

# KRITINIO MĄSTYMO UGDYMAS ELEKTROTECHNIKOS PASKAITOSE

*Zita Variakojienė*

*Kauno kolegija*

## **Anotacija**

*Šiame straipsnyje analizuojama Kauno kolegijos trečio kurso studentų pasirengimas elektrotechnikos kurso studijoms, aiškinamasi, kodėl studentams sunku mokytis elektrotechniką, kokią įtaką elektrotechnikos dalyko mokymuisi turi fizikos žinių, įgytų mokykloje, lygis; išryškintos kurso studijų problemos, analizuojama, ar taikomi įvairūs mokymo/mokymosi metodai elektrotechnikos paskaitose padeda ugdyti studentų gebėjimą kritiškai mąstyti, būti savarankiškiems ir kūrybingiems.*

**Raktažodžiai:** mokymosi metodai, kritinio mąstymo ugdymas

**Įvadas.** Pasaulis vis sudėtingesnis – keičiasi technologijos, kinta informacija, atsiranda vis naujų vieno ar kito reiškinio interpretacijų. Kad galėtum sėkmingai veikti kintančiame gyvenime, turi nuolatos permąstyti visą turimą ir gaunamą informaciją ir pasirinkti, kas svarbu, o kas – ne. Tik turint informacijos kaupimo, apdorojimo ir apmąstymo patirties bus įmanoma tai padaryti. Todėl studentai turi išmokti prisitaikyti prie greitai kintančios socialinės ir darbo aplinkos, tapti kompetentingais aukšto lygio specialistais, kūrybiškai dirbančiais, gerai išmanančiais konkrečias technologijas, sugebančiais priimti sprendimus ir gebančiais kritiškai mąstyti.

Per savo pedagoginio darbo metus, tyrinėdama elektrotechnikos dalyko mokymosi rezultatus, pastebėjau, kad nors studentai gauna daug informacijos, nesugeba ja naudotis, daugumai studentų sunku analizuoti, vertinti, pastebėti tai, kas svarbiausia, pateikti išvadas.

Kyla probleminiai klausimai: kokią įtaką elektrotechnikos dalyko mokymuisi turi fizikos žinių, įgytų mokykloje, lygis; kaip mokytis, kad studentai gautų ir tinkamų žinių, ir įrankių, padedančių jomis naudotis; kaip pasiekti, kad studentai gebėtų kritiškai mąstyti, būtų savarankiški ir kūrybingi.

**Tyrimo tikslas** – iširti, kaip ugdyti kritinį mąstymą, taikant aktyvaus mokymo metodus elektrotechnikos paskaitose.

## **Tyrimo uždaviniai:**

Išsiaiškinti, koku lygiu studentai mokėsi fizikos vidurinėje mokykloje.

Nustatyti veiksnius, lemiančius studentų kritinio mąstymo ugdymą elektrotechnikos paskaitose.

**Tyrimo metodai:** mokslinės literatūros analizė, anketinė apklausa, duomenų analizė.

**Kritinio mąstymo ugdymo samprata.** Šiandien svarbu, kad atsirastų kuo daugiau dėstytojų, kuriems rūpi besimokančiųjų gebėjimas kritiškai mąstyti. Dėstytojas turi sugebėti vadovauti mąstantiems, pasitikintiems, ieškantiems studentams, kad studentai patirtų, jog intelektas, asmeninė iniciatyva, vidinė išmintis, gera valia ir kūrybingumas yra didžiausia vertybė.

Keliant kritinio mąstymo ugdymo tikslą, pirmiausia kiekvienas turi suvokti, kas tai yra kritinis mąstymas. Vieno bendro atsakymo nėra. Galima rasti daugybę kritinio mąstymo apibrėžimų.

Viename iš apibrėžimų [8, 36-40] sakoma: 1. Svarbiausia kritinio mąstymo ypatybė yra nepriklausomas mąstymas, savos nuomonės formavimas. 2. Informacija yra pradinis, o ne galutinis kritinio mąstymo taškas. Faktai, idėjos, kūriniai, teorijos, duomenys ir sąvokos – tai žaliava minčių plėtojimui t.y. kritinis mąstymas prasideda tik tada, kai tos naujai suvoktos idėjos tikrinamos, vertinamos, plėtojamos ir pritaikomos. 3. Kritinis mąstymas prasideda nuo klausimų, nuo problemų, kurias reikia išspręsti. 4. Kritiškai mąstant reikia pagrįstų argumentų. 5. Kritinis mąstymas yra socialinis mąstymas.

Mokytojo knygoje [1,10-17] apibrėžiama taip: kritinis mąstymas – tai gebėjimas įvairiapusiškai analizuoti ir įvertinti situaciją bei mintis, kad būtų pasirenkama protinga ir pagrįsta pozicija. Tai svarbu ir mąstant apie save pačius bei gyvenimą ne tik klasėje, bet ir už jos ribų. Kritinis mąstymas – protingas ir reflektyvus mąstymas, sutelktas į apsisprendimą, kuo tikėti ir ką daryti. Jis reikalauja žinių ir žinojimo, ką galima su tomis žiniomis daryti. Kritinis mąstymas - tai yra protingas įvairių požiūrių ir filosofijų svarstymas tam, kad būtų pereita prie pagrindinių vertinimų ir sprendimų. Kritinis mąstymas – tai atvirumas naujoms mintims.

Literatūroje [9,11] kritinis mąstymas apibrėžiamas taip: kritinis mąstymas – tai procesas, į kurį įtraukti moksleiviai aktyviai svarsto informaciją, formuluoja išvadas bei manipuliuoja, kad galėtų praktiškai pasinaudoti, kaupu naujas žinias ir sąvokas, kad jiems atsivertų naujos perspektyvos ir galimybės bei būtų sprendžiami konfliktai. Moksleiviai siekia atsakingai ir tiksliai analizuoti ir (arba) integruoti informaciją. Pabrėžiamas aktyvus mokymasis, o ne pasyvus informacijos priėmimas

Dėl pagrindinės nuostatos sutariama: kritinis mąstymas – tai gebėjimai, būtini atvirai, demokratinei visuomenei. Dėstytojai, taikydami įvairius mokymo būdus, metodus ir strategijas, skatina kritinį besimokančiųjų mąstymą ir savarankišką mokymąsi. Besimokantieji skatinami būti smalsiais tyrėjais, besistengiančiais rasti atsakymus į įvairiausių klausimus ir santūriais skeptikais, ieškančiais kito požiūrio į

išsakytą nuomonę. Juk gyvenimas reikalauja savarankiškų sprendimų ir aktyvios pozicijos. Turi būti atsakingas už savo mąstymą ir veiksmus, o ne laukti, kol kas nors už tave nuspręs ir padarys.

Dėstytojams, ugdančioms kritinį mąstymą, literatūroje [4,155] siūloma laikytis tokių taisyklių:

1. *Dėstyti taip, kad lavėtų visi matematinio ir techninio konstrukcinio mąstymo sugebėjimai, padedantys atskleisti reiškinių esmę ir suprasti kitų žmonių sukauptą informaciją.*

2. Mokymo principai turi atitikti mąstymo raidos dėsningumus. Tuo požiūriu svarbiausi yra *problemiškumo ir savarankiškumo principai.*

3. Ypatinę vietą mokyme(-si) turėtų užimti natūralus arba mintinis *eksperimentas*, kurį atliktų patys studentai, iš anksto nežinodami, kokie turėtų būti rezultatai.

4. Mokymo(-si) medžiaga turėtų atspindėti *naujausius mokslo laimėjimus ir naujausius metodus.*

5. Svarbu išmokyti studentus suprasti, kad stebimi *reiškiniai* kinta, kad įgytos žinios nėra nekintamų tiesų sistema.

6. Studentui dėstytojas neturėtų būti visos išminties ir žinių šaltinis. Svarbiausia *mokyti mokytis per savo patyrimą, išiebtį studento mintį, kad jie išmokytų patys daryti atradimus.*

7. Tokiam mokymui(-si) reikia laiko ir kruopščiai pasirengti. Reikėtų mažinti informacijos ir užduočių apimtį parenkant tai, kas svarbiausia.

Taigi pateiktos taisyklės ir literatūros [5], [9], [2], [13] analizė rodo, kad pagrindinis vaidmuo tenka dėstytojui. Dėstytojas privalo pats kritiškai mąstyti, ieškoti naujovių, domėtis tyrimais. Kritinio mąstymo ugdymas priklauso nuo dėstytojo gebėjimo pasirinkti mokymo metodus, principus, nuo gebėjimo perteikti savo žinias, sudominti studentus ir įtraukti juos į mokymo procesą.

Mokslinėje literatūroje [9,15], pateikiama kritinio mąstymo ugdymo schema, kurią sudaro trys pakopos: pirma žadinimo ir įtraukimo pakopa, kai besimokantieji turi kuo daugiau sužinoti apie tai, kas labiausiai pravers jų patirčiai. Antra pakopa būtų pamoka, kurioje besimokantieji gauna naujos informacijos bei idėjų ir išsąmonina jų prasmę. Tai prasmės suvokimo pakopa. Trečia pakopa – apmąstymas. Ir besimokantieji, ir dėstytojas nagrinėja ir suvokia, kas išmokta ir ko siekti toliau.

Naudojant šią schemą, kritiniam mąstymui ugdyti elektrotechnikos kurse buvo taikyti aktyvaus mokymo metodai: paskaita – paskaitos metu pateikiama informacija taip, kad besimokantieji apmąstyti nagrinėjamą temą ir pateiktų savo išvadas; kryptingi klausimai – pirmiausia pateikiami klausimai, į kuriuos atsakoma supažindinant su tema arba ieškant atsakymų savarankiškai nagrinėjant literatūrą; diskusija – besimokantieji skatinami reikšti savo nuomonę paskaitos tema; demonstravimas - po demonstravimo gauta informacija analizuojama ir daromi apibendrinimai, pratybos – parengiami specialūs pratimai - pratybų užduotys ir besimokantieji susiformuoja savarankiško darbo mokėjimus ir įgūdžius, laboratoriniai darbai – besimokantieji pavieniui ar grupėmis atlieka darbus ir yra skatinami apibendrinti darbą, susieti teoriją su atliktu eksperimentu, pateikti išvadas.

### Tyrimo rezultatai

Tyrimas buvo atliekamas anketavimo būdu. Apklausa buvo atlikta 2008/2009 ir 2009/2010 mokslo metais. Apklausa buvo vykdoma 2 etapais:

I etapas – prieš pradėdant elektrotechnikos kursą

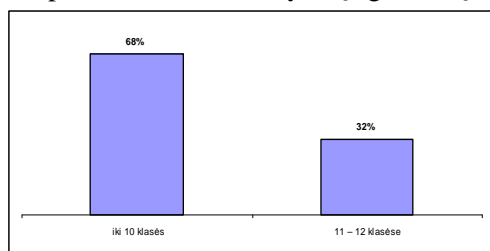
II etapas – baigus elektrotechnikos kursą.

Apklausoje dalyvavo 97 trečio kurso Technologijų fakulteto Maisto pramonės technologijos ir įrengimų specialybės studentai.

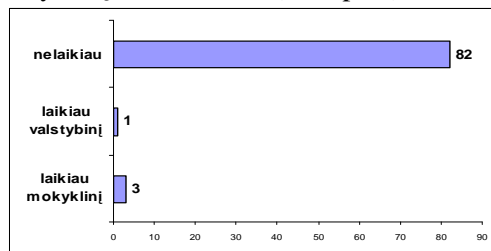
### I etapas

Elektrotechnikos kursas dėstomas trečią semestrą, po mokyklos baigimo jau praėję 2 metai, todėl prieš pradėdant studijuoti elektrotechniką, buvo tiriama, kuriose klasėse buvo mokomasi fizikos, ar studentai laikė ir kokių lygiu fizikos egzaminą, kaip studentai supranta elektrotechnikos dalyko studijas ir ko tikisi.

Tyrimo rezultatai rodo, kad 11-12 klasėse fiziką mokėsi tik 32% studentų, likusieji 68% tik iki 11 klasės (žr. 1 pav.), o fizikos valstybinį egzaminą laukė 1, mokyklinį – 3 studentai (žr. 2 pav.).

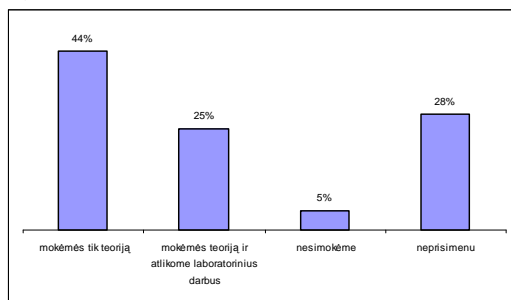


1 pav. Kuriose klasėse mokėsi fiziką?



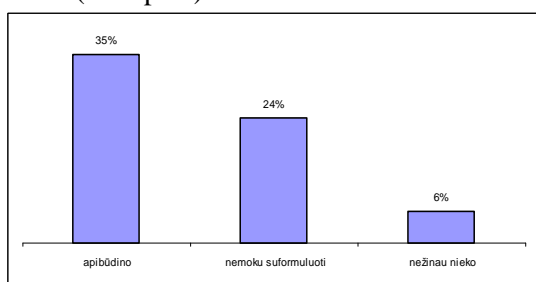
2 pav. Ar laikė fizikos egzaminą?

Analizuojant tyrimo rezultatus, galima teigti, kad įvairiose mokyklose skirtingas fizikos paruošimo lygis. Apklausos rezultatai rodo, kad 44% studentų mokėsi tik teoriją, 25% - teigia, kad mokėsi teoriją ir atliko laboratorinius darbus (žr. 3 pav.).

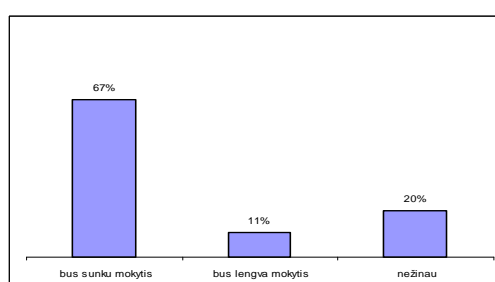


3 pav. Kaip mokėsi fizikos elektros skyrių

Atliekant tyrimą buvo įdomu sužinoti, kaip studentai prognozuoja elektrotechnikos dalyko studijas. Apklausos rezultatai rodo, kad: koks mokslas „Elektrotechnika“ – sugebėjo apibūdinti tik 35% studentų, kiti teigė nemokantys suformuluoti arba nežinantys (žr. 4 pav.); kad bus sunku mokytis mano 67% studentų, kad lengva – 11% (žr. 5 pav.).



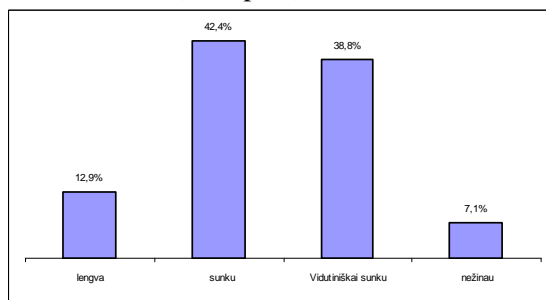
4 pav. Koks tai mokslas – „Elektrotechnika“?



5 pav. Studentų nuomonė apie būsimas elektrotechnikos dalyko studijas

Į klausimą, kaip norėtų, kad būtų vykdomos elektrotechnikos paskaitos, studentai atsakė taip: kad mokantis elektrotechniką būtų daugiau teorijos valandų norėtų 25%, kad būtų daugiau pratybų – 40%, o daugiau laboratorinių darbų – 31% studentų (žr. 6 pav.).

Vienas iš kritinio mąstymo požymių – yra gebėjimas analizuoti, apibendrinti, pateikti išvadas. Todėl studentai vertino savo gebėjimus pateikti išvadas: tik 12% teigia, kad išvadas pateikti lengva, atitinkamai 42% ir 39% - kad sunku ir vidutiniškai sunku (žr. 7 pav.).



Error! Not a valid link.

6 pav. Studentų pageidavimai elektrotechnikos studijoms

7 pav. Duomenys atsakant į klausimą ar sunku suformuluoti išvadas

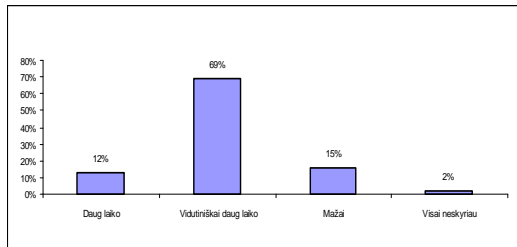
Apibendrinus I etapo apklausos rezultatus, galima teigti, kad: studentų žemas fizikos žinių lygis, studentai neturi gerų kritinio mąstymo įgūdžių, todėl dėstytojui reikia efektyviau organizuoti mokymo procesą, taikyti aktyvaus mokymo metodus, skatinti besimokančiuosius analizuoti, vertinti, apibendrinti, formuluoti logines išvadas. Ar tai pavyko – buvo siekiama išsiaiškinti antrosios apklausos metu.

## II etapas

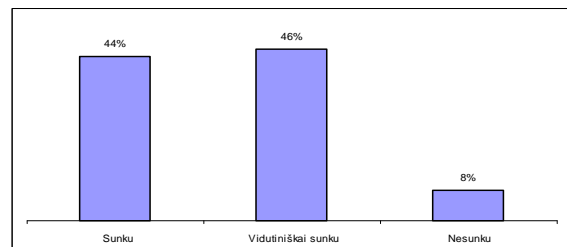
II etapo apklausos metu siekta išsiaiškinti, su kokiais sunkumais studentai susidūrė studijuodami elektrotechnikos kursą, patikrinti, ar įvairūs mokymo metodai padėjo efektyviau organizuoti mokymo procesą, ar skatino studentų kritinį mąstymą.

Išanalizavus II etapo apklausos rezultatus, galima teigti, kad:

1) elektrotechnikos kursui studijuoti 81% besimokančiųjų skyrė daug ir vidutiniškai daug laiko (žr. 8 pav.), bet mokytis buvo gana sunku – teigia 92% studentų (žr. 9 pav.).



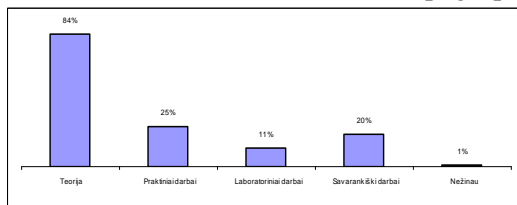
**8 pav. Duomenys atsakant į klausimą kiek laiko skyrė studijoms**



**9 pav. Duomenys atsakant į klausimą ar mokytis elektrotechniką buvo sunku**

2) 84 % studentų atsakė, kad jiems sunku mokytis teoriją (žr. 10 pav.), nors paskaitos buvo įdomios ir suprantamos – teigia 69% (žr. 11 pav.).

Teoriją studijuoti sunku, nes dauguma studentų neturi elementarių fizikos žinių, o paskaitoms skiriama mažai kontaktinių valandų ir teorijos paskaitos vedamos srautams po 50-60 studentų, dėstytojas teorijos paskaitų metu neturi galimybių kartoti fizikos kurso ir plačiai išdėstyti elektrotechnikos kurso. Todėl ugdant kritinį mąstymą pagrindinis dėmesys skiriamas praktiniams, savarankiškiems ir laboratoriniams darbams, kai studentai dirba individualiai ir grupiais.



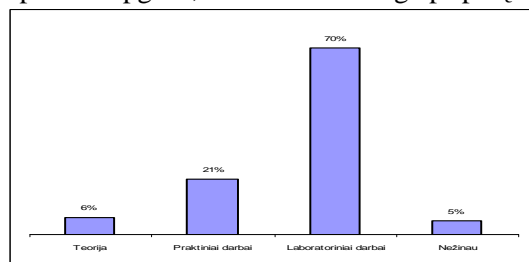
**10 pav. Duomenys atsakant į klausimą kas sunkiau mokantis**

Error! Not a valid link.

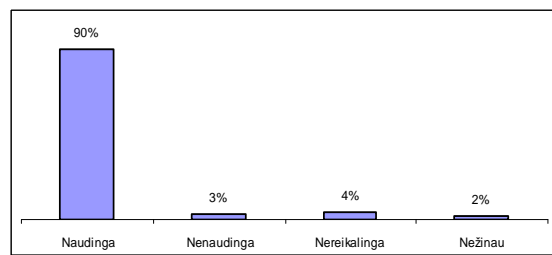
**11 pav. Duomenys atsakant į klausimą kaip vertina teorijos paskaitas**

3) Praktiniai ir savarankiški darbai turi didelę reikšmę kritinio mąstymo ugdymui. Atlikdami praktinius ir savarankiškus darbus studentai turi išanalizuoti literatūrą, naudotis žinytais, spręsti uždavinius. Kad sunku atlikti praktinius darbus nurodo tik 25%, o savarankiškus darbus – tik 20% apklaustų studentų (žr. 10 pav.). Manau, kad taip yra todėl, jog į virtualią klasę MOODLE Elektrotechnikos kurse yra įdėti praktinių darbų tipinių užduočių sprendimai bei savarankiško darbo atlikimo metodika ir tai padeda lengviau suprasti ir atlikti individualias užduotis .

4) Net 70% studentų atsakė, kad lengviau atlikti laboratorinius darbus (žr. 12 pav.), nes laboratorinių darbų metu studentai patys atlieka eksperimentus, kompiuterinėmis programomis braižo grafikus, t.y. mokymas vaizdus ir galima taikyti įvairius mokymo/mokymosi metodus. Atliktus laboratorinius darbus studentai privalo apginti, o kad tai naudinga pripažįsta 90% besimokančiųjų (žr. 13 pav.).

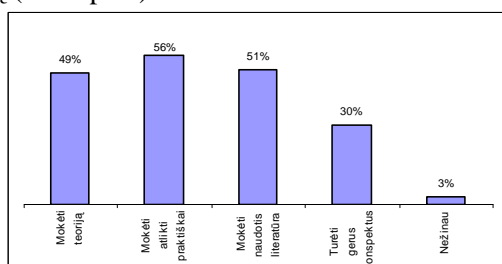


**12 pav. Duomenys atsakant į klausimą kas lengviau mokantis**

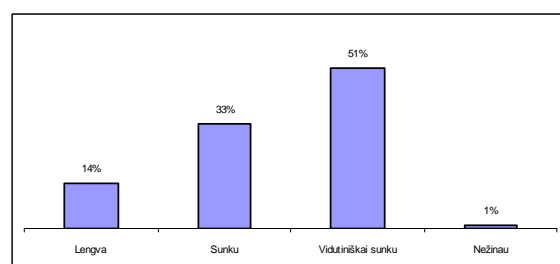


**13 pav. Studentų nuomonė apie tai, kad kiekvieną atliktą laboratorinį darbą reikia apginti**

Ginant laboratorinius darbus studentai turi atsakyti į pateiktus klausimus, susieti atliktą eksperimentą su teorija, todėl svarbu: mokėti teoriją – teigia 49% studentų, mokėti atlikti praktiškai – 56%, mokėti naudotis literatūra – 51%, turėti gerus konspektus – 30% (žr. 14 pav.). Kiekvieną laboratorinį darbą reikia apibendrinti, pateikti išvadas. Kad tai lengva, tvirtina 14%, o kad sunku – 33% ar vidutiniškai sunku – 51%, studentų (žr. 15 pav.).

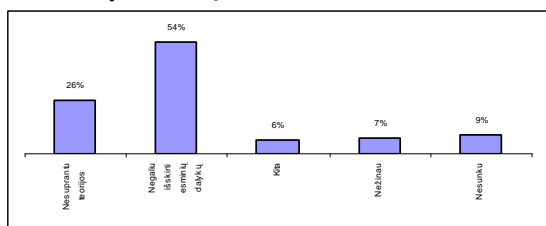


**14 pav. Duomenys atsakant į klausimą kas svarbu pristatant laboratorinius darbus**

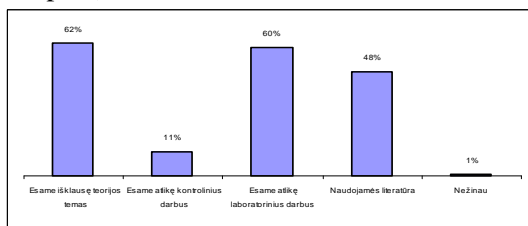


**15 pav. Duomenys atsakant į klausimą ar sunku suformuluoti išvadas**

Tie, kuriems sunku apibendrinti ir pateikti išvadas, kaip priežastį nurodo tai, kad nesugeba išskirti esminių dalykų – 54% ir nesupranta teorijos – 26% (žr. 16pav.). Studentai teigia, kad išvadas lengviau suformuluoti, kai: yra išklaustytos teorijos temos – 62%, atlikti laboratoriniai darbai – 60%, naudojamos literatūra – 48%, yra atliktę kontrolinius darbus – 11% (žr. 17pav.).



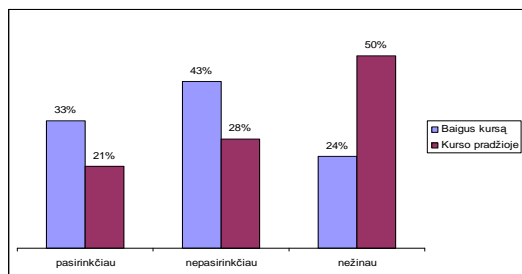
16 pav. Duomenys atsakant į klausimą kodėl sunku suformuluoti išvadas



17 pav. Duomenys atsakant į klausimą kada lengviau formuluoti išvadas

Įvertinus mokymo proceso eigą ir studentų apklausos rezultatus bei palyginus studentų gebėjimą analizuoti, apibendrinti, formuluoti logines išvadas kurso pradžioje ir baigus kursą, galima teigti, kad daugiau dėmesio skiriant teorinių žinių pritaikymui praktinėje veikloje, kad dirbant ir eksperimentuojant, galima pasiekti gerų rezultatų ugdant kritinį mąstymą.

Ir labiausiai džiugina tai, kad nors elektrotechniką mokyti sunku, į klausimą „Jei elektrotechnika būtų laisvai pasirenkama disciplina“ – „pasirinkčiau“ atsakė 33% studentų, kai kurso pradžioje tokių buvo – 21%. (žr.18 pav.).



18 pav. Duomenys atsakant į klausimą ar pasirinktų, jei elektrotechnika būtų laisvai pasirenkama disciplina

### Išvados

1. Dauguma studentų nėra tinkamai pasirengę elektrotechnikos studijoms, nes neturi elementarių fizikos žinių.
2. Teorijos paskaitų stebėjimas, kontrolinių darbų, praktinių bei laboratorinių užsiėmimų metu ir pokalbiai su studentais bei anketinė apklausa rodo, kad nors studentams trūksta kritinio mąstymo gebėjimų: sunku suprasti teorinę medžiagą, sunku analizuoti, apibendrinti, dalyvauti diskusijose, formuluoti logines išvadas, bet intensyviai dirbant užsiėmimų metu ir taikant aktyvaus mokymo/mokymosi metodus, galima pasiekti gerų rezultatų.
3. Taikant aktyvaus mokymo/mokymosi metodus studentas skatinamas atlikti įvairias savarankiškas užduotis ir dirbti komandoje, dalyvauti diskusijose, kelti klausimus, spręsti iškilusias problemas, priimti konkrečius sprendimus, atitinkančius situacijos reikalavimus, analizuoti, apibendrinti, formuluoti logines išvadas, o visa tai ugdo kritinio mąstymo gebėjimą.

### Literatūros sąrašas

- [1] Aktyvaus mokymosi metodai: mokytojo knyga. Red. Bruzgaitė, L.- Vilnius: Garnelis, 1998
- [2] Arends, R.I. Mokomės mokyti. Vilnius: Margi raštai.-1999.
- [3] Bižys, N., Linkaitytė G., Valiuškevičiūtė A. Pamokos mokytojui.- Vilnius 1996.
- [4] Butkienė G., Kepalaitė, A. Mokymasis ir asmenybės brendimas. – Vilnius: Margi raštai. 1996.
- [5] Edukacijos studijos Lietuvos mokyklai. Red. Jucevičienė, P. Kaunas: Technologija. 1998.
- [6] Gage, N.L., Berliner, D.C. Pedagoginė psichologija.- Vilnius: Alma Litera. 1994.
- [7] Kirby, J., Žydžiūnaitė, V., ir kt. Bendrieji gebėjimai. – Vilnius: PHARE leidybos centras. 1999.
- [8] Klooster, D. Kritinis mąstymas – kas tai? Permainos. 2001 (4).
- [9] Kritinio mąstymo ugdymas: teorija ir praktika. Red. Ulčinskaitė, D.– Vilnius: Garnelis. 2001.
- [10] Laurinčiukienė, L. Kaip ugdysime kritinį mąstymą? Švietimo naujienos. Nr. 6. Vilnius. 2003.
- [11] Lietuvos švietimo koncepcija. Vilnius: 1992.MM.
- [12] Šiaučiukienė, L.Mokymo individualizavimas ir diferencijavimas (Monografija). Kaunas:Technologija. 1997.
- [13] Visockienė, O. Kritinio mąstymo ugdymas. Kaunas: Technologija, 2002.

Zita Variakojienė

Development of critical thinking skills during the classes of electrotechnics

Summary

This article analyses readiness of the third year students of Kaunas College to study the course of Electrotechnics; it tries to answer such questions like what makes this course so complicated for students and what is the interdependence between the level of

knowledge of physics gained at secondary school and studies of Electrotechnics; the article tries to identify the main course related learning problems as well as analyses how different teaching and learning methods influence the development of critical thinking skills.

**Apie autorių**

Zita Variakojienė, lektorė, Bendratechninių mokslų katedra, [zita.variakojiene@kauko.lt](mailto:zita.variakojiene@kauko.lt), bendrųjų gebėjimų ugdymas, taikant aktyvaus mokymo metodus, informacinių technologijų taikymas studijų procese.