



ISSN 1818-8575

2/2013

ВЕСЦІ БДПУ



Серія 3

ФІЗИКА

МАТЭМАТЫКА

ІНФАРМАТЫКА

БІЯЛОГІЯ

ГЕАГРАФІЯ

МЭТОДЫКА ВЫКЛАДАННЯ

МЭТОДЫКА ВЫКЛАДАННЯ ФІЗІКІ

УДК 378.016:53

*В.А. Бондар, кандыдат фізіка-матэматычных навук,
прафесар кафедры агульнай і тэарэтычнай фізікі БДПУ;
І.А. Вабішчэвіч, старшы выкладчык кафедры агульнай
і тэарэтычнай фізікі БДПУ*

ФАРМІРАВАННЕ ЛАГІЧНАЙ КУЛЬТУРЫ ПРЫ РАШЭННІ ФІЗІЧНЫХ ЗАДАЧ

Пры выкладанні фізікі будучы настаўнік павінен умець рэалізаваць шэраг вучэбных задач, як гэтага патрабуе адукацыйны стандарт Рэспублікі Беларусь. Ён павінен ведаць метадалогію і светапоглядны патэнцыял фізічнай навукі; валодаць метадамі навукова-метадалагічнага аналізу фізічных працэсаў, з'яў, паняццяў, тэорый, сістэмай ведаў аб фізічных паняццях, законах, прынцыпах, тэорыях, а таксама метадыкай фарміравання ў навучэнцаў абагульненага ўмення па рашэнні фізічных задач. Якасць прадметнай адукацыі ў наш час звязана не з засваеннем усё большай колькасці інфармацыі і здольнасцю аднаўляць вывучаны матэрыял, а з авалодваннем навыкамі аналізу, тлумачэння, ацэнкі з'яў. З улікам вышэйпералічаных патрабаванняў своечасовымі з'яўляюцца даследаванні метадычнага характару, прысвечаныя выпрацоўцы асноў лагічнай культуры, сфарміраванасць якой асабліва неабходна для паспяховай педагагічнай дзейнасці будучых настаўнікаў фізікі, якія паставілі мэту павышаць узровень агульнага развіцця навучэнцаў, выкарыстоўваючы змест вучэбнага матэрыялу і розныя віды заняткаў. У працэсе вывучэння спецыяльных дысцыплін (у нашым выпадку курса агульнай фізікі) маюцца вялікія магчымасці ў рэалізацыі вызначаных праблем пры рашэнні фізічных задач. Для паспяховага выкарыстання будучым настаўнікам фізікі лагічнага арсеналу неабходна дасканала ім валодаць. Таму важнай задачай прафесійнай падрыхтоўкі

настаўніка фізікі з'яўляецца фарміраванне самастойнага лагічнага стылю мыслення, культуры педагагічнай дзейнасці. У пазначаным кантэксце навукоўцы выкарыстоўваюць паняцце «метадалагічная культура» [1–2]. У процілегласць традыцыйнаму ўяўленню аб метадалагічнай культуры, якая звязвалася з навуковай дзейнасцю, аўтары вышэйназваных работ сцвярджаюць, што гэта культура неабходна і ў практычнай дзейнасці. Часам лічыцца, што настаўніку для дасягнення поспеху ў навучанні дастаткова добра ведаць свой прадмет. Аднак на практыцы адных такіх ведаў недастаткова, патрабуецца яшчэ лагічная культура. Пры аналізе розных вызначэнняў паняцця «лагічная культура» аўтары прыйшлі да высновы, што яна ўключае матывацыю да засваення лагічных ведаў і ўменняў у працэсе прафесійнай адукацыі, здольнасць беспамылкова аперыраваць паняццямі, валоданне прыёмамі лагічнага мыслення, уменне будаваць доказную аргументацыю, рабіць вывады, рацыянальныя спосабы меркаванняў, выяўленне і асэнсоўванне прычын памылак [3–4]. Адным з фактараў, што абумоўлівае развіццё лагічнай культуры, з'яўляецца пазнавальная актыўнасць [5–6]. Даняня праведзенага намі анкетавання студэнтаў фізічнага факультэта таксама сведчаць аб гэтым [7].

У Акадэмічным слоўніку рускай мовы прыведзена 7 значэнняў слова «культура». Напрыклад, «культура – это уровень, степень развития какой-либо отрасли хозяйствен-

ной или умственной деятельности человека». Значыць, лагічная культура – гэта ўзровень развіцця лагічнасці мыслення, здольнасці да сістэмнага аналізу і сінтэзу. Шматлікія аўтары вызначаюць лагічную культуру «как систему навыков мышления, позволяющую выразить имеющиеся мысли в ясной и отчетливой форме и приобрести новые мысли на основе одной только этой формы» [8–9]. Лічыцца, што культура асобнага чалавека ўключае сродкі, спосабы і вынікі той ці іншай яго матэрыяльнай або духоўнай дзейнасці, якая прадугледжвае пэўныя сувязі і стасункі з іншымі людзьмі. Сюды ўваходзяць культура працы, адпачынку і зносін, палітычная культура, культура паводзін, эстэтычная культура і г. д. Лагічную культуру не варта разглядаць як яшчэ адзін з элементаў такога раду. Яна літаральна пранізвае кожны з гэтых элементаў і ўваходзіць у іх неад'емнай састаўнай часткай. Вялікі гуманіст Л.М. Талстой пісаў: «Все дело в мыслях. Мысль – начало всего. И мыслями можно управлять. И потому главное дело совершенствования – работать над мыслями». Уменне «работать над мыслями» – прыкмета развітой лагічнай культуры чалавека.

Пры навучанні фізіцы выкладчыку неабходна сфарміраваць у навучэнцаў шэраг розных фізічных паняццяў, даць іх вызначэнне, вызначыць сувязь з іншымі паняццямі, усталяваць існуючыя заканамернасці паміж імі. Менавіта гэта патрабуе ад выкладчыка валодання асноўнымі палажэннямі (законамі), якія складаюць ядро лагічнай культуры [10].

Лагічная культура фарміруецца ў працэсе пазнання, самастойнага творчага мыслення і прадугледжвае наяўнасць: а) пэўнай сукупнасці ведаў аб сродках разумовай дзейнасці, яе формах і законах; б) умення выкарыстоўваць гэтыя веды ў практыцы мыслення – апераваць паняццямі, правільна выконваць тыя ці іншыя лагічныя аперацыі з імі, будаваць заключэнні, даказваць і выключаць; в) навыкаў аналізу мыслення – як уласнага, так і чужога – для таго, каб выпрацаваць найбольш рацыянальныя спосабы меркавання, выключыць лагічныя памылкі, а калі яны дапускаліся, знайсці іх і ліквідаваць. Менавіта на фарміраванне гэтых уменняў і навыкаў неабходна звяртаць увагу пры рашэнні фізічных задач, якія адыгрываюць станоўчую ро-

лю ў любой прафесійнай дзейнасці, асабліва ў будучай педагагічнай дзейнасці настаўніка фізікі. Для навучання фарміраванню лагічнай паслядоўнасці дзеянняў пры рашэнні фізічных задач у якасці дыдактычнага сродку можна выкарыстоўваць фізічны дыктант, які разгледзім на прыкладзе задачы 1.

Задача 1. Маса ліфта з пасажырамі роўна 800 кг. Вызначыць, з якім паскарэннем і ў якім напрамку рухаецца ліфт, калі вядома, што нацяжэнне троса, што падтрымлівае ліфт, роўна: 1) 12000 Н; 2) 6000 Н (курсіў – адказы, якія павінны даць навучэнцы).

Кароткая ўмова: *Рашэнне.*

$$m = 800 \text{ кг}$$

Рысунак.

$$T_1 = 12000 \text{ Н}$$

$$T_2 = 6000 \text{ Н}$$

$$a_1 - ?; a_2 - ?$$

На ліфт з пасажырамі дзейнічаюць сіла цяжару F_T і сіла нацяжэння троса T .

Каб пры рашэнні ўлічваць напрамак сіл, выбіраем вось OY , якую накіруем вертыкальна ўверх. Будзем лічыць, што вектар паскарэння a накіраваны ўздоўж дадатнага напрамку восі OY . Тады ўраўненне руху ліфта запішацца ў выглядзе:

$$T_y + F_{Ty} = ma_y.$$

Паколькі $T_y = T$, $F_{Ty} = -mg$, $a_y = a$, то ўраўненне руху прымае выгляд:

$$T - mg = ma, \text{ адкуль } a = \frac{T - mg}{m}.$$

Прааналізуем, якім будзе паскарэнне і напрамак руху ў кожным выпадку:

1. $T_1 = 12000 \text{ Н}$. $a_1 = 5,2 \text{ м/с}^2$. $a_1 > 0$. Ліфт рухаецца ўверх.
2. $T_2 = 6000 \text{ Н}$. $a_2 = -2,3 \text{ м/с}^2$. $a_2 < 0$. Ліфт рухаецца роўнапаскорана ўніз ці роўназапаволена ўверх.

Вучэбна-пазнавальны працэс уяўляе сабой сукупнасць пэўных дзеянняў, у выніку якіх фарміруюцца такія якасці асобы, як мэтанакіраванасць, настойлівасць, уважлівасць, самастойнасць [11]. Па нашых даных, менавіта гэтыя якасці асобы, на думку студэнтаў, становяцца ўплываюць на вучэбна-пазнавальны працэс:

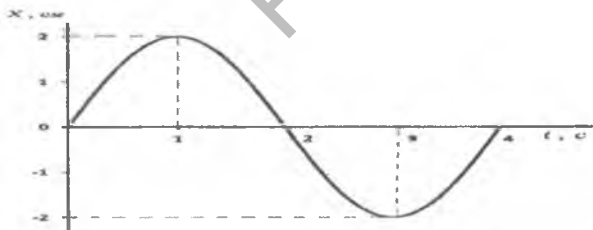
- 1) мэтанакіраваннасць – I курс (28,6 %); III курс (34,6 %);
- 2) настойлівасць – I курс (14,3 %); III курс (23,1 %);
- 3) уважлівасць – I курс (20,0 %); III курс (15,4 %);
- 4) самастойнасць – I курс (17,1 %); III курс (23,1 %).

Рашэнне прадметных задач павінна адпавядаць структуры вучэбнага матэрыялу, паслядоўнасці выкладання лагічных, фізічных і матэматычных аперацый. Спачатку рашаюцца задачы, мэтай якіх з'яўляецца засваенне фізічных паняццяў, неабходных для рашэння задач па дадзенай тэме, напрыклад, задачы з пераўтвораным патрабаваннем. Першапачатковая задача 1. Залежнасць каардынаты x ад часу t пры вагальным руху матэрыяльнага пункта змешчана на рысунку 1. Вызначыць час t , за які пункт аддаліцца ад становішча раўнавагі на $x = A/2$.

Мэтазгодна ўмову гэтай задачы пераўтварыць наступным чынам:

Задача 1а. Залежнасць каардынаты x ад часу t пры вагальным руху матэрыяльнага пункта змешчана на рысунку 1. Вызначыць: 1) амплітуду A ; 2) перыяд ваганняў T ; 3) частату ваганняў ν ; 4) цыклічную частату ваганняў ω ; 5) пачатковую фазу ваганняў ϕ_0 ; 6) ураўненне ваганняў $x(t)$; 7) час t , за які пункт аддаліцца ад становішча раўнавагі на $x = A/2$.

Будучы настаўнік фізікі павінен валодаць метадыкай фарміравання ў навучэнцаў абагульненага ўмення па рашэнні фізічных задач. Так, пры рашэнні задачы 2 неабходна звяртаць увагу на пазнавальную дзейнасць па пошуку рашэння, калі мэтай дзеянняў навучэнца з'яўляецца пошук агульнага спосабу рашэння задач такога тыпу, а не адказу прыватнай задачы.



Рысунк 1 – Залежнасць $x(t)$

Задача 2. Прадмет знаходзіцца на адлегласці d ад сіметрычнай дваякавыпуклай лінзы, радыус крывізны паверхні якой R , а паказчык праламлення рэчыва лінзы n . На якой адлегласці ад прадмета атрымаецца яго відарыс?

Пры правядзенні аналізу ўмовы задачы навучэнцы раскрываюць заканамерную сувязь зыходных стасункаў з іх рознымі праявамі і тым самым атрымліваюць змястоўнае абагульненне разглядаемага прадмета. У залежнасці ад суадносін $d > F$ ці $d < F$ збіральная лінза можа даваць сапраўдны ці ўяўны відарыс прадмета. У гэтым выпадку яны пераўтвараюць зыходныя разумовыя ўтварэнні ў паняцце, якое служыць у далейшым агульным прынцыпам іх арыентацыі ва ўсёй шматлікасці фактычнага вучэбнага матэрыялу і правільным выбарам неабходных для рашэння фізічных заканамернасцей.

Да прыёмаў і спосабаў арганізацыі, кіравання дзейнасцю навучэнцаў, у выніку якіх будзе фарміравацца лагічная культура, можна аднесці сістэматычнае выкарыстанне сукупнасці вучэбных заданняў на аналіз вынікаў выканання дзеянняў. Напрыклад, абгрунтаваць выбар тэарэтычных палажэнняў для рашэння задачы; праверыць, як выканана абгрунтаванне дадзенага спосабу рашэння; скласці спіс фізічных паняццяў, з якімі сустракаліся пры рашэнні дадзенай задачы. Паколькі паняцце – прадукт розных пазнавальных дзеянняў навучэнца, накіраваных на тыя аб'екты, паняцце аб якіх у яго фарміруецца, то для гэтага яму неабходна засвоіць пэўную сістэму лагічных ведаў і аперацый. Так, у выпадку тонкіх лінз паняцці «збіральная» і «рассейвальная» звязаны з тым, што першая адхіляе прамяні да галоўнай аптычнай восі, а другая – ад восі. Лагічныя прыёмы фарміруюцца на канкрэтным прадметным матэрыяле і не залежаць ад яго, а носяць агульны, універсальны характар. Таму лагічныя прыёмы, што засвоены пры вывучэнні аднаго вучэбнага матэрыялу, могуць у далейшым шырока выкарыстоўвацца пры засваенні іншых вучэбных тэм і раздзелаў у якасці гатовых пазнавальных сродкаў.

Пры планаванні вывучэння прадметнага матэрыялу выкладчыку неабходна вызначыць лагічныя і спецыфічныя віды пазнавальнай дзейнасці, у якіх павінны функцыянаваць веды гэтага матэрыялу. Калі паняцце засвойваецца для таго, каб пазнаць аб'екты пэўнага класа, то неабходна выкарыстоўваць дзеянне распазнавання. Прыклад гэтага – магчымасць атрымання відарыса прадмета на экране, якая дазваляе зрабіць вывад аб тым,

што аптычная сістэма дзейнічае як збіральная лінза. Для абагульнення дзеянняў навучэнцы павінны рашаць не толькі задачы з дадатным адказам, але і ў якіх адказы адмоўныя ці нявызначаныя. Рашэнне такіх задач не можа быць атрымана непасрэдным выкарыстаннем вядомага навучэнцам прыёму, таму неабходна ўстанавіць заканамернасці, што атрымліваюцца на прымяненні ведаў у новых сітуацыях [12].

Пры выпрацоўцы ўмення вучыцца часта прапануецца канкрэтны шлях фарміравання некалькіх дзеянняў, якія ўваходзяць у яго, напрыклад, мадэліраванне. Навучанне мадэліраванню неабходна пачынаць з умення адлюстроўваць *прасторавыя стасункі*, пазней – *часавыя*, а потым – усе іншыя іх тыпы (*матэматычныя, лагічныя і г. д.*) [13].

Звычайна студэнты прыходзяць у ВНУ з рознымі стартавымі паказчыкамі пазнавальнай актыўнасці і лагічнай культуры, што патрабуе неабходнасці індывідуалізацыі і дыферэнцыяцыі навучання. Таму пры рашэнні фізічных задач варта імкнуцца дабівацца ад кожнага навучэнца глыбокага разумення складанасці і шматлікасці фізічных з'яў, засваення метадаў ідэалізацыі, мадэліравання аб'ектаў, умоў, працэсаў, каб выйсці на новы ўзровень ведаў і ўменняў, што патрабуе развіцця лагічнага мыслення навучэнцаў, фарміравання лагічнай культуры. Часам выкарыстоўваецца так званы «*крок навучання*». Пад ім разумеецца аб'ём новых ведаў і дзеянняў, якія адначасова ўводзяцца ў вучэбны працэс і могуць змяняцца ў выніку назапашвання навучэнцамі аб'ёму пазнавальных дзеянняў.

Для фарміравання лагічнай культуры ў навучэнцаў можна будаваць працэс рашэння задач, выкарыстоўваючы структурна-лагічныя схемы, якія адпавядаюць кожнай тэме прадмета [14]. Выкарыстанне структурна-лагічных схем дазваляе навучыць уменням вылучаць істотнае, абагульняць і сістэматызаваць веды па прадмеце. Па той ці іншай тэме яны павінны адпавядаць вучэбнаму матэрыялу, што дае магчымасць фарміраваць навыкі самастойнай працы з дапаможнікамі.

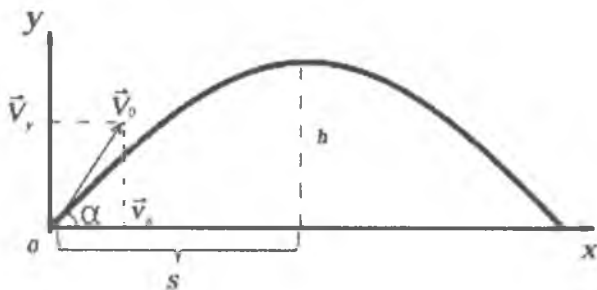
У курсе фізікі вивучаецца бясконцае мноства розных уласцівасцей фізічных цел, з'яў, фізічных велічынь. Таму вельмі важным з'яўляецца ўменне вызначаць агульныя і ад-

метныя прыкметы гэтых структурных элементаў, якое адносяць да істотнага кампанента лагічнага мыслення. Пры выкананні дзеяння параўнання неабходна выдзеліць прыкмету, аснову для параўнання, па якой будуць супастаўляцца прадметы, пасля чаго неабходна зрабіць заключэнне аб выніку параўнання. Напрыклад, параўнаць становішча прадмета адносна фокуса лінзы і зрабіць вывад аб тым, якім будзе відарыс прадмета. У некаторых выпадках паслядоўнасць аперацый нязменная, у іншых дапускаецца перастаноўка. Так, у дзеянні параўнання (якім будзе відарыс) аперацыя выбару асновы для параўнання (у нашым выпадку становішча прадмета адносна фокуса лінзы) павінна выконвацца заўсёды раней, чым ацэнка прадметаў па гэтай аснове. А вось парадак ацэнка прадметаў (які з'яўляецца першым, які другім) можна змяняць. У нашым выпадку: $d > F$ ці $d < F$. Наступны неабходны кампанент любога дзеяння – гэта арыенціровачная аснова, гэта та сістэма ўмоў, на якую рэальна апраецца навучэнец пры выкананні дзеяння. Любое новае дзеянне павінна выконвацца ў поўным складзе і з асэнсаваннем усіх аперацый, што ўваходзяць у яго. Толькі ў гэтым выпадку навучэнец зразумее змест дзеяння, яго логіку. Пры пераходзе на так званы «формульны» спосаб дзеяння (лагічныя ланцужкі: $d > F$ – відарыс сапраўдны – агульная формула $\frac{1}{d} + \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$ ці $d < F$ – відарыс уяўны – агульная формула $\frac{1}{d} - \frac{1}{f} = \frac{1}{F}$) навучэнец нібы мае на ўвазе папярэднія аперацыі і ў выпадку неабходнасці можа іх аднавіць. На практыцы часта лічаць, што калі навучэнец зразумеў, то значыць навучыўся і мэта дасягнута. Пакуль што забяспечана толькі папярэдняе азнаямленне з вучэбна-познавальнай дзейнасцю, разуменне яе логікі. Такім чынам, каб навучыцца гэтай дзейнасці, патрэбна яе выканаць, а назіранняў за дзейнасцю выкладчыка для гэтага недастаткова. Вось чаму неабходна, каб навучэнцы самастойна рашылі некалькі задач, якія патрабуюць фарміруемай дзейнасці і засваення адпаведных ведаў. Такой думкі прытрымліваюцца таксама і самі студэнты, аб чым сведчаць даныя анкетавання. Важную частку ўмення вучыцца складаюць карэкцыйныя

дзеянні саміх навучэнцаў. Яны ў далейшым дазваляюць праводзіць неабходныя карэкцыі ў выніку самастойнага засваення. У першую чаргу гэта датычыцца ўмення знаходзіць і выпраўляць памылковыя рашэнні. У якасці прыкладу можна прывесці рашэнне *задачы 3*, у якім дапушчана лагічная памылка, і прапанаваць студэнтам знайсці яе.

Задача 3. Неабходна з паверхні зямлі закінуць мяч у баскетбольную сетку з адлегласці S . Сетка размешчана на вышыні h . Пры якой найменшай пачатковай скорасці можна гэта зрабіць?

Рашэнне.



Рысунк 2 – Траекторыя руху мяча

На працягу свайго руху мяч будзе ўдзельнічаць у раўнамерным руху ўздоўж восі OX (рысунк 2) і роўназапаволеным руху ўверх уздоўж восі OY . Няхай пачатковая скорасць u_0 , а яе складовыя u_{0x} і u_{0y} . На падставе адпаведных кінематычных суадносін можам скласці наступныя ўраўненні:

а) у вектарнай форме –

$$\Delta \vec{r} = \vec{v}_0 t + \frac{\vec{g} t^2}{2}, \quad \vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{g} t;$$

б) у праекцыях на выбраныя восі –

$$S = v_{0x} \cdot t = v_0 \cos \alpha \cdot t, \quad (1)$$

$$h = v_{0y} \cdot t - \frac{gt^2}{2} = v_0 \sin \alpha \cdot t - \frac{gt^2}{2}, \quad (2)$$

$$v_y = v_{0y} - gt = v_0 \sin \alpha - gt = 0. \quad (3)$$

Калі пераўтварыць роўнасць (2) з улікам роўнасці (3), то можна вызначыць час руху ўверх t :

$$v_0 \sin \alpha = gt; \quad h = gt \cdot t - \frac{gt^2}{2} = \frac{gt^2}{2};$$

$$t^2 = \frac{2h}{g}; \quad t = \sqrt{\frac{2h}{g}}.$$

Невядомым з'яўляецца і вугал α . З улікам (1) і (3) можам вызначыць $tg \alpha$:

$$v_0 \cos \alpha \cdot t = S, \quad v_0 \sin \alpha = gt, \quad v_0 \cos \alpha = \frac{S}{t},$$

$$tg \alpha = \frac{gt^2}{S}, \quad tg \alpha = \frac{g}{S} \cdot \frac{2h}{g} = \frac{2h}{S}.$$

Мінімальная пачатковая скорасць вызна-

$$\text{чыцца: } v_{0min} = \frac{S}{t \cos \alpha} = \sqrt{\frac{g}{2h}} \cdot \frac{S}{\cos \alpha}.$$

Паколькі

$$\cos^2 \alpha = \frac{1}{1 + tg^2 \alpha}, \quad \cos \alpha = \frac{1}{\sqrt{1 + tg^2 \alpha}} = \frac{S}{\sqrt{S^2 + 4h^2}},$$

$$\text{то } v_{0min} = \sqrt{\frac{g(S^2 + 4h^2)}{2h}}.$$

$$\text{Правільны адказ: } v_{0min} = \sqrt{g(h + \sqrt{h^2 + S^2})}.$$

Засваенне фізічных паняццяў – гэта працэс фарміравання не толькі асобага вобраза, канкрэтнай фізічнай велічыні, працэсу, але і пэўнай сістэмы дзеянняў, з якімі неабходна азнаёміць навучэнцаў. Напрыклад, пры навучанні метаду «Пабудова відарысаў прадметаў у тонкіх лінзах» неабходна азнаёміць навучэнцаў з пабудовай ходу характэрных прамянёў, які вызначаецца на аснове ўласцівасцей аптычнай сістэмы, што складаюць арыентаваную аснову для выканання дзеяння. У выпадку тонкай лінзы – вызначэнне фокуса лінзы.

Такім чынам, пры складанні заданняў, адборы прадметных задач неабходна перш за ўсё арыентавацца на тыя новыя дзеянні, якія выпрацоўваюцца. Пры гэтым паняцці павінны фарміравацца не толькі з зададзеным зместам, але і з высокімі якаснымі паказчыкамі. У пазначаным выпадку будзе дасягнута «разумность действий испытуемых». Розныя метадычныя прыёмы арганізацыі, кіравання дзейнасцю (аналіз вынікаў выканання дзеянняў; абгрунтаванне выбару тэарэтычных палажэнняў для рашэння задачы; абагульненне і сістэматызацыя рашэння задачы; складанне спіса выкарыстаных фізічных паняццяў; выкарыстанне задач з пераўтвораным патрабаваннем; фізічныя дыктанты; фарміраванне ўменняў ажыццяўляць карэкцыйныя дзеянні, структурна-лагічныя схемы і інш.) дазваляюць фарміраваць асноўныя кампаненты лагічнай культуры. Наяўнасць лагічнай культуры будучых спецыялістаў дазволіць значна павысіць іх прафесійны і культурны ўзровень, зольнасць мысліць лагічна.

ЛІТАРАТУРА

1. Соколова, Л.Б. Методологическая культура как фактор развития педагогической деятельности: пособие для студ. / Л.Б. Соколова. – Оренбург, 1995. – 109 с.
2. Новик, И.А. Формирование методической культуры учителя математики в пединституте: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / И.А. Новик. – М., 1990. – 61 с.
3. Левин, В.И. Формирование культуры мышления: логика и творчество / В.И. Левин // Альма-матер – Вестник высшей школы. – 2008. – № 10. – С.17–20.
4. Смирнова, О.Б. Логическая культура студентов как фактор профессиональной ориентации / О.Б. Смирнова // Непрерывное образование как фактор устойчивого карьерного роста. – Иркутск, 2011. – С. 272–275.
5. Петрусевич, А.А. Диагностика в педагогическом исследовании: монография / А.А. Петрусевич, Н.К. Голубев. – Омск: ОмГПУ, 2009. – 268 с.
6. Калошина, И.П. О формировании логических приемов мышления / И.П. Калошина, Г.И. Харичева // Советская педагогика. – 1975. – № 4. – С. 97–104.
7. Бондар, В.А. Логіка-метадалагічная паслядоўнасць дзеянняў пры рашэнні фізічных задач / В.А. Бондар, І.А. Вабішчэвіч // Весці БДПУ. Серыя 3. Фізіка. Матэматыка. Інфарматыка. Біялогія. Геаграфія. – 2012. – № 2. – С. 33–37.
8. Гусев, Д.А. Логика / Д.А. Гусев. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 272 с.
9. Берков, В.Ф. Логика : учеб. пособие / В.Ф. Берков, Я.С. Яскевич, В.И. Павлюкевич. – Минск: ТетраСистемс, 1997. – 480 с.
10. Бочаров, В.А. Основы логики: учебник / В.А. Бочаров, В.И. Маркин. – М., 2001. – 296 с.
11. Карпов, Ю.В. Психодиагностика познавательного развития учащихся / Ю.В. Карпов, Н.Ф. Талызина. – М., 1989. – 38 с.
12. Бондар, В.А. Некаторыя метадычныя асаблівасці рашэння непастаўленых фізічных задач / В.А. Бондар // Весці БДПУ. Серыя 3. Фізіка. Матэматыка. Інфарматыка. Біялогія. Геаграфія. – 2010. – № 4. – С. 26–28.
13. Талызина, Н.Ф. Формирование общих приемов решения арифметических задач / Н.Ф. Талызина // Формирование приемов математического мышления. – М., 1995. – С. 68–120.
14. Бондарь, В.А. Использование блок-схем при формировании физических понятий / В.А. Бондарь, Д.И. Кульбицкий // Совершенствование профессиональной подготовки учителя физики в педагогическом вузе. – Минск: МГПИ, 1990. – С. 14–16.

SUMMARY

The article examines some possible methodological ways of logical culture forming when solving physical problems.

Паступіў у рэдакцыю 23.03.2013 г.