

IVADAS

Nuolat plečiant mokymo turinį vis svarbesnis tampa žinių sisteminimas, jų apibendrinimas. Supratęs tai, dar Renesanso epochoje J.A. Komenskis (1632 m.) iškėlė klausimą: „kaip mokomąją medžiagą mažinti, kad greičiau išmoktume.“¹ „Didžiojoje didaktikoje“ į jį ir atsakė. „Gamta nuolat žengia į priekį, niekada nesustoja, niekada neima naujo dalyko, pametus jau pradėtą, bet varo jį toliau, plečia ir baigia.“² Todėl mokyklose „visas mokymas turi būti taip sutvarkytas, kad einamas dalykas visuomet remtųsi išėitu, o išėitąjį sutvirtintų einamas.“³

Darbo aktualumas. Šiuo metu, išryškėjus žinių sisteminimo tendencijoms, kurios reiškiasi visuminiu mokslo ir kultūros pažinimu, Vakarų ir Vidurio Europos, JAV, Rusijos edukologų (H. Cohen, 1982; F. Staley, 1982; H. H. Jakobs, 1987; A. Blum, 1994; K. J. Kolesina, 1995; T. V. Pjankova, 1995 ir kt.) darbuose bei edukacinėje praktikoje aktualiomis vėl tampa integruoto ugdymo idėjos. Jų svarbą pažymi ir Lietuvos edukologai (Ž. Jackūnas, 1993; E. Motiejūnienė, 1993; J. Vaitkevičius 1993; V. Jakavičius, 1998 ir kt.), o edukacinėje praktikoje įtvirtina „Lietuvos bendrojo lavinimo mokyklos bendrosios programos“ (1997).

Lietuvos bendrojo lavinimo pagrindinių mokyklų mokiniai, kaip rodo TIMSS'o organizuoti tyrimai, negeba įgytų gamtamokslinių žinių taikyti praktiškai (R. Vaitkus, 1996). Siekiant išsiaiškinti šio reiškinio priežastis, nustatyta, kad linijinio mokymo sąlygomis mokiniai neįgyja pakankamai gebėjimų sisteminti, palyginti, apibendrinti mokomąją medžiagą. Todėl šios problemos eksperimentinis tyrimas, taikant mokymo procese integracinius (tiek vidiniais, tiek tarpdalykiniais) ryšiais grindžiamą apibendrinimą, reformuojamoje Lietuvos mokyklų edukacinėje praktikoje yra neabejotinai svarbus, neatidėliotinas.

Įgytų žinių sisteminimas, gebėjimų formavimasis yra sudėtingi procesai. Fizikos ir kitų mokomųjų dalykų žinių sistemoms susidaryti yra svarbu, kad žinios, įgytos tam tikrame mokymo proceso etape, būtų vėliau įtvirtinamos jas tarpusavyje susiejant. Palankios sąlygos tam sukuriamos apibendrinant fizikos bei kitų gamtamokslinių dalykų mokymo turinį, t. y. tada, kai juo galima plačiau operuoti.

Teoriniai integracinių ryšių aspektai yra plačiai tyrinėti. Praktiškai taikoma nemaža įvairių mokomosios medžiagos integravimo modelių ir projektų, skirtų dažniausiai naujoms žinioms perteikti. Vidinių ir tarpdalykinių integracinių ryšių naudojimo galimybės atliekant apibendrinamąjį kartojimą (baigus nagrinėti atskirus fizikos skyrius) Lietuvoje dar nėra tyrinėtos. Todėl reikia atlikti empirinius tyrimus, kurių rezultatus būtų galima panaudoti tobulinant edukacinę praktiką, diferencijuo-

¹ J. A. Komenskis. Pedagoginiai raštai. - Kaunas, 1986. - P. 157.

² Ten pat. - P. 200.

³ Ten pat. - P. 200.

jant bei individualizuojant fizikos mokymą, sudarant naujas didaktines priemones. Edukologijos teorijoje ir edukacinėje praktikoje, vertinant vidinių ir tarpdalykinių integracinių ryšių funkcijas, beveik neatsižvelgiama į mokinių individualiųjų skirtumų bendruosius požymius: lytį, gyvenamąją vietą, lankomos mokyklos statusą, esamą mokomojo dalyko žinių lygį. Todėl mokymo proceso tobulinimą svarbu tirti ir šiuo aspektu. **Problema yra tokia:** ar gali vidinis ir tarpdalykinis fizikos mokymo turinio apibendrinimas teigiamai paveikti mokinių žinių ir gebėjimų kaitą; kokie veiksniai tai labiausiai sąlygoja. Ji lemia tyrimo tikslą, uždavinius ir hipotezę.

Tyrimo tikslas - ištirti integracinių ryšių teorines ir praktines prielaidas fizikos mokymo turiniui VIII-IX klasėse apibendrinti ir įvertinti jo įtaką įgyjamų žinių bei gebėjimų kaitai, atsižvelgiant į mokinių individualiųjų skirtumų bendruosius požymius.

Tyrimo uždaviniai:

1. Įvertinti integracinių ryšių panaudojimą edukacinėje praktikoje filosofiniu ir istoriniu aspektais.
2. Pagrįsti vidinių ir tarpdalykinių integracinių ryšių panaudojimą mokymo turiniui apibendrinti psichologiniu aspektu.
3. Išnagrinėti vidinių ir tarpdalykinių integracinių ryšių bei apibendrinimo prielaidas Lietuvos ir kai kurių užsienio šalių mokyklose naudojamų fizikos vadovėlių turinyje.
4. Pagrįsti didaktinių priemonių, naudotinių linijiniam fizikos mokymui papildyti vidiniu ir tarpdalykiniu apibendrinimu, sudarymo principus.
5. Eksperimentiniu būdu įvertinti parengtos apibendrinimo technologijos įtaką mokinių įgytų fizikos žinių ir gebėjimų kaitai.

Darbo hipotezė: atskirų fizikos skyrių apibendrinamasis kartojimas (jo pagrindas - vidinio ir tarpdalykinio integruoto turinio užduočių atlikimas), papildantis linijinį fizikos mokymą, lemia mokinių, besiskiriančių lytimi, gyvenamąją vietą, lankomos mokyklos statusu, fizikos žinių įvertinimu, gebėjimus atlikti įvairaus integralumo fizikos užduotis, padeda įtvirtinti fizikos žinias.

Tyrimo dalykas - vidinių ir tarpdalykinių integracinių ryšių panaudojimas apibendrinant fizikos žinias VIII-IX klasėse.

Tyrimo metodologija. Atliekant teorinio ir empirinio pobūdžio tyrimus remtasi realistinės ugdymo filosofijos nuostatomis, kurias suformulavo praeities filosofijos ir pedagogikos klasikai (F. Bacon, J. Locke ir kt.). Pagrindinės yra šios: būtinos minimalios sąnaudos apibendrintai patirčiai perteikti; būtini integraciniai ryšiai, įgalinantys į atskirus dalykus išskaidyto mokymo turinio pagrindu sukurti vieningą pasaulėvaizdį. Remtasi šiuolaikinės humanistinės pedagogikos atstovų A.d. Perretti (1969), C. Rogers (1969) ir kt. pagrindiniais teiginiais, apibrėžiančiais asmenybę kaip holistišką fenomeną jos saviraidos procese.

Tyrimo metodai:

- Filosofinės, pedagoginės, psichologinės, dalykinės **literatūros analizės** metodas taikytas atskleidžiant integracinių ryšių sampratą, raidą, naujas jų panaudojimo galimybes linijinio mokymo edukacinėje praktikoje.
- **Matematinis grafų-medžių** metodas taikytas integracinių ryšių aspektu įvertinti tiek Lietuvoje, tiek užsienio šalyse naudojamų fizikos vadovėlių turinio teorinę dalį.
- **Anketavimo** metodas taikytas siekiant išsiaiškinti moksleivių požiūrį į integruoto ir neintegruoto, abstraktaus ir realaus turinio užduočių atlikimo sunkumą bei jų turinio įdomumą.
- **Pedagoginiu-diagnostiniu eksperimentu** tikrinta integraciniais ryšiais pagrįsto apibendrinimo įtaka mokinių žinių ir gebėjimų kaitai.
- **Statistiniai metodai** taikyti atliekant tyrimo duomenų statistinį įvertinimą (tikrinant parametrines ir neparametrines hipotezes, skaičiuojant Pearsono koreliacijos koeficientus). Duomenų apdorojimui naudota kompiuterinė programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).

Tyrimo rezultatų naujumas, teorinis ir praktinis reikšmingumas. Pirmą kartą Lietuvoje atskleistas, pagrįstas ir eksperimentiškai įvertintas vidinių ir tarpdalykinių integracinių ryšių panaudojimas apibendrinant fizikos mokomąją medžiagą.

Tyrimas praturtino edukologijos mokslą naujais duomenimis apie vidinių ir tarpdalykinių integracinių ryšių, naudojamų fizikos mokomajai medžiagai VIII-IX klasėse apibendrinti, įtaką formuojantis mokinių žinioms ir gebėjimams. Pasiūlyti didaktinių priemonių, naudotinų apibendrinamojo kartojimo technologijai edukacinėje praktikoje diegti, sudarymo pagrindai.

Tyrimo rezultatai yra vertingi fizikos didaktikos dėstytojams, fizikos dėstytojams ir mokytojams, fizikos vadovėlių bei kitų mokymo priemonių autoriams ir užsakovams. Naujai edukacinei technologijai diegti skirtos didaktinės priemonės yra patvirtintos taikant ekspertų metodą ir, pritarus Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerijai, yra pradedamos naudoti arba jau naudojamos šalies mokyklose, mokant fizikos VIII-IX klasių mokinius.

Disertacijos struktūra ir apimtis. Disertaciją sudaro įvadas, trys dalys, išvados, pasiūlymai ir praktinės rekomendacijos, publikuotų darbų ir literatūros sąrašai, priedai. Bendra apimtis - 173 puslapiai. Joje pateikti 28 paveiksai, 42 lentelės, 12 priedų. Remtasi 183 literatūros šaltiniais.

DISERTACIJOS TURINIO APŽVALGA

Įvade pagrindžiamas darbo aktualumas, suformuluojama problema. Nurodoma tyrimo tikslas, uždaviniai, darbo hipotezė, tyrimo objektas ir metodika. Nuskaidomas mokslinis tyrimo naujumas, teorinis ir praktinis reikšmingumas.

I disertacijos dalyje „Teoriniai vidinio ir tarpdalykinio apibendrinimo pagrindai“ filosofiniu, istoriniu aspektais nagrinėjamas integracinių ryšių panaudojimas ugdymo procese, psichologiniu aspektu pagrindžiamas integracinių ryšių panaudojimo tikslingumas, apibendrinant mokymo turinį. Analizuojant problemą filosofiniu, istoriniu ir psichologiniu aspektais taikytas literatūros šaltinių analizės metodas.

Skyriuje (1.1.1) „Filosofinės integralaus ugdymo nuostatų ištakos“ konstatuojama, kad istorinė-visuomeninė raida, lemdama bendrąsias vystymosi tendencijas, kartu formavo ir metodologinius edukologijos bei edukacinės praktikos pagrindus. Juos tam tikrais istoriniais laikotarpiais lėmė atitinkamos filosofinės kryptys. Pažymima, kad kiekviena jų, turėdama savitą ontologiją, aksiologiją, gnoseologiją bei savaip interpretuodama mokymo turinį, pripažino sistemingumą, o kartu ir integralumo būtinumą mokymui(si).

Skyriuje (1.1.2) „Integraciniai ryšiai - istoriškai sąlygotas didaktikos principas“ pateikiama istorinė integracinių ryšių panaudojimo ugdymo procese raidos apžvalga iki XX amžiaus vidurio. Parodoma, kad Renesanso epochoje prasidėjusi ir toliau gilėjanti dalykų diferenciacija sąlygojo žinių sisteminimo būtinumą. Pažymima, kad integracinių ryšių įvairovė praktiškai atsiskleidė XX amžiaus pirmojoje pusėje Vakarų Europos šalių (O. Decroly, G. Kerschensteiner mokyklose), JAV (J. Dewey mokykla), Rusijos mokyklose.

Skyriuje (1.1.3) „Integracinių ryšių sampratos kaita XX-me amžiuje“ nagrinėjami teoriniai ir praktiniai integracinių ryšių panaudojimo ugdymo procese aspektai XX amžiaus antrojoje pusėje. Šio laikotarpio edukologai nurodo naujus mokymo būdus: egzempliarinį, kompleksinį, projektų metodą, kt.

Teorinių teiginių (T. R. Koballa, 1985; L. J. Bethel, 1985; N. Frederiksen, 1994; D. A. Whetten, 1996; W. K. Tsang, 1997 ir kt.) ir jų įgyvendinimo Europos šalių, JAV, Rusijos, kitų šalių mokymo praktikoje analizė rodo, kad: 1) integracinius ryšius, vertinant didaktiniu požiūriu, galima pavadinti žinių sisteminimo principu, kurį taikant sukuriama sąlygos žinių sistemoms susidaryti; 2) tarpdalykiniams integraciniams ryšiams skiriama daugiau dėmesio nei vidiniams, be to, nėra pakankamai įvertinta jų dermė su vidiniais integraciniais ryšiais edukacinėje praktikoje; 3) užsienio šalių ir Lietuvos edukologai dažniausiai nurodo su pačiu integracinių ryšių principu tapatinamus tarpdalykinių integracinių ryšių realizavimo būdus: teminę integraciją, metodų integraciją, konceptualią mokymo turinio integraciją.

Viduriniame mokymo koncentre, kuriam būdinga dalykų diferenciacija, formuojant fizikos, chemijos bei kitų gamtos dalykų pradmenis bei specifinę tų disciplinų mokslinę kalbą (VII-VIII klasės), svarbūs ne tik tarpdalykiniai, bet ir vidiniai integraciniai ryšiai. Literatūros apžvalga rodo, kad stokojama mokslinių tyri-

mų, leidžiančių pagrįsti naujus vidinių ir tarpdalykinių integracinių ryšių naudojimo edukacinėje praktikoje būdus. Beveik netyrinėta integracinių ryšių, panaudojamų atliekant apibendrinamąjį kartojimą, įtaka žinių kaitai, atsižvelgiant į mokinių individualiųjų skirtumų bendruosius požymius, taip pat galimybės panaudoti integracinius ryšius, rengiant naujas didaktines priemones.

Skyriuje (1.2) „Integracinių ryšių realizavimo prielaida - mokymo turinio apibendrinimas“ psichologiniu aspektu pagrindžiant integracinių ryšių naudojimą mokymo turiniui apibendrinti, pažymima, kad tai formuoja sudėtingesnę įgytų žinių hierarchiją, tarpusavio priklausomybę. Į linijinio mokymo metu įgytų dalykinių žinių sistemą įtraukiant tarpdalykinius pagal savo prigimtį komponentus, per įvairių dalykų pamokas anksčiau susiformavę turimų žinių ryšiai ir santykiai įgyja gilesnę bei platesnę prasmę, lemdami naują mokymo kokybę.

Pedagoginės bei psichologinės literatūros studijos rodo, kad mokant fizikos viena iš psichologiniu aspektu pagrįstų edukacinių technologijų galėtų būti linijinio mokymo papildymas integraciniais ryšiais pagrįstu mokomosios medžiagos apibendrinimu.

II disertacijos dalyje „Praktinės vidinio ir tarpdalykinio apibendrinimo prielaidos“ analizuojamas Lietuvos bei užsienio šalių mokyklose naudojamų fizikos vadovėlių turinys: teorinė medžiaga ir užduotys.

Skyriuje (2.1.1) „Integruotų ir neintegruotų vadovėlių teorinės dalies sudarymo ypatumai“ palyginta integruotų gamtamokslinių vadovėlių, naudojamų D. Britanijos, Prancūzijos, Vokietijos, Ispanijos, Rusijos mokyklose, turinio teorinės dalies struktūra su Belgijoje, Ispanijoje ir Lietuvoje naudojamų neintegruotų fizikos vadovėlių turinio teorinės dalies struktūra⁴, taikant grafų-medžių metodą.

Apibendrinant tyrimus, taikant grafų-medžių metodą, konstatuojama, kad integruotuose Vakarų Europos šalių ir Rusijos gamtamoksliniuose vadovėliuose nėra tarpdalykinių temų, kurių esmei atskleisti būtų panaudotos biologijos, chemijos, fizikos, astronomijos žinios. Juose akivaizdi tik vidinė fizikos turinio integracija: jai būdinga tai, kad vieną fizikos klausimą nagrinėjant remiamasi ir kitų fizikos skyrių žiniomis.

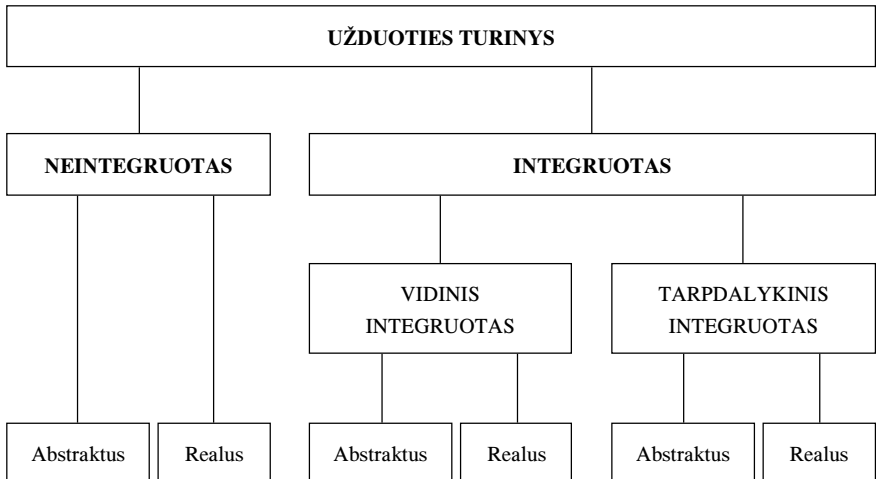
Vidinė fizikos turinio integracija įvairių šalių integruotuose gamtamoksliniuose vadovėliuose įgyvendinta taikant skirtingus būdus: nagrinėtuose D. Britanijos ir Ispanijos vadovėliuose - taikant integravimą reiškinio pagrindu, o Prancūzijos ir Rusijos vadovėliuose - remiantis anksčiau išnagrinėtų fizikos skyrių temomis, padedančiomis perteikti naują mokomąją medžiagą.

Skyriuje (2.1.2) „Integruotų ir neintegruotų vadovėlių užduočių kokybinis vertinimas“ analizuojamas užduočių turinys integralumo ir realumo požiūriais.

Užduotis, esančias tyrimui pasirinktuose vadovėliuose, pagal jų turinio pobūdį

⁴ Apie nagrinėtus integruotus ir neintegruotus vadovėlius žr. 1 lent. (p. 7).

siūloma klasifikuoti taip: neintegruotos abstraktaus turinio, neintegruotos realaus turinio, vidinio integruoto abstraktaus turinio, vidinio integruoto realaus turinio, tarpdalykinio integruoto abstraktaus turinio ir tarpdalykinio integruoto realaus turinio (1 pav.).



1 pav. Fizikos užduočių klasifikavimas pagal jų turinio pobūdį

Atlikus tyrimus, remiantis šia klasifikacija, nustatyta, kad kiekviename bet kurios šalies nagrinėtame vadovėlyje yra ir neintegruoto turinio, ir integruoto turinio užduočių (1 lent.). Integruoto turinio užduočių dažniausiai yra mažiau nei neintegruoto turinio.

Detalesni tyrimai parodė, kad iš integruotų užduočių daugiau yra vidinio integruoto turinio nei tarpdalykinio integruoto turinio užduočių. Vidinio integruoto turinio užduočių integruotuose vadovėliuose yra 11-74 proc., neintegruotuose - 19-27 proc. Tarpdalykinio integruoto turinio užduočių integruotuose vadovėliuose yra 0-9 proc., o neintegruotuose vadovėliuose - 0-4 proc.

Skyriuje (2.1.3) „Kiekybinė vadovėlių užduočių analizė integralumo ir realumo požiūriais“ pateikiamas užduočių turinio integralumo ir realumo kiekybinis vertinimas. Palyginus bet kuriuos du neintegruotų vadovėlių grupės vadovėlius, nustatyta, kad vidinio integruoto turinio užduočių santykinų dažnių skirtumas (reikšmingumo lygmuo $p > 0,05$) yra statistiškai nereikšmingas (2 lent.). Palyginus bet kuriuos du integruotų vadovėlių grupės vadovėlius, paaiškėjo, kad vidinio integruoto turinio užduočių santykinų dažnių skirtumų statistinis reikšmingumas yra labai nevienodas (3 lent.).

Neintegruoto ir integruoto turinio užduočių procentiniai dažniai integruotuose ir neintegruotuose vadovėliuose

Šalis, vadovėlis ⁵	Neintegruotų užduočių procentinis dažnis	Integruotų užduočių procentinis dažnis
Lietuva (fizika IX klasei, 1997)	79	21
Lietuva (fizika VIII klasei, 1996)	75	25
Ispanija (fizika VIII klasei, 1998)	75	25
Belgija (fizika VIII klasei, 1991)	73	27
Vidutiniškai neintegruotų vadovėlių grupėje	76	24
Rusija (fizika - astronomija VII klasei, 1998)	88	12
Vokietija (fizika - chemija V/VI klasei, 1990)	81	19
Prancūzija (fizika - chemija IX klasei, 1989)	66	34
Vokietija (fizika - chemija VII klasei, 1984)	64	36
Vokietija (fizika - chemija VIII klasei, 1984)	62	38
Vokietija (fizika - chemija IX-X klasei, 1992)	56	44
D.Britanija (fizika - chemija VIII/IX klasei, 1997)	52	48
Ispanija (fizika - chemija IX klasei, 1995)	45	55
Prancūzija (fizika - chemija X/XI klasei, 1997)	19	81
Vidutiniškai integruotų vadovėlių grupėje	59	41

Atlikus tyrimus nustatyta, kad vienos ar kitos šalies vadovėlių skirtingas apibūdinimas integralumo požiūriu (integruotas arba neintegruotas) nepriklauso nuo tos šalies vadovėliuose faktiškai esančių tarpdalykinio integruoto turinio užduočių procentinio dažnio.

Užduočių analizė jų turinio realumo ir abstraktumo požiūriu rodo, kad integruotuose vadovėliuose abstraktaus turinio užduotys sudaro vidutiniškai 37 proc. ir realaus turinio užduotys - 63 proc., o neintegruotuose vadovėliuose - atitinkamai 56 proc. ir 44 proc. Kadangi neintegruoto turinio vadovėliuose realaus turinio užduočių yra mažiau negu integruotuose vadovėliuose, galima konstatuoti, kad realaus turinio užduotys yra integruotų vadovėlių ypatybė. Analogiškas abstrakčių ir realių užduočių santykis nustatytas ir vidinio integruoto turinio užduočių grupėje.

Siekiant labiau integruoto fizikos mokymo turinio ir kartu norint išlaikyti linijinio mokymo tradicijas, tikslinga rengti papildomas didaktines priemones. Jas sudarant turėtų būti įtraukta daugiau integruoto (vidinio ir tarpdalykinio) turinio už-

⁵ Klasė, kuriai skirtas užsienio šalies vadovėlis, nurodyta atsižvelgiant į Lietuvos mokyklos struktūrą.

Neintegruotų vadovėlių⁶ vidinio integruoto turinio užduočių santykinų dažnių skirtumo statistiniai rodikliai

Vadovėlis	1'	2'	3'	4'
1'		0,17	1,00	1,33
2'	0,17		0,77	1,17
3'	1,00	0,77		0,29
4'	1,33	1,17	0,29	

p>0,05

duočių ir mažiau - neintegruoto turinio užduočių. Be to, tokiose didaktinėse priemonėse daugiau turėtų būti realaus turinio užduočių.

Skyriuje (2.1.4) „Apibendrinimo prielaidos integruotų ir neintegruotų vadovėlių turinyje“ pateikta kai kuriose šalyse naudojamų vadovėlių turinio struktūrinė analizė, atsižvelgiant į tai, ar jame yra sudarytos prielaidos apibendrinimui.

Nustatyta, kad apibendrinimo prielaidos nagrinėtų šalių vadovėliuose yra sudarytos nevienodais būdais: vienų šalių vadovėliuose, skyrių pabaigoje, pateikiami tik svarbiausi apibrėžimai, kitų - tik užduotys, o kai kurių - ir apibrėžimai, ir užduotys (tai būdinga tiek integruotiems, tiek neintegruotiems vadovėliams). Tos pačios šalies nagrinėtų vadovėlių (nesvarbu, ar jie yra vadinami integruotais, ar neintegruotais) apibendrinimo prielaidos yra panašios.

Lyginamoji kokybinė ir kiekybinė integruotų gamtamokslinių vadovėlių analizė parodė, kad jų teorinės dalies ir užduočių turinio sudarymo pagrindas toks pat: ir vienur, ir kitur akivaizdūs tik vidiniai fizikos turinio integraciniai ryšiai. Turinio, sudarančio apibendrinimo prielaidas, yra mažiau ne tik neintegruotuose, bet ir integruotuose vadovėliuose.

Skyriuje (2.2.1) „Eksperimentui skirtų fizikos didaktinių priemonių turinio sudarymo pagrindai“ atskleisti Lietuvos mokyklose naudojamų fizikos ir kitų gamtamokslinių dalykų bei matematikos vadovėlių (V-VIII klasės) turinio integraciniai ryšiai, kurie naudoti pratybų sąsiuvinių užduotims rengti.

Fizikos pratybų sąsiuvinių VIII klasei (sud. P. Pečiuliauskienė, V. Valentinavi-

⁶ Lentelėje pateiktais numeriais pažymėti šie vadovėliai:

1' V. Valentinavičius. Fizika VIII klasei. - Vilnius, 1996. - 204 p.

2' V. Valentinavičius. Fizika IX klasei. - Vilnius, 1997. - 246 p.

3' T. Garcia, E. Ebedé. Fisica eso 4 2n. - Barselona, 1998. - 118 p.

4' Focus op de fysica / Clippelier K.D., Frans K., Hofkens J. - Belgijė, 1991. - 168 p.

Integruotų vadovėlių⁷ vidinio integruoto turinio užduočių santykinų dažnių skirtumo statistiniai rodikliai

Vadovėlis	1"	2"	3"	4"	5"	6"	7"	8"	9"
1"		0,43	2,80**	3,13**	4,50**	4,78**	3,67**	7,33**	12,8**
2"	0,43		1,00	2,11*	3,50**	5,40**	2,84**	6,33**	14,3**
3"	2,80**	1,00		1,06	1,63	2,71**	1,90	3,13**	8,17**
4"	3,13**	2,11*	1,06		0,25	0,91	0,60	2,01*	4,75**
5"	4,50**	3,50**	1,63	0,25		1,00	0,67	2,82**	9,00**
6"	4,78**	5,40**	2,71**	0,91	1,00		0,00	2,06*	7,00**
7"	3,67**	2,84**	1,90	0,60	0,67	0,00		1,23	3,75**
8"	7,33**	6,33**	3,13**	2,01*	2,82**	2,06*	1,23		4,75**
9"	12,8**	14,3**	8,17**	4,75**	9,00**	7,00**	3,75**	4,75**	

p>0,05; *p<0,05; **p<0,01

čius; I d. (1997), II d. (1998)), fizikos pratybų sąsiuvinių IX klasei (sud. P. Pečiuliauskienė, V. Valentinavičius; I d. (1998), II d. (1999)) turinys buvo patvirtintas taikant ekspertų metodą ir, pritarus Lietuvos Respublikos švietimo ir mokslo ministerijai, šios didaktinės priemonės buvo rekomenduotos naudoti visose Lietuvos mokyklose.

Fizikos pratybų sąsiuvinių paskirtis tokia: 1) jie yra naudotini kaip papildoma mokymo priemonė kartu su neintegruoto turinio fizikos vadovėliu; 2) jie buvo pagrindinė didaktinė priemonė atliekant vidiniais ir tarpdalykiniais integraciniais ryšiais pagrįstą apibendrinimą pedagoginio eksperimento metu. Dvejopa pratybų

⁷ Lentelėje pateiktais numeriais pažymėti šie vadovėliai:

1" Физика и астрономия 7 / Пинский А. А., Разумовский В. Г., Дик Ю. И. и др. - Москва, 1998. - 192 с.

2" Physik und Chemie 5/6 : Natur und Technik / Heepmann B., Klopert R., Kunze W. u. a. - Berlin, 1990. - 168 s.

3" Hébert A., Bodin J. Sciences physiques. - Paris, 21, 1989. - 160 p.

4" Physik und Chemie 7 : Natur und Technik / Hampel U., Haupt P., Heepmann B. - Berlin, 1984. - 144 s.

5" Physik und Chemie 8 : Natur und Technik / Geiger W., Hampel U., Haupt P. u. a. - Berlin, 1984. - 143 s.

6" Physik 9/10 : Natur und Technik / Heepmann B., Kunze W., Muckenfuß H. u. a. - Berlin, 1992. - 216 s.

7" Gamtos mokslai / Lale H., Daniel A., Duke M. - Vilnius, 1997. - 243 p.

8" Física Y Química 3 eso / Baeza D., Delgado A. M., Galindo E. - Barcelona, 1995. - 189 p.

9". Physique chimie 2^{de} / Bouland A., Caurvet J., Fay J. - Paris, 1997. - 384 p.

sąsiuvinių paskirtis nulėmė jų struktūrą: dalis užduočių (apytiksliai 3/4) yra skirta naujai mokomajai medžiagai įtvirtinti, o kita dalis (apytiksliai 1/4) - jai apibendrinti. Didaktinės priemonės, patvirtintos taikant ekspertų metodą, sudarė vieno-
das pedagoginio eksperimento sąlygas visose eksperimentinėse klasėse.

Teminiai planai, skirti vidinio ir tarpdalykinio apibendrinimo technologijos įgyvendinimui fizikos mokymo praktikoje, buvo skelbti Lietuvos fizikos mokytojų asociacijos leidinyje „Mezonas“ (1998, Nr.17; 1998, Nr.19). Laikantis šių planų, buvo sumažintas naujo fizikos skyriaus temoms nagrinėti skirtas laikas ir apytiksliai 1/4 jam nagrinėti skirto laiko buvo panaudota vidiniais bei tarpdalykiniais integraciniais ryšiais pagrįstam apibendrinimui.

Skyriuje (2.2.2) „Pedagoginio-diagnostinio eksperimento sąlygos, tikslai, uždaviniai“ pateiktas pedagoginio eksperimento tikslas, uždaviniai, vykdymo sąlygos.

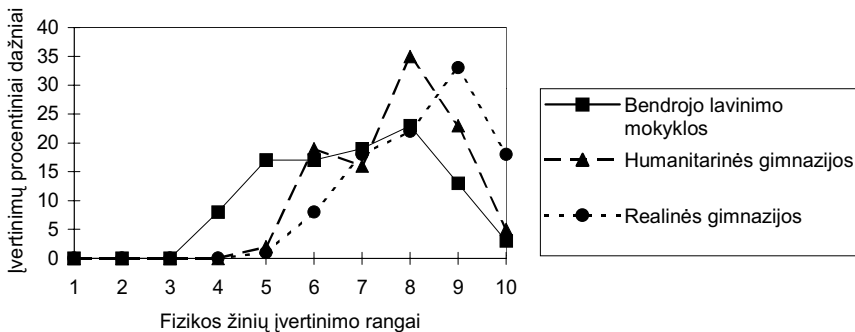
Pedagoginio-diagnostinio eksperimento tikslas - įvertinti integraciniais ryšiais ir apibendrinimu pagrįstos fizikos mokymo technologijos reikšmę VIII-IX klasėse, atsižvelgiant į mokinių individualių skirtumų bendruosius požymius.

Pedagoginio eksperimento uždaviniai:

1. Įvertinti vidiniais ir tarpdalykiniais integraciniais ryšiais pagrįsto apibendrinimo, atliekamo baigus nagrinėti atskirus fizikos skyrius, įtaką VIII-IX klasių mokinių žinių ir gebėjimų kaitai.
2. Nustatyti, kaip pedagoginio eksperimento metu naudotas skirtingo turinio užduotis pagal jų atlikimo sunkumą ar turinio įdomumą vertina mokiniai, atsižvelgiant į jų lytį, gyvenamąją vietą, lankomos mokyklos statusą, fizikos žinių metinį įvertinimą.
3. Matematinės statistikos metodais patikrinti, ar taikant vidiniais ir tarpdalykiniais integraciniais ryšiais pagrįstą apibendrinimą kinta mokinių gebėjimai mokomąją medžiagą apibendrinti, palyginti ir sisteminti.

III disertacijos dalyje „Linijinio mokymo papildymo vidiniu ir tarpdalykinio apibendrinimu eksperimentinis įvertinimas“ pateikiamas naujos edukacinės technologijos, kuri siūloma diegti, eksperimentinis įvertinimas. Tam taikyti šie tyrimo metodai: žvalgomasis ir pilotazinis tyrimai, pedagoginis-diagnostinis eksperimentas.

Skyriuje (3.1) „Tiriamieji. Pedagoginio eksperimento vykdymas“ pateikti žvalgomąjo tyrimo rezultatai, apibūdintas pedagoginis eksperimentas. Pedagoginis eksperimentas vyko Vilniaus miesto ir rajono, Panevėžio miesto ir rajono, Pakruojo rajono mokyklose. Jame dalyvavo 496 VIII-IX klasių mokiniai. Atliekant žvalgomąjį tyrimą nustatyta, kad skirtumas tarp bendrojo lavinimo mokyklas ir humanitarinio profilio gimnazijų klases pasirinkusių mokinių fizikos žinių įvertinimo (VIII klasės metinis pažymys) yra statistiškai reikšmingas (Kolmogorovo-Smir-



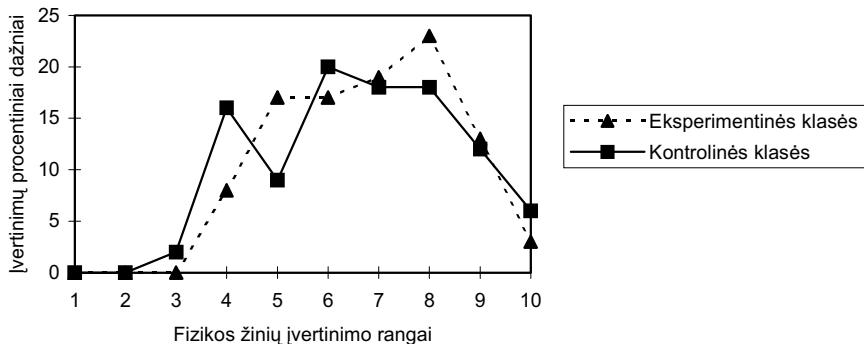
2 pav. Skirtingo statuso mokyklose besimokančių mokinių fizikos žinių įvertinimas (VIII klasės metinis pažymys)

novu kriterijus $\lambda=1,96$, kai $p=0,01$). Skirtumas tarp bendrojo lavinimo mokyklų ir realinio profilio gimnazijų klases pasirinkusių mokinių fizikos žinių įvertinimo (VIII klasės metinis pažymys) statistškai (Kolmogorovo-Smirnovo kriterijus $\lambda=5,52$, kai $p=0,01$) taip pat yra reikšmingas (2 pav.).

Nustatyta, kad eksperimentinių ir kontrolinių klasių mokinių, besimokančių bendrojo lavinimo mokyklų IX klasėse, fizikos žinių įvertinimas (VIII klasės metinis pažymys) beveik nesiskyrė (3 pav.). Statistiškai tą patvirtina apskaičiuotas Kolmogorovo-Smirnovo kriterijus ($\lambda=0,32$, kai $p=0,05$).

Atliekant pilotąžinį tyrimą buvo patikslinti eksperimento metu numatomi naudoti anketiniai klausimynai, diagnostiniams pjūviams skirtų kontrolinių darbų užduočių variantai.

Pedagoginio eksperimento metu fizikos mokymas kontrolinėse ir eksperimen-



3 pav. Eksperimentinių ir kontrolinių klasių mokinių fizikos žinių įvertinimas (VIII klasės metinis pažymys)

tinėse klasėse vyko skirtingai. Kontrolinėse klasėse buvo dirbama įprastai taikant linijinio mokymo metodą, t. y. beveik visą vienam fizikos skyriui skirtą mokymosi laiką panaudojant naujų temų nagrinėjimui, o apibendrinimui skiriant ne daugiau kaip vieną pamoką prieš kontrolinį darbą. Eksperimentinėse klasėse naujo fizikos skyriaus turinį mokiniai turėjo išmokti per trumpesnę laiką, t. y. maždaug per $\frac{3}{4}$ to laiko, kuris buvo skiriamas naujo fizikos skyriaus mokomosios medžiagos įsisavinimui kontrolinėse klasėse. Likusi laiko dalis ($\frac{1}{4}$) eksperimentinėse klasėse buvo skirta vidiniais ir tarpdalykiniais integraciniais ryšiais pagrįstam apibendrinimui.

Skyriuje (3.2) „Pedagoginio eksperimento duomenų apdorojimo statistiniai metodai“ nurodyti pagrindiniai matematinės statistikos metodai, taikyti pedagoginio eksperimento rezultatams įvertinti. Duomenis statistškai įvertinant buvo skaičiuoti anketose pateiktų vertinimų absoliutiniai bei procentiniai dažniai ir Pearsono kontingencijos koeficientai. Kontingencijos koeficientų statistinis reikšmingumas tikrintas pagal χ^2 kriterijų. Kontrolinių darbų užduočių atlikimo rezultatai buvo vertinami kiekybine intervaline skale (nuo 0 iki 100). Skaičiuoti sprendimų įvertinimų vidurkiai, standartiniai nuokrypiai, tikrintas vidurkių skirtumo statistinis reikšmingumas. Pedagoginio eksperimento duomenys buvo apdoroti naudojant programą SPSS.

Skyriuje (3.3) „Vidiniam ir tarpdalykiniam apibendrinimui skirto mokymo turinio vertinimai“ pateikiami vidinio ir tarpdalykinio apibendrinimo metu naudoto mokymo turinio vertinimai. Nustatyta, kad pagal pasirinktą klasifikaciją užduotis nuo lengviausiai iki sunkiausiai atliekamų tiriamieji išdėstė taip: neintegruoto realaus, neintegruoto abstraktaus, vidinio integruoto realaus, vidinio integruoto abstraktaus, tarpdalykinio integruoto realaus, tarpdalykinio integruoto abstraktaus turinio. Nustatyta, kad, nepaisant tiriamųjų lyties, tos pačios integralumo grupės (neintegruoto, vidinio integruoto, tarpdalykinio integruoto turinio) užduotys jų atlikimo sunkumo požiūriu vertinamos vienodai, o esant didesniaj jų turinio integralumui - laikomos sunkiau atliekamomis.

Kiekybiniam ryšiui tarp apklaustųjų IX klasių mokinių požiūriu į užduočių atlikimo sunkumą ir jų individualių skirtumų bendrųjų požymių (lyties, mokyklos statuso, gyvenamosios vietos, fizikos dalyko žinių metinio įvertinimo) nustatyti taikyti matematinės statistikos metodai: skaičiuoti Pearsono koreliacijos tarp rangine (užduoties atlikimo sunkumas) ir nominaline skale (lytis, gyvenamoji vieta, mokyklos statusas) išmatuotų požymių koeficientai, taip pat koreliacijos tarp požymių, išmatuotų ranginėmis skalėmis (užduoties sunkumas ir fizikos dalyko žinių metinis įvertinimas), koeficientai (4 lent.).

Statistiškai stipri koreliacija nustatyta tarp beveik bet kurios nagrinėtos klasifikacinės grupės užduoties vertinimo jos atlikimo sunkumo požiūriu ir mokyklos, kurioje mokosi tiriamieji, statuso. Tokias koreliacijos koeficiento reikšmes lemia

**Pearsono koreliacijos tarp mokinių požiūrio į skirtingos klasifikacinės grupės užduočių atlikimo sunkumą ir jų bendrųjų požymių koeficientai
(N=300)**

Požymiai	Užduoties turinys					
	Neintegruotas		Vidinis integruotas		Tarpdalykinis integruotas	
	realus	abstraktus	realus	abstraktus	realus	abstraktus
Lytis	0,09	0,04	0,07	0,05	0,19***	0,05
Gyvenamoji vieta	0,06	0,14	0,07	0,16	0,05	0,11
Mokyklos statusas	0,12	0,20*	0,28***	0,21**	0,27***	0,35***
Žinių įvertinimas	0,19	0,31***	0,23	0,26**	0,19	0,28**

$p^* < 0,05$; $p^{**} < 0,01$; $p^{***} < 0,001$

tai, kad humanitarinio profilio gimnazijų klasių mokiniams beveik visų tipų užduotys atrodo sunkiau atliekamos nei bendrojo lavinimo mokyklų ir realinių gimnazijų klasių mokiniams.

Koreliuoja mokinių fizikos žinių trimestrinį įvertinimą balai ir jų pateiktas užduoties vertinimas jos atlikimo sunkumo požiūriu. Pažymėtina tai, kad abstraktaus turinio užduočių vertinimas jų atlikimo sunkumo požiūriu (neatsižvelgiant į jų integralumą) labiau koreliuoja su mokinių fizikos žinių trimestriniais balais: visais šiais atvejais koreliacija yra statistiškai reikšminga (patikimumo lygmuo $p^{***} < 0,001$). Panašūs tyrimo rezultatai buvo gauti apklausus kitą tiriamųjų grupę, kurią sudarė 264 mokiniai, besimokantys VIII klasėse.

Skiryje (3.4) „Vidinio ir tarpdalykinio apibendrinimo įtaka fizikos žinių kaitai“ apibendrinta tai, kaip vidiniais ir tarpdalykiniais integraciniais ryšiais grindžiamą apibendrinimą vertina patys tiriamieji. Nustatyta, kad: 1) apibendrinimo skyriuose esanti mokomoji medžiaga padeda geriau prisiminti anksčiau įgytas fizikos žinias ir sudaro prielaidas formuoti mokomosios medžiagos apibendrinimo, palyginimo, sisteminimo gebėjimus; 2) tiek visi tiriamieji, tiek jų grupės, išskirtos pagal individualių skirtumų bendruosius požymius (lytį, gyvenamąją vietą, lankomos mokyklos statusą, fizikos žinių įvertinimą), pripažįsta, kad pratybų sąsiuvinyje esančios apibendrinimo skyrių užduotys padeda įtvirtinti ir apibendrinti ne tik fizikos, bet ir chemijos, biologijos, fizinės geografijos žinias; 3) fizikos pratybų sąsiuvinis yra efektyvi didaktinė priemonė naujų fizikos temų mokomajai medžiagai įtvirtinti: didžiausią reikšmę jis turi bendrojo lavinimo mokyklų mokiniams, mažesnę - humanitarinių ir mažiausią - realinių gimnazijų klasių mokiniams.

Skyriuje (3.5) „Vidinio ir tarpdalykinio apibendrinimo įtaka mokinių gebėjimų kaitai“ apibendrinami eksperimentinių ir kontrolinių klasių mokinių atliktų užduočių vertinimo tyrimai. Kiekvienas kontrolinis darbas, naudotas skirtinguose diagnostiniuose pјuviuose, buvo sudarytas iš trijų užduočių: pirmoji užduotis buvo skirta mokomosios medžiagos apibendrinimo, antroji - palyginimo, trečioji - sistemini- mo gebėjimams patikrinti.

Nustatyta, kad linijinį mokymą papildantis integraciniais ryšiais pagrįstas api- bendrinimas bendrojo lavinimo mokyklose teigiamai veikia mokinių gebėjimus atlikti fizikos užduotis. Kontrolinių ir eksperimentinių klasių mokinių fizikos žinių metinis įvertinimas iki pedagoginio eksperimento pradžios beveik nesiskyrė, o jį atlikus paaiškėjo, kad pirmosios, antrosios ir trečiosios užduoties atlikimo įvertini- mo rezultatai eksperimentinėse klasėse buvo geresni nei kontrolinėse. Nustatyta, kad tiek pirmosios, tiek antrosios, tiek trečiosios užduoties atlikimo įvertinimo vi- durkių skirtumas tarp eksperimentinių ir kontrolinių klasių kiekviename diagnos- tiniame pјuvyje, ypač trečiame, yra statistiškai reikšmingas (5 lent.).

Atliekant pedagoginį eksperimentą nustatyta, kad bet kurio statuso mokyklų mokiniai sunkiau atlieka užduotis, kai reikia panaudoti gebėjimus mokomąją me- džiagą apibendrinti. Bendrojo lavinimo mokyklų mokinių gebėjimai palyginti mo- komąją medžiagą yra geresni už gebėjimus ją sisteminti, atliekant atitinkamas už- duotis. Realinių ir humanitarinių gimnazijų klasių mokinių gebėjimai mokomąją medžiagą palyginti bei gebėjimai ją sisteminti yra beveik vienodi. Humanitarinių gimnazijų klasių moksleiviai geriau atlieka tas užduotis, kai reikia taikyti fizikos formules, palyginti su užduotimis, kai reikia pateikti paaiškinamojo, aprašomojo pobūdžio atsakymą.

Vidinis ir tarpdalykinis apibendrinimas mokant fizikos daro teigiamą įtaką net humanitarinėse gimnazijos klasėse besimokančių mokinių gebėjimų kaitai, atlie-

5 lentelė

Eksperimentinių ir kontrolinių klasių mokinių kontrolinių-diagnostinių darbų užduočių atlikimo įvertinimo vidurkių skirtumo atitinkamuose diagnostiniuose pјuviuose statistinis reikšmingumas ($p=0,01$; $N_k=160$; $N_c=171$)

Diagnostiniai pјuviai	Statistinio rodiklio reikšmė			
	I užduoties įvertinimui	II užduoties įvertinimui	III užduoties įvertinimui	Bendram įvertinimui
I	2,68	3,94	3,68	3,435
II	2,58	4,79	3,82	3,73
III	8,26	7,70	8,49	7,92

kant įvairaus turinio užduotis. Vidinis ir tarpdalykinis fizikos skyrių turinio apibendrinimas labiau lemia realinių gimnazijų klasių ir bendrojo lavinimo mokyklų mokinių gebėjimų kaitą, atliekant įvairaus turinio užduotis, lyginant su humanitarinių gimnazijų klasių mokinių gebėjimų kaita. Realinių gimnazijų klasių mokinių gebėjimų kaita, sprendžiant įvairaus turinio užduotis, pedagoginio eksperimento metu buvo dinamiškesnė už humanitarinių gimnazijų klasių mokinių gebėjimų kaitą, nors pradinės prielaidos mokinių gebėjimams ugdyti ir eksperimento sąlygos abiem atvejais buvo vienodos. Linijinių mokymą papildžius vidiniu ir tarpdalykiniu apibendrinimu bendrojo lavinimo mokyklose ugdomi mokinių gebėjimai atlikti įvairias mąstymo operacijas (apibendrinimą, palyginimą, sisteminimą).

IŠVADOS

1. Teorinių integralaus ugdymo prielaidų analizė parodė, kad:
 - Įvairios filosofinės kryptys, turėdamos savitą ontologiją, aksiologiją, gno-seologiją ir savaip interpretuodamos ugdymo turinį, pagrindžia žinių siste-minimo ir integracinių ryšių svarbą mokymui(si).
 - Žinių sisteminimo ir integravimo įgyvendinimas edukacinėje praktikoje ak-tualus nuo didaktikos ištakų iki šiandienos. Dabarties gamtamokslinių da-lykų mokymo turinio integravimo etapai mokykloje turi nemažai sąsajų su divergencinėmis ir konvergencinėmis (integracinėmis) tendencijomis mokslo istorijoje nuo antikos iki šiandienos.
 - Psichologijos teorijos - sąlyginių refleksų, apibendrinimo, perkėlimo - išsa-miai pagrindžia vidinių ir tarpdalykinių integracinių ryšių būtinumą mokymo turiniui apibendrinti, atskleidžia teigiamą tokiu būdu grindžiamo apibendri-nimo įtaką mokinių mąstymo, atminties ir kitų psichinių galių plėtotei.
2. Ištyrus praktines apibendrinimo, grindžiamo integraciniais ryšiais, prielai-das, nustatyta, kad:
 - Užsienio šalyse naudojamų gamtamokslinių vadovėlių teorinėje dalyje be-veik nėra tarpdalykinio turinio temų, kurių esmei atskleisti būtų panaudo-tos kelių gamtamokslinių dalykų žinios, yra tik vidinio integruoto turinio temų, prielaidos vidiniams integraciniais ryšiams vadovėliuose sudarytos skirtingais būdais.
 - Neintegruotuose nagrinėtuose Lietuvos ir užsienio šalių (Belgijos, Ispani-jos) vadovėliuose dauguma užduočių (3/4) - neintegruoto turinio, tai atitin-ka šių vadovėlių vadinimą neintegruotais.
 - Integruotuose užsienio šalių gamtamoksliniuose vadovėliuose integruoto turinio užduočių kiekis yra labai nevienodas (nuo 12 proc. Rusijos vadovė-lyje iki 81 proc. viename iš Prancūzijos vadovėlių); didžiąją dalį integruoto turinio užduočių sudaro ne tarpdalykinio, bet vidinio integruoto turinio už-

duotys; vidinio integruoto turinio užduočių santykinų dažnių skirtumas lyginant bet kuriuos du integruoto turinio vadovėlius, yra labai nevienodas (nuo statistiškai nereikšmingo iki statistiškai absoliutaus).

- Integraciniais (vidiniais ir tarpdalykais) ryšiais grindžiamo apibendrinimo prielaidos įvairių šalių vadovėliuose nevienodos: nagrinėtų Prancūzijoje naudojamų vadovėlių skyrių pabaigoje yra pateiktos vidinio integruoto turinio užduotys, Vokietijoje - svarbiausių apibrėžimų santraukos ir eksperimentinės užduotys, Lietuvoje - svarbiausių apibrėžimų santraukos, Ispanijoje - vidinio integruoto turinio užduotys.
 - Lietuvoje naudojamuose neintegruoto turinio fizikos vadovėliuose (VIII ir IX klasėms), lyginant su užsienyje (D. Britanijoje, Prancūzijoje, Vokietijoje, Ispanijoje) naudojamais integruoto turinio gamtamoksliniais vadovėliais, yra mažiau vidinio integruoto fizikos turinio: tiek teorinės dalies, tiek užduočių.
3. Reikia siekti, kad Lietuvoje naudojamose fizikos didaktinėse priemonėse neintegruotų ir integruotų užduočių santykis būtų panašus į užsienio šalių vadovėliuose esantį neintegruotų ir integruotų užduočių santykį, kartu išlaikant ir linijinio mokymo tradicijas. Tai būtų galima įgyvendinti parengus prie dabar naudojamų vadovėlių turinio priderintas papildomas didaktines priemones - pratybų sąsiuvinius. Juose integruoto (vidinio ir tarpdalykinio) turinio užduočių turėtų būti daugiau nei neintegruoto.
4. Tiriamųjų pateikti užduočių, besiskiriančių turinio integralumu ir realumu, vertinimai rodo, kad:
- Nepaisant mokinių lyties, labiau integruoto turinio užduotys laikomos sunkiau atliekamomis, o įdomesnėmis kiekvienoje integralumo grupėje laikomos realaus turinio užduotys.
 - Ryšys tarp mokyklos statuso ir vidinio integruoto arba tarpdalykinio integruoto turinio užduoties vertinimo, atsižvelgiant į jos atlikimo sunkumą, patvirtinamas statistiškai.
 - Koreliacija tarp mokinių fizikos žinių metinio įvertinimo ir jų požiūrio į neintegruoto, vidinio integruoto, tarpdalykinio integruoto abstraktaus turinio fizikos užduočių atlikimo sunkumą yra statistiškai reikšminga.
5. Eksperimentiniu būdu įvertinus vidinio ir tarpdalykinio apibendrinimo reikšmę linijinio fizikos mokymo sąlygomis nustatyta, kad:
- Apibendrinimo skyrių užduočių atlikimo reikšmę žinių, įgytų per fizikos ir kitų gamtamokslinių dalykų pamokas, kaitai panašiai vertina pagal individualių skirtumų bendruosius požymius išskirtos tiriamųjų grupės (berniukai ir mergaitės; miestų ir rajonų mokiniai; bendrojo lavinimo mokyklų ir realinių bei humanitarinių gimnazijų klasių mokiniai).
 - Linijinį mokymą papildžius vidiniais ir tarpdalykiniais integraciniais ry-

šiais grindžiamu apibendrinimu, labiau ugdomi bendrojo lavinimo mokyklų ir realinių gimnazijų klasių, o mažiau - humanitarinių gimnazijų klasių mokinių gebėjimai atlikti įvairias mąstymo (apibendrinimo, palyginimo, sisteminimo) operacijas.

- Vidiniais ir tarpdalykiniais integraciniais ryšiais pagrįstos apibendrinimo technologijos taikymas mokant fizikos gerina mokinių (mergaičių ir berniukų; besimokančių miestuose ir rajonuose; besimokančių bendrojo lavinimo ir skirtingo profilio gimnazijose; įvairų fizikos žinių įvertinimą VIII klaseje turėjusių mokinių) fizikos žinių kokybę ir jų įvertinimą.

PASIŪLYMAI IR PRAKTINĖS REKOMENDACIJOS

1. Rekomenduotina fizikos dalyko mokymą organizuoti taip, kad naudojamos priemonės ir taikomi metodai laiduotų sistemingą vidinį ir tarpdalykinį apibendrinimą.
2. Papildant tiek fizikos, tiek kitų gamtamokslinių dalykų linijinį mokymą sistemingu mokomosios medžiagos apibendrinimu, turėtų būti rengiamos didaktinės priemonės, kurių turinys ir struktūra būtų pritaikyta mokomajai medžiagai apibendrinti.
3. Rengiant papildomas fizikos bei kitų gamtamokslinių dalykų mokomosios medžiagos apibendrinimo didaktines priemones, jas tikslinga sudaryti naudojant kuo daugiau vidinio ir tarpdalykinio integruoto turinio užduočių arba vien tik jas.
4. Rengiant didaktinių priemonių, skirtų apibendrinimui, turinį vidinio ir tarpdalykinio integruoto turinio užduotis rekomenduotina sudaryti taip, kad integruotų užduočių atlikimo sunkumą kompensuotų jų realaus turinio įdomumas.
5. Fizikos mokymo praktikoje rekomenduotina naudoti daugiau realaus turinio užduočių tiek įvairių tipų fizikos pamokose (naujų žinių perteikimo, ypač žinių apibendrinimo), tiek tam tikruose mokomosios medžiagos perteikimo etapuose pamokos metu, taip pat diferencijuojant ir individualizuojant fizikos mokymą. Daugiau realaus turinio užduočių rekomenduotina skirti mokiniams ir fizikos kontrolinių darbų metu.
6. Atsižvelgiant į tai, kad humanitarinių gimnazijų klasių mokiniai tokias užduotis, kai reikia pateikti paaiškinamojo, aprašomojo pobūdžio atsakymą, atlieka sunkiau nei užduotis, kai reikia taikyti fizikos formules, jiems pratybų metu daugiau laiko tikslinga skirti paaiškinamojo, aprašomojo pobūdžio užduotims atlikti.
7. Pedagoginiu eksperimentu patikrinta vidinio ir tarpdalykinio apibendrinimo technologija, įtraukta į linijinį fizikos mokymą, pagerino ir lytinti, ir

pasiektu fizikos žinių lygiu, ir lankomos mokyklos statusu besiskiriančių tiriamųjų fizikos mokymosi rezultatus, todėl šią apibendrinimo technologiją rekomenduotina toliau taikyti fizikos edukacinėje praktikoje, naudojant tam tikras didaktines priemones.

8. Išryškėjus edukacinės praktikos tobulinimo tendencijoms, tikslinga tyrimus tęsti ir toliau:
 - Išnagrinėti integracinių ryšių požiūriu ir kitų gamtamokslinių dalykų vadovėlius, nes tai praverstų šių dalykų mokymo praktikoje.
 - Iširti mokytojų kvalifikacijos ir jų turimos patirties reikšmę fizikos ir kitų gamtamokslinių dalykų turinio apibendrinimo praktikai.

PUBLIKACIJŲ SĄRAŠAS

1. Mokslo darbai

- Pečiuliauskienė P. Integruotų ir neintegruotų fizikos vadovėlių užduočių turinio abstraktumas bei realumas // *Pedagogika*. - T. 39 (1999), p. 45- 54.
- Pečiuliauskienė P. Integralumo lygmenys mokyklinių fizikos užduočių turinyje // *Pedagogika*. - T. 40 (2000) (leidykloje).
- Pečiuliauskienė P. Integruotų ir neintegruotų fizikos vadovėlių turinio sudarymo ypatumai // *Švietimo reforma ir mokytojų rengimas : ugdymo kaita ir šiuolaikinės pedagoginės technologijos : VI tarptautinė mokslinė konferencija : mokslo darbai : Vilnius, 1999 rugsėjo 23- 25d.* - Vilnius, 1999, t. 2, p. 81- 86.
- Pečiuliauskienė P. Neintegruoto ir integruoto turinio fizikos užduočių vertinimai jų sprendimo sunkumo aspektu // *Švietimo reforma ir mokytojų rengimas : ugdymo kaita ir šiuolaikinės pedagoginės technologijos : VI tarptautinė mokslinė konferencija : mokslo darbai : Vilnius, 1999 rugsėjo 23- 25d.* - Vilnius, 1999, t. 2, p. 87- 93.
- Pečiuliauskienė P. Skirtingo turinio pobūdžio fizikos užduočių vertinimai // *Fizika. Informatika ir matematika bendrojo ugdymo mokykloje. Praeitis, dabartis ir ateitis : straipsnių rinkinys : Šiauliai, 1999*, p. 3-6.
- Pečiuliauskienė P., Grabauskas D. Kartojimo programa - fizikos dalyko turinio kartojimo pagrindas // *Švietimo reforma ir mokytojų rengimas : III tarptautinės mokslinės konferencijos medžiaga : Vilnius, spalio 10-11 d.* - Vilnius, 1996, p. 410-415.

2. Metodiniai darbai (mokymo priemonės)

- Pečiuliauskienė P. Individualioji fizikos kurso kartojimo programa : Bendrojo lavinimo mokyklos programos. - Vilnius, 1997. - 20 p.
- Pečiuliauskienė P., Valentinavičius V. Fizikos pratybų sąsiuvinis VIII klasei. - Kaunas : Šviesa, 1997, d. 1. - 80 p. (2-asis leidimas 1999).

- Pečiuliauskienė P., Valentinavičius V. Fizikos pratybų sąsiuvinis VIII klasei. - Kaunas : Šviesa, 1998, d. 2. - 96 p.
- Pečiuliauskienė P., Valentinavičius V. Fizikos pratybų sąsiuvinis IX klasei. - Kaunas : Šviesa, 1998, d. 1. - 96 p. (2-asis leidimas 1999).
- Pečiuliauskienė P., Valentinavičius V. Fizikos pratybų sąsiuvinis IX klasei. - Kaunas : Šviesa, 1998, d. 2. - 103 p.
- Fizika ir astronomija : metodinės rekomendacijos pagrindinei bendrojo lavinimo mokyklai / O. Kimbarienė, S. Urbonaitė, P. Pečiuliauskienė, V. Valentinavičius. - Vilnius, 1998. - 52 p.

3. Kita mokslinė veikla

3.1 Pranešimai mokslinėse konferencijose

- Pečiuliauskienė P. Tarpdalykinės integracijos prielaidos 8 klasės fizikos dalyko turinyje // Edukologija. Kalbotyra. Literatūrologija : I respublikinė doktorantų ir jų mokslinių vadovų konferencija : jaunųjų mokslininkų darbai : Vilnius, 1997 gruodžio 11 d. - Vilnius, 1997, p. 125-129.
- Pečiuliauskienė P. Mokinių gebėjimų mokant fizikos formavimasis vidinio ir tarpdalykinio apibendrinimo metu // II Lietuvos edukologijos doktorantų ir jų mokslinių vadovų konferencija : jaunųjų mokslininkų darbai : Kaunas, 1998 lapkričio 27 d. - Kaunas, 1999, p. 86-95.

3.2 Konferencijų tezės

- Pečiuliauskienė P., Grabauskas D. Tarpdalykinė integracija nagrinėjant konkretų reiškinių // Švietimo reforma ir mokytojų rengimas : II tarptautinė mokslinė konferencija : tezės : 1995 m. spalio 4-5 d., Vilnius. - [Vilnius, 1995], p. 67-68.
- Grabauskas D. Pečiuliauskienė P. Vidinė fizikos dalyko turinio integracija // Švietimo reforma ir mokytojų rengimas : II tarptautinė mokslinė konferencija : tezės : 1995 m. spalio 4-5 d., Vilnius. - [Vilnius, 1995], p. 46-47.

4. Mokslo populiarinimo darbai

- Pečiuliauskienė P. Gamtos mokslų integracija // Mokykla. - 1992, Nr. 1, p. 9-11.
- Pečiuliauskienė P. Ugdymo turinio integravimas per fizikos pamoką // Mokykla. - 1993, Nr. 1, p. 3-4.
- Pečiuliauskienė P. Petrulionienė A. Kaip darni visuma // Mokykla. - 1996, Nr. 2, p. 13-15.

SUMMARY

Internal and interdisciplinary generalisation of VIII-IX class physics content under linear teaching conditions

The constant expansion of learning content is causing the systemisation and generalisation of knowledge to become important. The systemisation of the knowledge acquired and the formation of pupil capabilities are complex processes. It is important for the creation of a system of knowledge of physics and other subjects taught that the knowledge obtained in any stage of the teaching process, be consolidated later by rearranging it. The generalisation of the teaching content provides a good opportunity to create this prerequisite, allowing one to use a broader content in physics and other natural science subjects.

The opportunities to use internal and interdisciplinary integration relations for generalised revision (after completing the investigation of the separate physics chapters and a full year course) have not yet been studied in Lithuania. It is also important that, in education science theory and education practice, when assessing the functions of internal and interdisciplinary integration relations, almost no consideration is being taken of the general indications of the individual differences of the pupils, namely, sex, status of the school attended and current level of knowledge of the subject being taught.

That led to the aim of this study, to investigate the theoretical and practical preconditions of integration relations for the teaching content of physics for VIII and IX classes and to assess the influence of technology of generalisation on the change of the knowledge and skills acquired, dependent on the general indications of the pupils' individual differences.

In this dissertation, the theoretical preconditions of internal and interdisciplinary generalisation are revealed through philosophical and historical aspects by investigating the use of integration relations in education and through psychological aspects by substantiating the possibilities of the use of integration relations for generalisation. The method for analysing literary sources was applied to the substantiation of the resolution of philosophical, historical and psychological problems. The analysis of the theoretical preconditions of integrated education showed that different areas of philosophy, having distinctive ontology, axiology, and gnoseology, as well as interpreting the content of education in their own way, are substantiating the importance of systematisation and integration relations of knowledge for teaching (learning). The implementation of the systemisation and integration of knowledge in education practice has been topical from the very sources of

didactic to the present day. The stages of modern integration of the teaching content of the natural science subjects in school has many relations with the tendencies for divergence and convergence (integration) in the history of science from antiquity to the present day. The conditional reflexes of psychology as well as the theories of generalisation and transference are thoroughly justifying the necessity of internal and interdisciplinary integration relations to generalise the contents of education and are revealing the positive influence of generalisation thus justified to the development of pupil thinking, memory and other mental powers.

In looking for the practical preconditions of internal and interdisciplinary generalisation, an analysis of the theoretical material and assignments in the contents of Lithuanian and foreign school physics textbooks was made.

After the adaptation of a mathematical graph-tree method, it was established that there are in essence no themes of interdisciplinary content in the theoretical part of the natural science textbooks used in foreign countries. To reveal the nature of such themes the knowledge of other natural science subjects would need to be used. There are only themes of internal, integrated content. In textbooks with an integrated content, however, the revision of the same themes is avoided and the preconditions for internal integration relations are made by non-uniform decisions.

The analysis of physics assignments found in those textbooks listed as non-integrated shows that in those Lithuanian and foreign (Belgian and Spanish) physics textbooks investigated, the largest part of all the assignments ($\frac{3}{4}$) consisted of assignments with non-integrated content and that practically corroborates their being listed as non-integrated.

In the natural science textbooks used in foreign countries and listed as integrated, the part of the assignments characterised by an integrated content are not very uniform (from 12 percent in Russia to 81 percent in France), an integrated assignment in essence consists of assignments characterised not by interdisciplinary but rather by internal integrated content. The difference of the relative frequency of assignments characterised by internally integrated content between any two comparative integrated textbooks is not very uniform (from statistically insignificant to statistically absolute).

In the textbooks of different countries, the preconditions for generalisation based on integrated (internal or interdisciplinary) relations are not created uniformly: assignments are provided at the end of the chapters of the textbooks used in France, in Germany, summaries of the most important definitions and experimental assignments, in Lithuania, summaries of the most important definitions and in Spain, assignments (characterised by internally integrated content).

The physics textbooks with non-integrated content, which are used in Lithuania (designated for classes VIII-IX), differ from the natural science textbooks with an

integrated content, which are used abroad (the United Kingdom, France, Germany and Spain), in that these have a markedly smaller theoretical part with internally integrated content and have markedly fewer assignments characterised by internally integrated content.

The analysis performed on the content of the textbooks allows the formation of the fundamental landmarks for the preparation of a basis for the technology of generalisation substantiated by internal and interdisciplinary integration relations. It was decided to approach the proportion of non-integrated and integrated assignments of physics teaching content used in Lithuania to the proportion of non-integrated and integrated assignments of physics teaching content used abroad while, at the same time, also maintaining a linear teaching tradition, by preparing didactic measures, e.g. workbooks, to supplement the textbooks presently in use. In these, there should be markedly more assignments characterised by integrated (internal and interdisciplinary) content than by non-integrated content. The content of the physics workbooks for the VIII class: P. Pečiuliauskienė, V. Valentinavičius, part I (1997) and part II (1998); and the physics workbooks for the IX class: P. Pečiuliauskienė, V. Valentinavičius, part I (1998) and part II (1999) was approved by the method of the experts and is recommended by the Ministry of Education and Science of the Republic of Lithuania in all Lithuanian schools. The designation of these workbooks is as follows: a) they should be used as additional means of teaching together with a physics textbook with non-integrated content, b) they were the basic didactic means in a pedagogical experiment for generalisation based on internal and interdisciplinary integration relations. The didactic means approved by the method of the experts created more uniform conditions for the pedagogical experiment in all the classes of the experiment.

The prepared theme plans designated for the implementation of the technology of internal and interdisciplinary generalisation were announced in “Mezonas“ (1998, no. 17; 1998, no. 19) a publication of the Lithuanian Association of Physics Teachers. According to these, the time allotted to investigate new themes was reduced.

The essence of the pedagogical experiment consisted of control classes working, according to the ordinary linear teaching method, where almost all the study time assigned to a physics chapter was used for the investigation of the new theme and by designating no more than one lesson before the test for generalisation. Pupils in the classes in the experiment had to master the content newly investigated by the physics chapter within a shorter learning time, i.e. within approximately $\frac{3}{4}$ of the time, which was designated for mastering the new educational material of the physics chapters for the pupils of the control classes. The remaining part of the time designated for learning individual physics chapters ($\frac{1}{4}$) was designated for the basic generalisation of internal and interdisciplinary integration relations.

An evaluation, which was performed, of the teaching content used for internal and interdisciplinary generalisation shows that assignments, independent from the sex of the pupils, the assignment for the integrity of the content being larger, its evaluation is more difficult to judge and the more interesting in each group of the integrity is held to be an assignment of real content. Statistically, the relation between the status of the schools and the evaluation of the assignments characterised by internal integrated or interdisciplinary integrated content, in respect to the difficulty of their solution, was confirmed. A statistically significant correlation was established between the annual evaluation of the physics knowledge of the pupils and their opinion of the difficulty of solving physics assignments with integrated, internal integrated, interdisciplinary integrated abstract content.

After experimentally evaluating the significance of the internal and interdisciplinary generalisation under linear teaching conditions, it was established that the functional importance of solving assignments from the generalisation chapter to the changes in the knowledge obtained in lessons in physics and other natural science subjects is similarly approximated by the groups studied, distinguished by the common features of the individual differences (e.g. boys and girls; city and rural pupils; and pupils in general education schools and real as well as humanitarian gymnasiums). It is well substantiated that the supplementation of linear teaching with substantiated generalisation of internal and interdisciplinary integrated relations has a larger positive influence on the capability of the pupils, studied in general education schools and a lesser one in real as well as humanitarian gymnasiums, to solve different thinking operations (generalisation, comparison, and systemisation), which supplementation is demanding the task of their interchanging. It is established that, through internal and interdisciplinary integration relations, substantiated generalisation technology, applicable in physics teaching, should improve girls and boys, urban and rural pupils, general education schools and different profiles of gymnasiums as well as pupils in the VIII class with different evaluations of their knowledge of physics, the quality of pupils' knowledge of physics and their assessment.

The technology for generalisation of physics learning material, based on internal and interdisciplinary integration relations, and revealed, justified and evaluated for the first time in Lithuania, has confirmed the novelty as well as the theoretical and practical significance of the research results.

Studies are supplementing education science with new information about the influence on the formation of pupil knowledge and capabilities of internal and interdisciplinary integration relations used to generalise VIII and IX class physics teaching material. The fundamentals for creating the content of the didactic means necessary to be used to implement this technology in education practice have been proposed.

The results of such studies are valuable to physics didactic lecturers, physics lecturers and teachers, and authors as well as customers of physics textbooks and other teaching means. The didactic means designated for new education technology have been corroborated by the method of the experts and, after discussion by the Ministry of Education and Science of the Republic of Lithuania, are being introduced or are already in use in those of the country's schools teaching pupils in physics VIII-IX classes.

Palmira Pečiuliauskienė

**VIDINIS IR TARPDALYKINIS FIZIKOS TURINIO APIBENDRINIMAS
VIII-IX KLASĖSE LINIJINIO MOKYMO SĄLYGOMIS**

*Daktaro disertacijos santrauka
Socialiniai mokslai, edukologija (07S)*

Tir. 50 egz. 1,5 sp. 1. Užsak. Nr. 17

Išleido Vilniaus pedagoginis universitetas, Studentų g. 39, LT-2034 Vilnius
Maketavo ir spausdino VPU leidykla, T. Ševčenkos g. 31, LT-2009 Vilnius

Kaina sutartinė