

Нехай тіло рухається зі швидкістю \vec{v} вздовж осі $O'X'$ системи відліку K' , яка у свою чергу рухається відносно системи відліку K зі швидкістю \vec{v}' , так, що під час руху координатні вісі OX і $O'X'$ направлені вздовж однієї прямої, а координатні вісі OY і $O'Y'$ та OZ і $O'Z'$ залишаються паралельними. В цьому випадку релятивістський закон додавання швидкостей має вигляд:

$$\vec{v}_r = \frac{\vec{v}_1 + \vec{v}_2}{1 + \frac{\vec{v}_1 \cdot \vec{v}_2}{c^2}}$$

Слід зазначити, що в навчально-методичній та шкільній літературі немає загальноприйнятих позначень швидкостей, що вносять певну погутанину в методику навчання цієї теми.

Зважаючи на універсальність принципу науковості, вважаємо слідчим побажати авторам діючих та майбутніх підручників з фізики бути більш уважними при висвітленні фундаментальних положень сучасної фізики і, зокрема, спеціальної теорії відносності. Підкреслимо, що наявність неточностей в формулюваннях, некоректних трактувань деяких положень СТВ, ініціюють необхідність подальших системних розвідок в методиці навчання СТВ з метою її уdosконалення на засадах принципу науковості.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Засекіна Т.М. Фізика: [підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл.: профільн. рівень] / Т.М. Засекіна, М.В. Головко. – К.: Педагогічна думка, 2010. – 304 с.
2. Коршак С.В. Фізика: [підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл.: рівень стандарта] / С.В. Коршак, О.І. Ляшенко, В.Ф. Савченко. – К.: Генеза, 2010. – 191 с.
3. Коновал О.А. Науково-методичний аналіз методів обґрунтування перетворень Лоренца / О.А. Коновал. – Кривий Ріг: Видавничий дім, 2014. – 130 с.
4. Ландау Л.Д. Теорія поля / Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц. – М.: Наука, 1973. – 504 с.

Кулік Людмила, Калінко Сергій (Черкаси)

АКТИВІЗАЦІЯ РОЗВИТКУ ДІВЕРГЕНТНОГО МИСЛЕННЯ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

У фундаментальних науках важливим засобом розвитку дівергентного мислення студентів є задачі. Нереважна більшість фізичних задач, запропонованих у збірниках для студентів вищих навчальних закладів, розвивають конвергентне мислення студентів. Це означає, що умова таких задач передбачає іспользовання лише одного розв'язку, який може бути отриманий шляхом логічних умовиводів або на основі відомого алгоритму. Уміння розв'язувати такі задачі є необхідною умовою підготовки спеціаліста, але не достатньою для повноцінного утвердження його на сучасному ринку праці. Це пояснюється тим, що людина у своїй практичній діяльності має розв'язувати

задачі, які передбачають кілька варіантів розв'язків. Такі задачі у психології називають «дівергентними». Систематичне використання у навчально-виховному процесі вищого навчального закладу саме таких задач забезпечить розвиток дівергентного мислення студентів.

Проблемі розвитку творчих здібностей особистості у процесі навчання фізики присвячені дисертаційні роботи Ю.М. Галютюка (організація дослідницької роботи), Б.О. Грудініна (розвиток творчої активності), А.А. Давиденка (теоретичні та методичні засади розвитку творчих здібностей), І.В. Коробової (розвиток дівергентного мислення), Г.В. Касянової (система фізичних задач для розвитку творчих здібностей), Р.П. Кухарчука (розвиток творчих здібностей при вивченні елементів електроніки), А.І. Павленка (мислення в процесі складання та розв'язування фізичних задач), Ю.О. Жука (розвиток продуктивного мислення за допомогою нових інформаційних технологій) та інших науковців, які глибоко і детально розглянули шляхи розвитку творчої особистості у процесі навчання фізики учнів загальноосвітніх навчальних закладів. Проте, розв'язання означеної проблеми у навчально-виховному процесі з фізики вищих навчальних закладів на сьогоднішній день єснус недостатньо.

У зв'язку з необхідністю розвитку дівергентного мислення студентів, як основи їх творчої діяльності, виникає проблема створення системи методів і прийомів активізації такого мислення під час навчання фізики, що і обумовило тему нашого дослідження.

Ідея «жорсткого керування» розумовою діяльністю людини була запропонована П.Я. Гальперіним і Н.Ф. Талізіною всередині 70 років минулого століття. У цей час дослідження психологів спрямовувались на вивчення прийомів логічного мислення, на створення алгоритмів розв'язання різних типів задач та впровадження їх у навчальний процес. Але, дослідження З.І. Калмикової та Г.В. Кірія показали, що такого роду навчання є основою лише для формування репродуктивного, конвергентного мислення. Для розвитку дівергентного мислення навчання необхідно спрямовувати на засвоєння різних прийомів розв'язування задач, не дотримуючись жорсткої регламентації. Психологічні дослідження вказували на те, що навчання, яке спирається на розвиток лише логічного мислення, досить добре дозволяє справлятися із розв'язуванням задач відомих типів, але викликав складність при розв'язуванні принципово нових задач. Якщо використання алгоритмів та логічних методів, не дають змоги знайти спосіб розв'язку задачі, то застосовують інші прийоми і методи, які назвали «евристичними».

Аналіз дослідження психологів проблеми процесу розв'язування задач, які розвивають дівергентне мислення дозволило нам виявити сукупність прийомів, які були запропоновані як «допоміжні прийомам аналізу» і пізніше названі «евристичними». До таких прийомів слід віднести: 1) конкретизацію (напання абстрактним даним більш конкретної форми); 2) абстракцію (вехтування конкретними деталями, абстрагування даних); 3) варіацію (вехтування або

зміна величини одного або декількох із даних); 4) аналогію (постановка аналітичних питань).

Під час розв'язування дивергентних задач одним із головних психологічних бар'єрів є інерція мислення, нездатність людини відмовитись від ідей розв'язку. Для подолання психологічної інерції, в процесі розв'язування задач, ми пропонуємо такі евристичні прийоми:

- 1) повна відмова від специфічних термінів;
- 2) злам системи вихідних уявлень;
- 3) підвищення рівня культури мислення;
- 4) придумування нових незвичайних образів.

Фантазія як катализатор у десятки разів прискорює творчий процес. До прийомів фантазування, як одного із важливих «елементів» дивергентного мислення, доцільно віднести: 1) збільшення – зменшення; 2) прискорення – гальмування; 3) динамізація – статика; 4) універсалізація – обмеження; 5) дроблення – об'єднання; 6) квантування – неперервність; 7) зміна властивостей об'єкта чи середовища; 8) інверсія (функція, властивості чи сам об'єкт змінюються на протилежний).

Евристичні прийоми, на відміну від прийомів алгоритмічного типу, містять лише загальні вказівки до роботи, а не описують конкретних прийомів розв'язку, вони не гарантують, але збільшують імовірність розв'язку задачі. Більш загальні поняття, пікож окремий евристичний прийом – евристичний метод. До евристичних методів, в основу яких покладено систематизованій перебір варіантів, відносять методи психологічної активації творчості, зокрема, метод «мозкової атаки», метод синектики, метод морфологічного аналізу, метод фокальних об'єктів та інші.

Метод мозкового штурму ефективний для формування у студентів уміння генерувати ідеї в рамках заданої теми і вибирати оригінальні розв'язки задачі. При використанні цього методу творчий процес поділений на два етапи: етап генерування ідеї, який спирається на інтуїцію, логіку та підсвідомість та етап аналізу проблемної ситуації з оцінкою ідеї із застосуванням формально-логічних аналітичних методів. Ці стали рознесені в часі з метою усунення психологічної інерції, викликаної страхом критики. На етапі генерації ідеї критика заборонена, заохочуються будь-які висловлені думки. Ідеї генеруються протягом 5-10 хвилин (до 1 години) і обов'язково записуються. На наступному етапі – етапі аналізу – розглядають всі без виключення ідеї, намагаючись в кожній із них виявити раціональне зерно і розвинути його в конкретний розв'язок.

До позитивного у використанні мозкового штурму можна віднести те, що він урівнює всіх членів групи, оскільки авторитарність керівництва у процесі його застосування недопустима. Цей метод допомагає звільненню учасників від інерції мислення. Недоліки і обмеження мозкового штурму полягають в тому, що його використання дозволяє знайти раціональну ідею в загальному вигляді і не гарантует детальну її розробку. Недоцільне використання його і під час

розв'язування задачі, яка потребує великих математичних розрахунків, обчислень.

Продовженням і удосконаленням методу мозкового штурму є метод синектики. При синектичному штурмі дозволена критика, під час якої розвиваються і видозмінюються висловлені ідеї. У даному методі використовують чотири види аналогій: пряма – розглядається об'єкт в порівнянні з збільш-менш схожим аналогічним об'єктом в природі чи техніці; особиста аналогія (емпатія) – спроба уявити себе тим предметом чи частиною предмета, про який іде мова в задачі; символічна – узагальнена абстрактна аналогія, предмет асоціюється за самою головною ознакою, інші відкидаються; фантастична – дозволяє запропонувати розв'язок задачі «як в казці», не зважаючи на закони природи. Постійне стимулювання підсвідомості веде до прояву інтуїції. Феномен «інсайту» проявляється досить часто в роботі тренованої, підготовленої групи, коли вона діє злагоджено. Метод використовують для розвитку творчої уяви.

Метод фокальних об'єктів – метод пошуку нових ідей шляхом приєднання до вибраного об'єкту властивостей чи ознак випадкових об'єктів. Суть методу полягає у перенесенні ознак випадково вибраних об'єктів на об'єкт, який власконаліється і лежить немовби в фокусі (фокальний об'єкт) переносу. Такі незвичайні поєднання дозволяють подолати психологічну інерцію і знайти орігінальні ідеї. Досить дієвий метод для розвитку творчої уяви. Використання випадковостей дозволяє прийти до розв'язків, що не можуть бути отримані іншим, логічним способом.

Метод контрольних запитань є удосконаленням методу спроб і цомилок. Мета його – за допомогою певідніх запитань підвести до розв'язку задачі. Використовується у формі монологу або у формі діалогу учасників. Під час розв'язування задачі дослідник відповідає на підготовлені запитання зі списку та в зв'язку з цим аналізує свою задачу. Контрольні питання направляють, підказують різні шляхи розв'язку проблеми. Завдяки методу контрольних запитань пошук розв'язку задачі ведеться більш цілеспрямовано, системно. Списки можна використовувати і при проведенні мозкового штурму для активізації генерування ідеї, формування відповідей, використовувати як при індивідуальному так і при колективному пошуку ідеї.

Морфологічний аналіз є досить дієвим методом генерування ідеї. Область використання методу – розв'язок творчих задач в багатоваріантному полі. Суть його полягає у систематизації можливих варіантів розв'язань поставленої задачі. У системі, що розглядається, виділяють декілька характерних для неї структурних або функціональних ознак, які називають морфологічними ознаками. Для вибору потрібного варіанту будеться двохвимірна морфологічна таблиця, куди записуються характеристики об'єкту та можливі види і форми даного об'єкту. Ці списки стають морфологічними осами і на їх перетині віднаходяться орігінальні розв'язки задачі.

Найбільш вживаний та ефективний евристичний метод, яким користуються під час розв'язування винахідницьких задач, що входять до

категорії творчих задач, з методом маленьких чоловічків. Розбивають на структурні елементи технічну систему чи об'єкт, які потім замінюють на маленьких чоловічків, істот наділених розумом. Таким чином відбувається процес симпатії, дослідник ставить себе на місце цих маленьких істот і таким чином рухається до розв'язку проблеми, тобто робить спробу уявити себе частинкою речовини.

Досвід практичної педагогічної діяльності показує, що для розвитку дивергентного мислення студентів під час навчання фізики з великого переліку евристичних прийомів і методів на першому курсі найбільш ефективними є ті, що описані вище.

Ліскович Олена (Миколаїв)

ДОСЛІДНИЦЬКА ДІЯЛЬНІСТЬ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ

Відповідно до нових нормативних документів одним із пріоритетних підходів у навчанні визначено компетентнісний підхід як спрямованість навчально-виховного процесу на досягнення результатів, якими є ієархічно підпорядковані ключова, міжпредметна і предметна компетентності.

Аналіз змісту чинної навчальної програми з фізики для основної школи («Фізика. Астрономія. 7–12 класи») засвідчив, що поняття «компетентність» у ній не вживается. Проте, у вимогах до рівня загальноосвітньої підготовки учнів ураховано зміст предметної компетентності, яку необхідно формувати.

У червні 2012 року затверджено нові програми для загальноосвітніх навчальних закладів ІІ ступеня (наказ МОН МС України від 06.06.2012 р. № 664), за якими навчання починається з 2015/2016 навчального року. Даною програмою передбачено формування як предметної, так і ключових компетентностей. У державних вимогах до рівня загальноосвітньої підготовки учнів уживаються слова не лише «знає та розуміє», а й «виявляє ставлення та оцінює» (місце фізики в системі інших наук; історичну обумовленість історичного пізнання; внесок зарубіжних і вітчизняних науковців у становлення й розвиток фізичної науки; роль фізичного знання в різних галузях людської діяльності, введення міжнародної системи одиниць; достовірність одержаної інформації, етичність її використання).

Проте, відвідування навчальних закладів, спілкування з учителями фізики виявило наявність низки проблем, які перешкоджають реалізації даного питання в змісті навчання фізики, а саме:

- низький рівень готовності вчителів до формування компетентностей учнів (не розуміють відмінностей між знаннями, уміннями, навичками і компетентностями як показниками якості освіти; не орієнтуються в ієархії

компетентностей, їх видах і структурі; не володіють методикою формування компетентностей);

- перевантаженість навчальних програм, що не дає можливості приділяти достатньо часу формуванню ключових компетентностей.

Одним із шляхів вирішення даної проблеми, на нашу думку, є зачленення учнів до дослідницької діяльності з фізики, орієнтованої на формування предметної і ключових компетентностей.

Вивчаючи науково-педагогічну літературу з даної тематики, ми дійшли висновку, що вчені досліджували питання формування різних видів компетентностей учнів під час вивчення фізики: ключових (Г.В. Бібік, В.Д. Шарко); предметної (Н.О. Срмакова, О.П. Піщук, В.Д. Шарко); навчально-пізнавальної (Г.В. Бургун); навчально-пізнавальної та експериментальної (М.Ю. Галатюк, Ю.М. Галатюк, В.І. Тишук); інформаційної (В.Д. Шарко, А.А. Андрійчук); екологічної (В.Д. Шарко, Н.В. Куриленко) тощо. Більш детальний аналіз дисертаційних досліджень щодо використання можливостей дослідницької діяльності для формування компетентностей учнів навів наступне:

- Н.О. Срмакова до числа методів навчання, які забезпечують формування фізичної компетентності учнів, відносить: проблемно-пошуковий, інформаційний, проектний та метод розв'язування фізичних задач. У процесі їх реалізації учні зачучаються до аналізу побутових ситуацій, складання та розв'язування фізичних задач, конструювання фізичних приладів, виконання навчально-дослідних робіт та цікавих дослідів, виконання індивідуальних домашніх досліджень та спостережень, розробки індивідуальних та групових проектів, екскурсій у природу та туристичних походів;

- у роботі Т. В. Альнікової розкрито особливості застосування проблемного, проектного та дослідницького методів у навчанні, визначено їх можливості в досягненні результатів профільного навчання, а також можливості щодо формування проектно-дослідницької компетентності учнів;

- у дисертаційному дослідженні М. Ю. Галатюка доведено ефективність комплексного застосування дослідницького, частково-пошукового методів навчання і методу проектів для розвитку навчально-пізнавальної компетентності учнів;

- проектна та дослідницька діяльність як засіб формування пізнавальної, інформаційної та комунікативної компетентностей учнів основної школи у процесі вивчення фізики розглядається в роботі І. В. Васильевої.

Вище викладене дає підставу для висновку, що науковці надають перевагу дослідницькому методу навчання у формуванні предметної (фізичної) та ключових (навчально-пізнавальної, інформаційної, комунікативної) компетентностей учнів. Тому в ланці статті ми маємо на меті зосередити увагу на використанні дослідницької діяльності для формування здоров'язбережувальної компетентності учнів. Під здоров'язбережувальною компетентністю учня розуміємо структурований комплекс якостей особистості, що забезпечують його здатність застосовувати знання та навички