

ФІЗИКА ТА АСТРОНОМІЯ В СУЧАСНІЙ ШКОЛІ

НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ ЖУРНАЛ

№ 1 (104) ЛЮТИЙ 2013

Виходить вісім разів на рік

Передплатний індекс 74637

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНЕ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО
ВИДАВНИЦТВО «ПЕДАГОГІЧНА ПРЕСА»
ТОВ «РЕКЛАМНЕ АГЕНТСТВО «ОСВІТА УКРАЇНИ»»
Заснований у 1995 р., видається з 1996 р.
До лютого 2012 р. журнал виходив у світ
під назвою «Фізика та астрономія в школі»
Свідомство про державну реєстрацію друкованого засобу
масової інформації серія КВ № 18241-7041ПР від 30.09.2011 р.
Схвалено вченою радою НПУ ім. М. П. Драгоманова
(протокол від 26.12.2012 р. № 5)

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР

Володимир СИРОТЮК,

доктор педагогічних наук, професор,
НПУ ім. М. П. Драгоманова

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Валерій БИКОВ,

директор Інституту інформаційних технологій
і засобів навчання НАПН України,
член-кореспондент НАПН України,
доктор технічних наук, професор;

Богдан БУДНИЙ,

доктор педагогічних наук, професор,
Тернопільський педагогічний університет;

Микола ГОЛОВКО,

кандидат педагогічних наук, доцент,
Інститут педагогіки НАПН України;

Семен ГОНЧАРЕНКО,

доктор педагогічних наук, професор,
Інститут педагогіки і психології
професійної освіти НАПН України;

Геннадій ГРИЩЕНКО,

кандидат фізико-математичних наук,
професор, НПУ ім. М. П. Драгоманова;

Юрій ЖУК,

кандидат педагогічних наук,
доцент, Інститут педагогіки НАПН України;

Всеволод ЛОЗИЦЬКИЙ,

доктор фізико-математичних наук, професор,
Астрономічна обсерваторія КНУ

імені Тараса Шевченка;

Володимир ЛУГОВИЙ,

директор Інституту вищої освіти НАПН України,
віце-президент НАПН України,
доктор педагогічних наук, професор;

Олександр ЛЯШЕНКО,

доктор педагогічних наук,
професор, НАПН України;

Анатолій ПАВЛЕНКО,

доктор педагогічних наук, професор,
Запорізький інститут післядипломної освіти;

Юрій СЕЛЕЗНЬОВ,

заслужений учитель України;

Богдан СУСЬ,

доктор педагогічних наук, професор,
Національний технічний університет України «КПІ»;

Олена ХОМЕНКО,

головний спеціаліст МОНмолодьспорту України;

Клим ЧУРЮМОВ,

доктор фізико-математичних наук, професор,
Астрономічна обсерваторія

КНУ імені Тараса Шевченка;

Микола ШУТ,

доктор фізико-математичних наук,
професор, НПУ ім. М. П. Драгоманова

З М І С Т

ВІЗЬМІТЬ НА УРОКИ

Юрій МИШАК, Катерина КОВАЛЕНКО

Швидкість у природі й техніці _____ 2

Наталія ТКАЧЕНКО

Урок вивчення нового матеріалу на тему:

«Ізопроекти в газах» _____ 3

МЕТОДИКА. ДОСВІД. ПОШУК

Сергій СТЕЦІК, Михайло МАРТИНЮК

Інноваційні технології навчання
фізики в старшій школі _____ 5

Василь ОСТАПЧУК

Геометрична інтерпретація
середньої швидкості руху тіла _____ 11

Володимир СИРОТЮК

Дидактичні ігри на уроках фізики як засіб
нормалізації психічного розвитку учнів
з особливими потребами _____ 13

Григорій РЕДЬКО, Ганна ЗАВАЛІНА

Розвиток методики навчання фізики:
застосування законів формальної логіки
в старшій школі _____ 18

Тетяна СИРОТЮК

Як вимірюється спів? _____ 19

ВИВЧАЄМО АСТРОНОМІЮ

Вадим АКСЕЛЬРУД

Покроковий метод вивчення
практичних основ астрономії в 11 класі _____ 22

ПЕДАГОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Валентина ШАРКО, Дмитро ГРАБЧАК

Тренінг як технологія вивчення
елективних курсів з фізики _____ 26

Микола СЛЮСАРЕНКО, Олександр ГРИГОРЧУК

Дидактичні умови реалізації задачного
підходу до навчання фізики в ЗНЗ _____ 32

З ІСТОРІЇ НАУКИ

До 370-річчя Ісаака Ньютона

Микола ШМИГЕВСЬКИЙ

Творець класичної фізики _____ 40

На с. 2 і 3 обкладинки: **ВІЗЬМІТЬ НА УРОКИ**

Швидкість у природі й техніці. До статті
Юрія Мишака і Катерини Коваленко (с. 2)

ДИДАКТИЧНІ УМОВИ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАДАЧНОГО ПІДХОДУ ДО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ЗНЗ

Микола СЛЮСАРЕНКО, старший викладач кафедри фізики та методики її навчання Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет»;

Олександр ГРИГОРЧУК, викладач фізики та електротехніки Київського коледжу будівництва, архітектури та дизайну

Анотація. Зроблено теоретико-методичний аналіз дидактичних умов реалізації задачного підходу до навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах.

Ключові слова: дидактичні умови, навчання фізики, фізичні задачі, методика розв'язування задач.

Николай СЛЮСАРЕНКО, Александр ГРИГОРЧУК

ДИДАКТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЗАДАЧНОГО ПОДХОДА К ОБУЧЕНИЮ ФИЗИКЕ В ОУЗ

Аннотация. Выполнен теоретико-методический анализ дидактических условий реализации задачного подхода к обучению физике в общеобразовательных учебных заведениях.

Ключевые слова: дидактические условия, обучение физике, физические задачи, методика решения задач.

Mikola SLYUSARENKO, Olexandr GRIGORCHUK

DIDACTIC TERMS OF REALIZATION OF THE TASK GOING ARE NEAR THE STUDIES OF PHYSICS IN SECONDARY SCHOOL

Summary. The theoretical and methodical analysis of didactic terms of realization of the task going is done to the studies of physics in secondary school.

Keywords: didactic terms, studies of physics, physical tasks, method of decision of tasks.

Одним із завдань дослідження є виявлення та теоретичне обґрунтування дидактичних умов, дотримання яких забезпечує ефективну реалізацію задачного підходу в навчанні фізики і позитивну динаміку якості засвоєння фізичних знань від низького до вищого їх рівня.

У науково-методичній літературі можна прочитати про різні підходи до трактування поняття «умова»: вимога, що ставиться однією зі сторін, які домовляються [14, 776]; необхідна обставина, що уможливило здійснення чого-небудь [6, 1506]; стійкий детермінований зв'язок явищ [20, 497]. Деякі дослідники розглядають умову як причину, характер і результат певного процесу, зокрема задачного підходу до навчання [15, 84].

Під дидактичними умовами ми розумітимемо таку сукупність обставин процесу навчання, дотримання яких є визначальним для досягнення поставленої мети.

Для забезпечення якості навчання фізики на основі задачного підходу необхідна орга-

© Слюсаренко М. А., Григорчук О. М., 2013

нізація особистісно орієнтованої діяльності, в основі якої лежать пізнавальні й вольові процеси. Її важливою складовою є дія – крок до досягнення мети, що являє собою розв'язування конкретної задачі. О. М. Леонтьєв у структурі діяльності виділяє основні компоненти: потреби і мотиви, цілі, умови і засоби їх досягнення, дії та операції [11]. За твердженням В. М. Соколова, усі види діяльності розвиваються на основі навчання, спеціально організованого і спрямованого на розвиток певної діяльності [19, 47].

Навчальна діяльність – процес здобуття людиною нових знань, умінь і навичок або зміни старих; діяльність суб'єкта навчання з оволодіння узагальненими способами навчальних дій і саморозвитку в процесі розв'язування задач, спеціально поставлених учителем, на основі зовнішнього контролю і самооцінки; діяльність з розв'язування задач [10, 364].

Навчальна діяльність, організована в задачній формі, має такі особливості:

- починається з усвідомлення проблеми і формулювання на її основі задачі;

- процес і результат розв'язування сформульованої задачі є значущими для учнів;

- невід'ємною складовою навчальної діяльності є уява, яка на етапі цілепокладання прогнозує очікуваний результат;

- під час навчальної діяльності в задачній формі доводиться працювати з недостовірною інформацією: ідеями, гіпотезами, ймовірнісними фактами, припущеннями, здогадками;

- отримання недостовірної інформації пов'язане з інтуїтивними механізмами, спонтанністю безлогічного обґрунтування;

- у процесі навчальної діяльності на основі задачного підходу використовуються прийоми перетворення навчальної інформації для здобуття нових знань, спрямованих на досягнення поставлених цілей.

Навчальна діяльність завжди має явний або неявний предметний характер, а всі її компоненти – предметний зміст. Вона є результатом активності особистості й відображає потреби, мотиви, цілі, здібності, емоційно-вольові риси особистості.

Правильна організація навчальної діяльності, в якій учень виявлятиме свої здібності й риси, засвоюватиме знання і вміння повною мірою, є однією з умов підвищення якості знань. На думку В. В. Давидова, людина в процесі навчальної діяльності відтворює не лише знання й уміння, а й засвоює способи діяльності, що їх включено до знань [7]. За Д. Б. Ельконіним, «навчальна діяльність – спрямована діяльність, що має своїм змістом оволодіння узагальненими способами дій у сфері наукових понять» [24, 245].

Навчальна діяльність на кожному етапі навчання має осмислений характер і якісну своєрідність. Розумові операції на перших етапах навчання ґрунтуються переважно на процесах сприйняття і пам'яті, що виражаються в різних формах відтворення навчального матеріалу. На таких етапах у розумових операціях здійснюється мисленнєва діяльність, яка на заключному етапі стає компонентом конкретної діяльності суб'єкта.

Навчальна діяльність – спосіб подолання труднощів, з якими стикаються учні в процесі пізнання, коли виникають проблемні ситуації. Ці ситуації сприймаються й усвідомлюються як задачі, що потребують відповідей на певні запитання. Усвідомлення запитання – це сигнал до початку активної мисленнєвої діяльності. Фізична задача має бути спрямована на засвоєння знань, формування вмінь і навичок під час навчальної діяльності. Центральним поняттям навчання, побудованого на задачному підході, є задача. Задача – це словесний результат аналізу учнем проблемної ситуації. Навчальна діяльність містить велику кількість таких ситуацій. Навчання має бути побудоване таким чином, щоб учні, оволодіваючи навчаль-

ним матеріалом, долали пізнавальні труднощі, усвідомлюючи при цьому внутрішні протиріччя, що містяться в мисленнєвих задачах. Навчання в задачній формі спрямоване на те, щоб учень міг зрозуміти мову, якою записано задачу, усвідомити її зміст, а здобути в результаті розв'язування задачі знання застосувати під час розв'язування інших задач.

Орієнтація на конкретний об'єкт пізнання із застосуванням додаткового матеріалу і зазначенням способів розв'язування фізичних задач успішно реалізується за умови усвідомленого оперування учнями різними джерелами інформації. У разі вивчення фізики – це опрацювання додаткової літератури, вміння користуватися сучасними довідниковими матеріалами, оволодіння знаннями з прикладних наук тощо.

Розв'язування задач супроводжується аналізом ситуативної корекції, що зумовлює створення нових систем задач, наділених цими якостями. Тому результативність навчання фізики на основі задачного підходу визначається тим, наскільки учні спроможні виділити критерії, за якими оцінюються навчальні досягнення, відібрати корисну інформацію для отримання необхідного результату, виділити основну ідею, навчальну проблему, міжпредметні зв'язки, протиріччя та визначити способи і засоби їх подолання.

Навчання в задачній формі передбачає розвиток в учнів здібностей до структурування навчальної інформації у вигляді запитань і задач, що містять протиріччя та вимагають знаходження загальних рис і відмінностей у досліджуваних явищах, виокремлення причинно-наслідкових зв'язків, знаходження з усієї системи наявних знань лише необхідних у певній пізнавальній ситуації, орієнтованих на практичне застосування.

Важливо структурувати навчальний матеріал у задачній формі таким чином, щоб уникати довгих, громіздких запитань. Моделювання навчального матеріалу у вигляді навчальної проблеми за допомогою задач стимулює в учнів стійкий пізнавальний інтерес, забезпечує закріплення наявних знань, допомагає здійснити взаємозв'язок здобутих раніше знань із новими.

Не менш значущою умовою успішності навчання фізики на основі задачного підходу є використання цілісної системи навчальних задач, їх підбір і складання з урахуванням загальних дидактичних закономірностей.

Учителі довели, що використання різних за змістом і рівнем складності типів задач у навчальному процесі забезпечує якість знань, якщо пізнавальний об'єкт, що досліджується, розглядається як система і розкривається його структура. І. В. Блауберг сутність системного підходу вбачає в тому, що «об'єкт дослідження розуміється і розглядається як система, тобто як множина взаємозв'язаних елементів, що виступають як єдине ціле», системний підхід ви-

значається ученим як «експліцитне вираження процедур представлення об'єктів як систем і способів їх дослідження» [4, 7].

За системного підходу об'єкт дослідження розглядається як система, цілісність якої забезпечується взаємозв'язком між її елементами, складовими. Основна увага приділяється виявленню взаємозв'язків як усередині об'єкта дослідження, так і з навколишнім середовищем.

Під системою ми розумітимемо певним чином упорядковану сукупність елементів, взаємозв'язок між якими забезпечує стійку її внутрішню структуру і якій притаманні інтегральні властивості та закономірності. Основними властивостями системи є цілісність, структурність, ієрархічність.

Дидактична система визначається поєднанням трьох складових: видом управління, видом навчального процесу, типом засобів і методів передачі інформації та управління навчально-пізнавальною діяльністю учнів.

Система фізичних задач у разі задачного підходу охоплює не лише різні типи задач, а й сам процес навчання, що полягає в спільній діяльності, взаємодії, співпраці та співтворчості вчителя та учнів, у результаті якої вхідні дані системи мають стати прогнозованими, очікуваними результатами.

Формуючи систему фізичних задач, необхідно прогнозувати очікувані результати, враховувати учнівський рівень оволодіння знаннями, вміннями і навичками їх розв'язування; передбачати наявність зворотного зв'язку. Важливе значення має добір змісту навчального матеріалу, задач різнорівневого та міжпредметного характеру, задач для самостійної роботи учнів. Система задач має охоплювати досліджувані об'єкти в цілому, поєднувати в собі задачі різних типів, різних ступенів складності.

На думку В. І. Загвязинського, система навчальних задач має задовольняти таким вимогам:

- містити задачі, що відповідають ієрархії навчальних цілей;
- враховувати основні види структурних зв'язків, що відповідають даній галузі знань;
- містити задачі зростаючої складності, що визначається кількістю пізнавальних кроків, необхідних для розв'язування, і за поєднанням у них репродуктивних, алгоритмічних та творчих дій;
- визначати всю типологію методів пізнання, специфічних для певної науки;
- забезпечувати повноту процедур творчої діяльності, що передбачає: самостійне перенесення раніше засвоєних знань і вмінь у нову ситуацію; бачення нової проблеми в знайомій ситуації; бачення нової функції об'єкта; усвідомлення структури об'єкта; пошук альтернативних способів розв'язування; комбінування раніше відомих способів дій у новий спосіб [8, 102].

Є. О. Самойлов під час добору й розробки задач рекомендує:

- надавати системі задач гуманістичної спрямованості;

- враховувати інтереси учнів і профіль навчання;

- враховувати ідею контрапункту, коли кожне завдання не повторює, а доповнює навчальну інформацію, стимулює розвиток образності й раціональності мислення, здатність виділяти суттєве, забезпечує цілісність бачення об'єкта [18].

Ефективність навчання фізики в задачній формі буде вищою, якщо учні не лише розв'язуватимуть задачі, а й будуть залучені до їх складання. Для цього вони повинні вміти:

- скласти задачу, обернену даній, використавши той самий сюжет;

- придумати задачу, обернену даній, використавши інший сюжет та інші значення величин;

- переформулювати умову задачі таким чином, щоб розв'язком задачі було знаходження іншої величини;

- сформулювати задачу, аналогічну даній, але з іншою сюжетною лінією;

- скласти задачу з урахуванням явищ, що спостерігаються в побуті;

- скласти задачу на матеріалі місцевого виробництва [9, 74].

Така робота підвищує ефективність навчання в задачній формі, сприяє формуванню наукового світогляду, логічного мислення, сприяє узагальненню й систематизації знань, забезпечує їх високу якість засвоєння учнями.

Уплив системи задач на якість знань учнів буде позитивним, якщо їх розв'язування буде не епізодичним, а наслідком систематичної, цілеспрямованої, наполегливої роботи, органічно пов'язаної з усім процесом навчання.

Результативність задачного підходу до організації навчання фізики зумовлюється реалізацією міжпредметних зв'язків у системі задач. Організація процесу навчання з використанням знань із суміжних дисциплін має етапний характер і містить:

- однібічні міжпредметні зв'язки на заняттях з фізики на основі репродуктивного навчання;

- ускладнення задач міжпредметного змісту і збільшення самостійності учнів під час знаходження їх розв'язку;

- включення дво- та всебічних зв'язків між предметами шляхом постановки проблем, їх поетапне розв'язування під час уроку;

- системність у реалізації міжпредметних зв'язків у змісті, методах, формах навчання [12, 97].

Міжпредметні зв'язки є інструментом інтеграції знань, засобом формування в учнів цілісної системи знань про природу.

Дотримання етапності й реалізація міжпредметних зв'язків у задачній формі навчання пе-

редбачають тісну взаємодію вчителів природничих дисциплін. При цьому визначальною є готовність учителів до реалізації міжпредметних зв'язків, яка залежить від умінь:

- аналізувати задачі з позицій міжпредметного характеру і зв'язків їх змісту;
- розкривати зв'язки між методами навчання суміжних дисциплін;
- визначати готовність учнів установлювати міжпредметні зв'язки в досліджуваному матеріалі;
- визначати ступінь сформованості в учнів уміння розв'язувати задачі міжпредметного змісту;
- визначати готовність учнів складати задачі міжпредметного змісту.

Систематичне включення міжпредметних зв'язків у процес розв'язування задач позитивно впливає на міцність і глибину засвоєних знань, стимулює мисленнєву діяльність учнів, формує стійкий пізнавальний інтерес до навчання, сприяє становленню творчої особистості.

Міжпредметні зв'язки реалізуються в задачах, що вимагають у процесі свого розв'язування використання знань з інших навчальних предметів. Такі задачі називаються *міжпредметними*.

Отже, під задачею міжпредметного змісту розуміємо таку навчальну задачу, структура якої містить компоненти знань із суміжних навчальних дисциплін.

Задачі міжпредметного змісту моделюють характер пізнавальної діяльності учнів, під час якої формується ціннісно-змістовне ставлення до знань, усвідомлюються їх важливість і застосовність у практичній діяльності. Використання в навчальному процесі задач міжпредметного змісту сприяє створенню стану інтелектуального ускладнення, долаючи яке, учні з'ясовують, що для розв'язування поставленої задачі їм не вистачає предметних знань. Усвідомлена необхідність внутрішньої міжпредметної інтеграції знань активізує потребу в здобутті нових знань, що позитивно впливає на якість і результат навчальних досягнень учнів. Організація навчання в задачній формі через застосування задач міжпредметного змісту дає змогу не просто ознайомлювати учнів з природничими знаннями, а й засвоювати їх, надаючи їм особистісного змісту.

Міжпредметний підхід до реалізації навчання фізики в задачній формі підвищує практичну значущість засвоєних учнями знань. Практична спрямованість задач міжпредметного змісту розкриває зв'язки досліджуваного явища, об'єкта з навколишньою дійсністю, різними сферами практичної діяльності людини, що сприяє усвідомленню учнями значущості природничих знань.

Наявність позитивної мотивації, стійких пізнавальних інтересів і потреб, установка учнів на розв'язування мисленнєвих задач у процесі розумової діяльності – ефективна умова підви-

щення результативності задачного підходу до вивчення фізики.

Мотивація – важливий компонент навчальної діяльності учнів, що визначає її ефективність і якість кінцевого результату. Під мотивом розуміють усвідомлену потребу в дії, пов'язану із задоволенням певної потреби особистості. Досліджуючи значення мотивів у формуванні пізнавальної діяльності, Є. В. Бондаревська наголошує, що мотиви визначають рівень активності й напруженості пізнавальної діяльності людини, впливають на результати мисленнєвої активності, повноту, міцність, правильність і характер способу діяльності [5, 11].

Мотиви, що становлять основу навчально-пізнавальної діяльності учнів, визначаються як пізнавальні. Серед позитивних пізнавальних мотивів можна виділити такі: допитливість, зацікавленість, інтерес до навчання, прагнення розширити власний світогляд, потреба в розумовій діяльності, задоволення від розв'язування задач, усвідомлення значущості майбутньої професії.

Сукупність мотивів лежить в основі мотивації діяльності. Під мотивацією розуміють сукупність спонукальних потреб, що визначають спрямованість активності особистості. В. П. Безпалько мотивацією вважає генетичне прагнення людини до реалізації у певних видах діяльності відповідно до своїх здібностей [3, 142].

Розрізняють «внутрішню» мотивацію, яка ґрунтується на допитливості, пізнавальній активності, цікавості, позитивних емоціях, і «зовнішню мотивацію», підкріплену стимулами (гарна оцінка, повага друзів тощо).

В. Д. Шадриков [23] великого значення надає внутрішній мотивації. Він упевнений, що якщо рівень вияву пізнавальної активності в навчальному процесі недостатній, то знижується ефективність мисленнєвих процесів, а розвитку мислення учнів у навчальній діяльності взагалі не відбувається.

Використання системи навчальних задач різних типів і ступенів складності – основа педагогічної взаємодії, співпраці всіх учасників освітнього процесу. Це спонукає учнів до самостійного розв'язування поставлених задач, що стимулює становлення їхньої індивідуальної саморегуляції діяльності, тобто є мотивом навчальних досягнень. Підвищення інтелектуальної складності й практичної значущості задач від етапу до етапу навчання розширює змістоутворювальну функцію мотивів навчальних досягнень учнів, забезпечує пріоритет мотивів учіння, підтримує і розвиває мотивацію дидактичної взаємодії, співпраці у процесі розв'язування задач.

Для підтримки високої мотивації учіння задачі з фізики мають містити інформацію, що стимулює розвиток пізнавального інтересу учнів і викликати позитивні емоції у результаті їх розв'язування. Позитивну мотивацію стимулюють і закріплюють задачі, пов'язані з практич-

ною діяльністю, нешаблонні задачі, що активізують мислення учнів і сприяють глибшому й усвідомленому засвоєнню знань.

Позитивна мотивація під час реалізації задачного підходу в навчанні фізики є основою пізнавального інтересу і пізнавальних потреб учнів. «Пізнавальний інтерес – глибинний внутрішній мотив, заснований на властивій людині вродженій пізнавальній потребі. Пізнавальний інтерес не є чимось зовнішнім, додатковим щодо учіння. Наявність інтересу є однією з умов успішного перебігу навчального процесу і свідчить про його правильну організацію» [17, 41].

Пізнавальний інтерес учня – це його прагнення до пізнання навколишнього світу, пояснення природних явищ, оволодіння певними видами діяльності, це своєрідний стимул здобуття знань, розвитку креативності й збагачення світогляду. Інтерес активізує психічну діяльність, забезпечує високий рівень працездатності, сконцентрованості учасників освітнього процесу.

Пізнавальні потреби забезпечують учням динаміку інтелектуального зростання, розвиток здібностей до творчого пошуку і нестандартного розв'язування задач. На думку В. В. Давидова, навчальна потреба – це «потреба в реальному або уявному експериментуванні з навчальним матеріалом задля виділення в ньому суттєво-загального і часткового, в прагненні отримати знання про загальне в предметі, тобто теоретичні знання, шляхом експериментування з предметом» [7, 12]. Науковець вважає, що умовою правильної організації навчальної діяльності, такої, що забезпечує необхідну дієвість задачного підходу в навчанні, є постановка задач, які вимагають від учнів проведення предметного або уявного експерименту з теоретичним матеріалом, що є предметом вивчення. Змістовий бік задачі має викликати в учнів зацікавленість, а в результаті розв'язування задачі має формуватися цілісна картина фізичних знань, з'являтися розуміння сутності природних явищ і процесів. Добір системи задач і спосіб їх подання впливають на успішність реалізації задачного підходу в організації навчальної діяльності учнів.

Позитивна мотивація і стійкий пізнавальний інтерес, потреби мають місце в навчальній діяльності, якщо:

- навчальний матеріал подається у вигляді практичної задачі, що має змістове значення для учасників освітнього процесу;
- індивідуально-групова діяльність проектується через спільне обговорення, обмін думками задля того, щоб навчальна робота кожного учня набувала змісту в контексті діяльності всього класу;
- раціонально використовуються засоби інтелектуального й емоційного стимулювання учнів, їхньої зацікавленості, що сприяє усвідомленню суспільної цінності виконуваної діяльності;
- матеріал засвоєння подається у вигляді життєвої задачі, що містить недостатні або над-

лишкові дані, задачі, що вимагають проведення експерименту;

- проектується дослідницька й експериментальна діяльність учнів.

Важливою умовою підвищення ефективності задачного підходу до організації навчання фізики є оволодіння учнями прийомами і методами розв'язування фізичних задач.

Поширене уявлення про те, що процес розв'язування задач – це процес самостійних дій учнів у пошуку відповіді, запрограмованої в умові задачі. Але його ефективність визначається тим, наскільки учень володіє загальнологічними методами, евристичними прийомами і методами розв'язування задач. Якщо ця умова не виконується, то учень діятиме шляхом спроб і помилок, буде нездатним вийти за межі репродуктивних, алгоритмічних задач, неспроможним розв'язувати оригінальні, нестандартні задачі. Тому продуктивність задачного підходу до навчання і якість знань учнів з фізики багато в чому визначаються тим, наскільки учні володіють прийомами і методами розв'язування фізичних задач.

До числа загальнологічних методів, що використовуються під час розв'язування задач, належать: аналіз, синтез, абстрагування, аналогія, індукція, дедукція, інверсія, класифікація, конкретизація, порівняння, редукція, симетрія, спеціалізація, узагальнення. Докладно зміст загальнологічних методів представлено в табл. 1 (с. 37).

Оволодіння учнями загальнологічними методами розв'язування навчальних задач є необхідною умовою підвищення якості знань й умінь учнів, ефективності задачного підходу до організації навчання фізики. Однак для формування вмінь і навичок розв'язування нестандартних, творчих задач необхідно окрім логічних методів розв'язування задач оволодіти ще й евристичними методами і прийомами.

Евристичні методи – система принципів і правил, що визначають найбільш раціональні, продуктивні способи мислення, характер діяльності людини, дають змогу розв'язати задачу за оптимальний час. Евристичні методи протиставляються формальним методам розв'язування задач, що спираються на точні математичні моделі. Евристичні методи – це «послідовність приписів або процедур обробки інформації, що виконуються задля пошуку і прийняття більш раціональних і нових розв'язків» [16, 132].

У практиці школи широко використовуються такі евристичні методи: «мозковий штурм», методи евристичних запитань, багатовимірних матриць, вільних асоціацій, інверсії, емпатії, синектики, організованих стратегій. Характеристику евристичних методів представлено в табл. 2 (с. 37).

Для розв'язування нестандартних задач необхідно використовувати спеціальні прийоми, що не входять до загальної алгоритмічної системи розв'язування задач. Такі прийоми на-

Т а б л и ц я 1

Загальнологічні методи розв'язування фізичних задач

Метод	Характеристика методу
Аналіз	Полягає в уявному поділі цілого на частини задля виділення його будови, складу, властивостей, ознак
Синтез	Полягає в об'єднанні різних аспектів, окремих елементів, властивостей, відношень предмета, виділених під час аналізу
Абстрагування	Забезпечує уявне виділення певних властивостей, ознак або відношень, які є суттєвими за одних умов, і нехтування іншими, які є несуттєвими для певної задачі
Аналогія	Установлює відношення між об'єктами, що дає змогу шляхом умовиводу робити висновки про подібність певних ознак, властивостей об'єктів на основі їх подібності за іншими ознаками
Індукція	Забезпечує перехід шляхом умовиводу від окремих випадків, фактів до загальних тверджень, положень, закономірностей
Дедукція	Забезпечує перехід шляхом умовиводу від загальних тверджень, законів до окремих фактів, випадків
Інверсія	Полягає в уявному дослідженні об'єкта з іншого, протилежного боку, що орієнтує на пошук у нових, несподіваних напрямках, усупереч традиційним поглядам та переконанням
Класифікація	Полягає в поділі й подальшому поєднанні об'єктів на основі суттєвих ознак
Конкретизація	Забезпечує виділення певних ознак предмета, його властивостей за суттєвими за певних умов ознаками
Порівняння	Забезпечує встановлення подібності та відмінностей окремих предметів на основі певних суттєвих ознак
Редукція	Забезпечує зведення вихідної задачі до простішої допоміжної задачі
Симетрія	Полягає у виділенні в задачі таких відношень, структури, побудов, які не змінюються за певних перетворень простору, часу
Спеціалізація	Полягає у виділенні в структурі задачі її складової, розв'язування якої надає нову інформацію про предмет задачі
Узагальнення	Забезпечує перехід від одиничного до загального, об'єднання окремих предметів, явищ за деякими суттєвими ознаками і властивостями

Т а б л и ц я 2

Евристичні методи навчання

Метод	Характеристика методу
«Мозковий штурм»	Розв'язування поставленої задачі шляхом стимулювання творчої активності під час колективної генерації ідей
Евристичні запитання	Постановка ключових запитань для отримання та впорядкування інформації у процесі розв'язування задачі
Багатовимірні матриці	Метод ґрунтується на принципі системного аналізу нових зв'язків і відношень, що виявляються в процесі матричного аналізу проблеми дослідження
Вільні асоціації	Використання асоціативних зв'язків для генерації нових творчих ідей розв'язування поставленої задачі
Інверсія	Метод ґрунтується на діалектиці мислення, орієнтований на пошук у нових напрямках, передбачає зміну характеру розгляду об'єкта і його властивостей на протилежні
Емпатія	В основі методу лежить ототожнення людини з об'єктом дослідження, приписування йому власних почуттів, емоцій і здібностей
Синектики	Колективне генерування ідей постійною групою учнів під керівництвом спеціально підготовлених спеціалістів, допустимою є критика нових ідей
Організовані стратегії	Метод ґрунтується на цілеспрямованому використанні стратегій: функціонально-цільового аналізу, аналізу протиріч, подолання перешкод, використання інформації, пошуку ідей, оцінних міркувань, прийняття рішень

зиваються евристичними: евристичний прийом – перетворювальна дія, застосування якої дає змогу знайти ключову ідею розв'язування задачі та звести його до використання відомих алгоритмів.

Аналізуючи евристичні прийоми, запропоновані М. Б. Балком [2], Л. М. Фрідманом [21], А. В. Хуторським [22], можемо виділити таку систему основних евристичних прийомів:

- розбиття задачі на підзадачі (складна нестандартна задача розбивається на декілька простіших);

- перетворення задачі (перетворюють задачу, не змінюючи мову, якою було задано задачу, тобто фізична задача залишається фізичною);

- моделювання (заміна вихідної задачі іншою, моделлю вихідної);

- використання контрприкладу (перш ніж доводити ту чи іншу гіпотезу, її намагаються спростувати);

- переформулювання задачі (спроба переформулювати задачу так, щоб у новому формулюванні вона була простішою порівняно з вихідною);

- пошук подібної задачі (спроба відшукати подібну задачу, яку вже розв'язували);
 - введення допоміжних невідомих (якщо не вдається виразити шукану величину через дані величини, то вводять допоміжні невідомі);
 - індукція (використання частинного розв'язування з метою розв'язування задачі в складнішому, загальному випадку);
 - узагальнення (здійснюється перехід до загальнішої задачі, розв'язування якої дає змогу розв'язати частинну задачу);
 - пошук аналогій (використання того, що подібні умови доволі часто приводять до подібних висновків);
 - «малі зрушення» (незначна зміна однієї з умов або даних задачі);
 - неперервність (використання для розв'язування неперервних величин);
 - граничні переходи (використання допоміжної задачі, в якій умови або інші дані отримують із вихідної задачі шляхом граничного переходу);
 - гіперболізація (уявне збільшення або зменшення об'єкта пізнання, його деяких частин, якостей).
- С. Р. Муталлімова [13] виділяє такі евристичні прийоми:
- акцентуація (виділення із сукупності об'єктів ключового елемента задля зведення проблеми до вузкої, з меншою структурою або меншою кількістю зв'язків);
 - варіювання об'єкта (зміна однієї чи кількох характеристик вихідної сукупності елементів або перегрупування зв'язків усередині цієї сукупності);
 - трансляція (переформулювання задачі, пошук аналогій, перетворення, моделювання задачі);
 - реверсія (пошук, що здійснюється в протилежному напрямі, шляхом доведення від «зворотного», висунення контрприкладу);
 - редукція (динамічна дія, яка вимагає розширення сукупності елементів, що становлять проблему, і встановлення закономірності всередині нової сукупності для переходу до задач, розв'язаних раніше);
 - варіювання середовища (зміна умов, що охоплюють дану сукупність елементів, у результаті чого має змінитися структура зв'язків усередині цієї системи).

Систематизація мисленнєвих операцій і прийомів полегшує процес опанування студентами методами розв'язування задач. В. М. Аганісян акцентує необхідність навчання евристичних методів мисленнєвої діяльності. На переконання вченого, спеціальне навчання евристичних методів створює в учня своєрідний рівень зазіхань у певній галузі діяльності, який, зі свого боку, визначає ступінь успіхів або невдач у процесі пошуку розв'язку [1, 8].

Враховуючи специфіку особистісно орієнтованої спрямованості навчання, змісту фізики, характеристики задачного підходу до організації

навчально-пізнавальної діяльності учнів, ми виділили такі дидактичні умови:

- організація навчальної діяльності в задачній формі з особистісно орієнтованим спрямуванням;
- усвідомлене оперування учнями різними джерелами інформації;
- використання в навчальній діяльності цілісної системи задач;
- реалізація міжпредметних зв'язків у системі фізичних задач;
- наявність позитивної мотивації, стійких пізнавальних інтересів і потреб;
- оволодіння учнями прийомами і методами розв'язування фізичних задач.

Виявлені дидактичні умови забезпечують результативність задачного підходу до навчання в підвищенні якості засвоєння учнями фізичних знань, якщо:

♦ задачна форма структурування навчального змісту фізики моделюється в певній системі, послідовності, що відповідає логіці навчального предмета і прогнозованим дидактичним умовам його вивчення;

♦ задачі з фізики структуруються і використовуються в порядку зростання ступеня складності й з урахуванням характеру мисленнєвої діяльності учнів, комплексу мисленнєвих операцій і прийомів, необхідних для їх розв'язування;

♦ фізичні задачі відображають зміст природничо-наукових знань і вмінь, характеризують специфіку природничих дисциплін, що вивчаються;

♦ для розв'язування фізичних задач використовується алгоритм пізнавальних дій учнів і міжпредметні знання, здобуті ними із суміжних дисциплін;

♦ розв'язування задач з фізики передбачає активну пізнавальну діяльність учнів, розвиток мислення і творчості, нестандартних дій у досягненні прогнозованих дидактичних цілей;

♦ методи навчання, їх відбір визначаються доцільністю навчального процесу, різноманітністю видів пізнавальної діяльності, педагогічною взаємодією, співпрацею і співтворчістю вчителя і учнів.

Дотримання дидактичних умов під час упродовження моделі навчання фізики на основі задачного підходу передбачає вибір раціональних шляхів забезпечення якості природничо-наукових знань учнів. Дослідження виявило такі шляхи забезпечення результативності задачного підходу до навчання фізики:

▲ моделювання дидактичних цілей у задачній формі;

▲ побудова системи фізичних задач з урахуванням специфіки їх змісту й індивідуальних пізнавальних можливостей учнів, досвіду їхньої пізнавальної діяльності;

▲ введення навчального курсу «Практикум розв'язування мисленнєвих задач» з метою на-

вчання методики розв'язування задач, відпрацювання загальнологічних методів і прийомів мисленнєвих дій;

▲ забезпечення позитивної навчальної мотивації, стійких пізнавальних інтересів і потреб, установки учнів на вивчення фізики в задачній формі;

▲ використання методів організації пізнавальної діяльності на основі задачного підходу не лише як способів передачі чи отримання навчальної інформації, педагогічного впливу на свідомість, а й як способу гармонізації інтелекту й емоцій, що є механізмом розумового розвитку учнів;

▲ забезпечення правильного педагогічного керівництва до організації навчального процесу в ЗНЗ;

▲ наявність методичного забезпечення навчання фізики на основі задачного підходу.

Усе наведене вище дає змогу стверджувати, що якість природничо-наукових знань учнів і ефективність задачного підходу в організації навчального процесу в ЗНЗ не можуть бути забезпечені в умовах традиційного навчання, шляхом впливу на свідомість учнів і превалювання позиції слухача і пасивного учасника навчального процесу. Оптимізація результативності задачного підходу в навчанні визначається узгодженістю, цілеспрямованістю дій учителя й учнів, системою їхніх стосунків, побудованих на дидактичній взаємодії, співпраці і співтворчості, активною пізнавальною діяльністю учнів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ага н и с ь я н В. М. Эвристические методы обучения и развитие познавательных интересов учащихся вечерних школ : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 – «Теория и методика профессионального образования» / В. М. Ага н и с ь я н – Казах. пед. ин-т. – Алма-Ата, 1975. – 205 с.
2. Б а л к М. Б. Поиск решения : науч.-попул. лит.-ра / М. Б. Балк, Г. Д. Балк. – М. : Дет. лит., 1983. – 143 с.
3. Б е с п а л ь к о В. П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия) / В. П. Беспалько. – М. : Изд-во Моск. псих.-социал. ин-та; Воронеж : МОДЭК, 2002. – 349 с.
4. Б л а у б е р г И. В. Системные исследования и общая теория систем / И. В. Блауберг, В. Н. Садовский, Э. Г. Юдин // Систем. исслед. : Ежегод. – М. : Наука, 1969. – С. 7–30.
5. Б о н д а р е в с к а я Е. В. Прогностическая роль концепции личностно-ориентированного образования в развитии целостной педагогической теории // Изв. Южн. отд. РАО. – Ростов-н/Д. : Изд-во РГПУ, 1999. – Вып. 1. – С. 3–11.
6. Великий тлумачний словник сучасної української мови / [уклад.-ред. В. Т. Бусел]. – К. : Ірпін'я : ВТФ «Перун», 2005. – 1728 с.
7. Д а в ы д о в В. В. Что такое учебная деятельность? / В. В. Давыдов // Нач. шк. – 1999. – № 7. – 12–18.
8. З а г в я з и н с к и й В. И. Теория обучения: Современная интерпретация : [учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. завед.] / В. И. Загвязинский. – М. : Академия, 2001. – 192 с.
9. К о к и н В. А. Система задач как один из путей повышения качества изучения физики в основной школе : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – «Теория и методика обучения и воспитания» / В. А. Кокин. – Ульянов. гос. пед. ун-т. – Челябинск, 2003. – 194 с.
10. К о д ж а с п и р о в а Г. М. Словарь по педагогике / Г. М. Коджаспирова, А. Ю. Коджаспиров. – М. : МарТ, 2005. – 448 с.
11. Л е о н т ь е в А. Н. Деятельность: Сознание; Личность / А. Н. Леонтьев. – М. : Политиздат, 1975. – 304 с.
12. М а к с и м о в а В. Н. Межпредметные связи и совершенствование процесса обучения : [кн. для учителя] / В. Н. Максимова. – М. : Просвещение, 1984. – 143 с.
13. М у г а л л и м о в а С. Р. О видах эвристических приёмов / С. Р. Мугаллимова // Омск. науч. вестн. – 2006. – № 9. – С. 107–109.
14. О ж е г о в С. И. Словарь русского языка / Сергей Иванович Ожегов. – М. : Сов. энцикл., 1977. – 846 с.
15. Педагогика: Большая соврем. энцикл. / [сост. Е. С. Рапацевич]. – Мн. : Соврем. слово, 2005. – 720 с.
16. П е с т о в Б. Н. Методы научно-технического творчества : [учеб. пособие] / [под ред. К. И. Курбакова]. – М. : КОС-ИНФ, Рос. экон. акад., 2003. – 214 с.
17. Р о т е н б е р г В. С. Мозг: Обучение: Здоровье: [кн. для учителя] / В. С. Ротенберг, С. М. Бондаренко. – М. : Просвещение, 1989. – 239 с.
18. С а м о й л о в Е. Я. Формирование приёмов продуктивного мышления школьников при обучении физики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 – «Теория и методика обучения и воспитания» / Е. Я. Самойлов. – Самар. гос. пед. ун-т. – Самара, 1994. – 190 с.
19. С о к о л о в В. Н. Педагогическая эвристика: введение в теорию и методику эвристической деятельности : [учеб. пособие для студ. высш. учеб. завед.] / В. Н. Соколов. – М. : Аспект Пресс, 1995. – 255 с.
20. Философский словарь / [под ред. И. Т. Фролова]. – М. : Политиздат, 1987. – 590 с.
21. Ф р и д м а н Л. М. Как научиться решать задачи / Л. М. Фридман. – М. : Моск. психол.-соц. ин-т; Воронеж : МОДЭК, 1999. – 235 с.
22. Х у т о р с к о й А. В. Дидактическая эвристика : Теория и технология креативного обучения / А. В. Хуторской. – М. : Изд-во МГУ, 2003. – 416 с.
23. Ш а д р и к о в В. Д. Способности человека / В. Д. Шадриков. – М. : Ин-т практич. психологии, 1997. – 288 с.
24. Э л ь к о н и н Д. Б. Избранные психологические труды. / Д. Б. Эльконин. – М. : Педагогика, 1989. – 560 с.