

Крыніцы і спосабы стварэння навуковага абгрунтавання дыдактычнага новаўвядзення

Ідэальнае дыдактычнае новаўвядзенне прадугледжвае належнае навуковае абгрунтаванне, выконвае функцыі тэорыі эфектыўнага навучання.

Даследаванне дыдактычных новаўвядзенняў, ажыццяўляемых пры вывучэнні фізіка-матэматычных прадметаў, паказала, што *крыніцамі* іх абгрунтавання з'яўляюцца розныя навуковыя дысцыпліны: фізіка, матэматыка, псіхалогія, фізіялогія, логіка, кібернетыка і г.д. Выбіраючы ў якасці асновы для тыпалогіі крыніц навуковых абгрунтаванняў новаўвядзенняў метадычную сістэму і яе элементы, сярод іх можна выдзеліць: *прадметныя, псіхалагічныя, дыдактыка-метадычныя, непедагагічныя.*

Прадметныя крыніцы ўзыходзяць да навуковых дысцыплін фізікі і матэматыкі, спецыфіка якіх з'яўляецца адным з важнейшых фактараў, што вызначаюць метадыку навучання гэтым прадметам у школе. Напрыклад, у фізіцы ў якасці аб'ектаў ввучэння выступас звычайна тэарэтычны "канструктар". Матэрыялы, з якімі працуе навуковец у лабараторыі, не супадаюць з аб'ектамі даследавання, мадэлі якіх будуюць. Эксперымент праводзяць з янтаром, шклянымі трубкамі, электрычнымі ланцугамі, а даследуюць пры гэтым не іх, а электрычнасць. У якасці рэпрэзэнтанта аб'екта даследавання выступаюць розныя мадэлі-замяніцелі, у тым ліку матэматычныя (электрамагнітнае поле апісваецца раўнаннямі Максвела, квантавыя працэсы — раўнаннем Шрэдінгера і г.д.). Усё гэта прыводзіць да вываду, што пазнанне фізічных з'яў носіць складаны характар і патрабуе ад вучняў наяўнасці развітога мыслення. Таму сярод метадыстаў і настаўнікаў фізікі агульнапрызнаным з'яўляецца факт, што поспех навучання фізіцы ў большай ступені залежыць ад актыўнасці і самастойнасці дзяцей, ад удалага спалучэння вывучэння праз засваенне з вывучэннем праз "адкрыццё" і "стварэнне".

Новыя вынікі ў навуцы пасля іх канвенцыяльнай апрацоўкі навукоўцамі дыфундуюць у змест і працэс навучання ў школе. Пры гэтым у часовай сістэме адбываецца эвалюцыйнае дыдактычнае новаўвядзенне з добра выражанай прадметнай крыніцай навуковага абгрунтавання. Змест навучання ў гэтым выпадку змяняецца ў асноўным за кошт вывучэння новых з'яў, паняццяў, законаў, тэорыі і іх практычнага прымянення. Напрыклад, узнікненне ў навуцы квантавай механікі і тэорыі адноснасці прывяло да адэкватных змяненняў у праектах і курсах навучання фізіцы: у праграму былі ўведзены адпаведныя раздзелы і тэмы "Квантавая фізіка" і "Элементы тэорыі адноснасці"; крыніцамі новаўвядзенняў з'явіліся не толькі новыя навуковыя веды, што змянілі змест навучання фізіцы, але і ўзнікшыя супярэчнасці паміж сучаснай і класічнай фізікай. частковае выкарыстанне якіх прывяло да ўдасканалення мэт навучання; актуальнай стала неабходнасць развіцця ў вучняў дывергентнай складанай фізічнага мыслення; узніклі розныя логікі навучання гэтаму прадмету. Трансфармацыя метадаў навукі ў метады навучання таксама прыводзіць да шматлікіх абгрунтаванняў новаўвядзенняў. Наогул, прадметная крыніца абгрунтавання дыдактычных новаўвядзенняў з'яўляецца неабмежаванай. Табліца 1 дэманструе фрагмент інавацыйнага патоку, які рэалізуецца на падставе асобных складальных прадметнай крыніцы навуковага абгрунтавання новаўвядзенняў, ажыццяўляемых пры вывучэнні фізікі.

Аналіз інавацыйных праблем, рашаемых з выкарыстаннем дадзенай крыніцы навуковага абгрунтавання паказаў на існуючую множнасць яе элементаў, сярод якіх часцей ужываюцца: сучасная фізіка (44,4%), фізічны эксперымент (22,1%), мадэляванне (16,7%), адэкватны матэматычны апарат (11,2%), а таксама іх камбінацыі і другія крыніцы: вектары, энсэргетычныя характарыстыкі і г.д. (5,6%).

Інавацыйныя праблемы, рашаемыя на аснове асобных складальных прадметнай крыніцы навуковага абгрунтавання

№ п/п	Інавацыйная праблема	Складальныя прадметнай крыніцы навуковага абгрунтавання
1.	Як вывучаць электраправоднасць цвёрдых цел?	Сучасныя прадстаўленні аб іх структуры
2.	Як фарміраваць веды аб агрэгатных станах рэчыва і фазавых пераходах?	Статыстычны падыход
3.	Як павысіць эфектыўнасць вывучэння электрадынамікі?	Адэкватны матэматычны апарат
4.	Як вывучаць квантавую фізіку?	Метад мадэліравання
5.	Як вывучаць курс электрычнасці?	Элементы электроннай тэорыі

Рух у пірамідзе каштоўнасцяў ад атрымання канчатковага выніку навучання фізіцы ў форме ведаў, уменняў і навыкаў у напрамку да самаарганізацыі і самазмянення асобы вучня патрабуе пераходу да больш элементарных крыніц навуковага абгрунтавання новаўвядзенняў, якія закранаюць асноўныя механізмы працэсу навучання.

Актуальным тут з'яўляецца *псіхафізіялагічны падыход*. З гэтых пазіцый пры абгрунтаванні дыдактычных новаўвядзенняў знаходзяць шырокае выкарыстанне вучэнне аб умоўных рэфлексах, прынцып дамінанты, тэорыя функцыянальных сістэм, канцэпцыі міжпаўшарнай асіметрыі мозгу, вучэння як пазнання, развіццёвае навучанне, навучанне на высокім узроўні цяжкасці, манаднае навучанне, тэорыя вучэбнай дзейнасці і г.д.

Дыдактыка-метадычныя крыніцы абгрунтавання новаўвядзенняў характарызуюцца наступным. На ўзроўні дыдактыкі яны адбываюцца з апорай на камбінацыі розных сістэм, якія ў абагульненым выглядзе ў залежнасці ад ступені прадстаўлення ў навучэнні выкладання і вучэння разглядаюцца як традыцыйныя, прагрэсівісцкія і сучасныя. Таксама шырока выкарыстоўваюцца канцэпцыі аптымізацыі і інтэнсіфікацыі навучальнага працэсу, праблемага і праграмаванага навучання, задачнага падыходу, кіравання дыдактычнай сістэмай і інш. У метадыках навучання, фундаментальных метадычных працэсах робяцца спробы аб'яднаць прадметныя і іншыя крыніцы абгрунтавання новаўвядзенняў. Да іх адносяцца, напрыклад, канцэпцыі тэарэтычных абагульненняў, фарміравання творчых здольнасцяў у вучняў, фізічных паняццяў.

Непедагагічныя крыніцы навуковага абгрунтавання дыдактычных новаўвядзенняў уключаюць: агульнанавуковыя падыходы (дзейнасны, сістэмны, асабова-дзейнасны, сістэмна-сферны, сістэмна-канструктыўны, сістэмна-дзейнасны); навуковыя дысцыпліны (інфарматыку, логіку, кібернетыку, сігнергетыку, філасофію, эканоміку). Мадэрнісцкія дыдактычныя новаўвядзенні ажыццяўляюцца за кошт сучасных тэхнічных сродкаў і ЭВМ.

Спосаб стварэння навуковых абгрунтаванняў залежыць ад колькасці выкарыстаных інаватарам крыніц і іх сувязяў паміж сабой. Калі задзейнічана адна крыніца, то навуковае абгрунтаванне канкрэтызуе яе з улікам дадзеных абставін і ўмоў. Такі тып навуковага абгрунтавання назавем *адзінкавым*. Ён, як правіла, няпоўны, бо закранае толькі адзін з элементаў метадычнай сістэмы.

Камбінаторныя навуковыя абгрунтаванні з'яўляюцца больш змястоўнымі. Камбінацыі розных крыніц інаватар здзяйсняе не заўсёды свядома, прымяняючы ў асноўным метады спроб і памылак. Таму дадзены тып характарызуецца суматыўнасцю аб'яднання крыніц.

Канфігурацыйныя навуковыя абгрунтаванні з'яўляюцца найбольш дасканалымі і характарызуюцца эмерджэнтнасцю і мінімальнасцю крыніц абгрунтавання ў дасягненні

пастаўлснай мэты. Пры іх стварэнні патрэбна выкарыстоўваць сістэмны аналіз. Магчыма, дадзены тып абгрунтаванняў і дазволіць наблізіць дыдактычныя новаўвядзенні да тэхналагічных, а навучальны працэс зрабіць найбольш эфектыўным.

У дыдактыцы і методыках выкладання, на жаль, не распрацавана належным чынам праблема стварэння навуковых абгрунтаванняў. Але пры напісанні метадычнага твору любога ўзроўню такія абгрунтаванні яўна ці няўна абавязкова прысутнічаюць, што асабліва датычыча кандыдацкіх і доктарскіх дысертацый. Напрыклад, у канцэпцыі ўзбуйнення дыдактычных адзінак, пададзенай П.М.Эрдніевым, выкарыстоўваецца навуковае абгрунтаванне канфігурацыйнага тыпу, якое ўключае крыніцы: закон адзінства і барацьбы процілегласцяў; перамяжаючага проціпастаўлення кантрастных раздражняльнікаў (І.П.Паўлаў); прынцыпы зваротных сувязяў сістэмнасці і цыклічнасці працэсау (П.К.Анохін), зваротнасці аперацый (Ж.Піяжэ); пераходу да звышсімвалаў (кібернетычны аспект).

Разгляд многіх навуковых абгрунтаванняў выявіў: галоўным пры іх стварэнні з'яўляецца наяўнасць многіх узаемадапаўняльных планаў апісання аб'екта новаўвядзення (пры метадычным пошуку, стварэнні метадычнай навіны, яе рэалізацыі, рэфлексіі дыдактычнага новаўвядзення), а не аналіз аб'екта новаўвядзення з боку розных крыніц. Для высвятлення сутнасці канфігурацыйных абгрунтаванняў важна ўлічваць мэтавую накіраванасць канфігуратара. Напрыклад, канфігуратар праекта развіццёвага навучання аб'ядноўнае розныя крыніцы з арыентацыяй на прыярытэт асобы вучня ў навучанні як мэтавую ўстаноўку. Пры стварэнні канфігуратара існуе мноства альтэрнатывы і прыходзіцца рашаць задачы выбару. Звузіць множнасць альтэрнатывы магчыма, калі ёсць спосаб іх параўнання паміж сабой — вядомы крытэрыі перавагі. Альтэрнатыва, у якой крытэрыі перавагі мае найменшае значэнне, з'яўляецца лепшай. Поле крытэрыяў выбару можа задаць сістэма каштоўнасцяў адукацыі, аб якой гаварылася раней [3].

Пры стварэнні навуковых абгрунтаванняў дыдактычных новаўвядзенняў такія крытэрыі перавагі, як развіццё асобы кожнага вучня, павінен быць вызначаючым. Але асабліва на пачатковых ступенях інавацыйнай дзейнасці ў якасці крытэрыю перавагі многія інаватары выбіраюць якасць ведаў, уменні самастойна іх здабываць і прымяняць і г.д. Калі поле выбару крытэрыяў аб'ёмнае, то неабходна ўвесці суперкрытэрыі, напрыклад, якасць ведаў, і выкарыстоўваць яго як крытэрыі перавагі на ўсіх этапах інавацыйнай дзейнасці. Зручнасць гэтага крытэрыю эфектыўнасці навучання заключаецца ў дастаткова вядомых спосабах яго аперацыяналізацыі. Гэта дазваляе практычна любому настаўніку, які займаецца інавацыйнай дзейнасцю, правесці дыягностыку пераменнай навучальнага працэсу і выявіць эфектыўнасць новаўвядзення. Адносна развіцця асобы вучняў якасць ведаў можна назваць мінімальным крытэрыем перавагі.

Яксная ацэнка альтэрнатывы пры стварэнні канфігуратара, на наш погляд, з'яўляецца недастатковай. Мы прапануем яе дапоўніць колькаснай ацэнкай, якую можна ажыццявіць з дапамогай падліку каэфіцыента складанасці. Калі канфігуратар разглядзецца як множнасць структурных элементаў, то кожны з іх можа быць апісаны n -мерным вектарам прызнакаў X_i . Адсутнасць прызнакаў абазначаецца нулём, а наяўнасць адзінкай. Тады каэфіцыент складанасці можна вызначыць па формуле

$$C_{ij} = \frac{R_{Ij} + R_{ij}}{n + R_{Ij} + R_{ij}},$$

дзе R_{Ij} — колькасць тых прызнакаў, якія адначасова роўны адзінкам у X_i і X_j ; R_{ij} — колькасць прызнакаў, што адпавядаюць адначасова нулям у гэтых вектарах; R_j — колькасць прызнакаў, што прысутнічаюць у X_i і адсутнічаюць у X_j ; R_{Ij} — колькасць прызнакаў, што адсутнічаюць у X_i і прысутнічаюць у X_j ; n — колькасць прызнакаў.

Напрыклад, у якасці абгрунтавання трэба выбраць метады навучання, якія б найбольш адэкватна садзейнічалі развіццю пазнавальнай самастойнасці вучняў. У якасці прызнакаў адпаведных вектараў выкарыстаем метады інфармацыйна-рэцэпцыйны, праблемнага выкладання і даследчы. У табліцы 2 прыведзены вынікі падліку каэфіцыентаў складанасці.

Табліца 2

Разлік каэфіцыентаў складанасці пры стварэнні канфігуратара навуковага абгрунтавання дыдактычнага новаўвядзення

№ п/п	Метады абгрунтавання	Вектары прызнакаў	Значэнне каэфіцыента складанасці
1	Інфармацыйна-рэцэпцыйны	$X_i (0,1,1,0,0)$	–
2	Метад праблемнага выкладання	$X_j (0,1,1,1,0)$	$C_{ij}=0,5$
3	Даследчы метады	$X_k (1,1,1,1,0,0)$	$C_{ik}=0,3$

Даныя, прыведзеныя ў табліцы 2, сведчаць: пераход ад інфармацыйна-рэцэпцыйнага да даследчага метаду навучання характарызуецца ўзрастаннем ступені іх дэкампазіцыі. Такім чынам, пры стварэнні канфігуратара метады даследчы і праблемнага выкладання колькасна пераважаюць над інфармацыйна-рэцэпцыйным.

Выбар лепшага варыянта па вядомых крытэрыях параўнання з'яўляецца неабходным, але яшчэ недастатковым. Патрэбна заўсёды ўлічваць умовы і абмежаванні, гэта значыць знайсці аптымальныя альтэрнатывы. Пры стварэнні навуковага абгрунтавання дыдактычнага новаўвядзення неабходна мець на ўвазе ўзроўні метадычнага майстэрства і інавацыйнай культуры настаўніка, стан падрыхтоўкі вучняў, ступень развіцця ў іх пазнавальных працэсаў, характар узаемаадносін і ўзаемадзеяння настаўніка і вучняў, наяўнасць сродкаў навучання і матэрыяльных умоў.

Разгледжаны падыход да стварэння навуковага абгрунтавання дыдактычнага новаўвядзення з'яўляецца шырокакантэкстным і прадугледжвае выкарыстанне розных крыніц абгрунтавання, якаснай і колькаснай яго ацэнак, а таксама ўлік умоў, абставін і абмежаванняў

ЛІТАРАТУРА

1. Лагаша Б.А., Шаркович В.Г., Дегтярева Т.Д. Методы и модели совершенствования организационных структур. М., 1988.
2. Цыркун І.І. Спецыфіка дыдактычных новаўвядзенняў // Весці БДПУ. 1995. № 1(3). С. 16-20.
3. Цыркун І.І. Інавацыйная культура ў сістэме шматузроўнсвай падрыхтоўкі педагогічных кадраў // Весці БДПУ. 1995. № 2(4). С. 3-6.
4. Программы методических курсов для бакалавров и магистров физического факультета: Инновационно-методическая культура учителя физики. Прогрессивный педагогический опыт обучения физике / Сост. И.И.Цыркун. Мн., 1996.
5. Цыркун И. И. Методическая инноватика. Мн., 1996.