

Statistinių metodų taikymas edukologijoje: Bronislovo Bitino parengtų mokymosi priemonių turinio sudarymo didaktiniai principai

Palmira Pečiuliauskienė

Lietuvos edukologijos universitetas, Ugdymo mokslų fakultetas, Edukologijos katedra, Studentų g. 39, 08106 Vilnius,
palmira.peciuliauskiene@leu.lt

Anotacija. Straipsnyje, remiantis profesoriaus B. Bitino darbais, didaktiniu požiūriu nagrinėjamos mokymosi priemonės apie statistinių metodų taikymą edukologijoje. Straipsnyje ieškoma atsakymo į probleminį klausimą: kokie profesoriaus B. Bitino parengtų mokymosi priemonių apie statistinių metodų taikymą edukologijoje sudarymo didaktiniai principai? Mokymosi priemonės klasifikuojamos į dvi grupes: metodologinės (matematinės statistikos taikymas kiekybiniuose tyrimuose) ir technologinės (kompiuterinė įranga, kompiuterinės programos, skirtos kiekybinių tyrimų duomenims apdoroti). Remiantis šiuolaikinės didaktikos principais analizuojamas metodologinių ir technologinių mokymosi priemonių apie statistinių metodų taikymą edukologijoje turinys, jo projektavimo ypatumai.

Esminiai žodžiai: *didaktinis principas, statistinis metodas, kiekybinis tyrimas.*

Aktualumas. Praeityje žmonės daug ką sužinojo ir atrado per savo praktinę veiklą. Daugelį išradimų padarydavo asmenys, visai nesusiję su moksline veikla. XX a. antrojoje pusėje situacija iš esmės pasikeitė, nes buvo pradėti atlikti naujomis technologijomis grindžiami tyrimai. Mokslinis tyrimas – pagrindinis mus supančios objektyvios tikrovės pažinimo būdas, kurio metu gaunama nauja informacija apie supančius reiškinius. Pasak B. Bitino, „mokslinis tyrimas – sistemingas ir kryptingas tikrovės objektų nagrinėjimas, naudojant mokslo priemones bei metodus, kurio rezultatas – naujos žinios apie tiriamuosius objektus, šių objektų pertvarkymo naujos technologijos. Kitaip sakant, moksliniu

tyrimu sužinoma tai, ko iki tol žmonija nežinojo, randami tokie tikrovės tobulinimo būdai, apie kuriuos net specialistai nenusimanė“ (Bitinas, 2006, 28).

Mokslinio tyrimo objektu gali būti daugelis gamtos ir visuomenės gyvenimo objektų bei reiškinių. Ugdymo mokslai nagrinėja reiškinius bei procesus, kurie iš pirmo žvilgsnio yra kokybiniai. Tačiau ugdymo realybė tyrinėjama tiek kiekybiniu, tiek kokybiniu požiūriu. Ugdymo objektų mokslinis tyrimas pradedamas ir baigiamas kokybine analize; kiekybinė analizė atlieka pirminę kiekybinę informaciją transformuojančio mokslinio prietaiso funkciją. Pasak prof. B. Bitino, kokybinio tyrimo pagrindinis rezultatas yra mokslinė hipotezė, kiekybinio – hipotezių aprobavimas, o eksperimentiniu tyrimu siekiama atskleisti aprobuotos mokslinės idėjos taikymo praktikoje ypatumus (Bitinas, 2006).

Kiekybiniai tyrimai pirmiausia buvo pradėti taikyti psichologijoje, sociologijoje. Pasak B. Bitino, šie mokslai nutiesė kelią informacinių, materialiai neapčiuopiamų objektų kiekybinei analizei. Edukologijos mokslai negalėjo nežengti šia kryptimi (Bitinas, 2006). XX a. viduryje pozityvistinė metodologija suformavo nuostatą, kad be kiekybinės analizės neįmanoma objektyvi objekto empirinė analizė. XX a. pabaigoje „šis kraštutinis įveikiamas, nes paaiškėjo kiekybinės analizės principinis ribotumas – ji būtina, kai analizuojami jau šiek tiek pažinti objektai, bet nepajėgi pakeisti žmogaus minties pradiname ir baigiamajame objekto pažinimo etape“ (Bitinas, 2006). Dabartiniu laikotarpiu kiekybinis ugdymo reiškinių bei procesų nagrinėjimas dominuoja didiklos, socialinės, fizinio ugdymo pedagogikos, pedagoginės diagnostikos tyrimuose.

Esminis kiekybinio tyrimo bruožas – kiekybiniai duomenys. Jie gaunami, kai pirminė informacija renkama požymių matavimu, „ieškoma invariantiškų tyrimo objekto komponentų; duomenys reiškiami formalizuota kalba, imties problema yra esminė“ (Bitinas, 2013). Kiekybiniuose tyrimuose edukologinio pažinimo objekto požymiai matuojami skalėmis, o gauti duomenys išreiškiami skaitmeniniu pavidalu apdorojami ir analizuojami remiantis matematiniais statistiniais metodais, pasitelkiant gyvenamąjį laikotarpį atitinkančias technologines priemones.

Šiuolaikinės kompiuterinės programos (angl. SPSS – *Statistical Package for Social Science*) sudaro sąlygas visapusiškai analizuoti socialinių tyrimų duomenis, tačiau atliekant tokią analizę prarandama galimybė suvokti statistinių kriterijų, taikomų tyrimuose, esmę, vidines reiškinių priklausomybes. Tinkamai apipavidalinta statistinės programos navigacija pateikia tik statistinių kriterijų pavadinimus, jų matematinę esmę, vidiniai dydžių sąryšiai SPSS programos vartotojui lieka nematomi. Tyrėjui belieka tik pasirinkti tinkamą statistinio kriterijaus pavadinimą. Profesorius B. Bitino žodžiais tariant (2010), SPSS programų komplektas statistinę analizę pavertė lengvu „pasivaikščiojimu“. Tokiam „pasivaikščiojimui“ būdingas prieštaravimas – lengvas ir greitas duomenų apdorojimas, tačiau neįsisavinta statistinių kriterijų esmė, daug problemų keliantis gautų rezultatų paaiškinimas.

Edukologinius tyrimus atliekančių tyrėjų matematinis pasirengimas yra įvairus. Socialinius ir humanitarinius mokslus baigę tyrėjai turi silpnesnį matematinį pasirengimą

nei tikslųjų mokslų atstovai. Akivaizdu, kad kiekybinių tyrimų lauke tikslųjų mokslų atstovai orientuojasi lengviau, nes jie susipažinę su matematinės statistikos pagrindais. Humanitarinius ir socialinius tyrimus baigusią tyrėjų kiekybinių tyrimų taikymo sėkmę lemia didaktiniu požiūriu tinkamai parengtos kiekybiniais tyrimams atlikti skirtos mokymosi priemonės. Jas santykinai galima skirstyti į dvi grupes: metodologinės (matematinės statistikos taikymas kiekybiniuose tyrimuose) ir technologinės (kompiuterinė įranga, kompiuterinės programos, skirtos kiekybinių tyrimų duomenims apdoroti).

Mokymosi priemonių apie statistinių metodų taikymą turinio projektavimas gali būti grindžiamas įvairiais didaktiniais principais. „Didaktiniai principai yra pagrindinės mokymo proceso normos, kurių pagrindu organizuojamas ir įgyvendinamas mokymo–mokymosi–vertinimo procesas <...> Didaktiniai principai išreiškia taisyklą, praktinį pobūdį edukaciniame procese. Taigi, didaktiniai principai atspindi edukacinio proceso specifiką, kuri išryškėja ugdymo procese“ (Eši, 2010). Pirmuosius didaktikos principus suformulavo J. A. Komenskis 1632 m. „Didžiojoje didaktikoje“ (Komenskis, 1989). Didaktikos principais nuolat domisi edukologai, mokytojų rengėjai, mokymosi priemonių kūrėjai. Aktualu ištirti, kokie didaktikos principai tinkamiausi rengiant statistinių metodų taikymu grindžiamas mokymosi priemones, kokiais didaktiniais principais buvo grindžiamas B. Bitino parengtų mokymosi priemonių turinio sudarymas.

Tyrimo problema formuluojama klausimu: kokie profesoriaus B. Bitino parengtų mokymosi priemonių apie statistinių metodų taikymą edukologijoje sudarymo didaktiniai principai?

Tyrimo tikslas – ištirti profesoriaus B. Bitino parengtų mokymosi priemonių apie statistinių metodų taikymą edukologijoje didaktinius principus.

Tyrimo uždaviniai:

1. Atskleisti B. Bitino parengtų metodologinių mokymosi priemonių apie statistinių duomenų apdorojimą didaktinius principus.
2. Ištirti B. Bitino parengtų technologinių mokymosi priemonių apie statistinių duomenų apdorojimą didaktinius principus.

Tyrimo metodai. Kokybinė turinio (angl. *content*) analizė.

Metodologinių priemonių apie statistinių metodų taikymą edukologijoje didaktiniai principai

Kiekybiniai tyrimai edukologijoje Lietuvoje pradėti taikyti XX a. 8-ąjį dešimtmetį. B. Bitino 1971 m. išleistas metodologinis kūrinys „Daugiamatė analizė pedagogikoje ir pedagoginėje psichologijoje“ (rusų kalba) davė pradžią kiekybiniais tyrimams Lietuvoje. Šioje knygoje buvo sistemiškai atskleistas daugiamatės analizės metodų taikymas pedagogikoje ir psichologijoje. „Nepaisant kai kurių pesimistinių prognozių apie tai, kad po

dešimties metų niekas neprisimins ugdymo reiškinių daugiamatės statistinės analizės, knyga sulaukė pripažinimo ugdymo tyrėjų gretose“ (Bitinas, 2010, 64). Knygos sėkmę galėjo lemti nuoseklus pagrindinių didaktikos principų, konstruojant knygos turinį, laikymasis. Neturintiems matematinio išsilavinimo tyrėjams labai svarbus prieinamumo principas. Knygos autorius atsižvelgia į pedagogikos ir psichologijos tyrėjų pažintines galimybes, matematinės statistikos žinių apimtį. „Turėdamas omenyje tai, kad dauguma ugdymo tyrėjų neturi specialaus matematinio išsilavinimo ir todėl savo tyrimuose nepasirenge taikyti daugiamatės analizės metodų, profesorius savo knygą pradėjo nuo grynai mokomojo pobūdžio skyrelio, kuriame apibūdino požymių matavimo skales, jų taikymo ugdymo mokslų tyrimuose aspektus“ (Bitinas, 2013, 16).

Vėliau išleistoje B. Bitino knygoje „Statistiniai metodai pedagogikoje ir psichologijoje“ (1974) taip pat laikomasi didaktinio prieinamumo principo. Knygos autorius teigia, kad pagrindines matematines idėjas jis stengėsi įvesti palaipsniui „eidamas nuo žinomo prie nežinomo <...> pirmasis ir iš dalies antrasis skyrius gali atrodyti per daug paprasti. Bet jeigu skaitytojas nepasistengs įsigilinti į jų turinį, jam bus sunku suvokti tolesnių, pagrindinių skyrių, medžiagą“ (Bitinas, 1974, 5). Knygos „Statistiniai metodai pedagogikoje ir psichologijoje“ (1974) recenzijoje teigiama, kad ji skiriasi nuo kitų tokios tematikos knygų, kadangi „autorius sutelkia dėmesį ne į matematiškai griežtą aprašomų metodų pagrindimą ir sukūrimą, o į dėstymo paprastumą, suprantamumą“. Su šia mintimi sutinka knygos autorius teigdamas, kad „matematinės statistikos metodai knygoje pateikiami be įrodymų ir teorinio pagrindimo, nes praktiniam taikymui svarbesnė metodologinė, o ne matematinė problemos pusė“ (Bitinas, 1974, 5).

Šalia prieinamumo principo knygoje „Statistiniai metodai pedagogikoje ir psichologijoje“ (1974) išryškėja kitas didaktikos principas – teorijos ir praktikos ryšio. Jis yra svarbus ugdymo procese, o ypač ugdant pradedančiųjų tyrėjų, neturinčių matematinio pasirengimo, gebėjimus taikyti matematinę statistiką. B. Bitino knygos „Statistiniai metodai pedagogikoje ir psichologijoje“ (1974) redaktorius Š. Raudys (1974) teigia, kad norint išmokti naudotis kai kuriais statistiniais metodais, „reikia išstudijuoti ne vieną knygą ir ne vienerius metus praktiškai padirbėti“. Šiame teiginyje akcentuojamas teorijos ir praktikos ryšys. Knygoje „Statistiniai metodai pedagogikoje ir psichologijoje“ (1974) B. Bitinas nurodo pagrindinę teorijos ir praktikos ryšio taisyklę: „Lygiagrečiai atlikinėti pratimus, kuriais konkretizuojami teoriniai teiginiai. Geriau būtų naudotis originaliais duomenimis, tačiau pirmajame etape galima spręsti ir šiame leidinyje pateiktus pavyzdžius“ (Bitinas, 1974, 5). Kiekvieną šios knygos temą sudaro teorinė medžiaga ir praktinės užduotys. Pavyzdžiui, temoje „Grafinis vienmačių pasiskirstymų vaizdavimas“ aptariama, kas yra histograma, kaip sudaromas pasiskirstymo poligonas, aptariamais vienmačių pasiskirstymų pavidalais (simetriškas, asimetriškas, bimodalinis). Vėliau aptariamos kokybinio matavimo pasiskirstymų charakteristikos (moda, mediana), pateikiamos jų formulės ir pavyzdžiai, kaip jos apskaičiuojamos. Galiausiai nagrinėjama kiekybinio matavimo pasiskirstymo charakteristika – vidurkis ir jį papildantys išsibarstymo matai

(variacijos apimtis, standartinis nuokrypis). Pateikiamos tiek vidurkio, tiek jį papildančių išsibarstymo matų formulės bei jų suskaičiavimo pavyzdžiai.

Daugiau nei po trijų dešimtmečių pasirodžiusioje profesorius B. Bitino knygoje „Edukologinis tyrimas: sistema ir procesas“ (2006) taip pat nagrinėjamas statistinių metodų taikymas edukologijoje skyriuje „Diagnostinių duomenų formalizavimas“, „Diagnostinės informacijos rinkimo metodai“ ir skyriuje „Statistiniai skirstiniai“. Šioje knygoje medžiaga apie statistinių metodų taikymą išskaidyta į tris skyrius, laikantis didaktinio nuoseklumo principo: kiekybinio tyrimo diagnostinio instrumento rengimas, duomenų rinkimas kiekybiniame tyrime, duomenų apdorojimas kiekybiniame tyrime. Skyriuje „Diagnostinių duomenų formalizavimas“ aprašoma operacionalizavimo reikšmė kuriant diagnostinius instrumentus kiekybiniam tyrimui: „Kuriant diagnostinius instrumentus, būtinas diagnozuojamo požymio operacionalizavimas – jo apibrėžimas kaip įmanomų stebėti ir vertinti veiklos operacijų visuma“ (Bitinas, 2006, 214). Apibendrinamas operacionalizavimo patirtį Lietuvos tyrėjų darbuose B. Bitinas pastebi, kad „Nagrinėjant Vakarų šalių edukologų mokslines publikacijas, galima pastebėti, kad kiekybinio tyrimo objektas yra tik tie ugdymo reiškiniai ir procesai, kurių požymiams diagnozuoti yra moksliškai pagrįsti būdai arba kurių diagnozavimo instrumentą mokslininkas gali sukonstruoti. Lietuvoje pedagoginės diagnostikos instrumentų standartizavimas yra pradiniam etape“ (Bitinas, 2006, 214). Aptarus diagnozuojamo objekto požymių operacionalizavimo problemą skyriuje „Diagnostinės informacijos rinkimo metodai“ aptariamos požymių matavimo skalės, taikomos kiekybiniuose tyrimuose (nominalinė, ranginė, intervalinė, santykių) ir nuosekliai pereinama prie informacijos rinkimo kiekybiniuose tyrimuose naudojant pagrindines klausimynų rūšis (aprašas, socialinių nuostatų skalė, anketa) ir testuojant. Galiausiai aptariama informacijos analizė kiekybiniame tyrime.

B. Bitino knygoje „Edukologinis tyrimas: sistema ir procesas“ (2006) statistinių metodų taikymas aprašomas laikantis didaktinio integralumo principo, kuris atsiskleidžia kiekybinio ir kokybinio metodo integracija. Skyriuje „Diagnostinių duomenų formalizavimas“ aptariamos kiekybinio ir kokybinio tyrimo instrumento rengimo aktualijos, skyriuje „Diagnostinės informacijos rinkimo metodai“ – informacijos rinkimas kiekybiniame ir kokybiniame tyrime. Tačiau kokybinių ir kiekybinių tyrimų duomenų analizė dėl jos specifikos aprašoma skirtinguose knygos „Edukologinis tyrimas: sistema ir procesas“ skyriuose „Kokybinių duomenų analizė“, „Statistiniai skirstiniai“.

Teorijos ir praktikos ryšio principas reiškia, kad „visa tai, kas nagrinėjama teoriniu požiūriu turi būti nagrinėjama ir praktiniu aspektu. Tai reikalauja tvirtos vidinės besimokančiojo motyvacijos. Taigi, viena vertus, teorijos ir praktikos principas reiškia sąvokų, teorijų supratimą, kita vertus, jų platų pritaikymą praktikoje (Russel, 2003). B. Bitino knygoje „Edukologinis tyrimas: sistema ir procesas“ aprašant statistinių metodų taikymą, laikomasi didaktinio teorijos ir praktikos ryšio principo. Teorinę medžiagą apie skirstinio vidurkio ir standartinio nuokrypio skaičiavimą, pasikliautinojo intervalo nustatymą, parametrinių ir neparametrinių statistinių hipotezių tikrinimą, statistinių ryšių įverčių

skaičiavimą, elementarią daugiamatę analizę papildė knygos gale esančios praktinės užduotys. Vadinasi, laikomasi daugiau nei prieš tris dešimtmečius knygoje „Statistiniai metodai pedagogikoje ir psichologijoje“ (1974) suformuluotos teorijos ir praktikos ryšio taisyklės, reikia „lygiagrečiai atlikti pratimus, kuriais konkretizuojami teoriniai teiginiai“ (Bitinas, 1974, 5). Knygos „Edukologinis tyrimas: sistema ir procesas“ (2006) užduotyse pateikiamos statistinių dydžių skaičiavimo formulės ir pavyzdžiai, kaip jie apskaičiuojami. Pavyzdžiui, „Šimto balų skale išmatuota 1 035 tiriamųjų asmeninė savybė ir rasta, kad vidurkis $\bar{x} = 48$, $s = 18$. Rasti vidurkio pasikliautinąjį intervalą reikšmingumo lygmeniu $\alpha = 0,01$. <...> Vidurkio standartinis nuokrypis $s_x = 18/\sqrt{1035} = 0,53$. Vadinasi, vidurkio paklaida yra $(0,53) \times (2,58) = 1,4$. Todėl generalinės aibės vidurkis reikšmingumo lygmeniu $\alpha = 0,01$ yra $46,6 < \bar{x} < 49,4$ “ (Bitinas, 2006, 358).

Palyginus teorijos ir praktikos ryšio realizavimą B. Bitino knygoje („Edukologinis tyrimas: sistema ir procesas“ (2006) ir „Statistiniai metodai pedagogikoje ir psichologijoje“ (1974)) apie statistinių metodų taikymą edukologijoje, pastebime skirtumą. Anksčiau išleistoje knygoje „Statistiniai metodai pedagogikoje ir psichologijoje“ (1974) teorijos ir praktikos ryšio principas realizuojamas atskleidžiant statistinių koeficientų matematinę prasmę. Joje detalai paaiškinama statistinio koeficiento matematinė prasmė. Šios knygos turinio projektavimo nuoseklumas yra toks: statistinio koeficiento matematinės prasmės paaiškinimas, užduoties formuluotė ir pavyzdys, kaip ją atlikti. „Kai požymis matuojamas santykių skale, gali būti skaičiuojamas variacijos koeficientas: $V = \frac{s}{\bar{x}} \times 100\%$. Šis koeficientas naudingas objektų palyginimui pagal požymius, matuojamus skirtingomis skalėmis. Gali būti, kad mažesnį duomenų svyravimą atitinka mažesnis vidurkis. Todėl vidurkis ir vidutinis kvadratinis nukrypimas neduoda pakankamai aiškaus vaizdo. <...> Palyginus tų pačių vaikų ūgį ir svorį, kai jie buvo 11 ir 13 metų, gauti pokyčiai apibūdinami šiais rodikliais: ūgio padidėjimas: $\bar{x}_1 = 11$ cm, $s_1 = 3$ cm; svorio padidėjimas: $\bar{x} = 10,4$ kg, $s = 4,1$ kg. Randame variacijos koeficientus: $V_1 = \frac{3}{11} \times 100\% = 27,3\%$; $V_2 = \frac{4,1}{10,4} \times 100\% = 39,4\%$. Taigi svorio didėjimas labiau varijuoja negu ūgio, jis labiau priklauso nuo individualių aplinkybių“ (Bitinas, 1974, 39). Užduoties pabaigoje apibrėžiamos variacijos koeficiento taikymo galimybės atsižvelgiant į kitų požymių skalių matavimus: „Pabrėžtina, kad variacijos koeficientas neturi prasmės, kai požymis matuojamas intervaline skale“ (Bitinas, 1974, 39). Apibendrinant galima teigti, kad teorijos ir praktikos ryšio principo realizavimas ankstesniuose B. Bitino darbuose buvo labiau matematizuotas. Tai galėjo lemti technologinės to gyvenamojo laikotarpio statistinių duomenų apdorojimo priemonės. Tyrėjas turėjo pasirinkti tinkamą statistinį koeficientą, ieškoti galimybių, kaip suprogramuoti jį atitinkančią matematinę formulę, gauti reikiamus rezultatus ir juos paaiškinti. XX a. 8-ajame dešimtmetyje edukologijos tyrėjas nebuvo pajėgus vienas apdoroti statistinius duomenis, buvo reikalinga programuotojų, asmenų, dirbančių su elektroninėmis skaičiavimo mašinomis, pagalba. B. Bitinas savo prisiminimuose (2010) teigia, kad jo pirmieji bandymai savarankiškai suprasti matematinės statistikos metodus ir juos taikyti buvo nesėkmingi, todėl jis 1966 m. Vilniaus universitete baigė matemati-

kos studijų programą. Šiuolaikinės kompiuterinės technologijos padeda sudaro sąlygas ir ne matematinį išsilavinimą turinčių tyrėjų daug lengvesniam patekimui į kiekybinių tyrimų lauką, t. y. sudaro galimybę savarankiškai apdoroti kiekybinių tyrimų duomenis taikant matematinę statistiką.

Technologinių priemonių apie statistinių metodų taikymą edukologijoje didaktiniai principai

B. Bitino kūrybiniuose darbuose (Bitinas, Paulavičius ir Ponikarova, 1980; Bitinas ir Paulavičius, 1981; Bitinas ir Paulavičius, 1987; Bitinas ir Katajeva, 1989) atsispindi technologijų, kurios buvo taikomos kiekybinių tyrimų duomenų apdorojimui, pasitelkiant matematinę statistiką, kaita. Ji prasideda elektroninių skaičiavimo mašinų (ESM) naudojimu, baigiasi kompiuterine programa „SKIBIS“ (Bitinas ir Mušinskas, 2008). Šalies edukologijos tyrėjus apdoroti kiekybinių tyrimų duomenis pasitelkiant technologijas paskatino B. Bitino 1971 m. išleista knyga „Daugiamatė analizė pedagogikoje ir pedagoginėje psichologijoje“ (rusų kalba). Viena iš pirmųjų matematinę statistiką bei technologines priemones pedagogikoje pritaikė 1975 m. M. Barkauskaitė (vadovaujant X. Liimetsui), nustatydamą ryšius tarp paauglių sociometrinio statuso klasėje ir dalyvavimo mažose grupėse (Bitinas, 2013, 5). Tyrimo duomenys buvo apskaičiuoti elektroninėmis skaičiavimo mašinomis (ESM). B. Bitinas 1974 m., „siekdamas paspartinti statistinės analizės skverbimąsi į edukologijos tyrimus bei prisidėti prie jų kokybės kėlimo <...> žengė itin reikšmingą žingsnį – jis nusprendė inicijuoti specialios kompiuterinės programos kūrimą“ (Bitinas, 2013, 18), skirtą kiekybinių tyrimų duomenims apdoroti. Kompiuterinė programa „PAULA“ buvo kuriama kartu su programuotoju R. Paulavičiumi. „Prieš du dešimtmečius Šiaulių ir Vilniaus pedagoginiuose institutuose buvo parengtas pedagoginių duomenų analizei pritaikytas paketas „PAULA“. <...> Deja, jis veikė to meto kompiuterių NORTON'o aplinkoje, kuri šiuo metu Lietuvoje beveik nenaudojama“ (Bitinas ir Mušinskas, 2008, 5). Paketo „PAULA“ valdymas buvo pritaikytas atsižvelgus į šiuolaikinių kompiuterių ir įrangos galimybes ir jam buvo skirtas pavadinimas „SKIBIS“. Šis statistinei duomenų analizei skirtas paketas sukurtas atsižvelgiant į Lietuvoje atliekamų edukologinių tyrimų ypatumus: išvestinės požymių matavimo skalės, jų validavimas. „Deja, tokių procedūrų SPSS pakete nėra“ (Bitinas ir Mušinskas, 2008, 5). Programa „SKIBIS“ atlieka pagrindines edukologinių duomenų analizės užduotis, skaičiuoja požymių vienmačius skirstinius, požymių porų dvimates lenteles, išvestinių požymių įverčius, faktorių analizės charakteristikas ir kita.

Knygoje „Edukologinių duomenų statistinės analizės programa SKIBIS“ (2008), aprašant šios programos veikimą, remiamasi didaktiniu sistematizacijos ir tęstinumo principu. Šis principas teigia, kad perteikiamos informacijos vienetai būtų struktūruoti ir nuosekliai pateikiami, atsižvelgiant į mokymosi logiką. Informacijos turinys turi

būti pateikiamas loginiu nuoseklumu: temos, skyriai, poskyriai. Informacijos turinio pateikimo logika turi atitikti besimokančiojo naujos informacijos supratimo procesą (Segerstrale, 2000, 224).

Knygoje „Edukologinių duomenų statistinės analizės programa SKIBIS“ (2008) skyrių „Duomenų analizės pagrindai“ sudaro potėmės: „Užduočių formulavimas“, „Laikinas požymių charakteristikų keitimas“, „Objektų atranka“, „Požymių įverčių spausdinimas“. Potėmių dėstymas grindžiamas didaktiniu tęstinumo principu: iš pradžių aptariamos užduoties formulavimo sąlygos, aptariama, kaip atliekamas charakteristikų keitimas ir objektų atranka. Galiausiai aptariamas požymių spausdinimas.

Pirmojoje potėmėje „Užduočių formulavimas“ paaiškinama, kad „duomenų analizė vyksta sesijomis. Kiekvienai sesijai sudaroma analizės užduotis, susidedanti iš atskirų operacijų <...> Analizei teikiamų požymių numerių sąrašas yra pirmasis kiekvienos operacijos žingsnis; po jo gali eiti kiti žingsniai, kuriais nusakomas operacijos atlikimo formatas“ (Bitinas ir Mušinskas, 2008, 13). Vadinasi, jau pirmojoje potėmėje išryškėja tęstinumo principas, kad „yra pirmasis kiekvienos operacijos žingsnis; po jo gali eiti kiti žingsniai...“.

Išvados

1. Didaktiniai principai – didaktinės nuostatos, suteikiančios mokymosi procesui kryptingumą: reglamentuoja mokymo turinį, jo metodus bei organizavimą. Didaktiniais principais vadovaujasi tiek pedagogai teoretikai, modeliuodami mokymosi procesą, tiek mokymosi priemonių autoriai, rengdami tam tikro mokymosi priemonės turinį, užduotis. Didaktinių principų pasirinkimą lemia mokymosi priemonių turinys. Mokymosi priemonėse apie statistinių metodų taikymą edukologijoje gali būti rengiamos remiantis įvairiais didaktiniais principais. Profesoriaus B. Bitino parengtose mokymosi priemonėse apie statistinių metodų taikymą edukologijoje dominuoja prieinamumo, teorijos ir praktikos ryšio, sistematizacijos ir tęstinumo principai.

2. Statistinių metodų taikymas edukologijoje yra lemiamas technologinių priemonių, kurios naudojamos statistinių duomenų apdorojimui. Jos kito nuo elektroninių skaičiavimo mašinų (ESM) iki šiuolaikinių kompiuterių ir jiems skirtų modernių statistinių duomenų apdorojimo programų. Technologijų kaita lemia mokymosi priemonių apie statistinių metodų taikymo edukologijoje rengimo didaktinius principus.

3. Profesoriaus B. Bitino parengtų mokymosi priemonių apie statistinių metodų taikymą edukologijoje lyginamoji analizė rodo, kad prieinamumo principas buvo svarbus mokymosi priemonėse apie statistinių duomenų apdorojimą naudojant ESM. Šis principas yra mažiau svarbus mokymosi priemonėse apie statistinių duomenų apdorojimą šiuolaikinėmis kompiuterinėmis statistinių duomenų apdorojimo programomis. Didaktinis teorijos ir praktikos ryšio principas taikomas tiek ankstyvuosiuose (XX a. 8–9-asis de-

šimtmetis), tiek vėlyvuosiuose (XXI a.) prof. B. Bitino darbuose apie statistinių metodų taikymą edukologijoje.

4. Profesorius B. Bitinas rengė tiek metodologines (matematinės statistikos taikymas kiekybiniuose tyrimuose), tiek technologines (kompiuterinė įranga, kompiuterinės programos, skirtos kiekybinių tyrimų duomenims apdoroti) mokymosi priemonės. Lyginamoji šių mokymosi priemonių turinio analizė didaktinių principų aspektu rodo, kad rengiant metodologines priemones svarbus prieinamumo, teorijos ir praktikos ryšio principas, o rengiant technologines mokymosi priemones – sistematizacijos ir tęstinumo principas.

Literatūra

- Bitinas, B. (1974). *Statistiniai metodai pedagogikoje ir psichologijoje*. Kaunas: Šviesa.
- Bitinas, B. (2006). *Edukologinis tyrimas: sistema ir procesas*. Vilnius: Kronta.
- Bitinas, B. (2010). *Gyvenimas ugdymo verpetuose*. Klaipėda: KU leidykla.
- Bitinas, B. (2013). *Rinktiniai edukologiniai raštai. II tomas*. Vilnius: Edukologija.
- Bitinas, B. ir Mušinskas, D. (2008). *Edukologinių duomenų statistinės analizės programa SKIBIS*. Vilnius: Vilniaus pedagoginio universiteto leidykla.
- Bitinas, B. P. (1971). *Mnogomernyi analiz v pedagogike i pedagogičeskoj psichologii*. Vilnius: Naučno-isledovalskii institut škol Ministerstva просвещения Литовской ССР. [Битинас, Б. П. (1971). *Многомерный анализ в педагогике и педагогической психологии*. Вильнюс: Научно-исследовательский институт школ Министерства просвещения Литовской ССР.]
- Bitinas, B. P. ir Katajeva, L. I. (1989). *Analiz socialno-pedagogičeskix javlenii s primeneniem EVM*. Vilnius: Vilniuskii gosudarstvennii pedagogičeskii institut. [Битинас, Б. П. ir Катаева, Л. И. (1989). *Анализ социально-педагогических явлений с применением ЭВМ*. Вильнюс : Вильнюсский государственный педагогический институт.]
- Bitinas, B. P., Paulavicius, R. B. ir Ponikarpova, T. M. (1980). *Sistema statističeskoj obrabotki socialnykh dannykh*. Moskva: Akademija narodnovo chozaistva SSSR. [Битинас, Б. П., Паулавичюс, Р. Б. ir Поникарова, Т. М. (1980). *Система статистической обработки социальных данных*. Москва: Академия народного хозяйства СССР.]
- Bitinas, B. ir Paulavicius, R. (1981). *Statističėkie metody empiričeskogo predsказanija: (metodičėskie ukazanija)*. Šiauliai: Šiauliaiskii pedagogičeskii institut im. Preikšasa. [Битинас, Б. ir Паулавичюс, Р. (1981). *Статистические методы эмпирического предсказания: методические указания*. Шяуляй: Шяуляйский педагогический институт им. К. Прейкшаса.]
- Bitinas, B. ir Paulavicius, R. (1987). *Sistema analiza pedagogičeskikh dannykh na EVM*. Vilnius: Izdatelsko-redakcionnii sovet Ministerstva vyššego i srednego specialnogo obrazovanija Litovskoi SSR. [Битинас, Б. ir Паулавичюс, Р. (1987). *Система анализа педагогических данных на ЭВМ*. Вильнюс: Издательско-редакционный совет Министерства высшего и среднего специального образования Литовской ССР.]

- Eši Marius-Costel. (2010). The didactic principles and their applications in the didactic activity. *Sino-US English Teaching*, 7(9), 24–34.
- Komenskis, J. A. (1989). *Pedagoginiai raštai*. Kaunas: Šviesa.
- Russell, B. (2003). The aims of education. Iš Robert, E. E. & Lester, E. D. (Eds.), *The basic writings of bertrand russell*. London and New York: Routledge Taylor & Francis Group.
- Segerstrale, U. (2000). *Defenders of the truth*. New York: Published by Oxford University Press.

Application of Statistical Methods in Education Sciences: the Didactical Principles in the Educational Means Prepared by Bronislovas Bitinas

Palmira Pečiuliauskienė

Lithuanian University of Educational Sciences, Faculty of Education, Department of Education, Studentų St. 39, LT-08106 Vilnius, Lithuania, palmira.peciuliauskiene@leu.lt

Summary

Based on works of professor B. Bitinas this article analyses educational materials on applying statistical methods in education sciences. The educational materials on applying statistical methods in education sciences can be classified into two groups: methodological group (the application of mathematical statistics in quantitative research) and technological group (computer software for processing quantitative research data). The article analyses application of didactical principles in the methodological group and the technological group.

Didactical principles provide direction for learning process and govern contents, methods and organisation of learning. Different didactical principles can be used when preparing educational materials on the applying statistical methods in education as principle of the availability and principle of relation between the theory and practise.

Application of statistical methods in education sciences is influenced by technological tools used for processing statistical data. These tools changed from electronic calculating machines (ECM) to modern computers with modern statistical programs. Technological change influences didactical principles applied for preparing educational materials on applying statistical methods in education sciences.

The comparative analysis of learning materials on applying statistical methods in education sciences prepared by Professor B. Bitinas shows that the principle of availability was an important principle at the time of the processing statistical data using the ECM. This principle is less important when statistical data is processed using modern statistical computer programs. Didactical principle of the relation between theory and practice was

important in the early (the eighth-ninth decade of XX century) and later stages (the twenty-first century.)

Professor B. Bitinas prepared both methodological (the usage of mathematical statistics into quantitative research) and technological (computer software for quantitative research data processing) learning means. The didactical principles in the methodological and technological learning means are different. The principle of the availability and the principle of relation between the theory and practise dominate in the methodological learning means. The principle of systematization and continuity is important in technological learning means.

Keywords: *didactic principles, statistical method, quantitative study.*

Įteikta / Received 2016-10-11
Priimta / Accepted 2016-10-19