

ŠIAULIŲ UNIVERSITETAS

Ala Kovierienė

PAAUGLIŲ IR JAUNUOLIŲ TECHNINIS IŠPRUSIMAS KAIP
EDUKACINĖS DIAGNOSTIKOS OBJEKTAS

Daktaro disertacija
Socialiniai mokslai, edukologija (07 S)

Šiauliai, 2004

Disertacija ginama eksternu

Mokslinis konsultantas:

prof. habil. dr. Gediminas Merkys (Kauno Technologijos universitetas, edukologija – 07 S)

TURINYS

IVADAS	4
1. TECHNINIO IŠPRUSIMO TEORINIAI PAGRINDAI	10
1.1. Techninis išprusimas: teorinė traktuotė ir empiriniai tyrimai	10
1.2. Jaunimo techninis švietimas – šiuolaikinės visuomenės socialinis užsakymas	16
1.3. Asmenybės savybės kaip teorinis-hipotetinis techninio išprusimo prediktorius	22
1.3.1. Techninis išprusimas ir asmenybės kognityvinės savybės	23
1.3.2. Techninis išprusimas ir asmenybės nekognityvinės savybės	25
1.4. Socialinė ir edukacinė aplinkos įtaka – hipotetinis techninio išprusimo prediktorius	28
1.5. Techninis išprusimas ir lytiškumas	31
2. TECHNINIO IŠPRUSIMO DIAGNOSTINIO TYRIMO DIZAINAS	36
2.1. Bendroji tyrimo dizaino schema	36
2.2. Diagnostinio tyrimo imtis	40
2.3. Statistinio duomenų apdorojimo metodikos pagrindimas	43
2.4. Diagnostinio tyrimo kintamieji ir jų psichometrinis tinkamumas	46
2.4.1. Kognityvines asmenybės savybes diagnozuojantys instrumentai	46
2.4.2. Nekognityvines asmenybės savybes diagnozuojantys instrumentai	61
3. TECHNINIO IŠPRUSIMO DIAGNOSTINIO TYRIMO REZULTATAI	66
3.1. Techninis išprusimas kaip priklausomas kintamasis: struktūra ir raiška	66
3.1.1. Diagnostinio konstrukto <i>techninis išprusimas</i> apibendrinta vidinė struktūra	66
3.1.2. Jaunuolių techninio išprusimo žinių raiška	72
3.1.3. Jaunuolių techninio išprusimo raiška lytiškumo aspektu	76
3.1.4. Jaunuolių statistiniai tipai techninio išprusimo raiškos aspektu	83
3.2. Techninį išprusimą veikiantys išoriniai kintamieji (veiksniai)	99
3.2.1. Kognityvinių kintamųjų poveikis techniniam išprusimui	99
3.2.2. Techninis išprusimas ir nekognityvinės asmenybės savybės	106
3.2.3. Socialinę-edukacinę aplinką apibūdinančių kintamųjų ir techninio išprusimo raiška	113
3.3. Diskusijos apie galimas techninės edukacijos tobulinimo šalyje kryptis tyrimo kontekste	128
IŠVADOS	129
LITERATŪRA	133
PRIEDAI	145

IVADAS

Novatoriško techninės minties veržlumo rezultatas – nuolat tobulėjančios technologijos ir technikos išradimai. Socialinis užsakymas ugdyti techninio profilio specialistus egzistuoja visame pasaulyje. Reikia pastebėti, kad JAV¹, Kanadoje², Prancūzijoje, Vokietijoje, Škotijoje ir t. t. sudarytos nacionalinės techninio išsilavinimo socialinės ir mokslinės programos, atitinkančios visuomenės lūkesčius. Šiuo metu mūsų Respublikoje taip pat pastebima pokyčių: Lietuvos švietimo ir mokslo plėtros (2004–2006 m.) plano strategija remsis 5 darbo prioritetais: 1) socialinės ir ekonominės ūkio infrastruktūros plėtra; 2) žmoniškųjų išteklių plėtra; 3) gamybos sektoriaus plėtra; 4) kaimo ir žuvininkystės plėtra; 5) techninė pagalba (Žalys, 2003). Išskirtiems prioritetams įgyvendinti reikia kvalifikuotų technikos srities specialistų. Numatytos priemonės, kurių reikia šiems tikslams įgyvendinti: darbo rinkos, švietimo, profesinio rengimo, mokslo ir studijų institucijų bei socialinių paslaugų infrastruktūros plėtra, taip pat darbo jėgos kompetencijos ir gebėjimų prisitaikyti prie pokyčių ugdymas.

Atlikus dabartinės Lietuvos jaunuolių, studijuojančių techninio profilio mokyklose, lyginamąją analizę³ pastebėta, kad 2002–2003 mokslo metais techninio profilio aukštesniosiose mokyklose mokėsi 35,14%, profesinėse mokyklose – 66,34% moksleivių. B. Gruževskis, B. Česnaitė (2003) palygino 1995–1996 ir 1999–2000 m. m. aukštųjų mokyklų studentų skaičius: studentų padaugėjo nuo 21,6% iki 23,7%. Mokslininkai pabrėžia, kad spartus technikos specialistų skaičiaus didėjimas atitinka dabartinius ūkio poreikius. Įvertinus šią informaciją galima teigti, kad Lietuvoje socialinis visuomenės užsakymas siekti techninės edukacijos buvo ir yra, techniniu išprusimu domimasi, tačiau diagnostinio pobūdžio tyrimų pasigendama.

Užsienyje technikos didaktikos problemas nagrinėjo T. Kananoja, J. Kantola, A. Ransen (2002), F. Bernard (2002), D. E. Beasley, C. O. Huey, J. M. Wilkes, K. McCormick (1995), A. J. Porto, A. C. Carvalho (1998), Z. Friedmann (1999) ir kt. Technikos didaktikai tarybinėje Lietuvoje atstovavo profesinio orientavimo centrai, darbų pamokų mokytojai ir didaktikos specialistai (Jovaiša, 1975; Grabauskienė, Vasiliauskas, 1985; Paurienė, 1986; Galkytė, 1977; Šernas, 1995 ir kt.).

Techninis išprusimas reikalingas daugeliui piliečių. Jis yra vienas iš pagrindinių žmogaus minties aktyvumo rodiklių. Mokslo ir technikos plėtra iš pagrindų keičia žmogaus gyvenimo sąlygas, skatina prisitaikyti prie aplinkos. Socialiniai pokyčiai reikalauja iš jaunuolių socializacijos⁴

¹ JAV programos pavadinimas: *National Council on Measurement in Education*.

² Kanados programos pavadinimas: *The Canadian Council of Professional Engineers (CCPE)*.

³ Šaltinis: Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija, 2003 – www.smm.lt

⁴ Procesas, kurio metu individas įgyja žinių, socialinių įgūdžių, vertybių, padedančių integruotis į visuomenę ir adaptyviai joje elgtis (Reber, 2000).

daugiau žinių, mokėjimo suvokti ir apdoroti sudėtingą informaciją, sugebėjimo laiku priimti teisingus sprendimus, sąmoningai pasirenkant profesiją.

Išprusimas kasdienėje šnekamojoje kalboje siejamas su išsilavinimu, erudicija. Analogiškai terminai rusų kalba – *осведомленность*, anglų kalba – *comprehension*. Pastaraisiais dešimtmečiais *išprusimo* sąvoka nagrinėta daugelio Lietuvos mokslininkų, pvz., L. Jovaišos (1996), N. Bankauskienės (1999), A. Blinstrubo (2002). A. Blinstrubas apibūdino bendrąjį išprusimą kaip psichometrinių konstrukta⁵, tyrė jaunų suaugusiųjų bendrojo išprusimo raišką. Išprusimo kontekstas tapo mokslinių interesų objektu.

Terminas *techniškai išprusęs* dažnai vartojamas pedagogų ir kitų profesijų žmonių, tačiau trūksta teorinių darbų, nagrinėjančių, koks yra techniškai išprusęs žmogus, kokių gebėjimų turi toks asmuo. Tokius dalykus gali pastebėti technologijų mokytojas, praktinės veiklos vadovas ir pan., bet tai visada problemiška patvirtinti konkrečiais teoriniais ir praktiniais tyrimais. Techninis išprusimas yra bendrojo išprusimo sudedamoji dalis, todėl techninis išprusimas, kaip ir bendrasis, turi būti apibūdinamas kaip psichometrinis konstruktas.

Vakarų šalių mokslininkų tyrimai vykdomi vadovaujantis įvairiomis diagnostinio pobūdžio valstybinėmis programomis (*Engineering International – Education Assessment Program, The Main Educational Assessment (MEA), Essentials of WJ III Cognitive Abilities Assessment*), kurių paskirtis – atlikti matavimus, atskleidžiant įvairius psichologinius ir edukacinius veiksnius. Lietuvoje edukacine diagnostika domisi G. Merkys, K. Kardelis, B. Bitinas, D. Šaparnienė, A. Blinstrubas ir kt. Pastaruoju metu atliekami tyrimai, susiję su tam tikrų asmenybės savybių diagnozavimu: D. Šaparnienė diagnozavo kompiuterinį raštingumą, A. Blinstrubas – bendrąjį išprusimą, tačiau techninio išprusimo diagnostikos problema dar nebuvo sprendžiama.

Techninis išprusimas turi būti diagnozuojamas remiantis kvalifikuotais ir kokybiškais metodologiniais ir psichometriniais testais (Анастаси, Урбина, 2001; Bitinas, 1998; Бурлачук, Морозов, 1999; Cooper, 2000; Jovaiša, Vaitkevičius, 1987; Merkys, 1999). Techninio išprusimo diagnostika galėtų būti prasminga tiems, kas renkasi profesijas, susijusias su technika, tokių mokyklų pedagogams, taip pat įvairiuose profesinio orientavimo centruose, parenkant įmonių ir organizacijų personalą ir t. t. Neatlikus techninio išprusimo, kaip psichometrinio konstrukto, mokslinio operacionalizavimo, remiantis pasaulinėje asmenybės konkrečių gebėjimų diagnostikos teorijos ir praktikos pripažintais analogiškais techniniam išprusimui psichometriniais konstruktais, techninio išprusimo diagnostika taptų labai problemiška.

Nėra susistemintų žinių apie tai, kaip paaugliai ir jaunuoliai įvaldė technines žinias, kokios jos vertinant mokymosi pasiekimų aspektu.

⁵ Hipotetinė, matuojama testais asmenybės savybė ar bruožas (Reber, 2000).

Empirinių ir psichometrinių tyrimų, atskleidžiančių, kaip techninis išprusimas susijęs su socialiniais, edukaciniais, demografiniais ir psichologiniais kintamaisiais, taip pat ir diagnostinių instrumentų, padedančių spręsti iškilusius klausimus, Lietuvoje nėra. Tai ir lėmė nagrinėjamos problemos pasirinkimą.

Disertacijos **mokslinė problema** išreiškiama šiais suformuluotais klausimais:

- Kokia galėtų būti techninio išprusimo, kaip diagnostinio konstrukto, struktūra?
- Kokie diagnostiniai instrumentai yra tinkami (netinkami) techniniam išprusimui diagnozuoti?
- Kurie edukacinės aplinkos veiksniai techninį išprusimą veikia stipriau, o kurių poveikis neesminis?
- Kurie psichosocialiniai (asmenybiniai, demografiniai) veiksniai statistiškai asocijuojasi su jaunuolių techniniu išprusimu ir jo raida?

Tyrimo objektas – paauglių ir jaunuolių techninis išprusimas.

Tyrimo dalykas – techninis išprusimas kaip diagnostikos konstruktas.

Keliamos **hipotezės**:

- **Techninis išprusimas** yra bendrojo išprusimo sudedamoji dalis ir gali būti nagrinėjamas kaip psichometrinis konstruktas, matuojamas metodologiškai patikrintais testais ir klausimynais.
- **Techninis išprusimas**, kaip konkretus asmenybės socializacijos proceso rezultatas, gali būti informatyvus žmogaus kultūrinio potencialo (kūrybiškumo, interesų, motyvacinės sferos, valios) ir asmenybės raidos bei veiklos perspektyvų (mokymosi pasiekimų, gebėjimo mokytis formalioje edukacinėje ir neformalioje aplinkoje, socialinių vaidmenų, kuriems būtinas intelekto ir kūrybinis potencialas, atlikimo ir t. t.) kompleksinis diagnostinis indikatorius.
- **Techninis išprusimas** suprantamas kaip taikomųjų ir teorinių techninių žinių sintezė.

Tyrimo tikslas – ištirti paauglių ir jaunuolių techninį išprusimą kaip diagnostikos konstrukta, atskleisti jo raišką veikiančius edukacinius ir psichosocialinius faktorius. Tyrimo tikslo buvo siekiama, sprendžiant iškeltus **tyrimo uždavinius**:

- pagrįsti techninį išprusimą kaip diagnostinį konstrukta;
- parengti techninio išprusimo diagnostinius instrumentus;
- parinkti ir patikrinti diagnostinius instrumentus edukacinių, psichosocialinių veiksnių, turinčių sąsajų su techniniu išprusimu, raiškai matuoti;
- nustatyti techninio išprusimo sąsają su kognityviniais ir nekognityviniais veiksniais, statistiškai apdoroti duomenis, panaudojant modernius daugiamatės statistikos metodus;
- nustatyti jaunuolių statistinius tipus techninio išprusimo raiškos aspektu, panaudojant daugiamačius metodus;

- diskutuoti apie galimas techninės edukacijos tobulinimo kryptis šalyje šių tyrimo duomenų kontekste.

Disertacinio tyrimo **teorinį ir metodologinį pagrindą** sudaro:

- klasikinė testų teorija (KTT)⁶;
- psichologijos teorijos (kognityvinė, socialinė, humanistinė, pedagoginė) ir edukologijos teorija;
- lytiškumo studijos (*Gender Studies, Women's Studies*);
- daugiamatė statistika.

Darbe buvo taikomi šie **tyrimo metodai**:

- mokslinės literatūros analizė, siekiant apibrėžti techninio išprusimo struktūrą;
- ekspertų metodas;
- apklausa, siekiant nustatyti techninio išprusimo raišką ir sąsają su kognityviniais ir nekognityviniais veiksniais;
- statistinė duomenų analizė (SPSS, *Statistical Package for the Social Sciences*).

Diagnostiniai tyrimai atlikti, sukūrus tokią **empirinę-eksperimentinę bazę**:

- respondentai – 617 jaunuolių;
- 9 diagnostiniai instrumentai (testai ir klausimynai);
- diagnostinių kintamųjų skaičius – 730.

617 tiriamų jaunuolių atstovavo Šiaulių universiteto Technologijos fakultetui (dieniniam bei vakariniam skyriams), aukštesniosioms mokykloms, kolegijoms (technikos bei verslo), pagrindinėms, vidurinėms bei suaugusiųjų vidurinėms mokykloms, gimnazijoms, profesinėms mokykloms, taip pat neformalioms grupėms (jaunuoliai iš Darbo biržos ir automobilių turgaus pardavėjai). Respondentų amžius – nuo 14 iki 25 metų. Tiriamųjų pasiskirstymas lyties atžvilgiu: vaikinių – 73%, merginų – 27%. 66% apklaustų jaunuolių nurodė gyvenamąją vietą „miestas“, po 17% „kaimas“ ir „miestelis“. Jaunuoliai, pasirinkę techninio profilio mokymąsi, imtyje sudarė 40,4% (ŠU Technologijos fakulteto studentai, aukštesniųjų technikos, profesinių technikos mokyklų moksleiviai), dar neapsisprendusių arba pasirinkusių kitą mokymosi profilį buvo 59,6% (pagrindinių, vidurinių, suaugusiųjų vidurinių mokyklų bei gimnazijų moksleiviai, verslo kolegijų studentai). Tyrimas buvo grindžiamas respondentų savanoriškumo ir tyrimo anonimiškumo principais.

Šio tyrimo **teorinis reikšmingumas ir mokslinis naujumas** atskleistas konstatavus bei suformulavus tokius faktus:

- nustatyta techninio išprusimo, kaip diagnostinio konstrukto, struktūra;

⁶ Klasikinė testų teorija (KTT) – seniausia ir plačiausiai naudojama psichometrinių metodikų konstravimo teorija (Анастаси, Урбина, 2001; Cooper, 2001; Merksys, 1999; Jovaiša, 1975; Бурлачук, Морозов, 1999).

- techniniam išprusimui, apibrėžtam kaip psichometrinis konstruktas, diagnozuoti sukurti ir metodologiškai patikrinti testai ir klausimynai, atitinkantys Lietuvos socialines ir kultūrinės sąlygas, leidžia pateikti naujus ir praplėsti žinomus teorinius faktus apie techninio išprusimo raišką;
- atliktas išsamus jaunuolių techninio išprusimo lygmens konstatavimas lyties, amžiaus, gyvenamosios vietos ir kt. aspektais;
- nustatyti jaunuolių statistiniai tipai techninio išprusimo raiškos aspektu, kurių žinojimas gali sudaryti bazę kitiems tyrimams;
- tyrimai parodė, kad veiksniai, kurie teoriškai prognozuoti kaip svarbūs techniniam išprusimui (šeima, techninė literatūra, laisvalaikis, susijęs su technika), neturi įtakos jaunuolių techninio išprusimo lygiui, todėl galima teigti, kad šiuolaikinėje visuomenėje pasikeitusi prioritetų sistema keičia ir veiksnių svarbą, o edukologijos specialistams atveria naujus tyrimo plotus;
- ypatingas tyrimo mokslinio naujumo aspektas yra tai, kad buvo nustatytos paauglių ir jaunuolių žinių apie Lietuvos mokslininkus, dirbusius įvairiose technikos srityse, spragos, kurias panaikinus galima būtų paskatinti moksleivius labiau domėtis technika. Todėl būtina ateityje, vertinant globalizacijos pavojų, ugdymo programoje daugiau dėmesio skirti technikos srityje pasauliniu mastu pasižymėjusiems Lietuvos žmonėms.

Tyrimo **praktinė reikšmė** yra tai, kad sukaupta mokslinė informacija leido sukurti diagnostinius instrumentus, kurių kokybės rodikliai atitinka psichometrines ir metodologines normas, atveria galimybę kiekvienam pedagogui įvertinti techninio išprusimo lygį ir tuo remiantis koreguoti ugdymo procesą.

Pagrindiniai tyrimo teiginiai, teorinės išvados bei empirinio tyrimo rezultatai buvo pristatyti Lietuvos mokslinėse konferencijose: Lietuvos mokslas ir pramonė. Aukštojo mokslo sistemos ir didaktika (Kaunas, 2001), trečiojoje (Šiauliai, ŠU, 1999), ketvirtojoje (Klaipėda, KU, 2000), penktojoje (Kaunas, LKKA, 2001) respublikinėse Lietuvos edukologijos doktorantų ir jų mokslinių vadovų konferencijose ir Lietuvos katalikų mokslo akademijos suvažiavime (Šiauliai, ŠU, 2003).

Disertacinio tyrimo rezultatai pristatyti ir aprobuoti straipsniuose, išspausdintuose pripažintuose Lietuvos mokslo leidiniuose:

KOVIERIENĖ, A., MERKYS, G. (2003). Techninis išprusimas ir lytiškumas: 19–25 metų Lietuvos jaunuolių diagnostinis tyrimas. *Pedagogika*, Nr. 69, 99–105. Vilnius.

KOVIERIENĖ, A. (2003). Bendrojo ir techninio išprusimų sąveika. *Pedagogika*, Nr. 69, 106–111. Vilnius.

Atskiri disertacinio tyrimo aspektai ir problemos pristatyti publikacijose:

KOVIERIENĖ, A. (2001). Faktorių, įtakančių kompetenciją mechanikos-technikos srityje, analizė. Konferencijos „Lietuvos mokslas ir pramonė. Aukštojo mokslo sistemos ir didaktika“ medžiaga. Kaunas: Technologija, 164–170.

КОВИЕРИЕНЕ, А. (2004). Диагностика технической осведомленности как возможное решение проблемы выбора профессии. Высшее техническое образование: проблемы и пути развития. Материалы международной научно-методической конференции. 17–18 марта. Минск: БГУИР, с. 61.

Disertacijos struktūra ir apimtis. Darbą sudaro įvadas, trys dalys, išvados, literatūros sąrašas bei priedai. Disertacijoje pateikta: 57 lentelės, 59 paveikslai, 85 priedai. Darbo apimtis – 146 puslapiai (be priedų). Panaudoti 192 literatūros šaltiniai.

1. TECHNINIO IŠPRUSIMO TEORINIAI PAGRINDAI

1.1. TECHNINIS IŠPRUSIMAS: TEORINĖ TRAKTUOTĖ IR EMPIRINIAI TYRIMAI

Šiuolaikinėje visuomenėje mokslininkai, praktikai ir eiliniai piliečiai dažnai vartoja sąvokas *išprusimas* ir *techninis išprusimas*. Galima aptikti nemažai mokslinių darbų, kurių autoriai išsakė mintis apie išprusimą, artimas techniniam išprusimui pagal apibūdinimą sampratas, jų struktūrinės raiškos charakteristikas. Paminėtini mokslininkai P. Amthaur (1953), R. L. Thorndike, E. Hagen (1955), N. Levitov (Н. Левитов, 1958), В. Краак (1961), H. Hilderbrandt (1926), I. S. Jakimanskaja (И. С. Якиманская, 1971), Т. Kudriavcev (Т. Кудрявцев, 1975), A. Baddeley (1986), J. Gilbuch (Ю. Гилбух, 1990), A. Anastasi (1998), T. F. Harrington (1995), M. Hegarty, M. Kozhevnikov (1999), O. Autio, R. Hansen (2002), A. Rasinen (2003) ir kt., taip pat Lietuvos mokslininkai L. Vaitkūnienė (1972), A. Paurienė (1986), D. Beresnevičienė (1993, 1996), L. Jovaiša (1996), R. Laužackas (1997), B. Bitinas (1998), N. Bankauskienė (1999), A. Blinstrubas (2002) ir kt. Tačiau problema visiškai nėra išspręsta, nes sąvokos *techninis išprusimas* atitikmens kitose kalbose nepavyko nustatyti.

Keliant *techninio išprusimo* traktuotės problemą nagrinėta literatūra, susijusi su *prusinimo* sąvoka. Lietuvoje prusinimo bei išprusimo klausimus teoriniu aspektu nagrinėjo A. Maceina (1990), S. Šalkauskis (1991), J. Laužikas (1993), L. Jovaiša (1996). J. Laužikas nagrinėjamą sąvoką apibūdina taip: „Prusinimas yra tas švietimo aspektas, kuris švietimą daro neskaidoma asmenybės struktūros vienoje, pripildo ją objektingosiomis kultūros vertybėmis ir padaro aktingu kultūrinės kūrybos dalyviu“ (1993, p. 215). L. Jovaiša pateikia tokį apibrėžimą: „Prusinimas – mokymo funkcija, įgalinanti formuoti individo kompetenciją ir inteligenciją“ (1996, p. 13). Naujesni tyrimai apibendrinami N. Bankauskienės (1999), A. Blinstrubo (2002) moksliniuose darbuose.

N. Bankauskienė (1999) nagrinėjo aukštesniųjų klasių moksleivių filologinio išprusimo problemą. Mokslininkė suformulavo tokį apibrėžimą: „Prusinimas – ugdymo funkcija, savo vidiniais ryšiais susijusi su individo ir visos visuomenės mokymu, lavinimu bei auklėjimu, įgalinanti formuoti individo kompetenciją ir inteligenciją kultūrinės informacijos bei sociumo vertybių pagrindu“ (1999, p. 9). Išprususį žmogų N. Bankauskienė apibūdina taip: „Tai išsilavinęs, apsiskaitęs, intelektualus, kompetentingas savo specialybės žinovas, suvokiantis įvairių reiškinių, taip pat praeities ir dabarties politinę ir kultūrinę situaciją, mokąs ją vertinti ir daryti išvadas, pasižymintis aukšta dvasine, vidine kultūra bei tolerancija, sugebantis organizuoti savo veiklą, turintis nuomonę, mokąs bendrauti, kaupiantis gyvenimišką patirtį ir ją bei žinias skiriantis ne destrukcijai, bet tobulėjimui ir kitų tobulinimui“ (1999, p. 13). Pasak mokslininkės, išprusimas

(bendrasis ar specialusis) yra apibūdinamas kaip gyvenant įgyjama asmenybės savybė – socializacijos proceso rezultatas.

Kitą tyrimą, kurio objektu pasirinktas jaunuolių ir jaunų suaugusiųjų bendrasis išprusimas, atliko A. Blinstrubas (2002). Tyrėjas, siekdamas apibrėžti asmenybės išprusimą kaip konkretų edukacinės diagnostikos objektą bei pasaulinėje psichodiagnostikos praktikoje aprobuotais būdais išmatuojamą psichometrinių konstrukto, teoriškai ir empiriškai tikslino nagrinėjamo reiškinio traktuotes. Ieškodamas bendrojo išprusimo „vietos“ asmenybės bendrųjų gebėjimų sistemoje mokslininkas rėmėsi prielaida, kad bendrasis išprusimas yra sudėtinė asmenybės bendrųjų *gebėjimų* struktūros dalis – *intelekt*o kultūrinė komponentė. A. Blinstrubas pateikė bendrojo išprusimo apibrėžimą: „Tai kultūriškai sąlygota asmenybės kognityvinė savybė, kurios pagrindas – sistemiškai sutvarkyta, apibendrinta ir semantiškai įprasmintą informacija (dėsniai, tarpusavyje susijusios sąvokos, įvairūs simboliai, taisyklės), laikoma ilgalaikėje žmogaus atmintyje ir prireikus veiksmingai atkuriamą“ (2002, p. 19). Vadinasi, bendrąjį išprusimą galima laikyti psichometriniu konstrukto bei numatyti šio konstrukto diagnostinę prasmę.

Nagrinėjant JAV, Rytų ir Vakarų Europos mokslininkų darbus (Amthaur, 1953; Левитов, 1958; Kraak, 1961; Seashore, 1963; Hilderbrandt, 1926; Кудрявцев, 1975; Anastasi, 1998, Beresnevičienė, 1993; Harrington, 1995; Hegarty, Kozhevnikov, 1999; Autio, Hansen, 2002 ir kt.) pastebimi artimi techniniam išprusimui arba analogiškai konstruktai: *technical / mechanical abilities* (techniniai / mechaniniai gebėjimai), *techninis intelektas*, *technological literacy* (technologinis raštingumas), *technical thinking* (techninis mąstymas), *техническое понимание* (techninis supratimas), *техническая осведомленность* (techninis suvokimas). Jie siejami su intelektu, semantiniu atminties organizavimu, mąstymu ir uždavinių sprendimu, įvairiais sugebėjimais, interesais.

Techninis išprusimas, kaip *psichometrinis konstruktas*, turi būti konkrečiai apibrėžtas, turėti aiškius metrologinius požymius, o juo apibūdinama asmenybės kognityvinė savybė matuojama validžiais bei patikimais šalyje sukurtais arba adaptuotais diagnostiniais instrumentais.

Psichologijos mokymas apie asmenybės kognityvines savybes pabrėžia intelektinių procesų įtaką žmogaus elgesiui. Pažintiniai procesai (gebėjimai, dėmesys, mąstymas, kalba, atmintis, vaizduotė ir pan.) sąlygoja kiekvieno žmogaus veiklą. Pažinti asmenybės kognityvines savybes svarbu siekiant, kad ugdymo ir diagnostikos procesas būtų efektyvus. Pravartu įsigilinti ir į asmenybės kognityvines savybes.

Disertacijoje nagrinėjami minėtieji techninio išprusimo konstruktai – analogai. Pirmasis – *techniniai gebėjimai*. Norint nustatyti techninių gebėjimų kognityvinius požymius reikia pradėti nuo bendrųjų gebėjimų apibrėžimo. L. Jovaiša pateikė *gebėjimų* apibrėžimą: „Gebėjimas – fizinė ar psichinė galia atlikti tam tikrą veiksmą, veiklą, poelgį; mokėjimo prielaida ir padarinys. Gebėjimų

psichologinis pagrindas – *gabumai, įgyti sugebėjimai, intelektas*“ (1993, p. 62). Bendrieji gabumai, dažnai vadinami bendruoju intelektu, siejami su individo gebėjimu mokytis bendrųjų dalykų. Mokslininkas N. Levitov (Н. Левитов, 1958, p. 37) nurodė pagrindinius specialiųjų gabumų bruožus: 1) konkretieji gabumai priklauso nuo to, kokios konkrečios veiklos patirties, praktikos turėjo žmogus; 2) konkretieji – tai bendrieji gabumai ir didesni interesai konkrečiai veiklai; 3) specialieji gabumai nėra tik specialios žinios bei mokėjimai, ne tik domėjimasis šia sritimi, tačiau jų komponentai glaudžiai susiję vieni su kitais. *Gebėjimų* klasifikavimo klausimus tyrinėjo J. P. Guilford (1967), R. B. Cattell (1971), T. Harrington ir A. J. O’Shea (1993) ir kt. Išsamią gebėjimų klasifikaciją pateikė T. Harrington ir A. J. O’Shea (1993), jie išskyrė 14 gebėjimų. Vėliau T. Harrington (1995) patikslino gebėjimų klasifikavimą – sujungė matematinius ir skaičiavimo gebėjimus, papildė organizaciniais bei skaitymo gebėjimais. Išskirta 15 grupių gebėjimų, viena iš jų yra techniniai gebėjimai, kuriuos mokslininkas apibūdina kaip integruotą daugelio mechaninių gebėjimų visumą. Tad pagrįstai galima teigti, jog techniniai gebėjimai yra konkretieji gebėjimai ir dalis bendrųjų gebėjimų.

Techninių gebėjimų problemą nuo seno gvildena įvairių šalių mokslininkai (Mede, 1922; Hunter, 1986; Hegarty, Kozhevnikov, 1999 ir kt.). Vienas iš psichotechnikos specialistų, G. Mede (1922), manė, kad atskleidžiant techninius gebėjimus reikia nustatyti ir inteligentiškumo laipsnį, ir asmenybės tikimą vienai ar kitai specialybei. Inteligentiškumo laipsnis nustatomas išsiaiškinus: 1) gebėjimą logiškai mąstyti; 2) sąvokų turinį; 3) gebėjimą samprotauti; 4) loginę atmintį; 5) dėmesį; 6) gebėjimą susikaupti. Techninius gebėjimus nagrinėjo M. Hegarty, M. Kozhevnikov (1999). Minėti mokslininkai techninius gebėjimus sutapatina su dėl erdvinio ir loginio mąstymo procesų atsirandančiais gebėjimais, be to, jų nuomone, techniniai gebėjimai neatskiriamai susiję su ilgalaike atmintimi.

Techninis intelektas D. Beresnevičienės apibūdinamas kaip „sugebėjimas adaptuotis techninėje aplinkoje, kaip globalus gebėjimas veikti sprendžiant technines problemas“ (1996, p. 118). Techninio intelekto sąsają su erdviniais vaizdiniais nagrinėjo P. Amthaur (1953), H. Hilderbrandt (1926), B. Kraak (1961) ir kt. Tyrinėdami techninį intelektą R. L. Thorndike, E. Hagen (1955) išskyrė du nepriklausomus jo veiksnius: erdvinį mąstymą ir techninį supratimą. H. Hilderbrandt (1926) tyrė techninio intelekto ir erdvinės vaizduotės sąsają. A. Anastasi (1998), aptardama techninius gebėjimus, išskyrė *techninį mąstymą* ir *techninį suvokimą*. Mokslininkės manymu, techninis suvokimas labai priklauso nuo individo patirties naudojant techniką ir tik nedaug priklauso nuo teorinio ar vizualaus erdvės suvokimo.

Techninis mąstymas apibūdinamas kaip vidinis procesas, turintis kontaktų su įvairiais techniniais objektais: transporto priemonėmis, buitinais prietaisais, gamybiniais įrengimais, įvairia technine dokumentacija, taigi priskiriamas prie praktinių mąstymo kategorijų. Techninio mąstymo

turinį ir tipus, priklausomai nuo mąstymo galutinio produkto pobūdžio ir kitų klasifikavimo požymių, suformulavo J. Gilbuch (Ю. Гильбух, 1990, p. 21)⁷:

I. Mąstymo galutinį produktą nulėmę veiksniai:

- 1) rezultatyvių sprendimų priėmimas;
- 2) techninės diagnozės nustatymas;
- 3) konstravimo ir išradimų uždavinių sprendimas.

II. Mąstymo proceso produkto naujumo pobūdis:

- 1) reproduktyvus;
- 2) produktyvus;
- 3) kūrybinis.

III. Vaizdinio komponento ypatybės:

- 1) sąvokinis-vaizdinis;
- 2) vaizdinis;
- 3) abstraktusis.

IV. Mąstymo proceso vyksmo pobūdis:

- 1) operatyvusis;
- 2) be griežtų laiko apribojimų.

Techninio mąstymo problemas taip pat nagrinėjo T. Kudriavcev (Т. Кудрявцев, 1975). Mokslininkas pateikė techninio mąstymo sampratą kaip dviejų komponentų, veikiančių vienas kitą, integruotą visumą: teorinio-praktinio ir vaizdinio-sąvokinio. Be to, mokslininkas pasiūlė techninio mąstymo trijų komponentų schemą, kurioje vaizdiniai, sąvokos ir veiklos komponentai nuolat sąveikauja, yra lygiaverčiai.

Kita nagrinėjama sąvoka yra *techninis supratimas*. Ją apibūdinamas N. Levitov (Н. Левитов, 1958) pastebėjo, kad techninis supratimas – tai visų pirma teisingas ir sąlygiškai greitas struktūros ir techninio prietaiso funkcijos atpažinimas, jo „anatomijos ir fiziologijos“, ryšių tarp atskirų dalių ir visumos nustatymas, sąveikos su kitais techniniais prietaisais atskleidimas (priskyrimas prie konkrečios įrankių ar prietaisų kategorijos), palyginimas su kitais analogiškais funkcijos požiūriu, bet skirtingos struktūros techniniais prietaisais. Svarbią reikšmę, anot mokslininko, turi teisingas erdvinių dydžių, figūrų ir formų supratimas, taip pat teisingas judėjimo krypties ir greičio supratimas. Techninio supratimo pagrindu Ch. Seashore (1963) laiko mechaninių ryšių supratimą. Šią problemą nagrinėjo M. Hegarty, K. Steinhoff (1997).

Daugelis techninį supratimą tiriančių mokslininkų didelę reikšmę skiria *erdviniam mąstymui*, galima paminėti C. Leopold, R. A. Górska, S. A. Sorby (2001), R. Eyal, F. Tendic (2001) ir kt.

⁷ Autorius nurodo, kad pateikta klasifikacija gali pasirodyti per plati, tačiau padėtis, jo nuomone, yra kaip tik priešinga: specialistai gali apkaltinti per daug supaprastintu vaizdavimu.

Lietuvos mokslininkė L. Vaitkūnienė (1972), nagrinėdama erdvinio mąstymo sąvoką, pastebėjo, kad reikia turėti omenyje, visų pirma, tą medžiagą, kuria operuojama mąstant (mąstymo erdvinį turinį), antra, specifines mąstymo priemones (erdvinius vaizdinius, kurie skiriasi susidarymo mechanizmu) ir, trečia, ypatingą pačios mąstymo veiklos turinį (operavimą vaizdiniais). Erdviniai vaizdiniai, kaip ir kiti, skirstomi į atminties ir vaizduotės vaizdinius. Erdviniai atminties vaizdiniai atspindi daiktą tokiu pavidalu, kaip jis buvo suvoktas stebint. Erdviniai vaizduotės vaizdiniai skirstomi pagal jų sudarymo būdus į dvi grupes: atkuriamosios ir kuriamosios vaizduotės vaizdinius. Anot L. Vaitkūnienės (1972, p. 13), erdvinis mąstymas pasireiškia tais pačiais bendrojo mąstymo procesais – analize, sinteze, palyginimu, abstrahavimu, apibendrinimu ir pan., bet tik mąstymo erdviu turiniu. I. Jakimanskaja (И. Якиманская, 1971) išskiria 3 erdvinio mąstymo formavimosi pakopas: pirmoji pakopa – pradinis vaizdinys mintyse keičia erdvinę padėtį, antroji pakopa – pradinis vaizdinys keičia ir savo struktūrą, ir savo erdvinę padėtį, trečioji pakopa – pradinis vaizdinys yra tik pagrindas, „žaliava“ atsirasti naujam vaizdiniui, kuris susidaro daug kartų pertvarkant šį pradinį vaizdinį. I. Kaplunovič (И. Каплунович, 1999) pateikė erdvinio mąstymo penkių komponentų sistemą. Pirmas komponentas – *topologinis*, individas išskiria ir operuoja tokiomis erdvinėmis charakteristikomis: nenutrūkstamumas, kompaktiškumas, ryšiai, vaizdinio uždarumas. Antras išskirtas komponentas – *projektavimo*, determinuojamas tolerantiškumo fenomeno (panašumo išskyrimas) ir leidžiantis individui atpažinti, išivaizduoti, operuoti, orientuotis tarp erdvių objektų arba grafinių atvaizdų, turint tam tikrą atskaitos tašką. Remiantis *eiliškumo* komponentu žmogui pavyksta išskirti įvairių erdvių objektų linijinį ar dalinį panašumą, nustatyti santykius, kurie skirtingai apibūdinami: arčiau – toliau, daugiau – mažiau. *Metrinė* posistemė atkreipia dėmesį į kokybinius pertvarkymus ir leidžia nustatyti skaičiais ilgių, kampų, atstumų dydžių reikšmes. *Algebrinis* komponentas leidžia laikytis kompozicijos dėsnio, nustatyti erdvių pertvarkymų grįžtamąjį ryšį, keisti keletą operacijų viena. Erdvinio mąstymo ir mechaninių ryšių supratimui nustatyti yra sukurta nemažai testų, keletas iš jų pateikiama 1.1.1 lentelėje. Konstrukto matavimas gerai reprezentuoja respondentų individualų erdvinio mąstymo lygį, atskleidžia ilgalaikėje atmintyje laikomos informacijos panaudojimo sugebėjimus.

Erdvinio mąstymo diagnozavimas yra svarbi problema. Ja domėjosi M. G. McGee (1979), M. C. Linn, A. C. Peterson (1986), J. Carroll (1993), R. Vasta, R. K. Knott, C. E. Gaze (1996), C. Leopold, R. A. Górska, S. A. Sorby (2001), R. Eyal, F. Tendic (2001), D. Beresnevičienė (1993) ir kt. Galima išskirti Vokietijos mokslininkų C. Leopold, R. A. Górska, S. A. Sorby (2001) darbą, jis yra aktualus Lietuvos švietimo sistemai. Pristatydami tyrimo problemą mokslininkai nurodė Vokietijos švietimo sistemos spragas – į techninio profilio mokyklas jaunuoliai ateina turėdami nepakankamai išlavintą erdvinį mąstymą, todėl, tyrėjų nuomone, mokykloje būtina tinkamai organizuoti erdvinio mąstymo ugdymo procesą. Mokslininkai R. Eyal, F. Tendic (2001) apibrėžia

erdvinio mąstymo svarbą, suteikia informacijos ne tik kaip patikrinti erdvinį mąstymą testais, bet ir jo pritaikymo sritis medicinoje, kai dirbama su sudėtingais medicininiais prietaisais. D. Beresnevičienės (1996) pateikti erdvinio mąstymo ir mechaninių ryšių nustatymo tyrimo rezultatai susiję su amžiaus tarpsniu, lytiškumu bei išsilavinimu. Daugiau analogiškų tyrimų Lietuvoje, aprašytų mokslinėje literatūroje, aptikti nepavyko.

1.1.1 lentelė

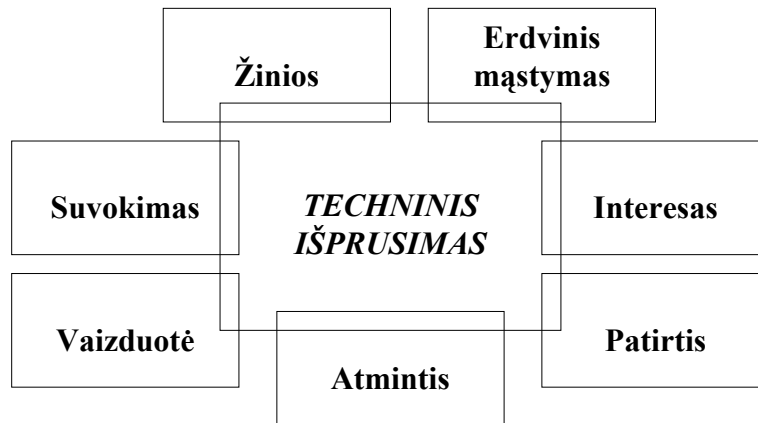
Erdvinio mąstymo bei mechaninių ryšių supratimo psichometrinis konstruktas

Testų pavadinimai	Testo užduočių apibūdinimas
<i>Mechanical Reasoning Test</i> (Hegarty, Kozhevnikov, 1999)	Reikia nustatyti mechaninės sistemos komponentų, pavaizduotų plokštumoje, erdvėje ar kombinuotai, judėjimą. Užduotys atliekamos papildant schemas įvairiomis pastabomis ir rodyklėmis.
<i>Bennett Mechanical Comprehension Test</i> (Bennett, 1969)	Iš pavaizduotų paveikslų, atspindinčių įvairias kasdienes situacijas, reikia nustatyti technikos objektų ar jų dalių judėjimą.
<i>Paper Folding test</i> (Ekstrom, French, Harman, 1976)	Reikia išrinkti vieną brėžinio elementą iš penkių siūlomų į pateikto brėžinio trūkstamą vietą.
<i>Card Rotation</i> (Ekstrom, French, Harman, 1976)	Reikia nustatyti, kurią iš 5 alternatyvių figūrų reikia pasukti iki užduotyje nurodytos figūros, tai atlikti kaip galima greičiau ir tiksliau.
<i>Cube Comparison</i> (Ekstrom, French, Harman, 1976)	Reikia iš dviejų užduotyje pavaizduotų kubų atrinkti tokį pat, tik kitaip orientuotą erdvėje.
<i>DAT testų subtestai: erdvinio mąstymo ir mechaninių ryšių supratimo subtestai</i>	Reikia nustatyti brėžiniuose pavaizduotų mechanizmų (ar jų dalių) judėjimo parametrus bei vaizduotėje atlikti virtualųjį judėjimą.
<i>Mechanisch-Technischer-Verständnistest</i> (Lienert, 1958)	Reikia nustatyti paveiksluose pateiktų konstrukcijų (ar vienos dalies) įmanomo judėjimo pobūdį ar pusiausvyrą.
<i>Erdvinio mąstymo testas</i> (Якиманская, Захарин и др., 1991)	Reikia mokėti atpažinti objektų dydžius, formas, mintyse pakeisti objekto padėtį, struktūrą.

Remiantis atlikta analize prasminga kelti ir tikrinti hipotezes, kad techninis išprusimas, kaip konkretus asmenybės socializacijos proceso rezultatas, gali būti informatyvus žmogaus kultūrinio potencialo (kūrybiškumo, interesų, motyvacinės sferos, valios) ir asmenybės raidos bei veiklos perspektyvų (mokymosi pasiekimų, gebėjimo mokytis formalioje edukacinėje ir neformalioje aplinkoje, socialinių vaidmenų, kuriems būtinas intelektinis ir kūrybinis potencialas, atlikimo ir t. t.) kompleksinis diagnostinis indikatorius.

Rasti visiškai atitinkantį techninį išprusimą konstruktą, nagrinėjant analogus, nepavyko. Vadovaujantis keliama hipoteze, techninis išprusimas – tai taikomųjų ir teorinių techninių žinių sintezė, tačiau nei viename analogo apibrėžime to nėra. Taigi nagrinėjamos sąvokos traktuotė formuluojama remiantis panašių sąvokų apibūdinimais ir papildant kitų mokslininkų neįvertintais veiksniais.

Remiantis užsienio literatūros šaltinių analizės rezultatais ir disertacijoje keliama hipoteze galima sudaryti techninio išprusimo hipotetinį teorinį modelį (žr. 1.1. paveikslą).



1 pav. Hipotetinis teorinis techninio išprusimo modelis

Įvertinus išvardytus komponentus galima teigti, kad techninis išprusimas gali būti apibrėžtas *kaip asmens socialinės, kultūrinės raidos metu gauta techninio pobūdžio praktinė ir teorinė informacija, kuri įgyjama mokantis, domintis, kaupiant patirtį ir kt. Apdorota informacija laikoma ilgalaikėje atmintyje.*

1.2. JAUNIMO TECHNINIS ŠVIETIMAS – ŠIUOLAIKINĖS VISUOMENĖS SOCIALINIS UŽSAKYMAS

Analizuojant Europos ir kitų pasaulio šalių organizuotą techninį švietimą pastebima, kad jaunuolių techninis išprusimas yra labai svarbus aukštą ekonominį lygį pasiekusiose šalyse. Kanadoje techninio profilio specialistų rengimu rūpinasi Kanados profesinės inžinerijos taryba (*the Canadian Council of Professional Engineers (CCPE)*), ji rengia mokymosi programas, rūpinasi specialistų įdarbinimu ir t. t. JAV veikiantis Nacionalinis mokslo centras (*National Science Foundation, NSF*) remia Techninio išsilavinimo koaliciją (*Engineering Education Coalition*), kuri atlieka tyrimus, susijusius su pirmo kursų studentų adaptacija techninėse mokyklose, taip pat praktiškai taiko tyrimo rezultatus realioje aplinkoje. Prancūzijoje 1976 metais įkurta organizacija *CDEFI* reguliuoja švietimo sistemos užsakymo vykdymą ruošiant techninio profilio specialistus.

Bendrojo lavinimo mokykloms galėtų būti įdomus Suomijos pavyzdys. Suomijos techninio mąstymo ugdymo programos (Nacionalinis švietimo departamentas, 1994) pagrindą sudaro dvi dalys: pirmoji – susijusi su rankų darbų (tautinių amatų propagavimas), antroji – susijusi su moderniomis technologijomis. Techninio mąstymo ugdymo programoje technologinis raštingumas (*technological literacy*) įvardytas kaip nacionalinio švietimo tikslas.

Jaunuoliams techniniam išsilavinimą įgyti padėtų mokytojai, turintys ir pedagoginę, ir techninę kompetenciją. Tokių pedagogų paruošimo procesui daug dėmesio skiria įvairių šalių švietimo sistemos. Technikos pedagogikos raidai postūmį 1950 metais davė trijų technikos pedagoginių mokyklų – Drezdeno (Vokietija), Prahos (Čekoslovakija) ir Klagenfurto (Austrija) – pavyzdys. 1972 metais buvo įkurta Tarptautinė technikos pedagogų draugija (*Society for Engineering Pedagogy* (IGIP)), jos simpoziumai rengiami kiekvienais metais, paskutiniai vyko Maskvoje (1998), Stambule (1999), Ciuriche (2000), Klagenfurte (2001). Pagal technikos pedagogų rengimo programą paruoštiems specialistams suteikiamas Europos technikos pedagogo vardas (*European Engineering Educator*) ir įteikiamas sertifikatas. Dabar mokyklų, ruošiančių technikos pedagogus, yra beveik visoje Europoje (19 šalių), iš jų galima paminėti Austriją, Bulgariją, Graikiją, Ispaniją, Vengriją, Olandiją, Lenkiją, Rusiją, Rumuniją ir kt.⁸ Lietuvos tame sąrašė nėra.

Lietuvos švietimo politika tik nurodo, ką jaunuoliai turi išmokti, pateikia švietimo standartus, tačiau teigiamų pokyčių mažai. Nagrinėjant Valstybinės švietimo strategines nuostatas (2003, p. 12) pastebima, kad numatoma daugiau dėmesio skirti užsienio kalbų mokymui, informacinės kultūros ugdymui, verslui skatinti ir finansinei išminčiai ugdyti. Kita nuostatų pastraipa apie profesinio mokymo ir studijų programų derinimą su tarptautiniais standartais ir darbo rinkos poreikiais gali būti suprasta ir kaip nuoroda apie techninį ugdymą, tačiau nėra tiksliau nusakyti techninio išprusimo ugdymo veiksniai. Institucijos, ruošiančios techninio profilio specialistus, turi numatyti tikslo siekimo būdus, orientyrus, kurie padėtų vykdyti visuomenės socialinį užsakymą. Pats socialinis užsakymas suprantamas kaip techninio išprusimo, reikalingo kiekvienam jaunuoliui, ugdymas ir kaip Respublikos ūkiui reikalingų specialistų rengimas.

Techninio profilio aukštąjį išsilavinimą iki Lietuvos Respublikos Nepriklausomybės atkūrimo 1991 metais teikė 4 institucijos: Kauno politechnikos institutas (KPI) ir jo fakultetai Klaipėdoje, Šiauliuose, Panevėžyje, Vilniaus inžinerinis statybos institutas (VISI), Lietuvos žemės ūkio akademija (LŽŪA). Techninių specialybių buvo 57, iš jų 42 – KPI; VISI buvo 12 specialybių, nepasikartojančių KPI specialybių sąrašė, ir 8 tokios pat kaip KPI. LŽŪA iš viso specialybių skaičiaus – 3 techninio profilio specialybės⁹. Anksčiau buvo rengiami inžinieriai, orientuoti spręsti siaurus projektavimo, technologijos uždavinius ir galintys dirbti dideliuose kolektyvuose. Šiuo metu Lietuvoje yra 5 universitetai, ugduontys specialistus bei mokslininkus, kurių veikla bus susijusi su technika, technikos procesais: Kauno technologijos universitetas, Klaipėdos universitetas, Lietuvos žemės ūkio universitetas, Šiaulių universitetas, Vilniaus Gedimino technikos universitetas. „Pasikeitus pramonės struktūrai ir plėtojantis rinkos ekonomikai, atsiradus daugiau smulkių įmonių,

⁸ International Conference on Engineering Education. August 6–10, 2001, Norway.

<http://www.ineer.org/Events/ICEE2001/Proceedings/papers/469.pdf>

⁹ Šaltinis: Lietuvos TSR aukštojo mokslo ir specialiojo vidurinio mokslo ministerijos dokumentai, 1986.

o iš dalies ir dėl Lietuvos didžiųjų pramonės įmonių skilimo keitėsi reikalavimai rengiamiems specialistams. Sumažėjo projektuotojų ir technologų poreikis, o padidėjo – plataus profilio specialistų, galinčių ne tik susirasti darbą, o jo netekus – persikvalifikuoti, bet ir kurti naujas darbo vietas“ (Zavadskas, Valiulis, 2001, p. 350).

Aukštesniųjų mokyklų, ruošiančių techninio profilio specialistus, Lietuvoje buvo 32, rengiamų specialybių sąrašas labai ilgas: tai visų energetikos, mašinų ir prietaisų gamybos, elektrotechnikos, statybos, autotransporto eksploatavimo, visų radiotechnikos ir ryšių, chemijos technologijos ir chemijos įmonių įrengimų, transporto, juodųjų metalų liejininkystės, metalų suvirinimo, architektūros, durpininkystės specialistai ir t. t. 2002–2003 mokslo metais Lietuvoje studentų, studijuojančių techninio profilio specialybes, aukštesniosiose mokyklose buvo 7668, o iš viso 21822¹⁰. Galima pastebėti kolegijų patvirtintų programų ryškų pasikeitimą lyginant su buvusių aukštesniųjų mokyklų programomis, jų sąrašė techninio profilio specialybės užleido vietą socialinio pobūdžio specialybėms¹¹.

1986 m. Respublikoje buvo 91 profesinė vidurinė mokykla. Specialybių diapazonas labai platus: nuo šaltkalvių-remontininkų iki taupomųjų kasų kasininkų-kontrolierių. Ir jau aptartų mokyklų, ir profesinių mokyklų programos bei specialybės koreguojamos atsižvelgiant į esamą situaciją. Dabar Lietuvoje yra 80 profesinių mokyklų, kuriose 2002–2003 m. m. buvo 44441 moksleivis, iš jų mokėsi techninio profilio profesinėse mokyklose – 29480. Šie skaičiai rodo, kad profesinės mokyklos teikia techninį išsilavinimą daugeliui jaunuolių. Vadinas, bendrojo lavinimo mokyklos, vykdydamos Valstybinės švietimo strategijos nuostatas (2003, p. 9) ir profesinį orientavimą, turi sudaryti sąlygas tinkamai pasirengti studijoms techninio profilio mokyklose. Ieškoma naujų būdų, kaip organizuoti profesinio mokymo procesą. A. Monkevičius (2002) nusako Švietimo ministerijos darbo tikslus: siekiama, kad profesinis mokymas būtų ne tik būdas profesinei kvalifikacijai įgyti, bet ir alternatyva siekti aukštesnio išsilavinimo; siekiama, kad profesinis mokymas atitiktų Europos dimensiją. Teikiamas profesinis išsilavinimas turi derėti su šiuolaikinio mokslo, technologijos bei kultūros lygiu ir sudaryti galimybes darbuotojams lanksčiau prisitaikyti prie kintančių darbo rinkos poreikių ir sąlygų.

Lietuvos švietimo sistemos situacija šiuo metu yra sudėtinga, ne visiškai pasiekti vykdomos reformos galutiniai tikslai. Naujų mokyklose dėstomų dalykų programos ir jų pokyčiai turėjo suteikti mokiniams tvirtų teorinių bendrojo lavinimo žinių, kurių reikia visuomenei. Vykdamant visuomenės socialinį užsakymą būtina bendrojo lavinimo mokykloje pateikti visame pasaulyje

¹⁰ Šaltinis: Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerija, 2003 – www.smm.lt

¹¹ Kaip pavyzdį pateikiame Šiaulių kolegijos ir Šiaulių aukštesniosios technikos mokyklos programų skirtumus – iš 7 techninio profilio specialybių kolegijoje liko 4, prisidėjo socialinio pobūdžio 4 specialybės (įstaigų ir įmonių administravimas, turizmo administravimas, buhalterinė apskaita, socialinis darbas) bei 2 biomedicininio pobūdžio (kineziterapija, bendrosios praktikos slauga) specialybės.

neignoruojamą techninio pobūdžio informaciją, negalima neįvertinti techninio išprusimo ugdymo svarbos.

Tačiau nuo 1990 metų pagrindinės mokyklos mokymo planuose nebeliko braižybos, iš matematikos tikslinio kurso pašalinta geometrija, iki minimumo sumažintas stereometrijos kursas. Priešingai, Vakarų šalyse techninės braižybos svarba techniniam išprusimui, drauge ir inžineriniam personalui ugdyti, yra labai išryškinta leidžiamuose žurnaluose („*Journal for Geometry and Graphic*“, „*Journal of Industrial Technology*“, „*International Journal of Mathematics Teaching and Learning*“, „*Engineering Design Graphics Journal*“, „*Journal of Engineering Education*“ ir t. t.). Teikiama daug informacijos apie techninės braižybos dėstymo metodiką ir tobulinimo būdus. Įvairių šalių mokslininkai (Wiley, 1989; Bertline, 1991; Buchal, 2001; Strong, Smith, 2001 ir kt.) atlieka tyrimus, kurie padeda reorganizuoti techninės braižybos pamokų mokomąją programą.

Panagrinėjus prieškarinės Lietuvos gimnazijų mokymo programas matoma, kad 1918–1919 mokslo metų programoje nuo šeštos klasės dėstoma braižyba, aštuntoje – projekcinės braižybos pagrindai. Kaip pagalbinė priemonė besimokantiems braižybos 1927 metais Vilniuje išleista M. Šikšnio knyga „Pražulnūs metmuo“. Mokslininką jaudino erdvinės vaizduotės ugdymas – vienas svarbiausių stereometrijos ir braižybos mokymo tikslų, jo įtaka tolesnėms fizikos, mechanikos ir kitų techniškųjų mokslų studijoms. Mūsų laikais erdvinės vaizduotės ugdymo problemų ir braižybos mokymo aktualumą vidurinėse mokyklose tyrimais pagrindė mokslininkai I. Burneckienė (2001), S. Daunienė, A. Židonienė (1998) ir kt. Mokslininkės konstatuoja būtinybę gražinti braižybos dėstymą į bendrojo lavinimo mokyklas. S. Daunienė, A. Židonienė (1998) tikrino KTU pirmakursių pasirengimą inžinerinėms studijoms. Mokslininkų teigimu, inžinerinės grafikos kursą išmokti per vieną dalykui skirtą semestrą yra beveik neįmanoma. Atsisakius braižybos, geometrijos, stereometrijos jaunuoliams sumažėja galimybių rinktis ir studijuoti techninio profilio specialybes. Užpildyti šių žinių spragas aukštajai technikos mokyklai sunkiai pavyksta, nes braižyba ir braižomoji geometrija studijuojamos drauge vieną semestrą. Pavyzdžiui, KTU inžinerinės grafikos auditorinių valandų skaičius sumažėjo nuo 187 (1975 m.) iki 153 (1988), bet papildomai pridėtos 42 individualaus ir 161 savarankiško darbo valandos (KTU, 1997). Dabar studijuojant techninio profilio specialybes per vieną semestrą išdėstomam inžinerinės grafikos kursui skiriamos tik 96 valandos. Minėtą dalyką sudaro ir braižomosios geometrijos, ir braižybos kursai. Jei jaunuolis neišmoko braižybos pagrindų bendrojo lavinimo mokykloje, tai per pusę metų išmokti braižybą, kuri yra inžinerinių dalykų bazinis elementas, yra labai sunku. Atlikus kolegijose techninio profilio studentams dėstomų dalykų apžvalgą, nustatyta analogiška vidurinėms mokykloms ir universitetui padėtis – braižybos kursas, kuris yra svarbus lavinant erdvinę vaizduotę,

sudaro prielaidas techniniam išprusimui formuotis, trumpesnis¹². Jaunuoliai, neįgiję braižybos pradmenų vidurinėje mokykloje, sunkiai išmoksta dėstomą dalyką, braižybai ir kompiuterinei grafikai skiriamas vienas arba du semestrai.

Techninės žinios ugdomos fizikos, technologijos pamokų metu, daug mažiau per kitas pamokas. Bendrojo lavinimo mokyklos fizikos programoje pateiktas didelis temų sąrašas (*mechaninis judėjimas, šviesa, šiluma, svyravimai, elektra* ir t. t.). Šie dalykai padeda jaunuoliams suprasti pagrindinius dėsnius, sąvokas, susipažinti su fizikos mokslo teorija ir praktika. Dabartiniai vadovėliai yra gerai iliustruoti, pateikia daug pavyzdžių, tačiau kaip neigiamą faktą galima nurodyti nepakankamą Lietuvos mokslininkų, veikėjų, pasižymėjusių technikos srityje, pristatymą. Išnagrinėjus bendrojo lavinimo mokyklos vadovėlių turinį galima pastebėti, kad VIII, IX, X klasių fizikos vadovėliuose (Valentinavičius, 1996, 1997, 1999) nėra nei vienos Lietuvos mokslininko pavardės, XI klasėje jaunuoliai supažindinami su K. Semenavičiumi, jo pavardė minima du kartus (Tarasonis, I dalis, 2000, p. 48, 89). V. Tarasonio (2002) fizikos vadovėlio II dalyje žymūs Lietuvos mokslininkai paminėti net 13 kartų, yra skyrelis „Fizika Lietuvoje“. XII klasės vadovėlyje mūsų Respublikos mokslininkai, pasižymėję technikos srityje, paminėti 2 kartus (Tarasonis, 2001, p. 146, 182), tarp jų F. Vaitkus bei K. Baršauskas, kurių pavardės yra minimos A. Kovierienės (2002) sukurtame teorinių techninių žinių teste. Vadovėlio 146 puslapyje J. Viščako ir A. Piskarsko (lazerinės fizikos atstovai) pavardės pateiktos smulkiu, neišryškintu šriftu, todėl įsidėmėti šias pavardes sunku. VII klasės fizikos vadovėlio (Valentinavičius, 2003) pirmajame puslapyje pateikiamos trys Lietuvos mokslininkų, dirbančių fizikos srityje, pavardės. Tačiau vaikams, paaugliams reikia pateikti ne tik oficialią informaciją, bet ir populiaria forma, lengvai skaitomu tekstu su iliustracijomis, pavyzdžiais. Aptariama problema yra ypač aktuali dabartinės visuotinės globalizacijos metu, kai reikia ugdyti tautinius jausmus, didžiavimąsi Lietuvos pasiekimais. Dabartinės globalizacijos sąlygomis Lietuvos mokslininkų įnašas į pasaulinę mokslo plėtrą turėtų būti išsamiai pateiktas vadovėliuose.

Kitos svarbios pamokos, ugdančios technines žinias, – technologijos pamokos. Užsienyje išleista daug mokslo darbų, kurie atskleidžia įvairių šalių technologijų pamokų struktūrą ir turinį. Daugelis JAV mokslininkų (Custer, 1994; Dunn, Larson, 1990; Forster, 1999; Wajeman, 1991 ir kt.) susirūpino, kad bendrojo lavinimo mokyklose technologijų pamokos (*industrial art*) nėra privalomos, šis kursas dėstomas ne visose mokyklose. Beveik visose Europos šalyse technologijų pamokos yra įtrauktos į programas ir dėstymo procesai koreguojami, vertinant nuolat kintančias sąlygas. Didžiosios Britanijos mokyklų patirtį technologijų pamokose aprašė D. Karwatka (1994),

¹² Pvz., Šiaulių kolegijoje braižybos paskaitų valandų sumažėjo nuo 160 valandų iki 111 (automobilių techninio eksploatavimo specialybė) ir 116 (aplinkosaugos specialybė).

Norvegijos patirtį – R. Witold, S. Staffan (2003), Suomijos mokyklų dabartinę situaciją pristatė O. Autio, R. Hansen (2002), E.-M. Järvinen (1998). Suomijos technologijų pamokos skiriasi nuo kitų šalių analogiškų pamokų tuo, kad jų pagrindas yra rankų darbo ir tradicinių liaudies amatų sintezė. Lietuvoje technologijų pamokų organizavimo padėtis yra pakankamai gera, jei būtų gera mokyklinė bazė, galėtų vykti visiškai kvalifikuotai. Lietuvos mokslininkai, dirbantys technologinio ir darbinio ugdymo srityje (Paurienė, 1986; Grabauskienė, Vasiliauskas, 1985 ir kt.), parengė išsamias programas ir gaires, išanalizavo mokymosi motyvacijos svarbą (Augustinavičius, 2002), meninio konstravimo pagrindų formavimo prielaidas (Mogilnickas, 1997; Lesauskienė, 2002 ir kt.). Tačiau reikėtų spręsti merginų techninio išprusimo ugdymo per technologijų pamokas klausimą. Bendrojo ugdymo technologijų pamokų programoje numatyta (be kulinarijos, mezgimo, siuvimo ir t. t.) supažindinti merginas su elektros prietaisų veikimo principais, pagrindiniais darbo įrankiais, pavaromis ir kt. Merginas sudominti technika reikėtų akcentuojant estetikos aspektus, nagrinėjant, pvz., audimo staklių, verpimo ratelio, veikimo principą ir kt. Taip būtų pasiektas glaudus ugdymo ryšys ir su tautiniu paveldu, kas svarbu šiuo istoriniu etapu, ir su technika.

Technologijų pamokų kokybė ir turinys, be abejo, priklauso nuo techninės mokyklos bazės, o tai savo ruožtu priklauso nuo gyvenamosios vietos ir visos Lietuvos ekonominės padėties. Miestų mokyklose yra staklių, skirtų medienai ir metalams apdirbti, pakankamai įrankių. Kaimų ir miestelių mokyklų technologijų pamokų kabinetų skurdumas kompensuojamas šių vietovių veikiančių ūkių technika.

1.2.1 lentelė

Techninio išprusimo ugdymo komponentai Lietuvos bendrojo lavinimo mokykloje

Bendrojo lavinimo mokyklos klasės		Darbų rūšys	Darbinės veiklos komponentai (remiantis A. Pauriene, 1986)
V–VII klasiės	Vaikinai	Medžio apdirbimo darbų teorija ir technologija. Darbo įrankiai: spaustuvas, kaltas, dildė, oblius, pjūkliukas medžiui pjauti.	1) kaupiama dalykinė ir profesinė informacija; 2) lavinamas erdvinis suvokimas ir mąstymas; 3) lavinama techninė atmintis; 4) ugdomas techninis mąstymas; 5) lavinami darbiniai mokėjimai ir įgūdžiai.
	Merginos	Supažindinamos su pagrindiniais mechaniniais darbų įrankiais, elektrotechnikos pagrindais.	
VIII–X klasių vaikinai	Darbas su metalo apdirbimo staklėmis: tekinimo, frezavimo, gręžimo. Susipažinama su apdirbimo technologija. Pjovimo ir matavimo įrankiai.		

Pasak A. Paurienės (1986), techninių darbų mokymo procese lavėja ir tobulėja mokinio darbinės veiklos komponentai, kurie lemia integruotą mokinio mokymosi arba darbinę veiklą.

Jaunuolis, pradėjęs studijuoti aukštojoje mokykloje, ruošiančioje techninio profilio specialistus, turi techninių žinių bagažą, susiformavusius interesus, pomėgius, motyvus, nuostatas. Jei pradinėse grandyse buvo spragų, tai kokybiško studijavimo techninio profilio mokykloje sunku tikėtis. Universitetai, kolegijos ir kitos mokyklos dirba su jau susiformavusiomis asmenybėmis,

todėl svarbu numatyti techninio išprusimo ugdymo strategiją, suteikti jaunuoliams pradinių techninių žinių, kurios vėliau plėtojamos jau veikiant atsiradusiam interesui. Todėl galima daryti išvadą, kad nuo mokyklos dėstomų dalykų programų ir pedagogo autoritetingo vaidmens priklauso jaunuolių techninio išprusimo lygis.

Šiuo metu perspektyvų matymas bei ekonominė padėtis verčia jaunuolius (ir jų tėvus) renkantįs būsimą profesiją orientuotis į gerai mokamas specialybes (bankininkai, verslininkai, teisėjai, užsienių kalbų vertėjai, politologai, gydytojai ir t. t.). A. Daniūnas (2003) mano, kad paprastai apsisprendimui įtakos turi polinkis studijuoti tam tikrus dalykus, artimųjų nuomonė, šeimos tradicijos, tam tikrų specialybių populiarumas tam tikru metu ir daug kitų aplinkybių, tačiau dar išskiria svarbų veiksni – įsidarbinimo pagal gautą kvalifikaciją galimybę. Iš dienraščių skelbimų galima spręsti, kad didžiąją dalį sudaro įstaigų, ieškančių vadybininkų ir įvairių sričių inžinierių, skelbimai, o tai reiškia, kad įmonių, susijusių su technikos objektais, Lietuvoje daugėja, tik jos nėra labai didelės, turi sugebėti dirbti konkurencijos sąlygomis. Galima daryti išvadą, kad *Lietuvai reikia aukštos kvalifikacijos specialistų, gebančių prisitaikyti prie nuolat kintančių technologijų ir procesų; ateityje pasirinkę techniškąsias specialybes studentai bus prasčiau pasirengę, todėl tikėtina, kad techninio elito bus mažiau. Norint pasiekti gerų rezultatų ugdant techninio profilio specialistus rekomenduotina koreguoti mokyklų braižybos, fizikos, matematikos, technologijų dalykų programas.*

1.3. ASMENYBĖS SAVYBĖS KAIP TEORINIS-HIPOTETINIS TECHNINIO IŠPRUSIMO PREDIKTORIUS

Asmenybė, gyvenanti šiuolaikinėje visuomenėje, neišvengiamai susiduria su technikos, technologijų funkcionavimu. Žmogaus ir technikos sąlytis, suartėjimas mokslo pasaulyje virsta tarpdisciplininių tyrimų objektu.

Nagrinėjant jaunuolių santykį su technika galima išskirti kelis teorinius psichologinius techninio išprusimo ypatumus:

- jaunuolių gebėjimai, asmenybės savybės, motyvacija yra skirtingi (Jovaiša, 1970; Alexander, Jetton, Kulikowich, 1995; Woodcock, McGrew, Mather, 2001 ir kt.);
- asmenybės kognityvinių ir nekognityvinių savybių ir įgytų interesų suvokimas padeda parinkti tinkamus diagnostinius metodus (Hegarty, Kozhevnikov, 1999; Ekstrom, French, Harman, 1976; Hoffmann, Häußler, Lehrke, 1998; Kupermintz, Roeser, 2002 ir kt.);
- mokymosi pasiekimai ir asmenybės savybės yra priklausomi vieni nuo kitų (Grob, Rhönneck, Schnaitmann, 2001; Kupermintz, Roeser, 2002 ir kt.).

1.3.1. Techninis išprusimas ir asmenybės kognityvinės savybės

Psichologijos mokymas apie kognityvines asmenybės savybes pabrėžia intelektinių procesų įtaką žmogaus elgesiui. Kiekvieno žmogaus pagrindiniai veiklos komponentai yra kognityviniai procesai (mąstymas, atmintis, vaizduotė ir pan.). Kad patenkintų savo poreikius bendrauti, dirbti, mokytis, žmogus turi orientuotis aplinkoje, būti dėmesingas įvairiems veiklos komponentams, apmąstyti, išsakyti savo mintis ir pan. Įvairius kognityvinės psichologijos aspektus tyrinėjo daugelis mokslininkų: J. Carroll (1993), J. Hunter (1986), B. Ananjev (Б. АНАНЬЕВ, 2001), R. Cattell (1963), R. Solso (1996), R. W. Woodcock, K. S. McGrew, N. Mather (2001), F. A. Schrank, D. P. Flanagan, J. T. Mascolo (2001) ir kt., anot jų, asmenybės pažintinių savybių atskleidimas yra svarbus ugdymo ir diagnostikos procesui.

Intelektas – biologinis ir psichologinis potencialas, galintis būti realizuotas asmenį veikiančių patirties, kultūrinių ir motyvacinių veiksnių (Gardner, 1983). Intelektu apibūrinamas nėra išspręsta problema. C. Spearman (1927), tyrinėdamas intelektą, faktorinės analizės būdu išskyrė bendruosius ir konkrečiuosius gebėjimus. Teoretikas L. Thurstone (1938) šią struktūrą pavadino „pirminiais protiniais gebėjimais“, R. B. Cattell (1963) išskyrė „kintančius gebėjimus“ ir „kristalizuotus gebėjimus“. Intelektu reikšmę asmenybės struktūros atžvilgiu atskleidė B. Ananjev (Б. АНАНЬЕВ, 2001). Mokslininkas teigia, kad asmenybės savybių hierarchijoje tarp psichologinių ir fiziologinių rodiklių į pirmąją vietą pateko intelekto dimensijos: bendrasis protinio išsivystymo rodiklis (0,81), verbalinis intelektas (0,57), neverbalinis intelektas (0,72), dėmesys (0,62) bei bendrųjų mokymosi pasiekimų rodiklis (0,40).

Pedagoginė psichologija, keldama klausimą, ar intelektas yra priklausomas nuo mokymosi pasiekimų, pateikia nemažai tyrimų rezultatų, nustatančių ryšius tarp minėtų sąvokų. V. Družinin (В. Дружинин, 2000) teigia, kad verbalinio intelekto lygis sąlygoja visų mokomųjų dalykų rezultatus, ypač – humanitarinių, o erdvinio intelekto lygis veikia gamtamokslinių ir matematinių dalykų rezultatus. *Techninio intelekto* tyrimai atliekami nuo XX amžiaus trečiojo dešimtmečio (Hilderbrandt, 1926), vėliau dirbo mokslininkai R. L. Thorndike, E. Hagen (1955), R. Amthauer (1953) ir kt. R. L. Thorndike, E. Hagen (1955) nustatė abiejų sąvokų *technika* ir *intelektas* sujungimo pagrįstumą. Lietuvoje tik D. Beresnevičienės (1996) mokslo tiriamieji darbai yra susiję su techniniu intelektu. Daug dėmesio techniniam intelektui diagnozuoti buvo skiriama buvusioje Tarybų Sąjungoje: daug institutų ir laboratorijų sukūrė testų techniniam intelektui tirti¹³. Vertinant

¹³ Серия тестов по исследованию конструктивно-технического интеллекта (1960).

svarų Rusijos mokslininkų indėlių analizuojant techninį intelektą galima pastebėti testų taikymo atvejų pseudomoksliniams tyrimams¹⁴.

Intelektas yra *bendrasis išprusimas*, kuris laikomas svarbiu asmenybės kognityvinių savybių sistemos veiksmu. Techninio išprusimo lygio priklausomybės nuo bendrojo išprusimo lygio analizės mokslo darbų rasti nepavyko, nors mokslininkai S. Lau, R. W. Roeser, H. Kupermintz (2002), H. Kupermintz, R. W. Roeser (2002) ir kt. tyrimų objektais pasirinko bendrąjį išprusimą, erdvinį mąstymą bei mechaninių ryšių supratimą, jiems įtaką darantį motyvuotą mokymą, bet jie nesiėmė nustatyti sąsajų tarp bendrojo išprusimo ir techninio išprusimo komponentų. Tokių sąryšių nustatyti mėgino disertacijos autorė (Kovierienė, 2003). Rezultatai parodė, kad bendrasis išprusimas ir techninis išprusimas turi statistinį sąryšį, bet taikomosios techninės žinios silpniau koreliuoja nei teorinės techninės žinios.

Atminties veiksnio įtaka kognityviniams gebėjimams domėjosi daug mokslininkų: P. Shah, A. Miyake (1996), A. Baddeley (1986), Y. W. Sohn, S. M. Doane (2003) ir kt. Mokslininkai P. Shah ir A. Miyake (1996) nurodė erdvinės atminties sistemos veikimo plotus ir struktūrą. Ilgalaikės atminties problemą nagrinėjo A. Baddeley (1986), aptarė techninių sąvokų išsaugojimo atmintyje klausimą. Mokslininkas mano, kad erdvinės atminties veikla gali būti konceptualizuojama kaip jungianti specializuotus atminties mechanizmus erdvinei informacijai priimti, taip pat ir specializuotus erdvinės informacijos transformacijos procesus.

Mokymosi sėkmė priklauso nuo daugelio kintamųjų, vienas iš svarbiausių – asmenybės *mokymosi strategijos* (arba *mokymosi būdai ir įpročiai*). Mokslininkai H. Silver, R. Strong (1997) intelekto teoriją (*multiple-intelligence*) ir mokymosi strategijas prilygino vieną kitai. Jie nustatė, kad mokymosi strategijos yra labiau nukreiptos į mokymosi proceso skirtumus, o intelektas labiau nukreiptas į mokymo turinį. Tyrimus, galinčius nusakyti sąsają tarp techninio išprusimo komponentų (erdvinio mąstymo ir mechaninių ryšių supratimo) ir mokymosi strategijos, atliko mokslininkai D. E. Beasley, C. O. Huey, J. M. Wilkes, K. McCormick (2002), K. Grob, C. V. Rhönneck, G. W. Schnaitmann (2001), H. Kupermintz, R. W. Roeser (2002) ir kt. Pastarųjų dviejų mokslininkų tyrimai parodė, kad statistinio reikšmingumo koreliacinio ryšio tarp mokymosi strategijos ir techninio išprusimo nėra (koreliacijos koeficientas lygus 0,08), su bendruoju išprusimu nustatytas reikšmingas statistinis koreliacinis ryšys (0,32). Tyrėjų K. Grob, C. V. Rhönneck, G. W. Schnaitmann (2001) darbe mokymosi strategijos veiksnys išskaidytas į tris dalis: socialinė aplinka, motyvai ir sugebėjimai. Mokslininkų techninio išprusimo elementų tyrimo rezultatai parodė, kad nuo socialinės aplinkos techninio išprusimo lygis nepriklauso, motyvai yra stipresnis

¹⁴1931 m. apie milijonas žmonių buvo tikrinti daugeliu testų – tikrintas profesinis tinkamumas (tarp jų ir testais, skirtais techniniam intelektui tikrinti). Šaltinis: A. В. Петровский (1967). История советской психологии. Формирование основ психологической науки. Москва: Просвещение.

veiksny, bet daug veiksmingesnis savo sugebėjimų įvertinimas. Lietuvoje mokymosi strategijos įtaką kompiuteriniam raštingumui tyrė D. Šaparnienė (2002), jos tyrimai nepatvirtino jokio statistinio sąryšio dėsningumą. Pateikti rezultatai leidžia daryti išvadą, kad mokymosi strategijos veiksnys turi būti papildomai ištirtas Lietuvos sąlygomis, nes tiek užsienyje, tiek Lietuvoje suprantama, kad mokymosi strategijos problema lieka nepakankamai ištirta.

Išanalizavus tyrimus apie *techninio išprusimo* (ar jo komponentų) ir *asmenybės kognityvinių savybių sąsają* galima padaryti išvadą, kad **ši problema nėra visiškai išspręsta**. Užsienyje aptariamas asmenybės kognityvinių savybių sąryšis tik su techninio išprusimo komponentais, o Lietuvoje tokių tyrimų nėra atlikta.

1.3.2. Techninis išprusimas ir asmenybės nekognityvinės savybės

Bet kurios veiklos pasiekimai priklauso nuo socialinių, psichologinių ir edukacinių veiksnių. Būtina ne tik aptarti kognityvinius veiksnius (intelektas, mokymosi strategija, bendrasis išprusimas), kurie, remiantis keliama hipoteze, veikia techninį išprusimą, taip pat svarbu nustatyti ir nekognityvinių asmenybės savybių – *nuostatos, motyvacijos, interesų, emocijų, tikslų, patirties* – sąsają su techniniu išprusimu.

Techninio išprusimo kokybė stipriai susijusi su vienu iš pagrindinių nuostatos komponentų – *motyvacija*. Neturėdamas motyvų dirbti su technikos priemonėmis jaunuolis nepasieks gerų veiklos rezultatų. Kiekviena asmenybės elgesio forma gali būti nulemta tiek vidinių, tiek išorinių priežasčių. Prie pirmųjų priskiriami motyvai, poreikiai, tikslai, ketinimai, interesai ir pan., prie antrųjų – stimulai, kuriuos sukelia susidariusi situacija. E. L. Deci, R. M. Ryan (1985), R. J. Vallerand ir kt. (1992) išskyrė tris vidinės motyvacijos formas: vidinė motyvacija sužinoti, vidinė motyvacija tobulinti, vidinė motyvacija patirti.

Tarp įvairių psichologinių fenomenų, tapatinamų su motyvu arba veiklos paskatinimu, daug dėmesio skiriama *interesui*. Kai įvairūs veiksniai sukelia interesą, atsiranda veiklos tikslas. *Interesai* ir *tikslai* – tai du svarbūs motyvaciniai kintamieji, kurie veikia asmenybės veiklą. Pasak A. V. Petrovskij (A. B. Петровский, 1970), interesai verčia asmenybę aktyviai ieškoti būdų trokštamiems tikslams patenkinti. Mokslininkai (Alexander ir kt., 1995) mano, kad domėjimasis turėtų didelį skatinamąjį poveikį ugdytinio kognityvinei veiklai, jei pasireikštų kaip svarbiausias eksperimentinės ir pakankamai kvalifikuotos veiklos požymis.

Interesus ir vidinę motyvaciją tyrinėjo ir jų tarpusavio santykius analizavo S. Hidi (1990), E. L. Deci (1992). Minėti tyrėjai terminus *individualus interesas* ir *vidinė motyvacija* vartoja kaip sinonimus, tačiau U. Schiefele (1999) prieštarauja ir teigia, kad individualus interesas yra apriorinis pažinimo veiksnys, kurį nulemia individo vidinės ir išorinės motyvacijos stiprumas veikti tam

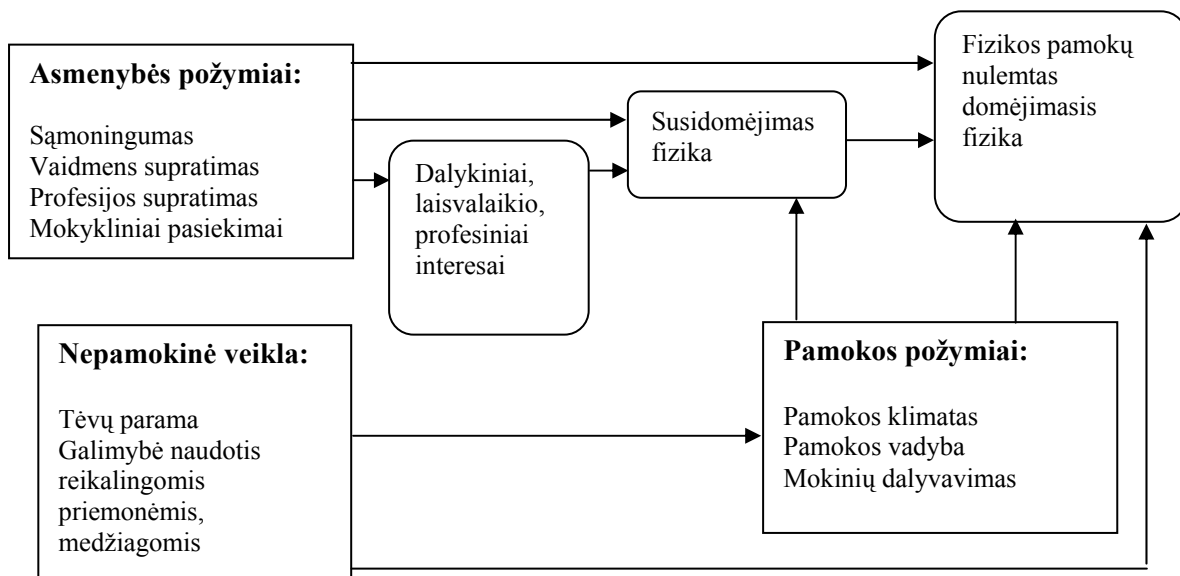
tikroje situacijoje. U. Schiefele (1999) nuomone, individualus interesas yra vertinamas kaip vidinės motyvacijos sąlyga.

Interesai siejami su *emocijomis*, kurios taip pat gali veikti mokymosi rezultatus. C. E. Izard (1991) teigia, kad vaizdai, laikomi atmintyje, yra vaizduotės proceso rezultatas – tai neišsenkamas emocijų šaltinis, ir viena iš šių emocijų yra intereso emocija. Kitas, ne mažiau turtingas emocijų šaltinis – tai žodžiai ir vaizdiniai. Tie, kurie susieti su vaizduote arba įvykiu, su objekto naujumu arba pasikeitimu, sukelia intereso emocijas. Motyvų, interesų, emocijų sąsają su techniniu išprusimu (dažnai kartu su kitomis kognityvinėmis savybėmis) nagrinėjo nemažai mokslininkų: R. E. Snow (1992), P. Post, M. A. Stewart, P. L. Smith (1991), K. Grob, V. C. Rhönneck, G. W. Schnaitmann (2001), P. Haussler (1987), S. Lau, R. W. Roeser, H. Kupermintz (2002), H. Kupermintz, R. Roeser (2002) ir kt. Dviejų pastarųjų mokslininkų tyrimų objektas buvo motyvuoto mokymosi įtaka mokymosi pasiekimams, erdviniam mąstymui bei mechaninių ryšių supratimui. Jie panaudojo 20 diagnostinių instrumentų, tai rodo, kad siekiant atskleisti motyvų, interesų įtaką bendrajam išprusimui, erdviniam mąstymui bei mechaninių ryšių supratimui reikia labai plataus požymių diapazono. Galima paminėti H. Kupermintz, R. Roeser (2002) padarytas išvadas: erdvinio mąstymo bei mechaninių ryšių supratimo lygis būna aukštesnis, jei jaunuoliai pasitiki savo jėgomis, stengiasi siekti numatyto tikslo, bet, esant nerimui, streso būsenai, rezultatai būna blogesni. S. Lau, R. W. Roeser (2001) nagrinėjo gebėjimų veiksmų (sujungus kristalizuotus kiekybinius, kristalizuotus verbalinius, erdvinio mąstymo gebėjimus, kintančius gebėjimus) ir motyvacinių procesų sąryšį. Analogiškas išvadas pateikė K. Grob, V. C. Rhönneck, G. W. Schnaitmann (2001), jų tyrimų rezultatai leido nustatyti esminį koreliacinį ryšį tarp fizikos žinių lygio (fizikos mokslo teorija ir praktika tiesiogiai siejasi su techniniu išprusimu) ir mokyklos klasės klimato.

Nuostata yra vidinė psichinė būseną, veikianti elgesį. Ją atpažinti galima iš veiksmų, žodžių. Jei žmogus atsiriboja nuo darbo su technika, manoma, kad jo nuostata technikos atžvilgiu neigiama. Nuostata priklauso nuo patirties ir jos poveikio naujoje situacijoje. Taigi nuostatos susidaro patyrimo proceso metu, todėl galimas jų pasikeitimas laikui bėgant, o įtakos turi įvairūs vidiniai ir išoriniai veiksniai.

Klausimynus, nustatančius jaunuolių domėjimąsi technika, yra sukūrę J. Raat, M. Vries (1986), L. Hoffmann, P. Häußler, M. Lehrke (1998), J. V. Velde (1992), K. Grob, V. C. Rhönneck, G. W. Schnaitmann (2001), H. Kupermintz, R. Roeser (2002) ir kt. J. Raat, M. Vries (1986) suformulavo šešis jaunuolių domėjimosi technika aspektus: 1) domėjimasis technika; 2) karjeros siekimas; 3) santykis su mokykla ir technika; 4) patinkamų vaidmenų modelių kūrimas; 5) realios padėties išgyvenimas; 6) kai kurių darbo, susieto su technika, aspektų sudėtingumo įvertinimas. N. Levitov (Н. Левитов, 1958) pažymėjo, kad techniniams gebėjimams yra svarbūs tokie

psichologiniai komponentai: tikslo siekimas, tikslo formuluotės aiškumas ir pastovumas, taip pat ištvermė, savikontrolė, savitvarda, pasitikėjimas savo jėgomis. Panašias išvadas padarė ir H. Kupermintz, R. Roeser (2002).



1.3.2.1 pav. Domėjimosi fizika formavimosi struktūra

1.3.2.1 paveiksle pavaizduota domėjimosi fizika formavimosi struktūra ir jos komponentai, suformuluoti L. Hoffmann, P. Häußler, M. Lehrke (1998). Paveikslas rodo, kad domėjimasis gali atsirasti tiesiogiai, veikiant vien tik asmenybės savybėms (sąmoningumo, vaidmens ir būsimos profesijos supratimo, mokyklinių pasiekimų) ir netiesiogiai, t. y. gali būti formuojamas daugelio veiksnių, kurie visi kartu taip pat lemia domėjimąsi fizika. Pateikta struktūra taip pat nurodo domėjimosi formavimo būdus.

Įgyta informacija ir išmuktų veiksnių visuma, arba patirtis, yra svarbus veiksnys, formuojantis visų sričių žinioms (Baum, 1995; Becker, 1995; Kaufman, 1995 ir kt.). Ugdymo ir patirties sąsaja tyrė R. Aiškinytė (1999), ji nurodė, kad ugdymo sistema turėtų būti organizuota taip, jog ugdomosios savybės atsiskleistų per veiklą, kuriai reikia kūrybinės vaizduotės, aktyvaus stebėjimo ir naujos informacijos išsąmoninimo ir perdirbimo. Šios mintys visiškai paaiškina techninių žinių ugdymo ar saviugdos procesą. Remiantis mokslininkų tyrimų bei jų praktinio pritaikymo rezultatais (Lewis, 2003; Coleman, 1995; Fink, Bajers, 1999 ir kt.), techninio profilio ugdymo institucijos bando organizuoti praktinį studentų, ypač pirmakursių, mokymą, glaudžiai bendraudamos su gamybinėmis įmonėmis, inžinieriais profesionalais. Darbinės patirties veiksnio svarba ugdymo procesui plėtojama Lietuvos mokslininkų A. Grabauskienės, R. Vasiliausko (1985), V. Augustinavičiaus (2002), V. Lesauskienės (2002) ir kt.

Vienas iš techninio išprusimo ugdymo tikslų yra individo stabilios psichinės būsenos kūrimas, kai jaunuolis pakankamai išmano techniką ir „nebijo“ santykių „žmogus – mašina“. Taip pat

jaunuolio, pasirinkusio techninio profilio mokyklą, tikslas yra pasiekti aukštą kvalifikaciją pasirinktoje profesinėje srityje, jausti pasitenkinimą savimi. Dabartinėje Lietuvoje, kai inžinerinės specialybės neprestižinės, prastai mokomos (lyginant su bankininkais, teisėjais ir t. t.), jaunuoliai turi mažiau *motyvų*, ir nenumato galutinių *tikslų* plėtoti savo domėjimąsi technika.

Galima padaryti išvadą, kad *asmenybės nekognityvinės savybės – vienas iš svarbiausių veiksnių, lemiančių bet kokią veiklą, todėl būtina tyrimu patikrinti jų poveikį techniniam išprusimui.*

1.4. SOCIALINĖ IR EDUKACINĖ APLINKOS ĮTAKA – HIPOTETINIS TECHNINIO IŠPRUSIMO PREDIKTORIUS

Sparčiai vykstantys technologijų ir techniniai procesai priverčia visuomenės narius nuolat mokytis dirbti su modernia technika, naujomis technologijomis. Tai nuolatinis procesas, reikalaujantis asmenybės aukštesnio techninio išprusimo lygio, skatinantis mokytis naujų profesijų. Minėtos sąlygos verčia atkreipti dėmesį į socialinius ir edukacinius techninio išprusimo veiksnius. Šioje disertacijos dalyje aptariama, kaip Lietuvos paauglių ir jaunuolių techninis išprusimas susijęs su socialine, edukacine aplinka: su mokyklos, kurioje jaunuoliai mokosi ar mokėsi, tipu, su gyvenamąja vieta, amžiumi, šeima, tėvų edukaciniu cenzu.

Nagrinęjant edukacinį komponentą – mokyklos, kurioje jaunuoliai mokosi arba mokėsi, tipą – reikia pastebėti, kad vienos mokyklos (kolegija, profesinė mokykla, universitetas) yra sąmoningai pasirinktos, kitos – pagal gyvenamąją vietą (pagrindinė, vidurinė, gimnazija), trečios – atsitiktinai, neįvertinus savo gebėjimų, žinių, interesų, polinkių, turimos patirties, kitų psichologinių požymių.

Techninis išprusimas įgyjamas įvairiose institucijose: bendrojo lavinimo, profesinėse mokyklose, universitetuose, kolegijose. Bendrojo lavinimo mokyklos ugdymo tikslas – ugdyti visapusiškas asmenybes, paruošti jas gyvenimui. Techninio išprusimo užuomazgos, įgytos neformalioje aplinkoje (šeimoje, draugų kompanijoje, lankant būrelius, skaitant techninio pobūdžio literatūrą ir t. t.), turi būti ugdomos ir tvirtinamos minėtose formaliose institucijose.

Mokymo proceso organizavimu, jo struktūros pakitimu, atsižvelgdami į dabartinę padėtį, domisi ir atlieka tyrimus daug mokslininkų: J. R. Coleman (1995), L. G. Lewis (2003), F. K. Fink, F. Bajers (1999), D. E. Beasley, C. O. Huey, J. M. Wilkes, K. McCormic (2001), A. J. Porto, A. C. Carvalho (1998), Z. Friedmann (1999), F. Bernard (2002), O. Autio, R. Hansen (2002) ir kt. R. J. Coleman (1995) tyrė techninių mokyklų pirmo kurso studentų adaptacijos problemą ir pasiūlė jau pirmame kurse dėstyti techninio pobūdžio dalykus, turinčius glaudų ryšį su praktika. L. G. Lewis (2003) mano, kad techninį išsilavinimą reikia teikti glaudžiai bendradarbiaujant su darbdavių institucijomis, organizuojant praktinį darbą konkrečioje gamybinėje aplinkoje. O. Autio,

R. Hansen (2002) pabrėžia, kad Suomijoje mokymosi proceso metu ir moksleivis, ir mokytojas nenutrūkstamai sąveikauja su aplinka, kultūros ir gamtos vertybėmis: organizuojamos pamokos gamtoje, ūkyje.

Dėl vykstančių mokyklos struktūros pokyčių ir drauge dėl kiekvienos grandies neapibrėžtumo bendrajame ir techninio išprusimo ugdymo procese pastebimas jaunuolių įgytų žinių lygio skirtumas. Nacionalinis egzaminų centras (2002), lygindamas vidurinių mokyklų ir gimnazijų abiturientų brandos egzaminų rezultatus, pastebėjo, kad gimnazistai geriau laikė 2000 metų valstybinius brandos egzaminus. Centro publikacijoje nurodoma, kad skirtumas atspindi realią (nors nelabai pageidautiną ir todėl kartais nutylimą) švietimo reformos kryptį – elitinių mokymo įstaigų, kuriose mokytusi turintys motyvų ir galintys efektyviau dirbti moksleiviai, kūrimą.

Techninis išprusimas bendrojo lavinimo mokykloje tiesiogiai ugdomas per fizikos, technologijų pamokas, o per kitas pamokas gaunama informacija mažai susijusi su technika. Jaunuoliai per fizikos pamokas gauna teorinių žinių ir praktinio darbo įgūdžių laboratorinių darbų metu. Jau minėta pašalinto iš mokyklos programos braižybos kurso svarba, iš matematikos kurso – geometrijos svarba, vadovėliuose neaptinkama tradicinių temų, susijusių su geometrine braižyba. Išsamiau apie bendrojo lavinimo mokykloje dėstomus dalykus rašoma disertacijos 1.2 skyrelyje.

Profesinių mokyklų mokymo procesų tobulinimo problemoms didaktikos specialistai skiria daug dėmesio. Galima paminėti Lietuvos mokslininkus R. Laužacką (1997), A. Paurienę (1986), A. Grabauskienę, R. Vasiliauską (1985). Ieškoma naujų būdų profesinio mokymo procesui organizuoti.

Sparti technologijų pažanga naikina skirtumą tarp miesto, miestelio ir kaimo. Dabartinėje Lietuvoje kol kas skirtumas tarp šių vietovių yra akivaizdus ir vis dar didelis.

Lyginant kaimo, miestelio ir miesto bendrojo lavinimo mokyklas galima išvelgti ne tik edukologinę, bet ir socialinę, ekonominę problemas. Nacionalinis egzaminų centras (2002) ataskaitoje pažymėjo, kad Lietuvos švietimo sistema išsiskiria tuo, kad didelę dalį sudaro mažos mokyklos; dauguma mažų mokyklų paprastai yra kaimo vietovėse, kuriose gyventojų socialinė ir ekonominė aplinka skiriasi nuo miesto, miestelio; pedagoginio darbo galimybės mažose mokyklose ne visada tokios pačios kaip didelėse. Nagrinėdamas kaimo mokyklų jaunuolių bendrojo lavinimo mokyklų baigimo rezultatus Nacionalinis egzaminų centras nustatė, kad mažų mokyklų abiturientų valstybinių brandos egzaminų rezultatai blogesni nei didelių mokyklų. Tačiau tiriant techninį išprusimą reikia įvertinti tai, kad kaimo vietovėse augę vaikai turi beveik nuolatinių kontaktų su įvairia technika, kai dirba žemės ūkio darbus. Šioje situacijoje didelę reikšmę turi patirtinis mokymasis, kitą variantą, mokymasis „iš gyvenimo“ (Jucevičienė, 2000). Kaime mažėja mokyklų, mažėja moksleivių, besimokančių vidurinėse mokyklose. G. Dzemydos, P. Gudyno, V. Šaltenio, V. Tiešio (2001) atlikta analizė ir pateikti rezultatai rodo, kad kaimuose nėra

suaugusiųjų vidurinių mokyklų ir tik viena jaunimo mokykla visoje Lietuvoje, be to, pagrindinių mokyklų kaime mažėja. Bet reikia paminėti iniciatyvių ugdytojų veiklą, kuri leidžia kaimo, miestelio jaunuolių mokymą organizuoti taip, kad jaunuolių ugdymo procesas būtų orientuotas į gyvenamosios vietos specifiką. Kaimo jaunuolių techninio išprusimo lygio ugdymu domisi V. Pusvaškis (2002), P. Urbonas (2002), B. Gluszak (2003). V. Pusvaškis (2002) pastebėjo, kad ūkininkų išsilavinimas yra labai žemas – tik 38% ūkininkų turi žemės ūkio profilio išsilavinimą, tik 14% – aukštąjį išsilavinimą. Autorius aprašė praktinio mokymo Alantos žemės ūkio mokykloje bazės sukūrimą, kurią integravus į mokymą buvo siekiama sukurti: 1) vietą moksleivių praktiniam mokymui; 2) bazę eksperimentuoti ir mokytojų kvalifikacijai tobulinti; 3) natūralių gamybinių ir pažangių technologijų demonstravimo ir išbandymo galimybes; 4) galimybę gauti papildomų pajamų ir jas panaudoti tolesniam mokymo procesui tobulinti. Taip pat galima paminėti Raseinių rajono Ariogalos vidurinės mokyklos fizikos mokytojo P. Urbono (2002) novatorišką teorinių techninių žinių pateikimo būdą. Mokytojo vykdomas projektas leido išskirti integruoto fizikos mokymo aspektus regiono ūkinėje veikloje ir siekti pagrindinių tikslų: 1) moksleiviams, besidominantiems žemdirbystės klausimais, atskleisti dėsniskus fizikos teorijos ir melioracijos objekto ryšius; 2) ugdyti pažintinius interesus bei eksperimentinius įgūdžius sprendžiant žemės ūkio paruošimo žemdirbystei problemas; 3) atskleisti fizinio darbo vertingumą.

Sudėtinga situacija kaimo mokyklose yra ne tik Lietuvoje. B. Gluszak (2003) teigė, kad Lenkijoje kaimo mokyklų problemoms spręsti pasirinktas būdas – kurti nevyriausybinės organizacijas, ieškoti papildomų fondų. Dėl iniciatyvinės grupės veiksmų kaimo mokykla nebuvo uždaryta, išspręsti nedarbo, jaunimo laisvalaikio klausimai. Paminėti faktai leidžia daryti išvadą, kad, tinkamai organizavus mokymo procesą ir pritraukiant finansinę paramą bei protingai ją paskirsčius, galima pasiekti geresnių rezultatų.

Techninės žinios formuojamos ne tik mokykloje. Padeda ir kiti informacijos šaltiniai. Miestų jaunuoliai turi geresnes galimybes plėsti savo akiratį, kadangi mokyklų ir viešosiose bibliotekose surinkta daugiau knygų, platesnis pasirinkimas žurnalų, be to, labiau prieinamas internetas, kabelinė televizija leidžia pasirinkti ne tik Lietuvos, bet ir Europos šalių pažintinio pobūdžio kanalus (*Discovery, ABMoteurs, Explorer* ir kt.).

Techninio išprusimo lygis priklauso ir nuo amžiaus – vyresni žmonės daugiau išmano, šiuo požiūriu yra pranašesni. Tai susiję su įgyta patirtimi, sukauptomis žiniomis. Naujų technologijų atsiradimas lengviau suvokiamas jaunesnių žmonių, jei yra tam tikri praktikos ir teorijos pradmenys; nesant jų, naujovės lieka nesuprastos, nepanaudotos. Lietuvoje techninio intelekto ontogenetinius ypatumus nagrinėjo D. Beresnevičienė (1996), jos tyrimų išvados rodo, kad techninių sugebėjimų lygiui turi įtakos tiriamųjų amžius ir lytis.

Socializacijos procesas prasideda nuo šeimos, socialinių vaidmenų mokomasi iš tėvų, vėliau iš mokytojų, iš kitų žmonių. Šeimų gyvenimo ritmai, pokyčiai keičia ir šeimos funkcinę elgseną. M. Barkauskaitės (2001) tyrimo rezultatai parodė, kad paauglių šeimos sudėtis (1999 m.) reikšmingai pakito: abu tėvus turi 70,1% (18,1% mažiau lyginant su 1973 metais) jaunuolių, 30,7% neturi abiejų tėvų arba tėvo, motinos (17,9% daugiau nei 1973 metais). Dabartinė padėtis, kai gręšiantis nedarbas ir nedideli atlyginimai verčia tėvus skirti daug laiko darbinei veiklai, lemia, kad vaikas gauna mažiau dėmesio. Aktualios B. Bitino (1996) mintys apie šeimos, kaip referentinės grupės, vaidmens praradimą. Tėvų įtaka jaunuoliams turėtų būti svarbi – jie priklausomi nuo tėvų, todėl į tėvų nuomonę turėtų būti atsižvelgiama. Įgytas tėvų išsilavinimas gali būti sėkmingas pavyzdys arba gali būti mėginama siekti aukštesnių rezultatų. Tiriant techninį išprusimą iškeltas klausimas, ar tėvų išsilavinimas ir profesinis statusas turi įtakos jaunuolių techninėms žinioms. Konkretaus atsakymo literatūroje lietuvių kalba rasti nepasisekė, taikyti užsienio autorių išvadas be išlygų negalima, kadangi Lietuvoje socialinė ir ekonominė situacija yra kitokia.

Apibendrinant surinktą medžiagą galima daryti išvadą, kad **socialiniai ir edukaciniai veiksniai gali turėti įtakos jaunuolių techninio išprusimo lygiui**. Kiekvienas veiksnys, paminėtas šiame poskyryje, t. y. mokyklos tipas, vietovės tipas, amžiaus tarpsnis, šeima, tėvų edukacinis cenzas, yra sparčiai besikeičiantys veiksniai, todėl labai svarbu, kokią poveikį jie daro jaunuolių techninio išprusimo lygiui.

1.5. TECHNINIS IŠPRUSIMAS IR LYTIŠKUMAS

Technologijų amžius sąlygoja naujų profesijų atsiradimą ir senųjų išnykimą. Vidutiniam statistiniam darbuotojui šiomis sąlygomis teks keisti darbą keletą kartų. Tai taip pat lemia ir profesijos pasirinkimo problemos aktualumą. Kaip pažymi K. Pukelis, A. Pundzienė (2002), profesijos rinkimasis kaip socialinis reiškinys tampa nuolatine šiuolaikinio žmogaus gyvenimo būseną. Autorių nuomone, tokiaime kontekste naują prasmę įgauna ir profesinis konsultavimas – tampa nuolatiniu profesiniu konsultavimu, implikuojančiu nuolatinę profesinio ir karjeros konsultavimo simbiozę. Techninis išprusimas svarbus jaunuoliams, pasirenkantiems techninio profilio specialybes. J. Holland (1973) teigia, jog kai asmenybės ir profesijos tipai sutampa, individams labiau sekasi dirbti, jie labiau patenkinti savo profesine veikla, rečiau keičia profesiją, pasiekia geresnių mokymosi ir profesinių rezultatų, labiau patenkinti gyvenimu, jų asmenybė stabilesnė. B. Jatautaitės (1993) teigimu, geras savęs pažinimas yra pirmas žingsnis tinkamai pasirenkant profesiją, tačiau didelei daliai jaunimo jis labai sunkus, be kitų pagalbos neįveikiamas.

Lietuvoje techninio profilio mokyklas pasirinkusių merginų skaičius¹⁵ patvirtina, kad dalis merginų apsisprendžia susieti savo ateitį su technika. K. L. Tonso (1996) teigia, kad vaikinai ir merginos turi vienodas prielaidas mokytis vidurinėse mokyklose bei techninio profilio koledžuose ir vienodai gali būti įsitikinę savo sugebėjimais siekiant tikslo. Tačiau kai mergina įžengia į techninės mokyklos klasę, randa triuškinamą vyrų dominavimą. Šioje aplinkoje ji turi ne tik mokytis dėstomų dalykų, bet ir prisitaikyti prie tradicinės technikos nuostatų. Pasak J. O'Neal (1994), šis prisitaikymas gali būti traktuojamas vos ne kaip ritualinis išbandymas, rodantis militaristines technikos tradicijas.

Svarbią vietą moksliniuose lytiškumo tyrimuose užima stereotipų susidarymo mechanizmų analizė (*Gender Studies*). G. Merkys, G. Purvaneckienė, J. Ruškus, I. Kazlauskaitė pateikė stereotipų apibrėžimą – „tai tam tikri nuolatiniai kokios nors žmonių grupės apibendrinti, schematizuoti, dažnai netikslūs vaizdiniai“ (2001, p. 69). D. Mayers (1998) tvirtina, kad lytiškumo stereotipai reiškia tai, ką žmonės mano apie vyrų ir moterų elgesį, kokie vaidmenys jiems priskiriami, ko iš jų tikimasi.

Skirtumas tarp vyrų ir moterų, kaip potencialių technikos objektų funkcijų vartotojų, realiai egzistuoja ir kelia daug diskusijų šiuolaikinėje visuomenėje. Dažniausiai tyrimuose pateikiamos stereotipų susidarymo priežastys, susijusios su socializacijos procesu (Herr, Kramer, 1984; Berryman, 1985; Brush, 1991; Fuller, Grant, 1996 ir kt.), taip pat yra tyrimų, kuriuose tinkamumas su technika susijusioms studijoms siejamas su gamtiniais (biologiniais) lyčių ypatumais (Hausman, 2000).

Visuomenėje susidarė stereotipinės nuostatos vyriškų ir moteriškų darbų atžvilgiu. Mokslininkai E. L. Herr ir S. H. Kramer (1984) pastebėjo, jog dažniausiai mergaitės turi tokių pat didelių profesinius ketinimų kaip ir berniukai, tačiau mažiau tiki, kad sugebės tai pasiekti. Dalis mergaičių beveik neskiria dėmesio dalykams, nesusijusiems su namų ūkio tvarkymu ir „moteriškomis“ profesijomis. Jos jaustų kaltę ir gėdą, jei ryžtųsi nususukti nuo tų vaidmenų, kurie tradiciškai joms skiriami. S. Berryman (1985) pateikia mergaičių mintis apie jų ateitį: jos mieliau save mato atliekančias pagrindinį vaidmenį auginant vaikus, tik nedidelė dalis planuoja mokytis koledže „griežto“ mokslo – mechanikos.

S. Brush (1991) nurodė keletą veiksnių, darančių įtaką merginoms, besimokančioms bendrojo lavinimo mokyklose, kai turi pasirinkti kursą ar dalyką, kuris padėtų pagrindą būsimajai karjerai ar profesijai, susijusiai su technika:

¹⁵ 2002–2003 m. m. aukštesniosiose technikos mokyklose studijavo 24,4% merginų, o profesinėse techninio profilio mokyklose jos sudarė 16,81% viso moksleivių skaičiaus. <http://ais.ipc.lt/stat020/02auks13.htm>

- „Stereotipinis mokslininkas“ masinės informacijos priemonių pateikiamas negatyviai – kaip „vyras“, priešiška nusiteikęs moterų atžvilgiu.
- Mokyklos vadovėlių tekstuose iliustracijų su merginomis (moterimis) trūksta.
- XX a. aštuntojo–devintojo dešimtmečių publikacijos teigė, kad moterų matematiniai gabumai ir erdvinis mąstymas, kurie yra labai svarbūs technikos supratimui, yra menkesni negu vyrų.
- Kai kurių kursų, pvz., fizikos, pagrindai pateikiami vidurinėje mokykloje tokiu laiku, kai merginos susirūpinusios socializacija.

Stereotipus vadovėliuose nagrinėjo C. N. Jacklin, E. E. Maccoby (1972), K. DeCrow (1972), M. Sutherland (1981), N. Frazier, M. Saldker (1973) ir kt. Mokslininkai, atlikę įvairių šalių vadovėlių turinio analizę, pastebėjo, kad šališki tekstai formuoja stereotipines nuostatas vyrų ir moterų vaidmenų, darbų atžvilgiu: moterys gamina valgį ir prižiūri vaikus, vyrai vairuoja mašinas, planuoja išvykas, nerangiai tvarko buitį, berniukai iniciatyvūs, kūrybiški, mergaitės beveik visuomet bailios ir priklausomos, stebinčios, kaip kiti veikia. Kaip pažymi R. R. Powel, J. Garcia (1985), lyčių stereotipus atspindintys tekstai, testai ir programos yra keičiami. Bet pokyčiai vyksta labai lėtai, problemos vis dar egzistuoja.

JAV Šiaurės Karolinos technikos universiteto mokslininkų H. Fuller, S. C. Grant ir kt. (1996) tyrimų rezultatai parodė, kad vienas iš veiksnių, trukdančių siekti merginoms techninio profilio išsilavinimo, yra nesidomėjimas tradiciškai vyriškomis laikomomis technikos sritimis. Tyrimai rodo (Freingold, 1988; Hausman, 2000), kad lyčių skirtumai, susiję su kognityvinėmis dominantėmis (problemų sprendimu, erdviu mąstymu, matematiniais skaičiavimais ir pan.), nėra reikšmingi. Žinodami, kad protinės galios lyties aspektu lygios, turime ieškoti pasiekimų skirtumų kitur. P. Hausman (2000) teigia, jog pasirinkto darbo sėkmė priklauso nuo suderinamumo tarp individo ir darbo aplinkos lygio. Suderinamumui įtaką daro du svarbiausi elementai. Pirmasis – pasitenkinimas, t. y. kaip gerai aplinka patenkina individo poreikius, antrasis – kaip gerai individui sekasi atlikti darbo užduotį. Šių dviejų elementų sintezė leidžia merginoms, kaip ir vaikinams, jausti dvasinį komfortą atliekant profesines pareigas. S. Fukujama (1989) teigia, kad individas negali visiškai realizuoti savo galimybių ir jaustis laimingas, jeigu dirbdamas nejaučia pasitenkinimo.

R. M. Felder (1995), atlikęs tęstinį tyrimą, pateikia potencialias priežastis, lemiančias žemesnį merginų techninių žinių lygį ir pasitikėjimą jomis:

- 1) studentų abejonės dėl moters tinkamumo būti inžiniere;
- 2) mažesnis merginų aktyvumas grupės kooperacinės mokomosios veiklos metu;
- 3) atlaidesnis požiūris į vaikus, tarp jų ir į besimokančius vienoje grupėje;
- 4) moters vaidmens pavyzdžių trūkumas technikos mokykloje;
- 5) prioritetų santykiniai skirtumai, būdingi vaikinių ir merginų asmeniniams santykiams.

Pasitikėjimas yra pagrindinis sėkmės komponentas studijuojant technikos mokslus. D. Robinson (1993) pastebėjo, kad baigusios minėtus mokslus merginos pasiekė geresnių profesinių rezultatų, gavo aukštesnes pareigas, jei labiau pasitikėjo savimi.

Šiuo metu stereotipai apie lyčių, profesijų skirtumus, taip pat ir apie moterų pareigas visuomenei bei šeimai nebėra tokie įtakingi Vakarų Europoje ir JAV. Pastarojoje valstybėje nuo 1993 metų sukurta programa, padedanti merginoms ir jaunoms moterims apsispręsti pasirenkant studijas, susijusias su mokslu, technologija, technika ir matematika („*The Gender Diversity in Science, Technology, Engineering and Mathematics*“ (STEM))¹⁶. Atlikti tyrimai ir padarytos išvados leido nustatyti, kaip išlaikyti domėjimąsi mokslu, kaip pritraukti daugiau jaunimo studijuoti matematiką ir kitas pažangias mokslo šakas, kaip padidinti studentų, besidominčių fizika, technika ir kompiuterija, skaičių. Svarus argumentas, skatinantis studijuoti minėtus mokslus, – partnerių, kitaip tariant, darbdavių gausa. Baigę studijas jaunuoliai gauna pasiūlymų įsidarbinti atitinkamo profilio įmonėje per metus. Graikijoje analogiška programa buvo pradėta taikyti 1995 metais. Graikijos moterų inžinierių asociacijos (EDEM, *The Greek Women's Engineering Association*) tikslas – užtikrinti lygybę tarp moterų ir vyrų įsidarbinant, švietime, ir svarbiausia, visuomenėje. Suomijos moterų rėmimo programa vadinasi „*Moterys moksle, technikoje ir technologijoje*“ (*Women in Science, Engineering and Technology*, WiTEC), sukurta ir įregistruota 1999 metais. Organizacija palaiko gerus ryšius su Suomijos pramonės įmonėmis, kurios padeda moterims įsidarbinti pagal turimą kvalifikaciją. Taip pat paminėtina programa „*HiLadies*“, kurios tikslas – padėti merginoms nustatyti domėjimosi technika lygį ir tinkamai pasirinkti profesiją. Programa plėtojama trimis lygiais: mergaitėms, mokytojoms ir moterims inžinierėms.

Užsienyje lytiškumo problema sprendžiama jau seniai, tačiau Lietuvoje ši problema tapo tyrimo objektu tik paskutiniame praėjusio amžiaus dešimtmetyje. Tyrimą apie Lietuvos mokyklų geografijos vadovėlių iliustracijas lytiškumo aspektu atliko L. Liukinevičienė, L. Gudzinevičiūtė (2002). Stereotipai bendrojo lavinimo Lietuvos mokyklų fizikos vadovėliuose yra labai ryškūs: nepateikiami moterų, pasižymėjusių technikos srityje, pavyzdžiai, kurie leistų merginoms įgauti daugiau pasitikėjimo savo jėgomis ir siekti tų pačių tikslų, kurių siekia vaikinai; kai kuriais atvejais šališkos iliustracijos (VIII klasės vadovėlio iliustracija – mergaitė su kamuoliu, nuvirtusi važiuojamojoje gatvės dalyje prie sustojusio automobilio; mergaitės vaizduojamos dažniausiai su namų apyvokos daiktais). Paveikslėliai galėtų būti pateikti indiferentiški lyties atžvilgiu, tai nesukeltų merginoms neigiamų emocijų, neprovokuotų nemalonių situacijų.

¹⁶ Pradiniai programų pavadinimai: *Program for Women and Girls* (PWG) ir *Program for gender Equity in Science, Mathematics, Engineering and Technology* (PGE).

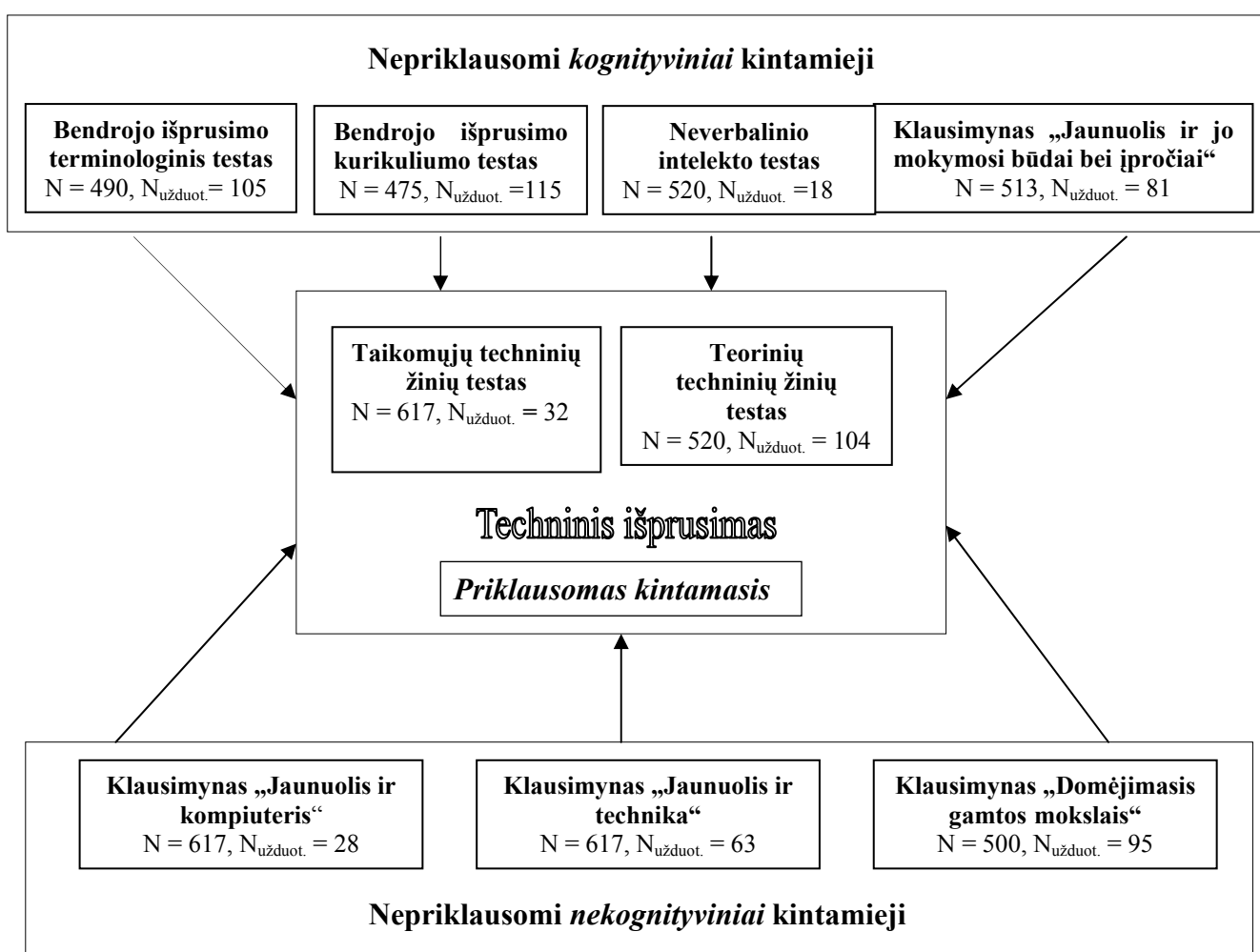
Lietuvos jaunimo diferenciacija renkantis profesiją lyties atžvilgiu gana ryški. S. Kregždės (1988) tyrimai parodė būdingą berniukų orientaciją į techninio profilio profesijas (statyba, radiotechnika, ryšiai, mašinų ir prietaisų gamyba, žemės ir miškų ūkis, elektrotechnika, transportas); mergaitės labiau linkusios į humanitarinius ir gamtos mokslus, meną, pedagogiką, sveikatos apsaugą, aptarnavimo sferą. Kaip pažymi R. Petrauskaitė (1996), neatlikus papildomų tyrimų, gana sunku žinoti, kiek dabar Lietuvos merginoms ir vaikinams aktuali ši problema, kokia pagalba reikalinga, kad ir merginos, ir vaikinai profesiją pasirinktų tikrai laisvai ir racionaliai. Toks lyčių stereotipų bei išorinių veiksnių, lemiančių stereotipų raiškos dinamiką, tyrimas buvo atliktas G. Merkio, J. Ruškaus, G. Purvaneckienės, I. Kazlauskaitės (2001). Šių mokslininkų empiriniai tyrimai patvirtino, jog ryškesnis negatyvus veiksnys yra ne tiek kognityviniai skirtumai tarp vaikinų ir merginų, kiek agrarinėje patriarchalinėje visuomenėje susiformavusių lytiškumo stereotipų liekanos šiuolaikinės visuomenės sąmonėje.

Atlikta gausios literatūros apžvalga leidžia padaryti tokią išvadą: Vakarų šalyse merginų techninis mokymas organizuojamas pagal švietimo sistemos programas, domimasi merginų techniniu išsilavinimu, teikiamos nuolatinės konsultacijos. Lietuvoje apie šią problemą mažai kalbama, manoma, kad galimybės mokytis bet kurioje mokykloje vienodos ir vaikinams, ir merginoms, neatsižvelgiama į lytiškumo veiksnių, nesprendžiamas stereotipų, susijusių su techniniu išprusimu, klausimas. ***Todėl galima manyti, kad techninio išprusimo raiška lytiškumo aspektu yra aktuali problema ir atveria platų tyrimų diapazoną.***

2. TECHNINIO IŠPRUSIMO DIAGNOSTINIO TYRIMO DIZAINAS

2.1. DIAGNOSTINIO TYRIMO DIZAINO SCHEMA

Disertacijoje panaudoti 9 diagnostiniai instrumentai (5 testai ir 4 klausimynai), iš jų 3 parengti disertacijos autorės, o kiti tyrinėtojų jau aprobuoti. Klausimynai ir testai sukurti remiantis išnagrinėta literatūra įvairiais psichologijos, ugdymo mokslo ir techninio išprusimo klausimais. Šiame disertacijos skyriuje aptariamos sukurtos arba jau adaptuotos tyrimo skalės, turinčios psichometrinio konstrukto statusą.



2.1.1 pav. Techninio išprusimo empirinio tyrimo dizaino schema

Tyrimui buvo sukonstruoti trys uždaro tipo anoniminiai diagnostiniai instrumentai: „*Teorinių techninių žinių testas*“ (žr. 83 priedą), klausimynas „*Jaunuolis ir technika*“ (žr. 84 priedą) bei klausimynas „*Domėjimasis gamtos mokslais*“ (žr. 85 priedą). Taip pat panaudoti šeši testai ir klausimynai, sukurti kitų autorių ir skirti respondentų *taikomosioms techninėms žinioms* (Lienert,

1958), bendrajam išprusimui (kurikuliumo ir terminologinis testai, Blinstrubas, 2002), santykiui su kompiuteriu („Jaunuolis ir kompiuteris“, Šaparnienė, 2002), mokymosi strategijai („Jaunuolis ir jo mokymosi būdai bei įpročiai“, Šaparnienė, 2002) bei neverbaliniam intelektui (Raven Progressive Matrices, testo subskalės, 1936) patikrinti.

Tyrimui panaudotų diagnostinių instrumentų pavienių požymių skaičius – 730. Techninį išprusimą rodo 136 požymiai, kiti požymiai atspindi išorinę aplinką ir kitus veiksnius, galinčius veikti techninio išprusimo lygį.

Du iš jų – *taikomųjų ir teorinių techninių žinių* testai – yra priklausomi kintamieji, tiesiogiai atspindintys techninio išprusimo lygį. Kiti – nepriklausomi kintamieji, kurie, vadovaujantis keliama hipoteze, gali turėti įtakos techniniam išprusimui. Tyrimo instrumentai (klausimynai ir testai) buvo kuriami remiantis išnagrinėta literatūra įvairiais psichologijos, sociologijos, ugdymo mokslo, techninio išprusimo klausimais.

2.1.1 lentelė

Tyrimo instrumentų diagnostiniai blokai, testai ir pavieniai požymiai

DIAGNOSTINIS KONSTRUKTAS	TYRIMO INSTRUMENTAI (TESTAI IR KLAUSIMYNAI)	Testo užduočių skaičius
<i>Psichologiniai kintamieji</i>		
Intelektas	Neverbalinio intelekto testas	18
Interesas	Domėjimasis gamtos mokslais (klausimynas)	95
	Domėjimasis bendrojo ugdymo mokykloje dėstomais dalykais (klausimynas)	12
	Domėjimasis technika (klausimynas)	49
Nuostatos technikos atžvilgiu	Emocinis-motyvacinis santykis su kompiuteriu (klausimynas)	28
<i>Edukaciniai kintamieji</i>		
Techninis išprusimas	Taikomosios techninės žinios	32
	Teorinės techninės žinios	104
Pažangumas	Bendrojo lavinimo mokyklos dalykų (fizikos, biologijos, chemijos, matematikos) įvertinimas (klausimynas)	4
Mokymosi strategija	Mokymosi būdų ir įpročių testas	81
Bendrasis išprusimas	Kurikuliumo testas	115
	Terminologinis testas	105
Edukacinis kontekstas	Edukacinė biografija (klausimynas)	2
Santykio su technika kontekstas ir aplinka	Darbo su technikos prietaisais patirtis (klausimynas)	14
Santykio su kompiuteriu kontekstas ir aplinka	Darbo kompiuteriu patirtis, galimybė dirbti su kompiuteriu, kontakto su kompiuteriu intensyvumas	23
<i>Socioedukaciniai ir demografiniai kintamieji</i>		
Socioedukacinis statusas	Gyvenamoji vieta, tėvų edukacinis cenzas, tėvų socialinis-profesinis statusas, šeimos sudėtis (klausimynas)	11
Demografiniai kintamieji	Lytis, amžius (klausimynas)	2
Šeimos įtaka	Motinos ir tėvo domėjimasis technika, skatinimas jaunuolius domėtis technika	18
Laisvo laiko paskirstymas	Įprastos mokymosi dienos veikla Televizijos laidų žiūrėjimas Knygos	17
IŠ VISO		730

Tyrimo instrumentus sudarė trys struktūrinės dalys: 1) instrukcija; 2) socialinių ir demografinių kintamųjų blokas; 3) diagnostinių kintamųjų blokai.

Instrukcijoje trumpai nusakyta tyrimo tikslas ir nurodyta tyrimą atliekanti institucija. Į instrukcijos tekstą buvo įtrauktas lakoniškas motyvacijos elementas. Siekiant išsaugoti apklausos anonimiškumą ir drauge užtikrinti tyrimo kartotinumą, tiriamųjų buvo paprašyta susikurti savo kodą.

KODAS			←	Įrašykite pirmąsias dvi vietoves, kurioje gimėte, pavadinimo raides. Pvz., jei gimėte JONAVOJE, rašykite JO
			←	Įrašykite pirmąsias dvi savo mamos vardo raides. Pvz., jei ji IRENA, rašykite IR
			←	Įrašykite savo mamos gimimo mėnesį ir dieną. Pvz., Jūsų mama gimė sausio 15 d., tai rašykite: 01 15 Jei nežinote, įrašykite XX 00

2.1.2 pav. Individualaus kodo sudarymo pavyzdys

Socialinių-demografinių klausimų bloką sudarė informacija: *lytis; amžius; vietovė, kurioje mokosi ar baigė mokyklą; mokyklos, kurioje mokosi ar mokėsi, tipas; studijų pakopa*. Klausimyne „Jaunuolis ir technika“ buvo pateiktas didesnis sąrašas socialinių-demografinių kintamųjų: *tėvų išsimokslinimas; dirbančių tėvų pareigos; šeimos sudėtis; laisvalaikio organizavimas; knygų, esančių namuose, apibūdinimas; televizijos laidų reitingas; domėjimasis mokykloje dėstomais dalykais; fizikos, chemijos, biologijos, matematikos įvertinimai*.

Struktūrizuoti klausimai. Struktūrizuotų klausimų atsakymai buvo kelių tipų: sąrašo („menu“ tipo), dviejų (taip / ne), trijų (daug, nedaug, nėra) alternatyvų atsakymai. Šių klausimų atsakymų pavyzdžiai pateikti 2.1.2 lentelėje.

2.1.2 lentelė

Klausimyno „Jaunuolis ir technika“ struktūrizuotų klausimų pavyzdžiai

Aš domiuosi, kaip veikia buitiniai prietaisai	TAIP	taip	ne	NE
Aš lengvai suprantu, kas nubraižyta prietaisų veikimo schemose	TAIP	taip	ne	NE

Likerto tipo skalės. Socialiniuose tyrimuose yra vartojamos nuostatų skalės, kurios vadinamos Likerto skalėmis (susumuotų reitingų metodas) (Kardelis, 2002). Pateikti teiginiai buvo vertinami išsakant *pritarimą – neapsisprendimą – nepritarimą*. Diagnostiniuose instrumentuose pasirinktas trijų ir penkių pakopų atsakymo formatas, laipsniuojant *pritarimą ir nepritarimą*.

Klausimyno „Domėjimasis gamtos mokslais“ Likerto tipo skalės fragmentas pateiktas 2.1.3 lentelėje.

Klausimyno „Domėjimasis gamtos mokslais“ Likerto tipo skalės fragmentas

NORĖČIAU...	Mano susidomėjimas yra				
	labai didelis	didelis	vidutinis	mažas	labai mažas
daugiau sužinoti, kaip galima pumpuoti naftą iš labai didelio gylio, pvz., iš 3000 metrų	●	●	●	●	●
daugiau sužinoti apie tai, kaip statant Egipto piramides buvo taikomi įvairūs mechanizmai	●	●	●	●	●
daugiau sužinoti, kaip namuose galima taupyti šilumą ir kaip galima panaudoti Saulės energiją	●	●	●	●	●

Pasirinktas trijų testų – *teorinių techninių žinių, bendrojo išprusimo kurikuliumo, bendrojo išprusimo terminologinis* – uždaro tipo atsakymo formatas – „*atitikmens radimas*“ (Ingenkamp, 1991, Бурлачук, Морозов, 1999). Testuojamieji turėjo pasirinkti, jų nuomone, tinkamiausią atsakymą ir įrašyti jo numerį į tuščią langelį šalia užduoties bei išbraukti pasirinktą atsakymą. Testuose panaudota 300 tokio tipo užduočių. Tokios užduotys geriausiai tinka testams, kuriais siekiama nustatyti, kaip asmuo žino faktus (Ingenkamp, 1991; Tuckman, 2002).

SANKABA		6. Prietaisas, keičiantis kurios nors rūšies energiją į mechaninį darbą.
VARIKLIS		7. Mašina orui ar dujoms suspausti.

2.1.3 pav. Teorinių techninių žinių testo subskalių užduočių atsakymo formato „atitikmens radimas“ fragmentas

Teorinių techninių žinių teste panaudotas ir kitas atsakymų formatas – „*eiliškumo nustatymas*“, kur respondentas turi nustatyti tam tikrų įvykių eiliškumą. Analogų mokslinėje psichologinėje literatūroje nerasta, todėl disertacijoje siekta pritaikyti įvairių televizijos žaidimų atsakymų formatus. Teste pateiktos 3 subskalės („*Prietaisų atsiradimo eiliškumas*“, „*Specialybių atsiradimo eiliškumas*“, „*Techninio gaminio kūrimo etapai*“), kiekvieną sudarė 7 klausimai. Mėginimas adaptuoti naują atsakymo formatą nepavyko, kadangi nustatyti pasiūlytų užduočių eiliškumą yra sudėtinga. Optimalus kuriamos subskalės užduočių skaičius – 4. Šių užduočių fragmentas pateiktas 2.1.4 paveiksle.

Nurodykite, kokia tvarka atsirado pirmieji variantai šių prietaisų:	
<input type="checkbox"/>	stetoskopas
<input type="checkbox"/>	elektrinis telegrafas
<input type="checkbox"/>	automobilis
<input type="checkbox"/>	mechaninis laikrodis

2.1.4 pav. Teorinių techninių žinių testo subskalių užduočių atsakymo formato „eiliškumo nustatymas“ fragmentas

2.2. DIAGNOSTINIO TYRIMO IMTIS

Daugelio Lietuvos mokslininkų atliekamuose tyrimuose imties dydis vidutiniškai svyruoja apie 500, pasak B. Bitino (1998), 600–700 vienetų imtis yra pakankamai patikima. Mes tyrėme 617 Lietuvos jaunuolių. Tai buvo nulemta Lietuvos mokslininkų jau atliktų tyrimų imties pasirinkimo bei įvertinus tiriamojo darbo finansavimą.

Veiksny, griaunantis atsitiktinės imties principą, yra socialinio tyrimo dalyvių *savanoriškumo* principas, kurio negalima ignoruoti etikos sumetimais. Atliekant tyrimą buvo atvejų, kada jaunuoliai atsisakė dalyvauti apklausoje. Tuomet jaunuolių reakcija, išgirdus testų ir klausimynų pavadinimus, pavarčius klausimynus ir testus, buvo tokia: nesidomime technika ir atsisakome pildyti testus, klausimynus. Ypač merginos nenoriai atsakinėdavo į klausimus, susietus su technika. Motyvuodavo tuo, kad jos neišmano šios srities ir nemoka elgtis su technikos prietaisais. Bet drauge reikia paminėti nemažą daugelio jaunuolių susidomėjimą testais, klausimynais, jų rezultatais ir norą sužinoti teisingus testų atsakymus. Klausimynai ir testai buvo pakankamai didelės apimties laiko atžvilgiu, todėl siekta visiems tiramiesiems sudaryti sąlygas pildyti juos respondentams patogiu metu.

Anksčiau pateiktos sąlygos (imties dydis, savanoriško dalyvavimo tyrime principas, tyrimo anonimiškumas) sukūrė situaciją, kai imties atsitiktinum principas liko tik iš dalies įgyvendintas.

Kitas veiksnys – testų, klausimynų *grįžtamumo kvota*. Tyrimo metu buvo parengta ir panaudota 5600 tyrimo instrumentų. Grįžo ir buvo apdoroti 4703 vienetai tyrimo instrumentų (klausimynų, testų), t. y. 617 (99,1%) „*Taikomųjų techninių žinių testo*“; 500 (80,65%) „*Teorinių techninių žinių testo*“; „*Jaunuolis ir technika*“ klausimynų – 617 (99,1%); „*Domėjimasis gamtos mokslais*“ klausimynų – 480 (77,42%); *neverbalinio intelekto* testo – 504 (80,0%), *bendrojo išprusimo kurikuliumo* testo – 475 (77,61%); *bendrojo išprusimo terminologinio* testo – 490 (79,03%); „*Jaunuolis ir kompiuteris*“ klausimynų – 517 (83,39%); „*Jaunuolis ir jo mokymosi būdai bei įpročiai*“ klausimynų – 503 (81,30%). Iš viso tyrimo instrumentų grįžtamumo kvota siekė 83,98%. Tokia grįžtamumo kvotos riba, naudojant uždaro tipo instrumentus, yra aukštas pasiekimas (Осипов, 1983; Merkys, 1995).

Šiame disertacijos skyrelyje taip pat pateiktos tyrimo imties sudarymo aplinkybės ir tiriamųjų demografinės charakteristikos.

Tyrimo imtis buvo sudaryta iš 14–25 metų jaunuolių, besimokančių bendrojo lavinimo mokyklose (pagrindinė, vidurinė, gimnazija, suaugusiųjų vidurinė), profesinio profilio mokyklose (profesinė technikos, aukštesnioji technikos, universitetas). Taip pat tyrime dalyvavo jaunuoliai populiacijos, nesusietos su technika (verslo kolegija), neformalių grupių atstovai – darbo biržos jaunuoliai, automobilių turgaus pardavėjai. Tyrimo imties lizdų detalus suskirstymas Respublikos

ugdymo institucijų, klasių, kursų atžvilgiu ir pagal priklausymą atitinkamai socialinei aplinkai pateiktas 1 priede.

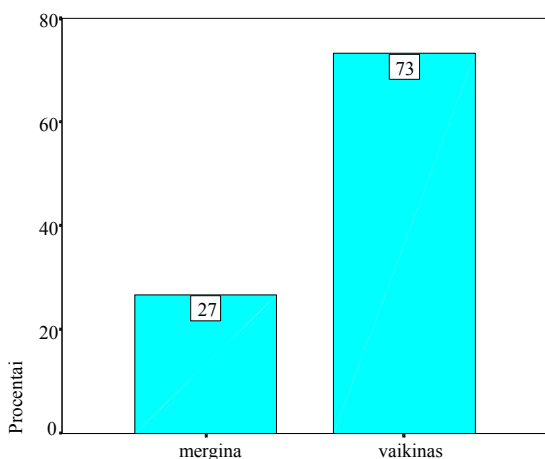
Kai kurie tyrimo imties demografiniai duomenys pateikti 2.2.1 lentelėje ir 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4 paveiksluose. 2.2.1 paveikslas rodo, kad imtyje dominuoja vaikinai, nes techninio profilio mokyklose mokosi būtent daugiau vaikinų.

Tiriamųjų amžius svyruoja nuo 15 iki 25 metų (žr. 2.2.2 pav.). Tyrime dalyvavusių respondentų amžiaus vidurkis yra 18,97 metų.

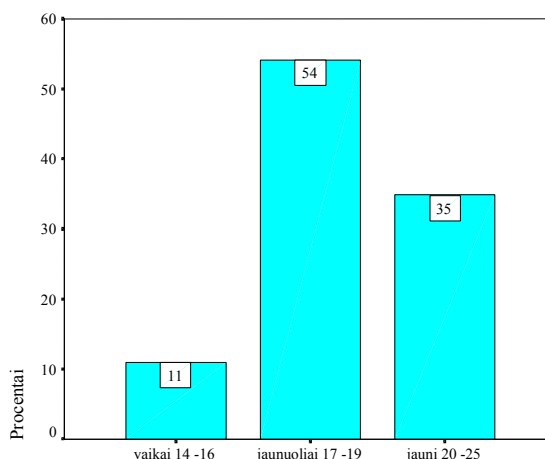
2.2.1 lentelė

Tyrimo imties statistika

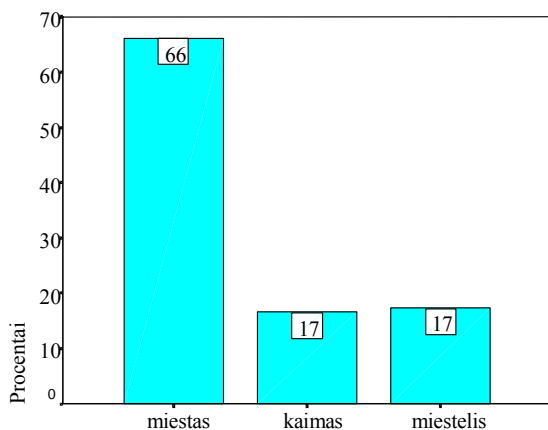
Tiriamųjų skaičius N = 617	N	%
Merginos	165	26,7
Vaikinai	452	73,3
Mokyklos tipas		
Pagrindinė	102	16,5
Vidurinė	153	24,8
Gimnazija	35	5,7
<i>Profesinė:</i>	107	17,3
1–2 kursas	79	12,8
3–4 kursas	26	4,2
Technikos kolegija (1–2 kursas)	58	9,4
Verslo kolegija (1–2 kursas)	27	4,4
Suaugusiųjų vidurinė mokykla	13	2,1
<i>Universitetas:</i>	146	23,7
1–2 kursas	121	19,6
3–5 kursas	25	4,1
Gyvenamoji vieta		
Miestas	408	66,1
Miestelis	107	17,3
Kaimas	102	16,5
Amžiaus grupės		
Vaikai 14–16 metų	68	11,0
Jaunuoliai 17–19 metų	334	54,1
Jauni suaugusieji 20–25 metų	215	34,8
Darbo biržos jaunuoliai		
	45	7,3
Automobilių turgaus pardavėjai		
	11	1,8



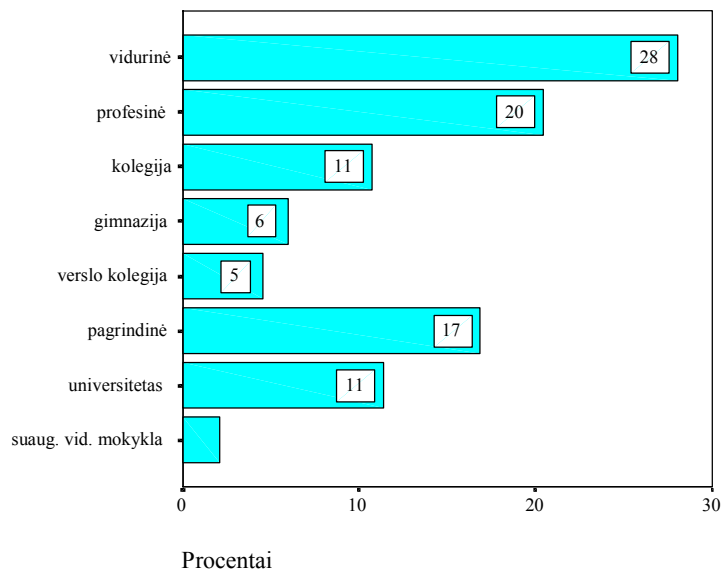
2.2.1 pav. Respondentų pasiskirstymas lyties atžvilgiu (N = 617)



2.2.2 pav. Respondentų pasiskirstymas amžiaus atžvilgiu (N = 617)



2.2.3 pav. Respondentų pasiskirstymas gyvenamosios vietos atžvilgiu (N = 617)

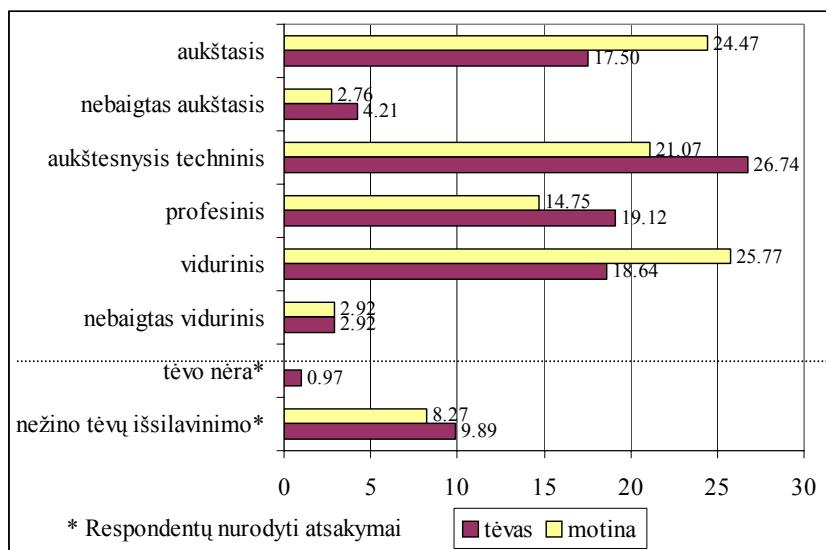


2.2.4 pav. Respondentų pasiskirstymas mokyklos tipo atžvilgiu (N = 617)

Tiriamųjų pasiskirstymas vietovės, kurioje mokosi arba baigė mokyklą, tipo atžvilgiu (žr. 2.2.3 pav.) atspindi tą reiškinį, kad kaime mažėja mokyklų ir moksleivių, besimokančių vidurinėse mokyklose, be to, pagrindinių mokyklų skaičius taip pat mažėja.

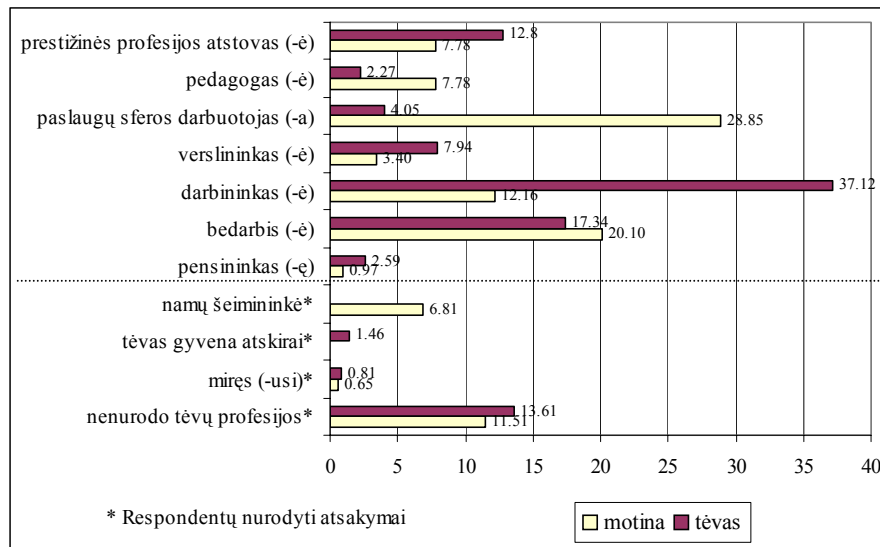
Respondentų pasiskirstymas mokyklos, kurioje mokosi ar baigė, tipo atžvilgiu pateiktas 2.2.4 paveiksle. Didžiąją dalį sudaro vidurinių (29%), profesinių (20%) bei pagrindinių (17%) mokyklų moksleiviai, mažiausia imtis (2%) – suaugusiųjų vidurinių mokyklos jaunuoliai.

Respondentų amžiaus grupės suskirstytos į 3 dalis: 14–16 metų vaikai (11%), 17–19 metų jaunuoliai (54%), 20–25 metų jauni suaugusieji (35%). Respondentų pasiskirstymas tėvų išsimokslinimo atžvilgiu pateiktas 2.2.5 paveiksle.



2.2.5 pav. Respondentų pasiskirstymas tėvų išsimokslinimo atžvilgiu (N = 617)

23,91% tėvų (abu tėvai) turi aukštesnįjį techninį išsilavinimą, 22,21% – vidurinį išsilavinimą, 20,99% – aukštąjį išsilavinimą, 16,94% – profesinį išsilavinimą. Apklaustų jaunuolių pasirinktu lizdų įvairovė paaikšina ir tėvų išsimokslinimo spektrą. 2.2.6 paveiksle pateiktas jaunuolių pasiskirstymas tėvų (motinos ir tėvo) socialinių-profesinių grupių atžvilgiu.



2.2.6 pav. Respondentų pasiskirstymas tėvų socialinių-profesinių grupių atžvilgiu (N = 617)

Tėvų darbinių pareigų nenurodė 12,56% respondentų, ketvirtadalis tėvų dirba darbininkais, 18,72% yra bedarbiai, 16,45% tėvų darbovietė susijusi su paslaugų sferomis. Kitų respondentų tėvų socialinis-profesinis statusas bendrame kontekste nesudaro didelio procento.

Atlikta imties analizė rodo pakankamai platų respondentų pasiskirstymą lyties, mokyklos, vietovės tipo atžvilgiu. Nustatyti statistiniai rodikliai tėvų edukacinio cenzo ir jų socialinių-profesinių grupių atžvilgiu.

2.3. STATISTINIO DUOMENŲ APDOROJIMO METODIKOS PAGRINDIMAS

Tyrime buvo taikyti įprasti aprašomieji ir daugiamačiai statistikos metodai – faktorinė, klasterinė, koreliacinė, dispersinė, regresinė ir diskriminantinė analizės.

Tyrimo kintamųjų vidinei struktūrai tirti panaudotas faktorinės analizės metodas. Faktorinė analizė naudota norint sumažinti tyrimo pirminių kintamųjų kiekį ir sudaryti naujas skales. Faktorinės analizės tikslą nusakė V. Čekanavičius, G. Murauskas: „Minimaliai prarandant informacijos pakeisti charakterizuojančių požymių aibę kelių faktorių rinkiniu“ (2002, p. 237). Iš daugelių faktorinės analizės metodų tyrime naudotas pagrindinių komponentų metodas ir VARIMAX rotacija. Faktorinė analizė ne tik parodo statistinio ryšio tarp kelių požymių stiprumą (koreliacijos koeficientų reikšmės), bet ir leidžia išryškinti vos pastebimus požymius, jų priežastis,

tarpusavio priklausomybės dėsningumus (Merkys, 1995; Анастаси, Урбина, 2001; Бурлачук, Морозов, 1999).

Kiek tinka kintamieji faktorinei analizei, parodo *KMO* (*Kaizer-Meyer-Olkin*) koeficientas. Kuo šio koeficiento reikšmė artimesnė vienetui, tuo labiau matrica tinkama faktorinei analizei (laikoma, jei $KMO < 0,5$ – faktorinė analizė nepriimtina). Kitas svarbus rodiklis, pateikiamas faktorinės analizės proceso metu, yra faktoriaus aprašomoji galia, arba sklaida. Šis dydis rodo, kokią dalį visumos (%) paaiškina tiriamasis objektas. Faktorių interpretuotinas, jei paaiškina ne mažiau kaip 10% sklaidos.

Taikant faktorinę analizę, be minėto koeficiento *KMO*, gaunamas ir *Cronbach α* koeficientas, kuris nusako tyrimo kintamųjų psichometrinį tinkamumą, testo vidinę konsistenciją. Testavimo teorijoje nurodomas priimtinas koeficiento kitimo intervalas $0,5 \leq \alpha < 1$; didelę testo vidinę konsistenciją parodo aukštos, artėjančios prie vieneto *Cronbach α* koeficiento reikšmės (Bitinas, 1998; Merkys, 1999; Kardelis, 2002).

Atliekant faktorinę analizę *Pagrindinių komponentių* (*Principal Components*) modeliu gautas testo užduoties faktorinis svoris *L* išreiškiamas koreliacijos koeficientu tarp kintamojo ir ekstrahuoto faktoriaus. Koeficiento reikšmės gali svyruoti nuo -1 iki $+1$. Jei bent trys kintamieji koreliuoja su juo, tenkindami sąlygą $L \geq 0,6$, tai faktorių statistiškai yra tinkamas.

Norint nustatyti dominančių požymių raišką buvo bandoma išskirti realybėje egzistuojančius tiriamųjų populiacijos statistinius tipus (nehierarchinis klasterinės analizės metodas) bei diagnostinius kintamuosius sujungti į vieną stambų klasterį arba skaidyti į dalis (hierarchinis klasterinės analizės metodas). Pasirinktas nehierarchinis klasterizavimo metodas – *k* vidurkių (*k-Means*) metodas, kur *k* – klasterių skaičius. Taikant pastarąjį klasterinės analizės metodą buvo išskirtos respondentų grupės, pasižyminčios skirtinga tiriamų savybių raiška. Taikant hierarchinį jungimo metodą (*Ward*) nustatyta bendra visų klasterių tarpusavio priklausomybių struktūra ir atliktas jų loginis interpretavimas.

Koreliacinė analizė naudota tiesiniam statistinio ryšio stiprumui tarp požymių nustatyti. Jei analizuojami požymiai, matuoti intervaline skale, stiprumas reiškiamas *Pearsono* koreliacijos koeficientu.

„Regresijos modelis – statistinis modelis, leidžiantis vieno kintamojo reikšmės prognozuoti pagal kito kintamojo reikšmės. Statistiniai metodai, skirti regresijos modeliui sudaryti, patikrinti, ar jis tinkamas ir taikytinas prognozėms, turi bendrą pavadinimą – regresinė analizė“ (Čekanavičius, Murauskas, 2002, p. 121). Mūsų atliekamo tyrimo atveju priklausomas kintamasis – techninis išprusimas, kiti kintamieji, su kuriais siejama prognozė, – nepriklausomi kintamieji. Panaudotas tiesinės daugiamatės regresijos modelis. Regresijos modelio tinkamumas vertinamas determinacijos koeficientu r^2 (kuo r^2 arčiau vieneto, tuo geriau priklausomo kintamojo reikšmės aprašo regresijos

modelyje esantys nepriklausomi kintamieji) bei standartizuotu koeficientu β (kuo β didesnis, tuo didesnė priklausomybė tarp kintamųjų).

Išoriškai sąlygotiems skirtumams tarp grupių nustatyti naudota dispersinė analizė (ANOVA – angl. *ANalysis Of VAriance*). Šiuo būdu lyginta dispersija tarp grupių ir pačiose grupėse. Dispersinė analizė taip pat naudota kintamųjų tarpusavio sąveikai nustatyti.

Diskriminantinės analizės (angl. *Discriminant analysis*) metodas šiame tyrime buvo taikytas norint detaliau patyrinėti, kaip įvairios grupės skiriasi tarpusavyje pagal visą požymių sistemą, įvertinti, kaip stipriai šie požymiai skiria grupes.

Taikant statistinius metodus svarbu patikrinti diagnostinių instrumentų, taikomų tyrime, tinkamumą (*Reliability Analysis*). Atliekant šią analizę gaunamas testo užduoties skiriamosios gebos (diferencinės galios) koeficientas r / itt (*Item Total Correlation*), kuris atspindi testo žingsnių vidinę konsistenciją. Tai yra koreliacijos koeficientas, kuris nusako statistinį ryšį tarp pavienio testo žingsnio įverčių ir bendro testo balo; kuo aukštesnė koeficiento reikšmė (artimesnė vienetui), tuo testo žingsnis tiksliau skiria matuojamą savybę turinčius arba neturinčius tiriamuosius (jei $r / itt < 0,2$, testo užduotys iš testo šalinamos).

Kitas būdas klausimyno, testo užduočių patikimumui nustatyti yra *Split-half* metodas. Klausimynas dalijamas į dvi dalis, ir nustatoma tų dalių koreliacija (apskaičiuojami du koeficientai: *Gutman Split-half*, *Spirmen Brown*). Didelis koreliacijos laipsnis atspindi didelę vidinę klausimyno konsistenciją.

Dažnai atliekant skaičiavimus yra nurodoma normaliojo skirstinio sąlyga: jei skirstinys normalusis, taikomos parametrinių hipotezių tikrinimo procedūros. Diagnostinių instrumentų balų skirstinių normalumą rodo *Kolmogorovo–Smirnov* Z kriterijus. Statistinei hipotezei apie dviejų normalių skirstinių vidurkių lygybę tikrinti taikytas *Stjudento* (t -testas) kriterijus.

Skirtumams tarp įvairių grupių rodiklių įvertinti buvo naudotos parametrinių hipotezių tikrinimo procedūros: t -testas, F testas.

Tyrimo rezultatų statistinių skaičiavimų ir interpretacijos metu skalių įvertinimai perkoduoti taip, kad aukštas įvertinimas atitiktų pozityvų, o žemas – negatyvų rezultatą. Atlikta skalių z -standartizacija. Jos reikia atliekant statistinius skaičiavimus bei norint palyginti skales, kurios yra skirtingų atsakymų formatų.

2.4. DIAGNOSTINIO TYRIMO KINTAMIEJI IR JŲ PSICHOMETRINIS TINKAMUMAS

Klausimų ir užduočių atranka ir psichometrinio tinkamumo patikrinimas buvo atliekami taikant faktorinę analizę, t. y. faktorinę validaciją (*Factor Validity*) (Merkys, 1999). Testų, klausimų subskalių psichometrinei kokybei įvertinti buvo naudojami ir kiti statistiniai metodai, aprašyti 2.3 skyrelyje.

2.4.1. Kognityvines asmenybės savybes matuojantys instrumentai

- *Taikomųjų techninių žinių testas*

Vienas iš pasirinktų instrumentų iškeltai problemai spręsti yra Vokietijoje sukurtas ir adaptuotas testas (Lienert, 1958), kurio objektyvumas, patikimumas, išorinis ir vidinis validumas patikrinti. Šiam testui nustatyti šie validumo faktoriai: tikslingo kombinavimo ir prasmingo papildymo gebėjimas, loginis mąstymas. Testo pavyzdys pateiktas 82-ame priede.

Norint patikrinti testo tinkamumą Lietuvos populiacijai, įvertinus kultūrinės, socialinės sąlygas, atliktas žvalgomasis tyrimas (210 jaunuolių) ir apskaičiuoti statistiniai rodikliai: skiriamoji geba¹⁷, testo užduočių sunkumo koeficientas¹⁸, *Gutman Split-half* koeficientas. Priedo 2 lentelėje pateikti visos populiacijos statistiniai duomenys: vidurkis, teisingai atsakiusių procentai, standartinis nuokrypis, skiriamoji geba, faktorinis svoris.

Testo užduotys, kurių skiriamoji geba žema ($r / itt < 0,2$), yra pašalinamos iš testo. Pastebėta, kad keturios užduotys turi mažą skiriamąją gebą: 3 ($r / itt = 0,15$), 20 ($r / itt = 0,10$), 30 ($r / itt = 0,14$), 32 ($r / itt = -0,009$). Tikrinant testo vidinę interkoreliaciją nustatyta, kad 25-ta užduotis turi neigiamą interkoreliaciją ($-0,023$), 31 užduotis taip pat nekoreliuoja su kitomis testo užduotimis ($-0,04$). Neatitinkančios reikalavimų užduotys atmetamos, kartu vidinė testo konsistencija pasidaro stipri, *Cronbach α* = 0,82. Taip pat testo vidinei konsistencijai nustatyti testas skaidytas į dvi ekvivalentiškas dalis (angl. *Reliability Analysis – Scale (Split-half)*), atlikus šią operaciją gautas *Gutman Split-half* koeficientas 0,72.

Taikomųjų techninių žinių testo užduočių analizės rezultatai ir patikimumo statistinės charakteristikos pateiktos 2.4.1.1 lentelėje.

¹⁷ Skiriamoji geba klasikinėje testų teorijoje apibrėžiama kaip koreliacijos koeficientas tarp testo užduoties įverčio ir testo bendro balo (r / itt , *item to total Correlation*). Kuo didesnė (arčiau 1) koeficiento reikšmė, tuo testo žingsnis tiksliau skiria tiriamuosius, turinčius matuojamą savybę arba neturinčius jos.

¹⁸ Testo užduoties sunkumo koeficientas – tai testo užduoties charakteristika, atspindinti jos išspręstumo statistinį lygį pasirinktoje imtyje.

Taikomųjų techninių žinių testo užduočių analizės rezultatai ir patikimumo statistinės charakteristikos (N = 617)

Statistinės charakteristikos pavadinimas	Taikomųjų techninių žinių testas
Užduočių skaičius	26
Testavimo imties tūris (respondentų skaičius)	617
„Per sunkių“ užduočių skaičius	0
„Per lengvų“ užduočių skaičius	3
Užduočių sunkumo koeficientų vidurkis	0,66
Užduočių skiriamosios gebos koeficientų (r / itt) vidurkis	0,35
„Per mažos“ skiriamosios gebos užduočių skaičius ($r / itt < 0,2$)	0
Minimali testo užduočių interkoreliacija (<i>Inter – item – Correlation</i>)	0,01
Maksimali testo užduočių interkoreliacija	0,37
Vidutinė testo užduočių interkoreliacija	0,15
Minimali testo užduočių skiriamoji geba (testo užduoties koreliacija su bendruoju testo įverčiu) r / itt	0,21
Maksimali testo užduočių skiriamoji geba r / itt	0,51
Testo vidinio suderinamumo rodiklis <i>Cronbach α</i>	0,82
Pirmosios testo dalies užduočių skaičius	13
Antrosios testo dalies užduočių skaičius	13
Pirmosios dalies užduočių vidutinė interkoreliacija	0,78
Antrosios dalies užduočių vidutinė interkoreliacija	0,53
Pirmosios dalies vidinio suderinamumo rodiklis <i>Cronbach α</i>	0,68
Antrosios dalies vidinio suderinamumo rodiklis <i>Cronbach α</i>	0,75
Koreliacija tarp abiejų testo dalių	0,58
Koeficientas <i>Gutman Split-half</i>	0,72

2.4.1.1 lentelėje pateiktos statistinės charakteristikos rodo, kad testo vidinė konsistencija pakankamai didelė, testo užduočių sunkumo koeficientai ir skiriamoji geba atitinka statistiniams rodikliams keliamus reikalavimus. Yra teigiama, kad testo užduotys, kurių $P > 0,84$ (per lengvos) ir $P < 0,16$ (per sunkios) (Бурлачук, Морозов, 1999), turi būti atmestos kaip diagnostškai neinformatyvios. Testo 32-a užduotis ($P = 0,17$) išspręsta blogiausiai, todėl užduotis atmesta dėl skiriamosios gebos. Rezultatų vidurkiai, maksimalūs ir minimalūs atskirų grupių įverčiai pateikti 2.4.1.2 lentelėje.

Techninis išprusimas, kaip psichologinis konstruktas, neturi griežtos vidinės struktūros. Taikomųjų techninių žinių testo vidinės struktūros tyrimas faktorinės analizės būdu leido išskirti aštuonis faktorius, kuriuos sunku teoriškai ir aiškiai interpretuoti. Be to, nagrinėjant tik vaikinų rezultatus sudarytas išsamesnis faktorių sąrašas (devyni faktoriai), drauge interpretavimas darosi dar sunkesnis. Remiantis originalaus testo išskirtais validumo faktoriais – tikslingo kombinavimo ir prasmingo papildymo gebėjimu, loginiu mąstymu – galima teigti, kad su nedidele paklaida visos užduotys priklauso šiems faktoriams.

Atskirų grupių taikomųjų techninių žinių testo rezultatai (26 užduotys)

<i>Grupės, populiacijos</i>		<i>N</i>	Minimalus pasiektas testo balas	Maksimalus pasiektas testo balas	Rezultatų vidurkis	Rezultatų standartinis nuokrypis
Lytis	vaikinai	452	4	26	18,49	4,21
	merginos	165	2	25	13,13	4,78
Mokyklos tipas	vidurinė	173	6	26	18,10	4,26
	profesinė	126	2	25	15,56	5,62
	kolegija	66	4	25	16,45	5,64
	gimnazija	37	13	26	20,24	3,19
	pagrindinė	104	4	24	14,78	4,54
	verslo kolegija	28	8	25	15,57	3,95
	suaug. vid. m-kla	13	12	23	18,77	3,49
	universitetas	70	6	25	19,71	3,78
Gyvenamoji vieta	miestas	408	6	26	17,41	4,60
	miestelis	107	2	26	15,37	6,07
	kaimas	102	4	25	17,41	4,78
Amžiaus tarpsnis	14–16 metų	68	4	24	14,87	4,70
	17–19 metų	334	2	26	15,84	5,03
	20–25 metų	215	6	26	17,86	4,51
Automobilių turgaus pardavėjai		11	9	20	15,64	3,44
Darbo biržos jaunuoliai		45	13	26	21,29	3,06

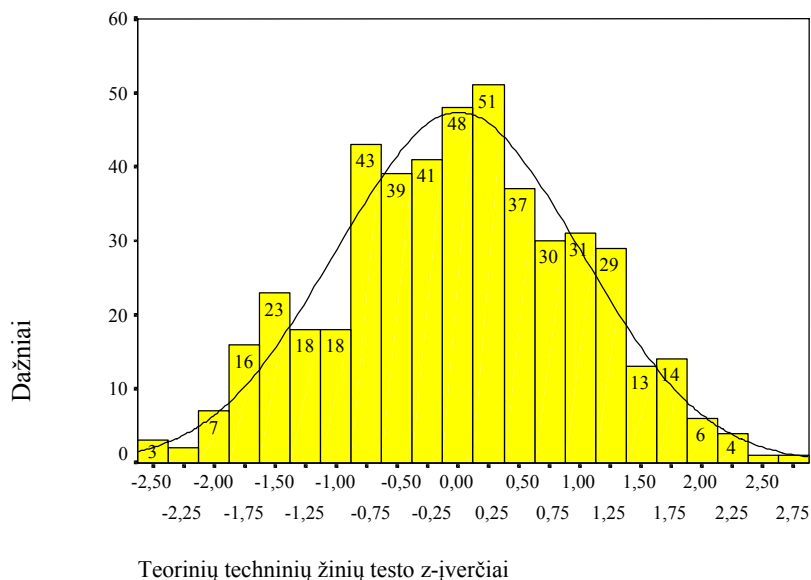
Remiantis gautais rezultatais galima teigti, kad *taikomųjų techninių žinių testas yra validus Lietuvos paauglių ir jaunuolių techninio išprusimo komponento diagnostinio konstrukto atžvilgiu.*

- *Teorinių techninių žinių testas*

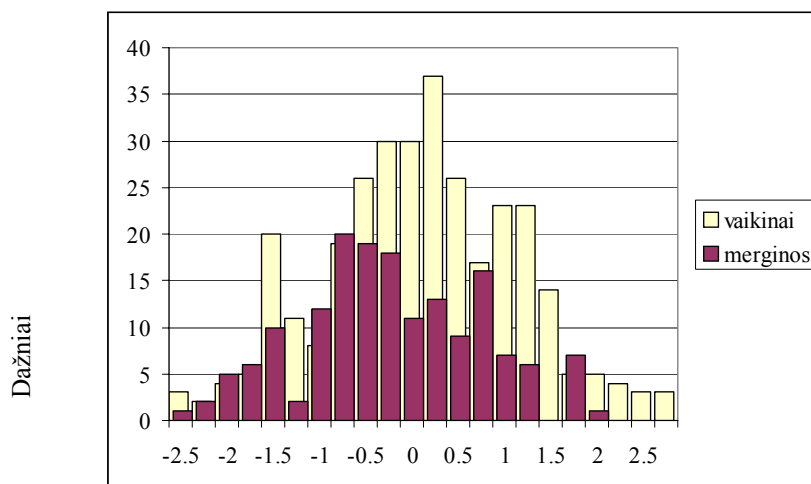
Antras techninio išprusimo diagnozavimo testas yra teorinių techninių žinių testas. Šio testo užduotys buvo atrenkamos remiantis minėta techninio išprusimo struktūra. Užduočių atranka – svarbus testo konstravimo etapas, nuo kurio priklauso tyrimo rezultatų patikimumas bei validumas. Atranką vykdyti padėjo ekspertai (inžinieriai, fizikos, chemijos, technologijų mokytojai ir dėstytojai). Atrenkant užduotis atsižvelgta į tai, kad vienam ar kitam psichometriniam konstruktui (šiuo atveju – techniniam išprusimui) potencialiai atstovauja jo empirinių referentų (potencialių testo užduočių) aibė (Merkys, 1999). Turinio požiūriu teorinių techninių žinių testą reikėtų apibūdinti kaip santykinai nedidelę, reprezentatyvią, tarpusavyje susietų užduočių imtį, loginiu būdu bei specialiomis empirinėmis ir statistinėmis priemonėmis atrinktą iš visos generalinės aibės užduočių, atspindinčių Lietuvos jaunuolių techninį išprusimą kaip psichometrinių konstrukto. Testo pavyzdys pateiktas 83 priede.

Atsakymų rezultatai pateikti dichotomine skale („atsakė“ – 1 balas, „neatsakė“ – 0 balų). Apdorojus rezultatus gauti teorinių techninių žinių pirminiai įverčiai (tiriamųjų surinkta balų suma), sudarantys skalę ir šios skalės tiesinę transformaciją (z-standartizaciją).

Daugelis statistinių skaičiavimų remiasi normaliuoju pasiskirstymo dėsniu. Teigiama, kad dauguma žmogiškųjų bruožų – ir gebėjimai, ir asmenybės savybės – yra pasiskirstę pagal normalųjį dėsnį (Анастаси, Урбина, 2001), todėl remiamasi prielaida, jog Lietuvos jaunuolių techniniam išprusimui taip pat būdingas normalusis pasiskirstymas. 2.4.1.1 paveiksle pateikiama teorinių techninių žinių testo įverčių histograma ir teorinio normaliojo skirstinio kreivė. 2.4.1.2 paveiksle – analogiška histograma lyties atžvilgiu.



2.4.1.1 pav. Teorinių techninių žinių testo įverčių empirinis skirstinys (N = 475)



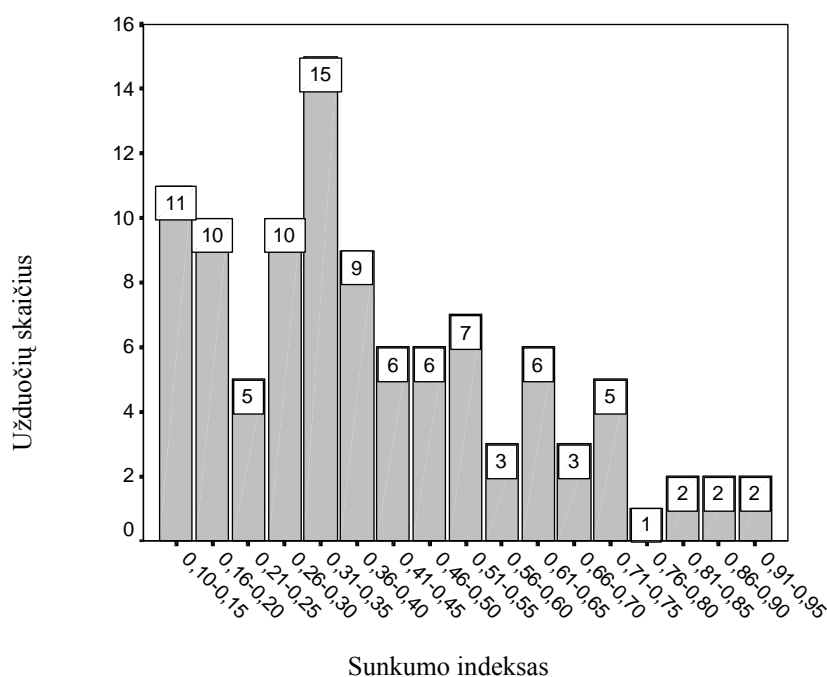
2.4.1.2 pav. Teorinių techninių žinių testo įverčių empirinis skirstinys lyties atžvilgiu (N = 475)

Teorinių techninių žinių testo suminių įverčių pasiskirstymo duomenys

Testo pavadinimas ir imties tūris	Užduočių skaičius	Mažiausias įvertis	Didžiausias įvertis	Vidurkis (M)	Mediana (Mdn)	Moda (Mo)	Standartinis nuokrypis (SD)
Teorinių techninių žinių testas	104	1	88	41,94	42	43	16,49

2.4.1.1, 2.4.1.2 paveikluose ir 2.4.1.3 lentelėje pateikti duomenys rodo, kad teorinių techninių žinių testo įverčių empiriniai skirstiniai yra beveik simetriški, moda ir mediana skiriasi tik vienetu bei normaliojo skirstinio kreivė artima histogramos reikšmėms. Galima teigti, kad teorinių techninių žinių testo įverčių empiriniai skirstiniai atspindi matuojamos savybės – Lietuvos jaunuolių teorinių techninių žinių – pasiskirstymo normalumą, taigi testavimo statistinės analizės procedūrose galima naudoti parametrinius metodus.

Sudarytų užduočių patikrinimas ir analizė buvo atliktos nustatant užduočių sunkumo koeficientą P ir skiriamąją gebą (r / itt). Teorinių techninių žinių testo užduočių pasiskirstymas pagal sunkumą matomas 2.4.1.3 paveiksle.



2.4.1.3 pav. Teorinių techninių žinių testo užduočių ($N = 104$) pasiskirstymas atsižvelgiant į sunkumo indeksą (P)

Prie „per sunkių“ teorinių techninių žinių testo užduočių priskiriama 12 užduočių, kurių sunkumo koeficientai svyruoja nuo 0,06 iki 0,15. Sunkiausiai įveikiami klausimai, susiję su

žiniomis apie Lietuvos mokslininkus bei veikėjus, pasižymėjusius technikos srityje. Iš septynių vidutinį sunkumo koeficientą turi tik „*Stankevičius – vienintelis Lietuvos kosmonautas, lakūnas bandytojas*“ ($P = 0,20$), likusių užduočių įverčiai yra mažesni už apibrėžtą normą: „*Vaitkus – 1935 m. pakartotojas Dariaus ir Girėno skrydį per Atlantą su „Lituanika II“*“ ($P = 0,15$), „*Semenavičius – XVII a. pagarsėjo visoje Europoje kaip raketų kūrėjas*“ ($P = 0,13$), „*Griškevičius – Lietuvos aviacijos pradininkas*“ ($P = 0,11$), „*Gustaitis – 1925–1935 m. sukonstravo 5 tipų karinius lėktuvus*“ ($P = 0,10$), „*Baršauskas – 1933 m. pradėjo tirti kosminius spindulius*“ ($P = 0,10$), „*Garalevičius – 1911 m. sukonstravo pirmąjį lietuvišką sklandytuvą*“ ($P = 0,06$).

Atsižvelgiant į dabartinio laikotarpio aktualijas reikia skatinti jaunimą domėtis Lietuvos kultūros, mokslo laimėjimais, ugdyti patriotizmą. Tyrimo klausimai buvo rinkti orientuojantis į įvairius informacijos šaltinius – populiariąją literatūrą, televiziją ir vadovėlius. Įvertinus gautus rezultatus galima numatyti ugdymo darbo perspektyvą, t. y. reikia supažindinti jaunimą su žymių Lietuvos žmonių veikla, apžvelgiant ne tik literatūrą, istoriją, bet ir technikos mokslų sritis. Todėl šios subskalės užduotys paliekamos, išskyrus „*Garalevičius*“, kurios sunkumo koeficientas ypač mažas – 0,06.

Subskalių, kurių atsakymų formatas – „nustatyti eiliškumą“, yra trys: 1) *specialybių atsiradimo eiliškumas*; 2) *prietaisų išradimo eiliškumas*; 3) *techninio gaminio kūrimo etapai*.

Subskalės „*Specialybių atsiradimo eiliškumas*“ užduotys atitinka visus statistinius reikalavimus (skiriamoji geba r / itt nuo 0,21 iki 0,51, sunkumo koeficientas P nuo 0,17 iki 0,64), todėl šios subskalės užduočių skaičius nemažinamas.

Kitoje subskalėje „*Prietaisų atsiradimo eiliškumas*“ užduoties „*Šiuolaikinio kompiuterio atsiradimas*“ sunkumo koeficientas yra per mažas ($P = 0,09$), todėl šios užduoties buvo atsisakyta dėl diagnostiniu požiūriu menko informatyvumo. Užduoties sunkumą lėmė tai, kad pateiktas šiuolaikinių prietaisų sąrašas (*mikrobangų krosnelė, kopijavimo mašina, šiuolaikinis kompiuteris*) reikalauja gana tikslių žinių apie šių prietaisų atsiradimą. Retas jaunuolis žinojo, kad *pirmoji kopijavimo mašina* atsirado (1950 m.) vėliau negu *šiuolaikinis kompiuteris* (1944 m.) ir *mikrobangų krosnelė* (1947 m.). Šie klausimai buvo pateikti siekiant nustatyti žinių apie technikos raidą lygį.

Kitos „per sunkios“ užduotys yra susijusios su techninio gaminio kūrimo etapais. Tai užduotys, sudarytos taip, kad reikia nustatyti techninio gaminio kūrimo etapų eiliškumą. Šių klausimų sudėtingumas yra specifinis, reikalaujantis numatyti mintyse operacijų atlikimo tvarką. Tik dviem klausimams yra būdingas pakankamo sunkumo koeficientas – „*Dizainerio sprendimas*“ ($P = 0,29$) ir „*Techninės idėjos iškėlimas*“ ($P = 0,47$), kitų užduočių sunkumo koeficientai nuo 0,11 iki 0,16. Todėl visos subskalės tyrime naudoti negalima, be to, galima manyti, kad šie klausimai neišsamiai atskleidžia techninio išprusimo lygį. Minėtų užduočių atsisakyta.

Dar du klausimai – „Pirmoji pasaulyje išspausdinta knyga – Biblija (1502–1590 m.)“ ir „Sukurti lėšiai trumparegiams (1000–1150 m.)“ – atskleidžia technikos raidos laikotarpių žinojimą. Jų sunkumo indeksai atitinkamai $P = 0,15$ ir $P = 0,11$. Ne visų amžiaus grupių jaunuoliai galėjo įsidėmėti šią informaciją. Į tolesnį tyrimą užduotys nebuvo įtrauktos.

Apibendrinant pastabas apie „per sunkias“ užduotis galima teigti, kad užduotys, reikalaujančios nustatyti tam tikrą eiliškumą, yra sunkiau įveikiamos, nes reikia žinių ne tik apie vieną objektą, bet ir suprasti, išmanyti visumą.

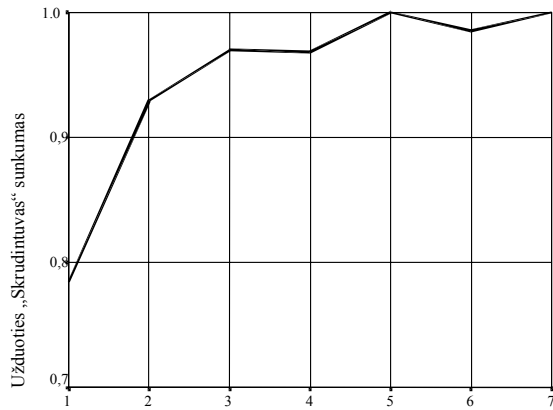
Prie „per lengvų“ teorinių techninių žinių testo užduočių ($P > 0,84$) priskirtos subskalės „Buitiniai įrankiai, prietaisai“ penkios užduotys (0,95–0,84) iš septynių. Klausimai buvo parinkti taip, kad pradėję atsakinėti respondentai pajustų, jog jie tai žino ir neatmestų testo.

2.4.1.4 lentelė

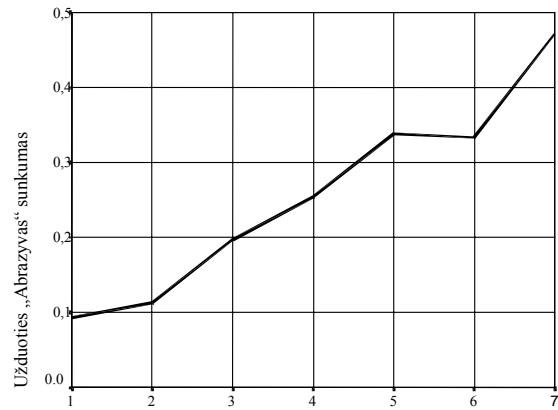
Teorinių techninių žinių testo problemišku užduočių pasiskirstymas atskirų subskalių atžvilgiu

Subskalių pavadinimai	Užduočių skaičius	„Per lengvos“ ($P > 0,84$)		„Per sunkios“ ($P < 0,16$)	
		N	%	N	%
Mechanikos ir technikos sąvokos	7	-	-	-	-
Buitiniai įrankiai, prietaisai	7	5	71,43	-	-
Gamybiniai prietaisai ir jų dalys	7	-	-	-	-
Technologijos procesai	7	-	-	-	-
Matavimo įrankiai	7	-	-	-	-
Automobilio dalys	7	-	-	-	-
Pramonės šakos	7	-	-	-	-
Medžiagos	7	-	-	-	-
Vardai, pavadinimai ir šalys, susietos su technikos įvykiais	6	-	-	-	-
Pasaulinio masto technikos išradėjai	7	-	-	-	-
Laikotarpiai, susieti su technikos įvykiais	7	-	-	2	28,57
Specialybių atsiradimo eiliškumas	7	-	-	-	-
Prietaisų atsiradimo eiliškumas	7	-	-	1	14,29
Techninio gaminio kūrimo etapai	7	-	-	3	42,86
Technikos srityje pasižymėję Lietuvos veikėjai	7	-	-	6	85,71
IŠ VISO:	104	5 (4,8%)		12 (12,50%)	

Remiantis atsakymų rezultatais respondentai suskirstyti į septynias grupes (*Ntiles*): 1 grupė – silpniausiai išsprendę testą, 7 grupė – geriausiai atlikę testo užduotis tiriamieji. 2.4.1.4 paveiksle pateiktos lengviausios, vidutinio sunkumo ir sunkiausios užduočių empirinės kreivės.



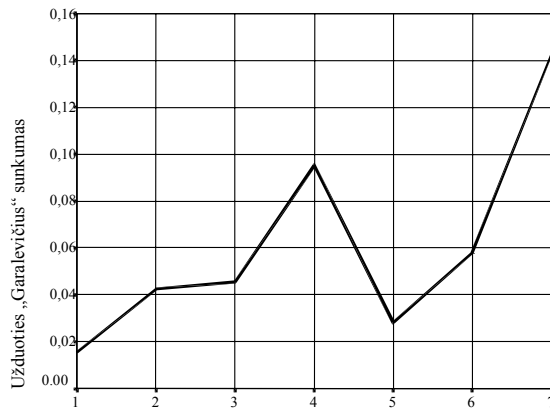
Teorinių techninių žinių testo rezultatai



Teorinių techninių žinių testo rezultatai

Grupės Nr.

Grupės Nr.

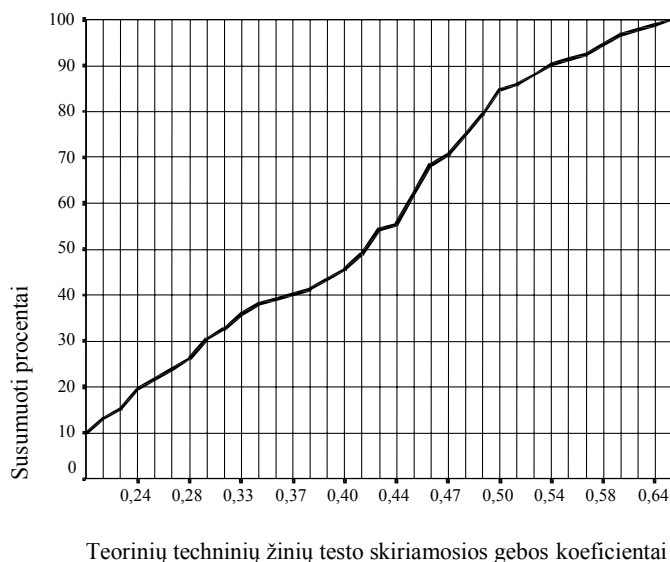


Teorinių techninių žinių testo rezultatai

Grupės Nr.

2.4.1.4 pav. Lengviausios, vidutinio sunkumo, sunkiausios užduočių empirinės kreivės

Pateikiamos lengviausios („Skrudintuvas“, $P = 0,95$), sunkiausios („Garalevičius“, $P = 0,06$), vidutinės („Abrazyvas“, $P = 0,26$) užduočių empirinės kreivės (žr. 2.4.1.4 pav.). Išskirtų grupių lengviausių ir vidutinio sunkumo užduočių kreivės yra beveik tolygiai kylančios, sunkiausios užduoties empirinės kreivės pasiskirstymas chaotiškas, tai leidžia teigti, kad rezultatai gauti spėjimo būdu. Toks reiškinys vadinamas *inversija* (Анастаси, Урбина, 2001). Nustatyta testo užduoties inversija yra pagrindas pašalinti užduotį iš testo.



2.4.1.5 pav. Teorinių techninių žinių testo užduočių pasiskirstymas skiriamosios gebos atžvilgiu

Teorinių techninių žinių testo užduočių skiriamoji geba rodo, kad 90% testo užduočių yra diagnostiškai informatyvios – viršija minimalią ribą ($r / itt > 0,2$) (žr. 2.4.1.5 pav.). Brėžiant skiriamosios gebos empirinę kreivę buvo atmesti klausimai, kurių sunkumo koeficientai neatitinka reikalavimų ($P > 0,16$). 2.4.1.5 lentelėje nurodyti užduočių, turinčių žemą skiriamąją gebą, sunkumo indeksai.

2.4.1.5 lentelė

Žemą skiriamąją gebą turinčios testo užduotys

Subskalės pavadinimas	Skiriamoji geba (r / itt)	Sunkumo indeksas P
Pirmųjų techninių istorinių objektų pavadinimai ir atsiradimo vietos:		
pirmųjų kopijavimo aparatų pavadinimai	0,11	0,31
pirmasis gyvūnas, nuskraidintas į kosmosą	0,18	0,81
pirmųjų stiklinių langų atsiradimo vieta	0,07	0,28
Techninių istorinių įvykių laikotarpiai:		
Amerikos astronautai išsilaipino Mėnulyje (1969–1980 m.)	0,14	0,25
išrastas vidaus degimo variklis (1876–1900 m.)	0,17	0,32
Prietaisų atsiradimo tvarka:		
mikrobangų krosnelė	0,18	0,27
kopijavimo mašina	0,12	0,20
Reikalavimų neatitinkančių užduočių skaičius	N = 7	

Užduoties „Pirmasis gyvūnas, nuskraidintas į kosmosą“ skiriamoji geba mažesnė kaip 0,20, tačiau teste ši užduotis palikta, kadangi klausimo išspręstumo procentas yra didelis (81%).

Įvertinus gautus rezultatus ir atmetus netinkančias užduotis, gautas testo užduočių skaičius $N = 87$. Remiantis teorinių techninių užduočių analizės rezultatais galima teigti, kad visos užduotys tenkina formalius statistinius sunkumo ir skiriamosios gebos reikalavimus, keliamus gebėjimų testų užduotims. Testo skiriamosios gebos didelis vidurkis leidžia pagrįstai kelti ir tikrinti hipotezes apie

konstruojamos skalės patikimumą ir homogeniškumą matuojamo konstrukto – Lietuvos jaunuolių techninio išprusimo – atžvilgiu.

Teorinių techninių žinių testo patikimumui pagrįsti taikytas testo vidinės konsistencijos nustatymo metodas (angl. *Reliability Analysis – Scale (Alpha)*). Pagrindinės teorinių techninių žinių testo patikimumo statistiniai duomenys atskirose subskalėse pateikti 2.4.1.6 lentelėje.

2.4.1.6 lentelė

Teorinių techninių žinių testo subskalių patikimumo duomenys (N = 87)

Subskalės pavadinimas	Užduočių skaičius	Vidutinis užduočių sunkumas	Vidutinė užduočių interkoreliacija	Vidinės konsistencijos koeficientas <i>Cronbach α</i>
Mechanikos ir technikos teorijos sąvokos	7	0,36	0,32	0,77
Buitiniai įrankiai, prietaisai	7	0,85	0,43	0,83
Prietaisai, naudojami gamybos srityse	7	0,52	0,27	0,72
Technologijos procesai	7	0,40	0,24	0,70
Matavimo įrankiai, prietaisai	7	0,47	0,31	0,76
Automobilio dalys	7	0,58	0,34	0,78
Pramonės šakos	7	0,44	0,26	0,72
Medžiagos, taikomos pramonėje	7	0,47	0,27	0,72
Vardai, pavadinimai, šalys, susietos su technikos objektais	4	0,59	0,16	0,43
Technikos išradimų autoriai	7	0,32	0,23	0,69
Technikos objektų atsiradimo, reiškinių laikotarpiai	3	0,27	0,12	0,39
Lietuvos žymūs žmonės, susieti su technikos raida	6	0,13	0,20	0,59
Specialybių atsiradimo eiliškumas	7	0,34	0,18	0,62
Prietaisų atsiradimo eiliškumas	4	0,28	0,20	0,50

Gauti duomenys rodo, kad ne visų subskalių homogeniškumas pakankamai aukštas. Mažesnis kaip 0,50 *Cronbach α* yra šių subskalių: „*Vardai, pavadinimai, šalys, susietos su technikos objektais*“ (0,43), „*Technikos objektų atsiradimo, reiškinių laikotarpiai*“ (0,39). Sujungus į vieną faktorių minėtas subskales ir dar papildomai prie jų priskiriant subskales „*Technikos išradimų autoriai*“, „*Lietuvos žymūs žmonės, susieti su technikos raida*“, gaunamas pakankamai stiprus faktorius, kurio *Cronbach α* lygus 0,54, *KMO* = 0,63, faktoriaus aprašomoji galia 43,13%. Apibendrinus rezultatus gaunamas diagnostinis instrumentas – teorinių techninių žinių testas, sudarytas iš diagnostiškai informatyvių ir tinkamų techniniam išprusimui matuoti užduočių.

Nustačius visų metrologinius reikalavimus atitinkančių užduočių išspręstumo procentus, braižoma reitingų diagrama (žr. 3 priedą). Didžiausi procentai teisingai išspręstų užduočių yra sąvokų, susietų su buitimi – tai ir buitiniai prietaisai, ir automobilio dalys, turinčios analogų buitinyje. Kitas užduočių blokas išspręstumo lygio atžvilgiu – sąvokos, vartojamos per technologijos, fizikos, chemijos ir kitų dalykų pamokas. Bendroje reitingų diagramoje išsiskiria užduotys, į kurias norint atsakyti reikia papildomai mokytis, papildomos informacijos. Šios užduotys įveikiamos, jei jaunuoliai labiau domisi technika, todėl ilgalaikėje atmintyje kaupiami įvairūs terminai, įvykiai,

susiję su technikos raida. Sunkiausiai įveikiami klausimai, kur minimos Lietuvos mokslininkų pavardės. Fizikos vadovėlių problema buvo aptarta 1.2 skyriuje.

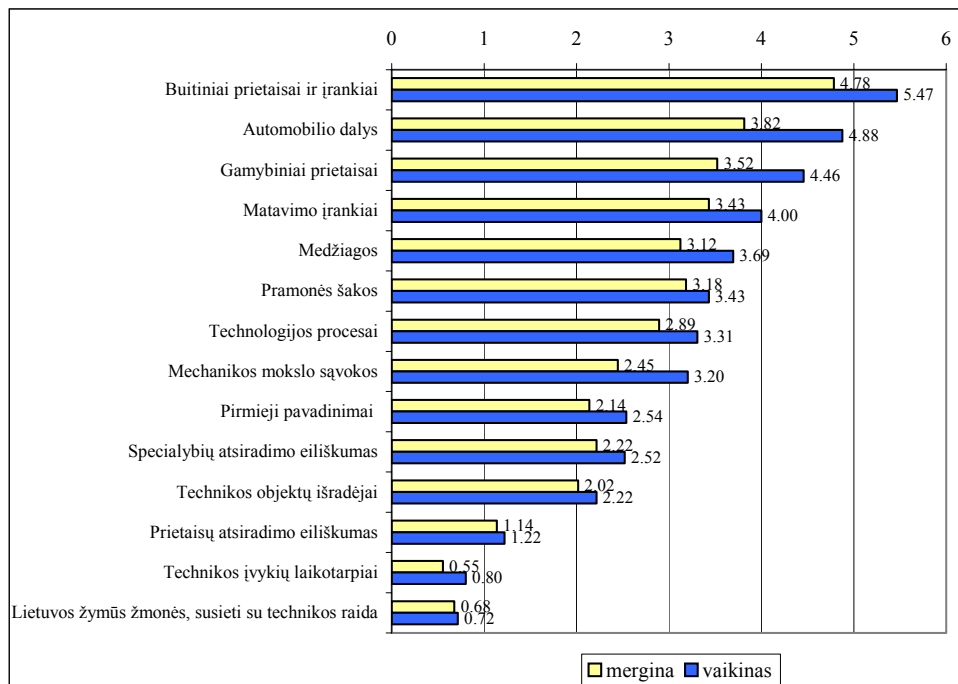
Nustatomos kiekvienos subskalės užduotys, kurioms būdingas minimalus ir maksimalus išspręstumas (žr. 2.4.1.7 lentelę).

2.4.1.7 lentelė

Minimalūs ir maksimalūs išspręstumo rodikliai tam tikrose subskalėse

Subskalės pavadinimas	Užduoties pavadinimas	Maksimalus išspręstumas subskalėje, %	Minimalus išspręstumas subskalėje, %
Mechanikos ir technikos sąvokos	pagreitis	56,37	
	dinamika		19,58
Buitiniai prietaisai	skrudintuvas	95,16	
	kondicionierius		71,79
Gamyboje naudojami prietaisai	konvejeris	66,53	
	variklis		33,05
Technologijos procesai	presavimas	56,58	
	valcavimas		23,16
Matavimo įrankiai	gulsčiukas	65,26	
	kalibras		30,11
Automobilio dalys	žvakė	80,0	
	diferencialas		32,84
Pramonės šakos	procesorius	62,10	
	matrica		19,37
Medžiagos	gobelenas	64,84	
	abrazyvas		26,32
Pirmųjų prietaisų pavadinimai, pirmųjų įvykių dalyvių vardai	pirmasis gyvūnas, nuskraidintas į kosmosą	81,89	
	pirmieji automobiliai, pavadinti jų kūrėjo vardu		54,95
Technikos išradimų autoriai	Morzė	46,95	
	broliai Liumjerai		19,16
Technikos įvykių laikotarpiai	paleistas pirmasis palydovas	32,00	
	bandomąją atkarpą nuvažiavo pirmasis traukinys		21,47
Lietuvos žymūs žmonės, susieti su technikos raida	Stankevičius	19,58	
	Baršauskas		9,47
Specialybių atsiradimo tvarka	kosmonautas	63,79	
	slaugytojas		17,47
Prietaisų atsiradimo tvarka	automobilis	34,32	
	stetoskopas		24,63

Remiantis gautais rezultatais nustatomas teorinių techninių žinių testo subskalėse rezultatų vidurkių reitingas lyties atžvilgiu (žr. 2.4.1.6 pav.). Vaikinų ir merginų atsakymų įvertinimų vidurkiai aukščiausią reitingą pasiekė subskalėje „*Buitiniai prietaisai, įrankiai*“ – 5,47 ir 4,78 atitinkamai, o subskalėje „*Automobilio dalys*“ rezultatų vidurkiai – 4,88 ir 3,82. Pastebėta viena tema – „*Lietuvos žymūs žmonės, susieti su technikos raida*“, kur merginų atsakymų vidurkiai yra artimi vaikinų – 0,72 ir 0,68 atitinkamai. Tai reiškia, kad merginos gali įsidėmėti daugiau informacijos per fizikos pamokas, nes joms būdingas dėmesingumas, o tai kompensuoja domėjimosi stoką.



2.4.1.6 pav. Teorinių techninių žinių testo rezultatų vidurkių reitingas subskalėse lyties atžvilgiu

Teorinių techninių žinių testo rezultatų ryšių latentinei struktūrai nustatyti atlikta subskalių koreliacinė ir faktorinė analizė. Testo subskalių statistinių ryšių duomenys pateikiami 4 priedo lentelėje.

Atliekama kiekvienos subskalės pirminė faktorinė analizė. Nagrinėjant subskalę „Pramonės šakos“ pastebėta, kad užduotys pasiskirsto į du faktorius. Pirmam faktoriui priklauso požymiai, susiję su techninio profilio pramonės šakų terminija (*lodžija, kliuzas, procesorius, matrica*), antram – netechninio profilio pramonės šakų terminai (*konservantas, polimeras, utilizacija*). Techninio profilio „Pramonės šakos“ subskalės faktoriaus viena užduotis – „procesorius“ – turi žemą skiriamąją gebą $r / itt = 0,17$, todėl iš faktoriaus ši užduotis pašalinta. Paliekamos reikalavimus atitinkančios užduotys. Šio taisyto faktoriaus ir kitų faktorių pirminės faktorinės analizės duomenys pateikti 5 priedo lentelėje.

Atliekant antrinę faktorinę analizę gauta 15 faktorių, kurie pateikti 6 priedo lentelėje. Tolesnio etapo metu atlikta tretinė faktorinė analizė – gauti 5 faktoriai (žr. 2.4.1.8 lentelę).

Teorinių techninių žinių testo rezultatų *treținė* faktorinė analizė

Faktoriaus pavadinimas		Pirminių kintamųjų skaičius	N	Skiriamoji geba, r / itt	Testo užduoties faktorinis svoris, L	<i>Cronbach α</i>	KMO	Faktoriaus aprašomoji galia (sklaida), %
TEORINĖS TECHNINĖS ŽINIOS	Technikos vidinė ir išorinė struktūra	6	1	0,67	0,861	0,68	0,70	46,59
	Istoriniai technikos raidos faktai	4		0,49	0,734			
	Technikos teorijos išmanymas	2		0,46	0,681			
	Buitiniai prietaisai	2		0,34	0,546			
	Specialybių ir prietaisų atsiradimo eiliškumas	2		0,31	0,536			

Priedo 7-oje lentelėje pateiktų koreliacijos koeficientų pasiskirstymas platus – nuo nesamo ryšio iki esminio koreliacinio ryšio (vidutinė koreliacija $r = 0,32$). Minimali koreliacija ($r = 0,03$) nustatyta tarp subskalių „*Prietaisų atsiradimo eiliškumas*“ ir „*Buitiniai prietaisai ir įrankiai*“, maksimali ($r = 0,62$) – tarp subskalių „*Automobilio dalys*“ ir „*Matavimo įrankiai*“. Subskalių skiriamosios gebos koeficientai visi didesni už 0,2, jų reikšmės svyruoja nuo 0,21 iki 0,80. Vidinės konsistencijos koeficientas *Cronbach α* = 0,88. Remiantis gautais rezultatais galima teigti, kad koreliacinė matrica yra homogeniška teorinių techninių žinių testo komponentų struktūra. Priedų 8 ir 9 lentelėse pateikti subskalių koreliacijos koeficientai lyties atžvilgiu. Lentelėje 2.4.1.9 pateikti apskaičiuoti išskirtų penkių faktorių koreliacijos koeficientai.

2.4.1.9 lentelė

Teorinių techninių žinių faktorių koreliacijos koeficientų lentelė

	Technikos teorijos išmanymas	Buitiniai prietaisai	Specialybių ir prietaisų atsiradimo eiliškumas	Istoriniai technikos raidos faktai	Technikos vidinė ir išorinė struktūra
Technikos teorijos išmanymas	-	0,266**	0,188**	0,300**	0,505**
Buitiniai prietaisai ir įrankiai		-	0,108*	0,182**	0,405**
Specialybių ir prietaisų atsiradimo eiliškumas			-	0,355**	0,303**
Istoriniai technikos raidos faktai				-	0,565**

* koreliacijos koeficiento reikšmingumo lygmuo $\alpha = 0,05$.

** koreliacijos koeficiento reikšmingumo lygmuo $\alpha = 0,01$.

Išskirtų faktorių koreliacija pateikta 2.4.1.9 lentelėje. Koreliacijos koeficientai yra esminiai tarp faktoriaus „Technikos vidinė ir išorinė struktūra“ ir kitų, išskyrus „Specialybių ir prietaisų atsiradimo eiliškumas“ – čia tik silpnas ryšys, toks pat ryšys nustatytas tarp faktoriaus „Technikos teorijos išmanymas“ ir faktorių „Istoriniai technikos raidos faktai“ bei „Buitiniai prietaisai ir įrankiai“. Koreliacinio ryšio tarp faktoriaus „Specialybių ir prietaisų atsiradimo eiliškumas“ ir faktorių „Technikos teorijos išmanymas“ bei „Buitiniai prietaisai ir įrankiai“ iš esmės nėra, taip pat nėra koreliacinio ryšio tarp faktorių „Buitiniai prietaisai ir įrankiai“ ir „Istoriniai technikos raidos faktai“. Mažus koreliacijos koeficientus galima paaiškinti tuo, kad informacija apie buitinius prietaisus yra lengvai prieinama, įgyjama neplanuotai, o istorinių technikos įvykių ir vardų įsiminimas, kaip ir technikos teorijos, specialybių ir prietaisų atsiradimo eiliškumo suvokimas reikalauja papildomų žinių, tam tikro domėjimosi lygio.

Atlikta analizė ir gauti rezultatai leidžia teigti, kad **sukurtas konstruktas yra validus ir tinka techninio išprusimo komponentui – teorinėms techninėms žinioms – diagnozuoti.**

- ***Bendrojo išprusimo testai (kurikuliumo ir terminologinis)***

Atliekant tyrimą daroma prielaida, kad techninis išprusimas susijęs su bendroju išprusimu. Šiam išprusimui matuoti naudojami bendrojo išprusimo testai. Testus sukūrė A. Blinstrubas (2001a, 2001b). Abiejų testų validumas patikrintas 3287 tiriamųjų, kurių amžius nuo 16 iki 40 metų, populiacijoje.

Kurikuliumo testą sudaro 115 užduočių, matuojančių respondentų išprusimą įvairiose srityse (matematika, fizika ir astronomija, chemija, biologija, geografija, literatūra, istorija, muzika, dailė ir architektūra, antikos mitologija bei krikščionybė). Šio testo vidinio suderinamumo rodikliai (*Cronbach α = 0,97*, *Gutman Split-half* koeficientas 0,87) yra labai aukšti.

Terminologinio testo (105 testo užduočių) pagrindas – tarptautiniai mokslo ir kultūros terminai, neįtraukti į bendrojo lavinimo mokyklos kurso programą. Nustatyti taip pat labai aukšti vidinio suderinamumo rodikliai: rodikliai *Cronbach α = 0,98*, *Gutman Split-half* koeficientas 0,93. Nustatytas šių testų

labai stiprus ir statistiškai reikšmingas ryšys: $r = 0,84$, $p < 0,001$. Atliekant tyrimą gauti taip pat aukšti vidinio suderinamumo rodikliai (žr. 2.4.1.10 lentelę).

2.4.1.10 lentelė

Bendrojo išprusimo testų vidinio suderinamumo rodikliai (N = 475)

Bendrojo išprusimo testai	<i>Cronbach α</i>	<i>Gutman Split-half</i> koeficientas
Kurikuliumo testas	0,94	0,86
Terminologinis testas	0,97	0,95

Užduočių išspręstumo procentinė išraiška pateikta 10 ir 11 prieduose.

Galima daryti išvadą, kad taikomas bendrojo išprusimo testų blokas sukurtas profesionaliai ir yra tinkamas bet kuriai populiacijai.

- ***Neverbalinio intelekto testas***

Tyrime panaudota psichopedagoginių tyrimų srityje klasikiniu laikomo intelekto testo sutrumpinta darbinė versija – neverbalinį intelektą matuojantis Raveno testas.

J. Raveno (1936) testas skirtas bendrajam intelekto lygiui matuoti. Tai nepriklausomas nuo kultūros testas, labiau matuojantis vadinamąjį prigimtinį intelektą nei kultūrinį intelektą. V. N. Družinin (В. Н. Дружинин, 2000) nurodo, kad testo patikimumas (*Cronbach α* koeficientas) svyruoja nuo 0,70 iki 0,89. Tiriant techninį išprusimą gauta šiek tiek mažesnė *Cronbach α* koeficiento reikšmė – 0,68. Neverbalinio testo užduočių išspręstumas pateiktas 12 priede.

- ***Mokymosi strategijos (arba mokymosi būdų ir įpročių) klausimynas***

Taikant šį klausimyną tikrinta hipotezė, ar asmenybės mokymosi strategijos pasirinkimas gali turėti įtakos techninio išprusimo raidai. Tyrime panaudotas A. Helnike sukonstruotas mokymosi būdų ir įpročių klausimynas. Šį klausimyną adaptavo ir kompiuteriniam raštingumui tirti panaudojo D. Šaparnienė (2001). Užduočių išspręstumas pateiktas 13 priedo lentelėje. Skalės psichometrinis tinkamumas įvertintas faktorinės analizės būdu, panaudojant pagrindinių komponenčių metodą ir VARIMAX rotaciją. Pirminės faktorinės analizės metu kompiuteris išskyrė 12 faktorių (žr. 14 priedą), antrinė faktorinė analizė sumažino teiginių skaičių iki penkių faktorių (žr. 15 priedą). Atlikus antrinę faktorinę analizę gauti prasmingai interpretuojami ir statistiškai patikimi rezultatai, pakankamai aukštos teiginių įverčių koreliacijos su išskirtais faktoriais. Tai rodo koreliacijos koeficiento reikšmių svyravimo ribos ($0,25 \leq r \leq 0,62$). Faktorių aprašomoji galia (sklaida) svyruoja nuo 73,82% iki 39,42%. Kiek matrica tinka faktorinei analizei, rodo *KMO* koeficientas (*Kaiser-Meyer-Olkin*), kuris šiuo atveju yra 0,66.

D. Šaparnienė (2002) išskyrė tokius faktorius: metodiškai struktūruotas ir motyvuotas mokymasis, mokymosi reflektyvumas, interaktyvus mokymasis grupėje, mokymosi ergonomika, dėmesingumo stoka, orientacija mokytis atmintinai. Tiriant techninį išprusimą faktorių sklaida nuo 39,42% iki 73,82% rodo, kad gauti faktoriai atspindi nagrinėjamus požymius.

Visi diagnostiniai instrumentai parinkti asmenybės kognityvinėms savybėms vertinti, be to, jie jau buvo naudojami kituose tyrimuose, yra validūs, patikimai atspindi matuojamas savybes. Sukurto teorinių techninių žinių testo patikimumo statistinės charakteristikos atitinka metodologines normas. Teorinių techninių žinių testas yra validus Lietuvos paauglių ir jaunuolių techninio išprusimo diagnostinio konstrukto atžvilgiu.

2.4.2. Nekognityvines asmenybės savybes matuojantys instrumentai

Nekognityvines asmenybės savybes matuojančių instrumentų psichometrinis tinkamumas nustatomas atlikus faktorinę analizę. Panaudotas pagrindinių komponentų metodas ir *Varimax* rotacija.

- **Skalės „Domėjimasis technika“ faktorinio validumo patikrinimas**

Tyrimo instrumente subskalių teiginiai atrinkti vadovaujantis literatūra (Левитов, 1958; Кудявцев, 1975; Гильбух, 1990; Anastasi, 1998; Kozhevnikov, Hegarty, 1999 ir t. t.) ir remiantis praktika, intuicija, pokalbiais su jaunuoliais ir ekspertais. Jaunuoliams pateikiamo klausimyno ravinimas – „Jaunuolis ir technika“ (žr. 84 priedą). Klausimą sudaro 9 subskalės, kuriose pateikti teiginiai, reikalaujantys pritarimo ar paneigimo pasirinktu lygmeniu ($N_{u\dot{z}duot.} = 72$):

- 1) žaislai;
- 2) šeima (2 subskalės);
- 3) butis, buitiniai prietaisai (2 subskalės);
- 4) laisvalaikis;
- 5) estetikos elementai;
- 6) knygos, spauda, televizija;
- 7) savo norų, žavėjimosi kitais žmonėmis ir savo percepcijos įvertinimas.

Visų užduočių išspręstumas procentais pateiktas 16 priedo lentelėje.

Atliekant kiekvienos subskalės faktorinę analizę, panaudojant pagrindinių komponentų ir testo vidinės konsistencijos nustatymo (*Reliability Analysis – Scale (Alpha)*) metodus, nustatomi pateikto klausimo faktorinis svoris ir skiriamoji geba. Pirminės faktorinės analizės metu kompiuteris išskyrė 17 faktorių (žr. 17 priedą).

Sugrupavus faktorius pagal loginę prasmę gauti 8 faktoriai ($KMO = 0,89$, faktorių aprašomoji sklaida – 49,71%), kurie pateikiami 2.4.2.1 lentelėje. Visų aštuonių faktorių vidinė konsistencija, įvertinta *Cronbach α* koeficientu, yra stipri, svyruoja nuo 0,99 iki 0,50. Tai rodo, kad visi faktoriai yra pakankamai homogeniški. Be to, koreliacijos koeficientų tarp kintamojo ir išskirto faktoriaus reikšmių dydžiai L išsidėsto nuo 0,99 iki 0,63. Nustatyti faktoriai atitinka sąlygą $L \geq 0,6$.

Antrinės faktorinės analizės rezultatai. Domėjimosi technika skalės patikimumo įverčiai

Antrinis faktorius	Pirminis faktorius	N	Testo užduoties svoris, <i>L</i>	Testo užduoties skiriamoji geba, <i>r / itt</i>	<i>KMO</i>	<i>Cronbach α</i>	Koreliacija tarp testo užduočių		Faktoriaus aprašomoji sklaida, %
							min.	max.	
1. Žaislų įtaka	Veiksmai su žaislais	1	Pavienis konstruktas						
2. Tėvo įtaka jaunuolio techniniam išprusimui	Tėvas skatino domėjimąsi technika	2	0,996	0,98	0,50	0,99	0,98	0,98	99,14
	Tėvo domėjimasis technika		0,996	0,98					
3. Motinos įtaka jaunuolio techniniam išprusimui	Motina skatino domėjimąsi technika	2	0,809	0,31	0,50	0,46	0,31	0,31	65,42
	Motina domėjimasis technika		0,809	0,31					
4. Patirtis elgtis su buitinais prietaisais	Moka elgtis su buitinais prietaisais	4	0,860	0,66	0,728	0,76	0,29	0,66	59,78
	Gebėjimas elgtis konkrečioje situacijoje		0,796	0,59					
	Aktyviai domisi buitinių prietaisų veikimo principais		0,786	0,60					
	Skaito ir supranta prietaisų veikimo aprašymus		0,633	0,44					
5. Domėjimasis technine literatūra	Domėjimasis technine literatūra	1	Pavienis konstruktas						
6. Laisvalaikio, susieto su technika, organizavimas	Pats skiria laiką techninei veiklai	2	0,882	0,56	0,50	0,71	0,56	0,56	77,81
	Draugai domisi technika, padeda, moko techninės veiklos metu		0,882	0,56					
7. Estetikos elementų išskyrimas technikos objektuose		1	Pavienis konstruktas						
8. Savo norų, žavėjimosi žmonėmis, turinčiais kontaktą su technika, savo percepcijų įvertinimas	Nori susieti savo profesiją su technika ir žavisi žmonėmis, besidominčiais technika	3	0,858	0,67	0,70	0,80	0,52	0,66	72,19
	Regos, klausos, uoslės išsivystymas susietas su technika		0,810	0,59					
	Techninės kalbos susiformavimas		0,879	0,71					

Atlikti skaičiavimai leidžia teigti, kad išskirti faktoriai atskleidžia paauglių ir jaunuolių santykį su technika, išorinių veiksnių įtaką domėjimosi technika lygiui. Sukurto klausimyno „Jaunuolis ir technika“, atlikus užduočių vidinės konsistencijos patikrinimą ir faktorinę analizę, diagnostiniai rodikliai atitinka reikalavimus, todėl galima teigti, kad instrumentas yra validus ir gali būti taikomas Lietuvos jaunuolių techniniam išprusimui tirti.

- **Skalės „Emocinis-motyvacinis santykis su kompiuteriu“ faktorinio validumo patikrinimas**

Tyrimo panaudotą klausimyną „Jaunuolis ir kompiuteris“, kurį sukūrė ir patikrino D. Šaparnienė (2001), sudaro 27 teiginiai (žr. 89 priedą). Užduočių išspręstumas pateiktas 18 priedo lentelėje. *Emocinio-motyvacinio santykio su kompiuteriu* skalės ir subskalių patikimumo įverčiai pateikti 19 priedo lentelėje.

Visų teiginių statistinis sąryšis su faktoriais ir jų grupavimasis interpretacijos požiūriu yra teoriškai prasmingas. Teiginių įverčių koreliacijos koeficientų su išskirtais faktoriais svyravimo ribos – nuo 0,43 iki 0,80. Faktorių aprašomoji sklaida pasiskirsčiusi nuo 59,0 iki 36,26%. *KMO* koeficientas lygus 0,88. Pavienių faktorių vidinės konsistencijos koeficientai (*Cronbach α*) svyruoja nuo 0,55 iki 0,83. Tai rodo, kad visi faktoriai yra pakankamai homogeniški.

Gauti statistiniai rodikliai rodo, kad tyrimui pasirinktas tyrimo instrumentas tinka tiriamajai populiacijai apibūdinti.

- **Skalės „Domėjimasis gamtos mokslais“ faktorinio validumo patikrinimas**

Diagnostinio instrumento, naudojamo jaunuolių domėjimuisi gamtos mokslais įvertinti, teiginių struktūra atitinka L. Hoffmann, P. Häußler, M. Lehrke (1998) sukurta klausimyną. Minėtame instrumente analizuojamas domėjimasis tik fizika. Remiantis šio testo modeliu sukonstruotas instrumentas domėjimuisi fizika, biologija ir chemija tikrinti (žr. 85 priedą) – 4 blokai teiginių, atskleidžiančių domėjimąsi fizika, biologija ir chemija: 1) „Norėčiau sužinoti daugiau apie ...“; 2) „Mano susidomėjimas tuo ...“; 3) „Aš norėčiau aptarti tai ...“; 4) „Emocijos dėl situacijų“. Iš viso užduočių skaičius yra 96. Pradinėje tyrimo stadijoje iškelta hipotezė, kad techninis išprusimas turi sąsają su domėjimusi gamtos mokslais. Į sukurta klausimyną buvo įtrauktos temos ir reiškiniai, kuriuos remdamasis fizikos, biologijos ir chemijos temų reitingais mokyklinėje programoje, nustatė A. Blinstrubas (2001).

Pavienių užduočių išspręstumas pateiktas 20 priedo lentelėje. Klausimyno „*Domėjimasis gamtos mokslais*“ pirminis, antrinis ir tretinis faktorizavimas atliekamas analogiškai, pagal jau nusakytus metodus ir principus.

Atliekant pirminį faktorizavimą teiginių visuma pakeista į keturiolika faktorių, dešimt iš jų atitinka subskalių pavadinimus, kiti keturi susidarė iš dviejų subskalių – „*Emocijos dėl fizikos reiškinių*“ ir „*Emocijos dėl chemijos reiškinių*“. Pirmoji paminėta subskalė suskilo į du faktorius: „*Emocijos dėl technikos prietaisų*“ ir „*Emocijos dėl fizinio pobūdžio gamtos reiškinių*“. Statistinis patikrinimas lyties atžvilgiu parodė, kad pirmas faktorius atitinka vaikinių emocijas,

kitas – merginų. Subskalę „Emocijos dėl cheminių reiškinių“ sudaro du faktoriai: „Emocijos dėl cheminių preparatų panaudojimo dirbant įvairius darbus“ bei „Pramoginio-estetinio pobūdžio emocijos, kylančios dėl chemijos produktų panaudojimo“. Pažymėtina, kad gautos aukštos teiginių įverčių ir išskirtų faktorių koreliacijos reikšmių svyravimo ribos ($0,50 \leq L \leq 0,82$), faktorių aprašomoji sklaida – nuo 58,68% iki 45,68%, *Cronbach α* – nuo 0,64 iki 0,92. Tai rodo, kad faktorių vidinė konsistencija didelė. Pateikti skalės rodikliai (žr. 21 priedą) tenkina konstrukto patikimumo ir faktorinio validumo (*factor validity*) metodologinę normą.

Atlikus antrinę faktorinę analizę faktorių kiekis sumažintas iki 3 (žr. 2.4.2.2 lentelę).

2.4.2.2 lentelė

Domėjimasis gamtos mokslais (antrinė faktorinė analizė). $N_{u\dot{z}duot.} = 14$, $N_{fakt.} = 3$

Antrinis faktorius	Pirminiai faktoriai	Pirminių kintamųjų skaičius	N	Testo užduoties svoris, <i>L</i>	Testo užduoties skiriamoji geba, <i>r / itt</i>	<i>KMO</i>	<i>Cronbach α</i>	Faktoriaus aprašomoji sklaida, %
FIZIKA	Nori aptarti fizikos temas	7	5	0,806	0,64	0,754	0,77	52,35
	Nori daugiau sužinoti apie fizikos temas	10		0,775	0,59			
	Emocijos, kylančios dėl technikos prietaisų	3		0,743	0,57			
	Susidomėjimas fizikos temomis	7		0,650	0,45			
	Emocijos, kylančios dėl gamtos reiškinių fizikinio pobūdžio	5		0,626	0,45			
BIOLOGIJA	Nori aptarti biologijos temas	7	4	0,924	0,83	0,786	0,88	74,26
	Susidomėjimas biologijos temomis	7		0,920	0,83			
	Nori daugiau sužinoti apie biologijos temas	10		0,852	0,73			
	Emocijos, kylančios dėl biologijos reiškinių	8		0,737	0,59			
CHEMIJA	Susidomėjimas chemijos temomis	7	5	0,881	0,76	0,75	0,85	63,61
	Nori aptarti chemijos temas	7		0,871	0,74			
	Nori daugiau sužinoti apie chemijos temas	10		0,835	0,70			
	Emocijos dėl cheminių preparatų panaudojimo dirbant įvairius darbus	5		0,707	0,59			
	Pramoginio-estetinio pobūdžio emocijos, kylančios dėl chemijos produktų panaudojimo	3		0,671	0,55			

Antrinės faktorinės analizės rezultatai rodo gautų požymių tinkamumą faktorinei analizei (*KMO* = 0,72), be to, faktorių aprašomoji sklaida 79,18%. Antrinių faktorių koreliacijos su išskirtais faktoriais koeficientai yra labai aukšti, jų reikšmės išsidėsčiusios nuo 0,63 iki 0,92,

Cronbach a koeficientas visiems faktoriams yra labai aukštas (pirmam faktoriui – 0,77, antram faktoriui – 0,88, trečiam – 0,85).

Gauti duomenys leidžia patvirtinti instrumento patikimumą ir tai, kad jis atitinka validumo metodologines normas.

Apibendrinant 2.4 skyrelyje pateikto tyrimo kintamųjų psichometrinių tinkamumo patikrinimą galima teigti, kad ***parinkti ir sukonstruoti diagnostiniai instrumentai, diagnozuojantys asmenybės kognityvines ir nekognityvines savybes, yra validūs ir tinka analizuojamiems požymiams apibūdinti.***

3. TECHNINIO IŠPRUSIMO DIAGNOSTINIO TYRIMO REZULTATAI

Rezultatų ataskaita atspindi šiuos tyrimo etapus:

- 1) nustatoma techninio išprusimo kaip priklausomo kintamojo struktūra ir raiška;
- 2) nustatomi techninį išprusimą veikiantys išoriniai kintamieji;
- 3) nusakytas apibendrintas požiūris į atlikto diagnostinio tyrimo rezultatus;
- 4) nustatomi jaunuolių statistiniai tipažai techninio išprusimo raiškos aspektu.

3.1. TECHNINIS IŠPRUSIMAS KAIP PRIKLAUSOMAS KINTAMASIS: STRUKTŪRA IR RAIŠKA

3.1.1. Diagnostinio konstrukto *techninis išprusimas* apibendrinta vidinė struktūra

Disertacijoje analizuojamos techninio išprusimo raidą lėmusios kultūrinės sąlygos, kurios formuoja taikomąsias ir teorines technines žinias. Formalioje institucijoje įgytos techninės žinios yra ugdymo rezultatas. Formalus ir neformalus išmokymas siejasi su patirtiniu mokymusi, domėjimusi technika. Tiriamieji priklausė įvairiems socialiniams, demografiniams sluoksniams, todėl atlikus techninių žinių testo rezultatų struktūrizavimą galima bus numatyti techninio kurikuliumo tobulinimo būdus.

- *Teorinės techninės žinios*

Teorinių techninių žinių testą sudaro 14 subskalių. Testo pavienių užduočių psichometrinis tinkamumas patikrintas, neatitinkančios reikalavimų užduotys atmetos, be to, testas papildytas A. Blinstrubo (2002) kurikuliumo testo subskale „*Matavimo vienetai*“. Nustatant testo vidinę struktūrą atlikti testo pavienių užduočių ir subskalių koreliacijos koeficientų skaičiavimai (žr. 7, 8, 9 priedus). Norint atskleisti priklausomą kintamąjį – teorines technines žinias kaip psichometrinių konstrukto – atlikta gautų rezultatų klasterinė analizė: pasirinktas hierarchinis metodas (*Hierarchical Cluster Analysis, Ward Method*). Po šios statistinės operacijos gauta dendograma (žr. 3.1.1.1 lentelę), kurioje pavieniai požymiai sujungti į klasterius. Juos interpretavus galima nustatyti, kodėl ir kaip susiformavo teorinės techninės žinios.

Teorinių techninių žinių susiformavimo sąlygos

	Tretinis klasteris	Antrinis klasteris	Pirminis klasteris	Pavieniai požymiai	Vidurkis	
Teorinės techninės žinios, susiformavusios <i>nestipraus</i> kontakto su buitinais prietaisais metu ir nelabai domintis technika	Sąvokos, kurioms suvokti pakanka nedidelės praktinės patirties ir nedidelės apimties teorinių techninių žinių	Pažintis su buitinais prietaisais	Prietaisai naudojami buities darbams palengvinti	Skrudintuvas Oblius Dildė Transformatorius Spaustuvas	0,95 0,93 0,86 0,85 0,89	
			Buitiniai komforto prietaisai	Kondicionierius Ventiliatorius	0,72 0,74	
		Sąvokos, susijusios su buitinių prietaisų analogais arba dažnai minimais faktais	Automobilio dalys, turinčios analogų buityje	Amortizatorius Radiatorius Žvakė Duslintuvas	0,75 0,73 0,80 0,75	
			Pirmųjų siuvimo mašinų pavadinimai		0,67	
			Pirmasis gyvūnas, nuskraidintas į kosmosą		0,82	
		Sąvokos, kurioms suvokti pakanka vidutinės praktinės patirties ir vidutinės apimties teorinių techninių žinių	Matavimo vienetų žinojimas	Prie buitinių prietaisų veikimo principo aprašymo pateikiami matavimo vienetai	Džaulis Vatas Amperas	0,49 0,51 0,54
	Mokslinėje literatūroje pateikiami matavimo vienetai			Liuksas Paskalis Hercas	0,58 0,63 0,75	
	Bekerelis			0,45		
	Terminai, išmokti riboto gamybinio ar buitinio kontakto metu		Sąvokos, taikomos ribotoje buitinėje ar gamybinėje situacijose	Terminai, nusakantys procesus, prietaisus, medžiagas, taikomi specialistų ar besidominčiųjų	Presavimas	0,56
					Frezavimas	0,46
					Akumulatorius	0,60
					Ruberoidas	0,62
					Rūda	0,55
					Generatorius	0,57
					Konvejeris	0,67
					Staklės	0,67
	Sąvokos, susijusios su medžiagomis		Sąvokos, susijusios su medžiagomis	Matavimo įrankiai, kurių panaudojimo sritis yra specializuota	Gulsčiukas	0,65
					Echoskopas	0,63
					Slankmatis	0,53
					Mikrometras	0,53
	Medžiagos, kurių pavadinimai pateikiami gaminių aprašuose		Polimeras Konservantas	0,53 0,60		
	Utilizacija		0,46			
	Gija		0,40			
	Gobelenas		0,65			

3.1.1.1 lentelės tęsinys

	Tretinis klasteris	Antrinis klasteris	Pirminis klasteris	Pavieniai požymiai	Vidurkis
Teorinės techninės žinios, susiformavusios turint didelę tiesioginę patirtį dirbti su technikos priemonėmis ir labai domintis technika	Istorinės techninės žinios, įgytos dėl didelio domėjimosi technika	Istoriniai techniniai įvykiai, reikalaujantys plataus žinių diapazono	Pirmųjų automobilių pavadinimai		0,55
			Prietaisų atsiradimo laikotarpių žinojimas	Stetoskopas	0,25
				Elektrinis telegrafas	0,21
				Šiuolaikinis automobilis	0,34
				Mechaninis laikrodis	0,33
			Specialybių atsiradimo laikotarpių žinojimas	Slaugytojas	0,17
				Kalvis	0,19
				Duonkepys	0,31
				Telefonistas	0,31
				Fotografas	0,36
				Stiklintojas	0,41
			Kosmonautas	0,64	
			Pirmasis traukinys nuvažiavo bandomąją atkarpą		0,21
			Atrasti rentgeno spinduliai		0,23
	Paleistas pirmasis palydovas		0,32		
	Mokslininkų pavardės, pateikiamos vadovėliuose, enciklopedijose, populiarioje literatūroje	Broliai Liumjerai	0,19		
		Semenavičius	0,13		
		Vaitkus	0,15		
		Stankevičius	0,20		
	Teorinės techninės žinios, įgytos formalioje ir neformalioje aplinkoje labiau domintis technika	Teorinės techninės žinios, susiformavusios mokykloje labiau domintis technika	Technikos teorijos sąvokos, pateiktos vadovėliuose	Dinamika	0,20
				Kinematika	0,20
				Pagreitis	0,55
				Greitis	0,41
				Jėga	0,38
				Darbas	0,31
			Vadovėliuose pateiktos mokslininkų išradėjų pavardės	Variklis	0,33
				Galia	0,47
				Nobelis	0,34
				Morzė	0,47
		Teorinės techninės žinios, susiformavusios neformalioje aplinkoje labiau domintis technika	Automobilio dalys, kurių veikimo principą išmano labai besidomintys technika asmenys	Edisonas	0,30
				Paskalis	0,26
				Belas	0,33
			Terminai, kurių prasmė ir pritaikymo sritys aiški labai besidomintiems asmenims	Archimedas	0,33
Kumštelis				0,36	
Diferencialas				0,33	
Pusašis				0,37	
Suvirinimas				0,44	
Litavimas				0,47	
Vožtuvas				0,44	
Kliuzas	0,39				
Kalibras	0,30				
Nivelyras	0,38				
Kniedijimas	0,41				
Arnavimas	0,27				
Varis	0,39				
Reagentas	0,43				
Pirometras	0,31				
Abrazyvas	0,26				
Matrica	0,19				
Lodžija	0,31				
Valcavimas	0,23				

Nagrinėjant 3.1.1.1 lentelės rezultatus galima pastebėti, kad visos teste pateiktos sąvokos, terminai sujungti į du stambius klasterius, tarp kurių yra esminis skirtumas – praktinės patirties lygis dirbti su buitinais prietaisais ir domėjimasis technika: „*Teorinės techninės žinios, susiformavusios nestipraus kontakto su buitinais prietaisais metu ir nelabai domintis technika*“ ir „*Teorinės techninės žinios, susiformavusios turint didelę tiesioginę patirtį dirbti su technikos priemonėmis ir labai domintis technika*“. Nepriklausomai nuo to, kad nagrinėjamu testu buvo tikrinamos teorinės techninės žinios, rezultatai būna geresni, jei sprendžiant užduotis remiamasi praktinės veiklos patirtimi arba analogija su buities elementais. 3.1.1.1 lentelėje gauti rezultatai pateikti skirtingomis spalvomis: pilka spalva – stiprūs įverčiai (nuo 0,44 iki 0,95), žydra spalva – vidutiniai įverčiai (nuo 0,26 iki 0,43), geltona spalva – silpni įverčiai (nuo 0,13 iki 0,25).

Teorinės techninės žinios, susiformavusios *nestipraus kontakto* su buitinais prietaisais metu ir *nedidelio domėjimosi technika* kontakto metu, susideda iš dviejų klasterių, kurie skiriasi turimos patirties ir teorinių žinių lygiu. Sąvokų, kurioms suprasti pakanka nedidelės praktinės patirties ir nedidelės apimties teorinių techninių žinių, įverčių vidurkiai svyruoja nuo 0,67 iki 0,95. Kita grupė sąvokų, kurioms suvokti reikia vidutinio lygio praktinės patirties ir vidutinės apimties teorinių techninių žinių, yra truputį sunkiau įveikiamos, rezultatų vidurkiai pasiskirstę nuo 0,45 iki 0,75. Apie šių klasterių pavienius požymius galima pasakyti, kad patirtis nėra pagrindinis rodiklis – gali būti, kad užtenka girdėti ir įsivaizduoti nusakytas sąvokas, kitaip tariant, netiesiogiai įgyti vidutinės apimties informaciją.

Kitas stambus klasteris – „*Teorinės techninės žinios, susiformavusios turint didelę tiesioginę patirtį dirbti su technikos priemonėmis ir labai domintis technika*“. Šio klasterio sudedamosios dalys: 1) *istorinės techninės žinios, įgytos labiau domintis technika* (nuo 0,13 iki 0,41, tik viena užduotis „*kosmonautas*“ turi ypač aukštą įvertinimą – 0,64); 2) *teorinės techninės žinios, įgytos formalioje ir neformalioje aplinkoje labiau domintis technika* (atsakymų vidurkiai nuo 0,20 iki 0,55).

Norint patikrinti, kokia istorinė informacija, susijusi su technika, yra ilgalaikėje jaunuolių atmintyje, pateikti klausimai apie technikos raidai svarbius įvykius ir mokslininkus, išradėjus, jų veiklą. Istorinės techninės žinios jaunuolių sunkiau įveikiamos dėl to, kad reikalingą atsakymą reikėjo išrinkti iš turimų žinių visumos, lyginti su kitų faktų vyksmo laikotarpiais, prisiminti mokslininkų darbus. Į šį klasterį pateko rečiau mokykloje, dažniau populiarioje spaudoje, televizijoje minimi veikėjai, kurių darbai susiję su technika. Tarp jų trys žymūs Lietuvos žmonės – *Semenavičius, Vaitkus, Stankevičius* (atsakymų vidurkiai 0,13; 0,15; 0,20 atitinkamai). Nuomonė apie šias užduotis išsakyta 1.2 skyrelyje, pateiktos rekomendacijos tobulinti mokomąją programą.

Tretinis klasteris „*Teorinės techninės žinios, įgytos formalioje ir neformalioje aplinkoje labiau domintis technika*“ sujungia du klasterius (žr. 3.1.1.1 lentelę). Mokykloje įgytos žinios gerai

išmokstamos, jei jaunuolis domisi gamtos mokslais, ypač fizika, tuomet rezultatai yra geresni (atsakymų vidurkiai nuo 0,20 iki 0,50). „*Teorinės techninės žinios, susiformavusios neformalioje aplinkoje labiau domintis technika*“ įgyjamos kontaktuojant su technikos priemonėmis, bendraujant su technikos sričių specialistais, skaitant literatūrą, žiūrint televizijos laidas, skirtas technikos plėtrai, naujienoms (atsakymų vidurkiai nuo 0,19 iki 0,47).

Atlikus gautų rezultatų analizę galima padaryti išvadą: **stipriausias veiksnys, veikiantis teorines technines žinias, yra domėjimasis technika. Tai padeda susiformuoti tvirtoms teorinėms žinioms.** Jei technika nesidomima, žinios, gautos formalioje ir neformalioje aplinkoje, nefiksuojamos ilgalaikėje atmintyje, todėl pagrindinis uždavinys formuojant jaunuolių technines žinias yra skatinti domėjimąsi technika. Dabar, kai vykdomas profilinis mokymas, reikia padėti jaunuoliams nustatyti savo domėjimosi sritis, identifikuoti savo poreikius, interesus. Tai padėtų Lietuvos jaunuoliams teisingai pasirinkti ne tik mokyklos profilį, bet ir būsimąją profesiją, užtikrintų sėkmingą mokymąsi ir pasitenkinimą savo būsimąja profesine veikla.

- ***Taikomosios techninės žinios***

Taikomųjų techninių žinių testo užduočių koreliacijos koeficientai pateikti 22 priedo lentelėje. Siekiant nustatyti taikomųjų techninių žinių testo rezultatų struktūrą, taip pat buvo atlikta hierarchinė klasterinė analizė taikant *Ward* metodą (*Hierarchical cluster Analysis, Ward Method*). Užduotys, sujungtos į klasterius, interpretuojamos ieškant atsakymų į keliamus klausimus, kurios užduotys lengviau įveikiamos, kurios sunkiau, kodėl. Klasterinės analizės rezultatai pateikti 3.1.1.2 lentelėje.

Taikomųjų techninių žinių testo rezultatų klasterinė analizė (N = 617)

Užduoties Nr.	Vidurkis	Pirminis klasteris ir pavieniai uždaviniai	Antrinis klasteris	Tretinis klasteris	Galutinis klasteris
6	0,88	Elementaraus sukamojo judesio (judėjimo) nagrinėjimas	Elementarieji judėjimai, susiję su buitimi N = 8	Praktinės žinios, susijusios su buitimi N = 11	Taikomosios techninės žinios N = 26
9	0,86				
10	0,82				
2	0,85				
8	0,80				
7	0,81				
1	0,76				
5	0,73				
12	0,79	Elementarių judėjimų kombinavimas	Kombinuoti elementarūs judėjimai, susiję su buitimi N = 3		
21	0,74				
4	0,73				
23	0,38	Erdvinio mąstymo taikymas nagrinėjant judėjimą	Erdvinio mąstymo ir pradinių teorinių žinių taikymas nagrinėjant judėjimą N = 5		
26	0,41				
27	0,43	Pradinių teorinių žinių taikymas nagrinėjant judėjimą			
28	0,43				
29	0,41				
22	0,55	Sukamųjų judėjimų nuoseklus sprendimas nustatant kelis nežinomuosius	Judėjimų kombinavimas, visumos ir nuoseklus nagrinėjimas remiantis erdvine vaizduote N = 10		
24	0,60				
11	0,74				
14	0,74				
18	0,65				
13	0,69				
16	0,61				
19	0,54	Judėjimų virtualus kombinavimas			
15	0,56	Dviejų sukamųjų judėjimų loginis įvertinimas			
17	0,54				

Apžvelgus lentelėje gautų klasterių paaiškinimus galima teigti, kad lengviausios ir besidomintiems technika, ir nesidomintiems jaunuoliams užduotys yra tos, kurių sprendimas susijęs su buitimi. Atsakymų vidurkiai išsidėstė intervale nuo 0,73 iki 0,88. Kuo didesnė patirtis, domėjimasis, tuo geriau sekėsi atsakyti į testo klausimus. Remiantis kognityvinės psichologijos teiginiais teigiama, kad patirtis ugdo erdvinę vaizduotę ir loginį mąstymą. Todėl klasteriui „Judėjimų kombinavimas, visumos ir nuoseklus nagrinėjimas remiantis erdvine vaizduote“ priskirtos užduotys turi aukštesnius įvertinimus (nuo 0,54 iki 0,74) nei sunkiausiai įveikiamas klasteris – „Erdvinio mąstymo ir pradinių teorinių žinių taikymas nagrinėjant judėjimą“. Šių užduočių išspėjimo vidurkis svyruoja nuo 0,38 iki 0,43.

Rezultatai leidžia padaryti išvadą, kad *taikomosioms techninėms žinioms susiformuoti padeda patirtis dirbti su technikos priemonėmis bei išlavinta erdvinė vaizduotė*. Erdvinė vaizduotė

įgyjama analizuojant brėžinius, schemas ir pan., tačiau mokykloje nebedėstomas braižybos kursas. Esant tokiai situacijai dalis jaunuolių negauna reikalingų žinių, kurios palengvintų mokymąsi techninio profilio mokykloje.

3.1.2. Jaunuolių techninio išprusimo žinių raiška

Siekiant numatyto tyrimo tikslo (identifikuoti ir charakterizuoti statistinius tipus), t. y. suskirstyti respondentus į grupes pagal esminius mūsų tyrimo aspektus (faktinį techninį išprusimą), buvo atliktos *k-Means* (*k* – klasterių skaičius) klasterinė ir diskriminantinė analizės. Nustatyta klasterių struktūra paveiksluose pateikiama kaip laužtės.

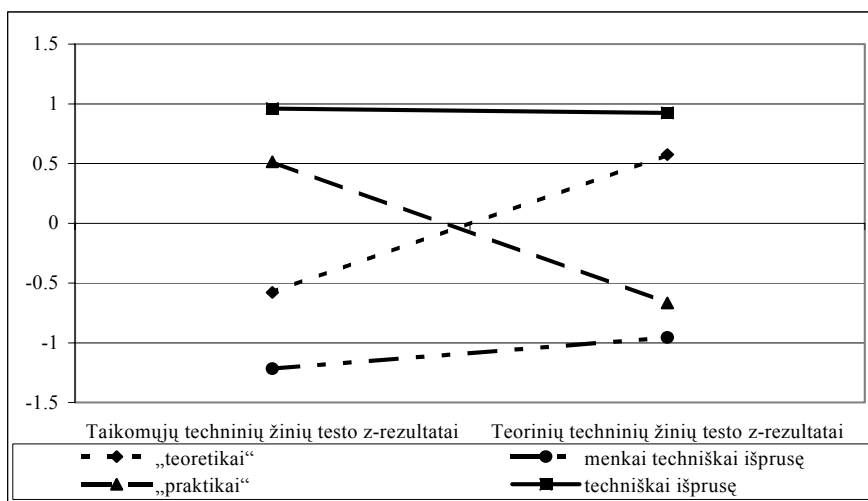
- **Techninio išprusimo testai**

Pasirinkus 4 klasterių modelį klasterizuoti teorinių techninių žinių testų z-rezultatai. Gautas keturios kontrastinės grupės (žr. 3.1.2.1 lentelę). Kiekvieno klasterio apibūdinimas nustatytas nubraižius klasterių laužtes visai respondentų imčiai (žr. 3.1.2.1 pav.) ir atskirai lyties atžvilgiu (žr. 3.1.2.2 ir 3.1.2.3 pav.).

3.1.2.1 lentelė

Vaikinų ir merginų techninio išprusimo klasterių statistika

	Vaikinai	Merginos	Iš viso
1 klasteris	57 18,4%	45 27,3%	102 21,5%
2 klasteris	41 13,2%	72 43,6%	113 23,8%
3 klasteris	95 30,6%	24 14,5%	119 25,1%
4 klasteris	117 37,7%	24 14,5%	141 29,68%
Iš viso	310 100%	165 100%	475 100%



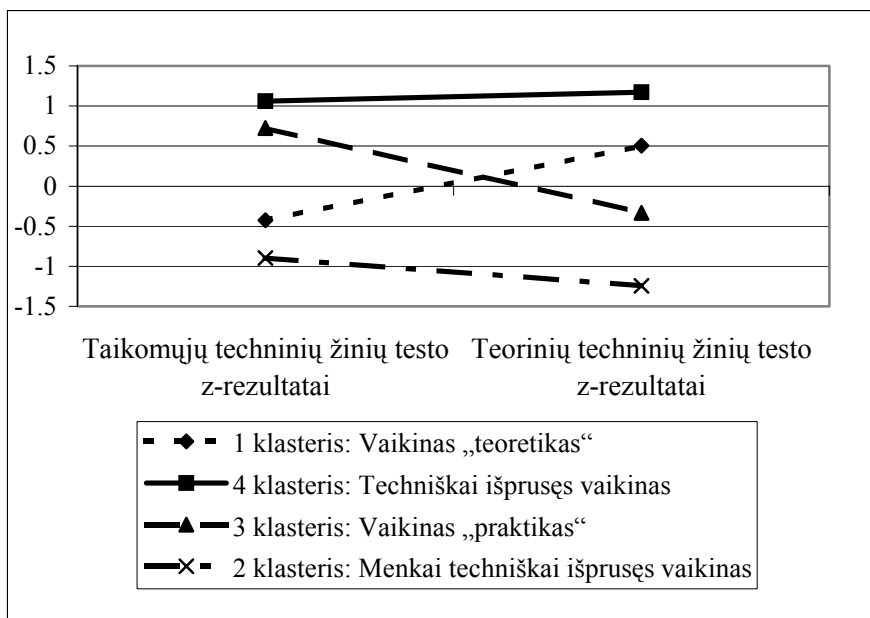
3.1.2.1 pav. Jaunuolių taikomųjų ir techninių žinių testo rezultatų klasteriai (N = 475)

1 klasteris. Šios grupės vaikinių ir merginų teorinės techninės žinios yra geresnės negu taikomosios techninės žinios. Teorinių techninių žinių rezultatai geresni už bendrąjį vidurkį, bet taikomosios žinios yra žemesnio lygio, todėl galima šią populiacijos grupę pavadinti „teoretikais“. Vaikinių šiame klasteryje yra 18,4%, merginų – 27,3%.

2 klasteris. Abiejų testų rezultatų vidurkiai yra žemiausi iš visų nagrinėjamų grupių. Ir taikomųjų, ir teorinių techninių žinių rezultatai yra gerokai prastesni už z-skalės vidurkį, todėl galima pavadinti šios grupės atstovus *menkai techniškai išprususiais*. Vaikinių šiame klasteryje yra 13,2%, merginų – 43,6%.

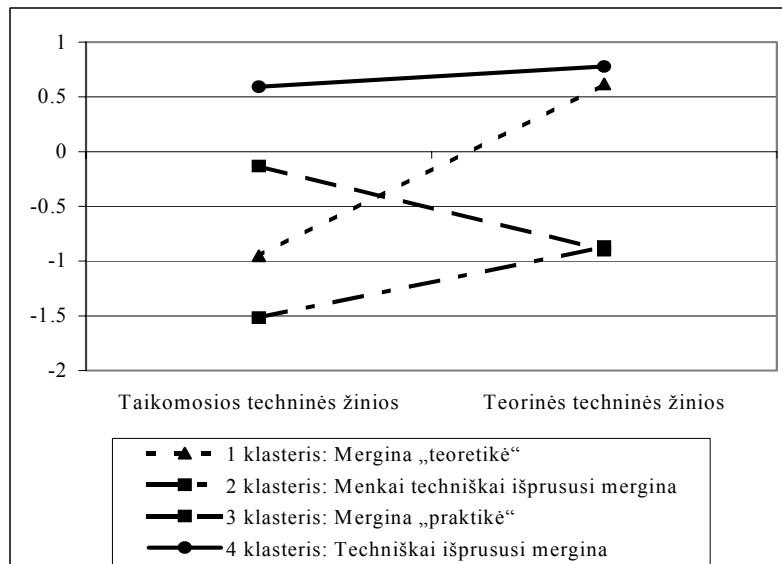
3 klasteris. Remiantis tiesės atkarpos išsidėstymu 3.1.2.1 paveiksle galima teigti, kad šiai grupei priklauso jaunuoliai „praktikai“. Vaikinių taikomųjų techninių žinių testo rezultatai pakankamai geri, bet teorinių žinių rezultatai prastesni nei „teoretikų“. Merginų taikomųjų techninių žinių rezultatai yra žemiau už z-skalės vidurkių ašį, bet teorinių techninių žinių z-rezultatai yra dar žemiau. Dėl šios priežasties klasterio merginas galima pavadinti „praktikėmis“. Vaikinių šiame klasteryje yra 30,6%, merginų – 27,3%.

4 klasteris. Tiek taikomųjų, tiek teorinių žinių testo rezultatų vidurkiai aukštesni už kitų nagrinėjamų grupių, tiesės atkarpa išsidėsčiusi paveiksle žymiai aukščiau nei kitos atkarpos. Galima manyti, kad šiai grupei priklauso *techniškai išprusę* jaunuoliai, jų yra trečdalis visos tiriamos populiacijos: vaikinių 37,7%, merginų 14,5%.



3.1.2.2 pav. Vaikinių taikomųjų ir techninių žinių testo rezultatų klasteriai (N = 310)

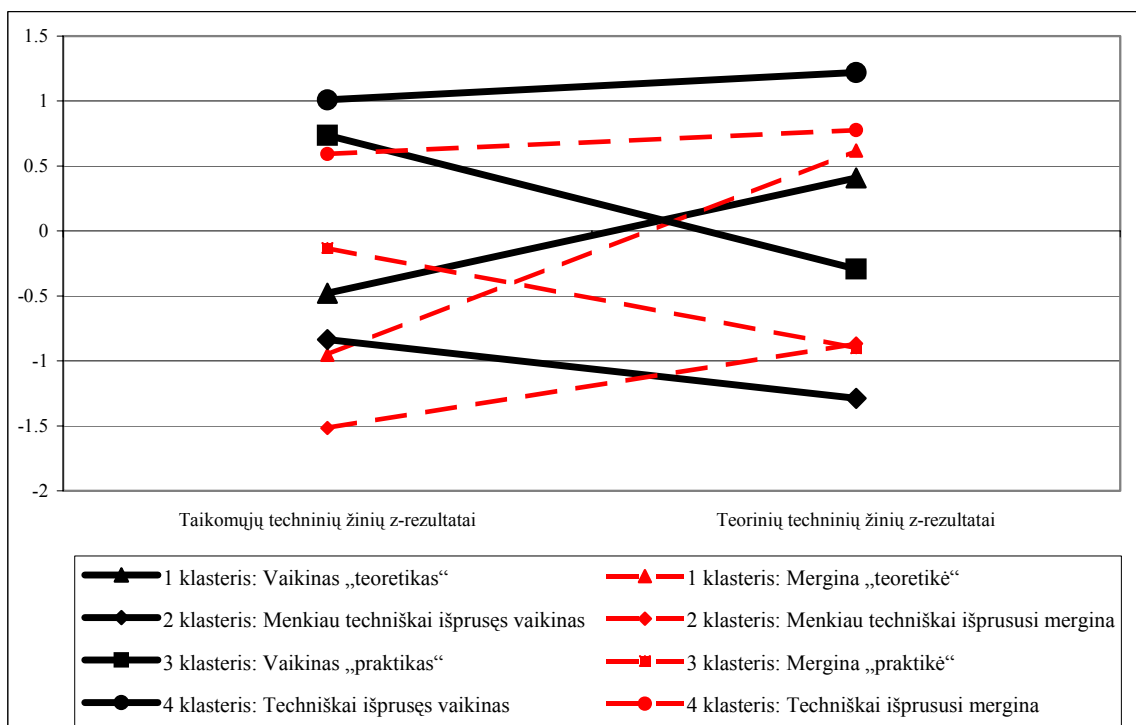
3.1.2.2 paveiksle pateikti rezultatai, atitinkantys visos populiacijos laužčių pasiskirstymą. Reikia pastebėti, kad *techniškai išprususių vaikinių* taikomųjų techninių žinių rezultatai artimi pagal reikšmes vaikinių „praktikų“ rezultatams, o „teoretikų“ rezultatai ženkliai blogesni už techniškai išprususių vaikinių rezultatus.



3.1.2.3 pav. Merginų taikomųjų ir teorinių žinių testo rezultatų klasteriai (N = 165)

Merginų teorines technines žinias atspindinčios laužtės nepakeitė savo padėčių, bet galima pastebėti, kad techniškai neišprususios merginos demonstruoja tokius pat teorinių techninių žinių rezultatus kaip merginos „praktikės“, o techniškai išprususių merginų teorinių techninių žinių rezultatai beveik tokie pat kaip ir merginų „teoretikių“.

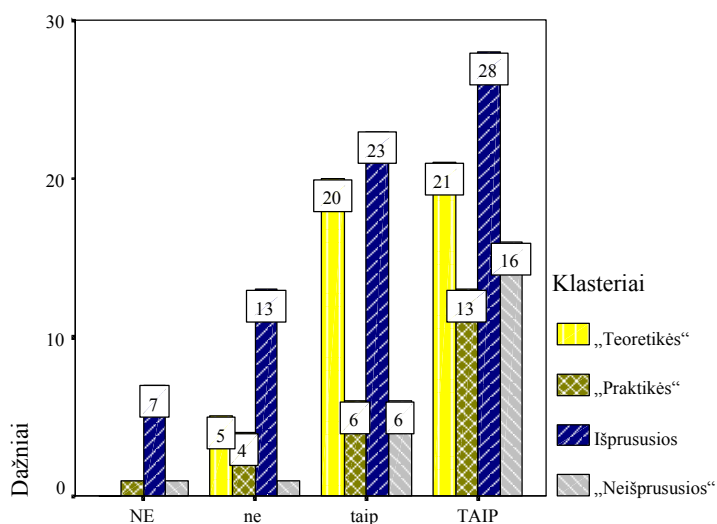
Sujungiant merginų ir vaikinų klasterių laužtes į vieną paveikslą (žr. 3.1.2.4 pav.), galima nustatyti, kuo ir kaip skiriasi merginų ir vaikinų analogiškų klasterių laužčių rezultatai.



3.1.2.4 pav. Merginų ir vaikinų techninio išprusimo rezultatų z-įverčiai pagal žinių raišką

Analizuojant visus klasterius galima patvirtinti jau padarytą išvadą, kad merginų ir vaikinių techninis išprusimas yra skirtingo lygio. Techniškai išprususių vaikinių ir merginų rezultatų laučės beveik lygiagrečios, taikomųjų ir teorinių žinių z-įverčių skirtumas yra 0,4. Vaikinių „praktikų“ taikomųjų techninių žinių rezultatai yra geresni netgi už techniškai išprususių merginų rezultatus (skirtumas 0,2), už merginų „praktikų“ (skirtumas 0,75). Merginų „teoretikų“ rezultatų laučė išsidėsčiusi aukščiau už vaikinių „teoretikų“ tiesės atkarpą. Galima manyti, kad teorinė techninė informacija, kaip bendrojo, nespecializuoto pobūdžio informacija, pasiekia šiuolaikinių jaunuolių ir net nesidomint technika, nes tam tikra dalis žinių neišvengiamai gaunama raidos procese.

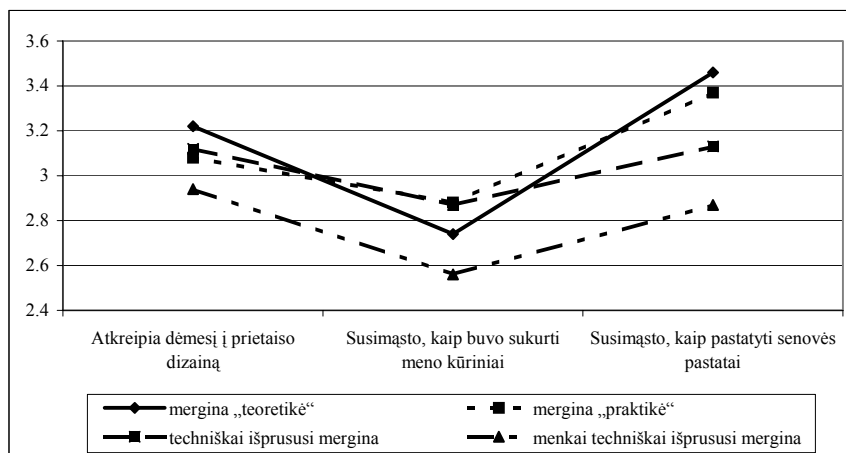
Norint nustatyti priežastis, nulemiančias teorinių techninių žinių testo rezultatų vidurkių skirtumą lyties atžvilgiu, nagrinėti socialinės apklausos klausimyno „Jaunuolis ir technika“ atsakymų rezultatai. Diskriminantinės analizės būdu nustatyta, kad keturi šio klausimyno teiginiai nesusiję su lytiškumu: 1) *skaito prietaiso veikimo aprašymą*; 2) *atkreipia dėmesį į prietaiso dizainą*; 3) *susimąsto, kaip pastatyti senovės pastatai*; 4) *susimąsto, kaip sukurti meno kūriniai*. Norint išsiaiškinti, kodėl merginų teorinės techninės žinios vertinamos kaip sąlygiškai geros, bandyta nustatyti, ar viena iš galimų priežasčių (ar merginos skaito techninio prietaiso veikimo aprašymą) yra reikšminga. 3.1.2.5 paveikslas rodo, kad prietaiso veikimo aprašymą skaito 41% merginų „teoretikų“, 51% merginų, turinčių pakankamai aukštą techninį išprusimą, ir tik 23% merginų „praktikų“. Taip pat informatyvūs rezultatai *menkai techniškai išprususių merginų* – prietaisų veikimo aprašymus skaito net 22%. Tai paaiškinama tuo, kad, nesuprasdamos veikiančio prietaiso praktinės dalies, jos mėgina žinių spragas užpildyti skaitydamos trumpą informaciją, pateikiamą kaip instrukcija.



Skaito prietaiso veikimo aprašymą

3.1.2.5 pav. Merginų atsakymų dažniai

Kiti klausimyno teiginiai susiję su technikos objektų estetikos elementų išskyrimu. Tai rodo domėjimąsi ne tik meno kūriniais, objektais, bet ir technika.



3.1.2.6 pav. Merginų „teoretikių“ estetikos elementų išskyrimo ir teorinių techninių žinių testo rezultatų sąsaja

Nagrinėdami 3.1.2.6 paveikslą matome, kad būtų merginų „teoretikių“ rezultatai lyginant su kitomis grupėmis patys aukščiausi. Analogiškai arba artimi nagrinėjamiems rezultatai ir *techniškai išprususių merginų*. Taigi galima daryti išvadą, kad merginoms būdingas bruožas pastebėti grožį, estetikos elementus visuose objektuose (neiškiriant technikos) leido suformuoti pakankamai aukšto lygio teorines technikos žinias. *Techniškai neišprususios merginos* mažiausiai iš visų domisi estetiniu techninių objektų aspektu.

Jaunuolių techninio išprusimo žinių lygis raiška, nagrinėjant atskirai jų taikomąsias ir teorines technines žinias, leido nustatyti keturias reikšmingais bruožais besiskiriančias grupes ir žinių skirtumą lyties atžvilgiu. Merginų teorinės techninės žinios yra geriau įvertintos nei vaikinų, taikomosios – priešingai. Taikomosios techninės žinios įgyjamos kontaktuojant su technikos objektais, per praktiką, o teorinės techninės žinios – be tiesioginio sąlyčio su technikos objektais vienodomis tiek vaikams, tiek merginoms sąlygomis. Todėl galima daryti išvadą, kad, ***sudarius atitinkamas sąlygas, kurios leistų vienodai ugdyti visų jaunuolių technines žinias, ir merginų taikomųjų techninių žinių lygis galėtų pasiekti vaikinų žinių lygį.*** Ši išvada drauge yra ir rekomendacija ugdymo institucijoms.

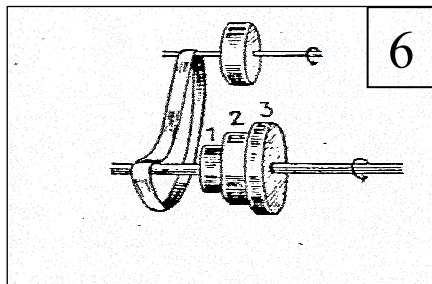
3.1.3. Techninio išprusimo raiška lytiškumo aspektu

Taikomųjų ir teorinių techninių žinių testo rezultatų diskriminantinė analizė (*Discriminant Analysis*) leidžia nustatyti ryškų skirtumą tarp įvertinimų lyties atžvilgiu, taip pat išskirtos užduotys, kurių neveikia lytiškumo veiksniai.

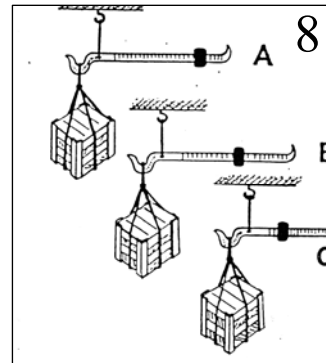
- **Taikomųjų techninių žinių testas**

Atlikus vienfaktorinę dispersinę analizę (ANOVA), nustatytas statistiškai reikšmingas rezultatų vidurkių skirtumas lyties atžvilgiu: $F = 122,39$, $p = 0,000$ (žr. 23 priedą).

Nustatant testo kiekvienos užduoties rezultatų vidurkių skirtumus lyties atžvilgiu, išskirtos dvi užduotys: 6 ($p = 0,45$) ir 8 ($p = 0,12$), nepriklausančios nuo lytiškumo veiksnio. Jų reikšmingumo lygmuo didesnis už pasirinktą ($\alpha = 0,05$). Šeštos ir aštuntos užduočių turinys pateikti 3.1.3.1 paveiksle. Kitų užduočių rezultatų vidurkių skirtumas lyties atžvilgiu yra reikšmingas.



6 užduotis: „Ant kurio iš trijų diskų reikia uždėti dirželį, kad apatinė ašis sukėtųsi lėčiau negu viršutinė?“



8 užduotis: „Kuri dėžė yra sunkiausia?“

3.1.3.1 pav. Taikomųjų techninių žinių testo užduotys, nepriklausomos nuo lytiškumo veiksnio

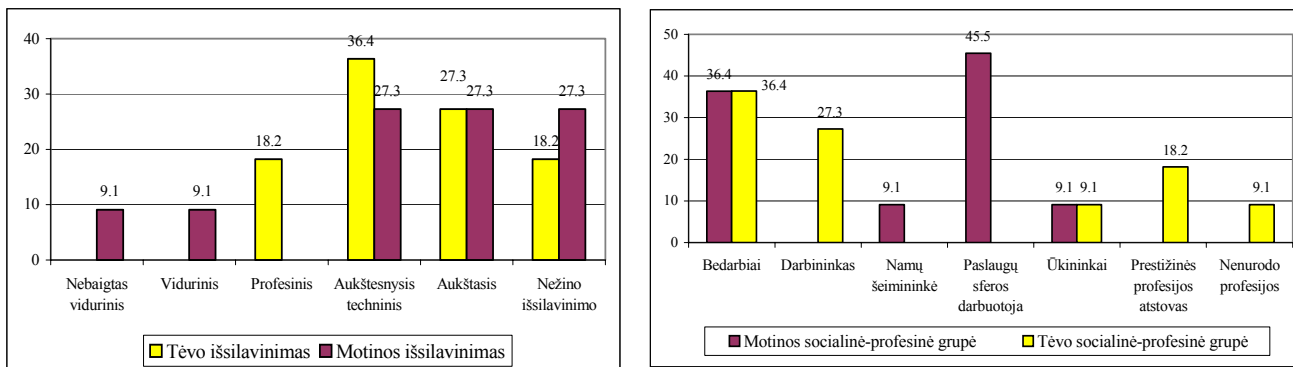
Šeštos užduoties sąlyga (trimatėje erdvėje pavaizduota diržinė pavara) susijusi su besisukančių kūnų greičių nustatymu. Atliekant užduotį reikia, remiantis erdvine vaizduote ir loginiu mąstymu, mintyse atlikti virtualų kombinavimą. Abiejų užduočių schemas galėjo sukelti merginoms asociacijų su buitinais prietaisais (siuvimo mašina, svarstyklėmis), todėl merginos šias užduotis išsprendė lengviau nei kitas.

Norint išskirti merginų ir vaikinių kontrastines grupes pagal taikomųjų techninių žinių rezultatus, atlikta diskriminantinė analizė (*Discriminant Analysis*), rezultatai pateikti 24 priedo lentelėje. Atlikus šią analizę, kurios tikslas buvo palyginti testo rezultatų vidurkius lyties atžvilgiu, išskirta grupė merginų, kurių atsakymų vidurkiai didesni už vaikinių, ir grupė vaikinių, kurių atsakymų rezultatų vidurkiai mažesni už merginų. Rezultatai pateikti 25 priedo lentelėje.

Toliau mažiname merginų ir vaikinių skaičių grupėse, suformuotose pagal vaikinių atsakymų rezultatus. Teigiame, kad z -įverčių nagrinėjama riba $z > 0,75$. Kitoje lentelėje (žr. 26 priedą) pateikiame išsiskiriančių grupių – vaikinių ir merginų, kurių taikomųjų techninių žinių z -rezultatai yra didesni už $0,75$, – pasiskirstymą gyvenamosios vietos, mokyklos tipo ir amžiaus atžvilgiu. Apibendrinant pateiktus 26 priede rezultatus galima teigti, kad geras taikomas technines žinias pademonstravo 20–25 metų mergina, gyvenanti mieste ir besimokanti techninio profilio mokykloje.

Analogiškai galima apibūdinti ir vaikus – tai 20–25 metų vaikas, gyvenantis mieste ir besimokantis techninio profilio mokykloje, turintis patirties dirbti įvairius darbus, susijusius su technika.

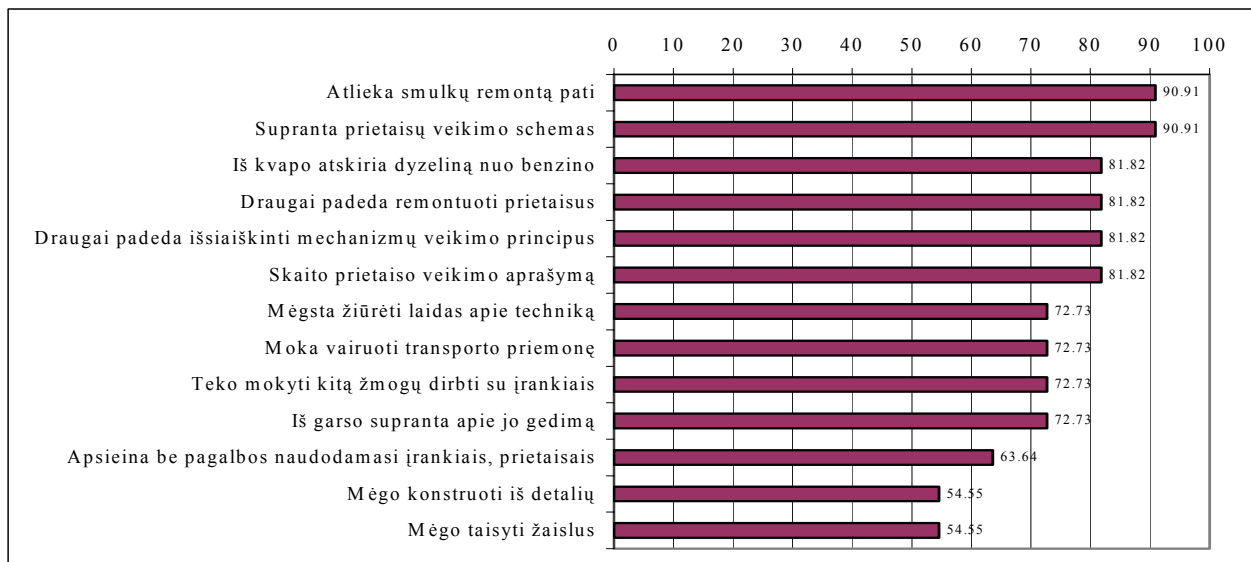
Merginų, kurių taikomosios techninės žinios ypač geros, tėvų išsilavinimo ir socialinių-profesinių grupių diagramos pavaizduotos 3.1.3.2 paveiksle.



3.1.3.2 pav. Merginų, kurių taikomosios techninės žinios ypač geros ($z > 0,75$), tėvų išsilavinimas ir socialinės-profesinės grupės

3.1.3.2 paveikslas rodo, kad merginų motinos ir tėvo išsilavinimas yra aukštesnysis techninis (36,4% ir 27,3%) arba aukštasis (27,3% abiejų tėvų vienodai). Analizuojant motinos ir tėvo socialines-profesines grupes galima konstatuoti, jog abu dažniau bedarbiai (36,4% vienodai), motina – paslaugų sferos darbuotoja (45,5%), tėvas – darbininkas (27,3%).

Norint nustatyti, kodėl merginoms susiformavo geros taikomosios techninės žinios, iš klausimyno „Jaunuolis ir technika“ atrinkti teiginiai, kuriems labiausiai pritaria šios grupės merginos. Sudarytas šių merginų gebėjimų, interesų, nuostatų sąrašas ir jo procentinė raiška (žr. 3.1.3.3 pav.).



3.1.3.3 pav. Merginų, kurių taikomosios techninės žinios ypač geros ($z > 0,75$), teiginių, turinčių pritarimą, reitingas

Stipriausi veiksniai, turintys įtakos taikomųjų techninių žinių formavimuisi, yra *gebėjimas savarankiškai elgtis* su buitinais prietaisais, įrankiais, prietaisų veikimo principų aprašymų skaitymas, taip pat *savarankiško darbo įgūdžiai* (smulkaus remonto atlikimas, transporto priemonės vairavimas) bei *savo patirties taikymas* mokant dirbti buitinius darbus kitus. Galima paminėti ir draugų įtaką šioms žinioms plėtoti. Išskirtas svarbus veiksnys – *pomėgis žaidžiant konstruoti iš detalių*, be to, merginos gali save apibūdinti kaip *turinčias su technika susijusių percepcijų* (uoslė, klausa). Nors šios merginos neplanuoja pasirinkti techninę profesiją, tačiau galima spręsti apie jų aukšto lygio techninį išprusimą.

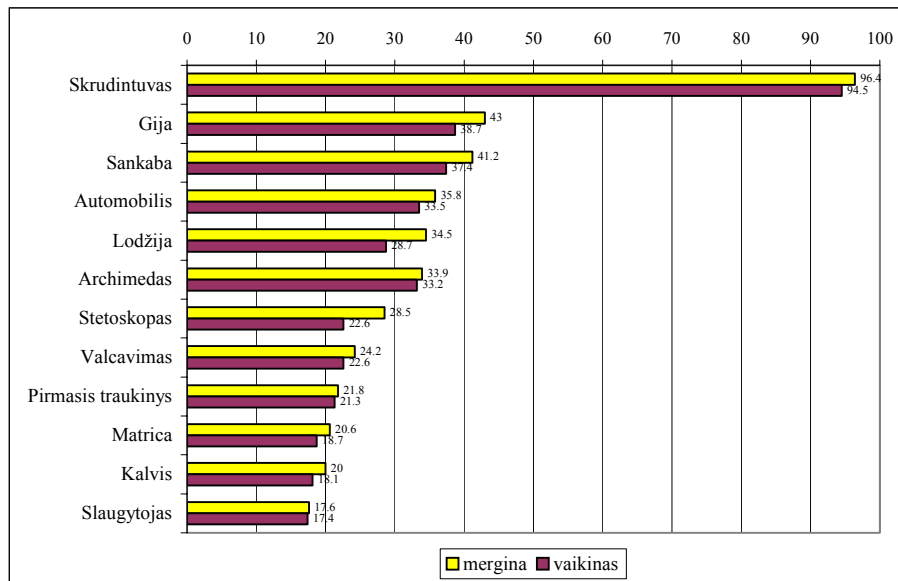
Įvertinus padarytas tarpines išvadas galima teigti, *kad besimokančioms techninio profilio mokyklose merginoms, kurių tėvai turi aukštesnįjį techninį ir aukštąjį išsilavinimą, geros taikomosios techninės žinios susiformuoja įgijus patirties savarankiškai dirbti su technikos objektais.*

- **Teorinių techninių žinių testas**

Atliekant teorinių techninių žinių testo rezultatų diskriminantinę analizę, siekta taip pat nustatyti rezultatų skirtumus lyties atžvilgiu, nusakyti priežastis bei interpretuoti gautus rezultatus. Priedo 28 lentelėje pateikti rodikliai ($F = 15,633$ ir $p = 0,000$) rodo, kad egzistuoja statistiškai reikšmingas rezultatų vidurkių skirtumas lyties atžvilgiu.

Analogiška išvada jau buvo padaryta, todėl šios analizės metu siekėme nustatyti, ar yra užduočių, kurioms nėra aktualus lytiškumo faktorius. Nustatėme 53 užduotis, kurių reikšmingumo

lygmuo aukštesnis už priimtą $\alpha = 0,05$ (žr. 29 priedą). Iš jų išskyrėme dar 12 užduočių, kurias atliekant merginų rezultatai geresni nei vaikinių (3.1.3.4 pav.).



3.1.3.4 pav. Teorinių techninių žinių testo užduotys, kurias atlikus merginų testo rezultatų vidurkiai didesni už vaikinių

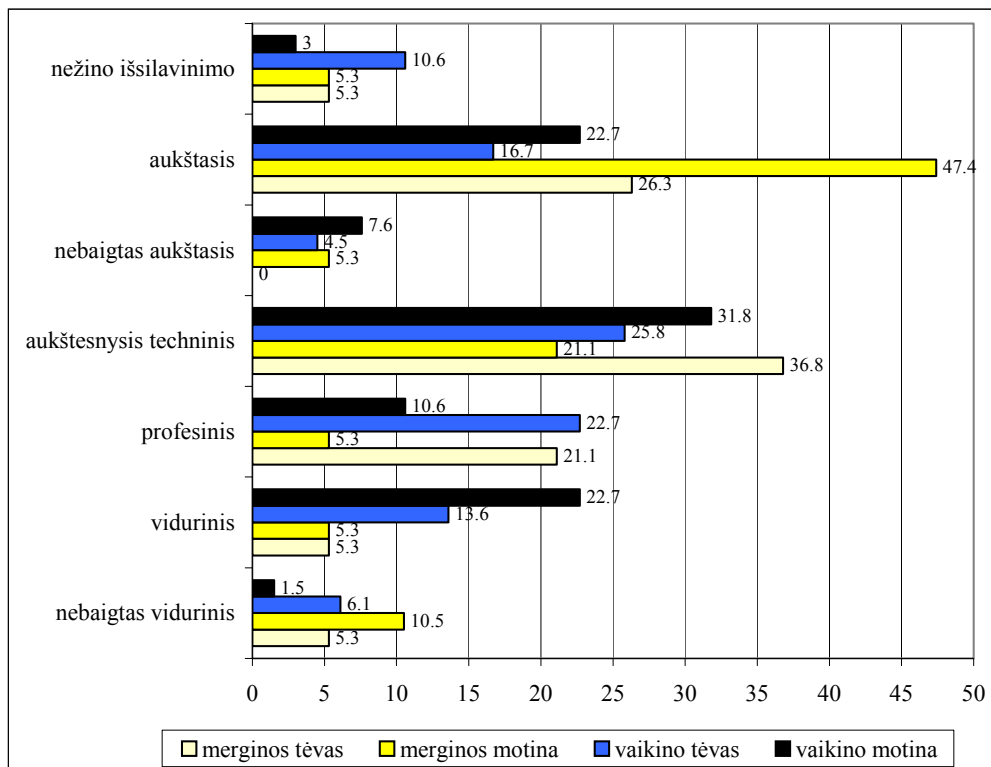
Manome, kad merginos teorinių techninių žinių gauna tiek sąveikaudamos tiesiogiai ar per tarpininkus su technikos objektais (*skrudintuvas, gija, lodžija, valcavimas, stetoskopas*), tiek ir skaitydamos atitinkamą (specialiąją ir nespecialiąją) literatūrą. Gauna informacijos ir mokykloje, per televiziją (*Archimedas, matrica, automobilis, sankaba, kalvis, slaugytojas, pirmasis traukinys*). Merginoms svarbus veiksnys – asociacijos: jei jos randa analogijų su buitine ar dažnai pasitaikančia situacija, gali sėkmingai atsakyti į keliamus klausimus. Be abejo, vėl reikia pabrėžti domėjimosi veiksnį – jo nesant perskaityta ar išgirsta informacija nelieka ilgalaikėje atmintyje.

Kaip ir taikomųjų techninių žinių atveju, norėdami nustatyti merginų ir vaikinių kontrastines grupes pagal teorinių techninių žinių rezultatus, atlikome diskriminantinę analizę (*Discriminant Analysis*). Atlikę šią analizę, išskyrėme merginų, kurių rezultatų vidurkiai didesni už vaikinių, grupę ir vaikinių, kurių rezultatų vidurkiai mažesni už merginų, grupę. Rezultatai pateikiami 30 priedo lentelėje.

Tiriant geras taikomąsias technines žinias, pasirinktas ribinis skaičius $z = 0,75$, o analizuojant teorines technines žinias šis skaičius netinka, kadangi tuomet būtų atmesti visų merginų ir visų vaikinių rezultatai. Taigi tiriant teorinių techninių žinių lygį pasirinktas ribinis skaičius $z = 0,60$. Iš viso vaikinių ir merginų, prilygstančių pagal žinių kokybę vaikiniams, skaičiaus išskiriame jaunuolius, kurių z -rezultatai $0,60$ padalos didesni už vidutinį z -įvertį. Iš merginų ir vaikinių, pagal teorinių techninių žinių testo rezultatus prilygstančių merginoms, grupių išskiriame silpniausius,

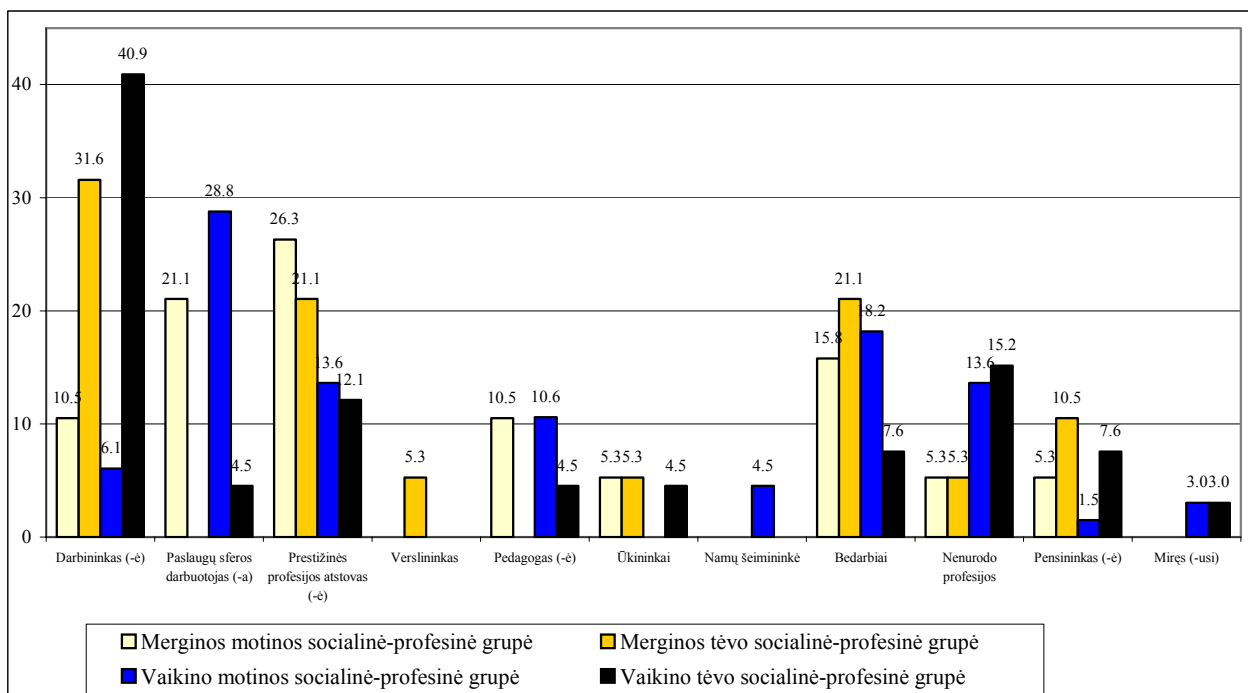
kurių z-rezultatai mažesni 0,40 padalos už vidutinį z-įvertį (žr. 31 priedo lentelę). Galima daryti išvadą, kad teorinės techninės žinios įgyjamos sunkiau, naudojantis įvairiais informacijos šaltiniais.

Merginų ir vaikinių, kuriuos priskyrėme prie „išmanančių technikos teoriją“, grupės sociodemografinė analizė pateikta 32 priedo lentelėje. Nustatome, koks tokių jaunuolių tėvų išsilavinimas.



3.1.3.5 pav. Merginų ir vaikinių, išmanančių technikos teoriją, tėvų edukacinis cenzas

Iš diagramos galima spręsti apie tėvų išsilavinimo lygio įtaką jaunuolių teorinėms techninėms žinioms. Tėvo (tiek merginų, tiek vaikinių) išsilavinimas – dažniausiai aukštesnysis techninis, o merginų mamų – aukštasis (47,4%). Pastebima tendencija, kad *kuo aukštesnis tėvų išsilavinimas, tuo geresnių teorinių techninių žinių rezultatų pasiekia jaunuoliai.*



3.1.3.6 pav. Merginų ir vaikų, išmanančių technikos teoriją, tėvų socialinės-profesinės grupės

Analizuojant 3.1.3.6 paveikslą galima pastebėti, kad tėvų profesinių grupėje daugiausia esama darbininkų – 40,9% ir 31,6% (atitinkamai tėvo ir motinos). Mažiau nurodama paslaugų sferos bei prestižinių profesijų (teisininkai, finansininkai, gydytojai, valdininkai ir t. t.) atstovų ir bedarbių. Pastaroji grupė – tai potencialūs darbininkai arba kitų grupių atstovai. Galima manyti, kad įgyti teorinių techninių žinių padeda tėvai, kurių darbo specifika susijusi su technika arba su jos sritimis.

Mėginta patikrinti ir asmenybės kognityvinių savybių įtaką techniniam išprusimui – ar išmanančių technikos teoriją jaunuolių teorinių techninių žinių testo rezultatai koreliuoja su bendroju išprusimu, neverbaliniu intelektu.

3.1.3.8 lentelė

Teorinių techninių žinių ir kognityvines savybes matuojančių testų rezultatų Pearsono koreliacijos koeficientų suvestinė (ypač išmanančios technikos teoriją merginos, N = 19)

	Teorinių techninių žinių rezultatai	Neverbalinio intelekto testo rezultatai	Terminologinio testo rezultatai (bendrasis išprusimas)	Kurikuliumo testo rezultatai (bendrasis išprusimas)
Teorinių techninių žinių rezultatai	-	-0,027	0,348	0,292
Neverbalinio intelekto testo rezultatai	-0,027	-	0,399	0,031
Terminologinio testo rezultatai (bendrasis išprusimas)	0,348	0,399	-	0,687**
Kurikuliumo testo rezultatai (bendrasis išprusimas)	0,292	0,031	0,687**	-

** Koreliacijos koeficientai reikšmingi 0,01 lygmeniu.

Teorinių techninių žinių ir kognityvines savybes matuojančių testų rezultatų Pearsono koreliacijos koeficientų suvestinė (ypač išmanantys technikos teoriją vaikinai, N = 66)

	Teorinių techninių žinių testo rezultatai	Neverbalinio intelekto testo rezultatai	Terminologinio testo rezultatai (bendrasis išprusimas)	Kurikuliumo testo rezultatai (bendrasis išprusimas)
Teorinių techninių žinių testo rezultatai	-	0,127	0,249*	0,393**
Neverbalinio intelekto testo rezultatai	0,127	-	0,196	0,127
Terminologinio testo rezultatai (bendrasis išprusimas)	0,249*	0,196	-	0,615**
Kurikuliumo testo rezultatai (bendrasis išprusimas)	0,393**	0,127	0,615**	-

* Koreliacijos koeficientas reikšmingas 0,05 lygmeniu.

** Koreliacijos koeficientas reikšmingas 0,01 lygmeniu.

Remiantis 3.1.3.8 ir 3.1.3.9 lentelių rezultatais konstatuojama, kad teorinės techninės žinios visiškai nekoreliuoja su neverbalinio intelekto testo rezultatais. Su bendrojo išprusimo testų rezultatais egzistuoja silpnas koreliacinis ryšys. Galima teigti, kad geros jaunuolių teorinės techninės žinios mažai priklauso nuo kognityvinių asmenybės savybių.

Šios analizės rezultatai leidžia nusakyti veiksnius, kurie padeda įgyti gilių teorinių techninių žinių ir išlaikyti jas ilgalaikėje atmintyje: pirmas svarbus veiksnys – domėjimasis technika, kitas svarbus veiksnys – tėvų aukštesnysis techninis ar aukštasis išsilavinimas bei tėvų priklausomybė profesinėms grupėms, susijusioms su technika.

3.1.4. Jaunuolių statistiniai tipažai techninio išprusimo raiškos aspektu

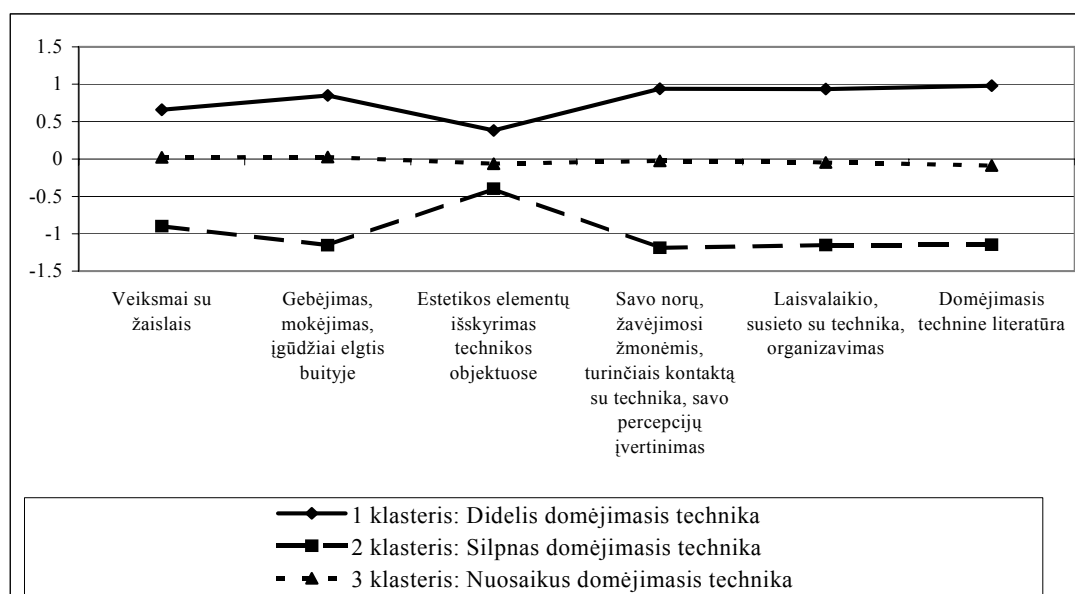
Kito tyrimo etapo metu bandyta nustatyti psichopedagoginių veiksnių įtaką jaunuolių techniniam išprusimui. Psichopedagoginiai veiksniai – tai jaunuolių interesai, nuostatos, požiūriai ir t. t.

- **Domėjimasis technika**

Pirmiausia nustatytas jaunuolių domėjimosi technika lygis. Remiantis klausimyno „Jaunuolis ir technika“ rezultatų faktorine analize gauti 6 faktoriai, kuriuos, atlikus z-standartizaciją, galima pritaikyti išskiriant domėjimosi technika tipažus, t. y. klasterizuoti. Jaunuolių populiacija suskirstyta į 3 klasterius, kurių bendroji statistika ir pasiskirstymas lyties aspektu pateikti 3.1.4.1 lentelėje. Klasterių empirinės laužtės pateiktos 3.1.4.1 paveiksle.

Jaunuolių suskirstymas į klasterius vertinant jų domėjimosi technika lygį

	Merginos	Vaikinai	Iš viso
1 klasteris	10 6,1%	151 48,7%	161 33,9%
2 klasteris	101 61,2%	22 7,1%	123 25,9%
3 klasteris	54 32,2%	137 44,2%	191 40,2%
Iš viso	165 100%	310 100%	475 100%



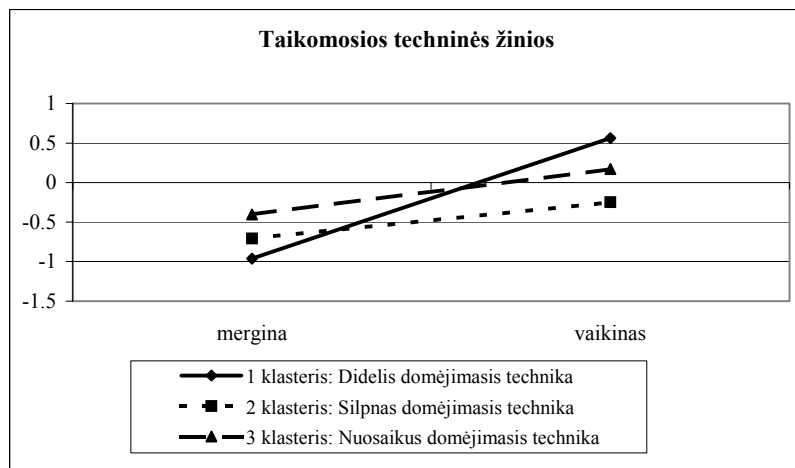
3.1.4.1 pav. Laužtės, rodančios jaunuolių domėjimąsi technika

1 klasteris. Šiam klasteriui priklauso respondentai, kurių domėjimasis technika yra didžiausias iš visos populiacijos. Jų yra 33,9%, tarp jų tik 6,1% merginų. Šios grupės atstovams būdingas „*didelis domėjimasis technika*“.

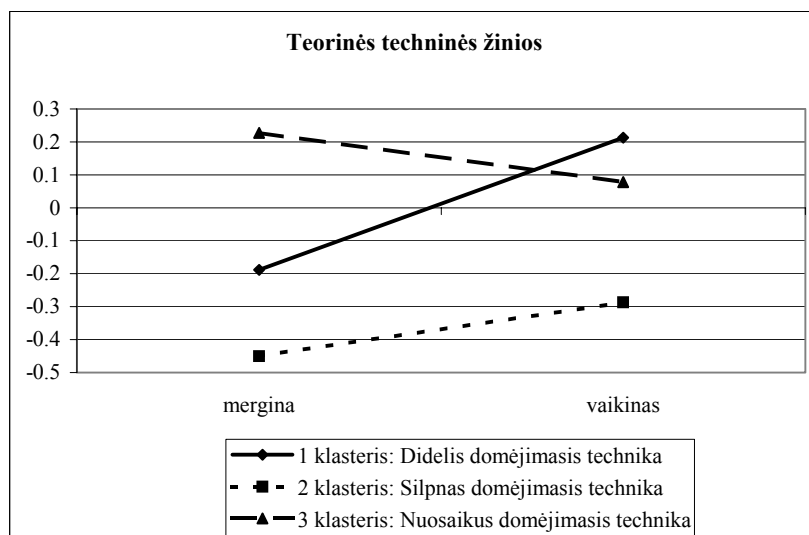
2 klasteris. Klasteriui priskirti jaunuoliai, kurių „*silpnas domėjimasis technika*“. Grupei priklauso 25,9% jaunuolių, tarp jų gausus merginų būrys – 62,9% visų tyrime dalyvavusių merginų, vaikinų – tik 7,1%.

3 klasteris. Šiam klasteriui priskirti respondentai, kurie neparodė susidomėjimo nei viena su technika susijusia sritimi, todėl juos galime apibūdinti kaip išreiškiančius „*nuosaikus domėjimasis technika*“. Visoje tyrimo populiacijoje abejingų technikai yra 40,2% (merginų 32,2%, vaikinų 44,2%).

Nustatyta taikomųjų ir teorinių techninių žinių rezultatų sąsaja su domėjimosi technika lygiu. Empirinės tiesės pavaizduotos 3.1.4.2 ir 3.1.4.3 paveiksluose.



3.1.4.2 pav. Taikomųjų techninių žinių testo z-rezultatai ir domėjimosi technika lygio klasteriai



3.1.4.3 pav. Teorinių techninių žinių testo z-rezultatai ir domėjimosi technika lygio klasteriai

Vaikinių taikomosioms techninėms žinioms domėjimasis technika yra reikšmingas veiksnys: kuo didesnis domėjimasis, tuo geresni rezultatai. Merginų susidomėjimo technika lygis nesusijęs su taikomųjų techninių žinių testo rezultatais, pvz., merginų, kurios priskirtos prie labai besidominčių technika, taikomųjų techninių žinių testo rezultatai yra blogiausi, geriausi rezultatai – abejingų technikai merginų.

Vaikinių domėjimosi technika lygis atitinka teorinių techninių žinių rezultatus – didelis domėjimasis technika atitinka gerus rezultatus ir t. t. Merginų analogiška situacija, kaip ir apibūdinant taikomąsias technines žinias, t. y. geriausius teorinių techninių žinių rezultatus demonstravo abejingos technikai merginos, labai besidominčių technika merginų rezultatai prastesni už vidurkį. Tačiau galima pastebėti, kad abejingų technikai merginų teorinių techninių žinių testo rezultatai yra geresni negu labai besidominčių vaikinių.

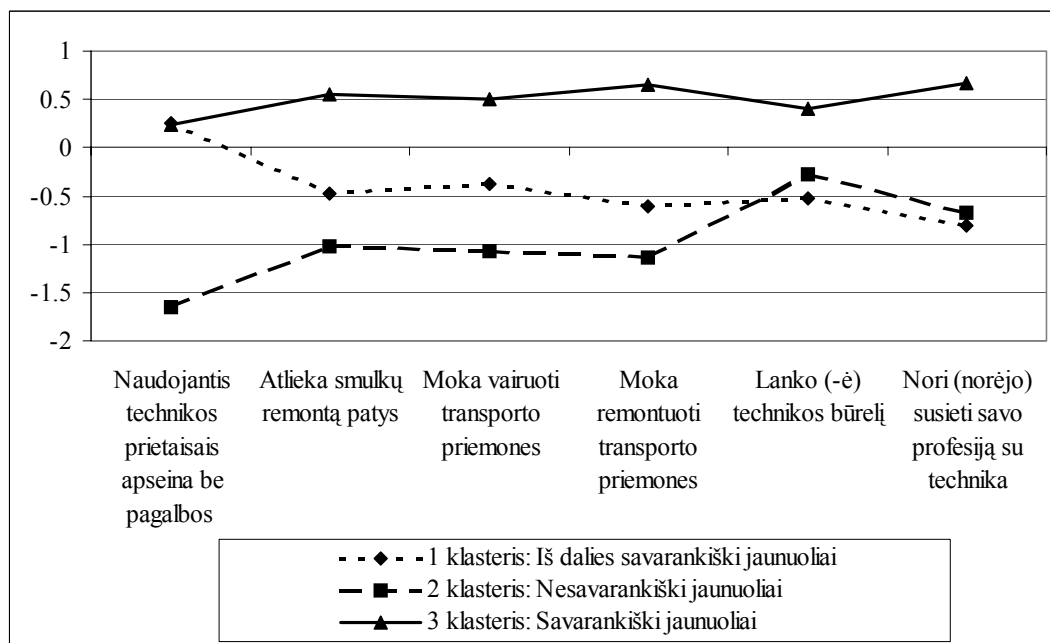
Galima padaryti išvadą, kad *domėjimasis technika yra svarbus vaikinų techninio išprusimo lygio veiksnys*. Domėjimasis technika padeda įgyti tiek praktinių, tiek teorinių techninio pobūdžio žinių. Merginų domėjimosi technika lygio sąsąją su techninio išprusimo testų rezultatais nustatyti nepavyko. Manome, kad merginos savo požiūrį į techniką vertino neobjektyviai, nes pasiekti geri rezultatai neatitinka didelio domėjimosi.

Siekta nustatyti, kurios jaunuolių grupės savarankiškiau elgiasi su technikos objektais. Tam iš sociologinės apklausos klausimyno „Jaunuolis ir technika“ atrinkome klausimus, susietus su savarankišku darbu technikos srityje, ir klausimus, kurie rodo reikalingos pagalbos lygį. Prie apibūdinančių gebėjimą savarankiškai atlikti technikos (buitinius) darbus priskirti tokie klausimai:

1. *Kai naudojuosi įrankiais, buitinais prietaisais, esančiais namuose, apsieinu be kitų pagalbos.*
2. *Aš atlieku smulkius remonto darbus.*
3. *Aš moku remontuoti transporto priemones (dviratį, mopedą, automobilį ir t. t.).*
4. *Aš savarankiškai pasigaminau technikos gaminį (elektrinį skambutį, lėktuvo modelį ir pan.).*
5. *Aš lankiau (lankau) technikos būrelį.*
6. *Aš noriu (norėjau) savo profesiją susieti su technika.*

Pirmi keturi klausimai tiesiogiai atspindi gebėjimą dirbti savarankiškai, penktasis – apsisprendimą papildomai skirti laiko techninei veiklai. Šeštasis rodo įgytas savybes ir kaip jaunuolis ketina jas taikyti būsimoje profesinėje veikloje.

Atlikome gautų z-rezultatų klasterizavimą. Pasirinkome optimalų klasterių skaičių – 3. 3.1.4.2 lentelėje pateikiame statistinius rodiklius lyties atžvilgiu. 3.1.4.4 paveikslas iliustruoja taikomųjų techninių žinių testo z-įvertinimų išsidėstymą pateiktų klausimų atžvilgiu.



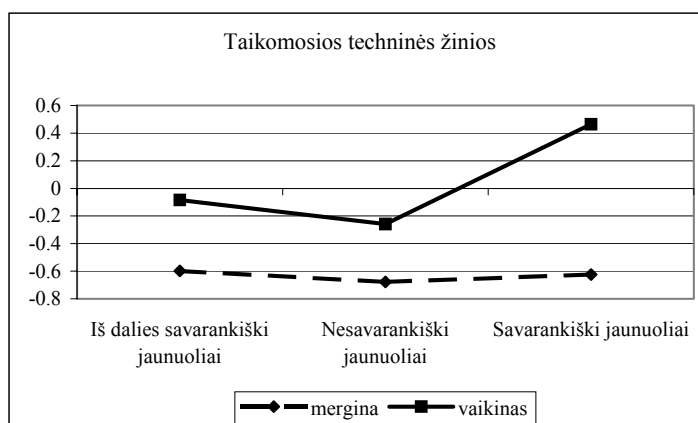
3.1.4.4 pav. Jaunuolių savarankiškumo tipologija

1 klasteris. „Iš dalies savarankiški jaunuoliai“ iš pateiktų teiginių išskiria tik gebėjimą naudotis buitinais įrankiais, prietaisais, esančiais namuose. Kiti teiginiai pateikiami laužtės atkarpomis, esančiomis žemiau už nulinę tiesę. „Iš dalies savarankišku jaunuolių“ grupėje merginos sudaro 62,4%, vaikinai 18,1%.

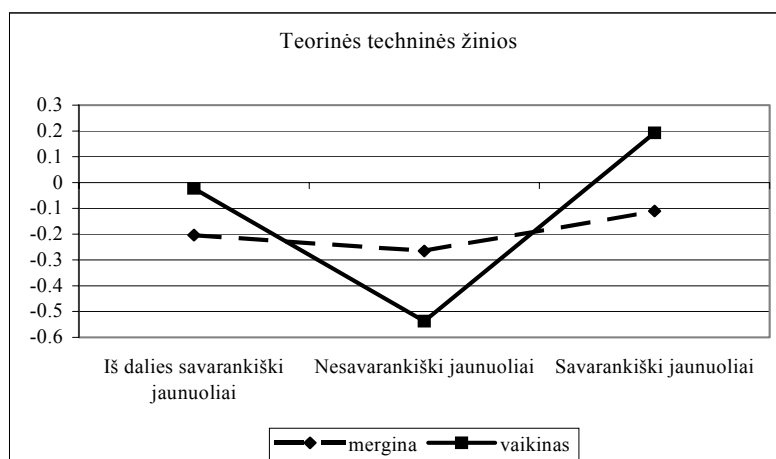
2 klasteris. Šiam klasteriui priklauso respondentai, kurių atsakymai nepatvirtino nei vieno teiginio, susijusio su gebėjimu savarankiškai elgtis techninėje situacijoje. Tai – „nesavarankiški“ jaunuoliai. Bet galima pastebėti, kad šios grupės jaunuolių rezultatų laužtė, rodanti savarankiškumo lygį, yra virš „Iš dalies savarankišku jaunuolių“ atsakymų taško ties teiginiu „Lanko (lankė) technikos būrelis“. Nesavarankiški jaunuoliai sudaro 13,1%, iš jų tik 4,8% vaikinų ir 28,5% merginų. Tai rodo, kad darbo su technikos priemonėmis pradmenis turi dauguma vaikinų. Merginų savarankiškumą slopina stereotipinės nuostatos, kad jos nesugebės atlikti reikiamą techninį (ne fizinį) darbą.

3 klasteris. Klasteriui priklauso jaunuoliai, kurie ne tik savarankiškai atlieka veiksmus su technikos objektais, bet ir skiria laisvalaikį technikai, nori susieti savo ateitį su technika. Pastebime, kad „savarankišku jaunuolių“ grupėje dominuoja vaikinai (77,1%), merginos sudaro tik 9,1%. Merginai būti savarankiškai technikos srityje iš dalies sunku, nes darbas su technikos priemonėmis fiziškai sunkus, kartais nešvarus, todėl merginos dėl šių priežasčių tikisi, kad minėtas funkcijas atliks vaikinai, vyrai.

Norėdami išanalizuoti, kiek savarankiškumas svarbus formuojantis taikomosioms ir teorinėms techninėms žinios, pateikiame grafikus (žr. 3.1.4.5 ir 3.1.4.6 pav.), kuriuose akivaizdi sąsaja tarp jaunuolių savarankiškumo lygio ir žinių rezultatų.



3.1.4.5 pav. Taikomųjų techninių žinių testo z-įverčių sąsaja su savarankiškumu technikos srityje



3.1.4.6 pav. Teorinių techninių žinių testo z-įverčių sąsaja su savarankiškumu technikos srityje

3.1.4.5 ir 3.1.4.6 paveikslų analizė leidžia teigti, kad merginoms savarankiškumo lygis ypač didelės įtakos nedaro, vaikinams šis veiksnys yra svarbus. Tą pačią išvadą galima padaryti ir remiantis diskriminantinės analizės rezultatais (žr. 3.1.4.3 lentelę).

3.1.4.3 lentelė

Techninio išprusimo testų rezultatų vidurkių skirtumas skirtingo savarankiškumo lygio grupėse (ANOVA)

			<i>df</i>	Vidurkio kvadratas	<i>F</i>	Reikšmingumo lygmuo
Taikomųjų techninių žinių testas	mergina	Tarp grupių	2	0,10	0,12	0,889
		Grupės	162	0,883		
		Bendras	164			
	vaikinas	Tarp grupių	2	9,56	13,564	0,000
		Grupės	307	0,71		
		Bendras	309			
Teorinių techninių žinių testas	mergina	Tarp grupių	2	0,15	0,15	0,858
		Grupės	162	0,97		
		Bendras	164			
	vaikinas	Tarp grupių	2	4,43	4,61	0,011
		Grupės	307	0,62		
		Bendras	309			

Darome išvadą, kad *savarankiškumo ugdymas yra svarbus veiksnys, kuriam esant galima pasiekti gerų rezultatų visose srityse, drauge ir aukštesnį techninio išprusimo lygį.*

Siekiant sudaryti jaunuolių tipažus įvairiais techninio išprusimo raiškos aspektais, keliamas estetikos elementų išskyrimo technikos objektuose svarbos klausimas. Dar kartą iš klausimyno „Jaunuolis ir technika“ atrenkame klausimus, turinčius sąsają su estetika. Klausimyne yra keturi klausimai, apibūdinantys estetikos elementų technikos objektuose išskyrimą:

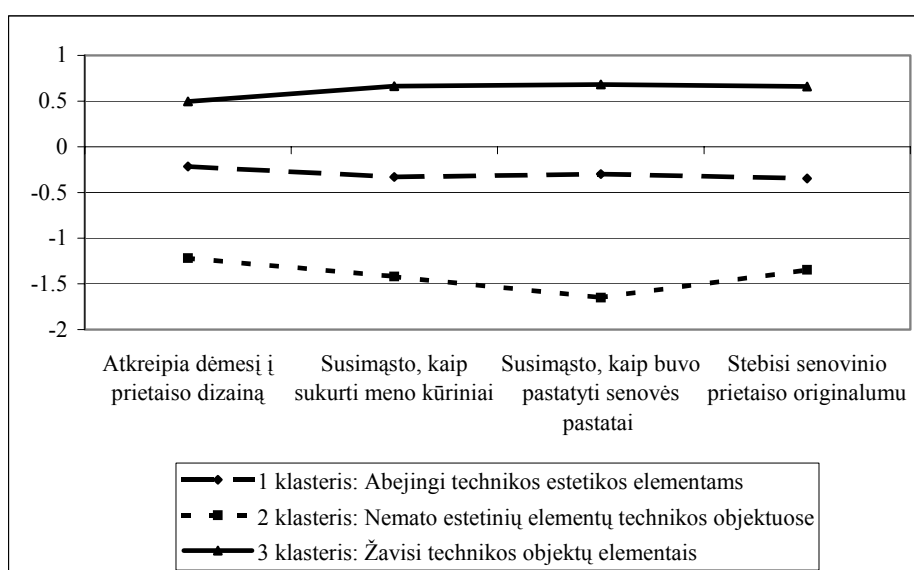
1. Pamatę technikos prietaisą, aš iš pradžių atkreipiu dėmesį į jo dizainą, grožį ir tik paskui į jo technines charakteristikas.
2. Lankydamasis meno (skulptūros, grafikos, kalvystės, vitražo ir t. t.) parodose, aš susimąstau apie tai, kaip šie kūriniai buvo sukurti.
3. Matydamas senovės pastatų grožį ir galybę, aš susimąstau, kaip jie buvo pastatyti.
4. Pamatę senovinį prietaisą (veikiantį ar neveikiantį), aš stebiuosi jo formų originalumu.

Atliekame klasterizavimą, klasterių skaičius – 3. Klasterių statistinis pasiskirstymas visos populiacijos ir lyties atžvilgiu pateiktas 3.1.4.4 lentelėje. Klasterių laužtės pavaizduotos 3.1.4.7 paveiksle.

3.1.4.4 lentelė

Estetikos elementų išskyrimo technikos objektuose lygio klasterių statistika

	Vaikinas	Mergina	Iš viso
1 klasteris	149 48,1%	65 39,4%	214 45,1%
2 klasteris	26 8,4%	23 13,9%	49 10,3%
3 klasteris	135 43,5%	77 46,7%	212 44,6%
Iš viso	310 65,3%	165 34,7%	475 100%



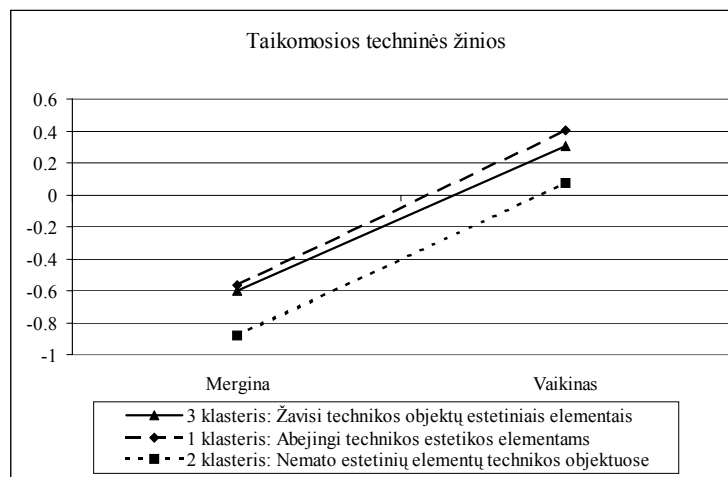
3.1.4.7 pav. Estetikos elementų išskyrimo technikos objektuose tipologija

1 klasteris. Laužtė, rodanti estetikos elementų išskyrimo lygį technikos objektuose, išsidėsčiusi žemiau už z-įverčių vidurkių tiesę. Šio klasterio jaunuolius apibūdiname kaip „*abejingus technikos estetikos elementams*“. Merginų, priklausančių šiai grupei, yra 39,4%, vaikinų – 48,1%. Statistikos duomenys atspindi dominuojantį racionalų jaunuolių požiūrį į technikos objektus, o į estetikos elementus dėmesys nekreipiamas.

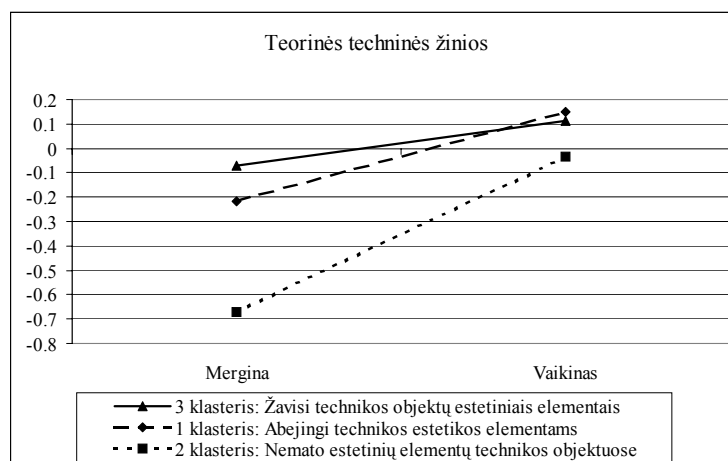
2 klasteris. Šios grupės respondentai, vertindami estetiką technikoje, išsako neigiamą nuomonę, jų nedomina išskirti požymiai. Tokių jaunuolių yra nedaug, merginų tik 13,9%, vaikinių – 8,4%. Remiantis laužtės rezultatais grupė pavadinama: „*nemato estetikos elementų technikos objektuose*“.

3 klasteris. Šiam klasteriui priklauso merginų 46,7%, vaikinių – 43,5%. Jaunuolių, pateikusių tokius atsakymus, nuostata gali būti apibūdinama taip: „*žavisi technikos objektų estetiniais elementais*“.

3.1.4.8 ir 3.1.4.9 paveiksluose galima matyti lyginamų klasterių taikomųjų ir teorinių techninių žinių raišką.



3.1.4.8 pav. Taikomųjų techninių žinių sąsaja su estetikos elementų išskyrimo lygiu



3.1.4.9 pav. Teorinių techninių žinių sąsaja su estetikos elementų išskyrimo lygiu

Nagrinęjant 3.1.4.8 paveikslą galima pastebėti, kad aukščiausiai yra taikomųjų techninių žinių ž-įverčius atspindinti laužtė būtent tų respondentų, kurie abejingi technikos estetikos elementams. Žemiausiai yra nematančiųjų estetinių elementų technikos objektuose laužtė. Galima manyti, kad

vaikinių ir merginų taikomųjų techninių žinių testo rezultatai nelabai priklauso nuo estetikos elementų išskyrimo technikos objektuose.

Teorinių techninių žinių grafinė raiška daugiau priklauso nuo estetikos elementų išskyrimo lygio (žr. 3.1.4.9 pav.). „*Nematančių estetikos elementų technikos objektuose*“ klasterio lauztė yra žemiausiai. Merginos, kurios žavisi technikos estetika, pasiekė geresnių teorinių techninių žinių testo rezultatų nei kitų klasterių merginos. Vaikinių dviejų klasterių reikšmės yra arti viena kitos – „*žavisi technikos objektų estetiniais elementais*“ ir „*abejingi technikos estetikos elementams*“. Galime manyti, kad tarp šių klasterio grupių statistiškai reikšmingo vidurkių skirtumo nėra. Tai bandome patikrinti atlikdami dispersinę analizę (žr. 3.1.4.5 lentelę).

3.1.4.5 lentelė

Techninio išprusimo testų rezultatų vidurkių skirtumas estetikos elementų išskyrimo skirtingo lygio grupėse (ANOVA)

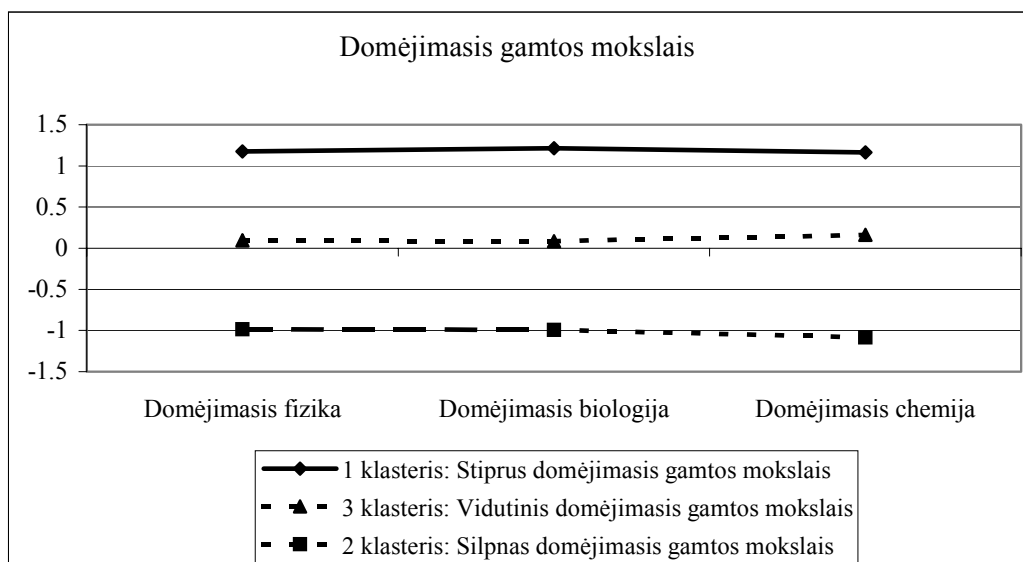
			<i>df</i>	Vidurkio kvadratas	<i>F</i>	Reikšmingumo lygmuo
Taikomųjų techninių žinių testas	mergina	Tarp grupių	2	0,896	1,027	0,361
		Grupės	162	0,873		
		Bendras	164			
	vaikinas	Tarp grupių	2	1,297	1,709	0,183
		Grupės	307	0,759		
		Bendras	309			
Teorinių techninių žinių testas	mergina	Tarp grupių	2	3,163	3,410	0,035
		Grupės	162	0,928		
		Bendras	164			
	vaikinas	Tarp grupių	2	0,367	0,371	0,691
		Grupės	307	0,989		
		Bendras	309			

3.1.4.5 lentelės rezultatai rodo, kad merginų teorinėms techninėms žinioms estetikos veiksnys yra svarbus, vaikinių žinioms jis įtakos nedaro.

Įvertinę gautus rezultatus darome išvadą, *kad estetikos elementų išskyrimas technikos objektuose nėra reikšmingas veiksnys, veikiantis techninio išprusimo lygį, bet merginų estetikos pojūtis, aprėpiantis ir technikos objektus, gali turėti įtakos ir techninio išprusimo lygiui.*

- **Domėjimasis gamtos mokslais**

Respondentų pateikta informacija apie jų domėjimąsi gamtos mokslais statistiškai faktorizuota, nustatyti trys faktoriai: „*Domėjimasis fizika*“, „*Domėjimasis biologija*“, „*Domėjimasis chemija*“. Siekiant vienodų matavimo vienetų faktoriai z-standartizuojami, kad būtų galima atlikti klasterinę analizę. Šios operacijos rezultatai yra 3 klasteriai, rodantys domėjimosi gamtos mokslais lygį. Klasterių statistinis pasiskirstymas lyties atžvilgiu pateiktas 3.1.4.6 lentelėje. Klasterių lauztės pavaizduotos 3.1.4.10 paveiksle.



3.1.4.10 pav. Jaunuolių domėjimosi gamtos mokslais tipologija

1 klasteris – atsakymų *z*-įverčiai išsidėstę aukščiau už vidurkių ašį. Tai rodo vienodai *didelį domėjimąsi fizika, biologija ir chemija*. Jaunuolių, kurie labiau domisi gamtos mokslais, tyrimo populiacijoje yra mažiausiai: vaikinių – 21,9%, merginų – 20,0%.

2 klasteris – *silpnas domėjimasis gamtos mokslais*. Šio klasterio jaunuoliai neišskiria nei vieno iš gamtos mokslų: ir fizika, ir biologija, ir chemija jiems vienodai neįdomūs dalykai. Tai labiau būdinga merginoms negu vaikinams.

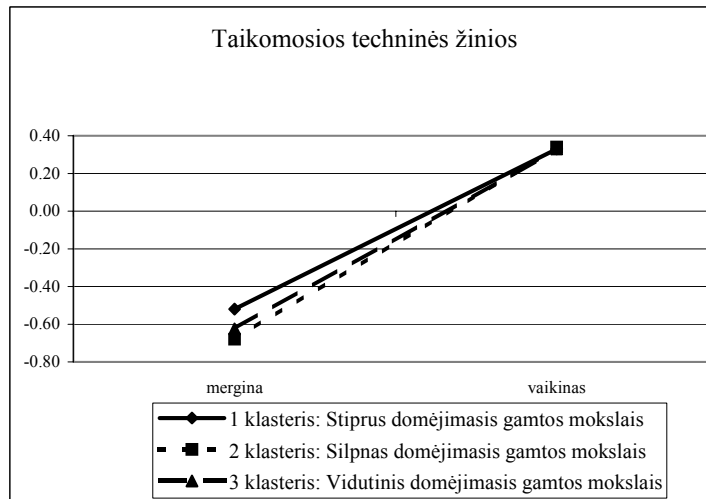
3 klasteris. Klasteris rodo *vidutinį domėjimąsi gamtos mokslais*. Jaunuoliams gamtos mokslai yra nereikšmingas, bet ir neignoruojamas dalykas. Laužtė išsidėsčiusi ties nuline ašimi. Vidutinis domėjimasis būdingas 44,2% merginų ir 51,0% vaikinių.

Siekdami nustatyti, kokią sąsają turi techninis išprusimas su domėjimosi gamtos mokslais, braižome empirines laužtes, kurios atskleidžia minėtą priklausomybę tarp taikomųjų ir teorinių techninių žinių testų rezultatų (žr. 3.1.4.11 ir 3.1.4.12 pav.).

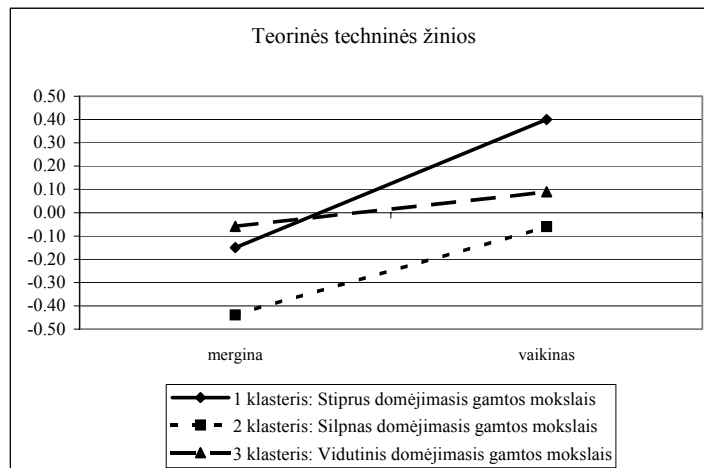
3.1.4.6 lentelė

Jaunuolių domėjimosi gamtos mokslais lygio klasterių statistika

	Vaikinas	Mergina	Iš viso
1 klasteris	68 21,9%	33 20,0%	101 21,3%
2 klasteris	84 27,1%	59 35,8%	143 30,1%
3 klasteris	158 51,0%	73 44,2%	231 48,6%
Iš viso	310 65,3%	165 34,7%	475 100%



3.1.4.11 pav. Taikomųjų techninių žinių z-įverčiai ir domėjimasis gamtos mokslais



3.1.4.12 pav. Teorinių techninių žinių z-įverčiai ir domėjimasis gamtos mokslais

Išnagrinėjus 3.1.4.11 ir 3.1.4.12 paveikslus galima teigti, kad vaikinų ir merginų *taikomųjų techninių žinių testo z-įverčiai nesusiję su domėjimusi gamtos mokslais. Vaikinų teorinėms techninėms žinioms domėjimasis gamtos mokslais daro gan ženklų poveikį.* Grafinės dalies komentavimas gali būti tikslesnis įvertinus dispersinės analizės rodiklius: taikomųjų techninių žinių visos populiacijos statistika $F = 0,709$, reikšmingumo lygmuo $p = 0,493$, teorinių techninių žinių – $F = 6,295$, $p = 0,002$. Tai patvirtina, kad jaunuolių taikomosios techninės žinios nepriklauso nuo domėjimosi gamtos mokslais. Atlikę analogiškus apskaičiavimus lyties atžvilgiu, gauname panašius rezultatus (žr. 3.1.4.7 lentelę), t. y. domėjimasis gamtos mokslais daro įtaką tik vaikinų teorinėms techninėms žinioms.

Techninio išprusimo testų rezultatų vidurkių skirtumas skirtingo lygio domėjimosi gamtos mokslais grupėse (ANOVA)

			<i>df</i>	Vidurkio kvadratas	<i>F</i>	Reikšmingumo lygmuo
Taikomųjų techninių žinių testas	mergina	Tarp grupių	2	0,272	0,308	0,735
		Grupės	162	0,881		
		Bendras	164			
	vaikinas	Tarp grupių	2	0,002	0,002	0,998
		Grupės	307	0,759		
		Bendras	309			
Teorinių techninių žinių testas	mergina	Tarp grupių	2	2,439	2,604	0,077
		Grupės	162	0,937		
		Bendras	164			
	vaikinas	Tarp grupių	2	4,227	4,387	0,013
		Grupės	307	0,964		
		Bendras	309			

Domėjimasis gamtos mokslais (fizika, biologija, chemija) jau buvo aptartas tyrimo ataskaitoje (regresinė analizė). Galima daryti išvadą, kad *domėjimasis gamtos mokslais yra svarbus veiksnys, turintis įtakos jaunuolių techninio išprusimo lygiui, todėl manome, kad organizuojant ugdymo institucijose šių dalykų mokymo procesą, orientuotą į techniką, akcentuojant technikos išradimų pritaikymą gamtos mokslų srityse, galima pasiekti gerų jaunuolių techninio išprusimo rezultatų.*

- **Emocinis-motyvacinis santykis su kompiuteriu**

Negalima kalbėti apie techniškai išprususį žmogų neįvertinant jo žinių ir kompiuterinės technikos srityje. Regresinė analizė parodė, kad nuo domėjimosi kompiuteriu techninių žinių lygis nepriklauso. Patvirtinti ar paneigti gautą išvadą reikia kito tyrimo. Manome, kad geriausiai atskleidžia egzistuojantį (ar neegzistuojantį) sąryšį klasterinė analizė. Atliekamas gautų penkių faktorių klasifikavimas (žr. 2.4 skyrelį). Numatome klasterių skaičių – 3. Klasterių statistinis pasiskirstymas lyties atžvilgiu pateiktas 3.1.4.8 lentelėje. Klasterių lauztės pavaizduotos 3.1.4.13 paveiksle.

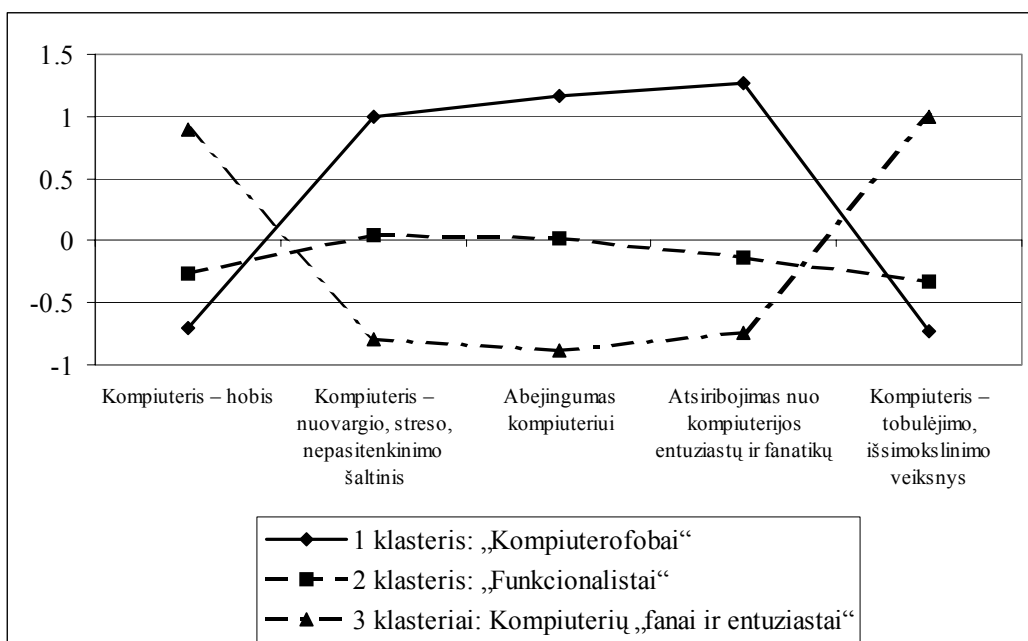
Į pirmąją grupę pateko 23,4%, į antrąją – 44,8%, į trečiąją – 31,8% respondentų.

3.1.4.8 lentelėje pateiktas bendras respondentų procentinis pasiskirstymas ir atskirai lyties atžvilgiu.

3.1.4.8 lentelė

Jaunuolių santykio su kompiuteriu lygio klasterių statistika

	Vaikinas	Mergina	Iš viso
1 klasteris	68 21,9%	43 26,2%	111 23,4%
2 klasteris	124 40,0%	89 53,9%	213 44,8%
3 klasteris	118 38,1%	33 20,0%	151 31,8%
Iš viso	310 65,3%	165 34,7%	475 100%



3.1.4.13 pav. Respondentų nuostatų kompiuterio atžvilgiu tipologija

1 klasteris. Šios grupės respondentų nuostatos kompiuterio atžvilgiu yra neigiamos. Sujungus išskirtas nuostatas į vieną galima teigti, kad šiame klasteryje išreikštas *emocinis-motyvacinis nepasitenkinimas kompiuteriu*. Šį statistinį tipą galima pavadinti „*kompiuterofobais*“ (visų trijų klasterių pavadinimai Šaparnienės, 2002).

2 klasteris. Šios grupės tiriamieji yra pakankamai abejingi kompiuteriui, tačiau laiko jį reikalingu darbo įrankiu. Taip mažančių respondentų yra pakankamai daug – 44,8%. Pasak D. Šaparnienės (2002), utilitarinis, funkcinis šios grupės asmenų požiūris į kompiuterį leidžia sąlygiškai pavadinti juos „*funkcionalistais*“.

3 klasteris. Šiam klasteriui priklausantys jaunuoliai pritaria stiprios emocinės išraiškos teiginiams: „*Aš be kompiuterio – kaip be oro*“, „*Jei kas atimtų galimybę naudotis kompiuteriu, mano gyvenimas būtų pilkas*“. Kompiuterių „*fanai ir entuziastai*“ sudaro antrą pagal dydį (31,8%) grupę.

Patikriname, ar egzistuoja ryšys tarp emocinio-motyvacinio santykio su kompiuteriu subskalių ir techninį išprusimą rodančių testų rezultatų. Taikant dispersinę analizę apskaičiuoti abiejų testų rezultatų skirtumai (žr. 3.1.4.9 lentelę), kurie leidžia spręsti apie statistinį sąryšį tarp taikomųjų ir teorinių techninių žinių ir emocinio-motyvacinio santykio su kompiuteriu.

Techninio išprusimo testų rezultatų vidurkių skirtumas skirtingo emocinio-motyvacinio santykio su kompiuteriu lygio grupėse (ANOVA)

			<i>df</i>	Vidurkio kvadratas	<i>F</i>	Reikšmingumo lygmuo
Taikomųjų techninių žinių testas	mergina	Tarp grupių	2	0,662	0,756	0,471
		Grupės	162	0,876		
		Bendras	164			
	vaikinas	Tarp grupių	2	0,144	0,188	0,829
		Grupės	307	0,766		
		Bendras	309			
Teorinių techninių žinių testas	mergina	Tarp grupių	2	3,247	3,504	0,032
		Grupės	162	0,927		
		Bendras	164			
	vaikinas	Tarp grupių	2	0,107	0,108	0,898
		Grupės	307	0,990		
		Bendras	309			

Patikrinus vidurkių skirtumus klasteriuose lyties atžvilgiu gauti tokie rezultatai – *vaikinių ir merginų taikomųjų techninių žinių visiškai neveikia santykis su kompiuteriu, tik merginų teorinės techninės žinios yra veikiamos emocinio-motyvacinio santykio su kompiuteriu.*

Atlikus regresinę analizę ir nustačius jaunuolių taikomųjų techninių žinių bei teorinių techninių žinių ir veiksmų, nusakančių emocinį-motyvacinį sąryšį su kompiuteriu, sąryšį gauti šiek tiek kitokie rezultatai (žr. 3.2.2.1, 3.2.2.2 bei 3.2.2.3, 3.2.2.4 lenteles), t. y. nustatytas tiek merginų, tiek vaikinių techninio išprusimo testų rezultatų sąryšis, bet šie rezultatai paaiškina mažiau kaip 25% rezultatų. Gretinant su klasterinės analizės rezultatais *daroma išvada, kad santykis su kompiuteriu jaunuolių techninį išprusimą veikia silpnai.*

- **Mokymosi strategijos (mokymosi būdai ir įpročiai)**

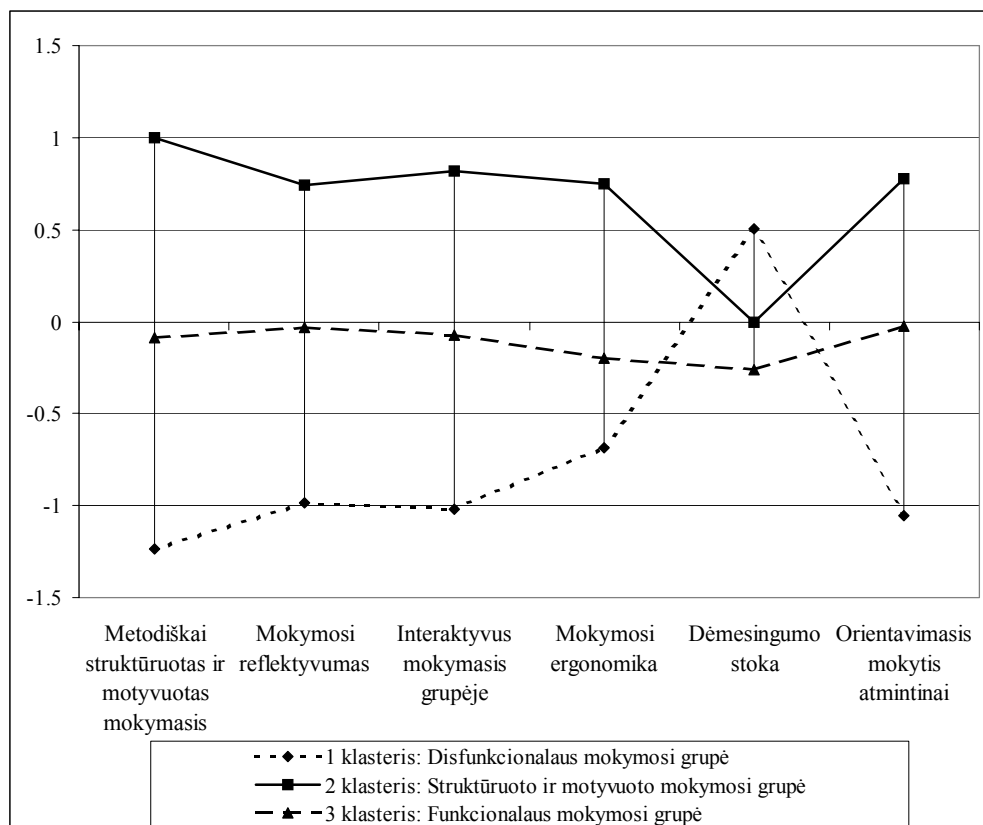
Atlikę klausimyno „Jaunuolis ir jo mokymosi būdai bei įpročiai“, sudaryto ir patikrinto D. Šaparnienės (2002), faktorizavimą gavome penkis faktorius. Atlikome z-standartizavimą. Pasirinkome klasterių skaičių – 3. Statistinis pasiskirstymas klasteriuose pateiktas 3.1.4.10 lentelėje. Didžiausias klasteris – trečias, jam priklauso beveik pusė respondentų (44,2%). Šiam klasteriui priklauso didesnė dalis vaikinių – 46,8%. Antram klasteriui priklauso daugiau

3.1.4.10 lentelė

Mokymosi būdų ir įpročių tipologija

	Vaikinas	Mergina	Iš viso
1 klasteris	75 24,2%	35 21,2%	110 23,2%
2 klasteris	90 29,0%	65 39,4%	155 32,6%
3 klasteris	145 46,8%	65 39,4%	210 44,2%
Iš viso	310 65,3%	165 34,7%	475 100%

merginų – 39,4%, vaikinių tik 29%. Trečiame klasteryje pasiskirstymas lyties atžvilgiu yra beveik vienodas: vaikinių – 24,2%, merginų – 21,2%. Grafiškai klasteriai pavaizduoti 3.1.4.14 paveiksle.



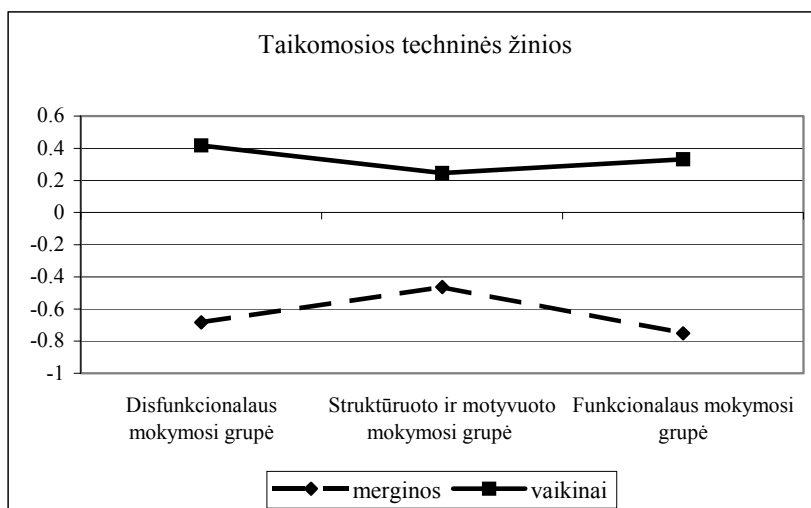
3.1.4.14 pav. Mokymosi būdų ir įpročių tipologija

1 klasteris. Respondentai, priklausantys šiam klasteriui, nepasižymi ypatingais mokymosi būdais ir įpročiais. Jie šiek tiek daugiau dėmesio skiria mokymosi ergonomikai ir pasižymi didele dėmesingumo stoka. Šių respondentų mokymasis visiškai metodiškai nestructūruotas ir nemotyvuotas. Jų mokymąsi galima apibūdinti kaip *disfunkcionalų mokymąsi*.

2 klasteris. Respondentams būdingas stipriai metodiškai struktūruotas ir motyvuotas mokymasis, reflektyvumas, interaktyvus mokymasis grupėje, mokymosi ergonomika, polinkis mokytis atmintinai, dėmesingumas. Tai lyderių grupė, kurią galima apibūdinti kaip *struktūruoto ir motyvuoto mokymosi grupę*.

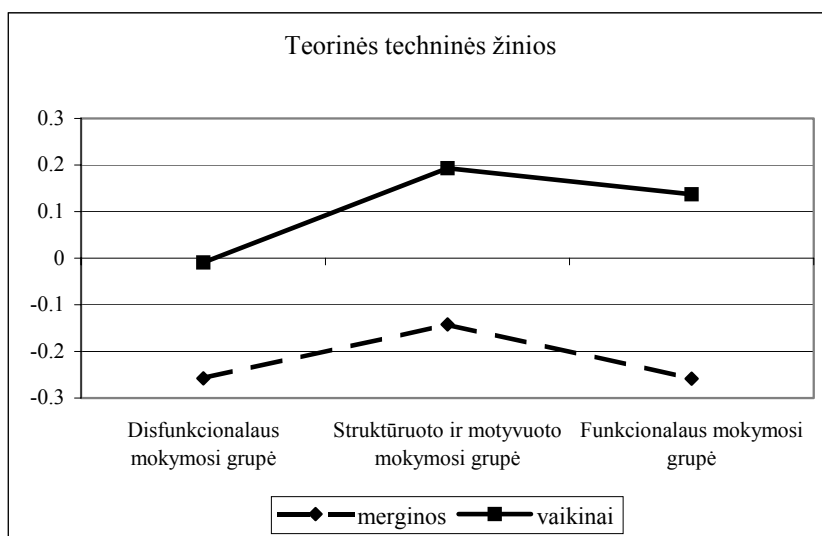
3 klasteris. Šis klasteris jungia jaunuolius, kurie visus minimus mokymosi būdus ir įpročius sisiformavo pakankamai, bet ne stipriai. Beveik visų įverčiai išsidėstė arti nulinės tiesės. Iš laužtės galima spręsti, kad šios grupės jaunuoliai mažiau dėmesio skiria mokymosi ergonomikai. Grupę galima apibūdinti kaip *funkcionalaus mokymosi grupę*.

Mokymosi strategijos įtaka techniniam išprusimui pateikta 3.1.4.15 ir 3.1.4.16 paveiksluose.



3.1.4.15 pav. Taikomųjų techninių žinių testo rezultatų įverčiai respondentų mokymosi ir įpročių aspektu

Siekiant įgyti taikomųjų techninių žinių mokymosi būdai ir įpročiai didelės įtakos nedaro, t. y. tiek funkcionalaus, tiek disfunkcionalaus, tiek struktūruoto ir motyvuoto mokymosi grupėms priklausančių jaunuolių testo rezultatų reikšmės yra panašios.



3.1.4.16 pav. Teorinių techninių žinių testo rezultatų įverčiai respondentų mokymosi būdų ir įpročių aspektu

Vaikinų teorinių techninių žinių testo rezultatai disfunkcionalaus mokymosi grupėje yra blogesni už kitų grupių. Geriausių rezultatų pasiekta, kai mokymasis struktūruotas, mažesnių – kai mokymasis motyvuotas. Merginų teorinių techninių žinių rezultatai nepriklauso nuo mokymosi strategijos.

Techninio išprusimo testų rezultatų vidurkių skirtumas skirtingų respondentų mokymosi būdų ir įpročių lygio grupėse (ANOVA)

			<i>df</i>	Vidurkio kvadratas	<i>F</i>	Reikšmingumo lygmuo
Taikomųjų techninių žinių testas	mergina	Tarp grupių	2	1,434	1,655	0,194
		Grupės	162	0,867		
		Bendras	164			
	vaikinas	Tarp grupių	2	0,609	0,797	0,451
		Grupės	307	0,763		
		Bendras	309			
Teorinių techninių žinių testas	mergina	Tarp grupių	2	0,264	0,275	0,760
		Grupės	162	0,963		
		Bendras	164			
	vaikinas	Tarp grupių	2	0,887	0,901	0,407
		Grupės	307	0,985		
		Bendras	309			

Iš gautų rezultatų galima spręsti, kad techninis išprusimas nuo mokymosi būdų ir įpročių nepriklauso. Atlikę regresinę analizę jau padarėme analogišką išvadą, todėl galime teigti, kad mokymosi strategija, formuojantis jaunuolių techniniam išprusimui, įtakos nedaro.

3.2. TECHNINĮ IŠPRUSIMĄ VEIKIANTYS IŠORINIAI KINTAMIEJI

Rezultatų ataskaita atspindi šiuos tyrimų etapus:

- 1) nustatoma kognityvinių kintamųjų sąsaja su techniniu išprusimu;
- 2) nustatoma nekognityvinių kintamųjų sąsaja su techniniu išprusimu;
- 3) nustatomi socialinės-edukacinės aplinkos kintamųjų ir techninio išprusimo sąryšiai.

3.2.1. Kognityvinių kintamųjų poveikis techniniam išprusimui

Tyrime panaudotų instrumentų patikrinimas leido atskleisti sukonstruotų skalių vidinę požymių struktūrą, nustatyti jų psichometrines kokybes, tačiau sąsaja su techniniu išprusimu neatskleista. Koreliacinės ir regresinės analizės metodais mėginta nustatyti statistinius ryšius tarp tyrimo diagnostinių kintamųjų.

Siekiant nustatyti diagnostinių kintamųjų tarpusavio ryšį buvo atlikta koreliacinė analizė, t. y. skaičiuotas *Pearsono* koreliacijos koeficientas. Tikrinta hipotezė, kaip techninis išprusimas susijęs su asmenybės kognityvinėmis savybėmis – *neverbaliniu intelektu, bendruoju* (kurikuliumo ir terminologiniu) *išprusimu*.

Techninio išprusimo testo rezultatų ir kitų kognityvinių diagnostinių kintamųjų koreliacija

	Taikomosios techninės žinios		Teorinės techninės žinios		Kurikuliumo testas		Terminologinis testas	
	vaikiniai	merginos	vaikiniai	merginos	vaikiniai	merginos	vaikiniai	merginos
Taikomosios techninės žinios	-	-						
Teorinės techninės žinios	0,39	0,30	-	-				
Kurikuliumo testas	0,29	0,26	0,62	0,51	-	-		
Terminologinis testas	0,24	0,32	0,60	0,48	0,63	0,61	-	-
Neverbalinio intelekto testas	0,33	0,30	0,46	0,35	0,45	0,46	0,42	0,35

Pastaba. Visi lentelėje nurodyti koreliacijos koeficientai yra statistiškai reikšmingi lygmeniu $**p \leq 0,01$.

Nustatyta, kad vaikinių ir merginų taikomųjų techninių žinių rezultatai mažai susiję su kitų kognityvinių testų rezultatais. Vaikinių teorinių techninių žinių testo rezultatai turi esminį koreliacinį ryšį su kitais testais, išskyrus taikomųjų techninių žinių testo rezultatus. Merginų neverbalinio intelekto testo ir taikomųjų techninių žinių testo rezultatai su teorinių techninių žinių testo rezultatais menkai susiję. Atlikta duomenų analizė iš dalies patvirtino hipotezę, kad ***techninis išprusimas susijęs su asmenybės kognityvinėmis savybėmis.***

Taikant regresinės analizės metodus taip pat ieškoma statistinių ryšių tarp tyrimo diagnostinių kintamųjų. Siekiant nustatyti sąryšį tarp techninį išprusimą rodančių testo rezultatų ir kognityvinių asmenybės savybių naudota daugiamatė regresinė analizė (*Multiple Regression Analysis*). Atskirai analizuoti kiekvieno techninio išprusimo lygį atskleidžiančių testų rezultatai – visos populiacijos, atskirai vaikinių ir merginų.

- ***Taikomųjų techninių žinių testas ir asmenybės kognityvinės savybės***

Lyginant asmenybės kognityvines savybes apibūdinančius rodiklius (standartizuotus β koeficientus ir reikšmingumo lygmenis), pateiktus 33 priedo lentelėje, galima pastebėti, kad taikomųjų techninių žinių testo rezultatai turi sąryšį su neverbaliniu intelektu ($\beta = 0,23$, $p = 0,000$) ir bendrojo išprusimo kurikuliumo testo rezultatais ($\beta = 0,131$, $p = 0,020$). Nagrinėjant priedų 34 ir 35 lenteles lyties aspektu pastebima, kad vaikinių taikomųjų techninių žinių testo rezultatai turi sąsają su kurikuliumo testo rezultatais ($\beta = 0,149$, $p = 0,037$) ir neturi su terminologiniu ($\beta = 0,049$, $p = 0,483$), o merginų, priešingai, – taikomųjų techninių žinių testo rezultatai turi sąryšį su terminologinio testo rezultatais ($\beta = 0,241$, $p = 0,010$), bet neturi su

kurikuliumo testu ($\beta = 0,010$, $p = 0,917$). Taikomųjų techninių žinių testo rezultatai ir neverbalinio testo rezultatų regresijos koeficientai reikšmingi: merginų $\beta = 0,213$, $p = 0,011$, vaikinų $\beta = 0,237$, $p = 0,000$.

Norint tiksliau nustatyti bendrojo išprusimo įtaką techniniam išprusimui, kurikuliumo ir terminologinio testų užduotis reikia sugrupuoti pagal priklausomybę humanitariniam ir gamtamoksliniam blokams. Kurikuliumo testo autorius (Blinstrubas, 2002) pateikė respondentams 2 blokus faktų: gamtos mokslų („Chemija“, „Fizika ir astronomija“, „Biologija“, „Matematika“ ir „Geografija“) ir humanitarinio pobūdžio („Krikščionybė“, „Literatūra“, „Antikinė mitologija“, „Muzika“, „Dailė ir architektūra“, „Istorija“). Iš terminologinio testo išrinktos užduotys, taip pat turinčios sąryšį, asociacijų su gamtos ir humanitariniais mokslais. Nustatėme išskirtų požymių įverčių z-reikšmes ir atlikome regresinę analizę. Gauti koeficientai rodo (žr. 3.2.1.2 lentelę), kad gamtamokslinės žinios reikšmingai veikia taikomąsias technines žinias ($\beta = 0,326$, $p = 0,000$), o humanitarinės žinios, priešingai, įtakos neturi ($\beta = -0,096$, $p = 0,211$).

Taip pat nustatyta faktų blokų sąsaja su taikomosiomis techninėmis žiniomis lyties atžvilgiu (žr. 3.2.1.3 ir 3.2.1.4 lenteles). Lentelėse pateikti vaikinų testų rezultatai interpretuojami taip pat kaip ir visos populiacijos (truputį didesnis gamtamokslinių žinių: $\beta = 0,352$), bet merginų taikomųjų techninių žinių rezultatų statistinis ryšys tėra tik su neverbalinio intelekto testo rezultatais.

3.2.1.2 lentelė

Sugrupuotų kognityvinių asmenybės savybių įtaka taikomosioms techninėms žinioms

(N = 475)

Priklausomas kintamasis: taikomosis techninės žinios			
Aibinės koreliacijos koeficientas $R = 0,386$, determinacijos koeficientas $r^2 = 0,149$			
	DF	Kvadratų suma	
Regresijos likutinis dydis	3 471	70,884 405,931	
$F = 27,415$	Reikšmingumas $F = 0,000$		
Kognityviniai kintamieji	Standartizuotieji koeficientai β	t	Reikšmingumo lygmuo
Neverbalinis intelektas	0,205	4,235	0,000
Bendrojo išprusimo gamtamokslinės žinios	0,326	4,237	0,000
Bendrojo išprusimo humanitarinės žinios	-0,096	-1,253	0,211

Sugrupuotų kognityvinių asmenybės savybių įtaka vaikinų taikomosioms techninėms žinioms (N = 310)

Priklausomas kintamasis: taikomios techninės žinios Aibinės koreliacijos koeficientas $R = 0,406$, determinacijos koeficientas $r^2 = 0,165$			
	DF	Kvadratų suma	
Regresijos likutinis dydis	3 471	38,904 196,654	
$F = 20,179$	Reikšmingumas $F = 0,000$		
Kognityviniai kintamieji	Standartizuotieji koeficientai β	t	Reikšmingumo lygmuo
Neverbalinis intelektas	0,207	3,451	0,001
Bendrojo išprusimo gamtamokslinės žinios	0,352	3,906	0,000
Bendrojo išprusimo humanitarinės žinios	-0,109	-1,221	0,223

Sugrupuotų kognityvinių asmenybės savybių įtaka merginų taikomosioms techninėms žinioms (N = 165)

Priklausomas kintamasis: taikomios techninės žinios Aibinės koreliacijos koeficientas $R = 0,368$, determinacijos koeficientas $r^2 = 0,135$			
	DF	Kvadratų suma	
Regresijos likutinis dydis	3 471	19,405 123,827	
$F = 8,410$	Reikšmingumas $F = 0,000$		
Kognityviniai kintamieji	Standartizuotieji koeficientai β	t	Reikšmingumo lygmuo
Neverbalinis intelektas	0,198	2,413	0,017
Bendrojo išprusimo gamtamokslinės žinios	0,009	0,063	0,949
Bendrojo išprusimo humanitarinės žinios	0,227	1,497	0,136

Regresinės analizės tarp *priklausomo* kintamojo – *taikomųjų techninių žinių* – ir *nepriklausomų* kintamųjų – *asmenybės kognityvinių savybių* – rezultatai patvirtino hipotezę apie tai, kad asmenybės kognityvinės savybės yra vienas iš taikomųjų techninių žinių paaiškinimo veiksnių. Neverbalinis intelektas veikia vaikinų ($\beta = 0,21$, $p = 0,000$) ir merginų ($\beta = 0,20$, $p = 0,017$) taikomųjų techninių žinių rezultatus. Bendrojo išprusimo testai veikia skirtingai: vaikinams stipresnis veiksnys yra kurikuliumo žinios ($\beta = 0,15$, $p = 0,037$) ir sugrupuotos gamtamokslinės žinios ($\beta = 0,35$, $p = 0,000$). Merginoms stipresnis veiksnys, lemiantis taikomųjų ir teorinių techninių žinių lygį, yra terminija ($\beta = 0,24$, $p = 0,010$), tačiau nei gamtamokslinis, nei humanitarinis faktų blokai įtakos taikomosioms techninėms žinioms nedaro.

Vertinant gautus rezultatus reikia pastebėti, kad nustatytas statistinis ryšys paaiškina tik 16,5% vaikinių ir 13,5% merginų testų rezultatus. Vis dėlto galima padaryti prielaidą, kad **kognityvinės asmenybės savybės (neverbalinis intelektas, kurikuliumo arba gamtamokslinės žinios) veikia jaunuolių techninio išprusimo taikomųjų techninių žinių lygį.**

- **Teorinių techninių žinių testas ir asmenybės kognityvinės savybės**

Analogiškai analizuota teorinių techninių žinių sąsaja su kognityviniais kintamaisiais. Teorinės techninės žinios buvo apibrėžtos kaip priklausomas kintamasis, o kognityviniai požymiai apibrėžti kaip nepriklausomi kintamieji. Iš pradžių atliekama visos populiacijos teorinių techninių žinių testo rezultatų analizė, vėliau – atskirai vaikinių ir merginų.

Atlikta analizė leidžia nustatyti kognityvinių kintamųjų poveikį teorinėms techninėms žinioms. Nagrinėjant visų respondentų atsakymų rezultatus, iš priedo 36 lentelėje pateiktų duomenų galima spręsti, kad visi nagrinėjami nepriklausomi kintamieji daro stiprų poveikį teorinėms techninėms žinioms (neverbalinis intelektas $\beta = 0,17$, $p = 0,000$, kurikuliumo testas $\beta = 0,30$, $p = 0,000$, terminologinis testas $\beta = 0,30$, $p = 0,000$). Kognityviniai veiksniai paaiškina 40,5% teorinių techninių žinių rezultatų sklaidą visoje populiacijoje. Nagrinėjant lyties atžvilgiu rezultatai analogiškai – vaikinių 46,2%, merginų 31,7% (žr. priedų 37 ir 38 lenteles). Vaikinams visi nepriklausomi kintamieji daro įtaką (neverbalinis intelektas $\beta = 0,17$, $p = 0,000$, kurikuliumo testas $\beta = 0,33$, $p = 0,000$, terminologinis testas $\beta = 0,31$, $p = 0,000$), o merginų neverbalinio intelekto sąsajų su teorinėmis techninėmis žiniomis nėra ($\beta = 0,118$, $p = 0,111$), o kurikuliumo testo $\beta = 0,30$, $p = 0,001$, terminologinio testo $\beta = 0,26$, $p = 0,002$.

Bendrojo išprusimo testų užduotys sugrupuotos į humanitarinį ir gamtamokslinį blokus, nustatyti išskirtų požymių z -įverčiai. Atlikta regresinė analizė, kuri turėtų patikslinti bendrojo išprusimo poveikį kaupiant teorines technines žinias. Iš pradžių atliekama visos populiacijos teorinių techninių žinių testo rezultatų analizė, vėliau – atskirai vaikinių ir merginų testų rezultatų. Rezultatai pateikiami 3.2.1.5, 3.2.1.6, 3.2.1.7 lentelėse.

3.2.1.5 lentelė

Sugrupuotų asmenybės kognityvinių savybių įtaka teorinėms techninėms žinioms

Priklausomas kintamasis: teorinės techninės žinios Aibinės koreliacijos koeficientas $R = 0,661$, determinacijos koeficientas $r^2 = 0,436$			
	DF	Kvadratų suma	
Regresijos likutinis dydis	3 471	206,238 266,483	
$F = 121,506$	Reikšmingumas $F = 0,000$		
Kognityviniai kintamieji	Standartizuotieji koeficientai β	t	Reikšmingumo lygmuo
Neverbalinis intelektas	0,149	3,779	0,000
Bendrojo išprusimo gamtamokslinės žinios	0,407	6,496	0,000
Bendrojo išprusimo humanitarinės žinios	0,193	3,101	0,002

3.2.1.6 lentelė

Sugrupuotų asmenybės kognityvinių savybių įtaka vaikinų teorinėms techninėms žinioms

Priklausomas kintamasis: teorinės techninės žinios Aibinės koreliacijos koeficientas $R = 0,707$, determinacijos koeficientas $r^2 = 0,500$			
	DF	Kvadratų suma	
Regresijos likutinis dydis	3 306	152,368 152,631	
$F = 101,824$	Reikšmingumas $F = 0,000$		
Kognityviniai kintamieji	Standartizuotieji koeficientai β	t	Reikšmingumo lygmuo
Neverbalinis intelektas	0,145	3,124	0,002
Bendrojo išprusimo gamtamokslinės žinios	0,419	6,013	0,000
Bendrojo išprusimo humanitarinės žinios	0,235	3,405	0,001

3.2.1.7 lentelė

Sugrupuotų asmenybės kognityvinių savybių įtaka merginų teorinėms techninėms žinioms

Priklausomas kintamasis: teorinės techninės žinios Aibinės koreliacijos koeficientas $R = 0,572$, determinacijos koeficientas $r^2 = 0,327$			
	DF	Kvadratų suma	
Regresijos likutinis dydis	3 161	50,932 104,925	
$F = 26,05$	Reikšmingumas $F = 0,000$		
Kognityviniai kintamieji	Standartizuotieji koeficientai β	t	Reikšmingumo lygmuo
Neverbalinis intelektas	0,22	1,692	0,093
Bendrojo išprusimo gamtamokslinės žinios	0,311	2,358	0,020
Bendrojo išprusimo humanitarinės žinios	0,213	1,594	0,113

3.2.1.5, 3.2.1.6 ir 3.2.1.7 lentelių duomenys rodo stiprią įtaką teorinėms techninėms žinioms. Tiek aibinės koreliacijos, tiek determinacijos koeficientai yra labai reikšmingi: bendrosios imties $R = 0,661$, $r^2 = 0,436$, vaikinų $R = 0,707$, $r^2 = 0,50$, merginų $R = 0,572$, $r^2 = 0,327$. Bet vėl reikia pastebėti, kad merginų teorinėms techninėms žinioms neverbalinis intelektas ($\beta = 0,220$, $p = 0,093$) ir bendrojo išprusimo humanitarinio pobūdžio žinios ($\beta = 0,213$, $p = 0,113$) poveikio nedaro. Taip pat kognityviniai veiksniai paaiškina didesnę teorinių techninių žinių sklaidos procentą (50% vaikinų ir 32,7% merginų). Regresinės analizės tarp *priklausomo* kintamojo – teorinių techninių žinių testo rezultatų – ir *nepriklausomų* kintamųjų – asmenybės kognityvinių savybių – rezultatai patvirtino, kad ***kognityvinės savybės labai veikia teorinių techninių žinių lygį.***

Lyginant taikomųjų techninių žinių ir teorinių techninių žinių rezultatų regresijos standartizuotuosius β koeficientus, reikšmingumo lygmenis bei determinacijos koeficientus r^2 galima padaryti ***išvadą***, kad ***asmenybės kognityvinės savybės stipriau veikia teorines technines žinias.***

Kitas diagnostinis instrumentas, matuojantis kognityvines asmenybės savybes, yra klausimynas „*Jaunuolis ir jo mokymosi būdai bei įpročiai*“ klausimynas. Sujungti klausimyno penkis išskirtus faktorius su nagrinėtais kognityviniais požymiais negalėjome dėl skirtingų sąvokų traktuočių: mokymosi strategija yra priemonė kognityvinėms žinioms įgyti, t. y. tai nėra pačios žinios. Atlikę regresinę analizę nustatėme, kad taikomųjų techninių žinių determinacijos koeficientas $r^2 = 0,013$ (žr. 39 priedą), teorinių techninių žinių ($r^2 = 0,036$) koeficientai mažesni už 0,25 (žr. 42 priedą). Informacija apie regresinį taikomųjų techninių žinių testo rezultatų ir mokymosi strategijos požymių sąryšį lyties atžvilgiu pateikta 40 ir 41 prieduose, teorinių techninių žinių – 43 ir 44 prieduose. Galima pabrėžti dviejų faktorių reikšmingą įtaką teorinėms techninėms žinioms: merginoms įtakos turi „*Metodiškai struktūruotas ir motyvuotas mokymasis*“ ($\beta = 0,476$, $p = 0,001$) ir „*Interaktyvus mokymasis*“ ($\beta = -0,244$, $p = 0,012$), vaikinams – „*Mokymosi reflektyvumas*“ ($\beta = 0,161$, $p = 0,046$) ir „*Mokymosi ergonomika*“ ($\beta = 0,197$, $p = 0,005$). Bet nagrinėjami rodikliai paaiškina tik 1,3% visos populiacijos ir 2,4% vaikinų bei 3,6% merginų rezultatus. Mokymosi strategijų veiksniai nedaro įtakos taikomosioms techninėms žinioms. Darome išvadą, ***kad pavieniai veiksniai turi sąsają su techninio išprusimo testų rezultatais, tačiau reikšmingos jos nėra.***

Apibendrinant visas šiame skyriuje pateiktas išvadas galima teigti, kad ***asmenybės kognityvinės savybės turi ryškių sąsają su teorinėmis techninėmis žiniomis, mažiau – su taikomosiomis techninėmis žiniomis. Mokymosi strategijos veiksniai įtakos techniniam išprusimui neturi.***

3.2.2. Techninis išprusimas ir nekognityvinės asmenybės savybės

Nekognityvines savybes galima analizuoti gavus klausimynų („*Jaunuolis ir technika*“, „*Domėjimasis gamtos mokslais*“, „*Jaunuolis ir kompiuteris*“), kurių atsakymai susiję su domėjimusi technika, gamtos mokslais, santykiu su kompiuteriu, rezultatus.

Nustatome koreliacinę sąryšį tarp klausimyno „*Jaunuolis ir technika*“ z-rezultatų išskirtų aštuonių faktorių ir taikomųjų bei teorinių techninių žinių testų rezultatų (žr. 3.2.2.1 lentelę).

3.2.2.1 lentelė

Klausimyno „*Jaunuolis ir technika*“ faktorių z-įverčių ir techninio išprusimo testo rezultatų koreliacijos koeficientai

Faktoriaus apibūdinimas	Taikomųjų techninių žinių testas	Teorinių techninių žinių testas
Veiksmai su techniniais žaislais	0,342**	0,222**
Tėvo įtaka jaunuolio techniniam išprusimui	0,076	0,028
Motinos įtaka jaunuolio techniniam išprusimui	0,183**	0,112*
Patirtis elgtis su buitinais prietaisais, įrankiais	0,413**	0,241**
Domėjimasis technine literatūra	0,374**	0,195**
Laisvalaikio, susieto su technika, organizavimas	0,324**	0,124**
Estetikos elementų išskyrimas technikos objektuose	0,053	0,101*
Savo norų, žavėjimosi žmonėmis, turinčiais kontaktą su technika, savo percepcijų įvertinimas	0,417**	0,226**

* Koreliacijos koeficientas reikšmingas 0,05 lygmeniu.

** Koreliacijos koeficientas reikšmingas 0,01 lygmeniu.

Taikomųjų techninių žinių rezultatai turi esminį koreliacinį ryšį su dviem faktoriais – „*Savo norų, žavėjimosi žmonėmis, turinčiais kontaktą su technika, savo percepcijų įvertinimas*“ (0,417) ir „*Patirtis elgtis su buitinais prietaisais, įrankiais*“ (0,413), su kitais faktoriais koreliacinis ryšys silpnas, išskyrus „*Tėvo įtaka jaunuolio techniniam išprusimui*“ ir „*Estetikos elementų išskyrimas technikos objektuose*“ – koreliacinio ryšio nėra. Teorinių techninių žinių rezultatai turi tik silpną koreliacinį ryšį su trimis faktoriais – „*Savo norų, žavėjimosi žmonėmis, turinčiais kontaktą su technika, savo percepcijų įvertinimas*“, „*Patirtis elgtis su buitinais prietaisais, įrankiais*“ bei „*Veiksmai su techniniais žaislais*“. Koreliacinio ryšio tarp kitų faktorių z-įverčių ir teorinių techninių žinių rezultatų nėra.

Klausimyno „*Domėjimasis gamtos mokslais*“ išskirtų faktorių z-įverčių koreliacinis ryšys su techninio išprusimą atskleidžiančių testų rezultatais pateiktas 3.2.2.2 lentelėje.

Klausimyno „Domėjimasis gamtos mokslais“ faktorių z-įverčių ir techninio išprusimo testo rezultatų koreliacijos koeficientai

Faktoriaus apibūdinimas	Taikomųjų techninių žinių testas	Teorinių techninių žinių testas
Domėjimasis fizika	0,196**	0,166**
Domėjimasis biologija	-0,088	0,082
Domėjimasis chemija	0,094*	0,199**

* Koreliacijos koeficientas reikšmingas 0,05 lygmeniu.

** Koreliacijos koeficientai reikšmingas 0,01 lygmeniu.

Koreliacinio ryšio tarp šių faktorių įverčių ir taikomųjų bei teorinių techninių žinių testo rezultatų nėra.

Apskaičiuoti koreliacijos koeficientai tarp techninio išprusimo testų rezultatų ir klausimyno, nusakančio santykį su kompiuteriu, faktorių z-įverčių. Koeficientų reikšmės pateiktos 3.2.2.3 lentelėje.

Klausimyno „Jaunuolis ir kompiuteris“ faktorių z-įverčių ir techninio išprusimo testo rezultatų koreliacijos koeficientai

Faktoriaus apibūdinimas	Taikomųjų techninių žinių testas	Teorinių techninių žinių testas
Kompiuteris kaip neigiamas reiškinys	-0,067	-0,143**
Abejingumas kompiuteriui	-0,019	-0,063
Kompiuteris kaip teigiamas reiškinys	0,162**	0,065

** Koreliacijos koeficientas reikšmingas 0,01 lygmeniu.

Koreliacinio ryšio tarp išskirtų faktorių, nusakančių jaunuolių emocinį-motyvacinį santykį su kompiuteriu ir techninio išprusimo testų z-rezultatais, nėra.

Regresinė analizė atliekama siekiant nustatyti priklausomybę tarp nekognityvinius požymius atskleidžiančių klausimynų „Jaunuolis ir technika“, „Domėjimasis gamtos mokslais“, „Jaunuolis ir jo mokymosi būdai bei įpročiai“, „Jaunuolis ir kompiuteris“ antrinių faktorių ir taikomųjų techninių žinių testo z-rezultatų. Pradžioje atliekame visos populiacijos rezultatų statistinį apibendrinimą, vėliau atskirai vaikinų ir merginų.

- **Taikomųjų techninių žinių testas ir asmenybės nekognityvinės savybės**

Faktoriai, apibūdinantys asmenybės nekognityvines savybes, sujungti į vieną regresinį modelį ir nagrinėjami kaip nepriklausomi kintamieji, kurių yra 14. Taikomųjų techninių žinių testo rezultatai – priklausomas kintamasis.

Atlikus regresinę analizę gauta, kad aibinės koreliacijos koeficientas $R = 0,514$, determinacijos koeficientas $r^2 = 0,264$. Tai leidžia manyti, kad išskirti faktoriai „Domėjimasis fizika“ ($\beta = 0,140$, $p = 0,036$), „Domėjimasis biologija“ ($\beta = -0,209$, $p = 0,001$), „Abejingumas kompiuteriui“ ($\beta = 0,123$, $p = 0,026$), „Savo norų, žavėjimosi žmonėmis, turinčiais kontaktą su technika, savo percepcijų (klausos, regos, uoslės, regėjimo) įvertinimas“ ($\beta = 0,227$, $p = 0,002$), „Gebėjimas dirbti buitinius darbus, panaudojant technikos priemones“ ($\beta = 0,160$, $p = 0,009$), „Praktikos, įgytos vaikystėje per žaislus, įtaka techniniam išprusimui“ ($\beta = 0,150$, $p = 0,002$) yra pakankamai svarūs veiksniai, darantys įtaką taikomosioms techninėms žinioms (žr. priedo 45 lentelę).

Lentelėje (žr. 46 priedą) pateikti regresinės analizės duomenys apie vaikinų taikomųjų techninių žinių testo rezultatų sąsają su nekognityvinėmis savybėmis. Nustatyti reikšmingi šių faktorių sąryšio koeficientai: „Patirtis dirbti buitinius darbus, panaudojant technines priemones“ – $\beta = 0,135$, $p = 0,041$; „Savo norų, žavėjimosi žmonėmis, turinčiais kontaktą su technika, savo percepcijų (klausos, regos, uoslės, regėjimo) įvertinimas“ – $\beta = 0,245$, $p = 0,002$; „Domėjimasis biologija“ – $\beta = -0,248$, $p = 0,005$, „Abejingumas kompiuteriui“ – $\beta = 0,188$, $p = 0,013$. Nors ir buvo tikėtinas regresinis ryšys tarp faktorių „Tėvo įtaka jaunuolio techniniam išprusimui“ ir „Laisvalaikio, susieto su technika, organizavimas“ bei taikomųjų techninių žinių testo rezultatų, tačiau β koeficientai ir reikšmingumo lygmenys statistiškai nereikšmingi (vaikinų $\beta = -0,100$, $p = 0,109$, merginų $\beta = -0,012$, $p = 0,873$).

Regresinės analizės duomenys, rodantys merginų priklausomo ir nepriklausomo kintamųjų rezultatų sąsają, pateikti 47 priedo lentelėje. Išskirti faktoriai, turintys aukštus β koeficientus ir reikšmingumo lygmenis p , tai – „Praktikos, įgytos vaikystėje per žaislus, įtaka techniniam išprusimui“ ($\beta = 0,232$, $p = 0,010$), „Kompiuteris kaip teigiamas reiškinys“ ($\beta = 0,226$, $p = 0,012$). Faktoriai „Patirtis dirbti buitinius darbus, panaudojant technines priemones“ ($\beta = 0,069$, $p = 0,536$) ir „Estetikos elementų išskyrimas technikos objektuose“ ($\beta = 0,007$, $p = 0,935$) merginų taikomųjų techninių žinių rezultatų neveikia.

Kitame tyrimo etape bandyta sudaryti kompleksinių požymių konstrukta. Komplekse įvertinti požymiai, kurių koeficientai $\beta > 0,10$.

Vaikinių taikomųjų techninių žinių testo rezultatų ir kompleksinių nekognityvinių kintamųjų regresinė analizė

Priklausomas kintamasis: taikomosios techninės žinios Aibinės koreliacijos koeficientas $R = 0,405$, determinacijos koeficientas $r^2 = 0,164$			
	DF	Kvadratų suma	
Regresijos likutinis dydis	7 302	38,679 196,878	
$F = 8,476$	Reikšmingumas $F = 0,000$		
Nekognityviniai kintamieji	Standartizuotieji koeficientai β	t	Reikšmingumo lygmuo
1. Domėjimasis biologija	-0,264	-3,314	0,001
2. Domėjimasis chemija	0,213	2,612	0,009
3. Kompiuteris kaip neigiamas reiškinys	-0,119	-1,669	0,096
4. Abejingumas kompiuteriui	0,183	2,592	0,010
5. Savo norų, žavėjimosi žmonėmis, turinčiais kontaktą su technika, savo percepcijų (klausos, regos, uoslės, regėjimo) įvertinimas	0,230	3,713	0,000
6. Patirtis dirbti buitinius darbus, panaudojant technines priemones	0,148	2,373	0,018

Pakartotinai atlikę išskirtų kompleksinių požymių ir taikomųjų techninių žinių testo z -rezultatų regresinę analizę gauname, kad vaikinių penki požymiai (žr. 3.2.2.4 lentelę) turi tinkamus interpretuoti koeficientus ir reikšmingumo lygmenis, išskyrus „Kompiuteris kaip neigiamas reiškinys“ ($\beta = -0,119$, $p = 0,096$).

Merginų taikomųjų techninių žinių testo rezultatų ir kompleksinių nekognityvinių kintamųjų regresinė analizė

Priklausomas kintamasis: taikomosios techninės žinios Aibinės koreliacijos koeficientas $R = 0,373$, determinacijos koeficientas $r^2 = 0,139$			
	DF	Kvadratų suma	
Regresijos likutinis dydis	5 159	19,975 123,267	
$F = 5,153$	Reikšmingumas $F = 0,000$		
Nekognityviniai kintamieji	Standartizuotieji koeficientai β	t	Reikšmingumo lygmuo
1. Domėjimasis fizika	0,090	1,186	0,237
2. Kompiuteris kaip neigiamas reiškinys	0,114	1,420	0,158
3. Kompiuteris kaip teigiamas reiškinys	0,246	3,002	0,003
4. Laisvalaikio, susieto su technika, organizavimas	-0,148	-1,862	0,064
5. Praktikos, įgytos vaikystėje per žaislus, įtaka techniniam išprusimui	0,260	3,215	0,002

Iš penkių išskirtų faktorių (žr. 3.2.2.5 lentelę) tik du turi reikšmingus koeficientus ir reikšmingumo lygmenis. Pastebėta, kad merginų taikomosioms žinioms turi įtakos „Vaikystėje per

žaislus įgyta praktika“, vaikinų įgytos žinios siejamos su „Gebėjimais, igūdžiais, mokėjimu atlikti įvairius buitines darbus“, „Savo norų, žavėjimosi žmonėmis, turinčiais kontaktą su technika, savo percepcijų (klausos, regos, uoslės, regėjimo) įvertinimas“. Taip pat galima pastebėti vaikinų ir merginų nuomonių kompiuterio atžvilgiu skirtumą. Merginų taikomosios techninės žinios yra priklausomos nuo „Teigiamos nuostatos kompiuterio atžvilgiu“, vaikinams, priešingai, – stipresnis veiksnys yra „Abejingumas kompiuteriui“.

Determinacijos koeficientai 3.2.2.4 ir 3.2.2.5 lentelėse yra nedideli, tai rodo, kad šie veiksniai paaiškina tik 16,4% vaikinų ir 13,9% merginų testų rezultatų variaciją. Regresinės analizės rezultatai išsamiai nepaaiškina realios situacijos, t. y. nekognityvinių kintamųjų poveikio taikomosioms techninėms žinioms, todėl tolesniame etape planuojama taikyti kitus analizės būdus.

Galima teigti, kad vaikinų taikomosioms techninėms žinioms svarbūs veiksniai yra *savo norų, žavėjimosi žmonėmis, turinčiais kontaktą su technika, savo percepcijų (klausos, regos, uoslės, regėjimo) įvertinimas*, taip pat *patirtis dirbti buitinius darbus, panaudojant technines priemones*, t. y. veiksniai, atsirandantys tiesiogiai kontaktuojant su technika; merginoms svarbūs veiksniai – *kompiuteris kaip teigiamas reiškinys* ir *praktikos, įgytos vaikystėje per žaislus, įtaka techniniam išprusimui*. Minėti veiksniai pasireiškia kaip tarpinis, nesiekintas rezultatas, kai atliekami veiksmai, nesusiję su patirties įgijimu.

- **Teorinių techninių žinių testas ir asmenybės nekognityvinės savybės**

Atliekame teorinių techninių žinių testo rezultatų (priklausomas kintamasis) ir nekognityvinių požymių regresinę analizę (nepriklausomi kintamieji). Veiksnių, nepriklausomų kintamųjų skaičius toks pats (t. y. 14) kaip ir nagrinėjant taikomąsias technines žinias. Pradžioje nagrinėjami visos populiacijos rezultatai, vėliau analizuojama lyties atžvilgiu.

Atliktos regresinės analizės rezultatai (žr. 48 priedą) rodo, kad stipriausiai faktoriai yra „Praktikos, įgytos vaikystėje per žaislus, įtaka techniniam išprusimui“ ($\beta = 0,139, p = 0,007$) ir „Domėjimasis chemija“ ($\beta = 0,186, p = 0,012$). Faktoriai „Kompiuteris kaip neigiamas reiškinys“ ($\beta = -0,156, p = 0,009$) ir „Laisvalaikio, susieto su technika, organizavimas“ ($\beta = -0,159, p = 0,029$) taip pat turi pakankamai stiprius standartizuotus β koeficientus. Siekiant patikslinti nekognityvinių kintamųjų poveikį teorinėms techninėms žinioms atliekama atskirai vaikinų ir merginų rezultatų regresinė analizė (žr. 49 ir 50 priedus).

Sudarome kompleksinių požymių konstrukta. Šiame komplekse įvertinti požymiai, turintys koeficientus $\beta > 0,10$. Rezultatai lyties aspektu pateikti 3.2.2.6 ir 3.2.2.7 lentelėse.

Vaikinių teorinių techninių žinių testo rezultatų ir kompleksinių nekognityvinių kintamųjų regresinė analizė

Priklausomas kintamasis: teorinės techninės žinios Aibinės koreliacijos koeficientas $R = 0,304$, determinacijos koeficientas $r^2 = 0,093$			
	DF	Kvadratų suma	
Regresijos likutinis dydis	6 303	28,188 276,063	
$F = 5,156$	Reikšmingumas $F = 0,000$		
Nekognityviniai kintamieji	Standartizuotieji koeficientai β	t	Reikšmingumo lygmuo
1. Domėjimasis chemija	0,181	3,226	0,001
2. Kompiuteris kaip neigiamas reiškinys	-0,175	-2,383	0,018
3. Abejingumas kompiuteriui	0,164	2,250	0,025
4. Patirtis dirbti buitinius darbus, panaudojant technines priemones	0,062	0,943	0,346
5. Savo norų, žavėjimosi žmonėmis, turinčiais kontaktą su technika, savo percepcijų (klausos, regos, uoslės, regėjimo) įvertinimas	0,030	0,456	0,648
6. Praktikos, įgytos vaikystėje per žaislus, įtaka techniniam išprusimui	0,127	2,165	0,031

Rezultatai, pateikti priedo 3.2.2.6 lentelėje, iš dalies kartoja priedo 49 lentelėje pateiktus rezultatus. Faktoriai „*Praktikos, įgytos vaikystėje per žaislus, įtaka techniniam išprusimui*“ ($\beta = 0,127$, $p = 0,031$), „*Kompiuteris kaip neigiamas reiškinys*“ ($\beta = -0,175$, $p = 0,018$) ir „*Domėjimasis chemija*“ ($\beta = 0,181$, $p = 0,001$) išskirti ir kaip kompleksinio konstrukto požymiai, ir kaip viso nepriklausomų kintamųjų sąrašo požymiai. Tačiau determinacijos koeficientas 3.2.2.6 lentelėje yra mažas ($r^2 = 0,093$), taigi paminėti veiksniai paaiškina tik 9,3% vaikinių teorinių techninių žinių rezultatų sklaidą.

Merginų teorinių techninių žinių testo rezultatų ir kompleksinių nekognityvinių kintamųjų regresinė analizė

Priklausomas kintamasis: teorinės techninės žinios			
Aibinės koreliacijos koeficientas $R = 0,278$, determinacijos koeficientas $r^2 = 0,077$			
	DF	Kvadratų suma	
Regresijos likutinis dydis	3	12,127	
	161	144,486	
$F = 4,504$	Reikšmingumas $F = 0,005$		
Nekognityviniai kintamieji	Standartizuotieji koeficientai β	t	Reikšmingumo lygmuo
1. Kompiuteris kaip neigiamas reiškinys	-0,184	-2,415	0,017
2. Laisvalaikio, susieto su technika, organizavimas	0,013	0,166	0,868
3. Praktikos, įgytos vaikystėje per žaislus, įtaka techniniam išprusimui	0,185	2,282	0,024

Nepriklausomų kintamųjų (asmenybės nekognityvinių savybių) poveikis merginų teorinių techninių žinių testo rezultatams pateiktas 50 priedo lentelėje. Gauti rezultatai neatskleidė nei vieno nekognityvinio požymio, kuris veiktų teorines technines žinias. Daryti išvadą, kad nuo minėtų nepriklausomų nekognityvinių kintamųjų merginų teorinės techninės žinios nepriklauso, negalima, kadangi šie veiksniai paaiškina tik 15,5% merginų teorinių techninių žinių rezultatų sklaidą.

Lyginant vaikinų ir merginų išskirtus kompleksinius požymius (žr. 3.2.2.6 ir 3.2.2.7 lenteles), tik vienas faktorius „*Praktikos, įgytos vaikystėje per žaislus, įtaka techniniam išprusimui*“ yra svarbus abiejų grupių atstovams (vaikinų – $\beta = 0,127$, $p = 0,031$, merginų – $\beta = 0,185$, $p = 0,024$). Visi kiti išskirti faktoriai skirtingai veikia jaunuolių teorines technines žinias. Emocinio-motyvacinio santykio su kompiuteriu faktoriai vaikinų teorinėms techninėms žinioms yra reikšmingi – „*Kompiuteris kaip neigiamas reiškinys*“ ($\beta = -0,175$, $p = 0,018$), „*Abejingumas kompiuteriui*“ ($\beta = 0,164$, $p = 0,025$), merginoms taip pat „*Kompiuteris kaip neigiamas reiškinys*“ ($\beta = -0,184$, $p = 0,017$). Faktorius „*Domėjimasis chemija*“ ($\beta = 0,181$, $p = 0,001$) turi įtakos teorinėms techninėms vaikinų žinioms.

Remdamiesi turima informacija galutinių išvadų padaryti negalime, kadangi veiksniai paaiškina tik 9,3% vaikinų ir 7,7% merginų teorinių techninių žinių testo rezultatų. Taikant kitus analizes būdus reikia patikslinti preliminarias išvadas.

Tiek vaikinų, tiek merginų teorinėms techninėms žinioms svarbus veiksnys yra ***praktika, įgyta vaikystėje per žaislus***, taip pat abiejų grupių teorinių techninių žinių lygiui yra svarbios emocijos, susietos su kompiuteriu: ***kompiuteris kaip neigiamas reiškinys***. Vaikinams dar daro poveikį ***domėjimasis chemija*** bei ***abejingumas kompiuteriui***, t. y. minėti veiksniai pasireiškia kaip tarpinis, nesiekiamas rezultatas, kai vykdomi veiksmai nesusiję su patirties įgijimu.

Apibendrinant gautą informaciją galima teigti, kad *techninio išprusimo sąsaja su asmenybės nekognityvinėmis savybėmis skiriasi lytiškumo aspektu bei šių santykių susidarymo procesais: išryškėjo taikomosios techninės žinios, įgyjamos per tiesioginę patirtį, ir teorinės techninės žinios, įgyjamos per tarpinius veiksnius.*

3.2.3. Socialinę-educacinę aplinką apibūdinančių kintamųjų ir techninio išprusimo raiška

Iškelta hipotezė, kad jaunuolių techninio išprusimo lygis susijęs su socialine, edukacine aplinka: mokyklos tipu, su gyvenamąja vieta, amžiumi, tėvų edukaciniu lygiu ir pan. Šioje disertacijos dalyje bus aptartos techninio išprusimo sąsajos su:

- 1) gyvenamosios vietovės tipu;
- 2) mokyklos tipu;
- 3) tėvų edukaciniu cenzu bei socialinėmis-profesinėmis grupėmis;
- 4) šeimos psichologine įtaka.

Siekiant nustatyti sąryšį tarp socialinių, edukacinių, demografinių kintamųjų ir techninio išprusimo testų rezultatų taikyta daugiamatė regresinė analizė (*Multiple Regression Analysis*). 18-a sociodemografinių kintamųjų buvo apibrėžti kaip nepriklausomi kintamieji.

- **Taikomosios techninės žinios**

Nustatant socialinės, edukacinės ir demografinės aplinkos poveikį taikomosioms techninėms žinioms, regresinės analizės būdu gauti statistiniai parametrai – aibinės koreliacijos koeficientas R , determinacijos koeficientas r^2 , standartizuotas β koeficientas, reikšmingumo lygmuo p ir t. t. (žr. priedo 51 lentelę). Atskirai pateiktos išskirtys „vaikiniai“, „miestas“, „jaunuoliai 17–19 metų“, todėl reikia nustatyti, kodėl šie nepriklausomi kintamieji buvo išskirti iš koeficientų lentelės.

Statistiškai reikšmingą vidurkių skirtumą lyties atžvilgiu apibūdina tokie rodikliai – $F = 122,39$, $p = 0,000$ (žr. priedo 52 lentelę). Vaikinių taikomųjų techninių žinių z-rezultatų vidurkis 0,33, merginų žymiai mažesnis ir neigiamas ($-0,62$), todėl nėra vienoje regresijos tiesėje.

Lyginant testo z-rezultatų vidurkius gyvenamosios vietos atžvilgiu, pritaikius vienfaktorinę dispersinę analizę ANOVA ($F = 9,026$, $p = 0,000$, žr. priedo 53 lentelę) bei *Post hoc* (*Scheffe*) metodą (žr. priedo 54 lentelę) matyti, kad miesto ir kaimo taikomųjų techninių žinių testo vidurkių skirtumo reikšmingumo lygmenys didesni už pasirinktą $\alpha = 0,05$. Darome išvadą, kad atliekant regresinę analizę galima nevertinti „miestelio“ faktoriaus.

Regresinės analizės lentelėje pateikta ir kita išskirtis – „17–19 metų jaunuoliai“. Tikriname jaunuolių amžiaus ir taikomųjų techninių žinių rezultatų tarpusavio priklausomybę. Naudojame minėtus metodus testo rezultatų vidurkiams patikrinti (žr. priedų 55 ir 56 lenteles). ANOVA *Post*

hoc (Scheffe) (žr. priedo 56 lentelę) analizės rezultatai rodo, kad 14–16 metų vaikų ir 17–19 metų jaunuolių testo rezultatų vidurkių skirtumų statistiškai reikšmingų nėra. Jei iš regresijos analizės modelio iš kintamųjų sąrašo pašaliname statistiškai silpną požymį „14–16 metų respondentai“, tuomet išskirties „17–19 metų jaunuoliai“ nebėra.

Galutiniame etape nagrinėjant visos populiacijos kintamųjų statistinį sąryšį, liko 15 nepriklausomų kintamųjų (žr. priedo 57 lentelę). Iš šio priedo lentelės atrenkame požymius, kurių $\beta > 0,10$. Gauname koncentruotą informaciją apie reikšmingus veiksnius. Į atliekamos regresinės analizės nepriklausomų kintamųjų sąrašą neįtraukėme verslo kolegijos, darbo biržos jaunuolių, automobilių turgaus pardavėjų, 17–19 metų jaunuolių.

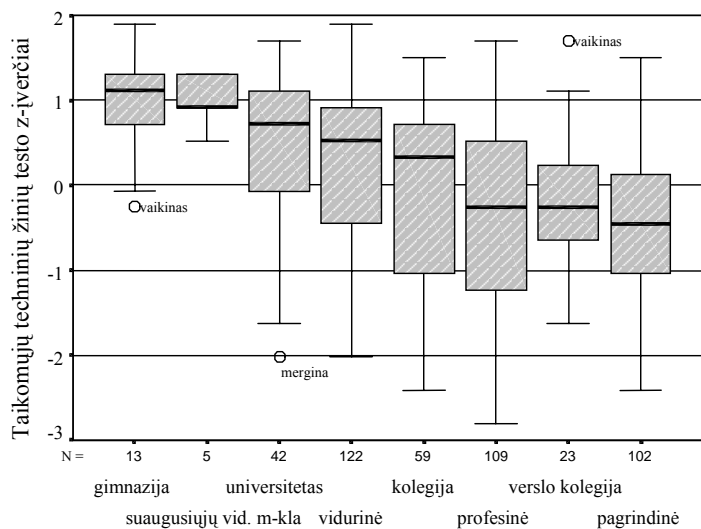
3.2.3.1 lentelė

**Socioeducacinių ir demografinių kintamųjų įtaka taikomosioms techninėms žinioms
(kompleksinis kintamųjų blokas)**

Priklausomas kintamasis: taikomosioms techninėms žinioms Aibinės koreliacijos koeficientas $R = 0,562$, determinacijos koeficientas $r^2 = 0,316$			
	DF	Kvadratų suma	
Regresijos likutinis dydis	11	150,77	
	463	326,04	
$F = 19,46$	Reikšmingumas $F = 0,000$		
Socioeducaciniai ir demografiniai kintamieji	Standartizuotieji koeficientai β	t	Reikšmingumo lygmuo
Vaikinai	0,364	8,704	0,000
<i>Mokyklos, kurioje mokosi ar kurią baigė, tipas</i>			
Pagrindinė	0,171	1,640	0,102
Vidurinė	0,396	3,686	0,000
Gimnazija	0,209	3,956	0,000
Profesinė	0,138	1,384	0,167
Technikos kolegija	0,170	2,018	0,044
Suaugusiųjų vidurinė mokykla	0,103	2,342	0,020
Universitetas	0,224	3,106	0,002
Jauni suaugusieji 20–25	0,162	3,152	0,002
<i>Gyvenamosios vietos, kurioje mokosi ar kurioje baigė mokyklą, tipas</i>			
Miestas	0,188	3,639	0,000
Kaimas	0,172	3,507	0,000

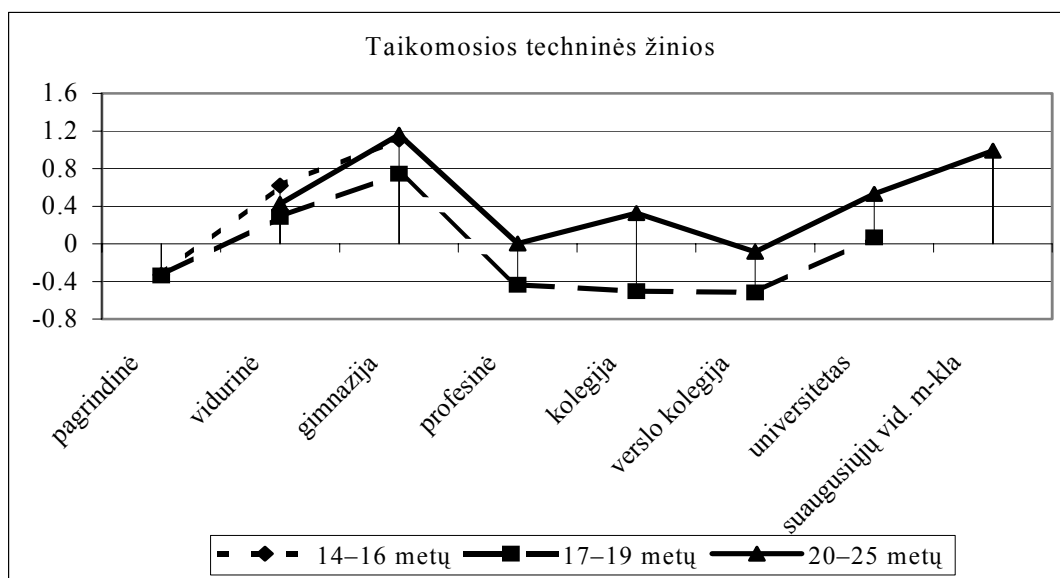
Taikydami vienfaktorinę analizę ANOVA nustatėme statistiškai reikšmingus rezultatų vidurkių skirtumus mokyklos tipo atžvilgiu (žr. 58 priedą). Respondentų mokyklų tipai gali būti priskirti dviem mokyklų grupėms – techninio profilio (44,2%) ir netechninio profilio (55,8%).

Vertinant regresinės analizės rezultatus (žr. 3.2.3.1 lentelę) išryškėja įvairių mokyklų įtaka taikomosioms techninėms žinioms. Kompleksiniame nepriklausomų kintamųjų sąrašė nelieta pagrindinės ir profesinės mokyklų, kitų ugdymo institucijų poveikis taikomosioms techninėms žinioms yra reikšmingi. Jaunuolių taikomųjų techninių žinių z-rezultatai mokyklos tipo atžvilgiu pateikti 3.2.3.1 paveiksle.



3.2.3.1 pav. Taikomųjų techninių žinių rezultatų z-įverčiai mokyklos tipo atžvilgiu

Remiantis 3.2.3.1 paveiksle pateiktais duomenimis galima teigti, kad tvirtesnių taikomųjų techninių žinių įgijo universiteto studentai. Gimnazijos ir suaugusiųjų vidurinės mokyklos respondentų rezultatų nevertiname dėl mažos imties. Žemiausius įvertinimus gavo pagrindinės mokyklos atstovai, taip pat arti minėtų pasiskirstę verslo kolegijos respondentų rezultatai. Tokius rezultatus turinčios grupės priklauso bendrojo lavinimo ir netechninio profilio mokykloms, be to, pagrindinės mokyklos paauglių amžius svyruoja nuo 14 iki 17 metų, tai reiškia, kad jie dar neįgijo pakankamai daug patirties, reikalingos atsakant į taikomųjų techninių žinių testo klausimus.



3.2.3.2 pav. Mokyklos tipas ir jaunuolių taikomosios techninės žinios amžiaus atžvilgiu

Visos taikomųjų techninių žinių lauztės (žr. 3.2.3.2 pav.) rodo aukščiausius 20–25 metų jaunų suaugusiųjų įvertinimus, išskyrus vidurinėje mokykloje besimokančiųjų rezultatus. 14–16 metų paaugliai, lankantys technikos būrelius, klausimyne pažymėjo ugdymo instituciją – „vidurinė

mokykla“, todėl galima manyti, kad jų taikomosios techninės žinios yra aukštesnio lygio nei 20–25 metų jaunuolių. Reikia pastebėti tokį faktą: jauni suaugusieji mokykloje mokėsi braižybos, tai jiems padėjo sėkmingiau spręsti taikomųjų techninių žinių testo užduotis.

Kito tyrimo metu, t. y. atliekant taikomųjų techninių žinių testo rezultatų ir socialinių-educacinių požymių regresinę analizę lyties aspektu, gaunama koeficientų lentelė su išskirtimis: vaikinų rezultatų – „*vidurinė mokykla*“, „*miestas*“ ir „*jaunuoliai 17–19 metų*“, merginų rezultatų – „*pagrindinė mokykla*“, „*miestas*“ ir „*jaunuoliai 17–19 metų*“.

Vaikinų taikomųjų techninių žinių rezultatų vidurkių skirtumai gyvenamosios vietos atžvilgiu nėra statistiškai reikšmingi ($p = 0,724 > 0,05$, žr. priedo 59 lentelę). Toks merginų rezultatų skirtumas yra ($p = 0,00 < 0,005$, žr. priedo 60 lentelę). Tikslindami, tarp kurių vietovių jaunuolių testų rezultatų vidurkių egzistuoja statistiškai reikšmingas skirtumas lyties atžvilgiu (žr. 61 ir 62 priedus) nustatėme, kad miesto ir kaimo merginų rezultatai yra daug geresni už miestelio merginų rezultatus, todėl iš nepriklausomų kintamųjų sąrašo pašalinome „*miestelio*“ veiksnį; vaikinų taikomųjų techninių žinių testo rezultatų vidurkių skirtumo gyvenamosios vietos atžvilgiu nėra.

Amžiaus tarpsnių aspektu nagrinėjami vaikinų taikomųjų techninių žinių testo rezultatų vidurkių skirtumai ($F = 5,15$, $p = 0,006$) leidžia atsisakyti regresinėje analizėje „*14–16 metų jaunuolių*“ kaip nepriklausomo kintamojo. Atskirai išnagrinėję merginų vidurkių skirtumą amžiaus tarpsnių aspektu matome, kad statiškai reikšmingo skirtumo nėra ($F = 2,02$, $p = 0,136$). Atlikdami merginų taikomųjų techninių žinių ir asmenybės nekognityvinių savybių kintamųjų regresinę analizę paliekame amžiaus tarpsnį apibūdinantį veiksnį „*20–25 metų jauni suaugusieji*“, kadangi tokio amžiaus merginų rezultatai lyginant su jaunesnėmis merginomis yra geresni (rezultatai pateikti remiantis 63 ir 64 priedų lentelių duomenimis).

Ieškant priežasčių, kodėl „*pagrindinė mokykla*“ (merginoms) ir „*vidurinė mokykla*“ (vaikinams) įvardytos kaip išskirtys, ANOVA metodu nustatytas egzistuojantis testo rezultatų vidurkių skirtumas mokyklos tipo atžvilgiu (žr. priedų 65 ir 66 lenteles). Statistiškai reikšmingas skirtumas yra. Nustatome, kurios mokyklos respondentų rezultatai yra prastesni. Atlikti skaičiavimai taikant *Post hoc (Scheffe)* metodą (žr. 67 priedą). Iš šios lentelės duomenų galima matyti, kurių mokyklų rezultatai yra nutolę nuo regresijos tiesės. Tai profesinės, pagrindinės mokyklos ir verslo kolegijos, kuriose mokosi vaikinai. Manome, kad pašalinę vaikinų iš šių institucijų testo rezultatus iš regresinio modelio galėsime grupuoti stipresnius veiksnius. Merginų iš verslo kolegijos ir pagrindinės mokyklos rezultatai yra blogesni lyginant su kitomis grupėmis. Galima manyti, kad atsisakę minėtų mokyklų respondentų testo įverčių skaičiuodami regresijos koeficientus gausime tikslesnius rezultatus.

Iš priedo 68 lentelės kintamųjų sąrašo atrenkame stipresnius veiksnius (kai $\beta > 0,10$) ir apskaičiuojame kompleksinių kintamųjų standartizuotus β koeficientus.

**Socioeducacinių kintamųjų įtaka vaikinų taikomosioms techninėms žinioms
(kompleksinis kintamųjų blokas)**

Priklausomas kintamasis: taikomosioms techninėms žinioms Aibinės koreliacijos koeficientas $R = 0,325$, determinacijos koeficientas $r^2 = 0,106$			
	DF	Kvadratų suma	
Regresijos likutinis dydis	6 303	24,891 210,666	
$F = 5,967$	Reikšmingumas $F = 0,000$		
Socioeducaciniai kintamieji	Standartizuotieji koeficientai β	t	Reikšmingumo lygmuo
<i>Mokyklos, kurioje mokosi ar kurią baigė, tipas</i>			
Vidurinė	0,204	3,441	0,001
Gimnazija	0,187	3,378	0,001
Suaugusiųjų vidurinė mokykla	0,103	1,85	0,065
Universitetas	0,161	2,591	0,010
<i>Amžiaus tarpsniai</i>			
Jauni suaugusieji 20–25	0,152	2,342	0,020
<i>Gyvenamosios vietos, kurioje mokosi ar kurioje baigė mokyklą, tipas</i>			
Kaimas	0,058	1,023	0,307

**Socioeducacinių kintamųjų įtaka merginų taikomosioms techninėms žinioms
(kompleksinis kintamųjų blokas)**

Priklausomas kintamasis: taikomosioms techninėms žinioms Aibinės koreliacijos koeficientas $R = 0,455$ determinacijos koeficientas $r^2 = 0,207$			
	DF	Kvadratų suma	
Regresijos likutinis dydis	5 159	29,643 113,599	
$F = 8,298$	Reikšmingumas $F = 0,000$		
Socioeducaciniai kintamieji	Standartizuotieji koeficientai β	t	Reikšmingumo lygmuo
<i>Mokyklos, kurioje mokosi ar kurią baigė, tipas</i>			
Vidurinė	0,245	3,557	0,000
Universitetas	0,173	2,573	0,011
<i>Gyvenamosios vietos, kurioje mokosi ar kurioje baigė mokyklą, tipas</i>			
Miestas	0,376	4,352	0,000
Kaimas	0,323	3,888	0,000
<i>Amžiaus tarpsniai</i>			
20–25 metų	0,137	1,340	0,181

Remiantis 3.2.3.2 lentelės informacija galima teigti, kad suaugusiųjų vidurinės mokyklos poveikis, kaip ir kaimo vietovės mokyklos taikomosioms techninėms žinioms, nepastebimas. Socioeducacinių kintamųjų poveikio rezultatai merginų taikomosioms techninėms žinioms pateikti

3.2.3.3 lentelėje, jie nereikalauja papildomos atrankos, nes likusių nepriklausomų kintamųjų visi standartizuoti koeficientai $\beta > 0,10$.

Atlikta analizė leido nustatyti stiprius veiksnius, turinčius įtakos taikomųjų techninių žinių lygiui. Vaikinams tai „vidurinė mokykla“, „gimnazija“, „universitetas“ ir „20–25 metų amžiaus tarpsnis“, merginoms – „vidurinė mokykla“, „universitetas“, gyvenamosios vietos – „kaimas“ ir „miestas“. Visų respondentų išvardytus veiksnius papildė veiksniai „techniškoji kolegija“, „suaugusiųjų vidurinė mokykla“. Apibendrinus gautus rezultatus galima apibūdinti tvirtas taikomasias technines žinias turintį tiriamąjį: tai **20–25 metų respondentas, gyvenantis kaime arba mieste, besimokantis vidurinėje mokykloje arba universitete.**

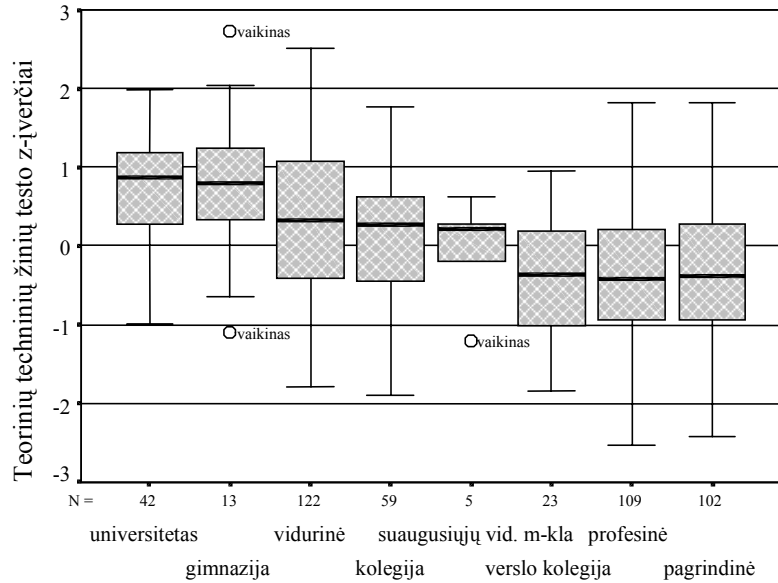
- **Teorinės techninės žinios**

Toliau atliekame regresinę analizę teorinių techninių žinių testo rezultatų ir socialinių, edukacinių ir demografinių kintamųjų sąryšiui nustatyti.

Regresinės analizės lentelėje (žr. priedo 69 lentelę), analogiškai taikomųjų techninių žinių ir socioedukacinių požymių sąsajos regresinei analizei, pateiktos išskirtys: „vaikiniai“, „miestas“, „17–19 metų jaunuoliai“.

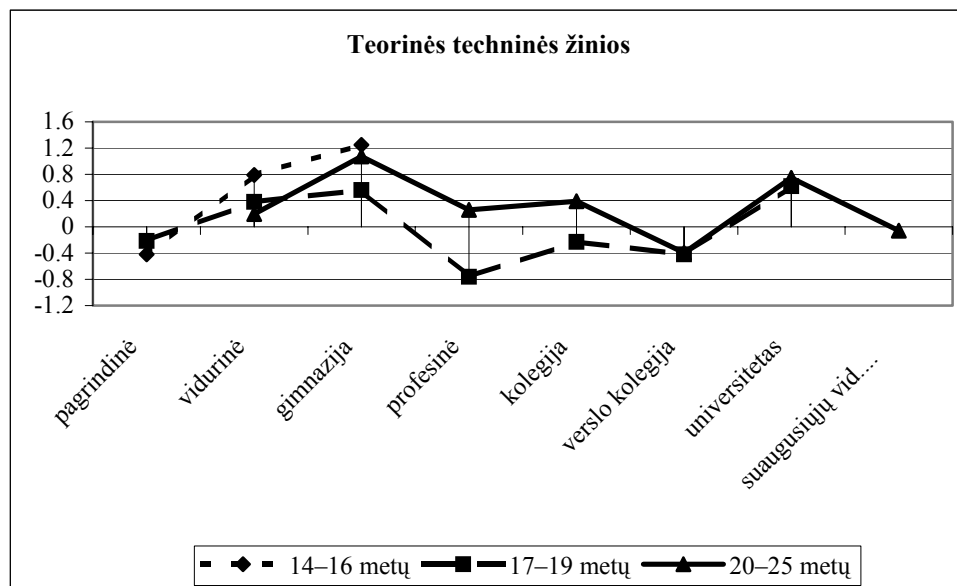
Teorinių techninių žinių rezultatų vidurkių skirtumas lyties atžvilgiu yra reikšmingas kaip ir analizuojant taikomasias žinias ($F = 12,096$, $p = 0,001$, žr. priedo 70 lentelę). Taikant vienfaktorinę dispersinę ANOVA analizę nustatyta, kad gyvenamosios vietos atžvilgiu teorinės techninės žinios neturi statistiškai reikšmingo vidurkių skirtumo ($F = 0,37$, $p = 0,693$, žr. 71 priedo lentelę). Iš priedo 72 lentelėje pateiktų duomenų matoma, kad „miestelio“ veiksnys gali būti neįtrauktas į regresijos modelį kaip silpniausias, t. y. mažiausiai informatyvus.

Rezultatų vidurkių reikšmingą skirtumą mokyklos tipų atžvilgiu nustatome taip pat naudodami dispersinės vienfaktorinės ANOVA analizę ($F = 13,893$, $p = 0,000$, žr. 73 priedo lentelę), o siekdami tiksliau apskaičiuoti – vieną iš *Post hoc* kriterijų (*Scheffe*) (žr. priedo 74 lentelę). Mokyklos tipo atžvilgiu silpniausios grandys yra pagrindinė ir profesinė mokyklos. Darome išvadą, kad pateikus minėtas institucijas kaip regresinės analizės veiksnius regresinis modelis bus netikslus.



3.2.3.3 pav. Teorinių techninių žinių rezultatų z-įverčiai mokyklos tipo atžvilgiu

Remiantis 3.2.3.3 paveikslo duomenimis galima teigti, kad giliausias teorines technines žinias įgijo universiteto, gimnazijos ir beveik vienodai vidurinės, suaugusiųjų vidurinės mokyklų ir techniškosios kolegijos respondentai. Verslo kolegijos, profesinės ir pagrindinių mokyklų tiriamųjų rezultatai prasčiausi, taigi galima pelnytai šių mokyklų respondentų žinių rezultatus pašalinti iš regresinio modelio.



3.2.3.4 pav. Mokyklos tipas ir jaunuolių teorinės techninės žinios amžiaus aspektu

Vertindami informaciją (žr. 3.2.3.4 pav.) matome, kad ne tik gimnazijos, bet ir vidurinės mokyklos 17–19 metų jaunuolių teorinių techninių žinių testo rezultatai yra geresni nei 20–25 metų jaunuolių. Darome prielaidą, kad plataus spektro teorinės techninės žinios įgyjamos vidurinėje mokykloje (gimnazijoje), vėliau jos giliamos, bet mokykloje įgyta informacija gali būti nebelaikoma ilgalaikėje atmintyje nesidomint technika. Teorinių techninių žinių testo užduotys buvo parenkamos orientuojantis į pagrindinės ir vidurinės mokyklų kursus, tik nedaug klausimų pateikta tiems, kas domisi papildomai. Domėjimosi veiksnys taip pat gali būti išugdytas formalioje aplinkoje, į tai reikėtų atsižvelgti ir to siekti organizuojant mokymo procesą.

Iš regresinio modelio eliminavus faktorius „*mergina*“, „*miestelis*“, „*profesinė mokykla*“, „*pagrindinė mokykla*“ bei „*14–16 metų amžiaus tarpsnio jaunuoliai*“, išskirčių nebeliko. Taip gauti realią situaciją apibūdinantys veiksniai. Ne visi pakankamai svarbūs, nes jų standartizuotieji β koeficientai ir reikšmingumo lygmenys neatitinka regresinio ryšio reikalavimų.

Iš priedo 75 lentelės duomenų galima spręsti, kad teorinių techninių žinių neveikia nei lytiškumo veiksnys, nei gyvenamosios vietos tipas. Svarbūs veiksniai: 20–25 metų respondentų amžiaus tarpsnis ($\beta = 0,158$, $p = 0,038$) ir mokymo institucijos – vidurinė mokykla ($\beta = 0,365$, $p = 0,000$), gimnazija ($\beta = 0,181$, $p = 0,000$), techninio profilio kolegija ($\beta = 0,118$, $p = 0,010$), universitetas ($\beta = 0,221$, $p = 0,000$). Išrenkame iš minėtos lentelės veiksnius, kurių $\beta > 0,10$, sudarome kompleksinių kintamųjų bloką, atliekame šios mažesnės nepriklausomų kintamųjų grupės regresinę analizę.

3.2.3.4 lentelė

**Socioeducacinių kintamųjų įtaka taikomosioms techninėms žinioms
(kompleksinis kintamųjų blokas)**

Priklausomas kintamasis: taikomosios techninės žinios Aibinės koreliacijos koeficientas $R = 0,450$, determinacijos koeficientas $r^2 = 0,203$			
	DF	Kvadratų suma	
Regresijos likutinis dydis	5 469	95,893 376,757	
$F = 23,874$	Reikšmingumas $F = 0,000$		
Socioeducaciniai ir demografiniai kintamieji	Standartizuotieji koeficientai β	t	Reikšmingumo lygmuo
<i>Mokyklos, kurioje mokosi ar kurią baigė, tipas</i>			
Vidurinė	0,351	7,902	0,000
Gimnazija	0,184	4,396	0,000
Technikos kolegija	0,097	2,212	0,027
Universitetas	0,249	5,229	0,002
Jauni suaugusieji 20–25	0,193	4,077	0,000

3.2.3.4 lentelės rezultatai išryškina veiksnius, lemiančius taikomųjų techninių žinių lygį – tai edukacinės institucijos (vidurinė mokykla, gimnazija, technikos kolegija, universitetas) ir vienas

amžiaus tarpsnis – jauni 20–25 metų suaugusieji. Įvertinus determinacijos koeficientą galima spręsti, kad minėti veiksniai paaiškina 20,3% taikomųjų techninių rezultatų sklaidą. Taigi galutines išvadas bus galima padaryti papildomai išanalizavus socioedukacinės aplinkos poveikį teorinėms techninėms žinioms.

Analizuota socioedukacinių kintamųjų įtaka priklausomam kintamajam lyties atžvilgiu. Iš regresinio modelio eliminuoti veiksniai „pagrindinė“ ir „profesinė“ mokykla, taip pat „14–16 metų jaunuoliai“. Gyvenamosios vietos poveikis teorinėms techninėms žinioms kelia abejonių, todėl taikydami vienfaktorinę dispersinę analizę (ANOVA) patikriname šių žinių vidurkių skirtumus. Priedų 75 ir 76 lentelių rezultatai rodo, kad vaikinų ($F = 0,258$, $p = 0,773$) ir merginų ($F = 0,958$, $p = 0,386$) teorinių techninių žinių rezultatų statistiškai reikšmingo vidurkių skirtumo gyvenamosios vietos atžvilgiu nėra. Norint gauti tikslesnius rezultatus dar kartą atlikta vienfaktorinė dispersinė analizė (*Post hoc* kriterijus *Scheffe*) lyties atžvilgiu (žr. priedo 77 ir 78 lenteles). Išanalizavus gautas reikšmes iš regresinio modelio pašalinti veiksniai „miestas“ ir „kaimas“.

Kito tyrimo etapo metu iš nepriklausomų kintamųjų sąrašo (žr. priedo 79 ir 80 lenteles) išskirti veiksniai, kurių $\beta > 0,10$. Gauti rezultatai pateikti 3.2.3.5 (vaikinų) ir 3.2.3.6 (merginų) lentelėse.

3.2.3.5 lentelė

Socioedukacinių kintamųjų įtaka vaikinų teorinėms techninėms žinioms

Priklausomas kintamasis: teorinės techninės žinios			
Aibinės koreliacijos koeficientas $R = 0,486$, determinacijos koeficientas $r^2 = 0,236$			
	DF	Kvadratų suma	
Regresijos likutinis dydis	5 304	71,936 232,316	
$F = 18,827$	Reikšmingumas $F = 0,000$		
Socioedukaciniai kintamieji	Standartizuotieji koeficientai β	t	Reikšmingumo lygmuo
<i>Mokyklos, kurioje mokosi ar kurią baigė, tipas</i>			
Vidurinė	0,407	7,311	0,000
Gimnazija	0,232	4,510	0,000
Technikos kolegija	0,151	2,839	0,005
Universitetas	0,314	5,385	0,000
<i>Jaunuolių amžius</i>			
20–25 metų	0,168	2,845	0,005

Socioeducacinių kintamųjų įtaka merginų teorinėms techninėms žinioms

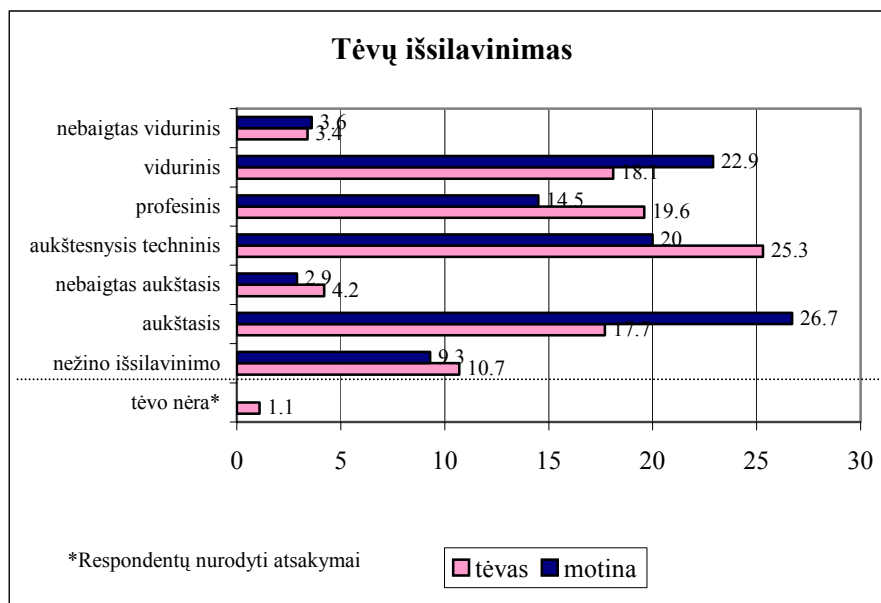
Priklausomas kintamasis: teorinės techninės žinios				
Aibinės koreliacijos koeficientas $R = 0,348$, determinacijos koeficientas $r^2 = 0,121$				
	DF	Kvadratų suma		
Regresijos likutinis dydis	4 160	18,937 137,676		
$F = 5,502$	Reikšmingumas $F = 0,000$			
Socioeducaciniai kintamieji	Standartizuotieji koeficientai β	t	Reikšmingumo lygmuo	
<i>Mokyklos, kurioje mokosi ar kurią baigė, tipas</i>				
Vidurinė	0,224	2,890	0,004	
Universitetas	0,128	1,567	0,119	
<i>Jaunuolių amžiaus tarpsnis</i>				
17–19 metų	-0,127	-1,270	0,206	
20–25 metų	0,145	1,401	0,163	

Lygindami vaikinų ir merginų išskirtus nepriklausomus kintamuosius matome ryškų veiksmų skaičiaus ir determinacijos koeficiento reikšmių skirtumą. Manome, kad socioeducacinių veiksmų poveikis merginų teorinėms techninėms žinioms negali būti nustatytas regresinės analizės metodu, nes $r^2 = 0,121$, o tai neatitinka keliamos sąlygos ($r^2 > 0,25$). Nors vaikinų regresinės analizės determinacijos koeficientas yra truputį mažesnis už 0,25 ($r^2 = 0,236$), bet teorinėms techninėms žinioms socioeducacinių veiksmų poveikis yra ryškus, β koeficientai ir reikšmingumo lygmenys atitinka normatyvinius reikalavimus.

Atliktos analizės leidžia teigti, kad *teorinių techninių žinių lygis nepriklauso nuo gyvenamosios vietos*. Ugdymo institucijos, veikiančios šių žinių lygį, ir amžiaus įtaka nagrinėjamos žinioms yra *svarbūs veiksniai*. Apibendrinant galima teigti, kad *tvirtas teorines technines žinias pademonstravo 20–25 metų tiriamasis, besimokantis techninio profilio mokykloje*.

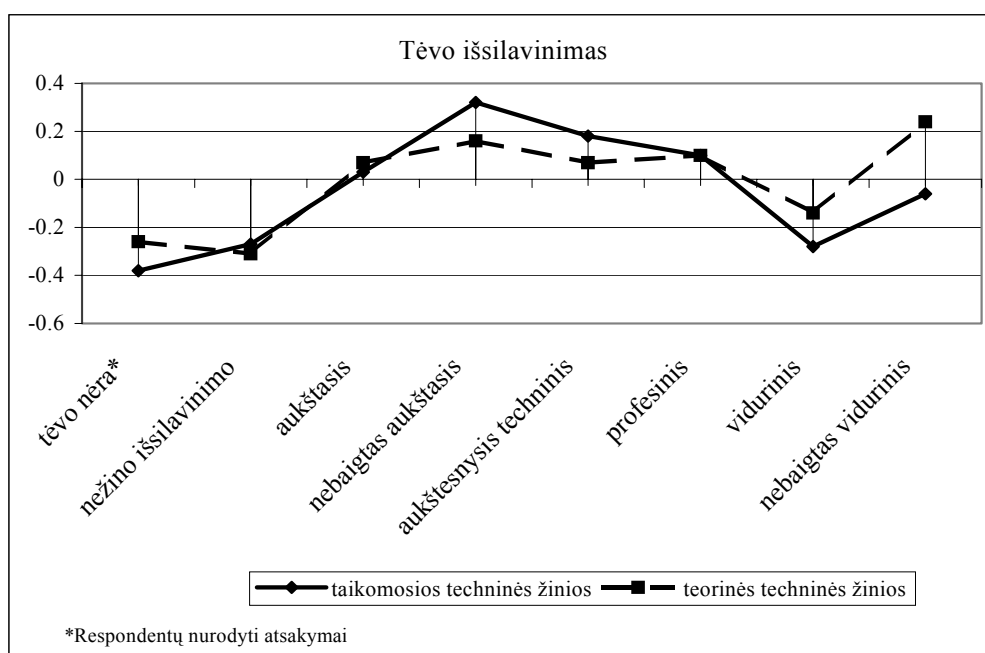
- **Techninis išprusimas ir tėvų edukacinis cenzas bei socialinės-profesinės grupės**

Disertacijoje iškelta hipotezė, kad techninio išprusimo lygiui įtakos turi šeima, tėvų išsilavinimas, jų socialinės-profesinės grupės, jų domėjimasis technika ir pan. Tikrinant hipotezę iš jaunuolių pateiktų atsakymų nustatyta, kokį išsilavinimą turi jų tėvai ir kokį procentą sudaro atitinkama išsilavinimo grupė lyginant su visais. Iš 3.2.3.5 paveikslo stulpelinės diagramos galima matyti, kad motinos išsilavinimas dažniausiai „*aukštasis*“ (26,7%), tėvo išsilavinimas – „*aukštesnysis techninis*“ (25,3%). Atskirai nagrinėta, kokią įtaką jaunuolio techniniam išprusimui daro tėvų edukacinis cenzas.

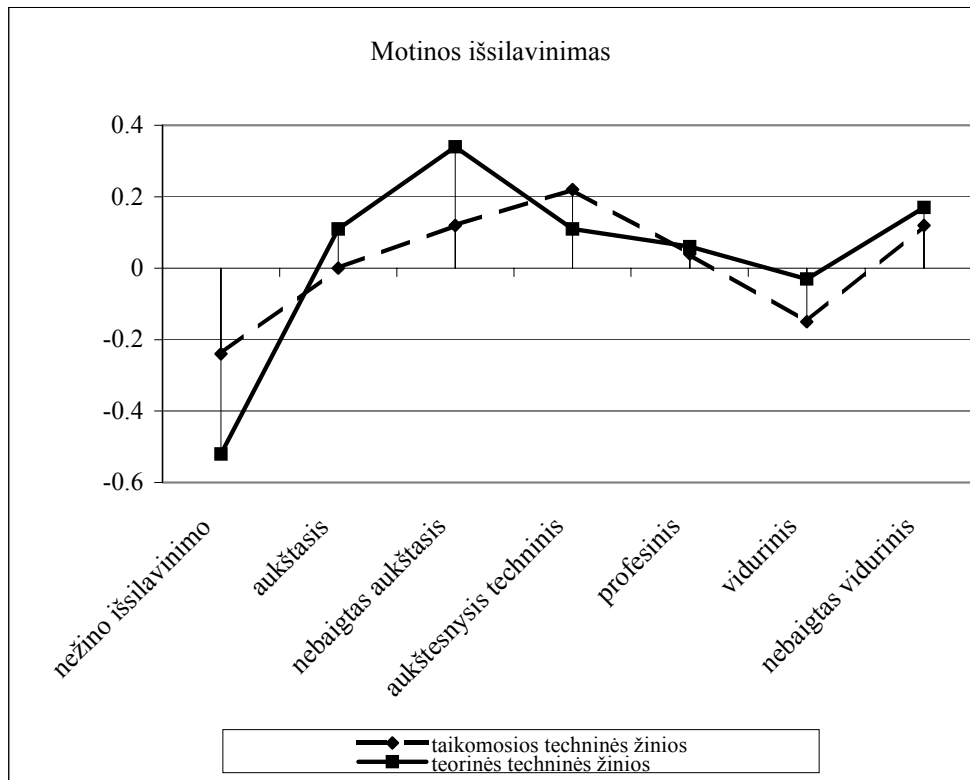


3.2.3.5 pav. Jaunuolių tėvų edukacinio cenzo suvestinė

Įvertinus tėvų išsilavinimo lygį nagrinėtos respondentų įgytos taikomosios ir teorinės techninės žinios (žr. 3.2.3.6 ir 3.2.3.7 pav.).



3.2.3.6 pav. Tėvo išsilavinimas ir techninės žinios

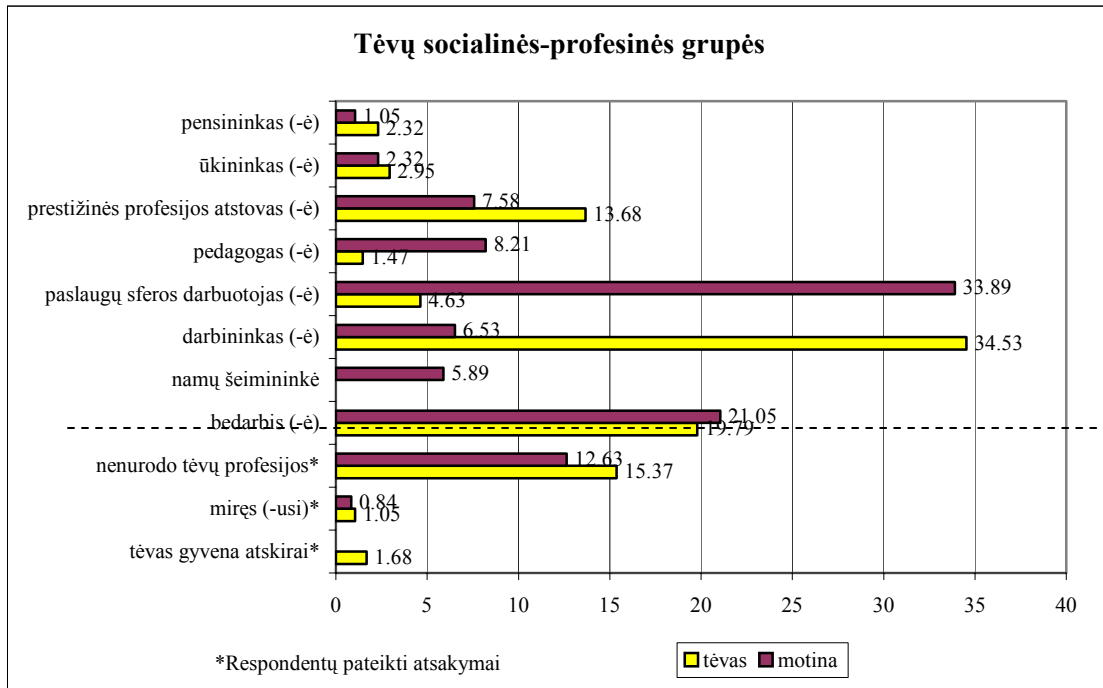


3.2.3.7 pav. Motinos išsilavinimas ir techninės žinios

Iš 3.2.3.6 ir 3.2.3.7 paveikslų galima pastebėti, kad stipriausią poveikį taikomosioms techninėms žinioms daro tėvas, kurio išsilavinimas – nebaigtas aukštasis, teorinėms techninėms žinioms – tėvas, kurio nebaigtas vidurinis išsilavinimas. Visiškai nepastebėta tėvo įtaka, jei apie jį klausimyne pažymėta kaip „nežino tėvo išsilavinimo“ ir „tėvo nėra“, taip pat tėvas, kurio išsilavinimas vidurinis. Motinos, turinčios vidurinį išsilavinimą, ir motinos, kurių išsilavinimo respondentai nežinojo, jaunuolių techninių žinių lygiui įtakos neturi. Stipriausią poveikį taikomosioms žinioms daro aukštesniausias technines mokyklas baigusios motinos, o stipriausią poveikį teorinėms techninėms žinioms – nebaigtą aukštąjį išsilavinimą turinčios motinos.

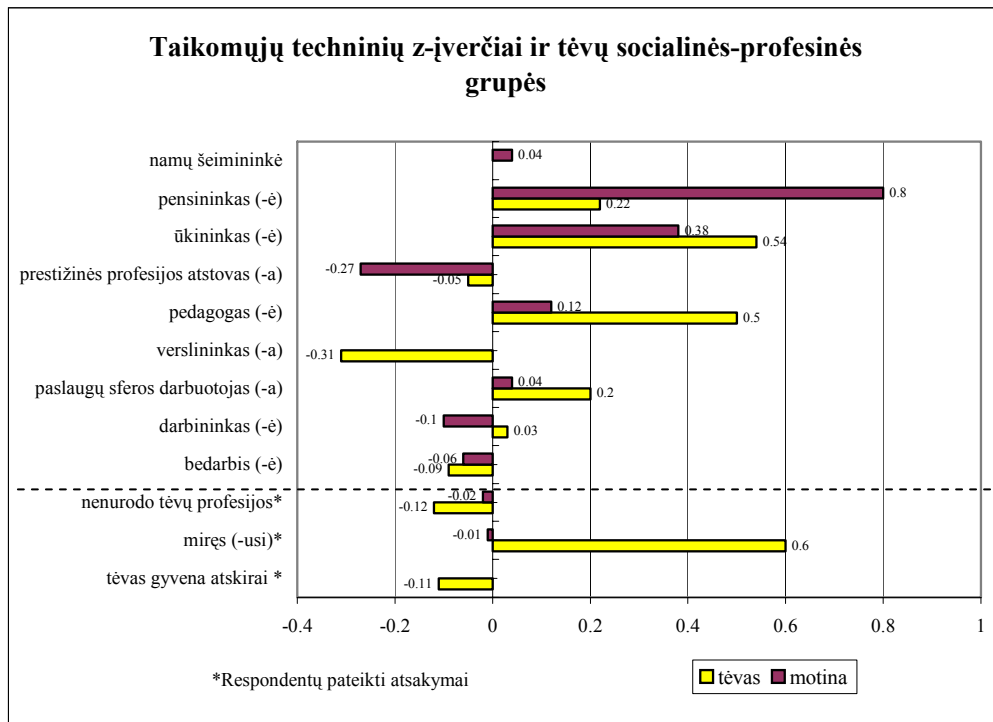
Apibendrinant gautus rezultatus galima teigti, kad *motinos ir tėvai, turintys aukštesnįjį techninį išsilavinimą bei nebaigtą aukštąjį išsilavinimą, darė svariausią įtaką jaunuolių taikomųjų ir teorinių techninių žinių lygiui. Be to, dar reikia išskirti tėvų, turinčių nebaigtą vidurinį išsilavinimą (vyresnio amžiaus tėvų), įtaką.*

Edukacinis cenzas turėtų būti susijęs su tėvų socialiniu-profesiniu statusu, tačiau dabartinė Lietuvos socialinė ir ekonominė padėtis kartais iškreipia šį santykį, todėl turime nustatyti tėvų socialinių-profesinių grupių įtaką techniniam išprusimui.

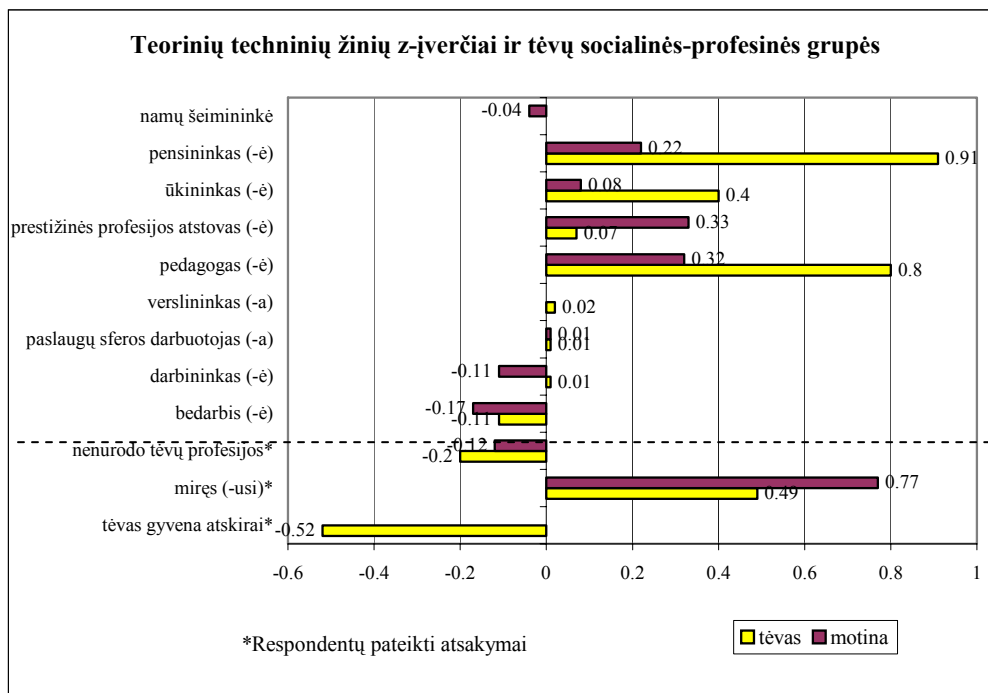


3.2.3.8 pav. Jaunuolių tėvų socialinių-profesinių grupių suvestinė

Respondentų atsakymai rodo (žr. 3.2.3.8 pav.), kad motinos dažniau yra paslaugų sferos darbuotojos (pardavėjos, buhalterės, paštininkės ir t. t.), tėvai daugiausia darbininkai. Galima pastebėti, kad tarp tėvų daug bedarbių. Techninio išprusimo testų rezultatai, susiję su tėvų socialinėmis-profesinėmis grupėmis, pavaizduoti 3.2.3.9 ir 3.2.3.10 paveiksluose.



3.2.3.9 pav. Taikomųjų techninių žinių z-įverčiai ir tėvų socialinės-profesinės grupės



3.2.3.10 pav. Teorinių techninių žinių z-įverčiai ir tėvų socialinės-profesinės grupės

Nagrinėdami tėvų socialinės-profesinės grupės įtaką techninėms žinioms pastebime, kad respondentams įtakos turi pensinio amžiaus tėvai, taip pat turėjo jau mirę tėvai. 3.2.3.9 ir 3.2.3.10 paveikslai teikia informacijos apie tėvų pedagogų, ūkininkų daromą įtaką techniniam išprusimui, bet, priešingai negu tikėtasi, tėvai darbininkai įtakos formuojant jaunuolių taikomąsias technines žinias neturi. Apibendrinant gautus rezultatus galima teigti, kad **jaunuolių techninį išprusimą padeda formuoti ne tėvai darbininkai, bet pedagogai, ūkininkai, pensininkai**. Tėvo nebuvimas jaunuoliui yra stimulus vykdyti techniškuosius darbus savarankiškai, drauge pasiekti aukštesnį techninio išprusimo lygmenį.

Nagrinėjant tėvų įtaką jaunuolių techniniam išprusimui įdomu buvo nustatyti, kaip patys jaunuoliai apibūdina tėvų domėjimąsi technika, gebėjimus atlikti darbus, susijusius su technika. Klausimynas „*Jaunuolis ir technika*“ numato dvi klausimų subskales, kuriose jaunuoliai išsako savo nuomonę apie tėvų domėjimąsi technika ir tėvų įtaką vaikų domėjimuisi technika. Atlikus klasterinę analizę sudaryti 3 klasteriai, kuriuose beveik vienodas respondentų skaičius (žr. 3.2.3.7 lentelę).

1 klasteris. Šiam klasteriui priklauso jaunuoliai, kurie apibūdina tėvą kaip „*besidomintį*“ technika. Jaunuoliai vertina tėvų žinias, sugebėjimą elgtis buitinėje situacijoje ir t. t. Grupėje yra beveik vienodai merginų (32,1%) ir vaikinių (33,9%).

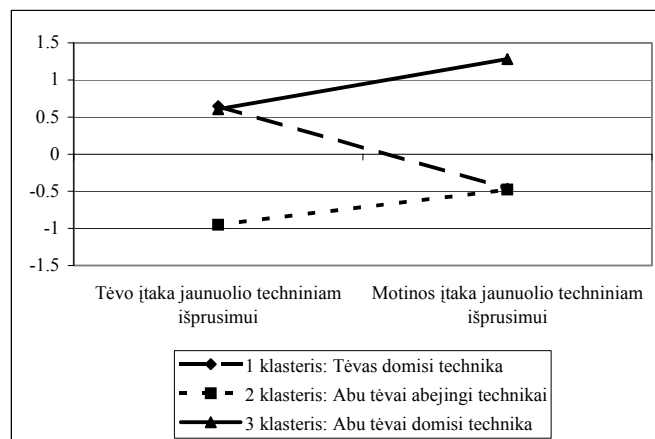
2 klasteris. Iš gauto grafiko (žr. 3.2.3.11 pav.) matome, kad respondentai savo tėvus apibūdina kaip „*abejingus technikai*“, nesidominčius ja. Tėvų abejingumą technikos sričiai nurodė 30,3% vaikinių ir tik 17% merginų.

3 klasteris. Abu respondentų tėvai, pačių jaunuolių nuomone, domisi technika, todėl šios grupės tėvus apibūdiname: „abu tėvai domisi technika“. Klausimyno atsakymai pateikė stulbinantį teiginį, kad jaunuolių motinos labiau už tėvą domisi technika, nors atrodytų, kad turėtų būti priešingai. Bet šiame klasteryje išsakyta teigiama nuomonė apie abu tėvus. 10,3% merginų ir 35,8% vaikų patvirtina šį teiginį.

3.2.3.7 lentelė

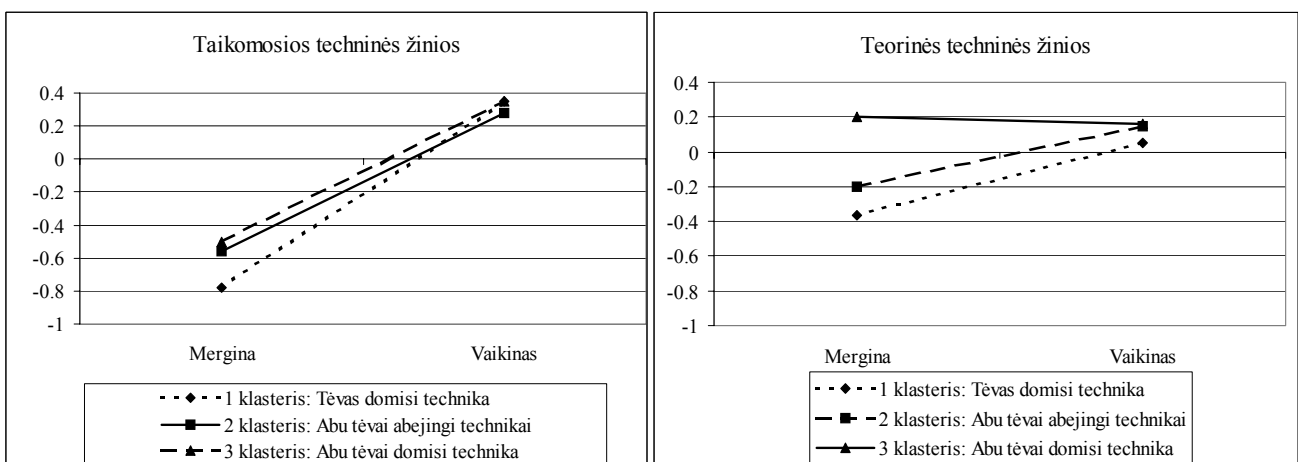
Jaunuolių tėvų domėjimosi technika klasterių statistika

	Vaikinai	Merginos	Iš viso
1 klasteris	158 33,3%	53 32,1%	158 33,3%
2 klasteris	189 39,8%	95 17%	189 39,8%
3 klasteris	128 26,9%	17 10,3%	128 26,9%
Iš viso	310 100%	165 100%	475 100%



3.2.3.11 pav. Tėvų įtaka techniniam išprusimui remiantis klasteriais

Atlikus regresinę analizę gauta informacija, kad tėvų įtaka jaunuolių techniniam išprusimui nėra stipri. Siekdami gauti tikslesnius rezultatus brėžiame empirines tieses (žr. 3.2.3.12 pav.).



3.2.3.12 pav. Taikomųjų ir teorinių techninių žinių z-rezultatai ir tėvų domėjimosi technika klasteriais

Aprašant gautas atkarpas (žr. 3.2.3.12 pav.) galima pastebėti, kad tėvai, abu besidomintys technika, daro didesnę įtaką merginų teorinėms techninėms žinioms. Tarp vaikinų ir merginų taikomųjų techninių žinių, tiriant tėvų domėjimosi technika aspektu, reikšmingų rezultatų skirtumo nėra, t. y. tėvai, priklausantys visiems klasteriams, daro vienodą poveikį. 3.2.3.12 paveikslas duomenys patvirtina ankstesnę išvadą, kad taikomųjų techninių žinių testo rezultatai nepriklauso nuo tėvų domėjimosi technika (žr. 3.2.2 skyrių).

Įvertinę pastebėtus faktus darome išvadą, kad *nei tėvo, nei motinos domėjimasis technika nėra veiksnys, lemiantis jaunuolių techninio išprusimo lygį, ir tik teorinėms techninėms žinioms minėto veiksnio įtaka reikšminga.*

3.2. Diskusija apie galimas techninės edukacijos tobulinimo šalyje kryptis tyrimo kontekste

Diskutuotini teiginiai, pateikiami bendrojo lavinimo mokyklų programų ir vadovėlių rengėjams:

1. Bendrojo lavinimo mokyklų programose neliko braižybos kurso – vieno iš svarbiausių veiksnių, ugdančių erdvinį mąstymą. Neišugdžius jaunuolių erdvinės vaizduotės blogėja techninis išprusimas, visuomenėje gali sumažėti ne tik kvalifikuotų techninio profilio specialistų, bet ir visapusiškai išprususių žmonių.
2. Fizikos vadovėliuose dėmesys žymiems Lietuvos mokslininkams, kurių veikla šioje srityje buvo ar yra reikšminga, turi būti labiau akcentuojamas.
3. Fizikos vadovėlių iliustracijos turi būti parinktos atsakingiau, vengiant lytiškumo veiksnio. Jei tai būtų įgyvendinta, merginos nejaustų nevisavertiškumo, pateikiamą informaciją vertintų kaip lygios ugdymo proceso dalyvės.
4. Bendrojo lavinimo mokyklų technologijų pamokų turinį pateikiant kaip technikos ir meno sintezę, susiejant su tradiciniais liaudies amatais merginoms būtų lengviau pajusti glaudesnę sąlytį su technika ir siekti geresnių žinių.

Diskutuotini teiginiai, pateikiami bendrojo lavinimo mokyklų mokytojams:

1. Kai kuriuose fizikos vadovėliuose trūksta faktų apie šiuolaikinius technikos šedevrus, su kuriais reikia supažindinti per atitinkamo dalyko pamokas, todėl mokytojai turėtų domėtis technikos naujienomis ir padėti moksleiviams plėsti akiratį.
2. Bendrojo lavinimo mokykla nuolat bendrauja su moksleiviais, todėl mokytojai turėtų atskleisti jaunuolių domėjimosi sritis ir neslopinti jų raiškos.

Diskutuotini teiginiai, pateikiami techninio profilio aukštųjų mokyklų programų rengėjams:

1. Siūlytume išplėsti inžinerinės grafikos programas – padidinti dėstomo kurso valandų skaičių ir taip užtikrinti erdvinės vaizduotės, būtinos kiekvienam techninio profilio specialistui, lavinimą.
2. Teorinių žinių praktinio pritaikymo organizavimas leistų Lietuvos jaunuoliams tinkamai pasirengti būsimai veiklai, susijusiai su technikos sritimis.

Diskutuotini teiginiai, pateikiami techninio profilio aukštųjų mokyklų studijų proceso organizatoriams:

1. Dėstytojas turėtų vertinti studijas aukštojoje mokykloje kaip tęstinį mokymąsi ir padėti jaunuoliams, įgijusiems pradinį techninį išprusimą skirtingomis sąlygomis, sėkmingai studijuoti techninio profilio mokykloje.
2. Aukštųjų mokyklų dėstytojai galėtų padėti merginoms įveikti kai kurias stereotipines nuostatas, sudarydami studijoms palankesnes sąlygas.

IŠVADOS

1. TYRIMO TEORINIO KONTEKSTO IŠVADOS

1.1. Įvairiose šalyse, taip pat ir Lietuvoje, *techninio išprusimo* struktūra apibrėžiama skirtingais, tačiau pagal prasmę panašiais terminais. Skirtingos nuomonės techninio išprusimo ir jo sampratos atžvilgiu suponuoja mokslinėje ir pedagoginėje visuomenėje painiavą, nes sąvokos turinys nėra atskleidžiamas:

- mokslinėje literatūroje įvairiomis kalbomis vartojami *techninio išprusimo* analogai, pvz., techninis intelektas (*technical intellect*), techninis mąstymas (*technical thinking*), techniniai / mechaniniai gebėjimai (*technical / mechanical abilities*), techninis suvokimas (*техническое понимание, техническая осведомленность*) ir pan. Tikslaus skirtumo tarp šių traktuočių turinio ir apimties nėra, todėl loginiai santykiai tarp šių objektų nėra aiškūs;
- moksliniai faktai neatskleidžia santykių tarp techninio išprusimo komponentų: taikomųjų techninių žinių ir teorinių techninių žinių.

1.2. Analogiškų nuskaitų techninio išprusimo sąvokų struktūra ir turinys išsidėsto apie branduolį, todėl galima išskirti tris techninio išprusimo aspektus:

- *praktinį* – tai gebėjimas ir patirtis elgtis su technikos objektais;
- *teorinį* – teorinių techninių žinių taikymas sprendžiant iškilusius klausimus ir problemas;
- *psichologinį* – nuostatų, motyvų, interesų, emocijų raiška kontaktuojant (ar vengiant kontaktų) su technikos objektais.

1.3. Mokslinės literatūros apie techninio išprusimo struktūrą apžvalga leido apibrėžti nagrinėjamo konstrukto struktūrą: *techninis išprusimas – tai jaunuolių socialinės, kultūrinės raidos*

metu gauta techninio pobūdžio praktinė ir teorinė informacija, kuri įgyjama mokantis, domintis, kaupiant patirtį ir kt. Apdorota informacija laikoma ilgalaikėje atmintyje.

1.4. Išanalizavus mokslinę literatūrą galima teigti, kad kai kuriais klausimais trūksta sukauptos, remiantis empiriniais tyrimais, mokslo faktų bazės. Tiriant techninį išprusimą ir įvertinus edukacines ir kultūrinės sąlygas galima pagrįstai teigti, kad Lietuvoje ypač trūksta realią padėtį apibūdinančios faktologijos techninio išprusimo ugdymo srityje. Suformuluoti teoriniai empiriniai klausimai, kurie yra mažai analizuoti literatūroje tarptautiniu ir Lietuvos lygmenimis:

1. Kokią įtaką techninio išprusimo kokybei daro šie veiksniai:
 - *edukaciniai ir ugdymo aplinkos;*
 - *psichologiniai;*
 - *socialinės aplinkos?*
2. Kurie iš veiksnių techniniam išprusimui yra svarbiausi, kurie veikia silpniau ir kurie visiškai neturi įtakos techniniam išprusimui?

2. DIAGNOSTINIO TYRIMO IŠVADOS

2.1. Tyrimo instrumentarijus

Disertacinio tyrimo metu, remiantis išnagrinėta literatūra įvairiais psichologijos, sociologijos, ugdymo mokslo techninio išprusimo klausimais, taip pat atsižvelgiant į ekspertų nuomonę bei atliekant žvalgomąjį tyrimą, sukurti ir panaudoti trys nauji diagnostiniai instrumentai „*Teorinių techninių žinių testas*“, „*Jaunuolis ir technika*“ ir „*Domėjimasis gamtos mokslais*“.

2.2. Techninis išprusimas ir psichologiniai kintamieji

Iš psichologinių konstrukto, nagrinėtų disertaciniame tyrime, Lietuvos jaunuolių techninį išprusimą sąlygiškai labiausiai veikia *domėjimasis* technika.

Stipriausi techninio išprusimo rodikliai yra „*Savo norų, žavėjimosi žmonėmis, turinčiais kontaktų su technika, savo percepcijų įvertinimas*“ ir „*Patirtis dirbti buitinius darbus, panaudojant technines priemones*“. Jiems būdingi esminiai koreliacijos su taikomosiomis techninėmis žiniomis koeficientai. Tyrimo metu nustatyta, kad taikomosios žinios priklauso nuo turimos patirties lygio.

Koreliacijos koeficientai rodo silpną koreliacinę ryšį tarp teorinių techninių žinių ir domėjimosi technika veiksnių, kurie yra tokie patys kaip ir taikomųjų techninių žinių: „*Patirtis dirbti buitinius darbus, panaudojant technines priemones*“ ir „*Savo norų, žavėjimosi žmonėmis, turinčiais kontaktą su technika, savo percepcijų įvertinimas*“ bei papildomas veiksnys „*Veiksmai su žaislais*“. Nustatyta, kad tarp *taikomųjų techninių žinių* testo rezultatų ir abiejų *bendrojo išprusimo* (kurikuliumo ir terminologinio) bei *neverbalinio intelekto* testo rezultatų egzistuoja silpnas koreliacinis ryšys: nustatyti *teorinių techninių žinių esminiai koreliacijos su bendrojo išprusimo kurikuliumo, terminologinio ir neverbalinio intelekto testų rezultatais koeficientai*. Vaikinių grupėje

regresinės analizės būdu nustatytas reikšmingas sąryšis tarp bendrojo išprusimo gamtamokslinių žinių bloko ir abiejų techninio išprusimo testų. Merginų grupėje šio konstrukto įtaka pastebima tik teorinėms techninėms žinioms. ***Kognityviniai asmenybės požymiai daro ryškią įtaką teorinėms techninėms žinioms, kiek mažiau – taikomosioms žinioms.***

2.3. Techninis išprusimas ir edukaciniai kintamieji

Tyrimo duomenys rodo, kad kai kurie edukaciniai (ugdymo aplinkos) kintamieji iš esmės veikia jaunuolių techninio išprusimo lygį. Nors techninis išprusimas įgyjamas ne tik mokyklose, bet ir neformalioje aplinkoje, vis dėlto galima teigti, kad techninis išprusimas yra ugdymo rezultatas. ***Jaunuolių, pasirinkusių techninio profilio mokymosi instituciją, techninio išprusimo lygis yra aukštesnis už kitų tyrime dalyvavusių respondentų techninio išprusimo lygį. Mokymosi strategija įtakos jaunuolių techniniam išprusimui nedaro.***

2.4. Techninis išprusimas ir sociodemografiniai kintamieji

Gauti patikimi (statistiškai reikšmingi) faktai daugelio socialinių veiksnių atžvilgiu.

- ***Lytiškumas. Merginų geros taikomosios techninės žinios susiformuoja įgijus patirtį savarankiškai dirbti su technikos objektais. Gerų teorinių techninių žinių merginos įgyja besidomėdamos technika, veikiamos tėvų, kurių išsilavinimas aukštesnysis techninis ar aukštasis.***
- ***Amžius. Techninio išprusimo lygiui jaunuolių amžius turi įtakos.***
- ***Gyvenamoji vieta. Nustatyta, kad merginų taikomųjų techninių žinių lygis priklauso nuo gyvenamosios vietos tipo, o vaikinių – nepriklauso. Teorinės techninės žinios nepriklauso nuo gyvenamosios vietos tipo, kadangi galimybės įgyti šių žinių yra lygios.***
- ***Šeima. Mamos ir tėvo domėjimasis technika nėra veiksnys, lemiantis jaunuolių techninio išprusimo lygį, bet teorinėms techninėms žinioms minėto veiksnio įtaka pastebima: merginoms – stipresnė, vaikinams – silpnesnė.***
- ***Tėvų išsilavinimas. Tėvų techninis išsilavinimas lemia aukštesnį jaunuolių techninio išprusimo lygį.***
- ***Tėvų socialinės-profesinės grupės. Taikomųjų ir teorinių techninių žinių rezultatams stipresnį poveikį daro tėvai, priklausantys ūkininkų ir pedagogų profesinėms grupėms, bei pensininkai ir nurodyti kaip miręs (-usi). Senyvo amžiaus žmonių poveikis pakankamai stiprus, tai rodo tėvų patirties įtaką jaunuolių techniniam išprusimui. Jei jaunuolis neturi tėvo, tai šis veiksnys daro neigiamą įtaką, kuri ir paaiškina šios grupės jaunuolių prastus techninio išprusimo testų rezultatus.***

2.5. Techninis išprusimas ir jaunuolių statistiniai tipai

Taikant klasterinės analizės metodą išskirti statistiniai tipai, kurie faktiškai atskleidžia techninio išprusimo ir kitų svarbių požymių raišką, visiškai atitinka disertacijoje keliamus klasifikavimo tikslus. Tyrimo metu buvo identifikuoti ir apibūdinti faktiškai egzistuojantys jaunuolių tipai pagal tokias charakteristikas:

- *faktinis techninis išprusimas;*

formuojantis taikomosioms techninėms žinioms yra svarbi patirtis dirbti su technikos priemonėmis bei išlavinta erdvinė vaizduotė; svarbus teorinių techninių žinių formavimosi veiksnys yra domėjimasis technika.

- *domėjimasis technika;*

domėjimasis technika yra svarbus vaikinų techninio išprusimo veiksnys; merginų techninio išprusimo lygiui šis veiksnys įtakos neturi.

- *savarankiškumas, atliekant darbus, susijusius su technika;*

savarankiškumas, įgyjant techninį išprusimą, vaikinams yra svarbus veiksnys, merginoms šis veiksnys įtakos neturi.

- *estetikos elementų išskyrimo technikos objektuose lygis;*

estetikos elementų išskyrimas technikos objektuose nėra svarbus veiksnys, veikiantis techninio išprusimo lygį, bet merginų estetikos pojūtis, aprėpiantis ir technikos objektus, gali pakelti techninio išprusimo lygį.

- *domėjimasis gamtos mokslais;*

vaikinų techninio išprusimo lygiui domėjimasis gamtos mokslais yra svarbus veiksnys; merginoms jis įtakos neturi.

- *emocinis-motyvacinis santykis su kompiuteriu;*

emocinis-motyvacinis santykis su kompiuteriu nedaro įtakos techninio išprusimo lygiui, tik merginų teorinės techninės žinios silpnai susijusios su minėtu veiksniumi.

Tokių požymių raiškos aspektu statistinių grupių kokybinis apibūdinimas bei procentinė raiška visos populiacijos atžvilgiu yra svarbi informacija, kuria remiantis galėtų būti optimizuojamas bei efektyvinamas techninio išprusimo formavimo procesas. Statistinių tipų nustatymo mechanizmas atveria galimybę subtiliau ir veiksmingiau taikyti mokymo diferencijavimo ir individualizavimo metodus.

Literatūra

1. Aiškinytė, R. (1999). John Dewey ugdymo filosofija. Švietimo reforma ir mokytojų rengimas. VI tarptautinė mokslinė konferencija. Mokslo darbai, I d. Vilnius.
2. Alexander, P. A., Jetton, T. L., Kulikowich, J. M. (1995). Interrelationship of knowledge, interest, and recall: Assessing a model of domain learning. *Journal of Educational Psychology*, 87, 559–575.
3. Amthauer, R. (1953). Intelligenz und Beruf. Ergebnisse eines neuen Verfahrens, zur Bestimmung der Intelligenz und Beruf. Ergebnisse eines neuen Verfahrens zur Bestimmung der Intelligenz. Heft 1.
4. Anastasi, A. (1998). *Psychological Testing* (6th ed.). New York: MacMillan Publishing.
5. Augustinavičius, V. (2002). Darbų dalyko mokymosi motyvacijos analizė. Kūrybos erdvės, 14–18. Tarptautinė mokslinė praktinė konferencija. Šiauliai.
6. Autio, O., Hansen, R. (2002). Defining and measuring Technical Thinking: Student's Technical abilities in Finnish Comprehensive Schools. *DLA Ejournal Home*. Vol. 14, No. 1. Editor: James LaPorte.
7. Baddeley, A. D. (1986). *Working Memory*. New York: Oxford University Press.
8. Bankauskienė, N. (1999). Aukštesniųjų klasių moksleivių filologinis išprusimas šiuolaikinio gimtosios kalbos mokymo požiūriu (Edukologijos daktaro disertacijos santrauka. Vytauto Didžiojo universitetas, 1999).
9. Bankauskienė, N., Leliūgienė, J. (1998). Prusinimo samprata edukologijoje. Edukologijos idėjos Lietuvos švietimo sistemos modernizavimui. Monografija (ats. red. ir sud. P. Jucevičienė), 102–112. Kaunas: Technologija.
10. Barkauskaitė, M. (1998). Paauglių tarpusavio santykių sociopedagoginė dinamika. Paauglys dabartinėje visuomenėje. Vilnius: UAB „Efrata“.
11. Baum, H. S. (1995). A Further Case for Practitioner Faculty. *Journal of Planning Education and Research*, 14, 214–216.
12. Baum, H. S. (1997). Social science, social work, and surgery: Teaching what students need to practice planning. *Journal of the American Planning Association*. Chicago: Spring. Vol. 63, Iss. 2; 179.
13. Beasley, D. E., Huey, C. O., Wilkes, J. M., McCormick, K. (2002). *Cognitive Styles and Implications for the Engineering Curriculum*. Worcester Polytechnic Institute.
<http://fie.engrng.pitt.edu/fie95/4d32/4d32.htm> (2004-01-20).

14. Becker, B. (1995). A Case Study in Applied Learning Experiences. Paper presented at the 37th Annual Conference of the association of Collegiate Schools of Planning. Detroit, Michigan.
15. Beresnevičienė, D. (1993). Psichologinė technologinio intelekto samprata. Inžinierių rengimas Lietuvoje, I, 124–133. Vilnius: VTU.
16. Beresnevičienė, D. (1996). Ontogenetiniai techninio intelekto ypatumai. Inžinierių rengimas Lietuvoje, II, 117–123. Vilnius: Technika.
17. Bernard, F. (2002). Techninė didaktika ir mokytojų kvalifikacijos kėlimas Vokietijoje. Profesinis rengimas: tyrimai ir realijos. Nr. 4, 84–88. Anotacijos.
18. Bernfshoblg, R. W. (2000). Integration of technical education in primary education. <http://www.earlytechnicaleducation.org/chapter2den Haag.html> (2003-12-14).
19. Berryman, S. G. (1985). Minorities and Women in Mathematics and Science: Who Chooses These Fields and Why? Annual Meetings of the American Association for the Advancement of Science in Los Angeles, CA, May 1985, 14.
20. Bertline, G. R. (1991). Using 3d geometric models to teach spatial geometry concepts. The Engineering Design Graphics Journal, 55 (1), 37–47.
21. Bitinas, B. (1998). Ugdymo tyrimų metodologija. Vilnius: Jošara.
22. Blinstrubas, A. (2001a). Bendrojo išprusimo kurikuliumo testas. Šiauliai.
23. Blinstrubas, A. (2001b). Bendrojo išprusimo terminologinis testas. Šiauliai.
24. Blinstrubas, A. (2002). Jaunuolių ir jaunų suaugusiųjų bendrasis išprusimas kaip edukacinės diagnostikos objektas. (Edukologijos daktaro disertacijos santrauka. Šiaulių universitetas, 2002).
25. Brush, S. (1991). Women in Science and Engineering. American Scientist, Volume 79, September-October, 404–419.
26. Buchal, R. O. (2001). Incorporating solid modeling and team-based design into freshman engineering graphics. Engineering Design Graphics Journal, 65 (1), 19–29.
27. Burneckienė, I. (2002). Techninės grafikos studijų efektyvumo kėlimo būdai ir priemonės. Kūrybos erdvės, 20–21. Tarptautinė mokslinė praktinė konferencija. Šiauliai.
28. Carroll, J. B. (1993). Human cognitive abilities: A survey of factor-analytic studies. Cambridge University Press, New York.
29. Cattell, R. B. (1963). Theory of fluid and crystallized intelligence: Article experiment. Journal of Experimental Psychology, 54, 1–22.
30. Cattell, R. B. (1971). Abilities: Their structure, growth and action. Boston: Houghton Mifflin.

31. Coleman, J. R. (1995). STudio for Engineering practice, „STEP“, Lessons Learned About Engineering Practice. The University of North Carolina at Charlotte.
<http://fie.engrng.pitt.edu/fie95/2c4/2c42/2c42.htm> (2003-12-20)
32. Custer, R. L. (1994). Technology education: Performance-based education implementation handbook. Jefferson City, MO: Missouri Department of Elementary and Secondary Education.
33. Čekanavičius, V., Murauskas, G. (2002). Statistika ir jos taikymai. II d. Vilnius: TEV.
34. Daniūnas, A. (2003). Kodėl verta pasirinkti studijas Vilniaus Gedimino technikos universitete. Vilniaus Gedimino technikos universitetas, Nr. 10 (1221).
35. Daunienė, S., Židonienė, A. (1998). Inžinerinės grafikos įsisavinimo per vieną semestrą analizė. Kaunas: Technologija.
36. Deci, E. L. (1992). The relation of interest to the motivation of behavior: A selfdetermination of theory perspective. In K. A. Renninger, S. Hidi, A. Krapp (eds), The role of interest in learning and development. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 43–70.
37. Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). Intrinsic motivation of behavior: A self – determination in human behavior. New York: Plenum.
38. DeCrow, K. (1972). „Look, Jane, look! See Dick run and jump! Admire him!“ In B. Anderson (Ed.), x differences and discrimination in education. Worthington, OH: Charles A. Jones.
39. Doane, S. (2002). New Measures of Complex Spatial Processing Abilities to Learning and Performance. Mississippi State, MS: Mississippi State University Department of Psychology. (DTIC No. ADA413799).
40. Dunn, S. & Larson, R. (1990). Design technology: Children’s engineering. London: The Falmer Press.
41. Dweck, C. S. (1986). Motivational processes affecting learning. American Psychologist, 40, 1040–1048.
42. Dzemyda, G., Gudynas, P., Šaltenis, V., Tiešis, V. (2001). Lietuvos pedagogai ir moksleiviai: analizė ir prognozė. Mokslo aidai. Vilnius: Atviros Lietuvos fondas.
43. Dzenuškaitė, S. (1991). Mokinių nepamokinės veiklos tobulinimas. Vilnius: PMTI.
44. Eyal, R., Tendick, F. (2001). Spatial Ability and Learning the Use of an Angled Laparoscope in Virtual Enviroment. Medicine Meets Reality 2001. J. D. Westwood et al. (Eds.), IOS Press.
45. Ekstrom, R. B., French, J. W., Harman, H. H. (1976). Kit of faktor-referenced cognitive tests. Educational Testing Service, Princenton.

46. Felder, R. M., et al. (1995). A Longitudinal Study of Engineering Student Performance and Retention. III. Gender differences in Student Performance and Attitudes. *Journal of Engineering Education*, vol. 84, no 2, pp. 151–163.
47. Fink, F. K., Bajers, F. (1999). Integration of Engineering Practice into Curriculum. 25 Years of Experience with problem Based Learning. Puerto Rico, 29th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, 11–7.
<http://fie.engrng.pitt.edu/fie99/papers/1229.pdf> (2004-01-16)
48. Forster, P. N. (1999). The Heritage of Elementary School Technology Education in the U.S. *Journal of Vocational and Technical Education*, Spring, Vol. 15, No. 2. Digital library and archives.
49. Frazier, N., & Sadker, M. (1973). *Sexism in school and society*. New York: Haper & Row.
50. Freingold, A. (1988). Cognitive gender differences are disappearing. *American Psychologist*, 43, 95–103.
51. Friedmann, Z. (1999). Didaktika technických přemětů na Pedagogické fakultě MU v Brně. *Science Education and Society*. (I sborník „Didactics of science and Technical Subject“. Brno.
52. Fuller, H., Grant, S. C., Lawyer, K. C., Porter, R. L., Rajala, S. A. (1996). Attitude about Engineering Survey, Fall 1995 and 1996: A Study of Confidence by Gender.
53. Galkytė, H. (1977). *Mokinių sugebėjimo analizuoti savo galimybes, renkantis profesiją, ugdymas*. Vilnius: PMTI.
54. Gardner, H. (1983). *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*.
55. Geniušas, J. (1968). *Rinktiniai pedagoginiai raštai*. Kaunas.
56. Gluszak, B. *Vis dėlto galima...* (2003). Ebliongo Nevyriausybių Inicijatyvų Programos Draugija.
http://www.eswip.elblag.pl/poza/lt/lt_text_4.php3 (2003-12-12)
57. Grabauskienė, A., Vasiliauskas, R. (1985). *Pokalbiai apie darbinį auklėjimą*. Kaunas: Šviesa.
58. Grob, K., Rhönneck, C. V., Schnaitmann, G. W., Völker, B. (2001). Cognitive abilities, motives, learning strategies and social interactions as components of long-term learning in basic electricity.
http://pub.ub.uni-potsdum.de/zsr/llf/llf_pdf/llf_07/grobpcogn.pdf (2002-10-18)
59. Gruževskis, B., Česnaitė, B. (2003). Specialistų su aukštuoju išsilavinimu rengimo kiekybinės ir kokybinės kaitos tendencijos Lietuvoje. Darbo ir socialinių tyrimų institutas.

- http://www.vdu.lt/learning2003/1%20Dalis/LT/cesnaite.gruzevskis_lt_kalb.doc (2002-10-12)
60. Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York: Scribner.
 61. Haydel, A. M., & Roeses, R. W. (2002). On the links between student's motivational patterns and their perceptions of, beliefs about, and performance on different types of science assessments: A multidimensional approach to achievement validation (CSE Tech. Rep. No. 573). Los Angeles: University of California. National Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing.
 62. Halpern, D. F. (2000). *Sex Differences in Cognitive Abilities*, 3rd Edition. Lawrence Erlbaum Associates, Inc: New Jersey.
 63. Hamilton, L. S., Hussbaum, E. M., & Snow, R. E. (1997). Interview procedures for validating science assessments. *Applied Measurement in Education*, 10, 181–200.
 64. Harrington, T. F. & O'Shea, A. J. (1993). *The Harrington – O'Shea career decision-making system, revised manual*. Circle Pines, MN: American Guidance service.
 65. Harrington, T. F. (1995). *Assessment of Abilities*. ERIC Digest. ERIC Clearinghouse on Counseling and Student Services Greensboro NC.
http://www.ed.gov/databases/ERIC_Digests/ed389960.html (2002-06-18)
 66. Hausman, P. (2002). *A Tale of Two Hormons*. Presented at the National Academy of Engineering SE Regional Meeting, Atlanta, GA, April 26.
 67. Haussler, P. (1987). Measuring students interest in physics – design and results of cross-sectional study in the Federal Republic of Germany. In: *International Journal of Science Education*, pp. 79–92.
 68. Hegarty, M., Kozhevnikov, M. (1999). *Spatial Abilities, Working Memory, and Mechanical Reasoning*. University of California, Santa Barbara.
<http://www.arch.usyd.edu.au/kcdc/books/VR99/Hegarty.html> (2002-05-23)
 69. Hegarty, M., Steinhoff, K. (1997). Individual differences in use of diagrams as external in mechanical reasoning, *Learning and Individual Differences*, 9, 19–42.
 70. Herr, E. L., Cramer, S. H. (1984). *Career Guidance Through the Life Span*. Boston, Toronto.
 71. Hidi, S. (1990). Interest and its contribution as a mental resource for learning. *Review of Education research*, 60, 549–571.
 72. Hilderbrandt, H. (1926). Beiträge zur Methodik und Praxis der psychotechnischen Eignungsprüfungen. *Psychotechn. Zschr.*, Heft 2.
 73. Hoffmann, L., Häußler, P., Lehrke, M. (1998). *Die IPN – Interessenstudie Physik*. Kiel: IPN, 1998.

74. Holland, J. L. (1973). *Making vocational choices. Theory of careers*. Englewood cliffs. NJ: Prentice – Hall.
75. Hunter, J. E. (1986). Cognitive ability, cognitive aptitudes, job knowledge, and job performance. *Journal of Vocational Behavior*, 29, 340–362.
76. Jacklin, C., & Maccoby, E. E. (1972). Sex differences in intellectual abilities: A reassessment and look at some new explanations. Paper presented at the meeting of the American Educational Research Association, Chicago.
77. Jackūnas, Ž. (1993). Lietuvos švietimo plėtotė Europos edukacinių nuostatų kontekste. Lietuvos švietimo gairės. Vilnius.
78. Järvinen, E.-M. (1998). The Lego/Logo learning environment in technology education: An experiment in a Finnish context. *Journal of Technology Education*, 9 (2), 47–59.
79. Jatautaitė, B. (1993). Vyresniųjų moksleivių apsisprendimo sunkumai ir trūkumai. Vilnius: Acta Vilnensia.
80. Jovaiša, L. (1970). *Mokinių parengimo rinktis profesiją pagrindai*. Vilnius: Pergalė.
81. Jovaiša, L. (1975). *Psichologinė diagnostika*. Kaunas: Šviesa.
82. Jovaiša, L. (1993). *Pedagogikos terminai*. Kaunas: Šviesa.
83. Jovaiša, L. (1996). *Edukologijos įvadas*. Kaunas: Technologija.
84. Jovaiša, L., Vaitkevičius, J. (1987). *Pedagogikos pagrindai*. Kaunas: Šviesa.
85. Jucevičienė, P. (2000). XXI amžiaus naujų mokymo teorijų paieškos: Konstruktyvus aplinkos mokymas. Seminaro medžiaga. KTU.
86. Kananoja, T., Kantola, J., Rasinen, A. & Liuna, j. (2002). International Technology Education Association Standards for technological literacy, Content for the Study of Technology. Helsinki: Teknistiiteeliset akatemiät FACTE, Koulutusryhmä.
87. Kansas State University: K-State students use technology to pair with professionals. (2001). M2 Presswire. Coventry: Aug. 29, p.1.
88. Kardelis, K. (2002). *Mokslinių tyrimų metodologija ir metodai*. Kaunas: Judex.
89. Karwatka, D. (1994). Technology in Great Britain's schools. *Tech directions*, 54 (3), 27–29.
90. Kaufman, S., Simons, R. (1995). Quantitative and Research Methods in Planning: Are Schools Teaching What Practitioners Practice? *Journal of Planning Education and Research*, 15, 17–33.
91. Kovierienė, A., Merkys, G. (2003). Techninis išprusimas ir lytiškumas: 19–25 metų Lietuvos jaunuolių diagnostinis tyrimas. *Pedagogika*, 69, 99–105.
92. Kovierienė, A. (2003). Bendrojo ir techninio išprusimo sąveika. *Pedagogika*, 69, 106–111.

93. Kraak, B. (1961). Räumliches Vorstellen als Voraussetzung technischen Denkens. Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie. Band 8, Heft 1.
94. Kregždė, S. (1988). Profesinio kryptingumo formavimosi psichologiniai pagrindai. Kaunas: Šviesa.
95. Kupermintz, H., Roeser, R. W. (2002). Another Look at Cognitive abilities and Motivational Processes in Science Achievement: A Multidimensional Approach to Achievement Validation (CSE Tech. Rep. 571). Los Angeles: University of California, National Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing.
96. Kur mokyti. (1986). Lietuvos TSR aukštojo ir specialiojo vidurinio mokslo ministerija. Visuomenės profesinio orientavimo institutas. Kaunas: Šviesa.
97. Lau, S., Roeser, R. W., Kupermintz, H. (2002). On Cognitive Abilities and Motivational Processes in Students Science Engagement and Achievement: A Multidimensional Approach to Achievement Validation (CSE Tech. Rep. No. 570). Los Angeles: University of California, National Center for Research on Evaluation, Standards, and Student Testing.
98. Laužackas, R. (1997). Profesinio ugdymo turinio reforma: didaktiniai bruožai. Kaunas: Leidybos centras.
99. Laužikas, J. (1993). Pedagoginiai raštai. Kaunas: Šviesa.
100. Leopold, C., Górska, R., Sorby, S. A. (2001). Experiences in Developing the Spatial Visualization Abilities of Engineering Students. Journal for Geometry and Graphics, 5, No. 1, 81–91.
101. Lesauskienė, V. (2002). Konstravimo sąvokos interpretacijos. Meninis konstravimas kaip darbinio ugdymo krypties kaitos uždavinys. Kūrybos erdvės, 32–36, Tarptautinė mokslinė praktinė konferencija. Šiauliai.
102. Lewis Jr., L. G. (2003). A Model for Engineering Practice In the Twenty-first Century. <http://www.tbp.org/pages/Publications/BENTFeatures/Lewis.pdf> (2004-02-20)
103. Lienert, G. A. (1958). Mechanisch – Technischer – Verständnistest. Göttingen.
104. Linn, M. C. & Petersen, A. C. (1986). A meta-analysis of gender differences in spatial ability: Implications for mathematics and Science achievement. In Janet Shibley-Hyde & Marcia C. Linn (Eds.) The psychology of Gender: Advances through Meta-Analysis. (pp. 67–101). Baltimore, MD: The Johns Hopkins University Press.
105. Liukinevičienė, L., Gudzinevičiūtė, O. L. (2000). Lytiškumo ugdymo aspektai mokyklinių vadovėlių iliustracijose. Feminizmas, visuomenė, kultūra. Straipsnių rinktinė, 109–119. Vilniaus universiteto leidykla.

106. Lowman, R. L. (1991). The clinical practice of career assessment: Interests, abilities and personality. Washington, DC: American Psychological Association.
107. Maceina, A. (1990). Pedagoginiai raštai. Kaunas: Šviesa.
108. Matukonis, A. (1997). Nuo aukštųjų kursų Kaune iki Kauno technologijos universiteto. Kaunas: Kauno technologijos universitetas.
109. Matulienė, G. (1997). Šeimos psichologija. Vadovėlis. Kaunas: Technologija.
110. McGee, M. G. (1979). Human Spatial Abilities. New York: Praeger Publishers.
111. Merkys, G. (1995). Pedagoginio tyrimo metodologiniai pradmenys. Šiauliai: ŠPI.
112. Merkys, G. (1999). Testavimas – socialinių mokslų principas. Metodologinio diskurso projekcija. Socialiniai mokslai, 2 (19), 7–22.
113. Merkys, G., Purvaneckienė, G., Ruškus, J., Kazlauskaitė, I. (2001). Lytiškumas bendrojo lavinimo mokyklose ir universitete. Lytiškumas ir švietimas: pažiūrų, stereotipų ir ugdymo turinio tyrimai, 69–105. Moterų informacijos centras. Vilnius.
114. Mogilnickas, I. (1997). Techninės estetikos kurso metodiniai savitumai. Lietuvos edukologija, 249–253. Vilnius: Vytauto Didžiojo universitetas.
115. Monkevičius, A. (2002). Mokslo metus palydinti. Mokslas ir gyvenimas. Nr. 5.
116. Nacionalinis egzaminų centras. (2002).
http://www.egzaminai.lt/publ/kaita_i.php (2002-10-19)
117. Nussbaum, E. M., Hamilton, L. S., & Snow, R. E. (1997). Enhancing the validity and usefulness of large-scale educational assessments. IV. NELS:88 science achievement to 12th grade. American Educational Research Journal, 34, 151–173.
118. Olkun, S. (2003). Making Connections: Improving Spatial Abilities with Engineering Drawing Activities. International Journals of Mathematics Teaching and Learning, April.
<http://www.ex.ac.uk/cimt/ijmtl/ijabout.htm> (2004-01-05).
119. O'Neal, J. B. Jr. (1994). Engineering Education as an Ordeal and Its Relationship to Women. ASEE 1994 Annual Conference Proceedings, Edmondton, Alberta, June 26–29, 1994.
120. Paurienė, A. (1986). Profesinė pedagogika. Kaunas: Šviesa.
121. Pekelis, V. (1988). Žmogaus galimybės. Vilnius: Mokslas.
122. Petrauskaitė, R. (1996). Psichopedagogika profesijos pasirinkimui. Vilnius: Žodynas.
123. Porto, A. J., Carvalho, A. C. (1998). The Engineering and Cognitive Development. University of São Paulo – EESC / Usp – Campus de São Carlos. Department of Mechanical Engineering.
<http://www.ctc.puc-rio.br/icee-98/lcee/papers/220.pdf> (2003-01-02).

124. Post, P. S., & Stephen, S. L. (1991). Self-efficacy, interest, and consideration of math/science and non-math/science occupations among black freshmen. *Journal of Vocational Behavior*, 38, 179–186.
125. Powell, J. P., Garcia, J., & Denton, J. J. (1985). The portrayal of minorities and women in selected elementary science series. Paper presented at annual meeting of American Educational Research Association, Chicago.
126. Prieto, G. P., Velasco, A. P. (2002). Predicting Academic Success of Engineering Students in Technical Drawing from Visualization Test Scores. *Journal for Geometry and Graphics*. Vol. 6, No. 1, 99–109.
127. Pukelis, K., Pundzienė, A. (2002). Profesinis konsultavimas karjeros projektavimui: paradigmų kaita. *Profesinis rengimas: tyrimai ir realijos*. Nr. 5.
128. Pusvaškis, V. (2002). Profesinio rengimo uždaviniai Lietuvos žemės ūkio restruktūrizacijos ir kaimo socialinės ekonominės raidos kontekste. *Profesinis rengimas: tyrimai ir realijos*. Nr. 5, 82–87.
129. Raat, J. & de Vries, M. (1986). What do girls and boys think of technology? (Research report). Eindhoven, The Netherlands: University of Technology.
130. Rasinen, A. (2003). The place of technology Education in the Finnish Comprehensive School. In J. R. Dakers and M. J. de Vries (eds.). *PATT–13, Pupils Attitudes Towards Technology*, International Conference on Design and Technology Educational Research. Glasgow, UK: University of Glasgow, 123–127.
131. Robinson, D. A., Reilly, B. A. (1993). Women Engineers: a Study of Educational Preparation and Professional Success. *Journal of Engineering Education*, April 1993, pp. 78–82.
132. Saladžinskas, S. (2000). Mokyklų reformos ir kai kurios moksleivių rengimo inžinerinėms studijoms problemos. *Vilniaus Gedimino Technikos universitetas*, Nr. 3 (13).
<http://www.vtu.lt/leidiniai/inzhin2000/gedimin3.htm> (2003-12-18)
133. Sanders, W. L., Horn, S. P. (1995). Educational Assessment Reassessed: The Usefulness of Standardized and Alternative Measures of Student Achievement as Indicators for the Assessment of Educational Outcomes. *Education Policy Analysis Archives*. Vol. 3, No. 6.
134. Schiefele, U. (1999). Interest and learning from text. *Scientific Studies of Reading*, 3, 257–280.
135. Schrank, F. A., Flanagan, D. P., Woodcock, R. W. Mascolo, J. T. (2001). *Essential of WJ III Cognitive Abilities Assessment*. John Wiley & Sons Canada.

136. Sen, S., Higle, J. L., Goldberg, J. D., Ferrell, W. R. (1996). Engineering with Liberal and Technical Education (ELITE). SIE Department, University of Arizona, Tucson.
<http://fie.engrng.pitt.edu/fie96/papers/222.pdf> (2004-02-01)
137. Shah, P., Miyake, A. (1996). The separability of working memory resource for spatial thinking and language processing: An individual differences approach. *Journal of Experimental Psychology: General*, 125, 4–27.
138. Silver, H., Strong, R. (1997). Integrating learning styles and multiple intelligences. *Educational Leadership*, 55 (1), 22–27.
139. Snow, R. E. (1989). Cognitive-conative aptitude interactions in learning. In R. Kanfer, P. L. Ackerman, & R. A. Cudeck (Eds.), *Abilities, motivation, and methodology*. (pp. 435–474). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
140. Snow, R. E. (1992). Aptitude theory: Yesterday, today, and tomorrow. *Educational Psychologist*, 27, 5–32.
141. Sohn, Y. W., & Doane, S. M. (2003). Roles of Working Memory Capacity Term Working Memory Skill in Complex Task Performance. *Memory* 31 (3), 458–466.
142. Spearman, C. (1927). *The abilities of man*. New York.
143. STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) program.
<http://www.nst.gov/pubs/2003/nst030502/htm> (2004-01-12)
144. Strong, S., Smith, R. (2001). Spatial Visualization: Fundamentals and Trends in Engineering Graphics. *Journal of Industrial Technology*. Vol. 18., Number 1 – November 2001 to January 2002.
145. Sugarman, L. (1985). Kolb's model of experimental learning touchstone for trainers, students, counselors and clients. *Journal of Counseling and Development*, 64, 264–268.
146. Sutherland, M. (1981). *Sex bias in education*. Oxford: Basil Blackwell.
147. Šalkauskis, S. (1991). *Pedagoginiai raštai*. Kaunas: Šviesa.
148. Šaparnienė, D. (2001a). *Emocinis-motyvacinis santykis su kompiuteriu*. Klausimynas. Šiauliai.
149. Šaparnienė, D. (2001b). *Jaunuolių mokymosi būdai ir įpročiai*. Klausimynas. Šiauliai.
150. Šaparnienė, D. (2002). *Studentų kompiuterinis raštingumas: ribotų išteklių visuomenės edukacinis ir psichosocialinis kontekstas*. (Edukologijos daktaro disertacijos santrauka. Šiaulių universitetas, 2002).
151. Šernas, V. (1995). *Profesinė pedagogika*. Vilnius: Baltic EKO.
152. Šikšnys, M. (1927). *Pražulnūs metmuo*. Vilnius.
153. Tarasonis, V. (2000, 1997, 2001). *Fizika. Vadovėliai XI klasei, I dalis, XI klasei II dalis, XII klasei, III dalis*. Vilnius: Žiburio leidykla.

154. Technikos enciklopedija. (2000). Redaktorių tarybos pirmininkas prof. habil. dr. Zavadskas, K. Vilnius: Mokslo ir enciklopedijų leidybos centras.
155. Thorndike, R. L., Hagen, E. (1955). *Measurement and Evaluation in Psychology and Education*. New York.
156. Thurnstone, L. L. (1938). *Primary Mental Abilities*. Chicago.
157. Tonso, K. L. (1996). The Impact of Cultural Norms on Women. *Journal of Engineering Education*, July, pp. 217–225.
158. Tonso, K. (1996). Student Learning and Gender. *Journal of Engineering Education*, April, pp. 143–150.
159. Urbonas, P. (2002). Integruoto fizikos mokymo aspektai regiono ūkinėje veikloje. <http://www.ltma.ivi.lt/Mezonas/Arcyvas/m.29files/fizmokas.doc> (2003-12-13)
160. Vaitkūnienė, L. (1972). Erdvinio mąstymo ugdymo bruožai. Vilnius.
161. Valentinavičius, V. (1996, 1997, 1999, 2003). *Fizika. Vadovėliai VIII, IX, X, VII klasėms*. Kaunas: Šviesa.
162. Vallerand, R. J., Pelletier, L. G., Blais, M. R., Briere, N. M., Senegal, C., Vallieres, E. F. (1992). The academic Motivation scale: A Measure of intrinsic, extrinsic, and amotivation in education. *Educational and Psychological Measurement*, 52, 1003–1017.
163. Vasta, R., Knott, J. A., & Gaze, C. E. (1996). Can spatial training erase the gender differences on the water-level task? *Psychology of Women Quarterly*, 20, 549–567.
164. Velde, J. (1992). Technology in basic education. In T.Kananoja (Ed.), *Technology Education Conference* (pp.151–170). Helsinki, Finland: The National Board of Education.
165. Vidurinių mokyklų programos. (1937). Švietimo ministerijos leidinys. Nr. 493, 119. Kaunas.
166. Waetjen, W. B. (1993). Technological Literacy Reconsidered. *Journal of Technology Education*, 4 (2), 1–6.
167. Wajeman, J. (1991). *Feminism confronts technology*. Great Britain.
168. Wiley, S. E. (1989). Advocating the development of visual perception as a dominant goal of technical graphics curriculum. *Engineering Design Graphics Journal*, 53, 1–12.
169. Witold, R., Staffan, S. (2003). Technology as challenge for school curricula. *Stockholm Library of Curriculum Studies* 11. <http://www.lhs.se/dc/sloc.html#utgivna> (2004-02-08)
170. Woodcock, R. W., McGrew, K. S., Mather, N. (2001). *WJ III tests of Cognitive abilities*. Thomson-Nelson-Assessment.

171. Zavadskas, K. E., Valiulis, A. V. (2001). Universitetas plėtros ir tobulėjimo kelyje. Vilnius: VGTU leidykla „Technika“.
172. Žalys, A. (2003). Švietimas ir mokslas bendrajame programavimo dokumente (2004–2006). Švietimo ir mokslo ministerijos Mokslo ir studijų departamentas. Konferencija „Žinių visuomenė Lietuvoje ir Europos Sąjungos struktūriniai fondai“, „Holiday Inn“, gegužės 31 d.
173. Ананьев, Б. Г. (2001). Человек как предмет познания. Серия „Мастера психологии“. Санкт-Петербург: Питер.
174. Анастаси, А., Урбина, С. (2001). Психологическое тестирование. Перевод с англ. Санкт-Петербург: Питер.
175. Бурлачук, Л. Ф., Морозов, С. М. (1999). Словарь справочник по диагностике. Санкт-Петербург: Питер.
176. Гильбух, Ю. З. (1990). Что такое техническое мышление. Школа и производство. № 3, 20–24.
177. Дружинин, В. Н. (2000). Психология общих способностей. Санкт-Петербург: Питер.
178. Изард К. Э. (1991). Психология эмоций. Перевод с англ. Санкт-Петербург: Издательство: Питер.
179. Ингенкамп, К. (1991). Педагогическая диагностика. Москва: Педагогика.
180. Каплунович, И. Я. (1999). Психологические закономерности развития пространственного мышления. Вопросы психологии. № 1, 60–68.
181. Кудрявцев, Т. Н. (1975). Психология технического мышления. Москва: Педагогика.
182. Купер, К. (2000). Индивидуальные различия. Перевод с англ. Москва: Аспект Пресс.
183. Левитов, Н. Д. (1958). О психологических компонентах технической деятельности. Вопросы психологии. № 6, 33–43.
184. Маерс, Д. (1998). Социальная психология. Перевод с англ. Санкт-Петербург: Питер.
185. Осипов, Г. В. и др. (1983). Рабочая книга социолога. Москва: Наука.
186. Петровский, А. В. (1970). О некоторых проблемах социально-психологических исследований. Вопросы психологии, № 4.
187. Политехнический словарь. (1980). Гл. редактор: А. Ю. Ишлинский. Москва: Советская энциклопедия.

188. Сеашор, Ч. (1963). Работа и её моторное выполнение. Экспериментальная психология. Т. 2, 1008–1036. Перевод с англ. Москва.
189. Солсо, Р. Л. (1996). Когнитивная психология. Перевод с англ. Москва: Тривола.
190. Такман, Б. В. (2002). Педагогическая психология: от теории к практике. Перевод с англ. Москва: Прогресс.
191. Фукуяма, С. (1989). Теоретические основы профессиональной ориентации. Перевод с англ. Москва: Наука.
192. Якиманская, И. С. (1971). О некоторых путях диагностики развития пространственного мышления у школьников. Вопросы психологии. № 3.