinnata testide sobivuse eksamiks ettevalmistamist toetavat aspekti, siis peale saadud ettepanekute sisseviimist hinnatakse teises tsüklis vaid testide kvaliteeti, kasutatavust ning vastavust erinevate eriala üliõpilaste vajadustele e. universaalsust.

2. PROBLEEMI ANALÜÜS

2.1. Probleemid statistika õpetamisel ja õppimisel

2.1.1. Autori praktilise kogemuse analüüs

Käesolevas alapeatükis tuuakse välja probleemi olemus, töö autori kogemustest tuginevalt.

2008/09 õppeaastal õpib (27.11.2008 seisuga) Tallinna Ülikoolis kokku 8398 üliõpilast, kes on jagunenud 56 bakalaureuse-, 72 magistri- ning 13 doktoritaseme õppekava järgi [59].

Nii bakalaureuse-, magistri- kui ka doktoritaseme õppekavad koosnevad ühe osana sissejuhatavatest ainetest, millest osad on kohustuslikud, osad valikained.

Kursus „Statistika ja andmeanalüüs“ on näiteks bakalaureuse taseme õppekavades 2008/09 õ.a. esindatud järgmiselt [58]:

Tabel 3. Kursuse „Statistika ja andmeanalüüs“ esinemine TLU bakalaureuse õppekavades 2008/09

Õppevaldkond/ Akadeemiline üksus	Õppekava nimetus	Kursuse määratlus/ asukoht õppekavas
Haridusteadused	Kõik (8)	Sissejuhatavad ained, valikainete plokk
Katariina Kolledž	Kõik (2)	Sissejuhatavad ained, valikainete plokk
Sotsiaalteadused	Sotsiaaltöö, sotsioloogia, riigiteadused	Sissejuhatavad ained, valikainete plokk
Sotsiaalteadused	Reklaam ja imagoloogia, psühholoogia, infoteadus	Sissejuhatavad ained, kohustuslike ainete plokk
Terviseteadused	Kõik (3)	Sissejuhatavad ained, valikainete plokk
Haapsalu Kolledž	Haldus- ja ärikorraldus	Sissejuhatavad ained, kohustuslike ainete plokk
Haapsalu Kolledž	Klassiõpetaja, rakendusinformaatika	Sissejuhatavad ained, valikainete plokk
Haapsalu Kolledž	Tervisejuht	Erialaained, valikainete plokk
Rakvere Kolledž	Kõik (3)	Sissejuhatavad ained, valikainete plokk

Tabeli 3. põhjal selgub, et kursus „Statistika ja andmeanalüüs“ sisaldub ligi pooltes bakalaureuse õppekavades. Lisades nimekirja veel magistri- ja doktoritaseme ning

võimaluse valida kursust vabaainena, saame kuulajaskonnaks päris arvestatava osa Tallinna Ülikooli (edaspidi TLÜ) üliõpilastest.

2008/09 õ.a. oli kursuse „Statistika ja andmeanalüüs“ kuulajateks registreerinud ligi 350 üliõpilast.

Kursus „Statistika ja andmeanalüüs“ on 3 ainepunktine aine, mille kontakttundide arv päevaõppes on kokku 60, sisaldades 20 tundi loengut ning 40 tundi praktikumi. Kursuse aineprogramm on esitatud töö lisas nr.1.

Kursuse sisulises esituses juhendatakse juba üle kümne aasta Katrin Niglase poolt väljatöötatud skeemist, kus matemaatilise sisuga kursusest sai „mittematemaatikutele“ mõeldud rakendusliku sisu ning praktilise esituslaadiga kursus. Kogu materjali edastamisel lähtutakse selgitustest, praktilistest näidetest ning kogemusest. Valemite asemel arendatakse üliõpilastes statistilist mõtlemisviisi ja maailmavaadet.

Kursuse üks eesmärkidest on aidata kaasa teadmiste ja oskuste praktilise rakendamiskogemuse kujunemisele, mis võimaldab teha iseseisvalt otsustusi sobiva(te) analüüsimeetodi(te) valikuks ning analüüsi tulemusi korrektselt tõlgendada [Lisa 1].

Kursuse rakenduslik ja avastuslik sisu valmistab tihtipeale üliõpilastele probleeme eksamiksi ettevalmistumisel. Kui üliõpilane on harjunud mõisteid pähe õppima, ilma nende sisust aru saamata, ei õnnestu eksamit positiivsele/heale hindele sooritada.

Loengus kõigest arusaanud üliõpilane ei näe põhjust iseenesest mõistetava ja loogilise materjali kirjapanemiseks. Eksamiksi valmistumise eel tekivad küsimused ja ebakindlus:

Kas ma sain ikka õigesti aru?

Oli see ikka nii nagu ma praegu mõtlen?

Parandades eksamitöid on töö autoril tulnud ette väga erinevaid juhtumeid. On mahakirjutamise vigu, kus lihtsas jagamistehtes on teinud vea ($58/2=34$) korraga mitu üliõpilast. Samuti esineb juhuslikku vastamist- kirjutan midagi ära, äkki on õige vastus. Siinkohal meenub üks töö, milles üliõpilane oli kirjutanud üsna loetamatu käekirjaga täiesti suvalisi lauseid. Ilmselt loodeti, et õppejõud ei vaevu raskestiloetavat käekirja lugema ning hindab ainult teksti mahu järgi. Loodetud hinde A asemel tuli üliõpilasel ilmuda järeleksamile.

Kõige enam paistab aga eksamitöodes silma materjali teadmine, ilma kasutusoskuseta. Näiteks oskab üliõpilane koostada tulpdiaagrammi, kuid ei tea, millises olukorras seda kasutada. Antud ülesande näide on esitatud töö lisan nr.2

Vaatamata sellele, et juba aastaid on „Statistika ja andmeanalüüsi“ eksamil üks kindlat tüüpi ülesanne: T-test, ei osata teha järeldust konspektiülesandest erinevate numbritega. Kui olulisustõenäosus on eksamitöös 0,02 ja konspektis 0,34, tuleb eksamil teha teistsugune järeldus. See aga tähendaks juba teadmiste kõrgemat taset - teemast arusaamist. Mõned näited paari viimase aasta eksimustest on toodud alljärgnevas tabelis nr. 4.

Tabel 4. Enamesinenud eksimused andmeanalüüsi eksamitöodes 2006-2008

Eksami küsimus	Näited mittekorrektsetest vastustest eksamitöodes
1. Sõnastage küsimus, mille abil oleks võimalik saada (võimalikult täpset) infot küsitletavate sissetuleku suuruse kohta.	<p>Kas te saaksite öelda oma sissetuleku, sidudes selle eesti keskmise palgaga, mis on hetkel 8000.-?</p> <hr/> <p>Kui suur oli teie kuupalk</p> <hr/> <p>Kas 2000 kuni 4000</p> <p>Kas 4500 kuni 6500</p> <p>Kas 7000 ja rohkem</p> <hr/> <p>Missugune palk oli teil eelmisel kuul?</p> <p>4000-6000</p> <p>7000-9000</p> <p>10000-12000</p>
2. Mari sai arvutuste tulemusena alumise kvartiili väärtuseks 4. Mida saate antud tulemuse põhjal järeldada andmete kohta?	<p>Saab järeldada, et mediaan on 4</p> <hr/> <p>Mediaan on 7, ülemine kvartiil 10 ja max 13, ulatus 6</p> <hr/> <p>Ülemine kvartiil on sama suur, hajuvus on 7</p> <hr/> <p>Kogu väärtus on sel juhul $4 \times 4 = 16$</p> <hr/> <p>Mediaan on 5, ülemine kvartiil on 6</p>
3. Uuritud grupi liikmete vanused olid järgmised: 32 26 45 39 18 18	<p>$58/2=26,5$</p> <hr/> <p>$58/2=34$</p> <hr/> <p>$Me=45-18=27$</p>
Arvuta mediaan ja selgita selle tähendust.	<p>Mediaan on minimaalse ja maksimaalse väärtuse vahe</p> <hr/> <p>$Me=26,32$</p>

Alati on lihtsam fakte, reegleid ning valemeid pähe õppida, ilma nendest aru saamata. Sellisel juhul tekib õppimise tulemusena kindlustunne:

„Kui mul see valem meelde tuleb, siis eksami vastus on igal juhul õige.“

Üliõpilastel jääb loota vaid sellele, et mälu alt ei veaks. Palju keerulisem on olla olukorras, kus mõiste või valemiga ei ole midagi peale hakata- on vaja seda rakendada, teha juba arvutatud statistiku põhjal järeldusi.

Oskus õpitud teadmisi rakendada ja kasutada uutes olukordades on aga see, mida tuleb õppijates arendada. Vaevalt jõuab ükski õppejõud tuua niipalju erisuguseid näiteid, et kõik üliõpilastel ettetulevad olukorrad oleks kirjeldatud ning läbi arutatud. Enamasti tuuakse näiteid tüüpilistest ning laialt levinud ebatüüpilistest olukordadest, kuid kindlasti mitte kõikidest, mida üliõpilasel hiljem lahendada tuleb.

Loengus on võimalik teadaolevaid ja korduvalt esinenud eksiarvamusi välja tuua ning nende üle arutleda. Eksamiks valmistumisel on aga õppija reeglina oma mõtetega üksi. Ka kaaslasega koos õppides on raske üksteist kontrollida, juhul kui kumbki materjalist aru saanud ei ole. Kuidas siis anda üliõpilastele võimalus veenduda, et materjalist on aru saadud ning see arusaam on õige?

2.1.2. Statistika õpetamist käsitlevad uuringud

Probleemidest statistika õpetamisel on kirjutanud paljud autorid. Jagatakse kogemusi nii probleemide kui ka lahenduste vallas. Kirjutatakse uutest võimalustest statistikas teadmisi kontrollida, näiteks teha seda läbi uuringute või esseede.

F. Jolliffe ütleb oma artiklis „*Assessment of the Understanding of Statistical Concepts*“ [22], et statistika õpetamisest ja teadmiste hindamisest on kirjutatud palju artikleid, kuid peaaegu mitte midagi ei ole avaldatud selle kohta, milline meetod võimaldab hinnata statistikast arusaamist. Ta jätkab, kirjutades, et:

kui üliõpilane on lahendanud ülesande õigesti, ei pruugi ta isegi õige vastuse korral lahenduskäigust aru saada. Õppijates tuleb arendada leidlikkust; oskust teha rohkem kui õpijuhises kirjas.

Lisaks toob ta artiklis välja testi tulemused, mis hindasid statistika kontseptsioonist arusaamist. Test koosnes neljast valikvastustega küsimusest, millele tuli leida kõige sobivam vastus (oli ka võimalus valida variant „ei tea“). Näiteks oli läbiviidud testis üks küsimus järgmine:

Järeldused, mis me teeme valimi põhjal üldkogumile ei ole 100% kindlad, sest

(a) Andmed ei ole usaldatavad

(b) Arvutused ei ole õiged

(c) Me uurime ainult ühte osa üldkogumist

(d) Ei oska öelda

Artiklis välja toodud tulemustest selgub, et kõige enam anti ebaõigeid vastuseid ning paljud üliõpilased palusid küsimuste kohta selgitusi.

K.Lipson toob oma artiklis „*Assessing Understanding in Statistics*“ [32] välja, et statistikas saab arusaamise jagada järgmiselt:

▪ **Protsessuaalne arusaamine**

Seda arusaamise viisi esindavad ülesanded, mis on seotud probleemide rakenduste ja algoritmidega. Näiteks t-testi või hii-ruut testi läbiviimine.

▪ **Kontseptuaalne arusaamine**

Näitab teadmistest arusaamise struktuuri. Õppija on aru saanud mõistete vahelisest seosest, näiteks sellest, kuidas on seotud hüpoteeside testimine ja usaldusvahemikud.

▪ **Erinevate teadmiste ühendamisest arusaamine**

Teadmised, mis nõuavad teoreetiliste, koolis saadud formaalsete teadmiste seostamist väljaspool klassi ettetulevate probleemidega.

Artiklis tuuakse välja uuringu tulemused, mille raames testiti 282 üliõpilase statistikaalaseid teadmisi. Ilmneb, et teistest vähem eksiti protsessuaalse arusaamise ülesannete korral.

Tõepoolest, protsessuaalne arusaamine nõuab kõige vähem seoste loomiseks ning üldistamiseks vajaminevaid teadmisi. Sellele arusaamisele on suurem osa õppeprotsessist põhiliselt ülesehitatud. Näiteks, kuidas koostada tulpdigrammi ning millises olukorras on sisuliselt korrektne seda kasutada.

Samas on protsessuaalne arusaamine aluseks, millelt edasi liikuda juba teiste arusaamise tasemetega poole. Näiteks ei ole võimalik omandada teadmiste ühendamise taset, kui puuduvad algteadmised ning põhitõed on omandamata.

C. Schau ja N. Mattern toovad oma artiklis „*Assessing students Connected Understanding of Statistical Relationships*“ [55] välja kogemuse, mille kohaselt üliõpilastel on nn. isoleeritud teadmised.

Näiteks oskavad õpilased arvutada standardhälvet ning standardviga, kuid nad ei saa aru, kuidas need mõisted omavahel seotud on ning leiavad standardhälbe asemel standardvea.

Mõned üliõpilased oskavad lahendada statistilist probleemi, kui neile on öeldud, millist meetodit selle lahendamiseks kasutada. Vastasel juhul ei ole õppijatel ettekujutust, mida ja veel vähem millise meetodi abil, teha.

Ühe vähestest eksamitöös leidunud vigade näidetest, mida töö autor internetist leidis, oli kokku kogunud D. Resnick [52]. Ta toob välja eksamitööst konkreetsete ülesannete veakirjeldused, millest paljud põhinesid sellel, kuidas üliõpilased oskasid lahendada ülesannet, kuid ei demonstreerinud arusaamist. Näiteks:

Vastaja ei saanud aru, mida kvartiilid tähendavad.

Vastaja joonistas karpdiagrammi, kuid vastas, et sellele tuginevalt ekstreemsed väärtused puuduvad.

2.1.3. Kokkuvõte

Statistikast arusaamise hindamise vajalikkuse probleem ei ole vaid lokaalne. Üle maailma on uuritud erinevaid võimalusi, kuidas kõige objektiivsemalt hinnata materjalist arusaamist.

Antud töö kontekstis on uurimise all statistikast arusaamise toetamise võimaluste otsimine – mil viisil oleks võimalik toetada õppijaid väljaspool auditoorset tööd. Probleem, mis puudutab küllaltki suurt hulka üliõpilasi on olnud aktuaalne juba mõnda aega. Kui loengus saab üliõpilane oma küsimustele vastuse või kinnituse ning räägitud teemade/probleemid ringi püütakse hoida võimalikult laiana, siis raskust valmistab üliõpilastele iseseisvalt

probleemidele lahenduste otsimine e. kõrgema taseme õpitulemuste saavutamine. Aga see on just see, millist oskust üliõpilased kitsamas plaanis vajavad oma lõputöö kirjutamisel ning laiemas plaanis kogu edaspidises elus.

Iseseisvaks tunniväliseks tööks mõeldud ülesannete ja töölehtede koostamine ei ole sugugi uus teema. Statistika alaseid raamatuid ja ka veebilehti on saadaval väga lai valik, millest enamuse sisaldab ka ülesandeid. Küsimus, mis järgnevalt tekib, on seotud olemasolevate ülesannete suunitluse universaalsusega. Kas neid ülesandeid on võimalik kasutada nii psühholoogia, kehakultuuri kui ka näiteks reklaami ja meedia üliõpilaste korral. Samuti tuleb analüüsida avaldatud materjalide sobivuse statistilistest mõistetest arusaamist hindavat aspekti.

2.2. Ülevaade olemasolevatest statistika õppimist toetavatest materjalidest.

On tähtis teada, mida arvutada ja millal arvutada, enne kui õppida seda, kuidas arvutada.

Õppides seda, kuidas arvutada, saadakse vähe teada selle kohta, mida ja millal arvutada.

Aga just mida ja millal on need, mida uurija vajab, ning kuidas oleneb tegelikult sellest, missugused on kasutatavad andmed.

J. Searle

Käesolevas peatükis analüüsitakse olemasolevate materjalide sobivust kursuse „Statistika ja andmeanalüüs“ jaoks. Välja tuuakse näidisülesanded erinevatest õppematerjalidest.

Esmalt vaadeldakse internetis olevate materjalide kasutatavust kursuse „Statistika ja andmeanalüüs“ raames ning seejärel analüüsitakse õpikutes leiduvaid ülesandeid.

2.2.1. Valik internetis olevaid materjale

Üksikuid ülesandeid sisaldavaid konsepte, konkreetsele kursusele koostatud statistika materjale on internetis saadaval hulgaliselt. Olles suunatud konkreetse eriala üliõpilastele ei pruugi materjal sobida ning huvi pakkuda laiemale ringkonnale. Nii näiteks ei pruugi konkreetsele erialale suunatud statistika ülesanded lahendamishuvi tekitada teiste

valdkondade üliõpilastes. Sisaldades erialalisi väljendeid võib ülesanne jääda lahendamata mõistete, mitte statistiliste teadmiste puudumise tõttu.

Kirjeldatud olukorra näide pärineb veterinaarepidemioloogia kursuse praktikumi ülesannete hulgast.

Sigade klassikalise katku (CSF) viiruse leviku kartuses metssigade populatsioonist kodusigadele on otsustatud testida rühma metssigu. Selleks et arvutada metssigade populatsiooni suurus alustatakse püügi-taaspüügi programmi. Esmaseks valimiks püüti 126 metssiga. Teises faasis püüti 154 metssiga. Viimastest 59 olid taaspüütud loomad (olid ka esimeses valimis). Arvutage populatsiooni suurus kasutades Survey Toolbox programmi [67].

Statistika teemakohaseid internetilehti, mille põhirõhk on pandud teoreetilise materjali esitamisele on samuti hulgaliselt.

Näiteks Statistikaameti koostatud koolinurk (<http://www.stat.ee/files/koolinurk/>), mille eesmärk on aidata statistikat paremini mõista ja kasutada. Koolinurgas esitatud statistiline info annab ülevaate Eesti ja teiste riikide majandusest ja sotsiaalelust [33].

Edasi antakse käesolevas peatükis ülevaade mõningatest eestikeelsetest veebipõhistest materjalidest, mis sisaldavad lisaks teooriale ka ülesandeid.

Põhjalik võõrkeelsete materjalide loetelu, koos kommentaaridega on kättesaadav Katrin Niglase uurimismeetodite ja andmeanalüüsi alaseltsi kodulehelt <http://www.tlu.ee/~katrin/>

1. Tõenäosusteooria ja statistika elemendid gümnaasiumis [66].

Koostanud Allar Veelmaa

Põhiliselt gümnaasiumi õpilastele mõeldud veebipõhine õpik. Lisaks mahukale, erinevate teemade kohta esitatud teoreetilisele materjalile on võimalik oma teadmisi testida. Tõenäosusteooria teema kohta on esitatud nii teoreetilist materjali kui ka harjutusülesandeid võrreldes statistikaga rohkem.

Statistika teemade kohta on võimalik lahendada 2 enesekontrollitesti.

- 5 valikvastustega küsimust teemade: „Mida uurib statistika? Üldkogum ja valim. Andmete ettevalmistamine“, kohta. Vastuste õigsust saab kontrollida, kuid sisulist tagasisidet ei anta, piirduetakse vaid kommentaaridega *õige/väär*.

- Kogu veebilehel olevat materjali kordav test tõenäosusteooria ja statistika kohta. Testis on kokku 31 küsimust. Korruga kuvatakse vastamiseks 20, millest umbes pooled on tõenäosusteooria ja pooled statistika materjali kohta. Vastuste kohta antakse tagasiside õige/väär.

Näidisülesanne.

Kahe tunnuse vaheline korrelatsioon on 0,95. See näitab, et

- ? seos võiks parem olla
- ? seost nende tunnuste vahel ei tohi otsida
- ? seos tunnuste vahel on väga tugev
- ? seos tunnuste vahel on olematu

2. Miina Härma gümnaasiumi statistika algkursuse materjalid [57].

Palju erineva tasemega arutlemis- kui ka praktilisi ülesandeid nii iseseisvaks harjutamiseks kui ka erinevateks õppetöö vormideks (nt. paaristöö). Sisaldab 11.kl. õpilaste koostatud ülesandeid- ristsõnu, valikvastustega küsimusi, paaride ühendamist.

Materjalid ei ole nii esitatud taseme kui ka temaatika poolest mõeldud laiemale seltskonnale kasutamiseks vaid on kitsalt seotud läbiviidud kursusega (nt: 10.tund – kordame järgmise nädala kontrolltööks).

Tagasiside antud küsimustele antakse ilmselt tunnis, õpetaja poolt.

Näidisülesanne.

Kuidas on otstarbekas esitada andmeid?

- Tõenäosusteooriana
- Kombinatoorikana
- Hälbena
- Sagedustabelina

3. Statistika konspekt. Audentese Ülikool [54].

Koostanud Ako Sauga

Teoreetilise materjali konspekt, mis on suunatud majandustudengitele, koos näidiste ja harjutusülesannetega. Praktilised ülesanded esitatakse programmi MS Excel näitel. Sisaldab nii teooriapõhiseid kui ka mõtlemist arendavaid küsimusi. Tagasisidet vastustele ei anta.

Näidisülesanne.

On toodud 6 töötaja palgad kroonides: 2000; 3500; 5000; 3000; 8000; 5000. Leida mediaan.

4. Statistika materjalid, slaidiesitlusena [31].

Koostanud Kristiina Leppik

Slaidid statistika loengute ilmestamiseks, sisaldab harjutusi.

Näidisülesanne.

Kaupluses müüdi tunni ajaga 20 paari kingi numbritega:

39, 41, 40, 41, 44, 40, 42, 41, 43, 39, 42, 41, 42, 38, 42, 41, 43, 41, 39, 40

Mis tüüpi on tunnus

Koosta variatsioonirida

Koosta sagedustabel ja sagedushulknurk

2.2.2. Ülevaade statistikaalastes raamatutes olevates ülesannetest

Veebipõhiselt on ülesannetele tagasiside organiseerimine suhteliselt lihtne. Vaatamata sellele ei kasutata seda võimalust, ilmselt selle töömahukuse pärast, eriti tihti. Õpikutes saab küsimuste vastusele kommentaare lisada näiteks õppematerjali lõppu, ühise loendina. Sarnaselt veebipõhiste ülesannetega, ei ole õpikutes vastuste ja kommentaaride lisamine eriti levinud. Järgnevalt tuuakse valik õppematerjalidest, milles teooria ilmestamiseks/kinnistamiseks on koostatud ka ülesanded. Antud loetelu ei hõlma kõiki eestikeelseid statistikaalaseid õpikuid ning ülesannetekogusid. Valiku printsiibiks sai eelkõige ülesannete olemasolu ning edasine valik langetati selliselt, et oleksid esindatud erinevate eesmärkidega ning sisulise lähenemisega õppematerjalid.

1. Matemaatiline statistika. Algkursus koolidele.

Kadri Hiob

Sisaldab gümnaasiumiastme õpilastele mõeldud statistika kursuse teooriat ning ülesandeid.

Õpiku teooria ning ülesanded on tihedalt seotud koolitemaatikaga.

Näidisülesanne.

Leia oma klassi tüdrukute (poiste) pikkuse kvartiilide ja nende erinevus. Mida võid öelda poiste ja tüdrukute pikkuse hajuvuse kohta. Võrdle otsust minimaalse ja maksimaalse elemendi põhjal tehtuga [18, lk. 31].

2. Andmete analüüs ja tõlgendamine sotsiaalteadustes.

Liina-Mai Tooding

Iga peatüki järel antakse lugejale lahendamiseks hulgaliselt ülesandeid. Vastuste kontrollimise võimalus puudub.

Näidisülesanne.

Tunnuse mediaan on

a) alati võrdne keskmisega

b) sümmeetrilise jaotuse korral võrdne keskmisega

c) positiivselt asümmeetrilise jaotuse korral keskmisest väiksem

d) negatiivselt asümmeetrilise jaotuse korral keskmisest suurem [61, lk. 88].

3. Statistika ja tõenäosusteooria alused

Heino Käerdi

Õppevahend on kirjutatud Eesti Riigikaitse Akadeemia kadettidele, kuid on kasutatav ka teistes kõrgkoolides erialadel, kus statistikat ja tõenäosusteooriat ei õpita põhialusena. Teoreetilisele materjalile lisaks on rohkesti näiteülesandeid ja ka eriti kaugõppijaile sobivaid iseseisvaks lahendamiseks mõeldud ülesandeid.

Väga suur osa antud õppematerjali ülesannetest on seotud tõenäosusteooria teemaga.

Näidisülesanne.

Lattu toodud tolmuimeja korrasoleku tõenäosus on 0,96. Leida tõenäosus, et kahesajast laos olevast tolmuimejast on korras 190 [27].

4. Statistika ülesannete kogu : põhivalemid, näidisülesanded, ülesanded, vastused.

August Aarma, Kaja Lutsoja

Nagu ülesannetekogu pealkiri ütleb, sisaldab see lisaks ülesannetele ka vastuste kontrollimise võimalust. Sobib pigem käsiraamatuna kasutamiseks kui õpitud materjali kordamiseks.

Näidisülesanne.

*Kass püüdis hiiri mitmel erineval kuul järgmiselt: 5 12 11 4 10 8 6 2 3 7 9
Arvuta hiirte arvu varieeruvuse iseloomustamiseks keskmine lineaarhälve,
dispersioon, standardhälve ja variatsioonikordajad. Kommenteeri saadud tulemusi
[1, lk. 33].*

2.2.3. Kokkuvõte

Vaatamata sellele, et statistikaõpikute sissejuhatuses võib leida tihti teateid, et käesolev õpik on mõeldud mittematemaatikutele või üsna otseseid nõudeid eelteadmistele, näiteks „*lugejalt ei nõuta erilisi algteadmisi*“ [61, lk.10] on kahjuks paljude ülesannete käsitlusviis statistikaõpikutes liialt matemaatiline.

Töö autor peab olulisemaks näiteks variatsioonikordajast arusaamise õpetamist ning selle kohta erinevate näidete toomist analüüsi kontekstis, kui paber-pliiats meetodil selle arvutamist. Ning seda eriti olukorras, kus meil on kasutada erinevad programmid, mille abil arvutamise tehniline pool väga suuri raskusi valmistada ei tohiks. Seda enam on vaja rõhutada sisulist, arvutustest arusaamist.

Lisaks liiga matemaatilisele käsitlusele on paljudes õpikutes puudu väga oluline aspekt-võimalus enda teadmisi kontrollida. Üliõpilase subjektiivne hinnang vastuse õigsusele ei anna kindlustunnet. Koos kahtlusega, kas saadud vastus üldse õige oli ja kas õppija lahendas ülesande õigesti, jääb ära teadmiste kinnistamine:

kuna ei ole veel selge, kas mõttekäik on korrektne, ma seda meelde ei jäta.

On ka võimalus vastupidiseks olukorraks: õppija on näiteks ülesande lahendanud valesti ning jätabki meelde mittekorrektse lahenduse.

Läbivaadatud materjalide põhjal on selge, et kursuse „Statistika ja andmeanalüüs“ eesmärged ning vajadust olemasolevad materjalid ei kata. Igas raamatus või veebipõhises materjalis leidis tõepoolest üksikuid ülesandeid, mida võiks kasutada ning mille kontekst sobiks, kuid ei ole mõttekas anda üliõpilastele loend raamatutest, mida on vaja muretseda ja millest kasutatakse vaid väga väikest osa. Suure tõenäosusega ei kasutaks seda võimalust üliõpilastest mitte keegi.

Alternatiivse variandina, võiks õppejõud erinevatest raamatutest ülesanded kokku koguda ning esitada lahendamisvalmis materjalid üliõpilastele. Kuid, kas sellises olukorras on

mõtet teha kompromisse ja koondada kokku antud kursuse jaoks mitte eriti sobivad ülesanded? Töö autor näeb siinkohal üsna selget ja ainuvõimalikku valikut- ülesanded tuleb ise koostada ning seeläbi tagada nende universaalsus ning vastavus kursuse eesmärkidele.

Järgnevalt uuritakse, millised on viisid kõrgemate õpitulemuste omandamiseks ning kuidas läbi hindamise ning enesejuhitud õppimisviisi toetada nende saavutamist. Kuna väga olulise tähtsusega on ülesannetele tagasiside andmine siis, kui küsimus on tekkinud, vaadatakse ka tagasisidega seotud temaatikat.

2.3. Kõrgema taseme õpitulemuste saavutamine

2.3.1. Õpitulemuste erinevad tasemed

Kui õppijaid suunatakse õpiprotsessis pidevalt mõtlema – probleeme lahendama, selgitama, analüüsima, sünteesima, järeldusi tegema – ning seejärel oma tegevust kirjeldama, hindama, korrigeerima, tekivad esialgsed metakognitiivsed teadmised- oskused, mis täiustudes annavad õppijale ühe väga olulise aluse selleks, et tal kujuneks oskus õppida [23, lk.27].

Iseseisvus õppimisel ja ise otsustamine tähendab rohkem vabadust, aga ka rohkem vastutust. Üha rohkem saab õppija valida, mil viisil, mida ning milliseid vahendeid kasutades ta õpib. Samas võtab õppija vastutuse oma teadmiste taseme eest- kas ta piirdub pealiskaudsete teadmistega või süveneb rohkem, kui on nõutud, omandades kõrgema taseme õpitulemused.

Tabelis 5. on toodud välja Euroopa kvalifikatsiooniraamistiku järgi jaotatud õpitulemuste kaheksa taset [70].

Iga taset iseloomustab nii üldiste teoreetiliste ja faktiliste teadmiste, kui ka vastavate pädevuste olemasolu. Nii võib õppija näiteks jääda õpitulemustelt esimesele tasemele, kui ta piirdub vaid otseselt kindlaks määratud ülesannete ja materjaliga. Kõrgemad tasemed eeldavad kohati ka teisi situatsioone, mida õppijal võib-olla võimalik kogeda ei ole. Nii ei pruugi õppijal õppeprotsessis olla võimalik saavutada taset, kus ta vastutab rühmade

taseme arengu juhtimise eest. Samas on iga õppija jaoks ilmselt teemasid, milles piisab üldteadmistest ning põhjalikumat süvenemist ei soovitagi.

Tabel 5. Euroopa kvalifikatsiooniraamistiku tasemete kirjeldused [70]

TASE	TEADMISED <i>Teoreetilised ja faktilised teadmised.</i>	PÄDEVUS <i>Määratlemisel kasutatakse vastutuse ja iseseisvuse mõisteid</i>
1. taseme õpitulemused	Üldteadmised	Õpib otsesel juhendusel piiritletud situatsioonis
2. taseme õpitulemused	Põhilised õppesuunaalased faktilised teadmised	Õpib juhendusel, kuid mõningase iseseisvusega
3. taseme õpitulemused	Teadmised õppesuunaalaste faktide, põhimõtete, protsesside ja üldiste mõistete kohta	Vastutab õppeülesannete täitmise eest. Kohandab probleemide lahendamisel enda käitumist vastavalt olukorrale.
4. taseme õpitulemused	Laiaulatuslikud faktilised ja teoreetilised õppesuunaalased teadmised	Juhib ise oma õppimist vastavalt juhtnõuadele situatsioonides, mida saab tavaliselt ette näha, kuid mis võivad muutuda. Võtab mõningase vastutuse õppetöö hindamise ja edendamise eest
5. taseme õpitulemused	Põhjalikud õppesuunaalased, spetsialiseeritud, faktilised ja teoreetilised teadmised ning teadlikkus oma teadmiste piiridest	Juhib ja juhendab töö- ja õppesituatsioone, kus võivad juhtuda ettearvamatud muutused Kontrollib ja arendab enda ja teiste tegevust
6. taseme õpitulemused	Õppesuunaalased süvateadmised, sh kriitiline arusaam teooriatest ja printsiipidest	Võtab vastutuse otsuste langetamise eest ettearvamatuses õppesituatsioonides. Vastutab üksikisikute ja rühmade kutsealase arendamise juhtimise eest
7. taseme õpitulemused	väga spetsialiseeritud, osaliselt õppesuunaalaste teadmiste esirinnas olevad teadmised, millel rajaneb originaalne mõtlemine kriitiline teadlikkus õppesuunaalastest ja eri valdkondade vahelistest probleemidest	juhhib ja muudab töö- või õppesituatsioone, mis on keerukad, ettearvamatud ja nõuavad uut strateegilist käsitlust võtab vastutuse kutseteadmistesse ja -tegevusse panuse andmise eest ja/või kontrollib meeskondade strateegilist tegutsemist
8. taseme õpitulemused	teadmised, mis on õppesuunaalaste valdkondadevaheliste teadmiste esirinnas	omab autoriteeti ja demonstreerib oma novaatorlikkust, iseseisvust, teadus- ja kutsealast meisterlikkust ning pidevat pühendumust uute ideede või protsesside arendamisel töö- või õppesituatsioonide, sh teadustöö, esirinnas

Tabelist on näha, et kõrgemaid õpitulemuse tasemeid iseloomustavad märksõnad: iseseisvus, vastutus, õppimise juhtimine ning nende tasemeteni jõudmiseks ei piisa reeglina vaid ainekursuse suurepärasest läbimisest.

2.3.2. Enesejuhitud õppimine kui viis kõrgema taseme õpitulemuste saavutamiseks

Juba eelmise sajandi algusaastatel tõi J.Käis välja iseõppimise vajalikkuse. Ta märgib oma raamatus „Isetegevus ja individuaalne tööviis“:

„Kooli ülesanne on küll viia õpilast edasi otsemat arenemisteed, juhtides teda elulistele probleemidele ja varustades teda ka vajalikkude töövahendite ja võtetega, aga kõige selle juures tuleb hoolikalt arendada õpilase otsustusvõimet, sest muidu muutuks õppimine tuupimiseks, mille tulemused ei rahulda kedagi. See tähendab, mõtete reproduktsiooni kõrval peab toimuma ja iseseisev mõtlemine. Tähtis on, et esitatav küsimus ei oleks liiga tühine ja sisaldaks tõesti probleemi, mille üle tuleb järele mõtelda“ [28, lk. 29].

„Veelgi sügavam mõtletegevus ilmneb siis, kui iseseisvalt leitakse probleemid, iseseisvalt tehakse oletusi probleemi lahendamiseks, iseseisvalt valitakse töövahendeid, iseseisvalt otsustatakse ja kaalutakse ka otsuste väärtust“ [Ibid, lk. 30].

Kaasaegne ühiskond ühes arenevate tehnoloogiatega on kaasa toonud vajaduse pidevalt elu jooksul uusi oskusi omandada. Valitsevas majanduslanguse olukorras saab eriti tähtsaks valmisolek millegi uue õppimiseks, ümberõpe või ametivahetus. Üha enam räägitakse, et õppijad peavad omandama elukestva õppimise harjumused, olema iseseisvad õppijad, kelle õppimine on enesejuhtiv protsess [11].

K.Pata on kaugkoolituse ajaveebis toonud välja, et:

Enesejuhitud õppimine on kaasaegne lähenemine õppimisele, kus õppestrateegiate väljatöötamine ning enese motiveerimine, nendes sisalduvate eesmärkide saavutamiseks on täielikult õppija ülesanne.

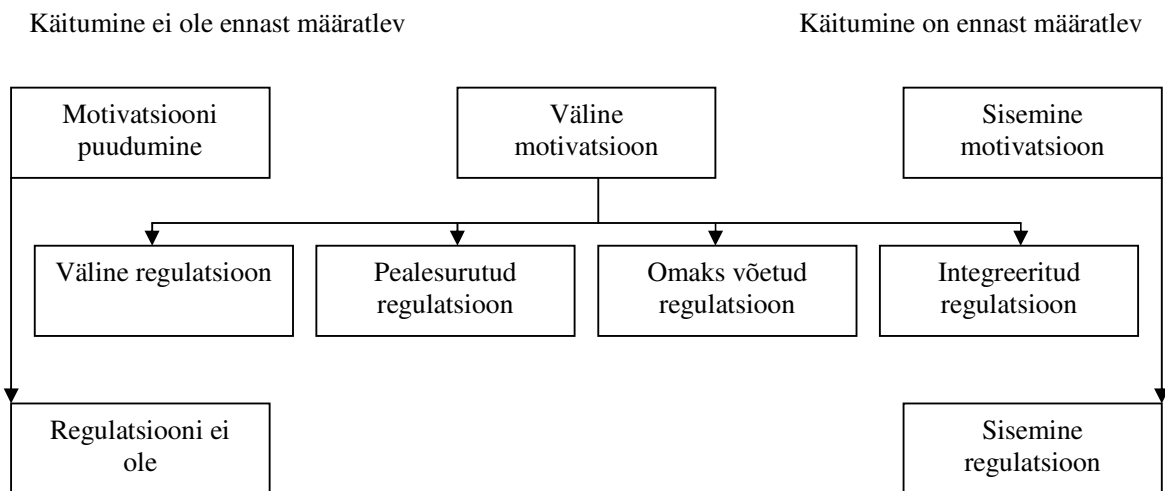
Enesejuhitud õppetegevus ei pruugi toimuda alati ükski, see võib olla kombineeritud õppimise sotsiaalsete vormidega, olla tihedalt seotud õppimisega läbi erinevate meediavahendite. Üksinda sooritatav õppimine, milles õppija lähtub oma huvidest ja vajadustest õppe sisu kavandamisel, õpivahendite kasutamisel, õppimise aja ja koha valikul, on individuaalõpe [Ibid].

Pakkudes õppijatele ühe rohkem vahendeid, luues järjest sobivamaid õpikeskkondasid, ootavad õpetajad aktiivsust seda kõike kasutama, eeldades, et õppijad on motiveeritud.

P. Race [50] on toonud välja eduka õppe viis aspekti:

- Soov õppida (sisemine motivatsioon)
- Vajadus õppida (väline motivatsioon)
- Õppimine läbi ise tegemise (katse-eksitus meetodil)
- Õppimine läbi arusaamise
- Õppimine läbi tagasiside (konstruktiivne kriitika).

Enesemääratlemise teooria järgi on inimesed kaasasündinud omaduste poolest aktiivsed, nad on õppimisele ja arengule orienteeritud, nende loomuses on teha huvipakkuvaid asju, proovida oma võimeid ja kogeda seotustunnet gruppides. Seda loomulikku kalduvust ennastmääratlevalt käituda mõjutab aga ümbritsev keskkond, mis võib arengut toetada või vastupidi – takistada [56].



Joonis 3. Ennast määratleva ja mittemääratleva käitumise jagunemine [Ibid]

Sisemise motivatsiooni puhul ollakse tegevusega hõivatud tegevuse enese pärast- selle sooritamine pakub naudingut ja rõõmu. Väliselt motiveeritud tegevus on aga olemuselt instrumentaalne. Tegevust ei sooritata huvist, vaid tagajärgedele mõeldes, välise või sisemise innustamise, lubaduse või hoiatuse kaudu [Ibid].

Hindamise roll õppimisprotsessis on väga suur ning kindlasti võib hindamine õppija arengut nii toetada kui ka takistada.

Ennast määratleva ning mittemääratleva käitumise järgi on hindamine väline motivaator, mis võib olla:

- **Väline regulatsioon**

Õpilane õpib selleks, et saada häid hindeid või vältida vanematega vastuollu sattumist. Ta tegevus on küll teadlik, kuid ta ei koge valikuvõimalust.

- **Pealesurutud regulatsioon**

Õpilane õpib, et vältida süütunnet, ärevust või enesekriitikat. Õpitakse selleks, et demonstreerida oma teadmisi või tõestada oma väärtust.

- **Omaksvõetud regulatsioon**

Õpilane töötab eksamiks läbi rohkem kirjandust kui nõutud, kuna arvab, et see on oluline õppeaines edasi jõudmiseks. Regulatsioon on väline, sest ta ei tegutse huvist õppimise vastu.

- **Integreeritud regulatsioon**

Õpilane käib vabatahtlikult tennis, sest talle on tähtis olla hea sportlane. Käitumine on täielikult ennastmääratlev ja see ilmneb tavaliselt alles täiskasvanu arengustaadiumis [Ibid].

Järgnevalt käsitletakse töös hindamise toetava rolli osatähtsust õppeprotsess. Lühidalt peatutakse hindamise kujunemisel nõukogudeajast tänapäeva, rõhuga hindamise toetavale rollile.

2.3.3. Hindamine õppeprotsessi toetajana

*“What you assess is what you get;
if you don’t test it you won’t get it.”*

Lauren Resnick

Eesti keeles sisaldab sõna *hindamine* väga mitmeid osaliselt üksteist katvaid, osaliselt üksteisest sisult täiesti erinevaid valdkondi. Inglise keeles seevastu, võib hindamine olla *evaluation, assessment, measurement, grading, rating, valuation, marking jne.*, mis võimaldab hindamist vastavas kontekstis palju täpsemalt määratleda. Eesti keeles viime

ellu alati hindamist, olenemata sellest, kas me hindame suhtlusportaalis kasutajate fotosid või ülikoolis filosoofia kursuse eksamitööd.

Järgnevalt peatutakse hindamisel ning võetakse kokku selle võimalikud mõjutused õppeprotsessile, tuuakse välja tagasiside ning enesekontrollitestide tähtsus.

Hindamist võib laias plaanis vaadata kui õppuri teadmiste/arengule hinnangu andmist ning olenevalt olukorrast, võib see olla nii informatsioon õppija teadmiste ja oskuste edenemise kohta või näiteks tagasiside sooritusest vms. Hindamine ei pruugi analüüsida vaid õppijate akadeemilist arengut, vaid ka isiksuslikke ja sotsiaalseid omadusi.

Nõukogude aegsest kirjandusest võib eristada kolme hindamise vaatenurka [10, lk. 4].

1. Kontrollimine on tingimata vajalik, ilma selleta õpilased ei õpiks, nad kasvaksid hooletuks ja vastutustundetuks.
2. Kontrollimisest, kui õppeprotsessi omaette komponendist tuleks loobuda, kuna see ei peegelda õigesti ega igakülgset õpilase vaimset arengut.
3. Kontrollimine on tarvilik, kuid ei või muutuda nii tähtsaks, et kahjustaks õppeprotsessi muid komponente, eriti uute teadmiste loovat omandamist.

Tänapäeval on hindamise sisu ning vorm muutunud rohkem kui miski muu hariduse ja õppeprotsessi osa.

Tänapäeva kooli eesmärk on suunata õpilast õppimisele. Tänu metakognitsioonile, oma tegevuse teadvustamisele õpiprotsessis, suureneb iseseisvus õppimisel (kuni eesmärkide iseseisva seadmiseni). On mõistetav, et seoses sellega muutub ka hindamine ning enesehindamine. Hindamise valdkond laieneb – oluline pole ainult lõpptulemuse hindamine, vaid hindamine puudutab ka eesmärgi ja protsessi. Hindamine saavutab kulminatsiooni, kui tehakse kokkuvõtte kogu õpiprotsessist ja saavutatud lõpptulemustest [24, lk.6].

Kehtiva põhikooli ja gümnaasiumi riikliku õppekava [49] kohaselt on õpitulemuste hindamine osa õppe- ja kasvatusprotsessist. Hinnatakse nõutavate õpitulemuste saavutatust, teadmiste ja oskuste omandatust. Ära on toodud ka tingimused, mida õpilane peab hindamisega seonduvalt teadma. Nii näiteks, peab õpilasele olema teada, mida ja

millal hinnatakse, milliseid hindamisvahendeid kasutatakse ja millised on hindamise kriteeriumid. Sealhulgas tuuakse välja 4 hindamise põhieesmärki:

- (1) motiveerida õpilasi sihikindlalt õppima;
- (2) suunata õpilase enesehinnangu kujunemist;
- (3) suunata õpetaja tegevust õpilase õppimise ja arengu toetamisel;
- (4) anda õpilasele, õpetajale, kooli juhtkonnale, lapsevanemale (eestkostjale, hooldajale) teavet õpilase õpiedukusest [49].

Hindamise osa õpilase enesehinnangu kujunemisel on oluline, sest õppijad vajavad võrdlust kellegi või millegagi, et ennast selle alusel hinnata.

Meie kultuuripiirkonnas peetakse väga oluliseks teiste arvamust, mis tõttu pannakse oma enesehinnang liigselt sõltuma teistest. Toimima hakkab sinapildi, s.o teiste arvamuste ületähtsustamine. Püütakse vastata teiste ootustele ja kardetakse negatiivseid hinnanguid [29].

V.Kolga kirjutab oma artiklis „Maagiline enesehinnang“:

„Uskumus nagu kõrge enesehinnang on inimesele kasulik, kuna soodustab õpiedukust, ei vasta paraku tõele, sest enesehinnangu seosed teiste näitajatega ei ole üks-ühesed. Hea enesetunde ja edukuse alus on hoopis adekvaatne enesehinnang“ [26].

Seega on kooli eesmärk kujundada adekvaatset enesehinnangut, hoides antavad hinnangud objektiivsed, läbipaistvad ning õiglased. Kuna õppimist iseloomustab sotsiaalne iseloom: õppimine ei olene ainult õppijast endast, õpitakse teistelt ja teised võivad meie õppimisele kaasa aidata, siis saame väga laia õppijate enesehinnangu kujundajate ringi [24, lk.6].

Hindamise põhiliseks eesmärgiks on peetud mõõta õppija edu. Kaasõppuritega tulemusi võrreldes, jääb vähemedukale õppijale mahajäämise tunne. Kui areng võrreldes teistega ei ole olnud piisav, kuid samas areng on toimunud- kas siis ikka on tegemist mahajäämisega? Protsessil, kus hindamisel on vaid mõõtmise funktsioon, on vähe tegemist õppimisega. Sel viisil õpetades, ei ole me kasutanud võimalust läbi hindamise parandada õppija teadmisi [4].

Kahtlemata on selge, et hindamise viis mõjutab suuresti õppimise protsessi. Kui on teada, et aine lõpus ei toimu eksamit ning tulemus kirjutatakse loengutes kohalkäimise põhjal- on vähe tõenäoline, et ainet mitte eriti huvitatud õppijad materjalile suuremat rõhku paneksid, kui minimaalse taseme (hinde) saamiseks vaja oleks. Kindlasti on palju õppejõud/õpetajad kursis eksamieelses konsultatsioonis esitatud küsimustega

Kas see materjal ka eksamile tuleb?

Kas seda ei pea õppima, kuna seda ei ole kordamisküsimustes?

P.Murphy [39] kahtleb oma artiklis, et kuigi võib olla selliseid õppijaid, kes teevad rohkem kui nõudmistest kirjas, siis tegelikkuses täidetakse sageli vaid miinimum osa nõudmistest. Näiteid võib siinkohal tuua mitmeid. Mäletatavasti ütles raamatus „Kevade“ Toots õpetaja Laurile, järgmiselt:

„Ma õpin homseks poole vene keele tükist ja kui ma kahte rehkendust ei jõua teha, teen ma ühe“ [34].

Gibbs ja Simpson on toonud välja üksteist tingimust, kuidas hindamisest saab õppeprotsessi toetav mitte piirav, osa [14].

1. Hinnatavad ülesanded nõuavad küllaldaselt aega ja pingutust/jõudu.
2. Ülesanded jagavad õpilaste töö võrdselt teemade ja nädalate peale
3. Ülesanded rakendavad õpilased loovasse õppetegevusse.
4. Hindamine edastab õpilastele selgeid ja kõrgeid ootusi.
5. Piisavat/küllaldast tagasisidet antakse piisavalt/küllalt tihti ja piisavates/küllaldastes üksikasjades.
6. Tagasisidet antakse piisavalt kiiresti, et see oleks õpilasele kasulik.
7. Tagasiside keskendub pigem õppimisele kui hinnetele või õpilastele.
8. Tagasiside on seotud hindamise eesmärgiga ja kriteeriumidega.
9. Tagasiside on õpilastele mõistetav, vastavalt nende teadmiste ja elukogemusele
10. Tagasiside võetakse õpilaste poolt vastu ja pööratakse sellele tähelepanu (kuulatakse tähelepanelikult)
11. Tagasiside avaldab õpilasele mõju parandades nende tööd või õppimist.

Eelpool toodud tingimustest selgub, et hindamise kasutegur on seotud õppija ning õpetaja ühiste jõupingutustega. Tähtis on, et õppijad oleksid aktiivselt kaasatud hindamisprotsessi,

mille tulemusena edeneb nende õppimine ja areng. Üle poole tingimustest toovad välja tagasiside olulisuse õppeprotsessis.

2.3.4. Tagasiside tähtsus õppeprotsessis

Õppeprotsess, milles õpilastel on võimalus rahuldada psühholoogilisi vajadusi autonoomia, kompetentsuse ja seotuse järele, motiveerib õppijaid õppima ja arenema. Õpetajad saavad soodustada autonoomia arengut, pakkudes õpilastele valikuid ja iseotsustamise võimalusi. Kompetentsustunnet aitab tekitada optimaalsete väljakutsete pakkumine ning õpetajapoolne positiivne tagasiside [56].

Tagasiside kohta läbiviidud uuringus on välja toodud kaks põhilist reeglit [3].

- Igasugune tagasiside on parem kui mitte midagi.
- Mida rohkem sisaldab tagasiside informatsiooni, seda parem see on.

Esimese reegli tahaks töö autor seda kahtluse alla. Kas ikka on igasugune tagasiside parem kui mitte midagi? Kas tagasiside, mis ei peegelda reaalselt pingutust, tõstab motivatsiooni järgmine kord samavõrd pingutada? Kui tagasisidest kumab läbi õpetaja pealiskaudsus, siis võib see samahästi olemata olla. Kuna tagasisidel on tähtis koht õppeprotsessis, siis tuleb selle nõudmised seada kõrgemale ning mitte leppida lihtsalt millegagi.

I. Uueküla on oma ettekandes öelnud, et tagasiside peab olema [64]:

- Kiire, aus, heatahtlik
- Empaatiline, heatahtlik, kiire
- Võrdlev, heatahtlik, aus

Tagasiside erinevate vormide ja nende tõhususe kohta on mitmeid arvamusi. On leitud, et mitmekordse vastamisevõimalusega ülesannete tagasiside on tõhusam, kuna arendab õppijat rohkem. Nii näitasid Clarina [8] läbiviidud uuringud, et 71% vastajatest eelistas mitmekordset vastamisevõimalust sellele, et saada kohe hinnang oma vastuse õigsusele. Mitmekordne vastamine mõjub efektiivsemalt ning paneb õppija rohkem mõtlema küsimuse sisu üle.

Enda poolt soovitud tagasiside soodustab õppimist kuna õppija teeb ise otsuse selle kohta, kas ta soovib tagasisidet peale sooritust või mitte[64].

Kõige mõjusam tagasiside on selline, mis on esitatud hiljemalt 24 tunni pärast. Materjali kinnistamine oli kõige parem kohe antud tagasiside puhul, tuleb välja uuringust, mille raames anti vastajatele tagasisidet erinevate ajahetkede (1 päev, 2 päeva jne.) järel [9].

Näiteks, visatakse tihti koolis õpetajalt tagasi saadud kontrolltööd prügikasti, sest hinne on teada ja töös olnud materjal ning tehtud vead ei ole enam õpilase jaoks aktuaalsed. Parimal juhul võrreldakse oma vastuseid kaasõpilastega, et teha kindlaks, kas õpetaja ikka objektiivselt hindas. Töö kirjutamisel tekkinud küsimused ja mõtted on ammu ununenud ning asendunud uutega. Kas on siis õpetajatel põhjust õpilastega kurjustada või on põhjust pigem kaasa mõelda ja anda tagasisidet siis, kui see tõepoolest oluline ja arendav on?

Selge eelise saavad selles kontekstis enesekontrollitendid, mille lahutamatu osa on kohe antav tagasiside.

2.3.5. Enesekontrollitendide roll õppeprotsessis

Piisava harjutamise vajalikkust rõhutas juba J. Käis, kes on öelnud, et:

Kindlate oskuste omandamise eelduseks on küllaldane harjutamine ja oskuste rakendamine. Samuti võib kindlaid teadmisi omandada ainult nende sagedase kasutamisega. Kordamise ajal peavad õpilased vastama iseseisvalt ja peast, niipalju kui nad teavad ja alles pärast kontrollivad oma vastuseid ning parandavad vigu raamatu või konspekti abil. Omakontroll on väärtuslik kasvatuslikult kui ka õpitud teadmiste kinnistamiseks [28, lk. 108].

Enesekontrollitendi loetakse üheks uuenduslikuks hindamise vormiks, mis oluliselt toetab õppeprotsessi, suunab iseseisvale õppimisele ning suurendab õpimotivatsiooni [45].

Põhiliselt kasutatakse enesekontrollitende selleks, et aidata õppijal kriitiliselt mõelda oma teadmist üle ning motiveerida üha rohkem ning järjepidevalt õppima [Ibid].

Enesekontrollitendid sisaldavad mitmeid tajutavaid eeliseid:

- Õppijad on rohkem seotud hindamisprotsessiga (ei saa lihtsalt „ära õppida“);
- Enesekontroll võib panna õppijad sügavamalt mõtlema hindamise aspektide üle;
- Läbi tagasiside soodustatakse õppimist;

- Ergutatakse õppija teadmisi mõtestama (autonoomne õppija);
- Rõhutavad protsessi, mitte tulemust;
- Soodustab sisemist, mitte välist motivatsiooni [69].

Enesekontrolliteste eesmärk on õppija teadmiste kriitiline hindamine, mida iseloomustavad [46]:

- Määramata arv lahenduskordi;
- Küsimustele lisatud kommentaarid, abiinfo ning õiged vastused;
- Mõningatel juhtudel ka vastamiseks määratud aeg.

Enesekontrolliteste puhul esitatakse küsimused enamasti üksikvastustega koos õpetajapoolsete kommentaaridega [20]. Tulemus jääb õppija teada, hinnet vastamise eest ei panda. Õppijale luuakse võimalus testida ning arendada oma teadmisi, katsetada ja toetada õppimist.

Enesekontrollitestid sisaldavad reeglina järgmisi küsimuste või ülesannete tüüpe [46].

- Õige/vale vastusega küsimused;
- Mitme vastusevariandiga küsimused;
- Sobivate objektide seostamine kahe grupi vahel;
- Objektide tõstmine õigesse kohta;
- Tühja lahtri täitmine teksti või numbriga;
- Definitsiooni ja selgituse ühendamine;
- Objektide õigesse järjekorda seadmine.

Kui vaadata õppija vaatenurgast, siis on enesekontrolliteste kasutegur ilmselgelt väga suur. Ajal, mil rõhku pannakse „iseenda jaoks“ õppimisele, antakse õppijale vabadust valida endale sobiv õppimisviis. Samas ei saa tähelepanuta jätta, koos vabadusega tekkinud kohustusi. Kohustus ise oma õppeprotsessi juhtida ning ise oma õpitulemuste eest vastutada. Mistõttu on siis õppijal nii võimalus kui ka kohustus ennast arendada läbi enesekontrolliteste.

Järgnevalt on toodud magistritöö erialaseminaris arutluse tulemusena tekkinud arvamused enesekontrollitesti positiivsetest ja negatiivsetest aspektidest, nii õppija kui ka õpetaja seisukohast vaadatuna.

Tabel 6. Enesekontrollitesti positiivsed ja negatiivsed aspektid

	ÕPPIJA	ÕPETAJA
POSITIIVSED ASPEKTIID	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mitmekesisstab õppimist, pakub rutiinsele õppimisele vaheldust. ▪ Õppija saab ise kontrollida vastuseid. ▪ Lihtsustab õppimist. ▪ Annab kindlustunde eksamiks. ▪ Vähendab õpilaste eksamieelset hirmu. ▪ Toetab iseseisvat õppimist. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ (vajadusel) kerge vastuseid parandada. ▪ Õpetajal on õpilaste progressi kergem järgida, tekib ülevaade õpilaste teadmistest. ▪ Eneserefleksioon. ▪ Annab õpetajale võimaluse tekkinud vabal ajal ennast arendada.
NEGATIIVSED ASPEKTIID	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Õpitakse ära ainult kindel- enesekontrollitestides sisalduv- materjal ning muu osa jäetakse õppimata. ▪ Laiskust soosiv (vastused antakse väga lihtsalt ja ei pea eriti pingutama). ▪ Ei sobi kõigile (ei ole huvi ega julgust teste täita; ei sobi kõikide erialade, teemade puhul). ▪ Kui esimene küsimus vastatakse valesti ja enesekontrolli test annab kohese tagasiside, siis võib mõnel õpilasel kaduda huvi testi edasi täita. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Õpetaja petmine (üks õpilane lahendab ülesanded ning edastab teistele õiged vastused). ▪ Enesekontrollitestide koostamine on väga aeganõudev ja töömahukas ülesanne.

Tabelis 6. väljatoodud negatiivsete aspektide selgituseks tuleb märkida, et enesekontrollitestid ei ole hinnatav kohustus vaid võimalus õppijatel ennast arendada. Seega kui õppija jaoks on kõige sobivam moodus niisugune, kus kaasõpilased talle küsimused-vastused ette annavad, siis ei ole õpetaja võimuses seda tegelikult takistada. Samuti võib õpetaja vaid luua võimalused, edastada materjali (sh. enesekontrolliteste), kuid vastutus õpitud materjali hulga üle (kogu materjal, ainult testides sisalduv materjal, ei õpita mitte midagi) jääb siiski õppija kanda.

Kuigi enesekontrolliteste ei ole eriti laialdaselt uuritud, on nende kasutamine õppeprotsessis väga levinud ning need annavad suurepärase võimaluse õppija jaoks saada tagasisidet oma teadmistele.

Enesekontrolliteste tõhususest ning kasutuskogemusest kirjutab Ingrid Maadvere oma ajaveebis järgmiselt [35]:

Eestis ei anta just tihti õpilastele võimalust õppida enesekontrolliteste abil. Ikka tahab õpetaja panna hinnat või anda hinnangut. Ka õpilaste jaoks on selline testimisvorm üpris harjumatu.

Ühes inglise keele tunnis, kui õpilased enesekontrolliteste lahendasid, avastasin, et nad üritavad teha sohki vaadates pinginaabri kuvarit või kasutades liigselt vihjeid. Pärast selgitust, et need testid on õppimiseks ja iseennast petta pole mõtet, hakkas töö palju paremini sujuma. Igaüks sai oma tempos ja oma võimetest lähtuvalt tööd teha ja õpetaja poole pöörduti ainult juhul, kui midagi tõesti arusaamatuks jäi. Õpilastele meeldib see, kui nad saavad oma tööle kohe tagasisidet ja arvuti puhul on see tagasiside objektiivne ning emotsioonitu. Emotsioonid peab tundi tooma õpetaja.

2.4 Kokkuvõte

Suur osa uuringutest, mis käsitlevad enesekontrolliteste, vaatlevad enesekontrolli kui õppija enese hinnangut oma (eksami)tööle. Õppijad peavad ise hindama ning analüüsima nii enda õppimisprotsessi kui saadud tulemust. Lisaks sellele on palju uuritud, kuidas kaaslase hinnangud mõjutavad õppeprotsessi ning kuidas õppijad selleläbi arenevad.

Enesekontrollitesti kui eksamiks ettevalmistust toetavat aspekti, väga põhjalikult uuritud ei ole. Siiski võib öelda, et kohene tagasiside mõjub õppija arengule soosivalt. Lisaks soodustab valikuvõimalus, kas õppija soovib tagasisidet oma vastustele või mitte, veelgi rohkem õppija arenguprotsessi.

Enesekontrolliteste puhul on tagatud kohene tagasiside, mis selgitab õppijale nii eksiarvamusi kui ka lisab vajadusel täiendavat lisainformatsiooni esitatud küsimuse kohta.

Valides õppija jaoks sobivama ning arengut toetavama valiku eksamiks ettevalmistamisel enesekontrollitestid, jääb veel küsimus, milliseid küsimusi loodavas testis kasutada. Kas

tugineda olemasolevale kirjandusele ning valida juba eelnevalt koostatud küsimuste seast sobivamad või koostada küsimused ise? Töötades läbi erinevaid statistika alaseid õpikuid ning veebilehti, sai töö autor küll mõningaid mõtteid ülesannetest, mida võiks kasutada, kuid üks-üheseks kasutamiseks olemasolevad ülesanded ei sobinud. Lähtudes enesekontrolliteste kasutatavast sihtrühmast, kelleks on erinevate erialade üliõpilased, tuleb ülesannete sisu hoida võimalikult universaalne ning üliõpilastekeskne. Seega ei sobi näiteks kitsalt majanduseriala üliõpilastele koostatud vastavasisulised ülesanded.

Töö järgmises peatükis keskendutakse tegevusuuringu arendusprotsessile, mille raames vaadatakse esmalt küsimuste sisulise poolega seonduvat. Seejärel leitakse enesekontrolliteste jaoks sobiv tehniline lahendus.

3. ARENDUSPROTSESS

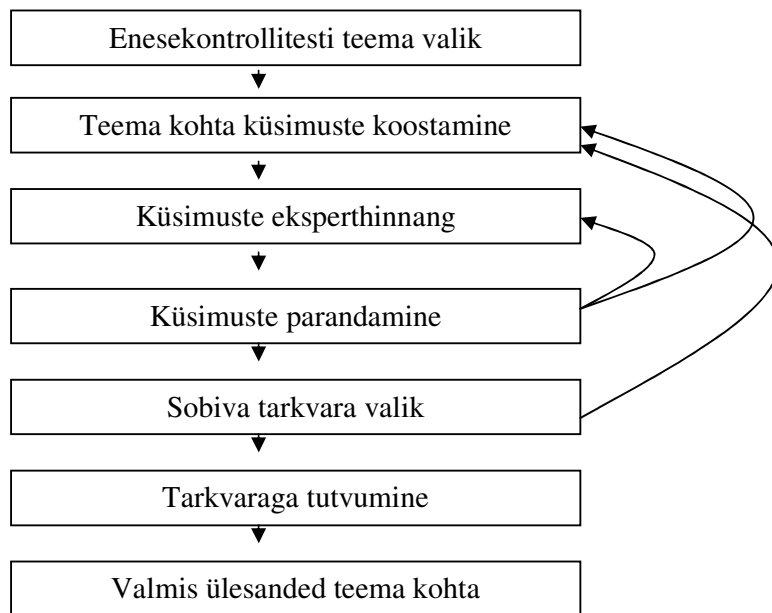
*"Jumal, anna mulle meelerahu mitte muretseda asjade pärast,
mida ma muuta ei saa, julgust muuta asju, mida ma muuta saan,
ning tarkust, et nende vahel vahet teha."*

Püha Franciskuse palve

Eelmistes peatükkides selgus enesekontrolliteste osatähtsus õppeprotsessis ning vajadus koostada testid kursuse „Statistika ja andmeanalüüs“ jaoks.

Käesolevas peatükis antakse ülevaade enesekontrolliteste disainist e. arendusprotsessist, alates kavandamisest kuni lõpliku resultaadini jõudmiseni. Laias plaanis asetatakse põhirõhk protsessi kirjeldamise ning selle vaheetappide põhjendamisele. Üldmahust väiksema osa moodustavad protsessi kavandamine ning monitooring .

Kogu tegevus toimus iteratiivsete tsüklitena, mida kirjeldab joonis 4.



Joonis 4. Enesekontrolliteste arendusprotsessi skeem

Tsüklite vahelised nooled näitavad protsessi kulgu, kõrval olevad nooled aga tsüklite korduvust. Nii näiteks, pöörduti korduvalt peale eksperthinnangu saamist tagasi küsimuste koostamise juurde ja peale küsimuste parandamist saadeti need uuesti hindamisele.

³ Statistical Package for Social Sciences (www.spss.com)

Enesekontrollitestide küsimuste eksperthinnangute eest tänab töö autor juhendaja Katrin Niglast. Osaliselt tingis küsimuste muutmise vajaduse ka kasutusele võetud tarkvara, mis andis võimaluse näiteks valikvastusega küsimusest lünkteksti tüüpi küsimuse koostada.

3.1. Enesekontrollitestidega kaetava kursuse osa valik

Käesoleva magistritöö raames valminud enesekontrollitestid koostati katseliselt ühe teema-**kirjeldavad arvnäitajad**- kohta. Teema valikul mängis rolli töö autori eelnev kogemus, mille põhjal eksitakse eksamitöodes kõige enam kirjeldavate arvnäitajate tõlgendamisel.

Kirjeldavate arvnäitajate teema sisaldab „Statistika ja andmeanalüüsi“ kursuses järgnevaid alateemasid:

- keskmist tendentsi kirjeldavad arvnäitajad;
- hajuvust väljendavad arvnäitajad;
- jaotuse kuju, asümmeetrilised jaotused;
- normaaljaotuse idee, proportsioonid normaaljaotuskõvera all, väärtuste standardiseerimine.

Vastavalt kehtivale Põhikooli ja gümnaasiumi riiklikule õppekavale [49] oskab juba 6.klassi lõpetaja arvutada mõningaid keskmist tendentsi iseloomustavaid arvnäitajaid.

Tabelis 7. on toodud välja riikliku õppekava matemaatika ainekavast need punktid, mis hõlmavad endas kirjeldavate arvnäitajatega seonduvat.

Tabel 7. Kirjeldavate arvnäitajate esindatavus riiklikus õppekavas

Tase	Õppesisu	Õpitulemused
Matemaatika ainekava 4.-6. klassile	Peamiselt ülesannete kaudu mõnede statistika ja tõenäosusteooria alaste esmaste mõistetega tutvumine: aritmeetiline keskmine, kõige sagedamini esinev väärtus.	6. kl. lõpetaja oskab leida kõige sagedamini esinevat väärtust ning arvutada aritmeetilist keskmist.
Matemaatika ainekava 7.-9. klassile	Statistilise kogumi karakteristikud: aritmeetiline keskmine, mood, mediaan, keskmine hälve.	Põhikooli lõpetaja oskab korrastada ja töödelda lihtsamaid statistilisi andmeid ning tõlgendada arvutatud karakteristikuid.

Tase	Õppesisu	Õpitulemused
Matemaatika ainekava gümnaasiumile	Empiiriliste andmete esitamine, jaotuse arvarakteristikud. Juhuslik suurus, selle jaotus (tõenäosusfunktsioon). Keskvärtus, tõenäoseim väärtus ja standardhälve. Ühtlane jaotus ja binoomjaotus. Normaaljaotus (jutustavalt).	Gümnaasiumi lõpetanud õpilane oskab arvutada juhusliku suuruse jaotuse ainekavas nimetatud arvarakteristikuid ning teha nendest järeldusi jaotuse või uuritava probleemi kohta.

Võrreldes „Statistika ja andmeanalüüsi“ kursuse ning riikliku õppekava sisu võib selgelt näha, et suur osa materjalist peaks üliõpilastel selge olema; teoreetiliselt on ju tegemist gümnaasiumis õpitud materjaliga. Praktika näitab aga järjekindlalt teist tulemust-komistuskiviks eksamitöodes saab teemale lähenemine, sellest arusaamine.

Ühelt poolt, ei ole võib-olla gümnaasiumi õpilane veel valmis nägema kirjeldavate arvnäitajate praktilist poolt, mistõttu võib õppimine jääda mõistete omandamise tasemele. Teiselt poolt võib põhjus peituda riikliku õppekava ülesehituses, kus statistika osa esineb mitmes kooliastmes hakituna, mitte kompaktse tervikuna. Erandiks on gümnaasiumi õppekava, milles tõenäosusteooria ja statistika on programmi viimane suurem teema, vahetult enne lõpueksamit. Siinkohal tekib aga uus küsimus: kas sellises olukorras ei panda õpetamisel liigset rõhku eksamiks valmistumisele ning püütakse lahendada võimalikult palju potentsiaalseid eksamiülesanded, selle asemel, et minna õpiku materjalist kaugemale ja arendada statistilist mõtlemist ning seotust reaalse temaatikaga? On veel kolmas osapool- õpetajad, kellest paljud ei ole ülikoolis statistikat õppinud ning olles „iseõppijad“, tunnevad ennast selles vallas suhteliselt ebakindlalt, mis iseloomustab ka nende õpetamisprotsessi.

Pikemalt antud teemal peatumata, toome veel ära akadeemik Valdek Kulbachi mõtte:

„Arvan, et matemaatika õpetamise üheks probleemiks on õpetamise nõrk sidumine reaalse elu huvitava probleemistikuga. Kõik on liialt abstraktne ja eluvõõras ning seetõttu ka raskesti omastatav.“ [36]

3.2. Enesekontrolliteste koostamise põhimõtted

Enesekontrollitesti koostamisel lähtuti järgmistest kriteeriumitest [42]:

- **Test ühildub kehtiva õppekavaga, sobib teema kontrollimise eesmärkidega**

Enesekontrollitesti koostamisel võeti aluseks kursuse „Statistika ja andmeanalüüs“ ainekava ning küsimused koostati konkreetsete teemade põhiselt. Kõik küsimused hõlmasid loengutes/praktikumides läbivõetud materjali. Kuigi kursuse lahutamatuks osaks on praktiline andmete analüüsimine programmi SPSS³ abil, ei sisalda enesekontrollitendid praktilisi ning SPSS programmiga seotud ülesandeid.

- **Test ja selle pikkus on antud teema teadmiste ja oskuste jms. kontrolliks piisav, ükski teemavaldkond pole ala- ega üleesindatud**

Testi küsimused hõlmavad võrdväärselt kõiki alateemasid. Siiski on tähtsamate teemade kohta (nt. keskväärtus) pisut enam küsimusi.

- **Test on valiidne, st. test mõõdab seda ja üksnes seda, mida ta öeldakse mõõtvat**

- **Test on reliaabel ehk usaldusväärne, st testi tulemused annavad õppuri teadmistest tõese pildi**

Testi ülesannete valiidsus ja reliaablus omavad märkimisväärset tähtsust juhul kui õppija teadmisi hinnatakse. Koostatud enesekontrollitestide puhul võrdleb õppija ise oma vastust õpetaja poolt lisatud kommentaaridega ning hindab soovi korral oma teadmisi ise.

- **Testiküsimuste tüüpide valik sobib sisu ja eesmärkidega ning on eakohane**

Enesekontrollitesti küsimuste koostamisel pandi põhirõhk küsimuste sisule ning tagasisidele. Küsimuste tüüpidest kasutati vaid üksikuid ning tüübi valikul sai otsustavaks asjaolu, millise küsimuse tüübiga on võimalik kõige paremini antud teemast ülevaadet saada. Nii näiteks kasutati kvartiilide ja nende vastavate protsentiilide määramiseks lünkteksti, mitte ei antud ette valikvastuseid.

- **Küsimused on arusaadavad, üheselt mõistetavad, loogilised ja keeleliselt korrektsed**

Küsimuste arusaadavust, üheselt mõistetavust hindas korduvalt käesoleva töö juhendaja Katrin Niglas. Üliõpilasteni jõudnud küsimused olid nii keeleliselt kui ka sisuliselt korrektsed. (vt. ptk. 4).

- **Testi tagasiside on õpetlik ja korrektne**

Enesekontrollitesticde lahutamatu osa on tagasiside. Testide tulemuslikumaks integreerimiseks õppetöösse koostati põhjalik, selge ning korrektne tagasiside (vt. ptk. 4).

- **Testi kujundus on asjakohane, soodustab küsimuste mõistmist ning toetab testi sooritamist, testi on mugav kasutada**

Enesekontrollitesticde mugav kasutamine tähendab nii minimalistlikku ja „rahulikku“ värvivalikut, kui ka näiteks testide kuvamist ühes tööaknas ning spetsiaalseid programme kasutamata.

Käesolevas magistritöös võeti enesekontrollitesticde küsimuste koostamisel aluseks Bloomi taksonoomiad, mis jagavad ülesanded kahele tasemele:

- madalama taseme ülesanded
- kõrgema taseme ülesanded.

1956 a. lõi Bloom jt. standardiseeritud eksamite koostajatele suunatud testiküsimuste taksonoomia, mille alusel saab nii testiküsimusi kui nende vastavaid õpieesmärke klassifitseerida kuueastmelisse hierarhilisesse süsteemi [2].

Tabelis 8. on toodud Bloomi taksonoomia tasemete kirjeldused, koos näidisküsimustega töö raames koostatud enesekontrollitesticst.

Tabel 8. Õpitulemuste tasemed Bloomi taksonoomia järgi [2]

Tase/Kirjeldus	Õppija...	Näidisküsimus enesekontrollitesticst
TEADMINE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ loetleb ▪ defineerib 	Milliseid keskmist tendentsi iseloomustavaid arvnäitajaid sa veel oskad nimetada: mood, mediaan, keskväärtus?
Teadmine on faktide leidmise, meelde-tuletamise oskus.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ tunneb ära ▪ demonstreerib ▪ määratleb ▪ näitab 	

Tase/Kirjeldus	Õppija...	Näidisküsimus enesekontrollitestist
MÕISTMINE Mõistmine on arusaamisoskus. Õppija peaks oskama vastata küsimusele, mis näitab kontseptsiooni mõistmist.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ võtab kokku ▪ kirjeldab oma sõnadega ▪ tõlgendab ▪ seletab ▪ kirjeldab 	Ulatus on kõige lihtsamini arvutatav hajuvuse näitaja. Miks peab selle tõlgendamisel olema ettevaatlik?
RAKENDAMINE Rakendamine on kasutamisoskus teises/uues situatsioonis.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ rakendab ▪ kasutab ▪ muudab ▪ seostab ▪ lahendab 	Siimu grupikaaslaste testitulemused olid järgmised: 45 12 21 93 36 31 28 Arvuta testitulemuste mediaan ning selgita selle tähendust.
ANALÜÜS Analüüsioskus näitab arusaamist seoste praktilise kasutuse võimalustest.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ analüüsib ▪ järjestab ▪ eristab ▪ võrdleb ▪ süstematiseerib 	Kirjelda andmete jaotuse kuju, mille korral tuleks aritmeetilise keskmisega koos kasutada keskmise taseme iseloomustamiseks mediaani.
SÜNTEES Õpilane suudab varasemaid teadmisi kasutades ja kõrvutades luua uusi teadmisi.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ kombineerib ▪ integreerib ▪ korrastab ümber ▪ loob 	Millised väited on korrektsed? <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mediaan on alati reaalne väärtus uuritud valimi väärtuste hulgast ▪ Mediaan võib olla ka selline väärtus, mida reaalsete vastuste hulgas ei esine ▪ Keskmine on alati reaalne väärtus uuritud valimi väärtuste hulgast ▪ Keskvärtus võib olla ka selline väärtus, mida reaalsete vastuste hulgas ei esine ▪ Mood on alati reaalne väärtus uuritud valimi väärtuste hulgast ▪ Mood võib olla ka selline väärtus, mida reaalsete vastuste hulgas ei esine.
HINDAMINE Kognitiivsete teadmiste kõrgeim tase. Näitab võimet teha lõppjärelidusi ja otsustusi.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ hindab ▪ otsustab ▪ valib ▪ testib ▪ mõõdab 	

Bloomi teooria kohaselt tuleks õppijatele seada erineval tasemel eesmärgid ja hinnata iga eesmärgi saavutatust just eelnevalt seatud tasemele vastavalt. Kõigil õpilastel pole ju vaja iga teema juures saavutada sünteesi ja hinnangu taset, paljude teemade puhul piisab ka teadmisesest ja mõistmisest [19].

Teisest küljest on aga kõrgema mõtlemise tase iseloomulik igapäevaelule- kui õppija on paremini omandanud kõrgema taseme mõtlemise, on ta paremini ettevalmistatud edasipidiseks [7, lk. 6].

Seega, võiksid enesekontrollitendid sisaldada materjali nii madalama kui ka kõrgema taseme ülesannete kohta. Praktikas osutus oodatust raskemaks kõrgema taseme ülesannete koostamine. Kuna küsimuste koostamisel lähtuti printsiibist, et igale küsimusele peab järgnema põhjalik tagasiside, siis ei leidnud töö autor võimalusi, iseseisvaid otsustusi ning lõppjärelidusi nõudvatele küsimustele tagasiside andmiseks. Magistritöö raames koostatud enesekontrollitest ei sisalda ühtegi hindamise taseme ülesannet. Edaspidi tuleb pöörata suuremat tähelepanu sellele, et sobiva teema korral lülitada testi ka hindamist ning otsuse tegemist nõudvaid ülesandeid koos tagasisidega.

Capper [Ibid, lk. 61] toob välja 6 põhilist puudust mitme vastusvariandiga küsimuste kasutamisest testimisel.

1. Väga raske on koostada mitme vastusevariandiga küsimusi selliselt, et need mõõdaksid kõrgema taseme mõtlemist ning probleemide lahendamist.
2. Väga raske on koostada mitme vastusevariandiga küsimused selliselt, et need mõõdaksid reaaleluliste probleemide lahendamist
3. Mitme vastusevariandiga küsimuste koostamine võtab rohkem aega, kuna tuleb konstrueerida neli või viis vastusevarianti.
4. Mitme vastusevariandiga küsimused soodustavad ühe, õige vastuse meeldejätmist.
5. Mitme vastusevariandiga küsimuste korral on suur tõenäosus, et üliõpilane vastab küsimustele õigesti, pakkudes huupi õiget vastust.

Kui küsimustel on neli vastusevarianti, siis on 25% tõenäosust, et õiget vastust mitteteadev üliõpilane valib juhuslikult õige vastuse. Kui vastusvariante on kolm, on tõenäosus juhuslikult õiget vastust märkida veelgi suurem, 33%.

6. Kõige lihtsam on spikerdada mitme vastusevariandiga küsimuste testi korral.

Kuna töö raames koostatud enesekontrollitesti ei ole hindavat rolli, siis ei ole spikerdamise võimalikkus (p.6) ning huupi vastuste valimine (p.5) olulise tähtsusega. Loomulikult jääb võimalus, et üliõpilane trükib välja enesekontrollitesti küsimused, koos vastustega ning tuleb eksamile lootuses kohata seal samasid küsimusi. Sellise olukorra

vältimiseks on üliõpilastele eelnevalt öeldud, et eksami küsimused ei ole täpselt samad, mis enesekontrollitestis. Kindlasti võib esineda sisulisi kokkulangevusi, kuid pelgalt enesekontrollitestide ülesannete lahendamiseks eksamiks ettevalmistamisel ei piisa.

Raske, kuid mitte võimatu, oli koostada mitme vastusevariandiga küsimusi nii, et need sisaldaksid reaalelulisi probleeme (p.2). Enamus küsimusi sisaldas vastavalt sihtgrupile, üliõpilastega seonduvat temaatikat.

Õige vastuse meeldejätmise soodustamist (p.4) töö autor väga oluliseks puuduseks ei pea, on ju tegemist materjali kinnistamisega, mis on üks enesekontrollitesti eesmärkidest.

3.3. Testimistarkvara valik

Tulenevalt ühest magistritöö põhiülesandest, koostada enesekontrollitesti kursuse „Statistika ja andmeanalüüs“ jaoks, võrreldi omavahel erinevaid testimist võimaldavaid keskkondi, eesmärgiga leida sobivaim, võimalikult suurele osale tingimustest ning võimalikult erilaadseid küsimusi koostada võimaldav keskkond.

3.3.1. Testimistarkvara võrdlemise printsiibid

Põhja Carolina Riikliku Ülikooli Arvutiteaduse Teaduskond pakub välja kriteeriumid, mille järgi tuleb testimiskeskondade juures võrrelda kuute aspekti: testimine, tegevuse jälgimine, hindamine, abi, rakendatavus ning turvalisus [15].

Hindamise, abi, rakendatavuse ning turvalisuse küsimused koostatud enesekontrollitestide puhul määrava tähtsusega ei ole. Küll on aga, lisaks eelpoolnimetatutele, oluline küsimuste teisaldamisvõimalus erinevate süsteemide vahel e. vastavus üldlevinud standarditele.

Järgnevalt vaadeldakse testimiskeskondade olulisi aspekte [Ibid] lähtudes katseliselt koostatud enesekontrollitestide küsimustest.

Küsimuste tüübid

Kuigi küsimuste tüüpe on mitmeid on antud enesekontrollitestide puhul kasutatud mitmevalikvastusega ning avatud küsimusi, hoidmaks üliõpilaste tähelepanu sisulisel mitte vormilisel aspektil.

Tagasiside

Tagasiside inimeste tehtud töö või vastuste kohta on ülimalt olulise tähtsusega. See on vastaja jaoks oluline informatsioon, kuna aitab tal mõista oma tegevust ning seeläbi on vastajal võimalus ennast arendada [25].

Mõningatel juhtudel piisab, kui tagasiside on lihtne, konkreetne ning formaalne, näiteks „õige vastus“ sisaldamata sisulist põhjendust või selgitust. Samas võib tagasiside anda küsimuse kohta uut infot või aidata vastajal materjalist aru saada.

Antud töö eesmärkide kohaselt on enesekontrolliküsimuste puhul tagasiside andmine väga olulise tähtsusega. Igale küsimusele vastates saab kasutaja infot nii vastuse õigsuse, kui ka vastuse sisulise selgituse kohta.

Harjutamise käigus vastatud küsimuste tulemuste salvestamine andmebaasi või nende saatmine õpetajale kontrollimiseks, ei ole antud harjutuste juures oluline. Teadmine, et harjutamise tulemusi keegi, peale vastaja ei näe, annab vastajale julguse testida enda teadmisi vabas keskkonnas, mitte soodustades õigete vastuste ära arvamist.

Loomulikult oleks kasulik see, kui tekib külastuste statistika, mille põhjal saab edaspidi vaadelda enesekontrollitestide kasutatavust.

Abi ja vihjed

Abi ning vihjed annavad vastajale juhised, kuidas testi täita.

Koostatavate enesekontrollitestide puhul on üheks tähtsaks märksõnaks kasutusmugavus. Vastajatel ei tohiks tulla ette olukorda, kui ta teadaolevat vastust kuhugi sisestada ei oska, seega ei ole abi võimaluste olemasolu määrava tähtsusega.

Mitmekordne testi täitmine

R. Clarina on oma artiklis „*A Review of Multiple-Try Feedback in Traditional and Computer-Based Instruction.*“ [8] välja toonud, et:

kasutegur mitmekordsest vastamisest seotud üliõpilaste eelteadmistega. Kõige efektiivsem on mitmekordne testi küsimustele vastamine laialdaste teadmistega õppijate korral. Madalamate teadmistega üliõpilastele on kõige tõhusam anda vastamiseks üks võimalus, lisades tagasiside õigete vastustega.

Töö raames koostatav enesetestimiskeskond peaks kindlasti võimaldama korduvat kasutamist. Lisades aeg-ajalt juurde uusi küsimusi, omandab korduvalt vastamine ka nõrgemate teadmistega üliõpilaste jaoks suurema kasuteguri.

Multimeedia võimalused

Multimeedia vahendite kasutamine testimisel annab võimaluse tekitada huvitavalt koostatud küsimusi. Heli, video vms. lisamine ei tohi aga saada takistuseks enesekontrolli testi põhieesmärgi saavutamisel.

3.3.2. Testimisvahendite võrdlus

Testide all mõistetakse antud kontekstis küsimustikke, millele vastamisel saab õppija kohese tagasiside. Testide loomiseks on sobivad lahendused sisseehitatud paljudes õpikeskkondades (*Blackboard, Moodle, IVA*) ning sisupakettide loomise tarkvarades (*eXe, CourseLab*). Lisaks eelnevatele võib küsimustikke koostada ka internetikeskkondades (*eFormular, LimeSurvey*) või spetsiaalse tarkvara abil [16].

Vastavalt punktis 3.3.1 toodud tingimustele võrreldakse järgnevalt kuute enesekontrollitestide koostamist võimaldavat vahendit erinevates aspektides. Arvestades väga laia valikut testimise võimalustest, tehti valik nendest vahenditest, millega töö autor on eelnevalt kokku puutunud.

Tabel 9. Testimisvahendite võrdlus

Vahend	Võimalused	Hinnang	Kokkuvõte
TATS	Küsimuste tüübid	v.palju	Kuigi programm pakub suure hulga väga eri tüüpi ning huvitavate lahendustega küsimusi, ei sobi see enesekontrollitestide läbiviimiseks kuna küsimustele vastamine eeldab õpetajapoolset kasutajate registreerimist. Samuti ei võimalda programm anda kohest tagasisidet kasutajale.
	Kohene tagasiside küsimusele vastamisel	ei	
	Mitmekordne testi täitmine	võimalik	
	Kasutamine nõuab registreerimist	jah	
	Tegevuse jälgimine	jah	
	Kasutamine lihtne	Pigem raske	

Vahend	Võimalused	Hinnang	Kokkuvõte
Apstest	Küsimuste tüübid	v.palju	Programm pakub hulgaliselt lisavõimalusi testitulemuste analüüsiks, kuid see ei ole antud olukorras määrava tähtsusega. Ei sobi kuna eeldab testide lahendamiseks spetsiaalset tarkvara.
	Kohene tagasiside küsimusele vastamisel	Ei	
	Mitmekordne testi täitmine	Jah	
	Kasutamine nõuab registreerimist	Jah	
	Tegevuse jälgimine	jah	
	Kasutamine lihtne	Pigem raske	
eFormular	Küsimuste tüübid	Piisavalt	eFormularis koostatud teste saavad lahendada kõik huvilised. Vastajale tulemuste kohta tagasisidet ega kokkuvõtet ei anta, vastused salvestatakse õpetaja andmebaasi. Sobib pigem eksami kui enese-kontrolliteste läbiviimiseks.
	Kohene tagasiside küsimusele vastamisel	Ei	
	Mitmekordne testi täitmine	Jah	
	Kasutamine nõuab registreerimist	Ei	
	Tegevuse jälgimine	Jah	
	Kasutamine lihtne	Väga lihtne	
LeMill	Küsimuste tüübid	Piisavalt	LeMill keskkonnas saab kasutaja testitulemused õpetajale kontrollimiseks saata. Pakub piisava valiku erinevaid küsimuste tüüpe. Toetab multimeediafailide kasutamist. Vastuste kohta kuvatakse tagasiside siis, kui kõikidele küsimustele on vastatud.
	Kohene tagasiside küsimusele vastamisel	Testi lõpus	
	Mitmekordne testi täitmine	Jah	
	Kasutamine nõuab registreerimist	Ei	
	Tegevuse jälgimine	ei	
	Kasutamine lihtne	Väga lihtne	

Vahend	Võimalused	Hinnang	Kokkuvõte
Hot Potatoes	Küsimuste tüübid	v.palju	Teste on võimalik lahendada veebipõhiselt ning ilma kasutajat identifitseerimata. Võimaldab tagasisidet iga küsimuse kohta eraldi. Testi lõpus esitatakse vastajale resultaat (protsentuaalselt). Avatud küsimustele tagasiside andmine ei ole võimalik. Sobib kasutamiseks valikvastustega testi korral. Küsimuste ja vastuste järjekorda on võimalik igal avamiskorral segada. Ülesandeid on võimalik tõsta LeMilli keskkonda.
	Kohene tagasiside küsimusele vastamisel	osaliselt	
	Mitmekordne testi täitmine	Jah	
	Kasutamine nõuab registreerimist	Ei	
	Tegevuse jälgimine	Ei	
eXe	Küsimuste tüübid	Piisavalt	Sobib kõikide kriteeriumide poolest. Teste saab lahendada veebipõhiselt ning küsimuste tüüpide valik on piisav. Hästi on korraldatud kasutajale tagasiside kuvamine. Lisaks võiks olla võimalus väljastada kasutajale lõplik tulemus (mitu protsenti vastas õigesti).
	Kohene tagasiside küsimusele vastamisel	Jah	
	Mitmekordne testi täitmine	Jah	
	Kasutamine nõuab registreerimist	Ei	
	Tegevuse jälgimine	Ei	
Kasutamine lihtne	Jah		

Eelnevalt võrreldud vahenditest sobisid kõige paremini Hot Potatoes ning eXe. Kuna üks osa enesekontrollitesti küsimustest on avatud ning nendele peab kasutaja saama kohest tagasisidet, siis osutus valik programmi eXeLearning kasuks. Ei ole aga välistatud, et edaspidi lisatakse Hot Potatoes programmiga koostatud nn. interaktiivseid harjutusi.

3.3.3. Ülevaade programmist eXeLearning

eXeLearning (*lüh. eXe*) on lihtne eestikeelne sisupaketi loomise vahend. Veebipõhiste õppematerjalide koostamiseks loodud tarkvara valmis kolme Uus-Meremaa ülikooli koostööna [12].

eXe on vabavaraline avatud lähtekoodiga programm, mis on põhiliselt kirjutatud Python programmeerimiskeeles. eXe põhineb vabavaralisel veebilehitsejal Firefox [51].

eXe abil koostatud õppematerjal on nagu terviklik kodulehekülg, mis koosneb omavahel linkidega seotud alamlehekülgedest [12].

Lehekülgedele saab lisada erinevaid vahendeid (*instructional device e. iDevices*). Mitmed vahendid on pedagoogilise alatooniga (nt. eelteadmised, eesmärgid), mis tulenevad programmi loomise eesmärkidest - tekitada vahend, mis aitaks õppejõududel ning õpetajatel avaldada materjale, mis oma struktuurilt ja vormilt toetaksid õppeprotsessi.

Antud vahendi miinuseks on see, et tulemusena valmivad staatilised veebilehed ehk pärast publitseerimist neid enam muuta ei saa. Muudatused tuleb sisse viia originaalfaili (*.elp laiendiga*) ja õpiobjekt uuesti publitseerida [6].

eXe vahendid

Versioonis 1.04.0 on kokku 18 vahendit. Võrreldes eelmise versiooniga on ellu viidud mitmeid muudatusi. Nii on näiteks juurde lisatud Java Applet, RSS ning vikipeedia linkimine on viidud ühise vahendi *viki artikkel* alla.

Iga vahendi kujundamiseks pakub programm välja ühesugused ning äärmiselt lihtsad nupuread.



Joonis 5. eXe vahendite kujundamisvõimalused

Suurele osale vahenditest lisatakse süsteemi poolt ikoon, mida muuta ei saa. Icoon muutub vaid erinevate stiilide, mida versioonis 1.04.0 on 7, vahetamisel.

Programm eXe pakub kasutajatele järgmiseid vahendeid: [37, 48]

Eelteadmised – tekstilahter eelteadmiste või tehniliste tingimuste esitamiseks.

Eesmärgid – tekstilahter kursuse eesmärkide kirjeldamiseks. Samas on võimalik teksti k.a. eesmäärke, lisada ka teiste vahenditega nt. *vaba tekstiga*.

Java Applet – vahend Java objektide lisamiseks.

Juhtumi kirjeldus – õppematerjalis esitatud loo/teksti kohta saab anda tegevusülesanded. Õpetaja võib lisada kommentaare.

Lugemine – ülesehituselt sarnane vahend eelmisega (*juhtumi kirjeldus*). Lisaks lugemisülesandele ja tegevuskavale saab anda tagasisidet.

Mitme-valikuga – küsimus mitme vastusevariandiga, millest kasutaja saab valida ühe. Peale variandi valimist, antakse vastajale tagasiside valiku õigsuse ning vastuse sisu kohta. Tagasiside saab sisestada vaba tekstina, seega ei pea see piirduma vaid lühivastustega.

4. Andres uuris grupikaaslaste sissetulekuid, mille põhjal sai ta järgmised tulemused: keskmine sissetulek 8200, mediaan 6000, standardhälve 2000 krooni.

Milline järgnevatest väidetest on õige?

- Andrese kõigi grupikaaslaste sissetulekud jäävad vahemikku 8200 ± 2000 e. 6200...10 200 krooni
- Andres on teinud arvutusvea, sest Eesti keskmine palk on juba ammu üle 10 000 krooni.
- Üksikud väga väikesed keskmised sissetulekud vähendavad aritmeetilist keskmist, kuid ei mõjuta mediaani
- Üksikud väga suured sissetulekud suurendavad aritmeetilist keskmist, kuid ei mõjuta mediaani.

Joonis 6. Mitme-valikuga küsimuse näide enesekontrollitestist

Mitme valitavaga – küsimus, millel võib olla õigeid vastuseid rohkem kui üks. Tagasiside antakse iga variandi kohta eraldi.

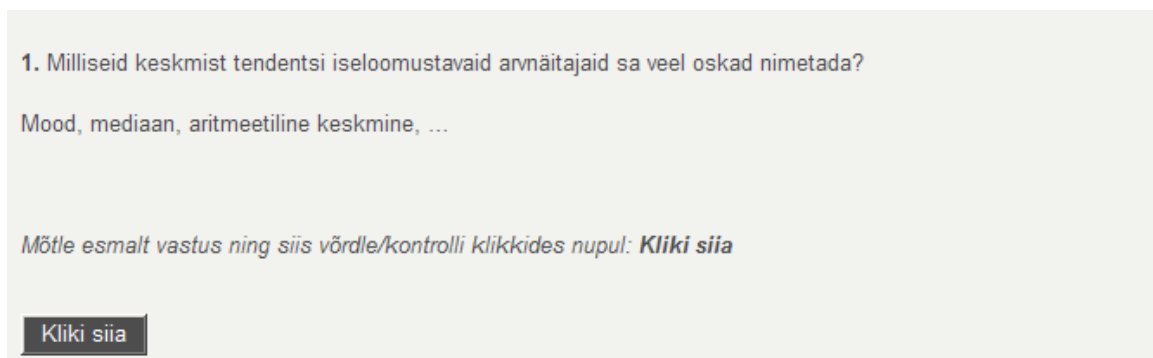
2. Andrese grupikaaslaste eksamihinneid oli järgmised: 1 2 2 3 3 5

Millised väited on õiged?

- Eksamihinnete mediaan on 2,5
- Eksamihinnete mediaanid on 2 ja 3
- Eksamihinnete mood on 2,5
- Eksamihinnete jaotusel on kaks moodi: 2 ja 3

Joonis 7. Mitme valitavaga küsimuse näide enesekontrollitestist

Mõtisklus – tekstilahter küsimuse või ülesandega, koos kommentaaride lisamise võimalusega.



1. Milliseid keskmist tendentsi iseloomustavaid arvnäitajaid sa veel oskad nimetada?

Mood, mediaan, aritmeetiline keskmine, ...

Mõtle esmalt vastus ning siis võrdle/kontrolli klikkides nupul: **Kliki siia**

Kliki siia

Joonis 8. Mõtisklus vahendi näide enesekontrollitestist

Pildi luup – kuvab pildi koos pildi osasid suurendamist võimaldava luubiga.

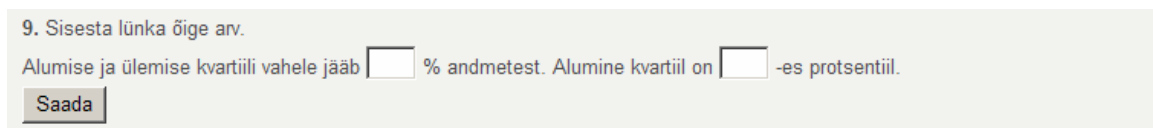
Pildigalerii – paljude piltide esitamiseks ühel leheküljel.

RSS – uudistevoo esitamise vahend.

SCORM test – valikvastustega test, kus õppijale näidatakse tema tulemust protsentides. Tulemusi ei salvestata ja õpetajal pole võimalik neid tulemusi jälgida.

Tegevus – tekstilahter (tegevus)ülesande kirjeldamiseks

Täida lüngad – lünktesti koostamise vahend, mille abil saab teksti osad sõnad muuta lünkadeks. Kasutaja saab vastuste sisestamise järel infot vastuste õigsuse kohta. Erinevalt teistest enesekontrolliülesannetest kuvatakse tulemus, nt. *Your score is 2/2*. Selgitust antud küsimuse kohta saab kasutaja lugeda kontrollimisel tulemusele lisaks ilmunud kommentaaridest.



9. Sisesta lünka õige arv.

Alumise ja ülemise kvartiili vahele jääb % andmetest. Alumine kvartiil on -es protsentil.

Saada

Joonis 9. Lünktesti näide enesekontrollitestist

Tõene/Väär küsimus – enesekontrolliks mõeldud küsimus koos õpetaja poolt lisatud kommentaaride lugemise võimalusega.

Vaba tekst – põhivahend tekstiliste materjalide esitamiseks.

Väline veebileht – avab sisestatud internetiaadressil asuva veebilehe otse lehekülje sisse etteantud suurusega aknas.

Wiki artikkel – avab lehekülje sisse Wikipedia artikli, mida õpetaja eraldi toimetada ei saa, kuid õppija saab sealt hüperlinkide abil edasi liikuda

eXe salvestamine

Valminud õpiobjekti saab salvestada .elp formaadis või eksportida IMS Common Cartridge, SCORM 1.2, IMS Sisupaketi, veebilehe, tekstifaili või iPod-i märkmetena.

.elp

eXe programmiga valminud õppematerjalid salvestatakse eXe programmis kasutamiseks või muutmiseks .elp formaadis. Niimoodi salvestatud faili saab avada vaid programmis eXe ning juhuks kui on vaja õppematerjali laiemalt avaldada/kasutada, tuleb valida faili eksport.

IMS Common Cartridge

IMS Common Cartridge on üks kolmest põhilisest sisupakettide standardist, mis toetab uue põlvkonna õppetehnoloogiaid.

Common Cartridge võimaldab esiteks tavapärast viisi digitaalsete õppematerjalide esitamiseks e-õppe kursusel nii, et nende sisu saab arendada ühes formaadis, kuid kasutada palju rohkemates õpisüsteemides. Teiseks võimaldab Common Cartridge uusi e-kursuste materjalide avaldamise viise. Põhirõhk on interaktiivsel koostööl [19].

Common Cartridge arendati konkreetselt selleks, et toetada online või interaktiivseid ning koostööl põhinevaid kursuseid ja seminare, mis on viimase 10 aasta jooksul muutunud põhilisteks haridusstsenaariumideks [Ibid].

Scorm

SCROM (*Sharable Content Object Reference Model*) on laiaulatuslik, erinevatest allikatest kohandatud komplekt e-õppe standardeid ja spetsifikatsioone, mille eesmärgiks on veebipõhise õpisisu koostalitusvõime, ligipääsetavus ja taaskasutus. SCORM-i töötas välja USA Kaitseministeeriumi haldusalas tegutsev ADL Initiative [38].

SCORMi põhiliseks ideeks on õppematerjalide taaskasutamine ja interoperaaalus, mis tähendab, et üks kord valmis tehtud materjali peab olema võimalik kasutada kõigis süsteemides mis toetavad SCORM spetsifikatsioonile vastavaid õppematerjale. Õppematerjalid on ka pikka aega kasutatavad ning õpisisüsteemi vahetumine või uue versiooni tulek ei põhjusta seda, et kõiki õppematerjale tuleb muutma hakata või mis veel hullem – nad tuleb uuesti teha [51].

Veebileht

Õppematerjali saab salvestada eraldi kaustana või zip failina. Veebis avaldamiseks tuleb sinna tõsta kõik kaustas olevad failid.

Tekstifail

Õppematerjalis olev tekst salvestatakse tekstifailina.

iPodi märkmed

Võimaldab õppematerjali sisu edastada Apple iPodi. Mitmete piirangutele vaatamata on see võimalus väga mugav ning ei jää loodetavasti viimaseks mobiilseks rakenduseks.

Üks leht

Antud variant salvestab aktiivse lehekülje õppematerjalist.

eXe lisamine õpikeskkondadesse

Programmiga eXe koostatud sisupakette saab importida erinevatesse õpikeskkondadesse. Moodle'sse lisamiseks on kaks võimalust: SCORM-paketina või veebilehekülgedena. Blackboard (*endise nimega WebCT*) keskkond toetab IMS standardile vastavaid pakette, kuid ka sinna saab importida materjale veebilehekülgedena [37].

Hetkel TLU-s kasutusel olev IVA versioon 1.5.1 toetab SCORM pakettide edastamist läbi lisamoodulite [21].

3.4. Kokkuvõte

3. peatükis on antud ülevaade enesekontrollitestide arendusprotsessist. Oodatust pikema aja võttis küsimuste koostamine ning teema erinevate tahkude väljatoomine. Pidid ju küsimused hõlmama kogu materjali ning samas olema ka sisuliselt ja keeleliselt korrektsed. Siinkohal oli väga suureks abiks eksperthinnang, mis tõi välja mitmeid sõnastuses esinenud eksimusi.

Küsimuste avaldamiseks valitud keskkond eXe oli üldiselt kasutajasõbralik. Üks suurem probleem, millega töö autor kokku puutus, oli seotud programmi sulgemisega. Nimelt ei saa programmi sulgeda tööakna paremal ülemises nurgas asuvast ristist (*Close*), mis on *windows*’i keskkonnas suhteliselt levinud programmide sulgemisviis. Kui töö autor esmakordselt programmiakna sel viisil sulges, siis uuesti avada programmi eXe enam ei saanud. Vastuse andis küll eXe veebipõhine kasutusjuhend, mis pigem tunnistas probleemi kui andis sisulise põhjenduse.

To properly close an instance of eXe you must use the Quit option under the File menu. This is a particular problem with Windows users who are used to using the close button at the top right hand corner of an application to close it [13].

Käesoleva magistritöö raames valminud enesekontrollitestid on kättesaadavad ja laiemaks kasutuseks valmis aadressil: <http://www.tlu.ee/~kairio/exe/e/exeuus/arvnitajad.html>

Hetkel on valmis küsimused kirjeldavate arvnäitajate ning osaliselt ka tunnuse tüüpide ning üldistava statistika meetodite kasutuse kohta. Materjalide täiendamine toimub järjepidevalt.

4. EVALVATSIOON e. HINDAMINE

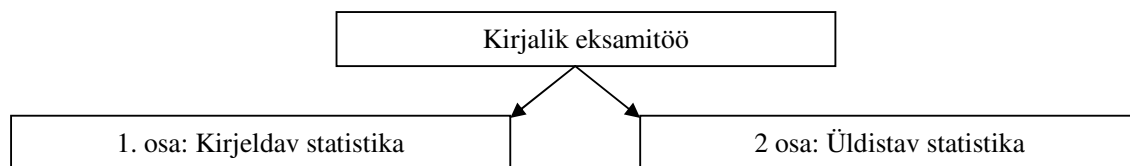
Ära esita küsimust, mille vastusest midagi ei sõltu

Autor teadmata

Peatükis esitatakse läbiviidud kasutajauuringu tulemused. Töös kasutati kahetasandilist evalvatsiooni: üliõpilasi küsitleti enne ja pärast kirjalikku eksamit. Ülevaade antakse eksamiks valmistumise protsessist ning enesekontrolliteste kasutamise statistikast. Võrreldakse erinevaid hinnanguid ülesannete rakendamisega seotud olukordadele. Lisaks tuuakse välja üliõpilaste vabas vormis esitatud arvamused ja hinnangud enesekontrolliteste kohta, sealhulgas pööratakse tähelepanu õpetaja lisatud kommentaaride arusaadavusele ning efektiivsusele.

4.1. Taust

Kursuse „Andmeanalüüs ja statistika“ lõpus tuleb üliõpilastel sooritada kirjalik eksamitöö, milles küsitakse nii teoreetilisest materjalist arusaamist kui ka programmiga SPSS saadud tulemite tõlgendamist. Küllaltki suure materjali mahu tõttu on jagatud kirjalik eksamitöö kaheks osaks järgmiselt:



Joonis 10. Kursuse „Andmeanalüüs ja statistika“ eksami jaotus.

2008/09 kevadsemestril oli aine „Statistika ja andmeanalüüs“ kuulajaks registreerunud 46 üliõpilast, kellele anti nädal enne kirjeldava statistika osa eksamit (edaspidi *eksam*) kodune ülesanne: valmistuda eksamiks ning kasutada selleks muuhulgas veebipõhiseid enesekontrolliteste.

23.03.09 toimunud kirjeldava statistika osa eksamil osales 39 üliõpilast s.o. 85% kursuse „Statistika ja andmeanalüüs“ kuulajaks registreerinud üliõpilastest.

Kasutajauuringu raames läbiviidud tagasisideküsitlus enesekontrollitestide kohta koosnes kahest osast- üliõpilasi küsitleti enne ja pärast eksamitöö kirjutamist.

Enne eksamit paluti üliõpilastel täita 9 küsimusest koosnev poolstruktureeritud ankeet, mille käigus tuli kirjeldada õppimisprotsessi ning anda tagasisidet enesekontrollitestide lahendamise ning nende kasuteguri hindamise kohta.

Peale eksamit uuriti üliõpilaste arvamusi, kuid võrd oli abi ülesannete lahendamisest eksamitöö kirjutamisel. Arvamused koguti kirjalikult, vabas vormis. Paluti tuua näiteid ning teha ettepanekuid edaspidiseks.

Kasutajauuringu raames koostatud küsimustik on esitatud töö lisas nr.3.

4.2. Enne eksamit antud hinnangute analüüs

4.2.1. Eksamiks ettevalmistumine

Olenevalt nõudmistest, võib eksamiks ettevalmistumise protsess olla erinev. Tavaliselt hõlmab see õpitud teadmiste rakendamise harjutamist, esitatud info (sh. joonistel oleva info) analüüsimist ja järelduste tegemist, võrdlemist, hüpoteeside esitamist jms [5].

T. Saksakulm on raamatus „Eksamid! Kuidas valmistuda ja edukalt sooritada.“ öelnud järgmist:

Kui õppeperioodil on toimunud regulaarne ning pidev õppimine, siis on vaja enne eksamit seni omandatud teadmised vaid üle korrata ning ennast kontrollida. See ei ole enam aeganõudev töö, sest põhiline on juba eelnevalt selgeks tehtud [53, lk. 50].

Uurimaks, kui kaua ning mil viisil üliõpilased eksamiks valmistusid, läheneti teemale erinevate nurkade alt. Küsiti õppimiseks kulunud aega, hinnangut selle piisavusele ning uuriti milliseid materjale ja millises ulatuses üliõpilased õppimisprotsessis kasutasid.

Eksamil osalenud 39-st üliõpilasest ligi kolmandik (15) oli osalenud kõikides loengutes; kõikides praktikumides osalemise vastav arv oli 10. Spearmani korrelatsioonikordaja loengus ja praktikumis osalemise kordade vahel näitas keskmist positiivset seost ($\rho=0,57$;

$p < 0,01$), mille põhjal võib järeldada, et mida rohkem osaleti loengutes, seda rohkem osaleti ka praktikumides ja vastupidi.

Üle poole üliõpilastest (23) õppis eksamiks kuni 2 tundi (k.a.), sealhulgas 3 üliõpilast ei valmistunud eksamiks üldse (õppimisaeg 0 tundi). Kõige pikem eksamiks valmistumise aeg oli märgitud ühe üliõpilase poolt, kes õppis 5 ja pool tundi.

Ainult loengutes osalemise ning õppimisaja järgi järeldusi teha on ilmselgelt ennatlik, seepärast küsiti lisaks, kuidas üliõpilased oma valmisolekut eksamiks hindavad.

Tabel 10. Hinnang ettevalmistusajale

	Arv	Protsent
ei olnud piisav	15	38,5%
enam-vähem	9	23,1%
täiesti piisav	15	38,5%
KOKKU	39	100,0%

Tabeli 10. põhjal näeme, et ligi 40% üliõpilastest hindas eksamiks ettevalmistumisaega ebapiisavaks. Seejuures on huvitav märkida, et nendest 8 üliõpilast ei kasutanud (või kasutas vähesel määral) eksamiks ettevalmistumisel oma konspekti (Tabel 11).

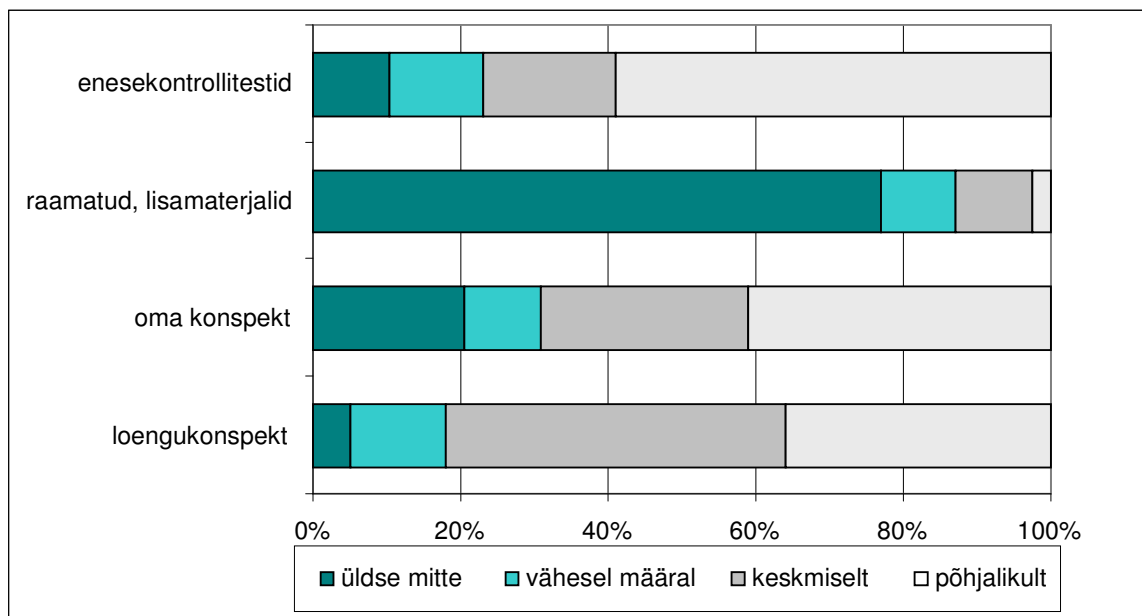
Tabel 11. Ettevalmistumist ebapiisavaks hinnanud üliõpilaste materjalide kasutamine eksamiks ettevalmistumisel

		üldse mitte	vähesel määral	keskmiselt	põhjalikult	KOKKU
Loengu konspekt	Arv	1	5	8	1	15
	%	6,7%	33,3%	53,3%	6,7%	100,0%
Oma konspekt	Arv	5	3	4	3	15
	%	33,3%	20,0%	26,7%	20,0%	100,0%
Raamatud	Arv	12	2	1	0	15
	%	80,0%	13,3%	6,7%	,0%	100,0%
Enesekontrollitest	Arv	2	1	3	9	15
	%	13,3%	6,7%	20,0%	60,0%	100,0%

Eksam toimus „avatud materjalidega“, mis üheltpoolt võib tekitada arvamust, et niisugust eksamit saab hõlpsalt sooritada- pole ju vaja midagi pähe õppida ega tunda hirmu, et *akki ei tule vastused meelde*. Tegelikkus kinnitab aga hoopis midagi muud. „Avatud materjalidega“ eksamil pannakse vastaja mõtlemisvõime raskete küsimustega tõeliselt proovile [10, lk. 62]. Kuna eksami sooritamise aeg on tavaliselt piiratud, siis ei ole

võimalik leida üles kõiki vajalikke vastuseid, kui vastaja ei ole materjali sisuga tuttav. „Avatud materjalidega“ eksamil tuleks kirjutada peast nii palju, kui meelde tuleb ning vajadusel vaadata lisainfot materjalidest [47].

Kursuse „Statistika ja andmeanalüüs“ loengute slaidid on internetis⁴ avalikuks kasutamiseks. Need võib üliõpilane soovi korral enne loengut välja trükkida ning loengus antud selgituste ja läbiviidud rühmatööde kohta oma märkmeid juurde lisada. Eksamiks valmistumisel kasutati nii loengukonspekti, oma materjale kui ka enesekontrollitesti (Joonis 11.).



Joonis 11. Milliste materjalidega töötasid eksamiks valmistumisel

Lisamaterjalidega töötamist eksamiks valmistumisel peeti kõige vähem tähtsaks, näiteks 30 üliõpilast ei kasutanud ettevalmistumisel raamatuid ja lisamaterjale. Seda kommenteeriti järgmiselt:

kordamisülesannetes võiks olla rohkem küsimusi, sest tudengid on laisad ning kordamisküsimusi nad veel võib-olla viitsiks vaadata.

Võib arvata, et mida rohkem materjale õppejõud üliõpilastele jagab, seda vähem otsitakse ise lisaks.

⁴ Kursuse „Statistika ja andmeanalüüs“ veebileht asub aadressil www.tlu.ee/~kairio

Enamus üliõpilastest (84%) lahendas kõik 15 enesekontrollitesti ülesannet, osad neist (32%) isegi korduvalt. Kaks ülesandeid mittelahendanud üliõpilast tõi põhjuseks selle, et ei olnud üldse teadlikud ülesannete olemasolust.

Tabel 12. Enesekontrollitesti lahendamise sagedus

	Arv	Protsent
ei lahendanud üldse	2	5,4%
lahendasin mõned ülesanded	4	10,8%
lahendasin kõik ülesanded	19	51,4%
lahendasin kõiki ülesandeid mitu korda	12	32,4%
KOKKU	37	100,0%

Üliõpilane, kelle arvates enesekontrollitesti ülesanded tundusid enne lahendama asumist vastumeelse lisakohustusena (Tabel 12, Tabel 13), tegelikult ülesandeid ei lahendanud, tuues põhjenduseks:

kuna eksam on materjalidega, arvan, et mu enda materjalid on piisavalt põhjalikud.

Tabel 13. Enesekontrollitesti ülesanded tundusid enne lahendama asumist...

	Arv	Protsent
vastumeelse lisakohustusena	1	3,0%
huvitavad	8	24,2%
kõige kasulikumad eksamiks valmistumisel	24	72,8%
KOKKU	33	100,0%

Küsimuse kommentaarina toodi välja ka üks võimalikest kordamisülesannete nõrkustest – jäädakse liialt lootma kordamisülesannete lahendamisel meeldetuletatud teadmistele ning muu materjali osa jäetakse tähelepanu alt välja.

Ei lahendanud kõiki kordamisülesandeid, sest varasemast ajast on kogemus, et pööran neile liialt tähelepanu, mistõttu ülejäänud materjal jääb kesiselt läbivõetuks. Sellisel juhul on eksamil uutele teemadele raske vastata.

Kokkuvõtteks on töö autoril heameel tõdeda, et üldiselt tuldi eksamile küllaltki ettevalmistatult. Kui üldse, siis võiks raamatute vähest kasutamist eksamiks ettevalmistumisel, välja tuua ning edaspidi rohkem propageerida. Teisest küljest, võib aga

arvata, et üliõpilased otsiksid rohkem lisamaterjali raamatustest ja internetist, kui õppejõu poolt antavate materjalide hulk oleks olnud väiksem. Ja ei saa mitte arvestamata jätta asjaolu, et üliõpilased on toredad noored inimesed, kellel on ka muid vajalikke tegevusi peale õppimise, mis oma aja võtavad.

Kuna eksamil oli materjalide kasutamine lubatud, siis töö autori arvates, oleks olnud kõige mõistlikum enne eksamit töötada koos loengumaterjalidega läbi oma konspekt ning teha sinna märkmeid. Materjali kinnistamiseks ning kriitiliseks hindamiseks tuleks seejärel lahendada enesekontrolliteste ülesandeid.

4.2.2. Hinnangud enesekontrollitestile

Oma hinnanguid enesekontrollitesti kohta said üliõpilased väljendada kaheksa esitatud väite kaudu. Väidetega nõustumist-mittenõustumist väljendati küsimustikus 10 punktsel Likerti tüüpi skaalal, kusjuures suuremad numbrid väljendasid vastava väitega nõustumist (10- olen täiesti nõus).

Tabeli 14. põhjal on näha, et keskmiselt oldi kõige rohkem nõus väitega, et enesekontrollitestile lisatud tagasisidest oli abi. Kõige vähem oldi nõus väidetega, et ülesanded sisaldasid uut materjali ning ülesannete lahendamine oli lihtne.

Tabel 14. Hinnangud enesekontrollitesti ülesannetele

	Arv	Keskmine	St.hälve	Min	Max
Tagasisidest oli abi	32	9,34	1,285	4	10
Enesekontrollitesti lahendamine lihtsustas eksamiks valmistumist	35	8,80	1,530	5	10
Enesekontrollitest aitab kinnistada materjali	35	8,74	1,336	6	10
Tagasiside vastustele oli selge, arusaadav	35	8,69	1,711	4	10
Ülesanded oli arusaadavad	35	8,43	1,883	3	10
Enesekontrollitest arendas statistilist mõtlemist	31	7,00	1,844	3	10
Ülesanded olid lihtsad	35	5,71	1,792	2	9
Enesekontrollitest sisaldas uut materjali	35	5,26	2,559	1	9

Üliõpilaste hinnangute kirjeldamiseks kasutatakse lisaks arvnäitajatele seoseanalüüsi. Välja tuuakse enesekontrollitesti kohta esitatud väidete vahelised seosed.

Tugev positiivne seos ($r=0,75$; $p<0,01$) valitses tagasiside kohta esitatud kahe väite (tagasiside oli arusaadav; tagasisidest oli abi) vahel. Mida enam oli üliõpilaste jaoks tagasiside arusaadav ja selge, seda rohkem oli sellest ka kasu. Tugev seos ($r=0,72$; $p<0,01$) leidis veel enesekontrollitesti ülesannete lahendamise osal eksamiks ettevalmistumisel ning materjali kinnistamise vahel. Lisaks oli üliõpilaste jaoks oluline tähtsus ülesannete kommentaaridel, mis kergendasid eksamiks ettevalmistust ($r=0,69$; $p<0,01$). Mõnevõrra väiksem seos ($r=0,57$; $p<0,01$) oli üliõpilaste hinnangul enesekontrollitesti kui statistilist mõtlemist arendaval ning eksamiks ettevalmistaval osal.

Märkimisväärne kuid mitte tugev negatiivne seos esines eksami tulemuse ning üliõpilaste hinnangul enesekontrollitesti esinenud uue materjali vahel ($r=-0,36$; $p<0,05$). Mida vähem oli ülesannetes üliõpilaste hinnangul uusi mõisteid, seda parem oli eksami lõplik tulemus ning vastupidi.

Kokkuvõttev korrelatsioonitabel on esitatud töö lisa nr.4.

Vabas vormis antud hinnangute kaudu tõid üliõpilased välja mitmeid põhjuseid, miks tagasiside vastustele nende jaoks oluline oli. Lisatud kommentaarid olid kõik positiivsed ning põhjendasid tagasiside vajalikkust õppimisprotsessis.

Tagasisidest oli abi, kuna seal oli lisaks õigele vastusele ka seletus, mis aitab õppimisel palju rohkem kui lihtsalt vastus

Selgitused aitasid oma veast aru saada ja näha, miks mingi vastus oli õige või vale

Oli hea, et tagasiside sai ühe nupule vajutusega ning ei pidanud hakkama ise otsima, kas vastus on õige või vale.

Tagasiside oli väga konstruktiivne ja kasulik. Nii oli palju lihtsam oma vigadest aru saada.

Kui poleks tagasisidet, ei oleks ma mõnede küsimuste juures aru saanud, miks just niisugune vastus tuli.

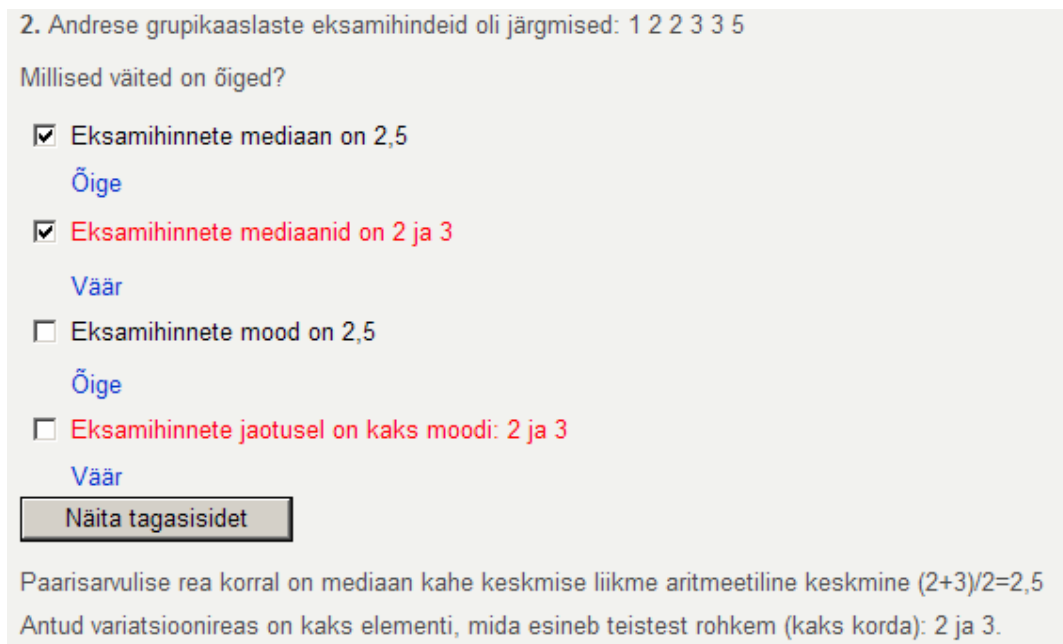
Kui tagasisidet poleks olnud, poleks ka võib-olla alati ettevõtmist olnud, et materjalidest õige vastus leida. Tagasiside aga seletas lihtsalt ja loogiliselt vastuste õigsust ja selle põhjendust.

Õppejõu poolsed kommentaarid, miks vastus oli õige või vale, panid aru saama ja mõtlema veelkord asja sisust ja sellest, mida küsiti. Kui polnud loengus viibides aru saanud või ei jõudnud kõike üles märkida, siis tagasiside aitab selgust luua.

Üks üliõpilane märkis ära programmi iseärasused tagasiside kuvamisel, mis esialgu olid harjumatud.

Esimeste küsimuste korral võttis silme eest kirjuks (punane värv, õige/väär), kuid edasi oli juba päris mõnus.

Joonisel 12. on näha, mil viisil programm eXe väljastab mitme vastusevariandiga küsimustele kommentaarid. Tagasiside lisatakse iga vastusevariandi järel ning esialgu võib see tõepoolest tunduda pisut segane ning nõuab iga vastusevariandi eraldi läbivaatamist.



2. Andrese grupikaaslaste eksamihinneid oli järgmised: 1 2 2 3 3 5

Millised väited on õiged?

- Eksamihinnete mediaan on 2,5
Õige
- Eksamihinnete mediaanid on 2 ja 3
Väär
- Eksamihinnete mood on 2,5
Õige
- Eksamihinnete jaotusel on kaks moodi: 2 ja 3
Väär

Näita tagasisidet

Paarisarvulise rea korral on mediaan kahe keskmise liikme aritmeetiline keskmine $(2+3)/2=2,5$
Antud variatsioonireas on kaks elementi, mida esineb teistest rohkem (kaks korda): 2 ja 3.

Joonis 12. Enesekontrollitesti küsimuse tagasiside kuva

Kirjaliku eksami 1. osa eest oli võimalik maksimaalselt kokku saada 50 punkti, sealhulgas kirjeldavate arvnäitajate teema küsimuste eest 14 punkti.

Uurides enesekontrolliteste lahendamise sageduse mõju eksamitulemusele, ilmnes erinevus ülesannete lahendamisel ning lahendamata jätmisel saadud tulemuste vahel.

Tabelis 15. on võrreldud eksami tulemusi kordamisülesannete lahendamise aktiivsusest lähtuvalt. Lisaks on välja toodud kirjeldava statistika osa eest saadud keskmised vastusepunktid kordamisülesannete erineva intensiivsusega lahendamise korral.

Tabel 15. Kordamisülesannete lahendamise sageduse mõju eksamitulemusele

	Tulemus kokku		Ei lahendanud üldse või lahendas üksikud ülesanded		Lahendas kõik ülesanded (1 kord või mitu korda)	
	Eksam	Kirjeldava statistika osa	Eksam	Kirjeldava statistika osa	Eksam	Kirjeldava statistika osa
Üliõpilaste arv	39	39	6	6	31	31
Keskmine	38,10	11,6	32,7	10,2	39,2	11,9

Olulist erinevust kirjeldava statistika osa eest saadud punktide vahel eelpool toodud gruppide võrdlemisel ei ilmnenud ($p=0,14$; $\alpha=0,05$). Küll võib aga uuritud üliõpilaste kohta järeldada, et eksamitulemused olid statistiliselt oluliselt paremad nendel, kes lahendasid ära kõik enesekontrollitesti ülesanded ($p=0,04$; $\alpha=0,05$).

Tugev positiivne seos ($r=0,83$; $p<0,01$) valitses üldise eksamitulemuse ning kirjeldava statistika osa eest saadud punktide vahel.

Lisakommentaaridest selgus veelkord kordamisülesannetega rahulolu ning tähtsus.

Ülesanded ja nende juurde kirjutatud kommentaarid andsid parema ülevaate, millised mõisted on olulisemad.

Kordamisküsimustest ja ülesannetest on kindlasti abi ja need motiveerivad just õppima kuna on võimalik saada kohest tagasisidet.

Kordamisküsimused on kõige parem viis materjali kinnitamiseks mälus.

Üheski teises aines ei ole kunagi olnud taolist enesekontrollitesti ja see oli väga meeldiv viis õppimiseks.

Läbiviidud analüüsi põhjal saab teha üsna selge järelduse: üliõpilased olid neile pakutud võimalusega – kasutada eksamiks valmistumisel enesekontrolliteste – rahul ning kasutaksid sellist võimalust meeeldi ka edaspidi.

V. Valkiainen on oma artiklis „Präänik on efektiivsem kui piits“ öelnud, et:

inimese käitumise peamiseks suunajaks on oodatav tulem ja tagasiside. Kui käitumisele peaks järgnema eduelamus, siis tõenäoliselt keskendub inimene ka edaspidi sellele, et eduelamusi kogeda. Teisalt, kui käitumine peaks tooma endaga kaasa negatiivse tagasiside ja kriitika, siis tulemusena inimene orienteerubki sellele, et edaspidi negatiivset tagasisidet vältida. Need on kaks täiesti erineva suunitlusega tagasiside vormi, mille käitumuslikud tagajärjed on samuti radikaalselt erinevad [65].

4.3. Peale eksamitöö kirjutamist antud hinnangute analüüs

Peale eksamitöö lahendamist paluti üliõpilastel vabas vormis kirjeldada, kuivõrd oli enesekontrollitestide lahendamisest abi eksamitöö kirjutamisel. Samuti olid oodatud kõik ettepanekud ülesannete kohta.

Arvamusi laekus 31 üliõpilaselt, kellest suur osa (27) leidis, et ülesannetest oli palju abi. Põhiliselt toodi vastustes välja materjalist arusaamine ning mõistmine. Vastused sisaldasid nii üldiseid arvamusi kui ka konkreetseid näiteid.

Kordamisülesanded aitasid asju erineva nurga alt vaadata. Ei saanud lihtsalt pähe tuupida.

Üks ülesande tüüp sai seetõttu selgeks, et sain lahendada kordamisülesandeid.

Sain tõesti aru, mis on mis ja teemad said tänu harjutustele täitsa selgeks. Sain teada, mis on protsentiil- ennem ei teadnud.

Tänu kordamisülesannetele ei läinud enam segamini mood ja mediaan.

Vähem tähtsaks ei peetud ka kordamisülesannete lahendamisel saadud tagasiside olulisust ja efektiivsust.

Aitasid mõista, kas ma ikka olen õigesti aru saanud.

Head olid valedes vastustes kommentaarid: nii vastata ei tohi, õige oleks nii....

Viisid mõtted uute tähelepanekuteni.

Vaatamata sellele, et eksamitöö nii vormiline kui ka sisuline pool oli üliõpilastele loengutes lahti seletatud, oli siingi abi ülesannete lahendamisest.

Andis enam-vähem aimu, milline test välja näeb

Eksamile tulles oli tunne, et see teema on selgeks saanud.

Leian, et kordamisküsimused olid vägagi kasulikud. Kuigi küsimused eksamil olid vormilt erinevad, oli sisuliselt palju kokkulangevusi.

Kindlasti oli huvitavam õppida, kui lihtsalt tuimalt konspekti lugeda.

Abi oli rohkem, kui ma arvasin. Oleks pidanud kõik ära lahendada

Neid, kes soovisid kordavaid ülesandeid kõikide teemade kohta, oli päris palju (22). Samuti esitati üksikuid arvamusi nii ülesannete vormilise poole (*koostamine ja ülesehitus – väga hea.*) kui ka sisulise poole (*see teema oli minu jaoks kõige lihtsam, ülesanded oleksid võinud olla raskemad*) kohta.

Vaid kaks üliõpilast arvasid, et kordamisülesannetest oli vähem abi, kui nad esialgu lootsid, sest eksamiülesanded ei olnudki täpselt samad.

KOKKUVÕTE

Käesolevas magistritöös käsitletakse all olevate probleemide ringi, mis on seotud töö autori poolt läbiviidava kursusega „Statistika ja andmeanalüüs“. Tegemist on kursusega, mille õpetamisviis on praktiline ning põhineb aktiivsel õppimisel, läbi mille arendatakse üliõpilastes oskust mõista praktilisi, reaalsest elust pärit teemasid ning nendega seonduvaid probleeme. Valemite meelde jätamise asemel arendatakse statistilist mõtlemisviisi ja maailmavaadet. Loengutes käsitletakse erinevaid teemasid läbi arutluste ning rühmatööde, mille käigus tuuakse välja nii üldlevinud lahendused kui ka eksemplid statistika kasutamisel. Kursuse praktilisest ülesehitusest lähtuvalt on ka hindamine (eksam) seotud tulemuste tõlgendamise ning iseseisvate statistiliste otsuste tegemisega. Siinkohal on töö autor kohanud aasta-aastalt olukorda, kus eksamitöös esineb tihti mõistete tundmist, kuid mitte reaalselt kasutusoskust. Väljaspool auditoorset tööd, tekib üliõpilastel ebakindlus oma teadmiste ja otsuste õiguse pärast ning vastuseid oma küsimustele ja kahtlustele saamata, kandub see ebakindlus eksamile. Seetõttu ei saavuta üliõpilased eksamil nii häid tulemusi, kui kursuse muude aspektide põhjal võiks eeldada. Antud olukorrast lähtuvalt püstitati magistritöö põhiküsimus: **kuidas tagada üliõpilastele parem tugi eksamiks ettevalmistumisel?**

Püstitatud eesmärkide täitmiseks tehti antud töö raames põhjalik taustaanalüüs. Läbi töötati suur hulk nii statistika õpetamisega kui ka hindamisega seonduvat kirjandust. Saadud materjali põhjal hinnati enesekontrollituste sobivust eksamiks ettevalmistamist toetava võimalusena. Katseliselt koostati antud töö raames kursuse „Statistika ja andmeanalüüs“ jaoks ühe teema kohta enesekontrollituste, mille kasutatavust ning hinnanguid uuriti kasutajauuringu raames.

Kasutajauuringuga kogutud arvamused olid kõik toetavad ning positiivse meelestatusega. Põhiliselt toodi välja, et:

- enesekontrollituste ülesanded andsid teemast hea ülevaate ning lihtsustasid eksamiks valmistumist;
- vastuste tagasiside oli põhjalik ning arusaadav;
- koheselt saadavatest kommentaaridest oli abi kuna vastasel juhul ei oleks õigest vastusest aru saadud ning ise ei oleks viitsitud seda ka otsida;
- enesekontrollituste ülesanded aitasid kinnistada materjali ning motiveerisid õppima.

Antud töö raames koostati enesekontrollitest katseliselt ühe teema: kirjeldavad arvnäitajad, kohta. Tulenevalt positiivsest tagasisidest ei ole vaja edaspidi viia sisse muudatusi didaktilises plaanis- enesekontrollitestid on üliõpilaste jaoks sobiv tugi eksamiks ettevalmistumisel, mida kasutatakse meeleldi. Edasi tuleb koostada enesekontrollitestid läbivalt kõikide kursuse „Statistika ja andmeanalüüs“ alateemade kohta, kusjuures silmas peab pidama järgmist:

- koostatud enesekontrollitestid peavad olema jätkuvalt väga heal nii sisulisel kui ka vormilisel tasemel;
- ülesannete teemad tuleb hoida universaalsed e. erialast sõltumatud ning elulähedased. Ilmselt oleks mõttekas jätkata üliõpilastega seonduvat temaatikat;
- koostatud enesekontrollitestid peavad jätkuvalt olema kättesaadavad veebipõhiselt.

Valitud teemat võib lugeda aktuaalseks nii kitsamas plaanis kui ka laiemalt- temaatika, põhimõtted ning ettepanekud omavad laiemat kandepinda kui vaid „Statistika ja andmeanalüüsi“ kursusel. Väikeste muudatuste järel on võimalik antud töö raames kogutud teoreetilist materjali ning uuringu plaani rakendada teiste kursuste juures.

Töö autor näeb järgmiseid rakenduse edasiarendamise võimalusi:

- kuna enesekontrollitesti ülesannete koostamine võttis suhteliselt kaua aega, võiks alternatiivina „isetegemisele“ rakendada üliõpilased enesekontrollitesti koostamisse ning anda neile võimalus näiteks ühistööna koostada erinevaid ülesandeid, mille korrigeerimisel saaks neid lisada õppematerjali;
- lisada ülesannetele juurde interaktiivsust ja natuke mängulisust. Näiteks koostada ülesanne, mille käigus tuleb küsimuse juurde tõsta sellele sobiv vastus;
- lisada enesekontrollitesti juurde teoreetilist materjali, kujundades sel moel tervikliku kursuse „Statistika ja andmeanalüüs“ õppematerjali. Hetkel paiknevad loengulaidid ning teoreetiline materjal teisel veebilehel kui enesekontrollitesti;
- kaaluda varianti, loodava õppematerjali juurde foorumi lisamisest, milleläbi saaks pakkuda üliõpilastele tunnivälise arutelu võimalust;
- lisavõimalusena võiks kaaluda edaspidi lõpuaruande esitamise varianti, milles kuvatakse õppijale veelkord kompaktselt kõik küsimused koos õigete vastuste ning kommentaaridega. Aruande formaat võiks võimaldada nii väljatrükki kui ka salvestamist edaspidiseks kasutamiseks.

Kokkuvõtteks võib öelda, et enesekontrollituste loomisprotsess oli töö autori jaoks väga meeldiv ning kasutajauuringust positiivsete ja toetavate hinnangute saamine innustasid veelgi enam õppematerjali täiustama ning uusi enesekontrollituste looma.

SUMMARY

The title of the master thesis is „The Use of Self Assessment Tests in Education. The case of the course "Statistics and Data Analysis"“.

Keywords: statistics, data analysis, evaluation, feed-back, self assessment, research design.

The problems dealt with in the present master thesis are connected to the course „Statistics and Data Analysis“ taught by the author of this thesis. The course covers descriptive statistics and basics of inferential statistics. Teaching methods on the course are based on active learning and the focus of the course is on developing students' ability to understand practical examples from real life and statistical problems connected to them. Thus, the basic stress on the course is laid on analyzing and interpreting data from real life, as well as developing statistical thinking, while majority of the analysis is computer-based.

Despite the fact that the course is systematically developed and improved over the years and the student feedback is very high, the students don't achieve as good results on their exams as expected. Hence the basic problem of this master thesis: how to guarantee the students better support while preparing for the exam?

According to the given central problem the aims of this master study are the following:

- Describe the role of assessment, feedback and self-control tests in the process of learning;
- Compile experimental self-control tests on one topic on the course „Statistics and Data Analysis“;
- Study the efficiency of self-control tests in real context through user research;
- Formulate the results of the analysis on self-control tests and bring out suggestions for improvement for the future.

To fulfill the aims of the study large amount of literature connected to the teaching of statistics and assessment was thoroughly studied. The suitability of self-control tests as support for the preparations of the exams was assessed on the basis of the obtained material. In the framework of this thesis an experimental self-control test with commentaries on one topic of the course „Statistics and Data Analysis“ was compiled. It

was tested and evaluated by users' research. All the opinions collected in the users' research were supportive and positive. The following was brought out:

- Self-control tests gave a good overview of the topic and made the preparation for the exam easier;
- The feedback of the answers was detailed and understandable;
- The immediate commentaries were very useful otherwise it would have been impossible to understand the right answer and the students wouldn't have bothered themselves to find it;
- Self-control tests helped to reinforce the material and motivated to study.

The results of this study have broader basis than just the course of „Statistics and Data Analysis“. After making some changes, it is possible to use theoretical material as well as practical results of this thesis in the process of compiling self-control tests for other courses.

KASUTATUD KIRJANDUS

1. Aarma, A., Lutsoja, K. Statistika ülesannete kogu : põhivalemid, näidisülesanded, ülesanded, vastused. 5., parand. ja täiend. tr. Tallinn : Tallinna Tehnikaülikooli Kirjastus, 1998.
2. Aluoja, L. Bloomi taksonoomiate rakendamine õppe-kasvatustöö eesmärgistamisel. [WWW] <http://www.hot.ee/taksonoomia/index.html> (23.04.2009)
3. Bangert-Drowns, R. L., Kulik, C.-L. C., Kulik, J. A., & Morgan, M. The instructional effect of feedback in test-like events. Review of Educational Research. 1991, 61, 213-238. (12.02.2009)
4. Berry, R. Entwining feedback, self, and peer assessment. (impact of assessment on learning) Academic Exchange Quarterly Publication. 2005, 9 (3), 225-230. (12.02.2009)
5. Bioloogia riigieksam aastal 2008. [WWW] <http://www.kool.ee/?147> (23.04.2009)
6. Budris, S. Multimeediumipõhiste õpiobjektide koostamine : magistritöö. Tallinna Ülikool, Tallinn, 2008.
7. Capper, J. Testing to learn – learning to test. Newark (Del.) : International Reading Association ; Washington (D.C.) : Academy for Educational Development, c1996
8. Clarina, R.B. (1993) A Review of Multiple-Try Feedback in Traditional and Computer-Based Instruction. Journal of Computer-Based Instruction, Vol. 20, No. 3, Summer 1993, p. 67-74. (23.04.2009)
9. Dihoff, R.E., Brosvic, G.M., Epstein, M.L, Cook, M.L., Provision of feedback during preparation for academic testing: learning is enhanced by immediate but not delayed feedback. The Psychological Record, Vol. 54, 2004. (12.02.2009)
10. Elango, A., Nurmik, J., Saks, K. Õpilaste teadmiste kontrollimise ja hindamise probleeme. Tallinn : Valgus, 1984.
11. Enesejuhitud õppimine. [WWW] <http://kaugkoolitus.wordpress.com/enesejuhtiv-oppimine/> (23.04.2009)
12. eXe. [WWW] <http://lemill.net/tools/exe/view> (23.04.2009)
13. eXe User Manual. [WWW] http://www.wikieducator.org/Online_manual/Tips (23.04.2009)

14. Gibbs, G; Simpson, C. Does your assessment support your students' learning? Learning and Teaching in Higher Education.
<http://isis.ku.dk/kurser/blob.aspx?feltid=157744> (23.04.2009)
15. Gibson, J. E., Brewer W. P., Dholakia, A., Vouk, A. M., Bitzer L. D. A (s.a.). Comparative Analysis of Web-Based Testing and Evaluation Systems. [WWW] <http://renoir.csc.ncsu.edu/MRA/Reports/WebBasedTesting.html> (23.04.2009)
16. Haridustehnologia käsiraamat: Testide, ankeetide ja küsitluste loomise vahendid. [WWW] http://www.e-uni.ee/juhendid/?page_id=64 (23.04.2009)
17. Hindamine Eesti koolides. [WWW] http://www.ut.ee/curriculum/orb.aw/class=file/action=preview/id=68951/tulemused_koik.pdf (23.04.2009)
18. Hiob, K. Matemaatiline statistika. Algakursus koolidele. Tallinn : AVITA, 1995.
19. IMS Common Cartridge Specification. [WWW] <http://www.imslobal.org/cc/> (23.04.2009)
20. Informaatika didaktika: Õpidisain. [WWW] <http://htk.tlu.ee/infdid/opik/ptk33.html> (23.04.2009)
21. IVA funktsioonid. [WWW] <http://www.htk.tlu.ee/iva/funktsioonid/> (23.04.2009)
22. Jolliffe, F.R. Assessment of the Understanding of Statistical Concepts. ICOTS 3, 1990. <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/18/BOOK1/C9-3.pdf> (23.04.2009)
23. Kadajas, H.-M. Õppima õppimine ja õppima õpetamine. Tallinn: TLÜ Kirjastus, 2005.
24. Kadajas, H.-M. Hindamine: probleeme ja lahendusi. Tallinn, 1996.
25. Kahn, A. Konstruktiivse negatiivse tagasiside andmine. [WWW] http://sekretar.tmp.zone.ee/?id=11122&tpl=1065&c_tpl=1072&all=10504&c=1 (23.04.2009)
26. Kolga, V. Maagiline enesehinnang – Äripäev, 21.mai, 2008
27. Käerdi, H. Statistika ja tõenäosusteooria alused. 2.täiend. tr. Tallinn : Sisekaitseakadeemia, 1997.
28. Käis, J. Isetegevus ja individuaalne tööviis. 2.tr. Pärnu : Pärnutrükk, 1992.
29. Käärst, M. Täiuseiha viib stressini – Äripäev, 30.september, 2002
30. Laigu, H. Statistiliste metaandmete kasutamise problemaatika Statistikaameti infosüsteemi näitel : magistritöö. Tallinn, Tallinna Ülikool, 2008

31. Leppik, K. Statistika : loengumaterjalid. [WWW]
<http://www.slideshare.net/andresta/stat1-teooria> (23.04.2009)
32. Lipson, K. Assessing understanding in statistics. The Proceedings of the ISI / IASE Satellite on Statistics Education and the Communication of Statistics, 2007. <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/sat07/Lipson.pdf> (23.04.2009)
33. Loodusring. Otsi ja kasuta statistikat. [WWW] <http://www.loodusring.ee/node/51> (23.04.2009)
34. Luts, O. Kevade: I ja II pildikesi koolipõlvest. 21.tr. Tartu : Ilmamaa, 2008.
35. Maadvere, I. Hot Potatoes ja enesekontrollitested, 2008 [WWW]
http://tiigrihypeharidustehnoloog.blogspot.com/2008_02_01_archive.html (3.05.2009)
36. Maidla, M., Raid, J-K. Akadeemiline keskus: Terasest konstrueeritud Valdek Kulbach. – Kes-kus, 2007
http://www.kes-kus.ee/tryki_artikkel.php?artikkelt_id=1816 (23.04.2009)
37. Marandi, T. Programmi eXe kasutamine sisupakettide loomisel. [WWW]
<http://portaal.e-uni.ee/uudiskiri/tooleht/exe/?searchterm=exelearning> (23.04.2009)
38. Mattisen, M. Digitaalsete õpiobjektide halduse põhimõtted arvutiõpetaja personaalses andmebaasis : magistritöö. Tallinna Ülikool, Tallinn, 2006.
39. Murphy, P. (2007). Assessing assessment: a formal study of the benefits of assessment in a final year undergraduate statistics course. The Proceedings of the ISI / IASE Satellite on Statistics Education and the Communication of Statistics, 2007. <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/sat07/Murphy.pdf> (20.04.2009)
40. Niglas, K. Uurimismeetodid : loengukonspekt. Tallinn : Tallinna Ülikool, 2007
http://minitorn.tlu.ee/~katrin/cmsSimple/uploads/UM_loengI_IIjaIIiosa.pdf (23.04.2009)
41. Niglas, K; Osula, K. University-Level Data Analysis Courses With The Emphasis On Understanding And Communication Of Statistics – A Ten Years Action Research Project. The Proceedings of the ISI / IASE Satellite on Statistics Education and the Communication of Statistics, Sydney, 2005.
<http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/14/niglas.pdf> (20.04.2009)
42. Opmann, L. Hindamismudel: elektroonse testi hindamismudel õpetajale. [WWW]
<http://www.koolielu.edu.ee/hindamismudelid/?tegevus=mudel&hmid=162> (23.04.2009)

43. Parring, A.-M., Vähi, M., Käärrik, E. Statistilise andmetötluse algõpetus. Tartu : Tartu Ülikooli Kirjastuse trükikoda, 1997.
44. Pata, K. Õpidisaini printsiibid : loengukonspekt. Tallinn : Tallinna Ülikool <http://www.slideshare.net/kpata/pidisaini-printsiibid> (23.04.2009)
45. Peer and Self Assessment. [WWW] <http://www.qub.ac.uk/directorates/AcademicStudentAffairs/CentreforEducationalDevelopment/Resources/PeerandSelfAssessment/> (23.04.2009)
46. Perjési-Hamori, I., Sàrvàri, C., Klincsik. M. Using CAS and Internet In Teaching Mathematics At University of Pécs (Hungary). <http://www.onlined.org/papers/000063.pdf> (23.04.2009)
47. Pilli, E. Õppimisoskused. [WWW] <http://www.emu.ee/418618> (23.04.2009)
48. Programmi eXe kursus. [WWW] <http://exelearning.wordpress.com/> (23.04.2009)
49. Põhikooli ja gümnaasiumi riiklik õppekava – Riigi Teataja I, 2002, 20, 116 <http://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=174787> (23.04.2009)
50. Race, P. A Breifing on Self, Peer and Group Assessment. <http://www.palatine.ac.uk/files/970.pdf> (23.04.2009)
51. Rebas, V. SCORM-sisupakettide esitlusvahend e-õppekeskkonnas IVA : Seminaritöö, Tallinn, Tallinna Ülikool, 2007.
52. Resnick, D. (2001) Common Student Mistakes on 2001 AP Statistics Exam. <http://www.herkimershideaway.org/writings/err2001.htm> (23.04.2009)
53. Saksakulm, T. Eksamid! Kuidas valmistuda ja edukalt sooritada. Tabasalu, 2000
54. Sauga, A. Statistika : loengukonspekt. [WWW] <http://www.sauga.pri.ee/audentes/stafiles.html> (23.04.2009)
55. Schau, C; Mattern, N. Assessing Students' Connected Understanding of Statistical Relationships. <https://app.gen.umn.edu/artist/articles/Schau.pdf> (23.04.2009)
56. Seema, R Mis paneb meid liikuma? – Kooruke ja iva, 2004 (14), 11-15.
57. Statistika kursuse materjalid. [WWW] <http://mhg.tartu.ee/janika/statistika/> (23.04.2009)
58. Tallinna Ülikool: Bakalaureuse õppekavad. [WWW] <http://www.tlu.ee/?LangID=1&CatID=3103> (23.04.2009)
59. Tallinna Ülikooli kodulehekül. [WWW] <http://www.tlu.ee> (23.04.2009)
60. Tiit, E.-M. Statistiline kirjaoskus- mis see on? [WWW] <http://www.stat.ee/files/yritused/2007-01-26/tiit.ppt> (23.04.2009)

61. Tooding, L.-M. Andmete analüüs ja tõlgendamine sotsiaalteadustes. Tartu : Tartu Ülikooli Kirjastus, 2007.
62. Toom, K. Veebipõhiste kursuste õpidisaini adaptiivne mudel - tegevusuuringul põhinev pedagoogiline projekt : magistritöö. Tallinn, Tallinna Ülikool, 2004
63. Tänavsuu, H. Kommentaar: Mitu inimest määrab avaliku arvamuse? – Pärnu Postimees, 9.veebruar, 2005.
<http://www.parnupostimees.ee/090205/esileht/uudised/10053684.php> (01.04.2009)
64. Uueküla, I. Enesekontrollitised [WWW]
<http://e-ope.artun.ee/wp-content/uploads/2008/10/3.pdf> (23.04.2009)
65. Valkiainen, V. Präänik on efektiivsem kui piits. – Eesti Ekspress, 19.aprill, 2004
<http://paber.ekspress.ee/viewdoc/8844A174FA34D2D4C2256E7E002CE280>
(23.04.2009)
66. Veelmaa, A. Tõenäosusteooria ja statistika elemendid gümnaasiumis. [WWW]
<http://web.zone.ee/veelmaaallar/sisu1/index.html> (23.04.2009)
67. Viltrop, A. Veterinaarepidemioloogia kursuse IV praktikumi ülesanded. [WWW]
http://www.eau.ee/~viltrop/Epi_Vprxvalim.pdf (23.04.2009)
68. VoxPopuli: Mida ütlevad Teile erakondade populaarsusreitingud? – Raadio Kuku saate kommentaarid.
http://www.kuku.ee/?action=subject&id_broadcast=12&id_subject=165 (01.04.2009)
69. Wilson, S Comparing peer, self and tutor assessment in a course for university teaching staff. Paper presented at the learning Communities and Assessment Cultures Conference, University of Northumbria 28-30 August 2002.
70. Ühenduse Lissaboni kava rakendamine: Euroopa Parlamendi ja Nõukogu soovitus Euroopa kvalifikatsiooniraamistiku loomise kohta elukestva õppe valdkonnas [WWW].
<http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0479:FIN:ET:DOC>
(23.04.2009)

LISA 1. Kursuse „Statistika ja andmeanalüüs“ aineprogramm

STATISTIKA JA ANDMEANALÜÜS		
Maht 3AP/ 5ECTS	Orienteeriv kontaktundide maht: 60 päevaõppes / 20 tsükliõppes	Õppesemester: S ja K
Eesmärk:	Luu võimalused andmete kogumiseks ja töötlemiseks ning lihtsama statistilise analüüsi läbiviimiseks vaja minevate teoreetiliste teadmiste ja praktiliste oskuste omandamiseks. Tutvustada tuntud statistikapaketi SPSS kasutusvõimalusi andmete töötlemisel ning statistilisel analüüsil. Aidata kaasa teadmiste ja oskuste praktilise rakendamiskogemuse kujunemisele, mis võimaldab teha iseseisvalt otsustusi sobiva(te) analüüsimeetodi(te) valikuks ning analüüsi tulemusi korrektselt tõlgendada.	
Aine lühikirjeldus: (sh iseseisva töö sisu kirjeldus vastavuses iseseisva töö mahule)	Statistiline andmestik, selle kogumine ning töötlemine. Statistiliste tunnuste tüübid. Kirjeldav statistika e. ülevaade erinevatest andmete kokkuvõtu- ning esitlusmeetoditest: tabelid, diagrammid ja arv-karakteristikud. Sobiva analüüsi- või esitlusmeetodi valik. Seoste kirjeldamine e. korrelatsioonanalüüs. Üldkogum ja valim. Statistiline järeldamine: üldkogumi arvnäitajate hindamine, statistilised olulisustestid: t-test, dispersioonanalüüs. Ülevaade mitteparameetristest analüüsimeetoditest. Kursuse põhiosa koosneb seminari tüüpi loengutest ja praktikumidest, kus üliõpilastelt eeldatakse aktiivset kaasamõtlemist ja –töötamist. Lisaks tuleb igal üliõpilasel teha mahukas iseseisev töö, mis koosneb õppejõu poolt ette antud praktilistest andmeanalüüsi ülesannetest kogu läbitud materjali ulatuses. Kasutatavad andmestikud võivad olla kas õppejõu poolt ette antud või üliõpilaste poolt mingi teise aine raames kogutud (nende kasutamine tuleb õppejõuga eelnevalt kooskõlastada). Õppejõuga kokkuleppel võivad üliõpilased iseseisvat tööd teha kaheliikmelistes gruppides.	

Õpitulemused:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Oskab koostada korrektse ülesehitusega andmestikku ▪ Omab kogemust andmetest lähtuvate ning statistilist analüüsi eeldavate küsimuste püstitamiseks ▪ Mõistab käsitletud statistiliste meetodite olemust, teab nende rakendamise tingimusi ning oskab analüüsi tulemusi korrektselt tõlgendada ▪ Oskab eristada andmete/tunnuste tüüpe ning valida vastavalt andmete tüübile ning andmete kohta esitatud küsimuse sisule sobivad analüüsi meetodid (käsitletud meetodite piires) ▪ Oskab juhendmaterjali abiga kasutada vastavat tarkvara lihtsama andmetöötlemise ja -analüüsi läbiviimiseks
Hindamine:	Hindeline arvestus
Vastutav õppejõud:	Kairi Osula teine õppejõud: Taivo Tuuling
Ingliskeelne nimetus:	Statistics and Data Analysis
Eeldusaine:	Arvutikasutuse elementaaroskused aine MIA6001 mahus
Kohustuslik kirjandus:	Niglas, K. Statistika loengumaterjale. http://www.tlu.ee/~katrin/ Niglas, K. (2005). Andmeanalüüs statistikapaketi SPSS 11.00 abil. Põhikursus. Tallinn: TPÜ Kirjastus
Asenduskirjandus: (üliõpilase poolt läbi töötatava kirjanduse loetelu, mis katab ainekursuse loengulist osa)	Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. (2005) Uuri ja kirjuta. Tallinn Tooding, L.-M. (1999). Andmeanalüüs sotsiaalteadustes. Tartu. Parring, A.-M., Vähi, M., Käärrik, E. (1997). Statistilise andmetöötlemise algõpetus. Tartu. Hiob, K. (1995). Matemaatiline statistika. Algkursus koolidele. Tallinn.

LISA 3. Kasutajauuringu ankeet

I. Täida enne eksamit

Palun kirjuta oma nimi (ettevalmistuse ja testitulemuste võrdlemiseks)

-
1. Mitmes loengus oled osalenud? _____ (kokku on toimunud 6 loengut)
 2. Mitmes praktikumis oled osalenud? _____ (kokku on toimunud 6 praktikumi)
 3. Kui kaua valmistusid eksamiks? _____
 4. Kas see valmistumisaeg oli sinuarvates piisav (materjali omandamiseks) või mitte?

5. Milliste materjalidega töötasid eksamiks valmistumisel:

	Üldse mitte	Vähesel määral	Keskmiselt	Põhjalikult
Loengukonspektid (veebis)				
Oma konspekt				
Ainealased raamatud, lisamaterjalid				
Kordamisülesanded				
Midagi muud, täpsusta				

6. Mitu korda lahendasid kordamisülesandeid?

ei lahendanud üldse

Kui sa kordamisülesandeid ei lahendanud, siis põhjenda, miks? Rohkem sa küsimustele vastama ei pea, anna leht õppejõu kätte.

lahendasin mõned ülesanded

lahendasin kõik ülesanded

lahendasin kõiki kordamisülesandeid mitu korda

7. Kordamisülesanded tundusid enne lahendamist...

vastumeelse lisakohustusena

huvitavad

kõige kasulikamad eksamiks valmistumisel

midagi muud, täpsusta

8. Hinda järgmiste väidete kehtivust/mitte kehtivust skaalal 1- üldse mitte...10- täiesti nii

1. Kordamisküsimuste lahendamine lihtsustas eksamiks ettevalmistumist	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2. Kordamisküsimused arendasid statistilist mõtlemist <i>Kommenteeri tabel järel, selle küsimuse vastust</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3. Kordamisülesanded aitasid materjali kinnistada/korrata	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4. Kordamisküsimused sisaldasid sinu jaoks uut materjali	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5. Kordamisküsimused olid arusaadavad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6. Kordamisküsimused olid lihtsad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7. Tagasiside vastustele oli selge, arusaadav	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8. Tagasisidest oli abi <i>Kommenteeri tabel järel, selle küsimuse vastust</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Kommentaariid:

9. Mida soovid veel lisada?

II. Täida pärast eksamit

Kirjelda, kui võrd oli kordamisülesannetest abi testi lahendamisel. Too näiteid.

Millised on sinu ettepanekud kordamisülesannete kohta?

