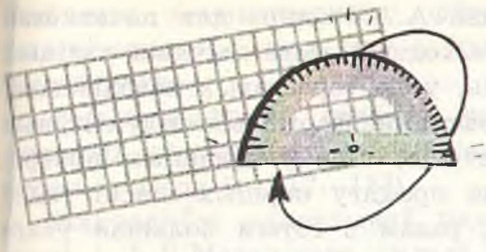

Праблемы, меркаванні, прапановы

НЕКАТОРЫЯ ПЫТАННІ РЭФАРМАВАННЯ МАТЭМАТЫЧНАЙ АДУКАЦЫІ

А.І.Таўгень*, доктар фізіка-матэматычных навук, прафесар,*
Л.А.Латоцін*, кандыдат педагагічных навук, дацэнт,*
Б.Дз.Чабатарэўскі*, кандыдат фізіка-матэматычных навук, дацэнт*

Праблемы, звязаныя з матэматычнай адукацыяй, у апошнія дзесяцігоддзі не былі на ўскрайку ўвагі педагагічнай грамадскасці. Гэта тлумачыцца тым, што рэформа матэматычнай адукацыі, пачатая ў 60-ыя гады, не прынесла чаканых вынікаў. Менавіта таму ў Беларусі праводзіліся даследаванні ў гэтай галіне, вынікам якіх стала канцэпцыя рэфармавання пачатковай матэматычнай адукацыі (гл. [1]), праграма па матэматыцы для V—XI класаў, распрацаваная пад кіраўніцтвам прафесара А.У.Мельнікава і ўхваленая Міністэрствам адукацыі.

Асноўным у распрацаванай канцэпцыі рэфармавання пачатковай матэматычнай адукацыі з'яўляецца гуманістычная скіраванасць працэсу навучання, што праяўляецца ў першую чаргу ў арыентацыі на развіццё асобы вучня, улік яго ўзроставых асаблівасцяў, больш мяккія формы навучання, у тым ліку праз гульню.

Праграма па матэматыцы, распрацаваная калектывам пад кіраўніцтвам прафесара А.У.Мельнікава, была добра ўзгоднена з праграмай А.А.Столяра для пачатковай школы і мела блізкія зыходныя дыдактычныя пазіцыі: развіццёвая скіраванасць, улік узроставых асаблівасцяў і асцярожнасць у выкарыстанні фармальна-дэдуктыўных элементаў. Варта адзначыць, што ў згаданых праграмах змест навучання на працягу першых шасці гадоў застаўся традыцыйным, разам з гэтым большая ўвага надавалася падрыхтоўцы да далейшага навучання. У аснове зместу пачатковай матэматыкі засталіся натуральныя лікі і арыфметычныя дзеянні над імі, велічыні і іх вымярэнне, геаметрычныя фігуры. У V—VI класах — звычайныя і дзесятковыя дробы і дзеянні над імі, адмоўныя і дадатныя лікі, геаметрычная і алгебраічная прапедэўтыка. Разам з гэтым былі зменены пэўныя праграмныя ўстаноўкі: калі раней нават у пачатковай школе праграмай прадугледжвалася выкарыстанне найпрасцейшых лінейных ураўненняў пры рашэнні тэкставых задач, то ў створаных праграмах прадугледжваецца рашэнне тэкставых задач арыфметычнымі метадамі. Такая змена акцэнтаў невыпадковая. Арыфметычныя спосабы рашэння задач развіваюць мысленне і маўленне вучняў, практыкуюць іх у змястоўных разважаннях, рыхтуючы тым самым да дэдуктыўных разважанняў у сістэматычным курсе матэматыкі. Канкрэтны характар мыслення вучняў малодшага школьнага ўзросту патрабуе і пры вывучэнні натуральнага ліку аперараваць з канкрэтнымі аб'ектамі. Менавіта гэтым тлумачыцца тое, што вывучэнне нумарацыі і дзеянняў з натуральнымі лікамі абавязкова суправаджаецца прадметнай дзейнасцю з лічыльнымі палачкамі, кружкамі, квадрацікамі, трохвугольнікамі, кубікамі. Карыстанне такім лічыльным матэрыялам невыпадковае, бо гэтыя геаметрычныя вобразы належаць набытаму жыццёваму вопыту вучняў. Таму з'яўляецца натуральным уключэнне ў праграму матэматыкі I—VI класаў знаёмства з найпрасцейшымі геаметрычнымі фігурамі і некаторымі іх уласцівасцямі, у тым ліку даўжынёй, плошчай, аб'ёмам, мерай вугла.

Гэтыя праграмы знайшлі сваё ўвасабленне ў навучальных комплексах па матэматыцы для пачатковай і базавай школ (гл. [2—18]).

Напрацоўкі калектываў пад кіраўніцтвам А.А.Столяра і А.У.Мельнікава склалі аснову канцэпцыі матэматычнай адукацыі ў 12-гадовай школе (гл. [19]) і праграмы для падрыхтоўчага і I—XI класаў (гл. [20]). Захаванню пераемнасці ў рабоце спрыяла і тое, што новы калектыў узначаліў прафесар А.І.Таўгень, які ў ранейшым калектыве быў намеснікам кіраўніка. Эксперыментальная праверка праграмы для 12-гадовай школы і падручнікаў, створаных на яе аснове, пачалася з 1998/99 навучальнага года ў 20 школах Беларусі.

Праблема рэфармавання матэматычнай адукацыі знаходзіць сваё адлюстраванне ў друку. У прыватнасці, выказваюцца меркаванні, што па новым вучэбным плане рэзка скарачаецца колькасць гадзін, што адводзіцца на матэматычныя дысцыпліны (гл., напрыклад, [21]). На самой жа справе гэта не так. У вучэбным плане 12-гадовай школы на вывучэнне матэматыкі адводзіцца 50 тыднёвых гадзін (на ўсе класы) супраць 48 гадзін, што прадугледжана дзейным навучальным планам. Больш таго, вучэбны план 12-гадовай школы змяшчае школьны кампанент, што дазваляе выкарыстоўваць гэты рэсурс як для вывучэння новых дысцыплін, так і для паглыбленага вывучэння асобных прадметаў, у тым ліку і матэматыкі. Вучэбным планам таксама прадугледжваецца профільнае навучанне і паглыбленае вывучэнне асобных прадметаў. У класах з паглыбленым вывучэннем матэматыкі колькасць тыднёвых гадзін на матэматыку можа дасягаць сямі (гл. [22]).

Зразумела, што пры рэфармаванні адукацыі паўстае праблема зместу матэматычнай адукацыі. Але праблема зместу звязана не столькі з рэформай адукацыі, колькі з паступовым развіццём сістэмы адукацыі, напрыклад, работа калектыва пад кіраўніцтвам А.У.Мельнікава мела мэтай удасканаленне матэматычнай адукацыі ў краіне. Можна пагадзіцца з меркаваннем прафесара А.А.Дадаяна, выказаным у [21], пра тое, што “кожная рэформа ў сістэме адукацыі павінна праходзіць мірна, эвалюцыйным шляхам, а не быць “віхурай рэвалюцыі”, што ламае ўсё і ўся”. Якраз у гэтым рэчышчы і адбываецца рэфармаванне матэматычнай адукацыі. У канцэпцыі [19] і праекце праграмы [20] ўлічваецца не толькі апошні вопыт і вопыт рэформы 60-ых гадоў, але і вопыт навучання матэматыцы ў XX стагоддзі, прычым не толькі савецкі. У прыватнасці, праграмай прадугледжваецца павелічэнне ролі арыфметыкі і арыфметычных спосабаў рашэння задач, як гэта і было да рэформы 60-ых гадоў, улічваецца тое, што мысленне вучняў 10—12 гадоў пераважна канкрэтнае, і таму пры навучанні матэматыцы акцэнт робіцца на змястоўны кампанент, а не на фармальна-алгарытмічны. Падобныя меркаванні выказваюцца і ў расійскім друку (гл. [23]). Вывучэнне дробаў, напрыклад, грунтуецца на змястоўным іх разуменні, правілы ж з'яўляюцца вынікам змястоўнай работы вучняў з дробамі. Гэта дазваляе не развучваць асобныя тыпы задач на дробы. У геаметрыі праграмай не прадугледжваецца ранняй аксіяматызацыі. Разгортванне курса мяркуецца праводзіць на аснове пэўнай колькасці фактаў, змест якіх да гэтага часу павінен быць засвоены вучнямі ў дасістэматычным курсе.

Уяўляецца слушным назіранне прафесара А.А.Дадаяна, выказанае ў [21], пра тое, што малодшы школьнік “успрымае геаметрычныя аб'екты, што адлюстроўваюць рэчаіснасць, намнога больш проста і раней за адносна абстрактныя арыфметычныя і алгебраічныя тэорыі.

Уласна таму геаметрыя аказваецца ў стане актыўна ўплываць на развіццё разумовай дзейнасці вучня. Трэба гэта шырока выкарыстоўваць у малодшых класах і знаёміць з многімі найпрасцейшымі фігурамі і паняццямі з геаметрыі, няхай на інтуітыўнай і нагляднай аснове, і выкарыстоўваць іх у старшых класах як ужо вядомыя факты, а не паўтараць зноў". З гэтымі думкамі пераклікаюцца выказванні даследчыцы Н.С.Падходавай з Санкт-Пецярбурга (гл. [24]). У пэўнай ступені гэта ўжо рэалізавана ў праекце праграмы [20] і створаных падручніках матэматыкі для пачатковай школы [25—28] і для V—VII класаў [29—31]. Зразумела, што ў такім накірунку яшчэ многае можна зрабіць. Можна, як прапануе А.А.Дадаян, многа простага матэрыялу перанесці з старшых класаў у малодшыя, напрыклад, пра паверхні целаў.

Заслугоўвае ўвагі яшчэ адзін момант, звязаны з адлюстраваннем у школьным навучанні геаметрыі аксіяматычнага метаду. Тут прынцыповымі з'яўляюцца два ўзаемазвязаныя пытанні: ці патрэбна выбудоўваць курс геаметрыі аксіяматычна і ці магчыма такое выбудаванне?

Аксіяматычнае пабудаванне курса ставіць вучня ў псіхалагічна нязручную сітуацыю, калі яму прапануюць Вялікую Гульню, правілы якой ён не ў стане зразумець. Гэтым тлумачыцца непрыняцце вучнем той дзейнасці, якая навязваецца яму настаўнікам. Прыхільнікі аксіяматычнага пабудавання школьнага курса геаметрыі самі не заўважаюць, што сказаўшы А, яны на гаворацъ Б. Менавіта, аб'яўленне аксіём толькі пачынае фармуляванне Правіл Гульні. Трэба яшчэ сказаць, што рабіць з гэтымі аксіёмамі, як імі апераваць, як з іх атрымліваць новыя геаметрычныя факты. Каб быць паслядоўным, прыхільнік аксіяматычнага пабудавання курса павінен быў бы аксіяматызаваць і правілы разважанняў, якія ён сам засвоіў праз перайманне, а не праз завучванне правілаў вываду ў аксіяматызаванай логіцы. Атрымліваецца, што без пэўнай фармалізацыі лагічнага вываду аксіяматычнае пабудаванне курса застаецца незавершаным.

Прыхільнікі аксіяматычнага пабудавання курса геаметрыі выкарыстоўваюць у якасці аргумента тэзіс пра тое, што геаметрыя з'яўляецца адзіным школьным прадметам, які навучае вучняў лагічна мысліць, правільна будаваць свае разважанні. А што азначае, "лагічна мысліць", "правільна будаваць разважанні"? Фармальны адказ на гэтае пытанне просты: лагічна мысліць азначае атрымліваць з дадзеных пасылак такія заключэнні, праўдзівасць якіх гарантуецца праўдзівасцю пасылак. Аднак ці вучым мы гэтаму толькі тым, што аб'яўляем аксіёмы? Пры аксіяматычным пабудаванні школьнік вучыцца не столькі мысліць, колькі запамінае кімсьці распрацаваныя шляхі пераходу ад адных сцверджанняў да другіх. Навучанне лагічнаму мысленню, засваенне схем правільных разважанняў у рэальным навучальным працэсе адбываецца праз перайманне. Але змястоўнае напаўненне гэтых схем не абавязкова павінна быць геаметрычным. Больш таго, аксіёмы нават перашкаджаюць засваенню схем правільных разважанняў, бо вывад з не да канца ўсвядомленых сцверджанняў-аксіём для вучня па псіхалагічных прычынах не з'яўляецца пераканаўчым. Як самі сцверджанні-пасылкі, так і атрыманае пад нашым уплывам заключэнне не належаць уласнаму вопыту вучня, таму ён не мае падстаў для крытычнай ацэнкі праведзенага разважання, г. зн. ацэнкі пераходу ад пасылак да заключэння. Калі ж і пасылкі і заключэнне належаць вопыту вучня, ён можа ацаніць праводзімае разважанне, асабліва ў тым выпадку, калі атрымана заключэнне, якое супярэчыць яго вопыту. Гэта дазваляе пераканаць вучня ў няправільнасці разважання нават у тых выпадках, калі заключэнне не супярэчыць вопыту. Напрыклад, калі прапанаваць ацаніць разважанне “Калі лік заканчваецца цотнай лічбай, то ён дзеліцца на 2; лік 37 не заканчваецца цотнай лічбай; значыць, лік 37 не дзеліцца на 2”, то ў пераважнай большасці выпадкаў яно будзе ацэнена як правільнае. Але праведзенае па гэтай схеме разважанне “Калі вуглы вертыкальныя, то яны роўныя; дадзеныя вуглы не вертыкальныя; значыць, яны не роўныя” заўсёды ацэньваецца як няправільнае. Аднолькавасць формы абодвух разважанняў вымушае вучня спачатку засумнявацца ў правільнасці першага разважання, а затым і пагадзіцца, што разважаць па схеме “Калі A, то B; не A; значыць, не B” недапушчальна. Улічваючы сказанае, уяўляюцца слушнымі меркаванні прафесара А.А.Дадаяна пра ролю аксіём у школьным курсе геаметрыі і яго вывады пра тое, што “на ранніх этапах вывучэння геаметрыі не варта ўводзіць аксіёмы, а неабходна будаваць пачатковы курс геаметрыі з шырокім прыцягненнем інтуіцыі і нагляднасці” [21, с. 21]. Ён правільна сцвярджае, што “трэба не выганяць аксіёмы са школы, а перанесці пытанні абгрунтавання не толькі геаметрыі, а і, наогул, матэматыкі ў заключную тэму школьнай матэматыкі ў выглядзе гістарычнага агляду стану матэматычнай навукі” [21, с. 22].

Складанай праблемай, якую давядзецца вырашаць у ходзе рэформы матэматычнай адукацыі, з’яўляецца арганізацыя працэсу навучання. Яшчэ да пераходу да 12-гадовага навучання ў навучальным плане зафіксавана адзіная дысцыпліна “матэматыка”, за якую выстаўляецца адзіная адзнака, што паставіла перад настаўнікам праблему арганізацыі вывучэння матэрыялу, выкладзенага ў двух падручніках “Алгебра” і “Геаметрыя”, вызначэння паслядоўнасці і спалучэння вывучэння алгебраічных і геаметрычных тэм. Гэта даволі складаная метадычная праблема, і беспадстаўна чакаць, што яна будзе паспяхова вырашана кожным настаўнікам. Сёння адны настаўнікі вядуць паралельнае вывучэнне алгебры і геаметрыі, другія чаргуюць вывучэнне алгебраічных і геаметрычных тэм. Пры гэтым аб'ектыўна існуючыя сувязі алгебры і геаметрыі застаюцца, як правіла, незапатрабаванымі.

Ажыццяўленне рэформы 12-гадовай школы перавяло гэтую праблему ў практычную плоскасць. Зараз афарміліся два падыходы да вырашэння праблемы. Прыхільнікі першага падыходу прапануюць фактычна пакінуць усё так, як гэта і было: аўтары пішуць асобныя падручнікі, а найбольш цяжкае ў вырашэнні праблемы — практычнае спалучэнне тэм і зместу — перакладваецца на плечы настаўніка-практыка. Другі падыход прадугледжвае правесці спалучэнне тэм, зместу і метадаў ужо на этапе стварэння падручніка і патрабуе гэтага ад аўтараў. Зразумела, што гэта ставіць перад распрацоўшчыкамі падручнікаў нетрывіяльныя пытанні. Адзначым, што падобную праблему ўжо давялося вырашаць на пачатку 70-ых гадоў, калі з вучэбнага плана была выключана "Трыганаметрыя" як асобны прадмет.

Пры стварэнні інтэграванага падручніка трэба вырашыць і праблему паслядоўнасці вывучэння асобных тэм. Прыхільнікі незалежнага вывучэння алгебры і геаметрыі ў якасці контраргументаў вылучаюць наступнае: у інтэграваным курсе геаметрыя "растворыцца"; кожны з курсаў згубіць свае асаблівасці і структуру; якая ж гэта інтэграцыя, калі ў "інтэграваных" падручніках раздзелы захоўваюць пэўную самастойнасць; інтэграваны падручнік немагчымы, бо гэтага нікому яшчэ не ўдалося зрабіць. Але ж ці пазбаўлены гэтых "недахопаў" неінтэграваныя падручнікі, што выкарыстоўваюцца зараз, напрыклад, падручнік алгебры для VIII класа пад рэдакцыяй С.А.Целякоўскага [32] і падручнік геаметрыі А.В.Пагарэлава [33]? Змест першага складаюць раздзелы: рацыянальныя дробы; квадратныя карані; квадратныя ўраўненні; няроўнасці; ступень з цэлым паказчыкам. Кожны з гэтых раздзелаў адносна самастойны. Гэта праяўляецца ў тым, што яны могуць вывучацца ў адвольным парадку, за адзіным выключэннем: раздзел "Квадратныя карані" павінен папярэднічаць раздзелу "Квадратныя ўраўненні". Сказанае ў такой жа ступені датычыць парадку вывучэння параграфаў курса геаметрыі VIII класа з падручніка [33]: чатырохвугольнікі, тэарэма Піфагора, дэкартавы каардынаты на плоскасці, рух, вектары. Тут адзіным патрабаваннем з'яўляецца тое, што папярэдне павінны быць вывучаны ўласцівасці паралелаграма, у астатнім парадак вывучэння названых тэм вызначаецца толькі густам аўтара падручніка. Пэўныя сувязі паміж раздзеламі ў падручніку [32] рэалізуюцца задачамі на паўтарэнне, што прапануюцца ў кожным пункце, на якія разбіты раздзелы. Гэтыя сувязі амаль не прасочваюцца ў падручніку [33] нават на ўзроўні задач, бо пасля кожнага параграфа прапануюцца практыкаванні ў асноўным менавіта да яго.

Як бачым, "фрагментарнасць" матэрыялу — з'ява непазбежная для вучэбнай кнігі ў адрозненне ад кнігі навуковай, дзе асноўнай мэтай з'яўляецца сістэматычнае і паслядоўнае развіццё пэўнай тэорыі. Інтэграваны падручнік не павялічвае гэтую "фрагментарнасць", тым больш, што сам працэс вывучэння для вучня аб'ектыўна фрагментарны: у адзін і той жа дзень ён займаецца і матэматыкай, і фізікай, і біялогіяй, і мовамі, і літаратурай, і гісторыяй і інш. Разнароднасць зместу школьнага курса матэматыкі аб'ектыўна непазбежная; трэба меркаваць, што ў школьным курсе ў бліжэйшы час будуць адлюстраваны пытанні камбінаторыкі, тэорыі імавернасцяў, статыстыкі, аптымізацыі.

Засваенне зместу, вызначанага праграмай, з'яўляецца толькі першым планам вывучэння матэматыкі, але гэтым нельга абмяжоўвацца. Вывучэнне матэматыкі можа даць значна больш: узброіць вучня пэўнымі метадамі асваення рэчаіснасці і выпрацаваць адпаведны стыль мыслення.

Гэтага можна дасягнуць, калі будуць рэалізаваны аб'ектыўна існуючыя сувязі паміж алгебрай і геаметрыяй, якія прасочваюцца і па лініі зместу, і па лініі метадаў. На змястоўным узроўні гэта каардынаты, вектары, трыганаметрычныя выразы, на ўзроўні метадаў гэта, з аднаго боку, алгебраічнае мадэляванне і каардынатны метад у геаметрыі, з другога, выкарыстанне геаметрычных вобразаў у алгебры. Розныя раздзелы матэматыкі аб'ядноўвае іх дэдуктыўны характар. У гэтым матэматыка істотна адрозніваецца ад іншых прадметаў. Сувязі матэматыкі (а не алгебры і геаметрыі паасобку) з іншымі вучэбнымі прадметамі, напрыклад фізікай, праяўляюцца ў асноўным праз выкарыстанне ў гэтых дысцыплінах матэматычных метадаў. З іншых прадметаў матэматыка выкарыстоўвае даволі абмежаваны набор паняццяў і фактаў і то ў асноўным толькі ў тэкставых задачах, г. зн. як той матэрыял, які падлягае "матэматызацыі". Адсюль становіцца зразумелым, што для адзінага курса "матфізікі" або "фізматыкі", які ўпамінае А.А.Дадаян, няма аб'ектыўных падстаў. Ад інтэграванага курса матэматыкі можна чакаць успрымання вучнямі матэматыкі як адзінага па сваіх метадах прадмета.

Патрабуюць адказу памылковыя сцверджанні, выказаныя ў артыкуле [21], пра работу, што праводзіцца зараз па рэфармаванні матэматычнай адукацыі. Там сцвярджаецца, што былі створаны "вучэбныя дапаможнікі для пачатковых класаў, якія ў далейшым сталі рэзка адрознівацца па сваёй структуры і змесце ад вучэбнага матэрыялу для старшых класаў. У гэтых дапаможніках, напрыклад, пад уплывам прафесара А.А.Столяра, які быў заўзятым праціўнікам традыцыйных ідэй, увесь матэрыял быў пабудаваны на тэарэтыка-мноснай аснове, у той час як гэтыя ідэі не знайшлі шырокага прымянення ў старшых класах. Таму ў курсах матэматыкі пачатковых і старшых класаў аказаўся пэўны разрыў, неадпаведнасць вучэбнага матэрыялу. Гэтае пытанне застаецца нявырашаным да гэтага часу толькі таму, што метадысты-матэматыкі раздзяліліся на дзве адарваныя адна ад адной групы: адны займаюцца пытаннямі матэматычнай адукацыі ў пачатковых класах, другія рэфармуюць гэтую адукацыю толькі ў старшых класах" (с. 23—24).

Сцверджанне пра пабудаванасць падручнікаў [25—28] матэматыкі для пачатковай школы на тэарэтыка-мноснай аснове сведчыць пра тое, што аўтар не адкрываў гэтыя падручнікі. Каб пераканацца ў гэтым, дастаткова прагледзець падручнікі [25, 26]. У вучэбным дапаможніку для першага класа лікі першага дзесятку ўводзяцца як вынік лічэння: напрыклад, лік 3 ёсць адказ на пытанне "Колькі прадметаў ёсць на рысунку?" Пра гэта сведчыць і апісанне адпаведнай работы ў метадычным дапаможніку для настаўнікаў [34, с. 51]. Звяртаецца ўвага на тое, што лік выражае не толькі колькасць; лікам выражаецца і парадак: першы, другі і г. д., падкрэсліваецца спосаб атрымання наступнага ліку: $2=1+1$, $3=2+1$, $4=3+1$ і г. д. Гэта ж мы назіраем і ў падручніку [35], які, як лічыцца, не пабудаваны на тэарэтыка-мноснай аснове. Першыя ўяўленні вучняў пра складанне і адніманне лікаў звязваюцца з засваеннем складу таго ці іншага ліку: $4=3+1$; $4=2+1+1$; $4=2+2$; $4=1+1+1+1$; $4=1+3$. У далейшым адпрацоўваюцца прыёмы павелічэння і памяншэння ліку на дзве і іншую колькасць адзінак. Калі гаварыць фармальна, то тут у большай меры адлюстраваны элементы не колькаснай, а парадкавай тэорыі. Тыя ж падыходы прасочваюцца і ў падручніках [35, 36]. Тэарэтыка-мносны падыход да ўвядзення множання натуральных лікаў звязаны з магутнасцю дэкартавага здабытку мностваў. Зразумела, што гэтага няма ні ў падручніках [25—28], ні ў якіх іншых падручніках для пачатковай школы.

Не адпавядае рэчаіснасці і сцверджанне А.А.Дадаяна пра тое, што рэфармаваннем матэматычнай адукацыі ў пачатковых і старшых класах займаюцца дзве адарваныя адна ад адной групы метадыстаў-матэматыкаў (гл. [21, с. 24]). Магчыма, аўтар не ведае, што работа над канцэпцыяй матэматычнай адукацыі ў 12-гадовай школе, праграмай і падручнікамі пачалася ў 1996 годзе і працягваецца зараз вялікай групай матэматыкаў і метадыстаў. Вынікі гэтай работы знайшлі сваё адлюстраванне ў друку (гл., напрыклад, [19], [20]). Распрацаваная праграма па матэматыцы для пачатковай школы рэалізавана ў падручніках [25—28]. Непасрэдным іх працягам з'яўляюцца эксперыментальныя падручнікі [29—31, 37, 38] для V, VI, VII класаў. Па выніках эксперыментальнага навучання на іх аснове будуць створаны падручнікі для IV, V, VI класаў 12-гадовай школы. Эксперыментальныя падручнікі і іх праверка паказваюць, што ніякага разрыву і неадпаведнасці вучэбнага матэрыялу ў курсах матэматыкі пачатковых і старшых класаў не назіраецца. Наадварот, праграма і падручнікі [25—31] пабудаваны на агульнай ідэалогіі, узгоднены па змесце і метадах.

Зразумела, што ў гэтым артыкуле адлюстраваны не ўсе важныя моманты, звязаныя з рэфармаваннем матэматычнай адукацыі. Мы спыніліся толькі на тых праблемах, якія выразна акрэсліла практычная работа па ажыццяўленні рэформы. Вырашэнне гэтых і іншых праблем, што яшчэ паўстануць пры рэфармаванні школы, справа неадкладная, і імі давядзецца займацца даследчыкам, арганізатарам адукацыі і ўсім практычным работнікам галіны.

1. *Столяр А.А., Чабатарэўская Т.М.* Абнаўленне пачатковай матэматычнай адукацыі // Пачатковая школа. — 1992. — № 3. — С. 32—36.

2. Матэматыка: 1 кл.: Вучэб. дапам.: У 4 ч. Ч. 1. / М.І.Касабуцкі, А.Т.Катасонава, А.А.Столяр, Т.М.Чабатарэўская; Пад рэд. А.А.Столяра. — Мн.: Нар. асвета, 1996. — 32 с.; Ч. 2. / М.І.Касабуцкі, А.Т.Катасонава, А.А.Столяр, Т.М.Чабатарэўская; Пад рэд. А.А.Столяра. — Мн.: Нар. асвета, 1996. — 40 с.; Ч. 3. / М.І.Касабуцкі, А.Т.Катасонава, А.А.Столяр, Т.М.Чабатарэўская; Пад рэд. А.А.Столяра. — Мн.: Нар. асвета, 1996. — 40 с.; Ч. 4. / М.І.Касабуцкі, А.Т.Катасонава, А.А.Столяр, Т.М.Чабатарэўская; Пад рэд. А.А.Столяра. — Мн.: Нар. асвета, 1996. — 32 с.

3. Матэматыка: 2 кл.: Падруч. для пачатк. шк. / М.І.Касабуцкі, А.Т.Катасонава, А.А.Столяр, Т.М.Чабатарэўская; Пад рэд. А.А.Столяра. — Мн.: Нар. асвета, 1993. — 160 с.

4. Матэматыка: 3 кл.: Падруч. для пачатк. шк. / У.Л.Дрозд, М.І.Касабуцкі, А.Т.Катасонава, А.А.Столяр, Т.М.Чабатарэўская; Пад рэд. А.А.Столяра. — Мн.: Нар. асвета, 1994. — 224 с.

5. Матэматыка: 4 кл.: Падруч. для пачатк. шк. / У.Л.Дрозд, М.І.Касабуцкі, А.Т.Катасонава, А.А.Столяр, Т.М.Чабатарэўская; Пад рэд. А.А.Столяра. — Мн.: Нар. асвета, 1995. — 240 с.

6. Матэматыка ў 1 класе: Кн. для настаўніка / М.І.Касабуцкі, А.Т.Катасонава, А.А.Столяр, Т.М.Чабатарэўская; Пад рэд. А.А.Столяра. — Мн.: Нар. асвета, 1992. — 104 с.

7. Матэматыка ў 2-м класе: Дапам. для настаўніка / М.І.Касабуцкі, А.Т.Катасонава, А.А.Столяр, Т.М.Чабатарэўская; Пад рэд. А.А.Столяра. — Мн.: Нар. асвета, 1993. — 56 с.

8. Матэматыка ў 3-м класе: Дапам. для настаўніка / У.Л.Дрозд, М.І.Касабуцкі, А.Т.Катасонава, А.А.Столяр, Т.М.Чабатарэўская; Пад рэд. А.А.Столяра. — Мн.: Нар. асвета, 1994. — 64 с.

9. Матэматыка ў 4-м класе: Дапам. для настаўніка / У.Л.Дрозд, М.І.Касабуцкі, А.Т.Катасонава, А.А.Столяр, Т.М.Чабатарэўская; Пад рэд. А.А.Столяра. — Мн.: Нар. асвета, 1995. — 64 с.

10. *Латоцін Л.А., Чабатарэўскі Б.Дз.* Матэматыка: Вуч. дапам. для 5-га кл. агульнаадукац. шк. — Мн.: Нар. асвета, 1996. — 477 с.

11. *Батурын С.Б., Латоцін Л.А., Чабатарэўскі Б.Дз.* Дыдактычныя матэрыялы па матэматыцы для 5 класа: Вучэб.-метад. дапам. для настаўнікаў. — Мн.: Нар. асвета, 1998. — 111 с.

12. *Латоцін Л.А., Чабатарэўскі Б.Дз.* Матэматыка: Вуч. дапам. для 6-га кл. агульнаадукац. шк. — Мн.: Нар. асвета, 1997. — 495 с.

13. Алгебра: Вучэб. дапам. для 7-га кл. агульнаадукац. шк. / А.П.Кузняцова, Г.Л.Мураўёва, Л.Б.Шнеперман, Б.Ю.Яшчын. — Мн.: Нар. асвета, 1996. — 287 с.

14. Алгебра: Учеб. пособие для 8-го кл. общеобразоват. шк. / Е.П.Кузнецова, Г.Л.Муравьева, Л.Б.Шнеперман, Б.Ю.Ящин; Под ред. Л.Б.Шнепермана. — Мн.: Нар. асвета, 1997. — 390 с.

15. Алгебра: Учеб. пособие для 9-го кл. общеобразоват. шк. / Е.П.Кузнецова, Г.Л.Муравьева, Л.Б.Шнеперман, Б.Ю.Ящин; Под ред. Л.Б.Шнепермана. — Мн.: Нар. асвета, 1998. — 343 с.

16. *Солтан Г.Н.* Математика: Алгебра и геометрия: Учеб. пособие для 7-го кл. общеобразоват. шк. — Мн.: Нар. асвета, 1996. — 304 с.

17. *Солтан Г.Н.* Математика: Алгебра и геометрия: Учеб. пособие для 8-го кл. общеобразоват. шк. / Под ред. Н.А.Лиходеда. — Мн.: Нар. асвета, 1997. — 253 с.

18. *Солтан Г.Н.* Математика: Алгебра и геометрия: Учеб. пособие для 9-го кл. общеобразоват. шк. / Под ред. Н.А.Лиходеда. — Мн.: Нар. асвета, 1998. — 269 с.

19. Праект канцэпцыі матэматычнай адукацыі дванаццацігадовай школы // Матэматыка: праблемы выкладання. — 1997. — Вып. 9. — С. 3—20.

20. Программа по математике для подготовительного и I—XI классов (проект) // Матэматыка: праблемы выкладання. — 1998. — № 1. — С. 3—22; № 2. — С. 3—51.

21. *Дадаян А.А.* Школьный курс математики и его проблемы // Матэматыка: праблемы выкладання. — 2000. — № 4. — С. 14—24.

22. Концептуальные подходы к проектированию и обновлению содержания общего среднего образования в реформируемой школе: Базовый учебный план / Под науч. ред. О.Е.Лисейчикова. — Мн.: НИО, 1997. — 40 с.

23. *Шевкин А.В.* Наступим ли еще раз на грабли, реформируя школу? // Математика в школе. — 2000. — № 9. — С. 2—5.

24. *Подходова Н.С.* К проблеме личностно-ориентированного обучения геометрии // Математика в школе. — 2000. — № 10. — С. 52—58.

25. Матэматыка: Вучэб. дапам. для падрыхтоўчага класа.: У 4 ч. / М.І.Касабуцкі, А.Т.Катасонава, А.А.Столяр, Т.М.Чабатарэўская. — Мн.: Нар. асвета, 1998.

26. Матэматыка: 1-ы кл.: Падруч. для агульнаадукац. шк. / М.І.Касабуцкі, А.Т.Катасонава, А.А.Столяр, Т.М.Чабатарэўская. — Мн.: Нар. асвета, 1999. — 192 с.

27. Матэматыка: 2-і кл.: Падруч. для агульнаадукац. шк. / Т.М.Чабатарэўская, А.Т.Катасонава, М.І.Касабуцкі, У.Л.Дрозд, А.А.Столяр. — Мн.: Нар. асвета, 1999. — 286 с.

28. Математика: Учеб. для 3-го кл. общеобразоват. шк. / Т.М.Чеботаревская, А.Т.Катасонова, В.Л.Дрозд и др. — Мн.: Нар. асвета, 2000. — 335 с.

29. *Латоцін Л.А., Чабатарэўскі Б.Дз.* Матэматыка: 5-ы кл.: Эксперым. падруч. — Рэд. часоп. “Адукацыя і выхаванне”, 1998. — 399 с.

30. *Латоцін Л.А., Чабатарэўскі Б.Дз.* Матэматыка: 6-ы кл.: Эксперым. падруч. — Рэд. часоп. “Адукацыя і выхаванне”, 1999. — 371 с.

31. *Латоцін Л.А., Чабатарэўскі Б.Дз.* Матэматыка: 7 кл.: Эксперым. падруч. — Рэд. часоп. “Адукацыя і выхаванне”, 2000. — 236 с.

32. Алгебра: Падручнік для 8-га кл. сярэд. шк. / Ю.М.Макарычаў, Н.Р.Міндзюк, Н.І.Нешкаў, С.Б.Суворава; Пад рэд. С.А.Целякоўскага. — Мн.: Нар. асвета, 1991. — 239 с.

33. *Погорелов А.В.* Геометрия: Учеб. для 7—11 кл. сред. шк. — М.: Просвещение, 1990. — 384 с.

34. *Катасонава А.Т., Чабатарэўская Т.М., Касабуцкі М.І.* Матэматыка ў падрыхтоўчым класе. — Мн.: Нар. асвета, 1998. — 152 с.

35. *Моро М.И., Степанова С.В.* Математика: 1 кл.: Учеб. для четырехлет. нач. шк. / Под ред. Ю.М.Колягина. — М.: Просвещение, 1988. — 128 с.

36. Математика: 2 кл.: Учеб. для четырехлет. нач. шк. / М.И.Моро, М.А.Бантова, Г.В.Бельтюкова и др.; Под ред. Ю.М.Колягина. — М.: Просвещение, 1991. — 160 с.

37. Математика: 7 кл.: Эксперим. учеб. / Е.П.Кузнецова, Г.Л.Муравьева, Л.Б.Шнеперман, Б.Ю.Ящин; Под ред. Л.Б.Шнепермана. — Мн.: Ред. журн. “Адукацыя і выхаванне”, 2000. — 300 с.

38. *Солтан Г.Н.* Математика: 7-й кл.: Эксперим. учеб. / Под ред. Н.А.Лиходеда. — Мн.: Ред. журн. “Адукацыя і выхаванне”, 2000. — 296 с.