

Весці

Беларускага дзяржаўнага педагагічнага універсітэта імя Максіма Танка

Навукова-метадычны часопіс. Выдаецца з чэрвеня 1994 г.

№ 4(46) 2005

СЕРЫЯ 3.

Фізіка. Матэматыка. Інфарматыка.
Біялогія. Геаграфія

З м е с т

Фізіка

Феранчук С. І. САМАУЗГОДНЕНАЕ АПІСАННЕ ДЫФУЗНАГА РАССЕЙВАННЯ РЭНТГЕНАУСКІХ ПРОМНЯУ	3
---	---

Матэматыка

Казачонак В. У. «АКСІЁМЫ» ЭФЕКТЫУНАГА САМАНАВУЧАННЯ МАТЭМАТЫЦЫ	6
Галіцкі І. І. ДЫНАМІЧНЫЯ МАДЭЛІ СТЭРЭАМЕТРЫІ	9
Зенько С. І. СУЧАСНЫ СТАН ДАСЛЕДАВАННЯ ПА ПРАДУХІЛЕННІ НАСТАЎНІКАМ ПАМЫЛАК ВУЧНЯУ У ПРАЦЭСЕ ВЫВУЧЭННЯ МАТЭМАТЫКІ	17
Шнэперман Л. Б. НАЙБОЛЬШАЯ ПАДГРУПА БІЕКТЫУНЫХ ПЕРАУТВАРЭННЯУ МАКСІМАЛЬнай ЛІНЕЙнай ІНВЕРСнай ПАУГРУПЫ 3 D-АТАМнай ПАДПАУГРУПАЙ ПРАЕКТАРАУ	23
Стэльмашук М. Т., Шылінец У. А., Хадкевіч Г. В. ВЫКАРЫ- СТАННЕ ФАРМАЛЬНЫХ ВЫТВОРНЫХ І БІКАМПЛЕКСНЫХ ФУНКЦЫЙ ПРЫ ПЕРАУТВАРЭННІ СІСТЭМЫ ЛІНЕЙНЫХ ДЫ- ФЕРЭНЦЫЯЛЬНЫХ РАЎНАННЯУ У ЧАСТКОВЫХ ВЫТВОРНЫХ	25
Стэльмашук М. Т., Шылінец У. А. ІНТЭГРАЛЬНАЕ ВЫЯУЛЕННЕ АБАГУЛЬНЕННЫХ БІАНАЛІТЫЧНЫХ ФУНКЦЫЙ	27

Інфарматыка

Круглік Т. М., Якусік С. І. ШЛЯХІ ПАВЫШЭННЯ ЭФЕКТЫУ- НАСЦІ ПРЫМЯНЕННЯ ПРАЕКТНЫХ ТЭХНАЛОГІЙ У НАВУЧАННІ ...	29
---	----

Біялогія

Сыты В. П., Чэрнік В. Ф. УПЛЫУ ЗДАРОУЕЗБЕРАГАЛЬнай ДЗЕЙНАСЦІ ПЕДАГОГА НА ПАПЯРЭДЖВАННЕ ЗАХВОРВАННЯУ ШКОЛЬНІКАУ	31
Радыгіна В. В. ЗАКАНАМЕРНАСЦІ ЗМЕНЛІВАСЦІ ПАКАЗ- ЧЫКАУ ФІЗІЧНАГА РАЗВІЦЦА І УЗРОУНЮ ЗДАРОУА ДЗЯЦЕЙ 7–10 ГАДОУ У ЗАЛЕЖНАСЦІ АД ІХ АНТРАПАЛАГІЧНЫХ ХАРАКТАРЫСТЫК ПРЫ НАРАДЖЭННІ І БІЯЛАГІЧНАГА СТАТУСУ БАЦЬКОУ	35
Крывіцкі В. У. КОМПЛЕКСНАЕ ДЫНАМІЧНАЕ ДАСЛЕДАВАННЕ ФІЗІЧНАГА РАЗВІЦЦА СТУДЭНТАУ БДПУ	40

Галоўны рэдактар:

П. Дз. Кухарчык

Рэдакцыйная калегія:

Н. Г. Алоунікава
А. І. Андарала
(нам. галоўнага рэдактара)
В. А. Бондар
М. К. Буза
В. В. Бушчык
(нам. галоўнага рэдактара)
Ю. А. Быкадораў
(нам. галоўнага рэдактара)
А. М. Вітчанка
С. Я. Гайдукевіч
К. У. Гаурылавец
А. А. Гіруцкі
В. М. Дабранскі
Л. М. Давыдзенка
А. В. Данільчанка
М. М. Забаўскі
В. Б. Кадацкі
Я. Л. Каламінскі
У. М. Калюноў
Л. В. Камлюк
Л. А. Кандыбовіч
І. В. Катляроў
П. В. Кікель
Г. А. Космач
У. М. Котаў
Н. І. Кунгурава
І. Я. Левяш
М. І. Лістапад
А. М. Люты
У. А. Мельнік
І. А. Новік
В. М. Русак
А. І. Смолік
В. Дз. Старычонак
В. Б. Таранчук
І. С. Ташлыкоў
В. М. Фамін
А. Т. Федарук
А. С. Цернавы
Л. Н. Ціханаў
І. І. Цыркун
М. Г. Ясавееў

11. Ковычева Т. Г. Методика использования учебно-методических комплексов по математике // Математика в школе. 1983. № 1.
12. Колягин Ю. М. и др. Методика преподавания математики в средней школе // Общая методика : учеб. пособие. М., 1975.
13. Комплексы учебного оборудования по математике / под ред. В. Г. Болтянского. М., 1971.
14. Пирютко О. Н. Динамизация геометрических объектов в школьном курсе математики. Мн., 2001.
15. Преподавание геометрии в 9–10 кл.: сб. ст. / сост. З. А. Скопец, Р. А. Хабиб. М., 1980.
16. Программы средней общеобразовательной школы. Математика. Мн., 2000.
17. Скрынникова О. Н. Вопросы преподавания стереометрии в средней школе.
http://www.oipkro.ru/Bank_HTML/Text/t29_2.htm
18. Трухан Т. Л. Изготовление и применение наглядных пособий по планиметрии. Мн., 1970.
19. Шарыгин И. Ф. Рассуждения о концепции школьной геометрии. М., 2000.
20. Шлыков В. В. Построение курса стереометрии на основе концепции дополнительности : дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02. Мн., 2001.

SUMMARY

Methodical aspects of realization of method's dynamisation of geometrical objects in the course of stereometry with the help of dynamic physical and graphic models, development of spatial figures are considered, examples and receptions of creation of such models are given.

It's shown that application of dynamic models at lessons of mathematics allows to change qualitatively the character of stereometry training, to increase the quality of training exercises and the dynamisation of idea allows to look on the new side at problems of modern geometry education.

УДК 51(07)

С. І. Зенько

СУЧАСНЫ СТАН ДАСЛЕДАВАННЯЎ ПА ПРАДУХІЛЕННІ НАСТАЎНІКАМ ПАМЫЛАК ВУЧНЯЎ У ПРАЦЭСЕ ВЫВУЧЭННЯ МАТЭМАТЫКІ

У сучаснай навуцы адзначаецца, што правільнае і памылковае не існуюць адзін без аднаго. Відавочна, што даследаванне памылак – гэта неабходнасць атрымання станоучага выніку у будучыні. Праблема матэматычных памылак з'явілася практычна адначасова з узнікненнем неабходнасці навучання матэматыцы. У працэсе развіцця матэматычнай адукацыі, на кожным яго этапе назіраюцца памылкі у засваенні матэрыялу. Са зменамі зместу навучання змяняюцца як самі памылкі, так і крыніцы іх узнікнення.

Пытанне матэматычных памылак, работы з імі хвалявала раней і працягвае хваляваць і сёння навукоўцаў, метадыстаў, настаўнікаў-прадметнікаў. Акадэмік П. Л. Капіца так сфармуляваў сутнасць навуковых адносін да памылак: «Памылкі заўсёды адступаюць перад напорам ісцін, нягледзячы ні на якія перашкоды; у горшым выпадку, гэта пытанне часу... Я хацеў бы пагаварыць пра права чалавека на памылкі. Я прыгадваю адну сваю гутарку з Горэйсам Лэмбам. Ён расказваў мне, як слухаў лекцыі Максвела. Ён гаварыў, што Максвел пры вывадзе формул на дошцы часта памыляўся і збіваўся. Вось у тым, як Максвел шукаў і папраўляў свае памылкі, Лэмб навучыўся большаму, чым з любой прачытанай ім кнігі. Для Лэмба

самым каштоўным у лекцыях Максвела былі яго памылкі. І я лічу, што памылкі геніяльнага чалавека гэтакія ж павучальныя, як і яго дасягненні. Я ўжо казаў раней, што памылкі не ёсць яшчэ лжэнавука. Лжэнавука – гэта не прызнанне памылак. Можна сказаць, што памылкі – дыялектычны спосаб пошуку ісціны. Ніколі не трэба перабольшваць іх шкоду і змяншаць іх карысць» [5, с. 80].

Матэматычнымі памылкамі, якія насілі сафістычны характар, сур'ёзна цікавіліся яшчэ старажытныя грэкі. Першым зборнікам матэматычных сафізмаў лічыцца работа Еўкліда «Псеўдарыя». Гэта праца не дайшла да нас. Кніга прызначалася для тых, хто пачынаў вывучаць геаметрыю. Мэтай яе было тлумачэнне прычын ілжывых, памылковых вывадаў па геаметрыі для далейшага правільнага прымянення.

Сафізмамі і паралагізмамі займаліся Б. Паскаль, Г. Кантар, Д. Пльберт, Е. Фур'е і інш. Адрознай рысай работы з сафізмамі гэтых навукоўцаў у параўнанні са старажытнагрэчаскімі з'яўляецца пачатак іх сістэматычнага вывучэння.

У розныя часы у метадычнай літаратуры і дысертацыйных даследаваннях робяцца спробы класіфікаваць, тыпалапзаваць, аб'яднаць у асобныя групы памылкі школьнікаў. В. Г. Пра-

чухаеу у дысертацыйным даследаванні прыводзіць памылкі школьнікаў па матэматыцы, аналізуе іх шляхі узнікнення. Аўтарам заўважана, што матэматычныя памылкі, якія дапускаюць навучэнцы, валодаюць вядомай устойлівасцю і з большай цяжкасцю ліквідуюцца у працэсе далейшай адукацыі. Класіфікацыя памылак школьнікаў ажыццяўляецца у адпаведнасці з раздзеламі школьнай праграмы.

Д. М. Маергойзам вылучаны наступныя віды памылак школьнікаў:

- аліскі;
- памылкі як следства папярэдняй аўтаматызацыі матэматычных аперацый і няўдачнага падбору практыкаванняў;
- «заблужденыя» навучэнцаў.

У аснову сваёй класіфікацыі аўтар закладвае прычыну матэматычнай памылкі [10, с. 15–24].

У аснову класіфікацыі матэматычных памылак Г. Веймер паклаў псіхалагічны працэс засваення ведаў. Зыходзячы з гэтага, ён прапануе падзяліць памылкі, якія дапускаюць школьнікі, на памылкі, выкліканыя бегласцю, прывычнасцю; памылкі «устойлівыя»; памылкі, заснаваныя на падабенстве, і памылкі змешвання; памылкі, з'яўленне якіх абумоўліваецца адчуваннямі і воляй. Характарызуючы гэтую класіфікацыю, Н. А. Кузьмінская [8, с. 36] справядліва заўважае, што разглядаемая класіфікацыя ахоплівае не ўсе матэматычныя памылкі, а толькі іх частку.

У працы В. Ліцмана [9] сабраны памылкі пры ацэнцы велічынь, зрокавыя памылкі, арыфметычныя памылкі, памылкі пры рашэнні ўраўненняў, памылкі у планіметрыі і сафізмы. Аўтарам не ўказваюцца месцы, дзе хаваецца памылка. Ён лічыць няправільным варыянт, калі побач з дапушчанай памылкай прапануецца і правільнае рашэнне (калі яно нават размяшчаецца ў асобнай частцы). В. Ліцман мяркуе, што «у матэматыцы справа выглядае так, што, знайшоўшы памылковае сцвярджэнне і зразумеўшы, у чым яно заключаецца, атрымліваеш упэўненасць, якая не патрабуе іншых пацвярджэнняў паняцця пра правільны ход разважанняў. Да таго часу, пакуль няма такой упэўненасці, нашы веды не з'яўляюцца дасканалымі» [9, с. 6]. Навуковец лічыць, што разглядаць памылкі, якія робяць навучэнцы, павінен не толькі настаўнік, але і вучні. В. Ліцман перакананы, што часта школьнікі «навучацца большаму на прыкладзе растлумачанай памылкі, чым нават пры правільным выкананні па гэтых узорах задач і практыкаванняў» [9, с. 7].

У дысертацыйным даследаванні, дзе аналізуюцца матэматычныя памылкі, Д. А. Скрыпнік у разважаннях прыходзіць да высновы аб мэтазгоднасці груповаць іх па лапчных фор-

мах: 1) памылкі у тлумачэнні паняццяў; 2) памылкі ў лапчных дзеяннях са сказамі; 3) памылкі у доказах.

А. Ц. Муханаў [12] разглядае устойлівыя памылкі ў матэматычнай падрыхтоўцы выпускнікоў сярэдніх школ. Паняцце «устойлівая матэматычная памылка» характарызуецца паўтараемасцю яе з года ў год не менш чым у 40 % абітурыентаў. У аснову сістэматызацыі памылак аўтарам пакладзена некалькі незалежных прынцыпаў, з якіх вылучаецца дзесяць груп:

- 1) памылкі, абумоўленыя неразуменнем сутнасці матэматычнага доказу;
- 2) памылкі, якія дапускаюцца навучэнцамі з-за слабага валодання імі матэматычнай мовай і маўленнем;
- 3) памылкі, звязаныя з адсутнасцю неабходных навыкаў;
- 4) памылкі, якія узнікаюць пры выкарыстанні нерацыянальнага спосабу рашэння задач;
- 5) памылкі, якія узнікаюць з-за няправільнага рашэння ўраўненняў і няроўнасцей;
- 6) памылкі, абумоўленыя слабай графічнай культурай навучэнцаў;
- 7) памылкі, выкліканыя слабым развіццём прасторавага ўяўлення навучэнцаў;
- 8) памылкі, выкліканыя прывычкай да шаблонных задач;
- 9) памылкі, абумоўленыя прывычкай да шаблоннага рашэння задач;
- 10) памылкі, дапушчаныя праз няўменне фармуляваць практычную задачу.

Польскі матэматык Г. Штэйнгауз падкрэслівае вялікае значэнне работы над матэматычнымі памылкамі для актывізацыі мысліцельнай дзейнасці навучэнцаў. Ён адзначае: «Калі навучэнца заверыць, што у прапанаваным яму доказе ёсць памылка, то можна быць упэўненым нават без спецыяльнай праверкі, што матэрыял будзе вывучаны поўнасцю і вельмі старанна» [25, с. 7].

У рабоце з матэматычнымі памылкамі школьнікаў вялікае значэнне мае іх сістэматызацыя, адзначае Р. А. Асанаў. Пры гэтым вялікую ролю павінны адыграць не асобныя прыклады памылак, а групы памылак, аб'яднаных агульнасцю прычын іх узнікнення, агульнасцю метадаў работы з імі. Аўтарам прапоўваюцца наступныя групы памылак: першая група – памылкі і недахопы, абумоўленыя ўвагай да фарміравання тэарэтыка-мностваў уяўленняў навучэнцаў; другая група – памылкі, звязаныя з недастатковай лапчнай падрыхтоўкай навучэнцаў; трэцяя група – памылкі, дапушчаныя навучэнцамі пры аб'яднанні канкрэтызацыі; чацвёртая група – памылкі, узнікаюць у выніку выкарыстання няправільных аналогій; пятая група – памылкі, дапушча-

навучэнцамі з-за адсутнасці самакантролю [1, с. 70–77].

Г. В. Грыгаран [2] прыводзіць наступную тыпалогію памылак, спасылаючыся на агульнасць прычын праяўлення і агульнасць метады іх папярэджання:

- памылкі пры выкананні геаметрычных пабудов;
- памылкі пры чытанні чарцяжоў;
- памылкі пры фармуліроўцы азначэнняў геаметрычных правіл;
- памылкі ў вылічэннях і іншых матэматычных запісах.

Аўтар адзначае, што гэтая тыпалогія матэматычных памылак не з'яўляецца вычарпальнай.

У працы З. І. Слєпкань [21, с. 166–182] прыведзены грунтоўныя даследаванні матэматычных памылак школьнікаў, выяўлены прычыны іх узнікнення. Аўтарам прапануюцца некаторыя шляхі іх папярэджання і ліквідацыі. Яна сцвярджае, што чалавечая свядомасць, як правіла, не ў стане аб'ектыўна ахапіць усе бакі вывучаемай з'явы, таму тыповыя памылкі дапускаюцца школьнікамі нават пры добрым тлумачэнні настаўніка, пры акцэнтаванні увагі на гэтых памылках. У такіх выпадках настаўнік павінен выкарыстоўваць дапушчаную навучэнцамі памылку для паглыблення разумення школьнікамі матэматычных фактаў і заканамернасцей. З. І. Слєпкань вылучыла наступныя тыповыя памылкі: памылкі ў вылічэннях; памылкі ў тэс-ных пераўтварэннях; памылкі ва ўраўненнях і няроўнасцях; памылкі ў доказах.

Дастаткова вялізная сістэматызацыя памылак навучэнцаў па курсе алгебры і пачатку аналізу, праведзеная І. М. Кірылецкім. У аснову сістэматызацыі пакладзены прынцып класіфікацыі памылак па тэмах. Гэты падыход зручны ў практычных мэтах.

Г. М. Скобелеў [20] дастаткова падрабязна аналізуе геаметрычныя памылкі і вылучае іх класы:

- 1) памылкі ў чарцяжах: неадпаведнасць чарцяжа умовам задачы, няправільнае, неахайнае яго выкананне;
- 2) няведанне тэорыі: азначэння, тэарэмы, формулы; сюды аўтар адносіць памылкі ў фармуліроўках, а таксама няўменне прымяняць тэорыю да рашэння задач;
- 3) памылкі, якія адносяцца да рашэння задач: няўменне выконваць пабудовы, абгрунтоўваць рашэнні і рашаць задачы ў агульным выглядзе, нерацыянальнае рашэнне і г. д.;
- 4) памылкі ў запісах.

Недахопам гэтай класіфікацыі з'яўляецца перакрывацтва класаў, напрыклад, відавочна, што да памылак, якія адносяцца да рашэння задач, могуць быць аднесены многія па-

мылкі, звязаныя з пабудовай чарцяжа, з запісам вылічэнняў, пераўтварэнняў і г. д.

Для вызначэння матэматычных памылак і выяўлення іх прычын Ш. Т. Гусейнаў выкарыстоўвае метады графаў. Ён сцвярджае, што веданне узаемасувязей і узаемазалежнасцей, якія існуюць паміж асобнымі кампанентамі структурнай формулы, пабудаванай з дапамогай графаў, дазваляе больш усебакова вызначыць тыповыя памылкі [3].

Праблеме тыповых памылак, прычын іх узнікнення і тэхналогіі пераадолення прысвечана работа В. А. Далінгера [4]. Ён лічыць, што ў кожнай памылцы патрэбна адрозніваць змест і прычыну. У змест прычыны уваходзіць тое, што аб'ектыўна няправільна выканана ў дзеянні вучня; яго лёгка вызначыць па знешнім выражэнні гэтага дзеяння. Прычына з'яўлення памылак – гэта пэўная акалічнасць (ці іх сукупнасць), якая прывяла да няправільнага дзеяння вучня; яна правіла, яна знешне не праяўляецца. В. А. Далінгер вылучае тры групы прычын, якія прыводзяць да узнікнення матэматычных памылак: прычыны псіхалагічнага характару; прычыны, якія вынікаюць з недахопаў вучэбных праграм і падручнікаў, і прычыны, абумоўленыя недасканаласцю арганізацыі вучэбнага працэсу. Кожная з гэтых груп дастаткова дэталёва канкрэтызуецца аўтарам. Так, да прычын першай групы адносяцца:

- паслабленне псіхічных функцый (увагі, памяці, мыслення);
- дамінаванне асацыятыўных сувязей над сэнсавымі;
- інтэрферэнцыя навыкаў (фарміраванне аднаго навыку тармазіцца іншым);
- перанос некаторых навыкаў на рашэнне такіх задач, дзе іх дзеянне абмежавана або выключана.

Другая група прычын, абумоўленая недахопамі вучэбных праграм і падручнікаў, складаецца:

- з захаплення аўтараў лагічнай строгаасцю выкладання матэрыялу і толькі адным спосабам падачы ведаў – сілагістычным;
- з паспешлівых пераходаў у тэксце падручніка да абагульнення і абстрагавання пры ўвядзенні правіл і алгарытмаў без дастатковай колькасці прыкладаў для фарміравання ўменняў карыстацца імі і рабіць вывады;
- з сістэмы практыкаванняў у падручніку, якая не дазваляе на патрэбным узроўні прыводзіць прапедэгутычную работу і працу па замацаванні матэрыялу.

Да трэцяй групы прычын адносяцца:

- недастатковая падрыхтоўчая праца для свядомага засваення вучэбнага матэрыялу і яго замацавання ў далейшым;

- няўменне настаўнікам выкарыстоўваць нагляднасць не толькі з мэтай рэалізацыі яе ілюстрацыйнай, але і вучэбна-пазнавальнай функцыі;
- не фарміруюцца такія лагічныя ўменні, як вылучэнне істотных прымет паняццяў, падвядзенне аб'екта пад паняцце, вывядзенне вывадаў з паняцця;
- не праводзіцца работа настаўнікам па папярэджванні ў навучэнцаў імкнення да аўтаматызаванага прымянення фактаў, якія вывучаюцца;
- слаба вядзецца работа па павышэнні вылічальнай культуры навучэнцаў;
- не фарміруюцца навыкі самакантролю.

В. І. Рыжык у сваёй працы [18] адзначае, што на памылках вучацца (і на сваіх, і на чужых). Для гэтага неабходна, каб памылка была усвядомленая спачатку, спазнаная і так ці інакш класіфікавана. Аўтарам вылучаюцца тэхнічныя памылкі, лагічныя памылкі і «заблуждзеныя». В. І. Рыжык не растлумачвае падыходу да класіфікацыі матэматычных памылак навучэнцаў. Больш таго, аўтар агаворвае, што ўсе яны, наогул кажучы, «заблуждзеныя» [18]. З гэтай класіфікацыяй дазволім сабе не згадзіцца, паколькі яе выкарыстанне для навуковага даследавання не ўяўляецца магчымым.

А. У. Самсуненка і В. У. Казачонак [19] аналізуюць дастаткова вялікую колькасць тыповых матэматычных памылак, дапушчаных на ўступных экзаменах па алгебры і пачатках аналізу і па геаметрыі. Аўтары прытрымліваюцца прынцыпу разгляду памылак па тэмах. Схема аналізу ўключае тры пункты: 1) тэарэтычныя палажэнні ці спасылку на тыя з іх, пры выкарыстанні якіх дапускаліся памылкі; 2) прыклад тыпова няправільнага рашэння; 3) прыклад правільнага рашэння.

Заўважым, што ў пункце 1 аўтары фактычна раскрываюць матэматычную сутнасць памылкі. Імі прыводзіцца аналагічны разбор памылак абітурыентаў. Акрамя таго, А. У. Самсуненка і В. У. Казачонак прыводзяць класіфікацыю заданняў з рашэннямі па ступені тыповасці памылак абітурыентаў, якая не адносіцца да аналізу памылак, але карысную і зручную пры арганізацыі іх уліку:

- найбольш распаўсюджаныя;
- тыя, якія дапускаюцца многімі абітурыентамі, у тым ліку добра падрыхтаванымі тэарэтычна;
- тыя, якія дапускаюцца, як правіла, недастаткова падрыхтаванымі абітурыентамі.

Асноўную прычыну матэматычных памылак навучэнцаў В. М. Манахаў бачыць у падручніках па матэматыцы. Вось як ён ацаніў іх якасць: «У іх (падручніках) фактычна не ставілася задача адаптацыі зместу для далейшага

праектавання вучэбна-выхаваўчага працэсу; пакідае жадаць лепшага ўлік у школьных падручніках фізіялагічных асаблівасцей развіцця сацыяльнага вопыту, інтэлектуальных магчымасцей дзіцяці дадзенай узроставай групы; школьныя падручнікі (іх складанасць і цяжкасць) фактычна незалежныя ад пэдагагічнай дынамікі фарміравання агульнавучэбных уменняў (г. зн. ад узроўню агульнага развіцця навучэнцаў на дадзены момант), а значыць, і ад агульнай стратэгіі навучання» [11].

У дысертацыйным даследаванні В. А. Коласава [6] вылучыла шэраг прынцыпаў, якія могуць выкарыстоўвацца для сістэматызацыі памылак па матэматыцы. Сярод іх: 1) прадметны (у аснове – сутнасць памылкі); 2) прычынны (у аснове – прычына ўзнікнення памылкі); 3) пачатковы (у аснове – вучэбная тэма, пры вывучэнні якой з'яўляюцца памылкі); 4) дзейнасны (у аснове – від вучэбна-пазнавальнай дзейнасці, пры выкананні якой дапускаюцца памылкі); 5) колькасны (у аснове – колькасць вучняў, якія дапусцілі памылку); 6) прынцып устойлівасці (у аснове – фактар паўтаральнасці года ў год). В. А. Коласава [6] лічыць найбольш мэтазгодным для даследавання матэматычных памылак школьнікаў 5–6 класаў, з улікам спецыфікі пазнавальнай дзейнасці вучняў сярэняга школьнага узросту і асаблівасцей зместу адпаведнага курса матэматыкі, выкарыстоўваць дзейнасны прынцып. Зыходзячы з гэтага, аўтар класіфікуе матэматычныя памылкі школьнікаў наступным чынам:

- вылічальныя памылкі;
- памылкі ў матэматычных запісах;
- моўныя памылкі (агрэхі);
- памылкі ў пераўтварэннях;
- памылкі ў геаметрычных пабудовах;
- памылкі ў вымярэннях;
- лагічныя памылкі.

Я. І. Фаменка [24] разглядае праблему развіцця пазнавальнага інтарэсу вучняў 5–6 класаў у працэсе пошуку рашэння тэкставых задач. Аўтар адзначае, што для слабапаспяваючых задач павінны быць займальнымі, паколькі гэта садзейнічае павышэнню тону эмацыйнай дзейнасці і мабілізацыі увагі, спрыяе першапачатковым сродкам пазнавальнага інтарэсу і зняцця напружанасці, апорай эмацыйнай памяці. Разнастайныя формы вучэбнай дзейнасці патрабуюць ад навучэнцаў рознай ступені самастойнасці ў працэсе вучэння.

Р. А. Уцеевай распрацавана канцэпцыя дыферэнцыраванага навучання матэматыцы ў пункце гледжання форм вучэбнай дзейнасці [23]. Дыферэнцыраваныя формы вучэбнай дзейнасці мяркуюць самастойную работу навучэнцаў па дыферэнцыраваных заданнях.

пабудаваных з улікам асаблівасцей тыпалапчнай групы навучэнцаў, г. зн. групы, аб'яднанай «аднолькавым» узроўнем ведаў і ўменняў па прадмеце (тэме, раздзеле, курсе) і узроўнем іх засваення. Р. А. Уцеева вылучае чатыры тыпалапчныя групы: А (тыя, хто ведае «звыш праграмы»), В (з добрым узроўнем ведаў і ўменняў), С (з мінімальным узроўнем ведаў і ўменняў), Д (тыя, якія не дасягнулі мінімальнага узроўню). Аўтар сцвярджае, што з дапамогай дыферэнцыраваных форм дзейнасці з навучэнцамі групы Д могуць быць рэалізаваны наступныя мэты:

- ліквідацыя прабелаў у ведах і ўменнях;
- абуджэнне цікавасці да прадмета (гульнявыя элементы, займальныя задачы), сістэматычная арганізацыя самастойнай працы навучэнцаў на ўроку і дома;
- развіццё ўменняў і навыкаў здзяйсняць самастойную ўзнаўляльную дзейнасць (па ўзоры і ў падобных сітуацыях);
- даядзненне навучэнцаў да мінімальнага узроўню засваення ведаў і спосабаў дзейнасці.

Я. Д. Бажовіч у сваім даследаванні пісаў: «Разбіраючыся з няправільным вынікам вылічэння, з няправільна напісанай літарай у слове ... вучань не проста выпраўляе дапушчальную памылку і ліквідуе магчымасць яе паўтарэння ў будучым, – ён авалодвае ўменнем аналізаваць сваю дзейнасць, знаходзіць прычыны няўдач і на гэтай аснове карэкціраваць уласныя разумовыя дзеянні» [16, с. 63]. Асаблівую ўвагу Е. Д. Бажовіч надае самастойнай рабоце школьнікаў над памылкамі, якая садзейнічае «развіццю псіхічных працэсаў, якімі апасродкавана авалоданне ведамі, у першую чаргу лапчнага мыслення» [16, с. 63].

У даследаванні Н. А. Кропычавай [7] вылучаюцца тры напрамкі работы з матэматычнымі памылкамі. Да першага напрамку аўтар адносіць той, што звязаны з аналізам прычын узнікнення матэматычных памылак школьнікаў, іх тыпалапізацыяй і метадыкай работы з імі. Другі напрамак заключаецца ў пошуку найбольш рацыянальных метадаў і прыёмаў навучання слабапаступаючых навучэнцаў, у першую чаргу, у межах дыферэнцыяцыі навучання. Трэці напрамак даследавання Н. А. Кропычава бачыць у распрацоўцы на аснове тэарэтычных даследаванняў вучэбна-метадычных матэрыялаў па матэматыцы для школ і класаў і педагогічнай падтрымкі (карэкцыі).

У межах дысертацыйнага даследавання для работы са слабапаступаючымі Н. А. Кропычава [7] вызначае рэкамендацыі для арганізацыі вучэбнага працэсу па матэматыцы. Па-першае, каб развіваць інтарэс вучняў да матэматыкі, неабходна адрозніваць яго віды і

узроўні. Аўтарам вылучаны наступныя віды інтарэсу:

- непасрэдны, выкліканы прывабнасцю аб'екта;
- апасродкаваны інтарэс да аб'екта як сродку дасягнення мэт дзейнасці.

Узроўні інтарэсу:

- сітуацыйны, выпадковы інтарэс;
- устойлівы (замацаваны) інтарэс да вучэбных дзеянняў;
- інтарэс да творчай дзейнасці;
- прафесійны інтарэс.

Па-другое, работа павінна будавацца такім чынам, каб не быў згублены інтарэс у адпаведнасці з адзначанымі вышэй узроўнямі. Асноўная прычына страты інтарэсу – неразуменне вывучаемага матэрыялу.

Па-трэцяе, трэба дапамагчы слабапаступаючаму вучню ў запамінанні і ўзнаўленні неабходных ведаў і ўменняў па матэматыцы, у ліквідацыі яго прабелаў у вивучаным.

Па-чацвёртае, неабходна развіваць матэматычнае мысленне навучэнцаў з улікам яго узроўня і узроставых заканамернасцей развіцця.

Па-пятая, сістэма метадычных прыёмаў навучання слабапаступаючых навучэнцаў рашэнню матэматычных задач павінна вызначацца структурай працэсу рашэння любой матэматычнай задачы [7].

Папярэджанне матэматычных памылак навучэнцаў у працэсе навучання алгебры В. А. Тарасава [22] бачыць у фарміраванні і выкарыстанні рэфлексійнай дзейнасці навучэнцаў. Даследаванні, прысвечаныя праблеме псіхалагічных асноў работы над памылкамі, дазваляюць аўтару вызначыць склад карэкцыйных дзеянняў:

- фіксаваанне ўвагі вучня на памылцы і аналіз яе характару;
- выяўленне яе прычыны – перш за ўсё парушэнні ў разумовых дзеяннях па прымяненні тэарэтычных палажэнняў;
- выяўленне неабходнага карэкцыйнага захаду;
- выкарыстанне адкарэкціраваных ведаў і дзеянняў у працэсе рашэння аналагічных задач.

В. А. Тарасава адзначае, што ўсе вышэйпералічаныя дзеянні цесным чынам звязаныя з рэфлексійнай дзейнасцю. Пабудаваць такую сістэму дзеянняў можа толькі той вучань, які ўсведамляе змест сваіх думак, можа растлумачыць (прааналізаваць) кожнае сваё дзеянне, умее дакладна выражаць свае думкі, знаходзіць для іх адэкватную слоўную фармуліроўку, г. зн. валодае ў некаторай ступені развітой рэфлексійнай дзейнасцю.

У рабоце В. М. Піруткі [15] праводзіцца патаэмная класіфікацыя памылак, якія дапускаюць

абітурьєнты на уступних экзаменах у ВНУ і централізованим тэсціраванні. Аутарам вылучаны як грубыя матэматычныя памылкі школьнікаў, дапушчэнне якіх яна бачыць у слабай падрыхтоўцы навучэнцаў, так і памылкі, якія могуць дапусціць школьнікі з высокімі адзнакамі па матэматыцы. В. М. Пірутка тлумачыць гэта тым, што такога тыпу заданняў няма ў школьных падручніках, хоць для іх рашэння дастаткова ведаў школьнай праграмы. Прычыны узнікнення такіх памылак аутар бачыць:

- у няведанні правіл;
- у няўменні прымяняць правілы;
- у недакладным выкарыстанні алгарытмаў рашэння;
- у няведанні лагічных аперацый;
- у няўменні прымяняць умовы неабходнага і дастатковага;
- у няўменні праводзіць поўную класіфікацыю.

Такім чынам, даследаванні, звязаныя з дзейнасцю настаўніка матэматыкі па прадукцыйнасці памылак вучняў, на сучасным этапе з'яўляюцца актуальнымі і ў свеце ім надаецца дастаткова вялікая ўвага. Аднак даводзіцца канстатаваць, што не распрацаваны шляхі ажыццяўлення прэвентыўнай дзейнасці настаўніка матэматыкі па беспамылковым навучанні школьнікаў, і настаўнікі-прадметнікі часта не гатовыя да яе ажыццяўлення ў працэсе навучання ў сучасных умовах. Намі не знойдзена даследаванняў, у якіх мяркуюцца выкарыстанне новых інфармацыйных і камп'ютэрных тэхналогій для папярэджання настаўнікам матэматычных памылак школьнікаў, што, несумненна, садзейнічала б актывізацыі прэвентыўнай дзейнасці педагогаў у рабоце з навучэнцамі. Варта адзначыць, што камп'ютэрныя тэхналогіі валодаюць істотнымі магчымасцямі ў рэалізацыі патрабаванняў сучаснай педагогічнай псіхалогіі ў галіне работы з вучнямі, якія адстаюць. Яны дазваляюць інтэграваць прадстаўляць аўдыявізуальную інфармацыю, пры гэтым магчыма рэалізацыя інтэрактыўнага дыялога карыстальніка з праграмай у электронным выглядзе (на экране камп'ютэра), таксама дапамагаюць у вызначэнні далейшага выбару па выніках аналізу напрамку развіцця; уяўляюць вучэбнай дзейнасці навучаемага; забяспечваюць паўтор прадстаўляемага вучэбнага матэрыялу пры адваротнай сувязі. Педагагічныя сувязі камп'ютэрных тэхналогій вызначаюцца:

- удасканаленнем інтэнсіўных форм і метадаў навучання;
- павышэннем матывацыі за кошт эмацыянальнага прадстаўлення вучэбнай інфармацыі з выкарыстаннем анімацыйных эфектаў, відэафрагментаў, дынамічных графікаў, дыяграм;

- ажыццяўленнем разнастайных форм самастойнай дзейнасці навучаемага па апрацоўцы аўдыявізуальнай інфармацыі;
- узмацненнем індывідуалізацыі навучання за кошт забеспячэння своєчасовага кантролю за дзейнасцю кожнага навучэнца, а таксама за кошт прадстаўлення каментарыяў, падказак, якія дыферэнцыруюцца ў адпаведнасці з вынікамі работы навучаемага пры арганізацыі інтэрактыўнага дыялога [17].

ЛІТАРАТУРА

1. Асанов Р. А. Работа над ошибками при обучении математике. М., 1978.
2. Григорян Г. В. Исследование причин возникновения и методика предупреждения ошибок учащихся: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Баку, 1981.
3. Гусейнов Ш. Т. Выявление, предупреждение и устранение математических ошибок слушателей подготовительных отделений вузов: дис. ... канд. пед. наук. Баку, 1987.
4. Далингер В. А. Типичные ошибки по математике на вступительных экзаменах и как их не допускать. Омск, 1991.
5. Капица Г. Л. Ошибки // Юность. 1967. № 1. С. 80.
6. Колосова В. А. Совершенствование системы методической работы с математическими ошибками школьников (на материале курса математики 5–6 классов средней школы): автореф. дис. ... канд. пед. наук. Арзамас, 1997.
7. Кропачева Н. А. Проектирование образовательных целей как основа методики обучения математике слабоуспевающих учащихся 5–6 классов: дис. ... канд. пед. наук. Тобольск, 2003.
8. Кузьминская И. А. Зарубежные педагоги и работе над ошибками учащихся М., 1959.
9. Литцман В. Где ошибка. М., 1962.
10. Майергойз Д. М. К изучению математических ошибок учащихся // Математика в школе. 195(№ 1). С. 15–24.
11. Монахов В. М. Технологические основы и конструирования учебного процесса. Волгоград, 1995.
12. Муханов А. Т. Пути предупреждения устойчивых ошибок в математической подготовке выпускников средней школы: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Ташкент, 1975.
13. Новик И. А. О соотношении технологий методики обучения // Математика: проблемный выклад. 2000. № 2.
14. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / под ред. Е. С. Полата. М., 2000.
15. Пирютко О. Н. Математика: типичные ошибки на централизованном тестировании и экзамене. Мн., 2005.
16. Процесс учения: контроль, диагностика, коррекция, оценка: учеб.-метод. пособие / под ред. Е. Д. Божович. М., 1999.
17. Роберт И. В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования // Информатика и образование. 1991. № 4. С. 42–49.

18. Рыжик В. И. 2500 уроков математики. М., 1993.
19. Самусенко А. В., Казаченок В. В. Математика: типичные ошибки абитуриентов. Мн., 1995.
20. Скобелев Г. Н. Контроль на уроках математики: пособие для учителя. Мн., 1986.
21. Слепкань З. И. Психолого-педагогические основы обучения математике: метод. пособие. Киев, 1998.
22. Тарасова О. А. Предупреждение типичных ошибок учащихся в процессе обучения алгебре посредством формирования и использования рефлексивной деятельности: дис... канд. пед. наук. Новосибирск, 2004.
23. Утеева Р. А. Теоретические основы организации учебной деятельности учащихся при дифференцированном обучении: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. М., 1998.
24. Фоменко Е. И. Развитие познавательного интереса учащихся 5–6 классов в процессе поиска решения текстовых алгебраических задач: дис. ... канд. пед. наук. М., 1997.
25. Шеврибур С. И., Боковнев О. А. Углубленное изучение алгебры и анализа. М., 1977.

SUMMARY

The analysis of the researches of mathematical mistakes of pupils, the reasons of the occurrence and possible ways of the prevention of the mistakes are carried out in the article. The trend of the researches of the preventive activity of a mathematics teacher for prevention of pupils's mistakes with the help of a computer is considered to be perspective under contemporary circumstances.

УДК 517.9

Л. Б. Шнэперман

НАИБОЛЬШАЯ ПАДГРУПА БІЕКТИВНИХ ПЕРАЎТВАРЭННЯЎ МАКСІМАЛЬНОЇ ЛІНЕЙНАЇ ІНВЕРСНАЇ ПАЎГРУПЫ З d-АТАМНАЇ ПАДПАЎГРУПАЇ ПРАЕКТАРАЎ

1. Няхай V – лінейная прастора, $LT(V)$ – падпаўгрупа ўсіх лінейных пераўтварэнняў прасторы V . Для лінейных прастораў канечнай вымернасці ў рабоце [4] даведзена, што максімальная інверсная падпаўгрупа паўгрупы $LT(V)$ поўнаасцю характарызуецца сваёй найбольшай падгрупай абарачальных элементаў. Тут гэты рэзультат пераносіцца на лінейныя прасторы адвольнай вымернасці над бясконцым полем F і максімальныя лінейныя інверсныя паўгрупы з d -атамнай паўгрупай праектараў. Зауважым [7], што максімальная лінейная інверсная паўгрупа з d -атамнай падпаўгрупай праектараў спараджаецца сваёй падпаўгрупай праектараў і найбольшай падгрупай.

Усе неабходныя звесткі аб інверсных паўгрупах знаходзяцца ў працах [2–3], аб кратах – у [1], аб атамных паўгрупах праектараў – у [5], аб максімальных лінейных інверсных паўгрупах з атамнай падпаўгрупай праектараў – у [6].

2. Лема. Праектары $p, q \in LT(V)$ камутуюць тады і толькі тады, калі

$$q(\ker p) \subseteq \ker p \text{ і } q(\operatorname{im} p) \subseteq \operatorname{im} p.$$

Доказ. Няхай $pq = qp$. Тады,

$$p(q(\ker p)) = q(p(\ker p)) = q(0) = 0 \Rightarrow q(\ker p) \subseteq \ker p;$$

$$p(q(\operatorname{im} p)) = q(p(\operatorname{im} p)) = q(\operatorname{im} p) \Rightarrow q(\operatorname{im} p) \subseteq \operatorname{im} p.$$

Няхай $q(\ker p) \subseteq \ker p$ і $q(\operatorname{im} p) \subseteq \operatorname{im} p$. Тады для любога $x \in V$ $qpx \in q(\operatorname{im} p) \Rightarrow qpx \in \operatorname{im} p$;

$$q(e-p)x \in q(\ker p) \Rightarrow q(e-p)x \in \ker p.$$

Адсюль вынікае

$$pqx = pq(px + (e-p)x) = p(qpx) + p(q(e-p)x) = qp x.$$

Значыць, $pq = qp$.

3. Лема. Няхай P – поўная атамная паўгрупа праектараў з мноствам атамаў Π , Γ – падмноства мноства Π , $p = \sup\{a | a \in \Gamma\}$. Тады:

$$1) \operatorname{im} p = \sum_{a \in \Gamma} \operatorname{im} a; \quad 2) \ker p = \sum_{a \in \Pi \setminus \Gamma} \operatorname{im} a.$$

Доказ. 1) Калі $a \in \Gamma$, то $\operatorname{im} a \subseteq \operatorname{im} p$; значыць, $\sum_{a \in \Gamma} \operatorname{im} a \subseteq \operatorname{im} p$.

Няхай $x \in \operatorname{im} p$, $x \neq 0$. Тады $x = x_1 a_1 + \dots + x_k a_k$ ($x_i \neq 0$) пры некаторых $a_1, \dots, a_k \in \Pi$, прычым такое выяўленне адназначнае. Паколькі $x = px = x_1 p a_1 + \dots + x_k p a_k$, то $p a_i = a_i$ ($i = 1, \dots, k$), гэта значыць $a_i \leq p$ і, адпаведна, $a_i \in \Gamma$. Такім чынам, $x \in \sum_{a \in \Gamma} \operatorname{im} a$.

2) З першага пункту лемы вынікае, што $a \in \Gamma \Leftrightarrow pa = a$. Значыць,

$$a \notin \Gamma \Leftrightarrow pa \neq a \Leftrightarrow pa = 0 \Rightarrow \operatorname{im} a \subseteq \ker p.$$

Таму $\sum_{a \in \Pi \setminus \Gamma} \operatorname{im} a \subseteq \ker p$. А паколькі $\operatorname{im} p + \ker p = V$ і

$$\sum_{a \in \Gamma} \operatorname{im} a + \sum_{a \in \Pi \setminus \Gamma} \operatorname{im} a = V, \text{ то } \ker p = \sum_{a \in \Pi \setminus \Gamma} \operatorname{im} a.$$

4. Тэарэма. Няхай A і B – максімальныя лінейныя інверсныя паўгрупы з d -атамнымі падпаўгрупамі праектараў і адной і той жа найбольшай падгрупай H . Тады паўгрупы A і B супадаюць.

Доказ. Дапусцім, што паўгрупы A і B не супадаюць.

Няхай P і Q – падпаўгрупы праектараў паўгруп A і B адпаведна. Паколькі A – адзіная максімальная лінейная інверсная паўгрупа, якая змяшчае P у якасці паўгрупы праектараў [6], то з несупадзення паўгруп A і B вынікае несупа-

РЭФЕРАТЫ

УДК 539.26

Феранчук С. І. Самаузгодненае апісанне дыфузнага рассеявання рэнтгенаўскіх промняў // *Весці БДПУ. 2005. № 4. Серыя 3. С. 3–5.*

Разглядаецца задача аб адбіцці рэнтгенаўскіх промняў ад шурпатай паверхні (дыфузнае рассеяванне). Прымяняецца метада скажонных хвап на аснове самаузгодненага выразу для хвалевай функцыі. Атрыманы вынікі параўнаны з агульнапрынятым апісаннем дыфузнага рассеявання.

Рис. – 1. Бібліягр. – 2 назвы.

УДК 51(07)

Казачонак В. У. «Аксіёмы» эфектыўнага саманавучання матэматыцы // *Весці БДПУ. 2005. № 4. Серыя 3. С. 6–9.*

Разглядаюцца асноўныя дыдактычныя прынцыпы навучання. Выяўляюцца прынцыпы эфектыўнага саманавучання матэматыцы і ўмовы яго распаўсюджвання ў рэспубліцы.

Бібліягр. – 7 назваў.

УДК 514.1

Галіцкі І. І. Дынамічныя мадэлі стэрэаметрыі // *Весці БДПУ. 2005. № 4. Серыя 3. С. 9–17.*

Разглядаюцца метадычныя аспекты рэалізацыі метаду дынамізацыі геаметрычных аб'ектаў у курсе стэрэаметрыі з дапамогай дынамічных фізічных і графічных мадэлей, разгортка прасторавых фігур. Даюцца прыклады і прыёмы іх стварэння.

Паказана, што прымяненне дынамічных мадэлей на уроках матэматыкі дазваляе якасна змяніць характар навучання стэрэаметрыі, павысіць якасць вучэбных практыкаванняў, а ідэя дынамізацыі дазволіць вырашыць праблемы сучаснай матэматычнай адукацыі.

Рис. – 8. Бібліягр. – 20 назваў.

УДК 51(07)

Зенько С. І. Сучасны стан даследаванняў па прадухіленні настаўнікам памылак вучняў у працэсе вывучэння матэматыкі // *Весці БДПУ. 2005. № 4. Серыя 3. С. 17–23.*

Праводзіцца аналіз даследаванняў матэматычных памылак школьнікаў, прычын іх узнікнення, магчымыя шляхі прадухілення іх вучнямі. Кірунак даследаванняў прэзентунай дзейнасці настаўніка матэматыкі па прадухіленні памылак школьнікаў у сучасных умовах з выкарыстаннем кам'ютэра вызначаны як перспектывы.

Бібліягр. – 25 назваў.

УДК 517.9

Шнэперман Л. Б. Наибольшая падгрупа біектыўных пераўтварэнняў максімальнай лінейнай інверснай паўгрупы з d-атамнай падпаўгрупай праектараў // *Весці БДПУ. 2005. № 4. Серыя 3. С. 23–25.*

Даказана, што максімальная лінейная інверсная паўгрупа з d-атамнай падпаўгрупай праектараў спараджаецца сваёй паўгрупай праектараў і найбольшай падгрупай.

Бібліягр. – 7 назваў.

УДК 517.9

Стэльмашук М. Т., Шылінец У. А., Хадкевіч Г. В. Выкарыстанне фармальных вытворных і бікампліксных функцый пры пераўтварэнні сістэмы лінейных дыферэнцыяльных раўнанняў у частковых вытворных // *Весці БДПУ. 2005. № 4. Серыя 3. С. 25–27.*

Сістэма дыферэнцыяльных раўнанняў у частковых вытворных рэдуцыравана да кананічнага выгляду і атрымана інтэгральнае раўнанне, эквівалентнае адпаведнай аднароднай кананічнай сістэме.

Бібліягр. – 3 назвы.

УДК 517.9

Стэльмашук М. Т., Шылінец У. А. Інтэгральнае выяўленне абагульненых біаналітычных функцый // *Весці БДПУ. 2005. № 4. Серыя 3. С. 27–28.*

Атрымана інтэгральнае выяўленне абагульненых біаналітычных функцый.

Бібліягр. – 3 назвы.

УДК 004:37.013

Круглік Т. М., Якусік С. І. Шляхі павышэння эфектыўнасці прымянення праектных тэхналогій у навучанні // *Весці БДПУ. 2005. № 4. Серыя 3. С. 29–30.*

Абагульняецца вопыт арганізацыі і правядзення вучэбных тэматых праектаў, фармулююцца ўмовы эфектыўнасці навучання з прымяненнем дадзенай тэматыкі. Робіцца вывад аб тым, што адным са шляхоў падрыхтоўкі навучэнцаў да навучання на аснове праектнай тэхналогіі з'яўляецца правядзенне ў курсе інфарматыкі шэрага лабараторных работ, набліжаных па змесце і асаблівасцях да індывідуальных ці групавых праектаў. Прыводзіцца прыклад тэматчнага праекта па інфарматыцы.

Бібліягр. – 2 назвы.

УДК 573:61–053.5

Сыты В. П., Чэрнік В. Ф. Уплыў здароўезберагальнай дзейнасці педагога на папярэджанне захворванняў школьнікаў // *Весці БДПУ. 2005. № 4. Серыя 3. С. 31–35.*

Разглядаецца праблема стану здароўя школьнікаў. Праводзіцца аналіз захворваемасці навучэнцаў у сувязі з асаблівасцямі вучэбна-выхаваўчага працэсу. Выкананыя даследаванні пакладзены ў аснову прапанаванай валеа-педагагічнай праграмы (сістэмы) дзейнасці настаўніка, накіраванай на зніжэнне захворваемасці вучняў.

Табл. – 3. Бібліягр. – 6 назваў.

УДК 572:61–053.5

Радзюгіна В. В. Заканамернасці зменлівасці паказчыкаў фізічнага развіцця і узроўню здароўя дзяцей 7–10 гадоў у залежнасці ад іх антрапалагічных характарыстык пры нараджэнні і біялагічнага статусу бацькоў // *Весці БДПУ. 2005. № 4. Серыя 3. С. 35–40.*

Па выніках множнага рэгрэсійнага аналізу выяўлены ўплыў комплексу біялагічных фактараў на антрапаметрычныя паказчыкі і стан здароўя дзяцей 7–10 гадоў.

Табл. – 8. Бібліягр. – 6 назваў.