

Matematikos studijos prasidėjus aukštojo mokslo reformai

Janina Kaminskienė, Daiva Rimkuvienė, Eligijus Laurinavičius

Lietuvos žemės ūkio universitetas

Universiteto g. 10, LT-53361 Akademija, Kauno rajonas

E. paštas: janina.kaminskiene@lzuu.lt; daiva.rimkuviene@lzuu.lt

E. paštas: eligijus.laurinavicius@lzuu.lt

Santrauka. Straipsnyje analizuojamos problemos, iškilusios dėstant matematiką Lietuvos žemės ūkio universitete, prasidėjus aukštojo mokslo reformai. Tam tikra dalis studentų neturi reikiamų matematinių pagrindų bei gebėjimų savarankiškai dirbti, nors jų tėvai įstengė sumokėti pilną studijų kainą. Abejonės kyla ir dėl šių studentų studijų motyvacijos bei priėmimo į universitetines studijas tvarkos. Reaguojant į pastebėtas problemas siūlomos papildomos matematikos dėstymo organizavimo priemonės.

Raktiniai žodžiai: universitetinės studijos, matematika, dėstymas.

1 Įvadas

Įvairių sričių specialistams sudėtinga tinkamai atlikti savo veiklą, neturint pakankamų matematinių įgūdžių. Nors aukštojo mokslo reforma skirta gerinti mokymo ir mokymosi kokybę, tačiau 2009–2010 m.m. jai prasidėjus, Lietuvos žemės ūkio universitete (LŽŪU) padaugėjo matematikos mokymo problemų.

Pirmieji reformos metai parodė, kad „reforma pradėta vykdyti be ilgalaiškės valstybinės mokslo ir studijų strategijos“, o taip pat „neparengta reformos pasekmių analizė“ [1]. Nors dėl didelės studijų kainos, nesukurtos paskolų sistemos dalis studentų negalėjo studijuoti universitetuose, visgi į valstybinius ir nevalstybinius universitetus įstojo daugiau nei dvidešimt tūkstančių studentų (45% studentų studijos apmokamos valstybės lėšomis ir 55% studentų moka už studijas patys) [2].

Lietuvos žemės ūkio universitete didelė dalis studentų studijuoja nuosavomis lėšomis. Tradiciškai į žemės ūkio specialybes stoja abiturientai su silpnesniais mokymosi rezultatais. Taigi, įstoja įvairaus pasiruošimo ir gabumų asmenys, turintys skirtingą mokymosi patirtį ir motyvaciją. Įvertinę, kad negaus studijų krepšelio į techninę specialybę, studentai pasirenka pigesnes socialinių mokslų studijas. 2008–2009 mokslo metais LŽŪU Ekonomikos ir vadybos fakultete į valstybės finansuojamas vietas buvo priimta 78,5% studentų, o prasidėjus aukštojo mokslo reformai – 11,1%. Sumažėjo ir priimtųjų studijuoti pereinamasis balas. Todėl dirbant šiose studijose ir iškilo daugiausiai problemų dėstant matematiką.

Tyrimo objektas – matematikos mokymas ir mokymasis.

Tyrimo tikslas – palyginti ankstesnių metų ir pirmųjų reformos metų studentų pradinį žinių lygį ir matematikos mokymosi rezultatus.

Tyrimo metodai – matematikos žinių testavimas, loginė ir statistinė analizė, apibendrinimas.

2 Tyrimo metodika

Lietuvos žemės ūkio universitete (LŽŪU) matematikos dalyko įvertinimas yra pagrindinis stojant į inžinerines specialybes Žemės ūkio inžinerijos fakultete (IF) ir Vandens ūkio ir žemėtvarkos fakultete (VŪŽF) bei stojant į socialinių mokslų specialybes Ekonomikos ir vadybos fakultete (EVF). Kadangi didžiausias neatitikimas tarp skirtingų metų studentų įvertinimų yra Ekonomikos ir vadybos fakultete, tai atlikta detalesnė analizė apie šio fakulteto studentų motyvaciją ir pradinį matematinį pasiruošimą.

Tiriant pirmakursių matematinio pasirengimo lygį, buvo naudojamas Švedijos ir Latvijos žemės ūkio universitetų matematikų parengtas testas [3]. LŽŪU studentų testavimas semestro pradžioje yra atliekamas kiekvienais metais nuo 2000–2001 m.m. Testas sudarytas iš 15 uždavinių, suskirstytų pagal temas taip: aritmetiniai veiksmai (1-as), algebrinių reiškinių pertvarkymas (2-as, 6-as, 14-as), veiksmai su šaknimis (3-as), kėlimo laipsniu taisyklės (4-as), logaritminės funkcijos apibrėžimo srities nustatymas (5-as), veiksmai su realiais skaičiais (7-as), kvadratinės lygties sprendimas (8-as), trigonometrinės funkcijos (9-as), tiesinė funkcija (10-as), kvadratinė šaknis (11-as), nelyybės sprendimas (12-as), procentų skaičiavimas (13-as), Pitagoro teoremos taikymas (15-as). Testo trukmė 45 minutės. Skaičiuotuvais nesinaudojama. Testo įvertinimas skaičiuojamas balais. Maksimalus balų skaičius yra 15. 2008–2009 m.m. apklausti 236 EVF studentai, 2009–2010 m.m. 223 EVF studentai ir 2009–2010 m.m. 102 VŪŽF studentai.

Kitas mūsų katedros dėstytojų naudojamas studentų matematinų pagrindų tikrinimo būdas yra per interneto prieigą vykdomas žinių tikrinimo testas *Thatquiz* [5]. Testo rezultatai pateikiami nurodant teisingai išspręstų uždavinių procentą. 2007–2008 m.m. šį testą sprendė 76 VŪŽF pirmo kurso studentai, 2008–2009 m.m. 95 studentai ir 2009–2010 m.m. 86 studentai.

Analizuojant studentų motyvaciją, remiamasi atlikta EVF I kurso studentų nuomonės apie statistiką apklausa [4]. Studijų motyvacijai nustatyti remiamasi bendrojo sąrašo numeriu, kuriuo studentas rinkosi studijuojamą specialybę. 2007–2008 m.m. apklausti 168 studentai ir 2009–2010 m.m. 188 studentai.

3 Tyrimo rezultatai

3.1 Universitete laikyto matematikos egzamino rezultatai

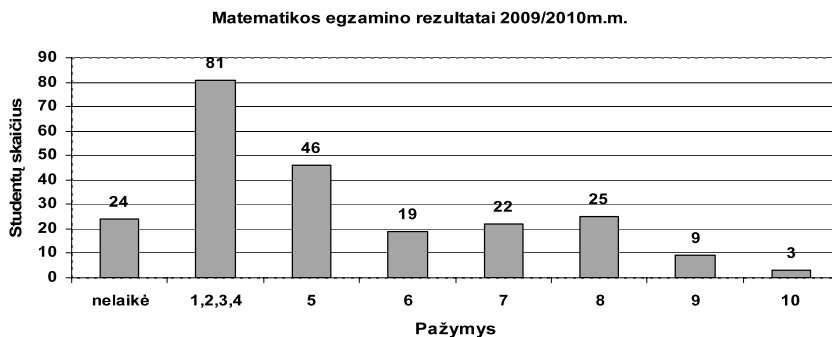
Po pirmojo studijų semestro atlikta analizė, kaip pirmakursiams sekėsi mokytis matematiką universitete. Tyrimas buvo atliktas pagal matematikos egzamino universitete išlaikymą sesijos metu, t.y., laikant pirmąjį kartą. Gauti rezultatai pateikti 1 lentelėje. Palyginus inžinerinių specialybių studentų rezultatus, galima pastebėti, kad VŪŽF studentai matematikos egzaminą išlaikė geriau, nei IF studentai.

Tačiau beveik 46% EVF studentų 2009–2010 m.m. neišlaikė matematikos egzamino sesijos metu, kai tuo tarpu prieš metus neišlaikiusių matematikos egzaminą studentų buvo tik 29%. Panagrinėjus EVF fakulteto matematikos egzamino rezultatus (1 pav.) matyti, kad 37,1% išlaikiusių egzaminą gavo silpną įvertinimą (5), o gavusių 8 ir didesnę pažymį buvo mažiau nei trečdalis (29,8%).

Atsivėlgiant į šias aplinkybes, detaliau analizuojama EVF fakulteto studentų motyvacija ir lyginamas EVF ir VŪŽF matematinis pasirengimas ir mokymo ypatumai.

1 lentelė. Matematikos egzaminą sesijos metu išlaikiusių studentų skaičius.

Fakultetas	2008–2009 m.m.		2009–2010 m.m.	
	Išlaikė	Neišlaikė arba nelaikė	Išlaikė	Neišlaikė arba nelaikė
EVF	166 (71,24%)	67 (28,76%)	124 (54,15%)	105 (45,85%)
VŪŽF	86 (52,44%)	78 (47,56%)	67 (62,62%)	40 (37,38%)
IF	126 (63,96%)	71 (36,04%)	54 (58,06%)	39 (41,94%)



1 pav. EVF studentų matematikos egzamino pažymių pasiskirstymas 2009–2010 m.m.

3.2 Studentų motyvacijos bei matematinio pasiruošimo įvertinimo analizė

Atliekant EVF studentų motyvacijos duomenų analizę buvo skaičiuojamas procentas studentų įrašiusių pasirinktą specialybę pirmuoju numeriu, antruoju arba trečiuoju ir didesniu numeriu bendrajame stojimo sąrašė. Studentų motyvaciją studijuoti pasirinktą specialybę apibūdinantys rezultatai pateikti 2 lentelėje.

Studentų motyvacija šiais mokslo metais buvo didesnė: nuo 42,6% iki 55,4% padidėjo studentų, įstojusių pirmuoju numeriu į savo specialybę ir atitinkamai sumažėjo procentas studentų atsitiktinai patekusių (ketvirtas ir didesnis numeris) į šias specialybes. Atsižvelgiant į pasikeitusią finansavimo bei priėmimo į universitetus tvarką, daugiau kaip pusė stojusiųjų iš anksto pasirinko EVF specialybes.

Mokykloje įgytas matematinis pasiruošimas įvertintas dviem būdais: pažymiu atestate ir studento asmenine nuomone apie savo gebėjimus (3 lentelė). Pažymys atestate pasirinktas todėl, kad dalis studentų baigiamojo matematikos egzamino nelaikė, o laikusiųjų gauti įvertinimai yra skirtingų tipų (norminis, kriterinis).

Iš 3 lentelėje pateiktų rezultatų matyti, kad lyginant su 2007–2008 m.m. atliktu analogišku tyrimu [4] studentų matematikos pažymio atestate vidurkis sumažėjo nuo 7,5 iki 6,4, o asmeninė nuomonė apie matematikos žinias – nuo 3,2 iki 2,9. Studentai savo asmeninius gebėjimus vertina patys gana kritiškai. Dispersinė analizė parodė,

2 lentelė. Studentų motyvacija studijuoti dabartinę specialybę.

Ekonomikos ir vadybos fakultetas (EVF)	Pirmasis numeris stojimo sąrašė	Antrasis arba trečiasis numeris stojimo sąrašė	Ketvirtasis ir didesnis numeris
2007–2008	42,6 %	23,53 %	33,82 %
2009–2010	55,4%	21,2%	23,4%

3 lentelė. EVF studentų matematikos pažymių vidurkis atestate bei nuomonė apie gebėjimus.

Mokslo metai	Pažymio* atestate vidurkis ± st. paklaida	Asmeninė studentų nuomonė**					Vidurkis
		1	2	3	4	5	
2007–2008	7,52 ± 0,14 (moda 8)	0%	7,3%	61,8%	30,9%	0%	3,24 (3)
2009–2010	6,44 ± 0,11 (moda 6)	2,7%	21,3%	56,9%	18,6%	0,5%	2,93 (3)

* 10 balų vertinimo sistema.

** 1 –blogai, 2 – silpnai, 3 – vidutiniškai, 4 – gerai, 5 – labai gerai.

4 lentelė. Matematikos testo rezultatų skaitinės charakteristikos.

Fakultetas ir mokslo metai	Vidurkis*	Standartinis nuokrypis	Mažiausia reikšmė	Didžiausia reikšmė	Moda	Mediana	Studentų skaičius
VŪŽF 2009–2010	6,68	2,38	2	12	6	6	102
EVF 2008–2009	7,56	2,56	1	13	7	8	235
EVF 2009–2010	6,71	2,71	1	13	6	6	223

* – maksimalus įvertis – 15.

kad statistiškai reikšmingai skiriasi skirtingų metų pažymiai atestate ($F = 28,43$, $p = 0,0000002$) bei studentų asmeninės nuomonės įvertinimai ($F = 9,77$, $p = 0,00198$). Iš šių rezultatų galime daryti prielaidą, kad pradėjus vykdyti aukštojo mokslo reformą, įstojusiųjų į socialinius mokslus LŽŪU vidutinis matematinis pasiruošimo lygis yra prastesnis nei prieš dvejus metus.

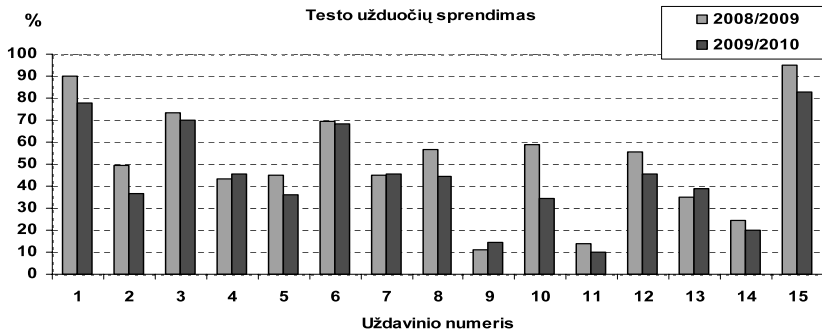
4 lentelėje pateikta pirmojo semestro pradžioje atliekamo matematikos testo rezultatų statistinės analizės rezultatai. Palyginus 2009–2010 m.m. dviejų skirtingų VŪŽF ir EVF studentų rezultatus, galima teigti, kad jų matematinis pasiruošimas buvo panašus. Palyginus 2008–2009 m.m. ir 2009–2010 m.m. EVF fakulteto studentų testo rezultatus matyti, kad teisingai išspręstų uždavinių skaičiaus vidutinė reikšmė sumažėjo. Atlikta duomenų analizė parodė, kad skirtingų testo rezultatų vidutinės reikšmės statistiškai reikšmingai skyrėsi ($F = 19,05$, $p = 0,0000$).

Palyginus, kaip studentams sekėsi spręsti konkrečius uždavinius (2 pav.), galima matyti, kad 2009–2010 m.m. prasčiau sekėsi atlikti aritmetinius veiksmus (1-as), pertvarkyti algebrinius reiškinius (2-as), spręsti kvadratinę lygtį (8-as), nagrinėti tiesinę funkciją (10-as), spręsti nelygybę (12-as), taip pat pritaikyti Pitagoro teoremą (15-as).

Testo rezultatų analizė rodo, kad nors 2008–2009 m.m. studentai prasčiau sprendė uždavinius, tačiau 2007–2008 m.m. ir 2009–2010 m.m. testo rezultatų vidurkiai statistiškai reikšmingai nesiskiria ($T = 1,755655$, $p > 0,05$). Galima teigti, kad šiais mokslo metais į techniškasias žemes ūkio specialybes įstojusiųjų studentų matematinis pasiruošimo lygis nesumažėjo.

3.3 Darbo su studentais metodika

Vykstant aukštojo mokslo reformai, nuolat koreguojama ne tik dėstomų dalykų skaičius, kryptys, bet ir keičiamas kontaktinių bei savarankiškų valandų skaičius. Pagal šiuolaikinę sampratą, studentai turėtų daugiau dirbti savarankiškai, o paskaitose sužinoti mokymosi kryptis, pratybų metu išsiaiškinti savarankiškai studijuojant iškilusius klausimus.



2 pav. EVF studentų matematikos testo teisingų atsakymų procentas.

Paradoksaliai, kad nors ir ženkliai padidėjus studijų kainai, daliai studentų vis dar trūksta mokymosi motyvacijos. Daugelis pirmakursių savarankiškai studijuoti literatūros nesugeba. Paskaitos tebelieka pagrindinis studentų žinių šaltinis. Pastebėta, kad silpni studentai taip pat nesugeba įsisavinti medžiagos pirmą kartą ją išgirde. Vieni nesugeba susikaupti, o kiti nepajėgūs įsiminti visų sąvokų išgirstų per dviejų akademinį valandų paskaitą. Tenka kartoti formules bei sąvokas pratybų metu arba pradėdant naują paskaitą.

Pirmiausia tiems studentams, kurie prastai atliko matematinių žinių patikrinimo testą, siūloma lankyti matematikos dalyko kartojimo kursus. Kartojamos tos temos, kurios būtinos studijuojant aukštąją matematiką. Tokio pobūdžio papildomai apmokami 30 val. kursai yra vedami Matematikos katedros dėstytojų. Norinčių lankyti kursus yra kiekvienais metais, bet ne visi lanko, kuriems būtinai reikėtų.

VŪŽF dėstytojai silpnesnių studentų papildomam mokymui pasitelkia matematinę testą *Thatquiz*. Jis naudingas ne tik pirminiam testavimui, bet ir toliau dirbant su studentais, kurie surinko nepakankamą skaičių procentų pirmo bandymo metu. Dėstytojai pastebi, kad dirbdami prie kompiuterių studentai daug produktyviau išnaudoja savo laiką, nei įprastu būdu dalyvaudami praktiniuose darbuose. Dėstytojo paskirtu laiku studentai testuojami, kol pasiekia teigiamų rezultatų. Gebėjimų ugdymas labai priklauso ir nuo dėstytojo kvalifikacijos, tačiau su tyrime dalyvavusiais studentais dirbo ne vienas dėstytojas, o keletas. Egzamino rezultatai yra labai panašūs ir iškeltos problemos yra tos pačios.

Jeigu studentų pasiruošimo lygis į ekonomikos ir vadybos specialybes nepagerės, rekomenduotume mažinti studentų srautus paskaitose, praktinius užsiėmimus vesti pogrūpiais, paruošti metodinę priemonę, įtraukiant mokyklinio kurso kai kurių temų kartojimą, dažniau kartoti pagrindines sąvokas, sprendimo metodus prieš pradėdant aiškinti medžiagą toliau.

4 Išvados

1. Šiais mokslo metais priėmimas į universitetą iš esmės nebuvo ribotas, o ekonomikos ir vadybos specialybės Lietuvoje yra populiaros, todėl įstojusiųjų skaičius, lyginant su praėjusiais metais, padidėjo. Tarp įstojusiųjų pateko nemažai studentų su labai silpnais tikslųjų mokslų pažymiais atestate. Silpnas matematikos žinias parodė ir atliktas matematikos žinių patikrinimo testas pradžioje mokslo

metų. Be to, yra studentų, kurių matematinio pasiruošimo lygis apskritai diskutuotinas. Silpnai besimokančių, bet už mokslą mokančių studentų mokymas tampa problematiškas.

2. Atliktas tyrimas rodo, kad į LŽŪU įstoję pirmakursiai įstojo į motyvuotai pasirinktą specialybę. Kita vertus, gali būti, abiturientas, atsižvelgdamas į mokyklos baigimo rezultatus ir žinodamas, kad galimybė gauti studijų krepšelį yra nedidelė, iš karto rinkosi socialinius mokslus, kur studijų kaina ženkliai mažesnė, o specialybė populiari.
3. 2009–2010 m.m. LŽŪU Ekonomikos ir vadybos fakulteto pirmakursių matematikos egzamino rezultatai buvo blogesni nei ankstesniais metais. Tokiems rezultatams turėjo įtakos nepakankamas matematinis raštingumas bei įgūdžių savarankiškai studijuoti stoka.
4. Studentų matematinį gebėjimų ugdymas labai priklauso ir nuo pačių studentų domėjimosi ir noro mokytis. Iš darbo praktikos matome, kad yra dalis studentų, kurių matematiniai pagrindai yra silpni, bet įdėję pakankamai darbo, aktyviai dalyvaudami užsiėmimuose, aiškindamiesi neaiškius dalykus, sėkmingai išlaiko matematikos egzaminą ir studijuoja toliau.

Literatūra

- [1] V. Gedvilas. *Iššūkiai aukštajame moksle*. Adresas internete: http://www.ku.lt/profsaj/doc/issukiai_am_2010-04-23.ppt. Žiūrėta 2010-05-13.
- [2] M. Jackevičius. *Straipsniai*. Adresas internete: http://www.technologijos.lt/n/svietimas/kurstoti/mokymo_istaigos_lt/. Žiūrėta 2010-01-21.
- [3] J. Kaminskienė, D. Raškinienė. Apie stojusiųjų į LŽŪU 2000 metais matematinį pasirtingumą. *Liet. matem. rink.*, 41(spec. nr.):362–368, 2001.
- [4] D. Rimkuvienė, J. Kaminskienė, D. Raškinienė. Išankstinė studentų nuomonė apie statistiką. *Liet. matem. rink., LMD darbai*, 48/49:125–131, 2008.
- [5] Žinių tikrinimo testas. Adresas internete: <http://www.thatquiz.org/>. Žiūrėta 2009-09-05.

SUMMARY

Studies of mathematics at the beginning of higher education reform

J. Kaminskienė, D. Rimkuvienė, E. Laurinavičius

The article discusses problems of mathematics teaching at Lithuanian University of Agriculture at the beginning of reform of higher education. Quite a high percentage of students lack background of mathematics and don't have the skills to work independently, while their parents are able to pay the full price of studies. Students' motivation and enrolment into universities also raises many problems. In response to reported problems teaching of mathematics the additional measures of organization teaching are proposed.

Keywords: higher education, mathematics, teaching methods.