

Засоби створення проблемних ситуацій під час розв'язування задач на уроках фізики у сучасній загальноосвітній школі



Андрій ЛАЗАРЕНКО,

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри фізики та методики викладання фізики Інституту фізико-математичної та технологічної освіти Бердянського державного педагогічного університету

Вміння розв'язувати задачі – один з найважливіших очікуваних результатів процесу навчання фізики. У фізичній задачі можливо поєднати теоретичні й практичні компоненти навчальної підготовки, актуалізувати їх. Розв'язування задач допомагає з'ясувати особливості використання модельних уявлень про фізичні явища і процеси для розрахунку конкретики їхньої реалізації.

Розв'язування окремої фізичної задачі або змістово поєданого комплексу задач зазвичай є початковим підготовчим етапом організованого дослідницького процесу. Як у теоретичному, так і в експериментальному дослідженні розв'язування модельної задачі, значно спрощеної порівняно з реальною науковою проблемою, дає змогу визначити основні напрями й етапи роботи, досить достовірно передбачити результати наукового пошуку, звужуючи діапазон варіативності параметрів досліджуваного явища чи процесу.

Фізичні задачі й методи їх розв'язування як необхідний і провідний елемент навчання фізики традиційно викликають значний дослідницький інтерес і вивчаються в різноманітних аспектах. Проблема ефективного використання задач в навчальному процесі досліджувалася протягом усього періоду викладання фізики як навчальної дисципліни, і тому вона є добре розробленою [1–5]. З іншого боку, це питання не вичерпане і зберігає високий ступінь актуальності для вирішення конкретних практичних завдань навчання фізики. Наявні загальноприйняті педагогічні методики навчання розв'язування фізичних задач і їхнього задіяння в навчальному процесі достатньо результативні й успішно використовуються більшістю вчителів. Проте вони спрацьовують лише за умови зацікавленого сприйняття учнів, їхньої безпосередньої активної участі в навчальному процесі.

Отже, вчителю необхідно володіти засобами створення на уроці фізики творчої атмосфери, організації спільної роботи з учнями для досягнення актуальної мети – розвитку вміння розв'язувати фізичні задачі. Одним з найбільш ефективних в організації творчої роботи учнів під час навчальних занять є метод створення проблемної ситуації. Цей метод особливо придатний саме для навчання

фізики, оскільки вивчення будь-якого фізичного явища або процесу автоматично є вивченням певної проблеми.

Свідомий, самостійний підхід до розв'язування задачі з фізики сприяє розвитку у суб'єкта навчального процесу творчих можливостей і формуванню в нього певної компетенції, що має виявлятися в здатності учня на основі глибокого аналізу умов, формулювання задачі вільно обирати і комбінувати різноманітні засоби отримання результату, створювати власні методи й алгоритми розв'язування задачі. Отже, глибоке розуміння фізичного змісту задачі, обраної моделі її розв'язування дасть змогу учневі або студенту згодом виробити вміння визначати перспективні проблеми, які містить не лише умова, а й результат розв'язування задачі, і, спираючись на них, формулювати власні задачі навчального і дослідницького характеру.

Необхідність формування і розвитку означених креативних умінь є очевидною вже на початковому етапі навчання фізики. Це зумовлює використання задач з фізики не лише для контролю і перевірки ступеня засвоєння теоретичних знань, а й з метою розвитку творчих здібностей учнів.

Саме на початковому етапі надзвичайно важливо формувати в учнів психологічну готовність до позитивного сприйняття фізичної задачі як засобу інтелектуального розвитку, творчої проблеми, що не лише потребує розв'язання, а й викликає цікавість, навіть інтригує. Хороша фізична задача має бути цікавою, містити в своїй умові таємницю або актуальне для учня питання. У такому разі результатом ознайомлення учня з умовою задачі буде не нудьга і відчуття тяжкого обов'язку, а креативний поштовх – бажання досягнути результату, знайти відповідь на загадку. Іншою умовою формування психологічної готовності є доступність формулювання задачі

для сприйняття учнів, яка передбачає використання відомого учням категоріального апарату й розуміння ними фізичних явищ і процесів, що описуються в ній.

Як же задовольнити ці умови? Все залежить від педагогічної майстерності та професійної компетентності вчителя. Розв'язуванню задач має передувати серйозна підготовча робота з формування в учнів базових фундаментальних уявлень про фізичні явища і процеси, що вивчаються у відповідній темі або відповідному розділі курсу фізики. Важливу роль у цьому процесі відіграє доступний демонстраційний експеримент, його узагальнення і пояснення з обов'язковим формуванням відповідних модельних уявлень. Створення модельних уявлень здійснюється із задіянням образного мислення учнів і одночасно сприяє його розвитку. Розвинене образне мислення є однією з необхідних умов формування компетенції для розв'язування задач з фізики. З іншого боку, якісний розвиток образного мислення є результатом навчального процесу з фізики в цілому.

На основі образних модельних уявлень про фізичні явища і процеси стає можливою аналітична формалізація моделі на доступному учням математичному рівні. Одним з її результатів є розрахункові формули, які досить успішно використовуються учнями для розв'язування найпростіших задач – так званих задач на підстановку.

Розрахункові формули є безсумнівним досягненням аналітичного моделювання, але в багатьох випадках парадоксально знижують рівень креативності учнів під час розв'язування задач. Учителям фізики дуже добре знайома ситуація, коли учень розв'язує задачу за такою схемою: «вивчивши» умовні позначення, наведені в умові задачі, він механічно добирає формулу, яка містить ці символи. Інколи ця формула навіть стосується іншого розділу курсу фізики, оскільки зміст одного і того самого фізичного символу може бути різним у різних розділах. У кращому випадку учень знаходить необхідну формулу, але розв'язати зможе лише найпростішу задачу на безпосередню підстановку або підстановку після елементарних математичних перетворень стандартної розрахункової формули. Більше того, успішне отримання розв'язку типової задачі середнього рівня складності, яка зазвичай розв'язується за допомогою стандартного методу або алгоритму з використанням розрахункових формул, не завжди свідчить про глибоке розуміння її фізичного змісту і співвідношення між модельними уявленнями, реальними явищами та процесами.

Набагато ефективнішим інструментом для розв'язування як простих, так і складних задач є послідовна аналітична схема виведення розрахункових формул з фундаментальних фізичних принципів. Ця схема враховує обмеженість обраних модельних уявлень і конкретний діапазон зміни фізичних параметрів, що описують процес або явище. Як показує досвід роботи, перелік базових

фізичних принципів, необхідних для виведення розрахункових формул всіх розділів класичної фізики і більшості розділів квантової та релятивістської фізики, обмежується фундаментальними законами збереження (енергії, імпульсу, моменту імпульсу, маси, електричного заряду). Звісно, особливості використання фундаментальних законів збереження конкретизуються для кожного випадку з урахуванням спрощень і обмежень моделі.

Якщо вчителю вдасться сформулювати в учнів відчуття і розуміння відповідності між образними модельними уявленнями і послідовними символічними перетвореннями аналітичної моделі, учні отримають універсальний гнучкий алгоритм для розв'язування більшості задач, зокрема підвищеного рівня складності. Умовні позначення фізичних величин мають стати для учнів словами, а формули – фразами універсальної мови спілкування людини з природою.

Важливо, що наведена схема модельної формалізації фізичних явищ і процесів з метою формування й розвитку творчих можливостей і компетенції учнів одночасно є сучасною стандартною схемою моделювання будь-яких реальних явищ довколишнього світу. Адекватність цієї схеми визначається раціональним вибором діапазону її застосування з відповідним добром параметрів і факторів.

Реалізація описаної методики потребує високого рівня професійної підготовки вчителя й активної участі учнів у навчанні. Процес вивчення фізичних законів і явищ має стати творчим: учні не лише отримують кінцевий результат – знання, уміння й навички, але й беруть безпосередню участь у його здобутті.

Отже, ми повертаємося до проблеми зацікавленості учнів в одержанні результату як процесу навчання в цілому, так і результату розв'язування окремої задачі. Як сформулювати цю зацікавленість? Здавалося б, відповідь проста – вчитель повинен викликати в учнів стан творчого захоплення пропонуваною навчальною задачею, бажання розв'язати її. Проте цю «просту» рекомендацію дуже складно використати в реальному навчальному процесі, коли вчитель одночасно розв'язує комплексні навчально-виховні проблеми, ускладнені наявністю розмаїття особистостей учнів. Загального універсального рецепта створення стану творчого захоплення немає. Саме тут педагогіка стає ближчою до мистецтва, ніж до науки. Все вирішує особистість учителя. Саме вчитель повинен заволодіти увагою учнівської аудиторії, поєднати колективний та індивідуальний підходи, одночасно звертатися до всіх і до кожного окремо. Давно помічено, що творчий запал, емоційний стан і зацікавленість учителя, який є яскравою, сильною особистістю, передаються учням, виникає своєрідний емоційно-психологічний резонанс. З іншого боку, навіть потужний емоційно-психологічний вплив не буде результативним без оптимального

інформаційно-дидактичного наповнення, без використання методичних прийомів створення проблемної ситуації.

Зрозуміло, що залежно від мети і завдань навчальний процес буде проблемним або непроblemним. Для випадку, коли на перший план висувається завдання розвитку образного мислення й креативних можливостей учнів, правильно організований процес може бути лише проблемним.

Проблема – це сформована в свідомості суб'єкта суперечність між знанням і незнанням, відомим і невідомим, реальним та ідеальним, зробленим і незробленим. У її формулюванні вказується на відоме і на те, що необхідно знайти, пояснити, зробити. У загальному визначенні – це опис певної ситуації та суперечностей, що виникли, предмет пошуку і дослідження. Зовнішня форма проблеми може бути задана запитанням, завданням або тестом, вимогою розробити програму дій, знайти загальну ідею, розробити теорію. Внутрішня форма проблеми задається мотивами, позитивним ставленням до участі у розв'язуванні, ціннісними орієнтаціями, власним досвідом розв'язування задач. Отже, проблема в широкому розумінні – це пізнавальна суперечність, сформована в свідомості учня, а у вузькому – усвідомлені учнем запитання чи задача [6].

Ми вже з'ясували, що педагогічна проблемна ситуація в процесі навчання має місце тоді, коли для учнів створюються умови, в яких виникає як зовнішньо, так і внутрішньо зумовлена необхідність самостійного (індивідуального, групового, колективного) вирішення виявлених пізнавальних суперечностей. Самостійність цієї роботи визначається рівнем наявної підготовки учнів. Принципово важливо те, що проблема навчальна ситуація для учнів є проблемою пізнавальною, а для учителя – педагогічною. Це означає, що проблемні ситуації мають бути керованими, контроль є обов'язковою складовою роботи вчителя.

Для створення проблемної педагогічної ситуації необхідно насамперед виявити об'єктивну суперечність. З цією метою використовуються послідовні стадії процесу пізнання: ототожнювання, порівняння, пошук протилежностей. Послідовність виявлення суперечності як педагогічно-навчальної проблеми має стандартні етапи: образне відтворення нових явищ або процесів; з'ясування протиріч між новими явищами і процесами та усталеними підходами до опису відповідного класу явищ і процесів; формулювання робочих гіпотез і напрямів пошуку розв'язку.

Створення проблемної ситуації передбачає використання різноманітних методичних прийомів:

- посилання на історичний матеріал (наукові факти, історія відкриттів, опис важливих проблем і методів їх розв'язування);
- формулювання актуальних питань навчального предмета або відповідної галузі науки;
- наведення практичних прикладів з реального життя;

- формулювання парадоксів або логічних суперечностей, що виникають під час використання усталених модельних уявлень за межами їхньої придатності для адекватного опису реальності;

- активізації особистісних пізнавальних інтересів.

При побудові проблемної педагогічної ситуації мають враховуватися життєвий досвід, позиції, мотиви, інтереси, особисті знання учнів.

Узагальнюючи різноманітні підходи до створення проблемних педагогічних ситуацій, можна виділити найбільш характерні для педагогічної практики типи проблемних ситуацій:

1. Проблемна ситуація, яка виникає внаслідок того, що учні не знають способів або алгоритмів розв'язування запропонованої задачі; не можуть відповісти на запитання, що логічно випливає з вивчення емпіричних даних; не здатні пояснити нові факти в створеній учителем навчальній ситуації.

2. Проблемна ситуація, пов'язана з необхідністю практичного використання вже засвоєних знань для виконання нестандартних завдань.

3. Проблемна ситуація, що постає внаслідок виявлення суперечності між теоретично можливим шляхом розв'язування задачі та практичною непридатністю цього способу.

4. Проблемна ситуація, що виникає після виявлення суперечності між практично досягнутим результатом виконання навчального завдання і відсутністю в учнів знань, необхідних для теоретичного пояснення.

Наступним постає питання щодо напрямів і способів вирішення проблемних ситуацій. Вони мають спиратися на пошуково-дослідницьку діяльність і творчу активність. Важливо розуміти, що питання і задачі, які розв'язуються за відомими зразками і алгоритмами, не будуть проблемними.

Етапи розв'язування сформульованої проблеми:

1. Структурно-аналітичний.
2. Планування процесу пошуку розв'язку.
3. Виконання плану пошуку.
4. Перевірка та аналіз результатів.
5. Синтез і систематизація.
6. Узагальнення отриманого результату.
7. Висновки.

У який спосіб доцільно використовувати загальні психолого-педагогічні підходи до створення і вирішення проблемних навчальних ситуацій під час розв'язування фізичних задач? Треба виходити з того, що будь-яка фізична задача сама по собі є проблемною ситуацією, рівень складності якої визначається безпосередньо умовою задачі та вибором модельного підходу до її розв'язування. Навіть найпростіша задача може стати значною навчальною проблемою, якщо спробувати детально з'ясувати фундаментальні принципи і закономірності, що лежать в основі її розв'язання.

Наведемо досить простий приклад задачі з розділу «Механіка». Умова цієї задачі в тому чи іншому варіанті трапляється в багатьох збірниках задач або тестових завдань.

Задача. Дерев'яний брусок відомої маси лежить на горизонтальній площині. Тертя між площиною і бруском немає. Пістолетна куля відомої маси, початкова швидкість якої також відома і спрямована горизонтально, влучає в брусок і застрягає в ньому. Визначити швидкість, з якою буде рухатися брусок після влучання кулі.

Підготовлений учень після попереднього аналізу умови зробить очевидний висновок про те, що задача розв'язується за допомогою законів збереження. Відповідно в нього виникне питання: який саме закон збереження обрати?

З огляду на попередню підготовку, учень дійде висновку, що найбільш універсальним є закон збереження енергії. Це справді так. Проте є ще й закон збереження імпульсу, який теж дає змогу визначити характер перебігу фізичного процесу з умови задачі. Отже, необхідно запропонувати учням розв'язати задачу двома способами: за допомогою закону збереження механічної енергії та за допомогою закону збереження імпульсу. Ця пропозиція містить приховане проблемне питання: чи придатний закон збереження лише механічної енергії для опису фізичного процесу з умови задачі? Вочевидь ні, адже куля, влучаючи в брусок, частково руйнує його, внаслідок чого відбувається розсіювання кінетичної енергії кулі за досить складними комплексними механізмами. Якщо на цьому етапі учні не звернуть уваги на цей факт, можна переходити до розв'язування задачі двома способами.

Розв'язування задачі двома способами приведе до двох різних відповідей. Швидкість бруска, визначена за законом збереження механічної енергії, буде набагато більшою за швидкість бруска, визначену за законом збереження імпульсу. Проблема ситуація з прихованої стане явною. Тепер необхідно з'ясувати, яка з відповідей правильна і чому. У процесі з'ясування потрібно підвести учнів до висновку про доцільність одночасного використання закону збереження енергії (в якому враховується енергія, що розсіюється в разі часткового руйнування бруска) і закону збереження імпульсу в вигляді системи двох рівнянь. Висновок про використання повної системи рівнянь законів збереження треба узагальнити як універсальний метод розв'язування фізичних задач.

Наступним кроком може стати формулювання додаткових проблемних завдань до початкової умови задачі: розрахувати розсіяну енергію; визначити глибину кульового каналу; дослідити зміну результату за умови наявності сил тертя між бруском і поверхнею. Також можна запропонувати учням розробити відмінні умови задач аналогічного змісту.

З наведеного прикладу видно, як досить проста умова задачі може стати відправною точкою для вивчення особливостей використання фундаментальних законів фізики, ефективним засобом формування і розвитку творчих задатків учнів.

Застосування описаних методичних прийомів на практиці показує, що в цілому будь-яка задача з фізики дає змогу розвинути цілий комплекс проблемних навчальних ситуацій і питань, а методика використання проблемних педагогічних ситуацій під час розв'язування фізичних задач гарантує більш високий рівень засвоєння практичної і теоретичної частин навчального матеріалу порівняно з розв'язуванням задач за стандартними алгоритмічними схемами.

Методика використання проблемних навчальних ситуацій під час розв'язування фізичних задач потребує подальшого розвитку на основі дослідницької роботи і практичної апробації та високого рівня загальнопедагогічної й фахової підготовки вчителя фізики.

Література

1. Бугаєв А.И. Методика преподавания физики в средней школе: Теоретические основы: учеб. пособие для студ. пед. ин-тов по физ.-мат. спец. / А.И. Бугаев. – М.: Просвещение, 1981. – 288 с.
2. Балаш В.А. Задачи по физике и методы их решения / В.А. Балаш. – М.: Просвещение, 1983. – 432 с.
3. Розв'язування задач з фізики: Практикум / за ред. Є.В. Коршака. – К.: Вища школа, 1986. – 312 с.
4. Усова А.В. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики / А.В. Усова. – М.: Просвещение, 1988. – 112 с.
5. Скубій Т.В. Розв'язування навчальних задач з фізики: питання теорії та методики / Т.В. Скубій, В.П. Сергієнко; за заг. ред. Є.В. Коршака. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2004. – 185 с.
6. Касьяненко М.Д. Педагогіка співробітництва : навч. посіб. / М.Д. Касьяненко. – К.: Вища шк., 1993. – 318 с.



Анотації

Андрій ЛАЗАРЕНКО

Засоби створення проблемних ситуацій під час розв'язування задач на уроках фізики у сучасній загальноосвітній школі

У статті висвітлюється питання підвищення якості навчального процесу з фізики за рахунок використання проблемних ситуацій під час розв'язування задач. Наголошується на необхідності формування в учнів розуміння відповідності між образними модельними уявленнями і послідовними символічними перетвореннями аналітичної моделі, завдяки чому школярі отримують універсальний гнучкий алгоритм для розв'язування більшості задач, зокрема підвищеної складності.

Ключові слова: фізична задача, проблемна ситуація, творча активність.

Андрей ЛАЗАРЕНКО

Средства создания проблемных ситуаций при решении задач на уроках физики в современной общеобразовательной школе

В статье раскрывается вопрос повышения качества учебного процесса по физике за счёт использования проблемных ситуаций при решении задач. Акцентируется внимание на необходимости формирования у учеников понимания соответствия между образными модельными представлениями и последовательными символическими преобразованиями аналитической модели, благодаря чему школьники получают универсальный гибкий алгоритм для решения большинства задач, в частности повышенной сложности.

Ключевые слова: физическая задача, проблемная ситуация, творческая активность.

Andriy LAZARENKO

Tools for creating the problem situations to solve problems in physics classes in a modern secondary school

The question of upgrading educational process on physics due to using of problem situation for the decision of tasks is lighted up in the article. It is marked the necessity of forming for the pupils of understanding of accordance between the figurative modeling representations and successive symbolic transformations of analytical model, thanks to what pupils get an universal flexible algorithm for the decision of most tasks, in particular problems of the raised level of complexity.

Keywords: physical task, problem situation, creative activity.

Особливості структурно-функціональної організації музичного мислення підлітків



Олена КОВМІР,

доцент кафедри естрадного співу Інституту мистецтв
Київського національного університету культури і мистецтв

Функціонування мистецтва музики в сучасному соціокультурно-му просторі зумовлене як традиціями, так і реаліями сьогоденного життя. Оскільки музика є ефективним засобом залучення молодого покоління до цінностей світової і вітчизняної духовної культури, роль цього виду мистецтва у розвитку творчого мислення особистості важко переоцінити.

Творча діяльність, зокрема музичного спрямування, є побудовчим актом, що характеризується багатозначністю, багатотрактовністю, поліфонічністю. Художньо-творча діяльність у широкому розумінні – це мистецтво, в якому дійсність дає змогу одну об'єктивну форму наповнювати багатьма суб'єктивними змістами, утворюючи поліаспектну іншу реальність, відмінну від об'єктивності. Крім того, прикладний емоційно-пізнавальний, ціннісно-орієнтаційний, естетично-проектний, емоційно-чуттєвий, навчальний і виховний потенціали мистецтва музики містяться у самій його суті й мають актуалізуючий вплив на свідомість особистості. Творча діяльність завжди пов'язана із конкретним її видом, де феномен «мислення» розуміється насамперед як процес динамічний і плинний, неперервний, а тому, розвиваючись, він формує інші процеси, забезпечуючи певні результати у взаємодії особистості із зовнішнім світом. Варто зазначити, що система соціальних та особистісних функцій

мислення відображає той складний контекст, в якому реалізується творча діяльність.

Філософське трактування поняття «функція» зводиться до її розуміння як відношення декількох об'єктів або елементів системи, в яких зміна одного з них зумовлює зміну іншого і які спрямовані на досягнення певного ефекту [18, с. 74]. Згідно з цим тлумаченням, поняття «функції мислення» ми визначаємо як усвідомлення співвідношення елементів системи та варіативних способів їх інтегровано-го оперування.

Теоретичне обґрунтування феномену музичного мислення дає підстави стверджувати про багатоаспектний підхід у розгляді цього питання з акцентом на специфіці взаємодії особистості й мистецтва музики, підґрунтям якої є її інтелектуальний потенціал.

Погляд на музичне мислення як соціокультурний феномен, що відображає особистісне ставлення людини до музичного мистецтва, висвітлено у працях М.Арановського, Б.Асаф'єва, О.Костюка,