

Gilaus ir paviršutiniško matematikos mokymosi raiškos tendencijos KTU

Regina Novikienė, Rasa Matiukaitė

Kauno Technologijos Universitetas, Fundamentaliųjų mokslų fakultatas
Studentų g. 50, LT-51368 Kaunas
E. paštas: regina.novikiene@ktu.lt, rasa.matiukaite@ktu.lt

Santrauka. Mokslininkai [3, 5] teigia, kad gabus vaikas gali būti tas, kuris anksti suprato, kaip reikia mokytis ir vartoja į analizę nukreiptą mokymosi stilių. Todėl mokėjimas mokytis gali būti esminis studento sėkmės veiksnys. Straipsnyje norima išsiaiškinti, kiek plačiai gilaus mokymosi strategijos yra paplitę tarp KTU studentų ir kokie išoriniai bei vidiniai faktoriai tam trukdo.

Raktiniai žodžiai: gilus mokymasis, paviršutiniškas mokymasis.

Įvadas

Egzaminuojant studentus pastebime, kai studentas moka apibrėžimus, atpasakoja teorinę medžiagą, bet negali atlikti nė menkiausio pratimo, susijusio su minėta teorine medžiaga. Tokia situacija kelia dvejones, kaip vertinti? Iš vienos pusės matyti, kad studentas įdėjo daug darbo, išmokdamas kone mintinai teoriją, iš kitos pusės – kyla abejonės, kiek tokios žinios yra vertos, jos nevaldo studento veiklos.

Šio tyrimo **tikslas** – išsiaiškinti, kiek plačiai minėtas reiškinys yra paplitęs ir nustatyti gilaus ir paviršutiniško matematikos mokymosi raiškos tendencijas tarp Kauno Technologijos Universiteto (KTU) studentų.

Tiriant reiškinio paplitimo mastą, buvo vertinama pirmojo ir antrojo kursų matematikos modulių egzaminų bei miniegzaminų medžiaga. Tiriant gilaus ir paviršutiniško mokymosi raiškos tendencijas, buvo sudaryta anketa, kurios klausimai orientuoti į gilaus ir paviršutiniško mokymosi rodiklius [1, 2, 4, 5].

Naudoti mokslinio tyrimo metodai: mokslinės literatūros analizė, studentų darbų analizė, anketinė apklausa, aprašomoji statistika. Statistinių duomenų skaičiavimai atlikti SPSS programine įranga.

1 Gilaus ir paviršutiniško mokymosi kelio skirtumai

Jau įrodyta, kad tiesioginę įtaką mokymosi rezultatui turi *mokymosi kelias* [2, 4, 5], kuris yra glaudžiai susijęs su *prasme ir žinių struktūra*.

F. Marton [2] atliko tyrimus su studentais. Jie buvo paprašyti perskaityti tą patį mokslinį straipsnį, tik vieni gavo užduotį skaityti taip, kad kuo daugiau detalių prisimintų, kiti, kad galėtų pasakyti straipsnio esmę. Tyrimas parodė, kad tie, kurie norėjo suvokti straipsnio esmę, suvokė giliau, negu tie, kurie stengėsi tik kuo daugiau prisiminti. Jie prisiminė detales, bet nesugebėjo rasti ryšio tarp tų detalių, pasimėte įvairovėje, nematė visumos. Kaip tik taip, stengdamiesi kuo daugiau prisiminti,

studentai ruošiasi egzaminui, bet, deja, jų žinojimas būna paviršutiniškas ir trumpalaikis.

Eilė tyrimų, kuriuos apibendrina Ramsden [5] įrodo, kad egzistuoja du požiūriai į mokymąsi, nuo kurių priklauso išmokimas: vieni orientuojasi į prasmę ir išvadų gavimo procesą, stengdamiesi suprasti, kaip jos gautos, kiti mokymąsi sieja su faktų įsiminimu ir atgaminimu. Taigi, vienu tikslas yra suprasti, kitų – įsiminti. Gilus ar paviršutiniškas požiūris reiškiasi ne tik keliant tikslus, bet ir atliekant veiksmus. Vieni užduotį pradeda spręsti nuo problemos suvokimo, toliau seka ryšių tarp dalių nustatymas ir tik tada – įvykdymas, veiksmų atlikimas ta seka, kuri buvo numatyta anksčiau. Kiti – bando taikyti žinomą būdą, dažniausiai tą, kurį taikė prieš tai, ir sprendžia pagal analogiją, nematydami visumos, pasimesdami detalėse, nematydami alternatyvių kelių.

Pirmųjų mokėjimas yra gilus, jie gali dirbti efektyviai. Antrųjų mokėjimas – paviršutiniškas: nors ir pavyksta pritaikyti metodą, bet tik tą, be alternatyvių kelių ir tobulinimo galimybių.

Nuo mokymosi kelio priklauso ir besusidaranti žinių struktūra. Jeigu, skaitydami tekstą, nežinome jo struktūros, nematome hierarchinių ryšių tarp dalių, tai galėsime pasakyti tik tiek, kad čia rašoma apie tai, vėliau apie tai ir galų gale apie tai. Taigi, šiuo atveju susidaranti struktūra yra *tiesinė, nuosekli*. Jeigu, skaitydami tekstą, žinome struktūrą, problemą ir išvadą ir domimės, kaip ši išvada buvo gauta ir kaip ji dera prie mūsų ankstesnio žinojimo, tai susidarome *išsišakojusią struktūrą*. Kadangi minėti skaitytojai turi skirtingas struktūras, tai ir straipsnio prasmę jie suvokia skirtingai. Pirmasis skaitytojas užkrauna atmintį, nes jam svarbios detalės, antrasis ieško prasmės, o detalės tėra tik iliustracija ir ateina kartu su prasme.

Bowden ir Marton [2], tirdami mokymosi kelią, išskyrė šešias mokymosi koncepcijas, t. y. mokymasis kaip: A) žinių padidinimas; B) prisiminimas ir atgaminimas; C) taikymas pagal analogiją; D) supratimas; E) stebėjimas to, kas ką daro kitaip; F) žinių įvertinimas ir žinių struktūros keitimas.

Pirmosios grupės dalys (A, B, C) būdingos mokymuisi, nukreiptam į atgaminimą. Toks mokymasis yra negilus, paviršutiniškas. Jis siejamas su tiesinės struktūros formavimu, kuri užkrauna atmintį detalėmis. Deja, atmintis yra trumpalaikė. Vieni faktai išstumia kitus ir galų gale, nieko neišmokstama.

Antrosios grupės dalys (D, E, F) būdingos mokymuisi, nukreiptam į ieškojimus. Toks mokymasis keičia žinių struktūrą, išlaisvina iš veiklos stereotipo, atverdamas naujus kelius analizei, kritiniam vertinimui, ir tuo pačiu efektyvumui. Šis mokymasis susijęs su *išsišakojusia* žinių struktūra – esmės suvokimu, naujų reiškinio variacijų išskyrimu ir vertinimu, kas veda prie pačios struktūros pasikeitimo, t. y. kitokio reiškinio suvokimo.

Vermunt (1992) pagal Letschert [4], apibendrindamas savo tyrimus, išskiria mokymosi stilius, priklausomai nuo to, kaip skirtingai studentai apdoroja informaciją:

- Mokymasis, nukreiptas į analizę, mąstymą.
- Mokymasis, nukreiptas į taikymus.
- Mokymasis, nukreiptas į reprodukciją.
- Nestruktūrizuotas mokymasis.

Pirmąjį mokymosi stilių vartojančių studentų mokymosi motyvai – asmeniniai interesai. Jų veikla veda prie klausimo gilesnio supratimo ir asmeninės žinių struktūros

konstrukcijos patobulinimo. Išmokta informacija yra ne tam, kad užkrautų atmintį, bet pakeistų personalinę žinių struktūrą. Ji priimama kaip penas mąstymui. Šio stiliaus savininkams būdingi veiksmai yra ryšių tarp dalių ieškojimas, susiejimas, kritiškumas, netikėjimas tuo, kas parašyta ir gilinimasis į kitų žmonių mąstymo logiką, ieškant skirtumų, ką jie daro kitaip, negu aš ir ar tai daryti man vertinga. Tai kelias rasti efektyviausius veiklos būdus.

Į taikymus orientuotas stilius artimas pirmajam, nes taikyti gali tik tas, kuris giliai suvokia patį reiškinį, tik šių besimokančiųjų mokymosi motyvai labiau susiję su praktinėmis reikmėmis.

Trečiojo stiliaus vartotojų mokymosi motyvai: gauti žinių, išlaikyti egzaminą, gauti diplomą. Jie taip pat informaciją struktūrizuoja, bet jų struktūros nukreiptos į tai, kaip lengviau būtų galima informaciją atgaminti, kompaktiškiau ją sudėlioti. Taigi, jų išmokimas susijęs su atskirų informacijos dalių sutraukimu ir prisiminimu. Tačiau sutraukta medžiaga išlaiko tą pačią struktūrą, kurioje ji buvo pateikta.

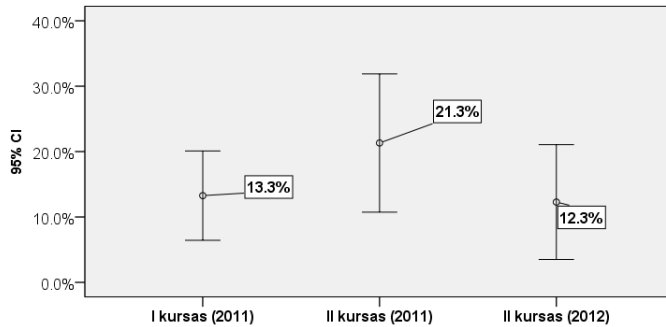
Nestruktūrizuotas mokymasis siejamas su visišku nemokėjimu mokytis. Jiems ne tik sunku suprasti, bet ir atgaminti. *Taigi, gabus vaikas gali būti tas, kuris anksti suprato, kaip reikia mokytis ir vartoja į analizę nukreiptą mokymosi stilių.*

Ramsden [6] teigia, kad gilus ar paviršutiniškas požiūris į mokymąsi nėra konkretaus žmogaus bruožas. Kiekvienas žmogus gali taikyti tiek paviršutinišką, tiek gilų požiūrius priklausomai nuo to, kaip mokymasis yra organizuojamas. Chamorro-Premuzic [3] savo tyrime nustatė, kad gilus požiūris į mokymąsi teigiamai koreliuoja su interaktyviais mokymo metodais (pratybos, seminarai, diskusijos, laboratoriniai darbai), o paviršutiniškas – su neinteraktyviais (paskaitos). Paprastai studentai prisitaiko prie reikalavimų, kuriuos kelia studijų sistema, darydami tai, kas jiems bus naudinga toje sistemoje. Jeigu reikalaujama egzamino metu atkartoti teorinę medžiagą, tai studento mokymosi strategijos bus nukreiptos į tai, kaip kuo daugiau detalių prisiminti, jeigu egzamino užduotys reikalauja supratimo demonstravimo, atitinkamai studentas organizuos ir savo veiklą. Taigi, stengdamiesi pakeisti požiūrį į mokymąsi, siekiame keisti ir *mokymosi organizavimą*, per kurį keisis ir studentų vartojamos mokymosi strategijos bei patyrimai.

Apibendrinami mokslinės literatūros analizės rezultatus galime teigti, kad gilus ir paviršutiniškas mokymasis reiškiasi tiek formuluojant mokymosi tikslus bei motyvus, tiek atliekant veiksmus, tiek randant skirtumus žinių struktūrose, tiek pasirenkant žinių gavimo kelius. Visi šie skirtumai buvo rodikliais sudarant anketą, skirtą gilaus ir paviršutiniško mokymosi faktorių tyrimui. Kadangi gilus ar paviršutiniškas mokymasis pasirenkamas ne tik dėl studento patirties, bet ir dėl netinkamo studijų proceso organizavimo (vertinimo sistema tokia, kad galima atsiskaityti ir nemokant pritaikyti, arba per platus kursas ir studentas negali aprėpti, arba daug modulių, kuriems pasirošti reikia daug laiko), tai rodiklius galima sugrupuoti į išorinius ir vidinius ir tyrinėti, kurie faktoriai labiau reiškiasi.

2 Paviršutiniško mokymosi paplitimo tyrimas

Siekiant ištirti paviršutiniško mokymosi paplitimo mastą, buvo atrinkti ir statistiškai apdoroti 216 KTU studentų matematikos darbai, iš jų 98 (45%) sudaro I kurso studentų modulio „Matematika 1“ egzamino darbai, o 118 (55%) – II kurso studentų modulio „Taikomoji matematika“ miniegzamino darbai. Studentų darbuose buvo



1 pav. Paviršutiniškai besimokančiųjų studentų santykinių dažnių taškiniai ir intervaliniai įverčiai.

stebima, kaip atlikta tiesiogiai su teorija susijusi praktinė užduotis. Buvo fiksuojami darbai, kuriuose teorinė dalis buvo atlikta teisingai, o praktinė dalis neatlikta arba atlikta neteisingai.

Buvo tiriamos 3 imtys: viena imtis pirmakursių (2011 m., $N = 98$) ir dvi imtys antrakursių (2011 m., $N = 61$ bei 2012 m., $N = 57$). Gauta, kad duomenys pasiskirstė pagal binominį dėsnį. Apskaičiavus santykinio dažnio taškinį ir intervalinį įverčius (1 pav.) paaiškėjo, kad 13,3% pirmakursių ir 21,3% (atitinkamai 12,3%) antrakursių, teisingai suformulavę apibrėžimą ar teoremą, nesugebėjo užrašytos teorijos pritaikyti praktiškai. Tai rodo, kad teorija buvo išmokyta mechaniškai ir atgaminta, nesuvokiant jos prasmės, kitaip sakant, mokytasi paviršutiniškai.

Reikia pažymėti, kad matematikos egzaminą laiko tik tie pirmakursiai, kurie jau yra atsiskaitę už semestro užduotis ir gavę įskaitą, t. y. pažangūs studentai. Tuo tarpu antrakursių miniegzaminas yra tik tarpinis atsiskaitymas, kuriame gali dalyvauti visi studentai, tiek pažangūs, tiek nepažangūs, todėl antrakursių, besimokančių paviršutiniškai yra daugiau. Tikimybės, kad buvo mokomasi paviršutiniškai, pasikliautiniai intervalai persidengia (1 pav.), tai leidžia su 95% patikimumu teigti, kad vidutiniškai apie 15% KTU studentų mokosi paviršutiniškai.

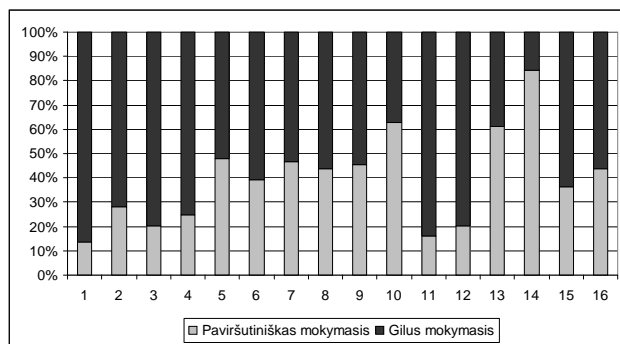
3 Gilaus ir paviršutiniško mokymosi raiškos tendencijų tyrimas

Tyrimu buvo siekiama nustatyti, kodėl studentai mokosi paviršutiniškai, kokie faktoriai veikia jų mokymosi strategijos pasirinkimą. Tam buvo sudaryta anketa, kurios klausimai orientuoti į gilaus ir paviršutiniško mokymosi rodiklius. Anketoje pateikta 16 porų teiginių, kiekvienoje poroje vienas teiginys atspindi gilaus, kitas – paviršutiniško mokymosi strategiją. Iš kiekvienos poros teiginių respondentui reikia pasirinkti vieną, kuris nusako jo matematikos mokymosi stilių.

Apklausoje dalyvavo 206 KTU studentai, tarp jų 123 pirmakursiai ir 83 antrakursiai. Apklausoje rezultatai pateikti 2 pav.

Galima išskirti teiginių grupes, kur dominuoja paviršutiniškas arba gilus požiūris į mokymąsi. Iš teiginių, atspindinčių paviršutinišką mokymąsi, daugiausia respondentų pasirinko šiuos teiginius (14, 10, 13):

- „Mokausi tik prioritetinius klausimus, iš kurių bus sudarytas egzaminas“ (84%).
- „Po paskaitos aš niekad neturiu klausimų. Dažnai net nesuprantu, apie ką buvo aiškinama. Manau, kad geriau pasiaiškinti namuose“ (63%).



2 pav. Paviršutiniško ir gilaus mokymosi strategijų pasirinkimas pagal anketos klausimus.

- „Man trūksta laiko gilintis į modulio tematiką“ (61%).

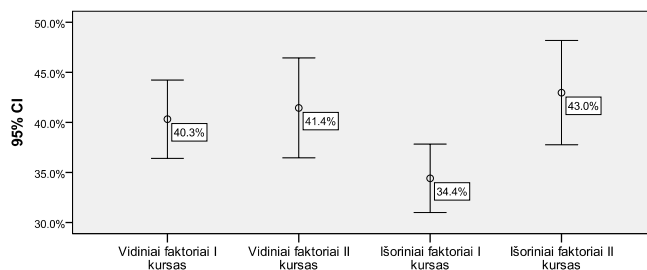
Gali būti, kad didelis akademinis krūvis, užsiėmimų ir atsiskaitymų gausa verčia studentus rinktis paviršutinišką mokymąsi, kai siekiama ne išigilinti ir suprasti, o tik atsiskaityti modulį, gana dažnai apsiribojant prioritetinių klausimų išmokimu ir tipinių užduočių sprendimu pagal analogiją. Iš teiginių, atspindinčių gilų mokymąsi, daugiausia respondentų pasirinko šiuos teiginius (1, 11, 12, 3):

- „Kai mokausi, stengiuosi kuo daugiau suprasti“ (86%).
- „Man 5 neužtenka. Stengiuosi gauti kuo geresnį balą“ (84%).
- „Man yra svarbu gauti kuo didesnę balą ir jausti, kad mano asmenybė tobulėja. Tai man teikia pasitenkinimą“ (80%).

Tai, kad net 86% studentų deklaruoja, jog mokydamiesi stengiasi kuo daugiau suprasti, kelia abejonių, ar tikrai studentai apklausos metu rinkosi teiginius, realiai aprašančius jų matematikos mokymosi stilių, ar tik siekiamybę? Nors anketa buvo anoniminė, tačiau tikėtina, kad dalis studentų, norėdami sudaryti gerą įvaizdį, pažymėjo ne tai, kaip yra iš tikrųjų, o tai, kaip turi būti, arba kaip jie norėtų, kad būtų. Studentams yra svarbus jų žinių įvertinimas – daugiau kaip 80% nepasitenkina minimaliu balu ir siekia gauti kuo geresnį įvertinimą. Reikėtų pastebėti, kad tai ne visada reiškia gilaus mokymosi strategijos taikymą, kadangi net ir dalis paviršutiniškai besimokančių studentų nori gauti kuo geresnį pažymį.

Anketos 1, 2, 5–10, 15 ir 16 teiginiai atspindi vidinių faktorių įtaką mokymosi strategijos pasirinkimui; 3, 4 ir 11–14 – atitinkamai išorinių faktorių įtaką. Pirmo ir antro kurso studentų paviršutinio mokymosi strategijos pasirinkimas priklausomai nuo vidinių ir išorinių faktorių pavaizduotas 3 pav.

Vidinių faktorių (studentas neturi analitinio mąstymo, nemoka matematikos mokymosi strategijų, negali dirbti savarankiškai) įtaka tiek I, tiek II kurso studentų paviršutiniško mokymosi strategijos pasirinkimui skiriasi nereikšmingai. Tačiau išorinių faktorių (platus turinys, didelis studentų apkrovimas, vertinimo ir mokymosi proceso organizavimo ypatumai) atveju matome, kad antrakursiai gerokai dažniau (43% atvejų) naudoja paviršutinišką mokymąsi lyginant su pirmakursiais (34,4%). Sunku pasakyti, ar tai lemia didesni antrakursių krūviai, ar sudėtingesni matematikos moduliai, o galbūt antrakursiai jau stengiasi optimizuoti savo studijų procesą – gilaus mokymosi strategija taikoma tuose moduluose, kurie studentams yra svarbūs ar įdomūs, o kitus modulius siekia atsiskaityti kaip įmanoma geriau su kuo mažesniais laiko ir energijos sąnaudomis. Šis faktas reikalauja papildomo tyrimo.



3 pav. Vidinių ir išorinių faktorių įtaka I ir II kurso studentams, pasirenkant paviršutiniško mokymosi strategiją.

4 Išvados

1. Išanalizavus mokslinę literatūrą gilaus ir paviršutiniško mokymosi tematika, buvo išskirti rodikliai, nusakantys gilaus ir paviršutiniško mokymosi raišką ir sukurtas tyrimo instrumentas.
2. Tiriant paviršutiniško mokymosi paplitimo mastą buvo gauta, kad paviršutiniškai mokosi vidutiniškai apie 15% KTU studentų.
3. Paviršutiniško mokymosi strategijos pasirinkimą lemiantys faktoriai: išoriniai – per didelis studentų užimtumas, turinio platumas; vidiniai – studentų nemokėjimas ir nenoras dirbti savarankiškai, vengimas kelti klausimus paskaitų metu.
4. Antrakursiai labiau linkę rinktis paviršutiniško mokymosi strategiją lyginant su pirmakursiais.

Literatūra

- [1] R. Barnett. *The Idea of Higher Education*. University Press, London, 1990.
- [2] J. Bowden and F. Marton. *The University of Learning*. Biddles Ltd, Guildford and King's Lynn, Great Britain, 1998.
- [3] T. Chamorro-Premuzic, A. Furnham and M. Lewis. Personality and approaches to learning predict preference for different teaching methods. *Learn. Ind. Diff.*, **17**:241–250, 1993.
- [4] J. Letschert (Ed.). *Turning the Perspective. New Outlooks for Education*. Consortium of Institutions for Development and Research in Education in Europe/Netherlands Institute for Curriculum Development, Enschede, 2001.
- [5] P. Ramsden. *Kaip mokyti aukštojoje mokykloje*. Aidai, 2000.

SUMMARY

Manifestation tendencies of deep and surface learning of mathematics at KTU

R. Novikienė, R. Matiukaitė

Researchers [5] state that a gifted child is the one who early understood how to learn and applies analysis-based learning style. Therefore, the faculty to learn might be treated as the key factor of student's success. The article seeks to examine how widely the strategy of deep learning is spread among the students of Kaunas University of Technology (KTU) and what external and internal factors impede the learning.

Keywords: deep learning, surface learning.