МАТЭМАТЫКА

УДК 371.312:517.0

М.А. Калавур

Крытэрый адбору тэарэтычнага матэрыялу для прымянення актыўных метадаў у навучанні матэматыцы

Навучанне матэматыцы рэгламентавана рамкамі вучэбнага часу, таму немэтазгодна прымяняць пастаянна навучанне, пры якім вучні самастойна засвойваюць новыя веды. Іншым разам больш эфектыўна можна прымяніць і традыцыйныя метады. Але, улічваючы тое, што "час, патрачаны на фундаментальныя пытанні, прапрацаваныя з асабістым удзелам вучняў, - не страчаны час: новыя веды набываюцца без страты намаганняў, дзякуючы раней атрыманаму глыбокаму разумоваму вопыту" [2, с. 26] , і таму што пры навучанні праз задачы вучні самастойна здабываюць новыя веды, то неабходна умець падбіраць матэрыял, пры вывучэнні якога мэтазгодна прымяніць навучанне праз задачы як адзін з актыўных метадаў засваення матэматыкі. Пры гэтым такое навучанне павінна мець вялікі эфект: даваць трывалыя веды вучням, вучыць іх разумовым дзеянням і выхоўваць цікавасць да вывучэння матэматыкі.

У сваім даследванні мы паспрабавалі знайсці тыя патрабаванні, якім павінен задавальняць матэрыял для эфектыўнага прымянення актыўных метадаў пры яго вывучэнні. Разгледзім некаторыя патрабаванні, якія прад'яўляюцца да матэрыялу для арганізацыі актыўных метадаў (праблемнага навучання) у метадычнай і псіхолага-педагагічнай літаратуры.

Некаторыя аўтары [1, 4] лічаць адной з умоў арганізацыі праблемнага навучання існаванне ў вучэбным матэрыяле супярэчнасцяў, якія прыводзяць вучняў да праблемнай сітуацыі. Асобныя аўтары (І.Я. Лернэр, М.Н. Скаткін і інш.) указваюць, што для праблемнага навучання дастаткова выкарыстаць 5-6 пытанняў у тэме, а не ўсе па праграме.

Заслугоўвае ўвагі работа Курохцінай Т.І. "Аб пабудове сістэмы праблемных сітуацый у навучанні [3]. Аўтар указвае на недахопы, якія дапускаюцца пры стыхійным адборы матэрыяла для праблемнага навучання.

1. Адсутнасць змястоўнай базы.
2. Недахоп вопыта рашэння праблем у вучняў.
3. Адставанне ад праграмы па часу.
4. Недастатковая дэталізацыя, адмова ад разгляду другарадных пытанняў можа прывесці да парушэння сістэмы ведаў і паніжэння якасці іх засваення, перагрузкі вучняў.

Зыходзячы з гэтых меркаванняў, аўтар вылучае наступныя патрабаванні да матэрыялу для арганізацыі праблемнага навучання.

1. Значнасць матэрыялу. Да значных адносяцца вузлавыя пытанні тэмы або курса, якія з'яўляюцца неад'емнымі элементамі ў структуры вучэбнага прадмета. Гэтыя пытанні затым выкарыстоўваюцца для вывучэння другіх тэм. Значныя пытанні падпарадкаваны

асноўнай ідэі курса. Да значных таксама адносяцца такія пытанні, якія ўтрымліваюць веды, маючыя метадычнае значэнне, гэта значыць паказваючыя развіццё дадзенай навукі.

2. Пасільнасць. Тут трэба ўлічваць папярэднія веды вучняў і вопыт па рашэнню праблем. Матэрыял павінен абапірацца на ўжо вядомыя вучням веды, каб яны маглі самастойна засвойваць новыя веды.

3. Тыповасць. Да тыповых адносяцца праблемы, якія маюць агульныя тэарэтычныя сцвярджэнні, на аснове якіх яны ставяцца і рашаюцца. Тыповымі аўтар лічыць праблемы, шляхі рашэння якіх аналагічныя.

Аднак, навучанне праз задачы не супадае з праблемным навучаннем. Таму нельга аўтаматычна карыстацца пры навучанні праз задачы патрабаваннямі, якія прад'яўляюцца да тэарэтычнага матэрыялу для арганізацыі праблемнага навучання. Улічваючы асаблівасці навучання праз задачы, паспрабуем знайсці тыя патрабаванні да вучэбнага матэрыялу, на аснове якога можна поўнасцю правесці вывучэнне тэарэтычных звестак пры рашэнні спецыяльнай сістэмы задач і абагульненні вынікаў рашэння.

1. Матэрыял, на аснове якога будуецца навучальная сістэма задач, павінен абапірацца на папярэднія часткі курса матэматыкі для таго, каб вучні пры рашэнні задач маглі самастойна рабіць тэарэтычныя вывады.

У прынцыпе, любы новы матэрыял абапіраецца на ўжо вядомыя веды, выкладзеныя ў папярэдніх тэмах курса. Таму мы прапануем вызначаць колькасць ужо вядомых паняццяў, на якія абапіраецца новы матэрыял. Чым большая колькасць гэтых паняццяў, тым хутчэй вучні будуць засвойваць новы матэрыял, выкарыстоўваючы вядомыя тэарэтычныя звесткі для больш глыбокага разумення новага матэрыялу. Мы лічым, што калі такіх паняццяў будзе менш двух, то матэрыял будзе цяжка вывучаць задачным метадам, таму што пры гэтым абмяжоўваецца самастойнасць вучняў і неабходна тлумачэнне настаўніка.

Напрыклад, пры ўвядзенні паняцця вытворнай функцыі ў пункце выкарыстоўваюцца ўжо вядомыя вучням паняцці: прырост аргумента, прырост функцыі, імгненная скорасць цела.

2. Пры выбары матэрыялу для выкарыстання задачнага метаду важна ўлічваць ступень выкарыстання гэтага матэрыялу ў наступных тэмах курса. Ступень выкарыстання можа вызначацца колькасцю паняццяў, якія ўводзяцца з апорай на дадзены матэрыял. Вывучаючы вучэбны матэрыял задачным метадам, вучні набываюць разумовы вопыт, які могуць прымяніць у будучым. Таму трэба вызначыць ступень выкарыстання гэтага вопыту пры вывучэнні наступных тэм для кампенсацыі страты вучэбнага часу.

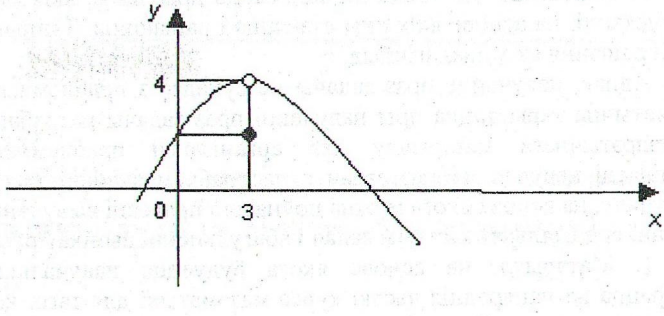
Напрыклад, паняцце вытворнай выкарыстоўваецца для атрымання ведаў аб даследванні функцый, якія потым патрэбны пры вывучэнні трыганаметрычных функцый, паказальнай і лагарыфмічнай функцый. Паняцце вытворнай выкарыстоўваецца пры ўвядзенні паняццяў першаіснай і інтэграла.

3. Ва ўмовах абмежаванага вучэбнага часу неабходна ведаць якасць валодання вучнямі ведамі, уменнямі і навыкамі, неабходнымі для рашэння задач навучальнай сістэмы і атрымання тэарэтычных вывадаў. Гэта можна зрабіць пры дапамозе тэстаў, выкарыстоўваючы тры ўзроўні засваення ведаў, распрацаваныя ў метадычнай літаратуры [5]. Узроўні абазначаюцца адпаведна праз А, В, С. Пры гэтым, пад узроўнем А разумеюць самы нізкі ўзровень засваення ведаў, умоўна называемы ўзроўнем узнаўлення. Узровень А уключае веданне прасцейшых матэматычных фактаў, тэрміналогіі, алгарытмаў з мэтай рашэння асноўных класаў стандартных задач. Узровень В, умоўна называемы ўзроўнем разумення, уключае веданне паняццяў і адносінаў паміж імі, уменне прымяняць тэарэтычныя веды ў стандартных сітуацыях , уменне вылучаць, распазнаваць неабходныя аб'екты шляхам параўнання, супастаўлення. Узровень С умоўна называецца ўзроўнем

пераносу ведаў. Гэта найбольш высокі ўзровень, які выяўляе ўменне прымяняць атрыманыя веды ў новых, нестандартных сітуацыях.

Напрыклад, адным з тэстаў, які можна правесці перад вывучэннем вытворнай, можа быць наступны (задачы прапануюцца паслядоўна).

Узровень А.



Мал. 1

На малюнку 1 паказаны графік некаторай функцыі f(x). Укажыце нумары справядлівых сказаў сярод наступных шасці.

1. Існуе $\lim_{x\to 3} f(x)$.
2. Не існуе $\lim_{x\to 3} f(x)$.
3. $\lim_{x\to 3} f(x) = 4$.
4. Функцыя f(x) непарыўна ў пункце x=3.
5. Функцыя f(x) вызначана ў пункце x=3.
6. Функцыя f(x) парыўна ў пункце x=3.

Узровень B.

Няхай $\lim_{x\to a}(f(x)-g(x))=0$. Якое са сцвярджэнняў у гэтым выпадку няверна?

1. $\lim_{x\to a} f(x)= \lim_{x\to a} g(x)$.
2. Могуць не існаваць $\lim_{x\to a} f(x)$ і $\lim_{x\to a} g(x)$.
3. Калі існуе $\lim_{x\to a} f(x)$, то існуе $\lim_{x\to a} g(x)$.
4. Калі існуюць $\lim_{x\to a} f(x)$ і $\lim_{x\to a} g(x)$, то яны роўныя.

Узровень C.

На якое пытанне трэба даць адмоўны адказ?

1. Ці можа ліміт дробу быць роўным адзінцы, калі ліміт лічніка і ліміт назоўніка роўныя нулю?
2. Ці можа ліміт дробу быць роўным нулю, калі ліміт лічніка і ліміт назоўніка роўныя нулю?
3. Ці заўсёды існуе ліміт дробу, калі ліміт лічніка і ліміт назоўніка роўныя нулю?
4. Ці можа існаваць ліміт дробу, калі ліміты лічніка і назоўніка не існуюць?

Заданнем узроўня А правяраецца геаметрычнае ўяўленне вучняў аб ліміце і непарыўнасці функцыі.

Заданнем узроўня В правяраецца глыбіня разумення вучнямі тэарэмы аб ліміце сумы, дакладней: ці разумеюць яны, што ліміт сумы роўны суме лімітаў толькі пры ўмове, што кожнае складаемае мае ліміт.

Заданнем узроўня С рыхтуецца глеба для ўвядзення паняцця вытворнай, таму што для любой непарыўнай функцыі ліміт, з дапамогай якога вызначаецца вытворная, есць нявызначанасць тыпу (0/0). Хаця такое азначэнне не ўводзіцца ў школе, але на шэрагу прыкладаў настаўнік павінен паказаць, што ў выніку раскрыцця такой нявызначанасці магчыма атрыманне розных вынікаў.

Паколькі навучанне праз задачы патрабуе большага вучэбнага часу, чым традыцыйныя метады, то неабходна ўлічваць карыснасць навучальнай сістэмы задач для замацавання новых ведаў, гэта значыць, якім чынам навучальная сістэма задач выконвае функцыю фармавання ўменняў і навыкаў.

Напрыклад, пры вывучэнні праз задачы правіл дыферэнцавання функцыі вучні замацоўваюць уменні і навыкі знаходжання вытворнай функцыі ў пункце па азначэнню.

5. Паспяхова можа быць вывучаны задачным метадам матэрыял, у якім выкладаецца другі спосаб рашэння тэарэтычнай задачы.

Пры знаходжанні плошчы крывалінейнай трапецыі без выкарыстання паняцця першаіснай разглядаецца другі спосаб рашэння задачы і ўводзіцца паняцце інтэграла. Агульная задача разбіваецца на падзадачы і атрымліваецца навучальная сістэма задач.

6. Эфектыўна засвойваеццца пры навучанні праз задачы матэрыял, для вывучэння якога можна выкарыстаць некаторыя ідэі і прынцыпы, вядомыя вучням з другіх прадметаў, таксама павялічваецца самастойнасць вучняў пры рашэнні задач навучальнай сістэмы.

7. Натуральна вывучаць пры дапамозе задачнага метаду матэрыял, накіраваны на фармаванне практычных уменняў і навыкаў, на вывучэнне новага алгарытму рашэння вызначанага класа задач.

8. Пры вызначэнні матэрыяла для эфектыўнага вывучэння задачным метадам важна ўлічваць патэнцыяльныя магчымасці вучэбнага матэрыялу для развіцця разумовых здольнасцей вучняў і адпаведнасць навучальнай сістэмы задач паспяховаму іх развіццю.

Усе пералічаныя вышэй патрабаванні да вучэбнага матэрыялу могуць быць прыменены пры вызначэнні яго прыгоднасці для эфектыўнага і мэтазгоднага вывучэння задачным метадам з улікам абмежаванняў вучэбнага часу, таму што, у прынцыпе, любы матэрыял можна вывучаць, прымяняючы навучанне праз задачы. Эфектыўнасць такога метаду залежыць ад адпаведнага падбору задач пры перапрацоўцы тэарэтычнага матэрыялу, ад правільнага кіраўніцтва пазнавальным працэсам вучняў з боку настаўніка, ад ступені падрыхтаванасці вучняў да актыўнай разумовай дзейнасці.

1. Вилькеев Д.В. Применение гипотезы в познавательной деятельности школьников при проблемном обучении. - Казань: Казан. Пед. Ин-т, 1974.

2. Крыговская А.С. Развитие математической деятельности учащихся и роль задач в этом развитии // Математика в шк. - 1966. - № 6

3. Курохтина Т.И. О построении системы проблемных ситуаций в обучении. - Саратов, 1976.

4. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе . - М.: Прсвещение, 1977.

5. Практикум по педагогике математики: Учеб. Пособие для вузов / Б.С.Каплан, Н.М.Рогановский, Н.К.Рузин и др.; Под общ. Ред. А.А.Столяра. - Мн.: Выш. Шк., 1978.

Рукапіс паступіў у рэдкалегію 08.12.98