

Er samhengi milli verkefnaálags og prófseinkunna í fyrsta árs verkfræðinámskeiði?

Rúnar Unnþórsson, Guðmundur V. Oddsson

Iðnaðarverkfræði-, vélaverkfræði- og tölvunarfræðideild,
Háskóla Íslands, Hjarðarhagi 2-6. 107 Reykjavík.

Fyrirspurnir:

Guðmundur V. Oddsson
gvo@hi.is

Greinin barst 2. október 2014

Samþykkt til birtingar 16. janúar 2015

ÁGRIP

Markmið þessarar rannsóknar var að meta hvort „meira er betra“ gildi fyrir sambandið milli verkefnaálags og prófseinkunnar annars vegar og verkefnaálags og ánægju nemenda hins vegar. Einungis var metið verkefnaálag sem tengdist lokaprófi; þ.e., ekki var tekin með vinna sem tengdist tölvuverkefnum sem gáfu hluta af lokaeinkunn og ekki var prófað úr. Verkefnaálagið var metið með því að mæla hversu lengi það tók kennara að leysa vikulegu heimaverkefni. Ánægja nemenda var metin í árlegu kennslumati námskeiðsins. Einkunnirnar sem voru notaðar voru eingöngu úr skriflegu prófi (ekki vinnueinkunn né lokaeinkunn). Niðurstöður rannsóknarinnar leiddu í ljós að það er ekki marktækt samhengi milli verkefnaálags og prófseinkunnar né verkefnaálags og ánægju nemenda.

Lykilord: verkefnaálag, einkunnir, nemendamati

ABSTRACT

The purpose of this study was to evaluate whether the general assumption of 'more is better' is valid for the relation between workload and the final results, i.e. grades and satisfaction. Only the workload related to assignments was estimated as the other workload did not change. The workload was estimated by measuring the time it took the lecturer to solve the homework assignments and the student satisfaction was estimated by using results from annual student ratings made each year. The grades used were from the final exams only, not the final course grade. The results reveal that there are no relations between the workload, final exam grade and satisfaction, when compared two by two (workload vs. grade, workload vs. satisfaction and grade vs. satisfaction).

Keywords: Workload, Grades, Student ratings

Inngangur

Það hefur lengi verið talið að fleiri verkefni, og þar af leiðandi meira verkefnaálag, hafi jákvæð áhrif á námsárangur nemenda. Þetta á jafnt við um höfundar þessarar greinar sem og marga aðra sem koma að kennslu. Almenna ályktunin er að meira sé betra. Höfundar fóru þó að efast um þessa ályktun og ákváðu að minnka verkefnaálag í einu ákveðnu námskeiði til að athuga hvort almenna ályktunin stæðist. Þessi grein lýtur á 10 ára sögu kennslu námskeiðs í verkfræði, greinir gögn sem safnað var um námskeiðið, setur upp og sannreynir tilgátur um samhengi milli vinnuálags, einkunna og ánægju nemenda. Höfundar nálgast þess rannsókn ekki ósvipað og nálgun þeirra Bham et al. (2011) um kennslu á landfræðileg upplýsingakerfi þar sem þeir nota Tukey HSD til að staðfesta hvort mismunandi kennslunálganir hafi jákvæð áhrif á einkunn nemenda. Fyrirmynd að þessari rannsókn er vinna Ozaktas (2013) sem skoðaði þróun kennslu í síðfræði fyrir verkfræðinga yfir 16 ára tímabil. Hér eru gögn úr einu námskeiði skoðuð og greind. Gögnin spanna rúmlega áratug þar sem smávægilegar breytingar voru gerðar með það að marki að bæta árangur nemenda.

Örfáar rannsóknir hafa verið birtar um samhengi vinnuálags, einkunna og ánægju nemenda. Hins vegar er heilmikið til af greinum þar sem samband tveggja af þessum þremur þáttum er skoðað. Leit var framkvæmd á vef Thomson Reuters sem nefnist Web of Science að greinum sem tengja þessa þrjá þætti. Leitarvélin á Web of Science leitar í ISI gagnagrunninum sem – Thomson Reuters heldur úti og – hefur sérstaka stöðu í vísindasamfélaginu. Leitað var að greinum með eftirfarandi leitarskilyrðum:

$TS = (Student * NEAR * Workload * NEAR (perc * OR asses * OR measur * OR eval *)) AND SU = ("EDUCATION SCIENTIFIC DISCIPLINES" OR "EDUCATION EDUCATIONAL RESEARCH")$

Leitin skilaði 183 niðurstöðum (16. desember 2014). Leitin var þrengd enn frekar með því að bæta $TI = (workload *)$ við leitarskilyrðin og fækkaði þá niðurstöðunum niður í 22 greinar. Titlar og ágríp þessarra greina voru lesnar og kom í ljós að einungis mjög fáar greinanna fjölluðu um sambærilegt efni og þessi grein. Ein greinin sýndi fram á að tíminn sem nemendur eyða í nám er ekki í samhengi við góðar einkunnir (van den Hurk et al., 1998). Peters et al. (2002) fundu ekkert samhengi

milli heimaverkefna og einkunna. Þetta styður rannsókn Kember et al. (1995) sem komust að því að góðar einkunnir fást ekki með því að verja miklum tíma í nám. Ein grein sýndi fram á veikt samhengi milli lestrar tíma og góðs námsárangurs (Blue et al., 1996). Grein Remedios and Lieberman (2008) fjallar um hvort ánægjumati nemenda sé marktækur kvarði fyrir gæði kennslu en þeir söfnuðu líka upplýsingum um einkunnir og vinnuálag. Þeir komust m.a. að því að vinnuálag og einkunn hafa lítil áhrif á mat nemenda. Það ber einnig að taka fram að flestir eru sammála um að vinnuálag sem tímamat og upplifað vinnuálag er ekki það sama (Kember, 2004). Við heimildaleit fundust ekki greinar sem skoða samband verkefnaálags, ánægju nemenda og einkunna í námskeiðum í verkfræði eða náttúruvísindum. Markmið þessarar rannsóknar er að kanna þetta samhengi og svara eftirfarandi rannsóknarspurningum:

1. Er samhengi milli verkefnaálags og prófseinkunnar?
2. Er samhengi milli verkefnaálags og ánægju nemenda?

Aðferðafræði

Rannsóknin er byggð á fyrsta árs námskeiðinu „Tölvuteikning og framsetning“ sem kennt er við véla- og iðnaðarverkfræði við Háskóla Íslands. Á hverju ári sitja á bilinu 70 og 90 námskeiðið – flestir nemendanna eru á öðru misseri í BS námi sínu. Rannsóknin nær yfir 10 ár og samanlagt úrtak er 827 nemendur. Námskeiðið er 6 ECTS, er haldið hvert vor og er kennt á íslensku. Námskeiðið kynnir grunnhugtök og aðferðir við gerð verkfræðilegra teikninga og framsetningu á tæknilegum upplýsingum. Í hverri viku voru haldnir tveir fyrirlestrar (80 mín) og tveir tölvuverstímar (80 mín). Vikulega unnu nemendur heimaverkefni sem skilað var útprentuðum. Nemendur gátu valið um að vinna verkefni sem einstaklingsverkefni eða hópverkefni í litlum hópi (2 til 3 nemendur). Verkefni voru metin til einkunnar af aðstoðakennurum og skilað tilbaka í tölvuverstíma þegar unnið var að næstu verkefnaskilum. Öll 10 árin sem rannsóknin nær yfir var námskeiðinu haldið óbreyttu. Sami fyrirlesari sá um fyrirlestrana, skipulag námskeiðsins var haldið óbreyttu, markmiðum námskeiðsins haldið óbreyttum og kennslubókin (á ensku) var einnig sú sama. Skipt var þrisvar um aðstoðarkennara á tímabilinu og komu þeir úr röðum fyrrverandi nemenda. Á hverju ári höfðu nemendur aðgang að

lokaprófum síðustu ára og vikuverkefni hvers árs byggðu á lokaprófum síðasta árs. Bæði lokapróf og vikuverkefni voru á íslensku.

Greining gagna

Tölfræðileg próf eru notuð í greininni til þess að athuga tvær tegundir tilgáta. Annars vegar hvort tvö meðalgildi séu tölfræðilega frábrugðin og hins vegar hvort hallatala bestu línu í gegnum ákveðin gildi sé tölfræðilega frábrugðin núll (lárétt). Prófið sem er notað nefnist t-próf. Þegar meðaltöl eru borin saman er t-prófið notað til að athuga **two-tailed** núll tilgátuna:

$$H_0: \mu_i = \mu_j, \quad i \neq j, \quad i, j = 1, \dots, m$$

þar sem μ_i og μ_j eru meðaltöl sem eru borin saman og m er fjöldi meðaltala sem prófuð eru. Þegar mörg meðaltöl eru borin saman þá er talað um parað próf. Prófið gerir ráð fyrir að öll gildi séu óháð innan og milli hópa. Prófið gerir einnig ráð fyrir því að gildin í hverjum hópi fylgi normal dreifingu og hafi hafi sömu dreifni. Prófunarstikinn er reiknaður skv.

$$t = \frac{\bar{X}_i - \bar{X}_j}{S_{p,i,j} \sqrt{\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j}}}, \quad i \neq j, \quad i, j = 1, \dots, m$$

þar sem \bar{x}_i og \bar{x}_j eru mót á meðaltölum i og j og n_i og n_j eru fjöldi gildanna sem meðaltalsmötin tvö byggjast á. $S_{p,i,j}$ er vegið meðaltal á dreifni beggja hópanna og er reiknað skv.

$$S_{p,i,j}^2 = \frac{n_i - 1}{n_i + n_j - 2} S_i^2 + \frac{n_j - 1}{n_i + n_j - 2} S_j^2, \quad i \neq j, \quad i, j = 1, \dots, m$$

þar sem S_i^2 og S_j^2 eru mót á dreifni hópanna tveggja og reiknaðir skv.

$$S_i^2 = \frac{\sum_{k=1}^{n_i} \left(x_k - \frac{\sum_{z=1}^{n_i} x_z}{n_i} \right)^2}{n_i - 1} \quad \text{og} \quad S_j^2 = \frac{\sum_{k=1}^{n_j} \left(x_k - \frac{\sum_{z=1}^{n_j} x_z}{n_j} \right)^2}{n_j - 1}$$

Prófunarstikinn fylgir t-dreifingu og hefur $n_i + n_j - 2$ frelsisgráður.

Þegar prófað er hvort hallatala bestu línu, gefin með $Y = \beta_0 + \beta_1 X$, sé tölfræðilega frábrugðin núlli þá er núll tilgátan $H_0: \beta_1 = 0$, þar sem β_1 er hallatala línunnar og β_0 er skurðpunktur línunnar við Y ás. Meta þarf hallatölu línunnar, metillinn kallast $\hat{\beta}_1$ og er reiknaður skv.

$$\hat{\beta}_1 = \frac{S_{xy}}{S_{xx}} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - \frac{(\sum_{i=1}^n y_i)(\sum_{i=1}^n x_i)}{n}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n}}$$

þar sem n er fjöldi gilda sem notuð eru til að meta hallatöluna. Prófunarstiki fyrir hallatöluna fylgir t-dreifingu og hefur $n - 2$ frelsisgráður. Hann er reiknaður skv.¹

$$t = \frac{\hat{\beta}_1}{\sqrt{\frac{\hat{\sigma}^2}{S_{xx}}}} = \frac{\hat{\beta}_1}{\sqrt{\frac{\hat{\sigma}^2}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n x_i)^2}{n}}}}$$

þar sem dreifnin er metin skv.

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{\sum_{i=1}^n y_i^2 - n\bar{y}^2 - \hat{\beta}_1 S_{xy}}{n - 2}$$

og meðaltalið, \bar{Y} , er reiknað skv.

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y_i}{n}$$

Þegar prófunarstiki hefur verið reiknaður þá er hann borinn saman við gildi úr student t dreifingunni sem er háð öryggisbilinu sem valið er og gildið er gefið upp skv. APA sniði; t.d. $t(v)=X$, þar sem v er fjöldi frelsisgráða og X er gildi úr student t dreifingunni. Í greininni er 95% öryggisbil notað; þ.e., núlltilgátunni er hafnað ef p er minna en 0,05 og/eða $|t(v)| > 2$. Gildið sem $t(v)$ er borið saman við; þ.e. 2, á að

liggja á bilinu 2-3 þannig að í þessari grein eru kröfurnar hafðar örlítið strangari.

Breytur og mælingar

Frammistaða nemenda í námskeiðinu var metin í þriggja tíma loka-prófi sem gildi 40% af lokaekunn. Til að standast prófið urðu nemendur að ná prófi með einkunnina 5,0. Samanburðurinn sem framkvæmdur er í þessari rannsókn styðst einungis við einkunn á lokaprófi og er reiknað meðaltal fyrir hvert ár. Í gegnum árin var aldrei átt við prófeinkunnir; þ.e., þær voru aldrei skalaðar né hliðrað til að uppfylla ákv. „dreifnihugleiðingar“.

Í þessari rannsókn er einungis unnið með verkefnaálag nemenda sem breyttist milli ára, þ.e. viðvera í fyrirlestur og lestur bókar var ekki tekið með. Til að meta verkefnaálag nemenda leysti kennari vikuverkefni allra 10 árána og skráði niður tímam. Gera má ráð fyrir að það taki nemendur mun lengri tíma að leysa verkefni. Þar sem einnig má gera ráð fyrir að hlutfallið milli tíma kennara og nemenda sé nokkurn veginn stöðugt fyrir öll árin þá var ekki lagt mat á hlutfallið. Matíð var framkvæmt á sérhverju verkefni og svo lagt saman í ár. Sum verkefni eru notuð nokkrum sinnum, lítið breytt. Matíð er því ekki þannig að fyrst var allt ár 2004 metið og svo framvegis. Heldur voru einingar metnar og svo árin metin. Þetta ætti að lágmarka reynsluskekku þr ár, þ.e. að kennari hafi verið „bjartsýnni“ á seinni árum. Nokkur vikuverkefnanna voru tölvuverkefni þar sem unnið var með 3D tölvulíköm og aðferðir við að nýta þau við frágang og prentun smíðateikninga. Nemendur fengu hlutaeinkunn fyrir þessi verkefni og ekki var prófað úr því efni á skriflega prófinu. Á lokaprófinu voru nemendur einungis prófaðir í aðferðafræðinni sem kennd er í námskeiðinu. Vegna þessa þá voru einungis verkefni sem tengdust loka-prófinu notuð þegar verkefnaálagið var metið.

Ánægja nemenda var metinn út frá árlegu mati nemenda á námskeiðinu. Spurningarnar í námskeiðsmatinu breytust á tímabilinu þannig að til að fá sambærilegar mælingar fyrir öll tíu árin voru fjórir þættir úr matinu notaðir og vigtaðir saman. Þeir fjórir þættir sem voru til staðar í námskeiðsmati allra árána voru: kennsla, skipulag námskeiðs, gagnsemi námskeiðs og fræðileg hvatning. Þættirnir eru gerðir úr nokkrum spurningum sem hver er metin á Likert kvarða (frá 1 til 5). Gögnin sem rannsóknin byggir á eru meðaltöl hverjar spurningar fyrir hvert ár.

Forsendur

Niðurstöður þessarar rannsóknar byggja á nokkrum forsendum. Gert er ráð fyrir að lokapróf mæli kunnáttu nemenda á viðeigandi hátt. Gert er ráð fyrir að nemendur séu lengur að leysa heimaverkefni en kennarinn og hlutfallið sé það sama fyrir öll árin. Í Háskólanum er það valkvæmt að svara mati á námskeiði og gæti slík söfnun gagna vart talist viðunandi aðferðafræði þegar spurningar eru lagðar fyrir hóp sem á að standa fyrir heildina. Hins vegar sýndu Felder og Brent (2008) að þrátt fyrir gallana sé vel hægt að nota kennslukannanir sem stika á gæði námskeiða.

Niðurstöður

Þessi rannsókn vinnur með þrjár lykilmælingar; meðaltals prófeinkunn, meðaltals mat nemenda á námskeiðinu og mat kennara á verkefnaálagi. Hér á eftir verða breyturnar kynntar, þ.e. eiginleikar þeirra og þróun þeirra yfir áratuginn. Einnig verður skoðað hvort samband sé á milli breytanna þriggja. Fjöldi nemenda í námskeiðinu var breytilegur yfir 10 ára tímabilið, allt frá 55 nemendum árið 2007 upp í 96 nemendur árin 2011 og 2012. Nemendafjöldi jókst upp úr 2009. Yfirlit yfir breyturnar þrjár sem unnið er með má sjá í töflu 1.

Tafla 1 - Niðurstöður allra breyta

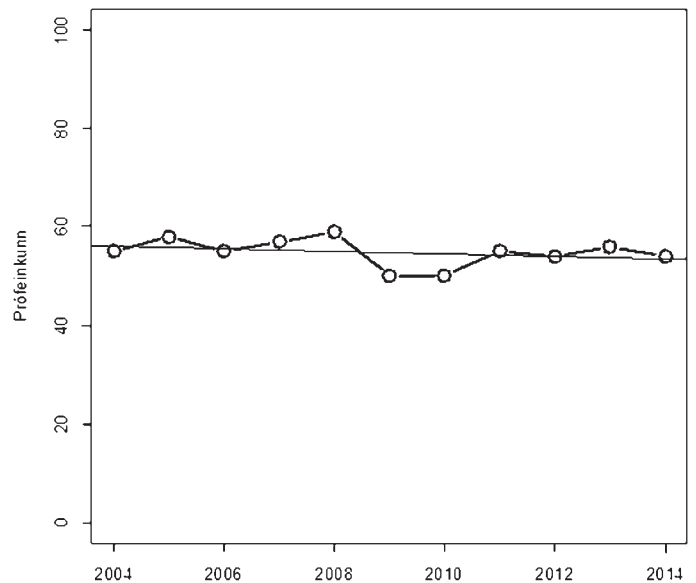
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Fjöldi nemenda í lokaprófi	69	72	64	55	62	65	89	96	96	79	80
Meðal prófseinkunn [af 100]	55	58	55	57	59	50	50	55	54	56	54
Meðal mat nemenda á námskeiðinu [af 100]	70	60	67	70	69	76	68	74	76	69	67
Heildar verkefnaálag [í mínútum]	795	700	655	610	610	515	510	675	690	625	630

Einkunn úr lokaprófi

Alls voru metnar prófseinkunnir fyrir 827 nemendur á árunum 2004 til 2014. Allar einkunnirnar voru metnar af sama kennara. Meðaltöl einkunnanna fyrir hvert ár eru sýnd í töflu 2 og á mynd 1.

Samkvæmt mynd 1 lítur út fyrir að meðalteinkunnin hafi verið nokkuð stöðug allan áratuginn. T-próf sýnir að ekki er hægt að hafna þeirri tilgátu, þ.e. að hallatalan sé núll, $t(9)=-0,96$ og $p=0,36$. Til að kanna þetta nánar voru meðaltöl allra ára borin saman við hvert annað.

Paraður samanburður var notaður til að athuga hvort munur væri á meðaltali einkunna á milli ára. Samanburðurinn var framkvæmdur með Tukey HSD prófi (95% öryggisbil). Þar eru meðaltöl árunna borin saman og gerir prófið ráð fyrir að dreifing einkunna innan ára sé samþæring. Niðurstöður prófsins má sjá í töflu 2:

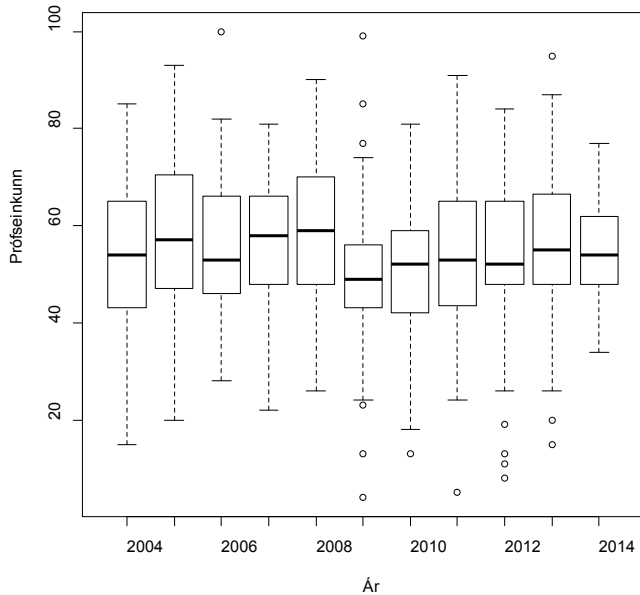


Mynd 1 - Meðaltal prófeinkunna og mät á bestu línu gegnum meðaltöl allra ára

Tafla 2 – Paraður samanburður á meðaltölum með Tukey HSD prófi (95% öryggisbil), gildi eru p-gildi

Ár	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
2005	0,98									
2006	1,00	1,00								
2007	1,00	1,00	1,00							
2008	0,79	1,00	0,90	1,00						
2009	0,86	0,13	0,77	0,43	0,03					
2010	0,69	0,04	0,58	0,25	0,01	1,00				
2011	1,00	0,96	1,00	1,00	0,70	0,80	0,58			
2012	1,00	0,79	1,00	0,98	0,40	0,96	0,87	1,00		
2013	1,00	1,00	1,00	1,00	0,98	0,41	0,20	1,00	0,99	
2014	1,00	0,91	1,00	1,00	0,58	0,93	0,81	1,00	1,00	1,00

Það sem er lítið í töflu 2 eru þau pör af árum þar sem ekki er hægt að hafna því að meðaltölin séu tölfræðilega eins. Það eru þrjú pör þar sem samþykking má að tölfræðilega sé marktækur munur á meðaltölunum. Þetta eru pörin: 2005 & 2010, 2008 & 2009 og 2008 & 2010. Það vekur athygli að parið 2005 & 2009 nær ekki marktækum mun þó að myndræn framsetning virðist sýna að lítill munur sé á 2005 og 2008 og þar með ætti umrætt þar að vera með marktækum mun. Höfundar hafa enga skýringu á þessu og velja að trúa niðurstöðu t prófsins. Myndræn framsetning á einkunnadreifingu hvers árs má sjá á mynd 2 og hana má nota til að átta sig á niðurstöðunum í töflu 2.

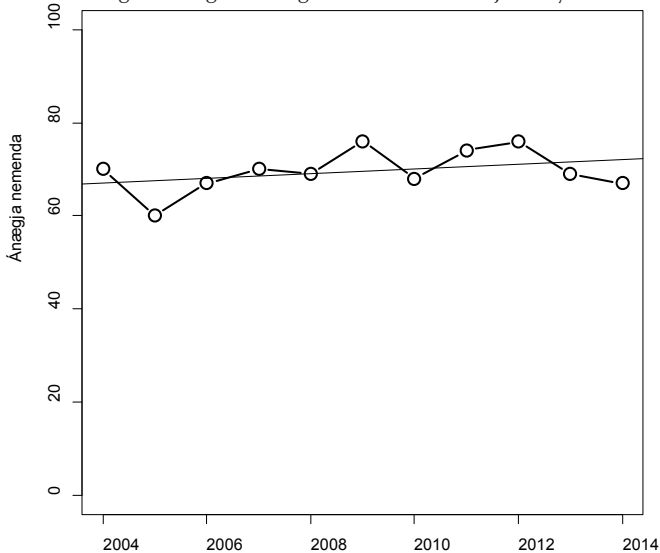


Mynd 2 - Kassarit af prófseinkunnum

Kassaritið sýnir miðgildi (svört þykk lína), hvar 50% af einkunum liggja (kassi), hvar 75% liggja (strikalína) og svo útgildi (hringir).

Mat nemenda á námskeiði

Reiknuð var ein tala (stuðull) – sem nefndur er ánægja nemenda – með því að vigta saman fjóra þætti úr mati nemenda á námskeiðinu. Þessir fjórir þættir voru mat á kennslu, skipulagi námskeiðs, afrakstur námskeiðs og fræðileg hvatning. Niðurstöður má sjá á mynd 3.

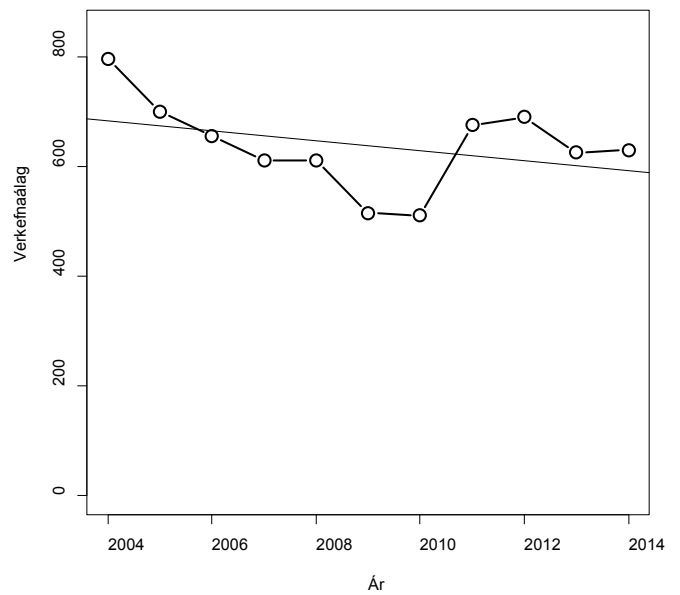


Mynd 3 - Ánægja nemenda, stuðull sem reiknaður var með því að vigta saman fjóra þætti úr námskeiðsmati hvers árs.

Samkvæmt mynd 3 þá er stuðullinn ánægja nemenda nokkuð stöðugur allan áratuginn og sýnir T-próf að ekki er hægt að hafna þeirri tilgátu, þ.e. að hallatalan sé núll, $t(9) = 1,16$ og $p = 0,28$.

Verkefnaálag

Verkefnaálagið var metið af kennara með því að leysa öll skilaverkefni sem tengdust lokaprófum námskeiðsins yfir áratuginn og taka tímann sem það tók að leysa þau. Gert er ráð fyrir að nemendur séu hlutfallslega lengur að leysa verkefnið sem svarar einhverjum stuðli. Við metum ekki stuðullinn hér en gerum ráð fyrir að hann sé sá sami öll árin. Mat á verkefnaálaginu er sýnt í töflu 1 og á mynd 4.

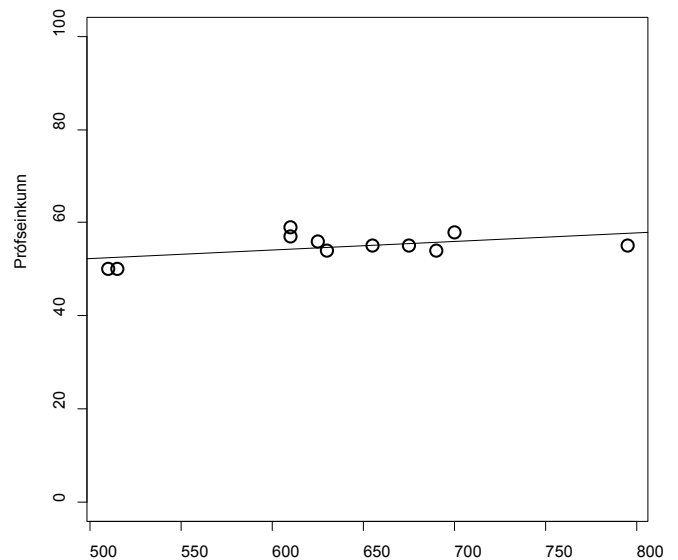


Mynd 4 - Verkefnaálag tengt lokaprófi

Fyrstu 6 árin var verkefnaálagið minnkað ár frá ári – úr 795 mín árið 2004 niður í 510 mín árið. Þannig að verkefnaálagið árið 2010 var 64% af því sem það var árið 2004.

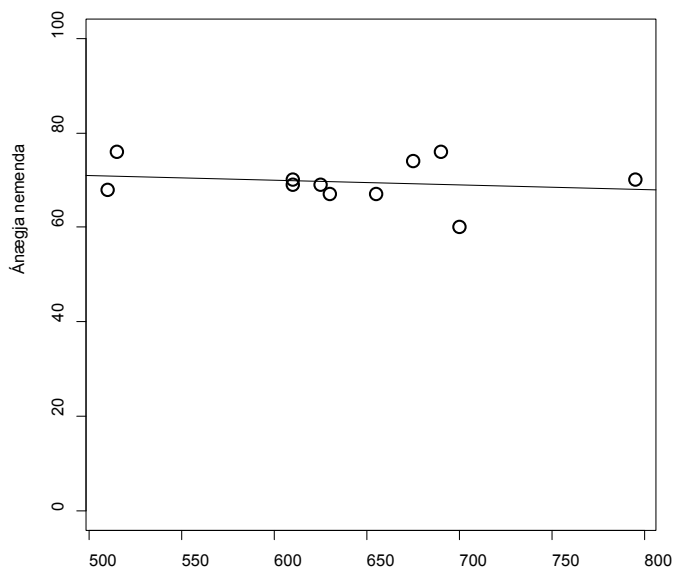
Greining á fylgni breytna

Markmið rannsóknarinnar var að athuga hvort fylgni væri á milli breytanna þriggja, m.ö.o. hvort hægt væri að meta eina breytuna út frá annarri. Til að meta fylgnina var stuðst við punktarit, reiknuð besta lína í gegnum punktarnið og áreiðanleiki hennar metin með t-prófi. Sambandið á milli verkefnaálags og prófseinkunnar er sýnt á mynd 5.



Mynd 5 - Prófseinkunn á móti verkefnaálagi

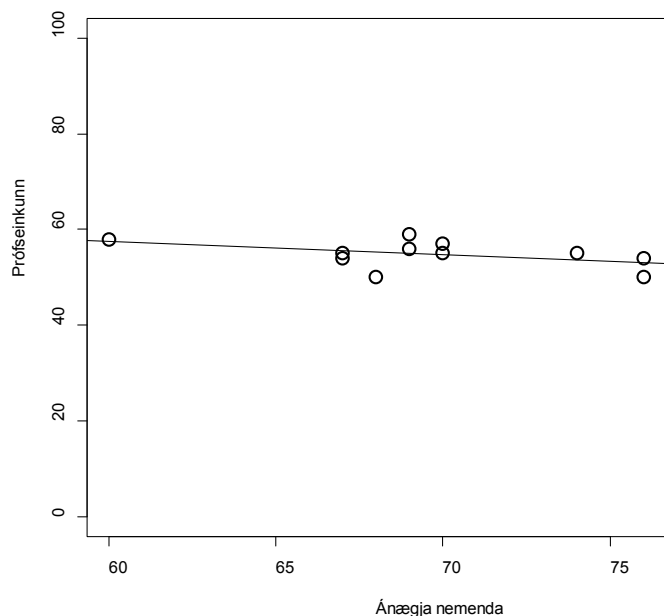
Samkvæmt mynd 5 lítur út fyrir að vera fylgni á milli breytanna tveggja. T-próf á hallatölu gefur $t(9) = 1,84$ og $p = 0,10$. Þar sem unnið er með 95% öryggisbil þá telst sambandið ekki vera marktækt – þ.e. halli línunnar er ekki marktækur frá 0. En, þetta er á mörkunum og með 90% öryggisbili væri tilgátunni hafnað. Til að meta sambandið á milli verkefnaálags og ánægju nemenda var sama vinna framkvæmd. Mynd 6 sýnir punktarit fyrir breytur tvær.



Mynd 6 - Ánægja nemenda á móti verkefnaálagi

Samkvæmt mynd 6 lítur ekki út fyrir að vera samhengi á milli verkefnaálags og ánægju nemenda. Til að staðfesta það þá var notað T-próf. T-prófið gaf t gildi upp á $t(9)=-0,51$ og $p=062$. Prófið staðfestir að það er ekki marktækt samhengi milli breytanna.

Síðasta breytuparið sem var athugað var ánægja nemenda og próf-einkunn. Mynd 7 sýnir punktar af breytunum og bestu línu í gegnum punktastafnið.



Mynd 7 – Prófseinkunn á móti ánægju nemenda

T-próf gefur $t(9)=-1,50$ og $p=0,17$ þannig að ekki er marktækt samband milli breytanna. Niðurstaðan er því að ekki er marktæk fylgni á milli breytanna ef miðað er við 95% öryggisbil en ef 90% öryggisbil er notað þá fæst marktæk fylgni milli prófseinkunnar og verkefnaálags.

Umræður

Niðurstöður þessarar rannsóknar sýna að það er ekki marktækt samhengi milli breytanna þriggja: verkefnaálags, ánægju nemenda og prófseinkunnar. Niðurstöður okkar eru samhljóma fyrri rannsóknum (Blue et al., 1996, Peters et al., 2002, Kember et al., 1995, van den Hurk et al., 1998). Við mátum verkefnaálagið út frá því hversu lengi það tók kennara að leysa vikuverkefni og gerðum ráð mætti ráð fyrir

því að það tæki nemendur lengri tíma að leysa verkefni. Við gerðum ráð fyrir að tímahlutfallið milli kennara og nemenda væri stöðugt fyrir öll árin en gerðum ekki tilraun til að meta það. Ruiz-Gallardo et al. (2011) mátu þetta hlutfall og komust að því að því að það tekur meðal nemandann um 266% lengri tíma að leysa verkefni.

Það eru hugsanlegir annmarkar á rannsókninni sem ekki hefur verið minnst á sérstaklega. Til að mynda, mátu höfundar ekki hvort nemendur unnu verkefni sjálfir. Nemendur skiluðu verkefnunum en þau gætu hafa verið verk annarra. Einnig var leyft að nemendur ynnu saman að heimaverkefnum. Þannig vinnulag gæti haft áhrif á frammistöðu í lokaprófi.

Kannski er undirliggjandi vandamálið að nemendur eru að afrita heimaverkefni (eins og Passow et al. (2006) ræða um) eða þeir leysa verkefni beint með bók við hlið án þess að skilja (eða reyna að skilja) grunnþætti efnis. Að vinna í hóp er hægt að skoða út frá þremur þáttum. Í fyrsta lagi, nemendur skipta með sér verkum í stað þess að vinna saman. Í öðru lagi, sumir meðlimir hópsins eru hlutlausir en á staðnum og að lokum sumir nemendanna taka ekki þátt í verkefnavinnunni en setja nafn sitt á lausnina eftir á.

Lykilniðurstaða rannsóknarinnar er að meira er ekki betra, þ.e. hærra heimaverkefnaálag leiðir ekki til betri frammistöðu á lokaprófi. Ein ástæða fyrir þessu getur legið í námsaðferðum nemenda því Kember et al. (1995) bentu á að óskilvirki yfirborðsnálgun nemenda endurspeglar í lágum einkunnum og miklum námstíma. Höfundar taka undir þetta því við höfum tekið eftir nokkrum atriðum sem styðja þetta. Almenn virðast nemendur vera í vandræðum með að tileinka sér þekkingu úr texta sem hefur hefðbundna framsetningu á efninu. Nemendur lesa almennt ekki kennslubókina (margir kaupa hana ekki) en treysta á glósur og glærur kennara. Á hin bóginn er kennari að álykta og stóla á, að nemendur lesi bókina þar sem hann fer ekki í öll atriði námsefnisins í fyrirlestur. Nemendur leysa svo verkefni og telja sig vera öðlast viðeigandi þekkingu. En þekking er ekki nóg því nemendur þurfa einnig að byggja upp færni og hæfni. Hér getur hópvinna unnið á móti uppbyggingu á færni og hæfni.

Höfundar hafa tekið eftir tvenns konar vandamálum sem tengjast grunnskilningi. Í fyrsta lagi eiga sumir nemendur í vandræðum með að tileinka sér lykilhugtök námsefnisins og skilja leiðbeiningar á móðurmáli, bæði í töluðu og rituðu máli. Hér getur hópvinna unnið á móti uppbyggingu grunnskilnings. Hitt er tenging námsefnisins við enska kennslubók. Nemendur sem mæta ekki í fyrirlestra (og/eða tölvuverstíma) og lesa eingöngu bókina fá ekki þjálfun í hugtökum efnisins á móðurmáli sínu. Þessir nemar gætu lent í vandræðum í skriflegu prófi á móðurmáli. Heimaverkefni eru byggð á verkefnum úr fyrri prófum og þjóna þeim tvíþætta tilgangi að æfa skiling á leiðbeiningum og að byggja upp færni. Þessi atriði eru ekki einangruð en koma í einhvers konar blöndum. Til dæmis eru nemendur sem vinna í hópum og treysta á samnemendur sína til að skilja og endursegja leiðbeiningar. Sem afleiðing eru þessir nemar ekki að fá þjálfun í að skilja leiðbeiningar og hvernig á að framkvæma þær.

Mögulega erum verið að horfa í „vitlausu átt“. Svareð gæti verið álag í öðrum námskeiðum. Nemendur taka 5 námskeið á misseri og nokkur þeirra eru mjög krefjandi fyrsta árs fög sem reyna á að þau kunni að skipuleggja námið sitt. Námskeiðið er fyrsta árs námskeið og hugsanlega sjá nemendur ekki tilganginn með námsefninu. Eða, námskeiðið krefst nýrrar hugsunar, nýrrar færni í að eiga við myndrænt tungumál sem fæstir nemendur hafa kynnst á fyrri námstigum. Þau vanmeta hvað þarf til að ná fullum skilning, færni og hæfni. Þau beita sömu aðferðum og þau hafa gert í bóknámsnámskeiðum. Hópvinnu og hefðbundnar bóknámsaðferðir henta ekki öllu námsefni. Engum myndi detta í hug að kenna vélritun í hóp og á svipað við hér. Hver og einn nemandi þarf að þjálfu færni í þessu nýja tungumáli. Hópvinnu hér væri fín til að ræða og velta hlutum fyrir sér en ekki til að þjálfu færni.

Samantekt

Niðurstöður þessarar rannsóknar eru samhljóma öðrum rannsóknum um hvað varðar að aukið verkefnaálag leiðir ekki til betri frammistöðu á lokaprófi. Í þessari grein var framkvæmd greining á fyrsta árs námskeiði í tæknilegri framsetningu í verkfræði. Studst var við gögn sem safnað var í rúman áratug og var leitað að samhengi milli verkefnaálags, prófseinkunnar og ánægju nemenda. Alls voru 827 nemendur í úrtakinu og námskeiðið var á íslensku. Niðurstöður sýna að það er ekki marktækt samhengi milli þessara breytanna þriggja. Á sex ára tímabili var verkefnaálagið minnkað jafnt og þétt þannig að árið 2010 var það 64% af árinu 2004. Lokaprófseinkunnin á sama tíma breyttist ekki marktækt. Sama á við um mat nemenda á námskeiðinu, þ.e. ekki var marktækur munur á ánægju þeirra.

Við ræddum mögulegar ástæður fyrir þessu tengslaleysi milli breytanna þriggja. Þar nefndum við eftirfarandi atriði: hvernig nemendur vinna í hópum, skipulag hópavinnu, hvernig upplýsingar eru meðteknar úr námsefni, hvernig nemar skilja leiðbeiningar, álag frá öðrum námskeiðum, skortur á þjálfun færni og að lokum mögulegt áhuga-leysi. En þetta þarf að kanna nánar!

Heimildir

- BHAM, G. H., CERNUSCA, D., LUNA, R. & MANEPALLI, U. R. R. 2011. Longitudinal Evaluation of a GIS Laboratory in a Transportation Engineering Course. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 137, 258-266.
- BLUE, A. V., DONNELLY, M. B., STRATTON, T. D., SCHWARTZ, R. W. & SLOAN, D. A. 1996. The association between reading time and students' performance in a surgery clerkship. *Advances in Health Sciences Education*, 1, 111-118.

- FELDER, R. M. & BRENT, R. 2008. STUDENT RATINGS OF TEACHING: MYTHS, FACTS, AND GOOD PRACTICES. *Chemical Engineering Education*, 42, 33-34.
- KEMBER, D. 2004. Interpreting student workload and the factors which shape students' perceptions of their workload. *Studies in Higher Education*, 29, 165-184.
- KEMBER, D., JAMIESON, Q. W., POMFRET, M. & WONG, E. T. T. 1995. Learning approaches, study time and academic-performance. *Higher Education*, 29, 329-343.
- OZAKTAS, H. M. 2013. Teaching Science, Technology, and Society to Engineering Students: A Sixteen Year Journey. *Science and Engineering Ethics*, 19, 1439-1450.
- PASSOW, H. J., MAYHEW, M. J., FINELLI, C. J., HARDING, T. S. & CARPENTER, D. D. 2006. Factors influencing engineering students' decisions to cheat by type of assessment. *Research in Higher Education*, 47, 643-684.
- PETERS, M., KETHLEY, B. & BULLINGTON, K. 2002. The Relationship Between Homework and Performance in an Introductory Operations Management Course. *Journal of Education for Business*, 77.
- REMEDIOS, R. & LIEBERMAN, D. A. 2008. I liked your course because you taught me well: the influence of grades, workload, expectations and goals on students' evaluations of teaching. *British Educational Research Journal*, 34, 91-115.
- RUIZ-GALLARDO, J.-R., CASTAÑO, S., GÓMEZ-ALDAY, J. J. & VALDÉS, A. 2011. Assessing student workload in Problem Based Learning: Relationships among teaching method, student workload and achievement. A case study in Natural Sciences. *Teaching and Teacher Education*, 27, 619-627.
- VAN DEN HURK, M. M., WOLFHAGEN, H. A. P., DOLMANS, D. & VAN DER VLEUTEN, C. P. M. 1998. The Relation Between Time Spent on Individual Study and Academic Achievement in a Problem-Based Curriculum. *Advances in Health Sciences Education*, 3, 43-49.



IAV

1954
2014

60

UPPBYGGING Í 60 ÁR

KÍSILVER
FALLPÍPUR
FLUGHÆRMIHÚS
SNJÓFLÓÐAMANNVIRKI
VEITUR JARÐGÖNG
VIRKJANIR SKÓLAR
VERSLUNAR- OG SKRIFSTOFUHÚSNÆÐI
RÍPRÓTTAHÚS
STÓRIÐJA SLÁTURHÚS
EGIBÚÐABYGGINGAR
VARNAGARÐAR
SUNDLAUGAR
KNATTSPYRNUHALLIR
IÐNAÐARHÚSNÆÐI
HÓTEL
BRÝR
VERKSMÍÐJUR
FRÝTIGEVNSLUR
FLUGVELLIR
FLUGTURNAR

Við breytum vilja í verk

