



В.А.ЕРАВЕНКА, М.М.КАЛЬЧЭЎСКАЯ, Ю.В.НЕЛЮБ

ПЕДАГАГІЧНЫЯ ПРАБЛЕМЫ СУЧАСНАЙ ФІЗІКА-МАТЭМАТЫЧНАЙ ШКОЛЬНАЙ АДУКАЦЫІ

Добра вядома агульная ідэя, што вышэйшая мэта выхавання – даць асобе магчымасць з найбольшай паўнатай раскрыць і праявіць свае здольнасці. Высакародная ідэя! Але як яе рэалізаваць і як калі не дасягнуць, то хаця б наблізіцца да яе? Многія педагогі ў час сваёй працы спрабуюць нейкім чынам зрабіць гэта, разумеючы, што здольнасці, якія не змаглі раскрыцца ў школьных гады, найчасцей аказваюцца страчанымі назаўсёды. З якім шчырым жаданнем вучыцца прыходзяць маленькія вучні ў першы клас і як часта ўжо к пятаму-шостаму класу яны губляюць усякую цікавасць да вучобы.

У сучаснай рэформе сярэдняй школьнай адукацыі трэба звярнуць увагу на сбалансаванае вывучэнне дысцыплін фізіка-матэматычнага цыкла. Вядома, што найбольш удалымі ў наш час аказаліся тыя фізічныя канцэпцыі, якія выкарыстоўвалі адэкватныя матэматычныя мадэлі. У гэтым, у прыватнасці, праяўляецца пазнавальнасць рэальнага свету і, у некаторым сэнсе, устойлівасць і надзейнасць матэматыкі. Філософы, якія займаюцца праблемамі прыродазнаўства, прыйшлі да вываду, што невытлумачальная эфектыўнасць матэматыкі застаецца па-ранейшаму невытлумачанай. Вядомы фізік, лаўрэат Нобелеўскай прэміі Юджын Пол Вігнер, не даючы ніякага тлумачэння гэтаму феномену, пісаў: "Матэматычная мова надзіва добра служыць для фармулёўкі фізічных законаў. Гэта чудаўны дар, якога мы не разумеем і якога не заслужоўваем. Нам застаецца дзякаваць за яго лёс і спадзявацца, што і ў будучых сваіх даследаваннях мы зможам па-ранейшаму карыстацца ім".

Каб наблізіцца да ўпамынутай вышэйшай мэты выхавання, трэба вырашыць два асноўныя пытанні: "Што вывучаць?" і "Як вывучаць?" Гэтыя пытанні ўвесь час суправаджаюць педагогаў, якія працуюць творча, паколькі з часам змяняецца не толькі змест матэматычнай і фізічнай навукі, але і патрабаванні грамадства да аб'ёму і якасці ведаў па прадметах фізіка-матэматычнага цыкла. Таму спосабы выкладання праграмнага матэрыялу не губляюць сваёй актуальнасці. Безумоўна, гэта праблема не зводзіцца толькі да "педагагічнай тэхнікі". Неабходна ўлічваць у сваёй практычнай дзейнасці гуманістычны аспект педагогікі, у прыватнасці, асаблівасці выхавання падлеткаў, іх маральныя ідэалы, нарэшце моду на жыццёвыя каштоўнасці, якая даволі хутка змяняецца, і ўсё тое, што робіць уплыў на светапогляд моладзі. Разам з тым не трэба забываць і асноўнай мэты фізіка-матэматычнай адукацыі: навучыць матэматычнаму стылю мыслення і пазнаёміць з фундаментальнымі фізічнымі законамі, выкладаючы матэрыял праграмы так, каб пераважная большасць вучняў засвоіла сутнасць прадмета і магла выкарыстоўваць яе ў практычнай дзейнасці.

Пры паглыбленым вывучэнні фізіка-матэматычных дысцыплін трэба мець на ўвазе, што ў апошнія гады ў матэматычнай адукацыі назіраецца адыход ад сістэмы адукацыі, заснаванай на "бурбакізацыі", г.зн. ад фармалізацыі выкладання на падставе аксіёматычнага метаду і тэорыі мностваў. У той жа час з'явілася мода на залішне прагматычную адукацыю, якая прытрымліваецца прын-

цыпу вучыць таму, што патрэбна для практыкі. Але ж усялякая дыферэнцыяцыя фізіка-матэматычнай адукацыі, а таксама адкрыццё вучэбных устаноў новага тыпу патрабуюць уважлівай распрацоўкі новых базавых планаў, праграм і дапаможнікаў, якія б захоўвалі лепшыя дасягненні айчынай адукацыі.

Згодна традыцыйнай методыцы выкладання фізіка-матэматычных дысцыплін, лічыцца, што чым больш вучань рашае задач, тым лепш ён засвойвае матэрыял. Таму не выпадкова мы маем такую вялікую колькасць "тоўстых" задачнікаў. Аднак уважлівы аналіз паказвае, што па кожнай асобнай тэме колькасць ідэй, якія выкарыстоўваюцца пры рашэнні адпаведных задач, вельмі невялікая. Таму ўяўляецца мэтазгодным па кожнай тэме адабраць мінімальную колькасць задач, у кожнай з якіх найбольш выразна праяўляецца асобны факт ці агульная ідэя. Існуючыя вучэбныя дапаможнікі для паглыбленага вывучэння матэматыкі і фізікі, як паказвае вопыт, не могуць задаволіць патрэбы вучняў і настаўнікаў. Неабходна стварыць дапаможнікі па асобных раздлах агульнаадукацыйных курсаў рознай ступені складанасці і якасці дататковага і стандартнага вучэбнага матэрыялу.

Выкладанне ў школе, у адрозненне ад універсітэцкіх стандартаў, павінна быць больш эмацыянальным, асобасным з даступнай нагляднасцю і строгацю, а не сістэматычным і ў нейкай меры акадэмічным курсам. Каб узбуджаць цікавасць да прадмета, настаўнік будзе вымушаны выкладаць яго ў зразумелай для вучняў форме. А строга абстрактнае выкладанне дапушчальна толькі ў старэйшых спецыялізаваных класах.

Навучанне – гэта такі працэс зносін, які ажыццяўляецца праз дыялог настаўніка з вучнем і сумеснае пераадоленне перашкод. Змястоўнасць такой сумеснай працы, безумоўна, павінна вар'іравацца ў залежнасці ад узроўню складанасці праграм для розных профіляў навучання, напрыклад матэматычнага ці гуманітарнага напрамкаў. Часта нават у адной і той жа аўдыторыі выяўляецца вялікая разнастайнасць здольнасцей да вучэння матэматыкі і фізікі і розны ўзровень падрыхтоўкі. Таму пытанні настаўніка да вучняў часта з'яўляюцца не для ўсіх зразумелымі. Сапраўдны сэнс гэтых пытанняў можа быць раскрыты толькі ў дыялогу настаўніка з вучнем. Жывую гутарку з настаўнікам ніколі не заменіць самы лепшы падручнік ці дапаможнік па паглыбленаму вывучэнню прадмета. Гэта, канешне, не адмаўляе шырокіх магчымасцей самаадукацыі. Аднак у сучаснай сярэдняй "масавай" школе, засноваанай на прынцыпах тэхналогіі вытворчасці з жорсткай рэгламентацыяй усяго навучальнага працэсу, пакуль што няма прасторы для развіцця індывідуальнасці вучняў.

Пры пераходзе да рознаўзроўневага навучання трэба ўлічваць, што "магучнасць матэматычнага захаплення" вучняў знаходзіцца на сярэднім узроўні. Адной з асноўных задач выкладання курса матэматыкі з'яўляецца прывіццё разумення таго, што матэматыка – неад'емная частка агульнай адукацыі любога прафесіянала, а матэматычныя мадэлі і структуры добра ўзгадняюцца з рэчаіснасцю і рэалізуюцца ў многіх жыццёвых сітуацыях. Трэба памятаць, што абгрунтаванне ісціны ў матэматыцы ў працэсе яе школьнага выкладання павінна быць бездакорным і з пункту гледжання псіхалагічнай пераканаўчасці. Пры выкладанні курса матэматыкі важна арыентаваць вучняў на разуменне ўсіх этапаў разважанняў. Але нават у параўнальна аднародных вучэбных групах, скамплектаваных па прафесійных здольнасцях і адпаведных ім сучасных профілях навучання, напрыклад, такіх, як фізіка-матэматычны, тэхнічны, гуманітарны і інш., вучні інтэлектуальна адрозніваюцца. Аднак пры арыентацыі на разуменне не так страшны дэфекты памяці, паколькі ў зразумелым матэрыяле можна аднавіць дэталі, карыстаючыся адпаведнымі дапаможнікамі ці даведнікамі. Вядома матэматык і педагог М.М.Лузін лічыў, што арыентацыя на разуменне мае на ўвазе больш важнае меркаванне, чым простую палёжку вучню ад цяжкасцей вывучэння: гэта – ініцыятыву вучняў. Гэта каштоўная ініцыятыва, г.зн. уменне арыентавацца ў новых абставінах, адрозных ад прывычнага шаблону, можа прыйсці і заўсёды прыходзіць толькі ад поўнага разумення матэрыялу, а зусім не ад цвёрдасці яго засваення³.

Пераход да рознаўзроўневага навучання патрабуе стварэння пробных вучэбных дапаможнікаў для розных профіляў і авалодання параўнальнымі стратэгіямі навучання рашэнню прыкладных задач. Важным і цікавым пытаннем выкладання матэматыкі і фізікі з'яўляецца пытанне аб выкарыстанні тэарэтычных ведаў пры рашэнні задач, пытанне аб перакладзе ўмоў задач на матэма-

тычную і формульную мовы. Надзвычай каштоўныя для вывучэння новых раздзелаў матэматыкі і фізікі метады навучання, аснову якіх складае з'яўістычны падыход да рашэння задач, паколькі ён актывізуе творчае мысленне вучняў. Вопыт практычнага прымянення мадэлей вучэбнага працэсу пры вывучэнні матэматычных курсаў паказвае, што пасля некалькіх спроб і адпаведнага аналізу адбываецца найбольш адпаведны выбар, спрыяльны развіццю здольнасцей вучняў. Для здольных вучняў патрэбна праводзіць такое мадэляванне вучэбнага працэсу, пры якім развіваецца іх самастойнасць у рашэнні матэматычных і фізічных задач, што, у сваю чаргу, дапамагае акрэсліць межы агульнай фізіка-матэматычнай адукацыі. Натуральна, у любой мадэлі навучання вялікае значэнне для развіцця фізіка-матэматычных здольнасцей маюць адносіны паміж настаўнікам і вучнем. Станаўленню і развіццю талентаў і здольнасцей вучняў могуць дапамагчы школы педагогікі, арыентаваныя на фарміраванне гарманічнай асобы.

Дыферэнцыраваны падыход настаўніка да выкладання матэматыкі і фізікі ў сярэдняй школе цягэі за ўсё ажыццяўляецца ў класах з паглыбленым выкладаннем прадметаў. І гэта зразумела, бо ў класах з гуманітарным ці прыродазнаўчым прафіляваннем узровень выкладання матэматыкі з'яўляецца базавым. У класах палітэхнічнага прафілю выкладанне матэматыкі вядзецца з улікам практычнага прымянення. Паглыбленае ж вывучэнне матэматыкі і фізікі ў школе розныя настаўнікі разумеюць па-свойму. Паглыбленае вывучэнне дысцыплін фізіка-матэматычнага цыкла часта падмяняецца простым павелічэннем аб'ёму матэрыялу, г.зн. колькасці вучэбных тэм. Часцей за ўсё такі падыход да паглыбленага вывучэння прадмета не дае жаданага рэзультата.

Павелічэнне аб'ёму тэарэтычнага матэрыялу апраўдана толькі ў тым выпадку, калі новая вучэбная тэма цесна і непасрэдна звязана з тэмай абавязковага базавага курса. Напрыклад, пры паўтарэнні ў 9-м класе рашэння сістэм алгебраічных ураўненняў будзе правільным увесці ў вывучэнне тэмы "Сістэмы ўраўненняў з n невядомымі" і "Метад Гаўса рашэння сістэм ураўненняў". Пасля вывучэння гэтых тэм будзе найбольш апраўданым ўвядзенне паняцця матрыцы і разглядаць тэмы "Матрыцы і дэяніі над імі". Уключэнне ж у вывучэнне ў "паглыбленых класах" тэм, не звязаных з базавай праграмай, звычайна не дае добрых вынікаў, таму што сэнс вывучэння такой асобна ўзятай тэмы не заўсёды зразумелы вучням.

У класах з паглыбленым вывучэннем фізіка-матэматычных дысцыплін настаўніку вельмі важна не шкадаваць часу, каб выпрацаваць у вучняў практычныя навыкі рашэння складаных задач з канкрэтным зместам. Тут заўсёды апраўдана традыцыйнае правіла "ад простага да складанага". Важна толькі, каб выпрацоўваліся навыкі рашэння не толькі канкрэтных тыпаў задач, але і больш агульных, у тым ліку і нестандартных. На ўроках у класах з паглыбленай падрыхтоўкай абавязкова патрэбна адводзіць час для самастойнага рашэння задач. У гэты час настаўнік працуе асобна з кожным вучнем як кансультант, ставячы перад класам мэту знайсці як мага больш розных спосабаў рашэння адной і той жа задачы. У канцы ўрока кожнае рашэнне задачы абавязкова аналізуецца. Вучань павінен умець сфармуляваць агульную задачу і паставіць адпаведныя тлумачальныя пытанні да кожнага этапу рашэння і нават, калі не зможа рашыць задачу, ён павінен ведаць, што тут было трэба рабіць і ў чым канкрэтна для яго заключаецца праблема рашэння задачы.

Аднак вельмі часта паглыбленае вывучэнне дысцыплін фізіка-матэматычнага цыкла ў сярэдняй школе падмяняецца нашіпгоўваннем вучняў па рашэнню тыповых задач, веданне якіх неабходна для здачы ўступных экзаменаў у ВНУ. Зразумела, такая мэта можа прысутнічаць у працэсе паглыбленага вывучэння матэматыкі і фізікі, але яна не павінна стаць асноўнай. Вельмі важным у класах з паглыбленым вывучэннем з'яўляецца падбор задач і прыкладаў. Галоўнай тут павінна быць не арыентацыя на экзаменацыйныя білеты для абітурыентаў ВНУ, а поўная адпаведнасць прыкладаў вывучаемай тэме. У гэтай сувязі вельмі важна разглядаць нестандартныя праблемныя задачы, г.зн. такія, рашэнне якіх патрабуе не толькі ведаў наяўнасці пэўных алгарытмаў, але і прымушае вучня думаць і шукаць аптымальныя варыянты рашэння.

Трэба адзначыць яшчэ і гістарычны аспект работы настаўніка ў класах з паглыбленым вывучэннем матэматыкі і фізікі. Вядома, што ў школьных падручніках па матэматыцы змяшчаюцца кароткія звесткі аб прозвішчы і гадах жыцця

вядомых матэматыкаў. Але гэтыя, ў некалькі радкоў, зноскі амаль заўсёды застаюцца па-за ўвагай вучняў, ды і напісаныя суха, яны не аказваюць ніякага маральнага ўздзеяня. Але ж вельмі важна засяродзіць увагу вучняў на тым, як вучоныя распрацоўвалі разглядаемую праблему, якім было іх жыццё, умовы, у якіх яны працавалі і як пераадольвалі цяжкасці. Такія расказы настаўніка дапамогуць вучням адчуць матэматыку жывой навукай, паглядзець на яе "новымі вачамі". Таксама вельмі карысныя экскурсы ў гісторыю з'яўлення матэматычнага тэрміна ці развіцця пэўнай матэматычнай ідэі. На жаль, такім ведам амаль ніколі не ўдзялялася ўвагі ў школьных падручніках па матэматыцы. Шчаслівым выключэннем з'яўляецца новы падручнік алгебры⁴. У гэтым падручніку ёсць цікавыя артыкулы з гісторыі матэматыкі: "Як узнікла і развівалася паняцце функцыі", "Кароткія гістарычныя звесткі аб развіцці трыганаметрыі" і іншыя.

У заключэнне адзначым, што для выкладчыка, які працуе ў класах з паглыбленым вывучэннем фізіка-матэматычных дысцыплін, неабходна не толькі сур'ёзная матэматычная ці фізічная універсітэцкая адукацыя, але і далучанасць да крыніц агульначалавечай культуры.

¹ Клайн М. Математика. Утрата определенности. М., 1994. С.401.

² Гл.: Розов Н.Х. // Международная конференция, посвящ. 90-летию акад. С.М.Никольского. М., 1995. С.390.

³ Лузин Н.Н. // Успехи математических наук. 1989. Т.44. Вып.2. С.3.

⁴ Гл.: Ананчанка К.А., Вераб'еў М.Ц., Пятроўскі Г.М. Алгебра 9. Мн., 1995.

В.М. НАВУМЧЫК

ПЕДАГАГІЧНЫЯ ПАДСТАВЫ СВАБОДНАГА ВЫХАВАННЯ І ТВОРЧАСЦЬ

Дамінантай фарміравання светапогляду чалавека з'яўляецца самаразвіццё, самаўдасканаленне асобы, якое выражаецца ў яе сацыяльнай дзейнасці. Творчасць – адзін з бакоў такога самаразвіцця, яна рэалізуецца ва ўмовах свабоднага выхавання. Сам тэрмін "свабоднае выхаванне" выклікае неадназначную рэакцыю педагогаў. Аднак калі разглядаць творчасць як педагагічную з'яву, дык абавязкова прыйдзецца звярнуцца да вытокаў ідэі свабоднага выхавання і прасачыць гісторыю развіцця гэтага педагагічнага кірунку, уключаючы і наш час.

Ідэя выхавання ва ўмовах свабоды закладвалася яшчэ Я.А.Каменскім, Ж.-Ж.Русо, А.Дыстэрвегам і іншымі педагогамі-гуманістамі. У канцы XIX – пачатку XX ст. у Расіі і ў Заходняй Еўропе ідэю свабоднага выхавання тэарэтычна і практычна развівалі Л.М.Талстой, К.М.Вентцэль, С.Т.Шацкі, М.М.Няплюеў, Р.Штэйнер, М.Мантэсоры і іншыя. Так, Л.М.Талстой вельмі высока цаніў прыроднае выхаванне і ў 1859 г. арганізаваў школу, якая працавала на падставе прынцыпаў непрымусовага выхавання.

Свабоду і свабоднае развіццё асобы Талстой разглядаў як аснову жыццяздзейнасці школы. Вучань не меў у класным пакоі строга вызначанага месца: кожны садзіўся там, дзе хацелася. Заданняў на дом не задавалі. Асноўнай формай заняткаў быў не ўрок у звычайным сэнсе, а свабодная гутарка з вучнямі: на працягу яе вучні вучыліся чытанню, пісьму, арыфметыцы, закону Божаму, засвойвалі граматычныя правілы, звесткі па гісторыі, геаграфіі, прыродазнаўству. Іх вучылі таксама маляванню, спевам.

Праблема выхавання і адукацыі турбавала Л.М.Талстога як праблема, якая вызначае кірунак развіцця чалавецтва, і выхаванне творчасці ён падпарадкоўвае маральнаму імператыву. Зыходзячы з прынцыпу ненасілля, Л.М.Талстой прыходзіць да высновы, што "выхаванне не ёсць прадмет педагогікі, а толькі адна са з'яў, на якую педагогіка не можа не звярнуць увагу, прадметам жа педагогікі павінна і можа быць толькі адукацыя". Пад адукацыяй ён разумее арганічную сувязь са светам, жыццём, са стварэннем матэрыяльнай і духоўнай культуры: "Дзіцячыя гульні, перажыванні, пакаранні бацькоў, кнігі, працы, вучэнне прымусовае і свабоднае, мастацтва, навукі, жыццё – усё адукоўвае".

Новым аспектам у тэарэтычным плане з'яўляецца дыялектыка педагогікі Талстога, яго рэалізм. Ён выдатна разумее, што рашэнне жыццёвых праблем, пераадоўванне цяжкасцей прадугледжвае барацьбу (насілле) і адпаведнае выхаванне. "Выхаванне, – піша ён, – ёсць прымусовае, сілавое ўздзеянне ад-