

Коробова І. В. Реалізація проблемного підходу до навчання засобами фізичного експерименту [Текст] / Д. В. Грабчак, І. В. Коробова // Пошук молодих. Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції «Формування компетентностей у учнів основної і старшої школи під час вивчення природничо-математичних дисциплін» / Укладач : Шарко В. Д. – Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2010. – Вип. 9. – С. 52-56.

Реалізація проблемного підходу до навчання засобами фізичного експерименту

Грабчак Д. В., Коробова І. В.

Світ, у якому ми живемо, постійно змінюється, розвивається, переходить з одного стану в інший. Сьогодні ні для кого не є дивиною побачити літак в небі, швидкісний автомобіль, персональний комп'ютер за робочим місцем. Причиною такого розвитку є не все суспільство в цілому, а одиниці із нього, які мислили нестандартно, мислили творчо.

Філософи, соціологи свідчать про наявність тенденції до принципової зміни змісту і характеру праці сучасної людини в напрямі, насамперед, перетворення цієї праці в «самодіяльність», творчість. Отже, інтелектуальний розвиток – найважливіша сторона підготовки підростаючого покоління.

Більшість учених визнають, що розвиток творчих здібностей і інтелектуальних умінь учнів неможливий без проблемного навчання (Дж.Дьюї, В.Бертон, Р.Малафеев, М.Махмутов).

Використання проблемного підходу під час фізичного експерименту робить навчання не лише цікавим, практично корисним, але й потребує **осмислення** процесу або явища, яке досліджується, розкриття його таємниць та властивостей.

Мета нашої статті полягає у розкритті можливостей учителя в реалізації проблемного підходу у навчанні засобами фізичного експерименту.

До завдань, які необхідно розв'язати, увійшли:

- вивчення літератури з проблемного навчання та шкільного фізичного експерименту;
- вивчення та аналіз досвіду вчителів з проведення проблемного експерименту на уроках фізики;
- розробка методичних рекомендацій щодо застосування проблемних ситуацій у шкільному експерименті.

На основі узагальнення практики та аналізу результатів теоретичних досліджень ми дійшли висновку, що **проблемне навчання** - це така організація навчальних занять, що припускає створення під керівництвом учителя проблемних ситуацій і активну самостійну діяльність учнів з їх розв'язання, в результаті чого і відбувається творче оволодіння професійними знаннями, уміннями та навичками, а також розвиток розумових здібностей.

Суть проблемного навчання полягає у створенні перед учнями **проблемних завдань**, усвідомленні, сприйнятті та розв'язанні цих завдань у процесі спільної діяльності учнів і вчителя (рис. 1).

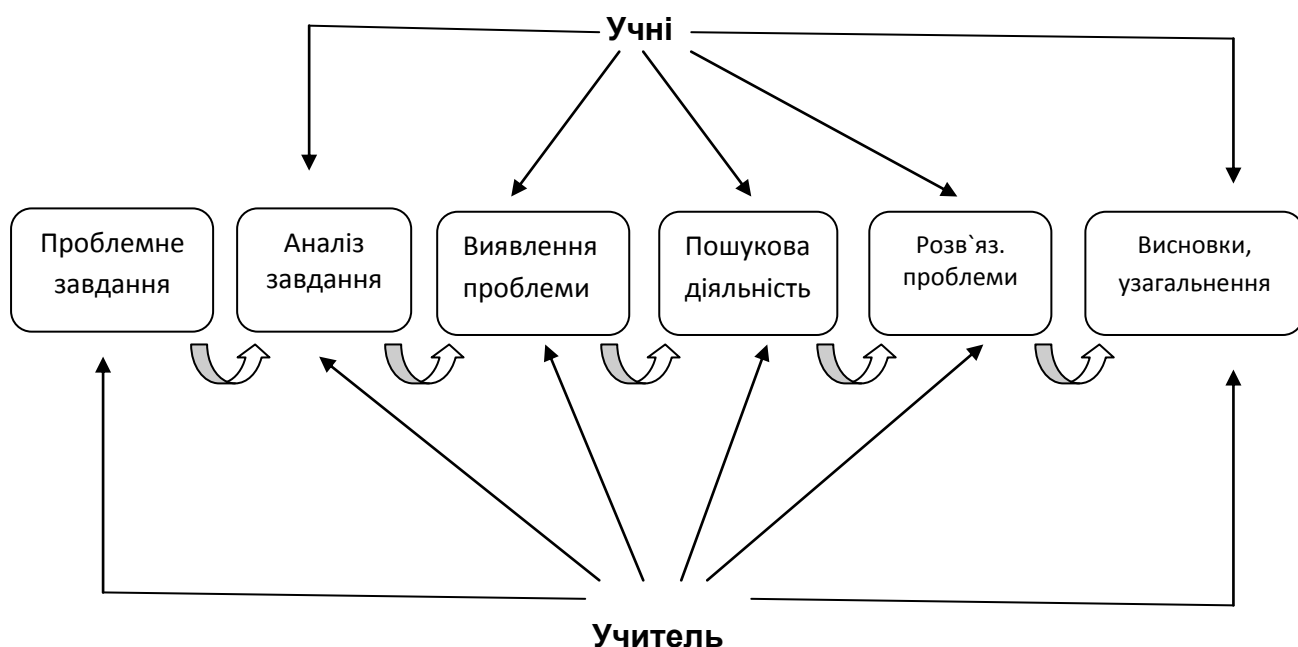


Рис.1. Схема спільної діяльності учителя і учнів під час проблемного навчання

Ґрунтовним поняттям проблемного навчання є проблемна ситуація. Більшість авторів розглядають **проблемну ситуацію** як

психологічний стан, що виникає в результаті мисленої взаємодії суб'єкта (учня) з об'єктом (навчальним матеріалом), який викликає пізнавальну потребу розкрити суть процесу або явища, що вивчається.

Для того, щоб дійсно активізувати розумову діяльність учня, недостатньо поставити перед ним завдання, треба зробити так, щоб у нього сформувався **власне ставлення** до нього. Необхідно створити такі умови, щоб задача його зачепила, сколихнула внутрішній світ, щоб виникла особиста зацікавленість в її розв'язанні. Тільки тоді з'явиться емоційний фон, який призведе до підвищення ефективності розумової діяльності.

Найбільш активно учень включиться в процес пізнання в тому випадку, коли його особисті уявлення будуть розходитися з деякими поглядами, положеннями, які виникають у процесі навчання, тобто якщо він зіткнеться з **протиріччям**. Тоді прокидається його внутрішнє «я», гонор, виникає природне бажання розібратися, з'ясувати, у чому справа.

У методичній літературі пропонують наступні способи створення проблемних ситуацій [3].

Табл. 1 Способи створення проблемних ситуацій

№	Назва	Зміст ситуації
1	Ситуація несподіваності	створюється при ознайомленні учнів з явищами, висновками, фактами, які дивують, захоплюють своєю незвичайністю, вважаються парадоксальними. Основою для створення такої ситуації часто стають цікаві досліди» які можна підібрати до багатьох тем програми.
2	Ситуація невідповідності	виникає в тих випадках, коли життєвий досвід, поняття та уявлення, які стихійно сформувались в учнів, вступають у протиріччя з науковими даними.
3	Ситуація невизначеності	створюється тоді, коли учням пропонують завдання з недостатніми або зайвими даними для отримання однозначної відповіді. При цьому учень повинен визначити нестачу (надлишок) даних, потім ввести додаткові умови (відкинути зайві), при яких рішення стане визначеним, або треба провести дослід і визначити

		межі, в яких може змінюватись невідоме.
4	Ситуація конфлікту	використовується при вивченні фізичних теорій і фундаментальних дослідів. «Конфліктні ситуації» багаторазово виникали в історії розвитку фізики. Вони виникали кожного разу, коли нові факти, досліди, теоретичні висновки вступали в протиріччя з відомими і, здавалось би, твердо встановленими законами природи.
5	Ситуація припущення	полягає у висуненні учителем припущень про можливості існування будь – якої нової закономірності чи явища з зануренням учнів у дослідницький пошук.
6	Ситуація заперечення	виникає у тих випадках, коли учням пропонується довести нездійсненність деякої ідеї, доказу, проекту, заперечити антинауковий висновок тощо. Наприклад, довести нездійсненність проекту, покладеного в основу роману Жуля Верна «З гармати на Місяць».

Усі зазначені вище ситуації можуть бути використані у навчанні фізики. Широкі можливості для проблемного навчання має **шкільний навчальний експеримент**. Опитування вчителів фізики показало, що вони обізнані у проблемному навчанні та застосовують його на різних етапах уроку. Але слід зазначити, що на практиці реалізуються не всі можливі види проблемних ситуацій та не в однаковій мірі (рис. 2).

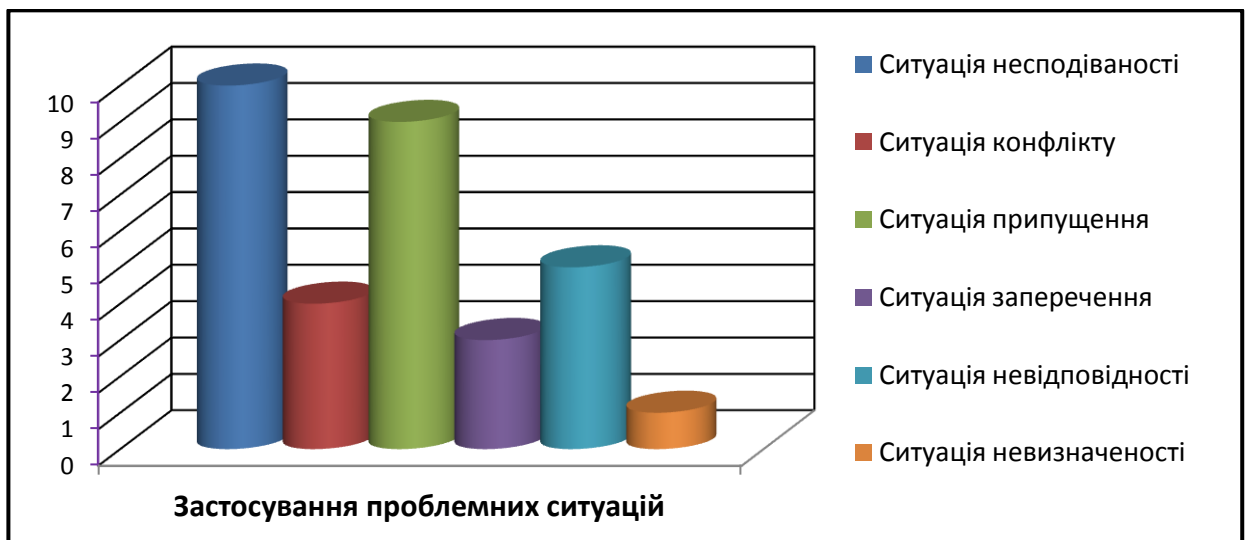


Рис.2. Практика застосування проблемних ситуацій у навчанні фізики

Як видно з діаграми, учителі фізики використовують практично всі види проблемних ситуацій, але не в однаковій мірі. Найбільше використовуються ними ситуації «несподіваності» та «припущення».

Інші їх види застосовуються, на жаль, значно менше. Причиною цього є, на нашу думку, по-перше, необізнаність самих учителів в існуванні різноманіття видів проблемних ситуацій; по-друге, відсутність «під рукою» методичного забезпечення з проблемного навчання фізики (системи проблемних задач, методичних рекомендацій щодо запровадження проблемного навчання тощо).

Для усунення зазначених недоліків ми пропонуємо систему проблемних завдань з використанням фізичних дослідів.

1. Склянка і повітряна куля (демонстраційний експеримент) [2]

Після вивчення теми про атмосферний тиск в кінці уроку можна запропонувати учням завдання – підняти порожню склянку не торкаючись її. Для проведення досліду необхідно мати склянку з рівними вінцями і звичайну гумову повітряну кульку. Надуйте повітряну кульку з гуми до діаметра приблизно 10 см і притисніть її до вінців склянки. Надуваючи кулю далі, побачимо, що склянка «приклеїлась» до кульки. «Склеювання» буде настільки щільним, що можна підняти склянку над столом, утримуючи тільки за гумову кульку. Ця демонстрація створює ситуацію **несподіваності**. **Пояснення явища:** Під час надування кульки її радіус збільшується. Об'єм повітря, замкненого між склянкою і поверхнею кульки, також зростає. Це спричиняє зменшення тиску повітря у склянці. Сила різниці тисків атмосферного повітря і повітря у склянці притискає гумову кульку і склянку одне до одного.

2. Яйце і посудина з вузьким отвором (демонстраційний експеримент) [2]

Перед вивченням даної теми можна запитати у учнів, як можна втиснути яйце у склянку не торкаючись його? Спочатку здається, що це зробити не можливо, оскільки діаметр яйця більший за діаметр отвору. Для проведення досліду відварене очищене куряче яйце необхідно розмістити всередині посудини з вузьким отвором і показати, що воно під дією сили тяжіння не проштовхується. Яйце повинно залишитись цілим. Потім зім'ятий аркуш паперу необхідно підпалити і проштовхнути через отвір в посудину. Як тільки аркуш загасне, закрити отвір яйцем вузьким кінцем донизу. Яйце буде втягнуто всередину посудини! Ця демонстрація створює ситуацію **несподіваності, невідповідності**.

Пояснення явища: Гази всередині посудини будуть охолоджуватись, тиск зменшуватиметься. Завдяки різниці тисків яйце буде втягнуте всередину посудини.

3. Дві пляшки (демонстраційний експеримент) [2]

Цю демонстрацію слід проводити після вивчення теми "гідростатичний тиск" у 8 класі. Візьміть дві однакові пляшки, заповнені водою до однакового рівня. До трійника під'єднайте гумові трубки, дві з яких повинні бути однакової довжини. Щоби трубки можна було розрізнити, на одну з них наклейте смужку ізоляційної стрічки. Опустіть їх у пляшки на однакову глибину і несильно подуйте у трійник. Бульбашки повітря будуть виходити тільки з однієї трубки. Поміняйте трубки місцями. Бульбашки будуть виходити з іншої трубки. Ця демонстрація створює **ситуацію конфлікту**, оскільки учні знають, що тиск на одному рівні у двох пляшках однаковий і отже бульбашки повинні виходити з двох отворів трійника.

Пояснення явища: у цьому досліді однакове все, крім рідини у пляшках. В одній пляшці знаходиться прісна вода, а в іншій розчин солі. На кінці трубки, яка

занурена в розчин солі, тиск стовпа рідини більший, ніж на кінці трубки, зануреної у прісну воду, тому повітря виходить з кінця трубки, зануреної у прісну воду.

4. Матове скло і малюнок (демонстраційний експеримент) [3]

Вчитель задає таке питання учням: "Чи можна буде побачити малюнок, якщо його накрити матовим склом?" Невизначеність задачі полягає в тому, що не вказано якою стороною (матовою чи ні) накривають малюнок, хоча в цьому і є основа задачі. Якщо скло покласти матовою поверхнею догори, тоді не буде видно малюнок, так як промені світла, відбиті від різних ділянок малюнка, перебиваються на матовій поверхні. Матова поверхня освітлена майже рівномірно, тому при рівномірному розсіюванні світла малюнок розібрати не можливо. Якщо скло перевернути, малюнок буде видно, так як освітленість матової поверхні тепер буде не однаковою і інтенсивність світла, розсіяного різними ділянками цієї поверхні, стане різною. Цей експеримент створює **ситуацію невизначеності**.

5. Досліди Фарадея (демонстраційний експеримент) [3]

При вивченні електромагнітної індукції, вчитель може висунути наступне припущення: «Відомо, що виникнення електричного поля призводить до появи магнітного поля. А чи можна отримати зворотне явище: створити електричне поле і електричний струм з допомогою магнітного поля? » Учні обговорюють різні припущення і реалізують деякі із них експериментальним способом (досліди Фарадея). Роль учителя при цьому полягає у тому, щоб направити хід обговорення в потрібне русло, не затримуючись довго на помилкових роздумах. Ці експерименти створюють **ситуацію припущення**.

6. Експериментальна задача [1]: Визначити силу атмосферного тиску, що діє на поверхню зошита.

Обладнання: лінійка, барометр – anerоїд.

На перший погляд здається, що ця задача не містить ніякої проблемності. Але проблемна ситуація виникає тоді, коли учні дізнаються про кінцевий результат задачі. Адже сила тиску виявляється надзвичайно великою.

Після розв'язання задачі її можна доповнити цікавими фактами. Наприклад на середню за розмірами людину діє атмосферний тиск, сила якого 150000Н. Але ми витримуємо такий тиск, оскільки він врівноважується тиском рідини, що є в організмі людини.

У американському фільмі (з Арнольдом Шварценегером в головній ролі) у головних героїв, коли вони виявляються викинутими на поверхню Марса, починають вилазити з орбіт очі, а їх тіла роздуваються. Що ж станеться з людиною, що потрапила без скафандра в безповітряний простір (вірніше, що станеться з його тілом - адже дихати він не може). Тиск газів усередині тіла прагнучиме врівноважитися із зовнішнім (нульовим) тиском. Дуже проста ілюстрація: банки, які ставлять хворому. Повітря в них прогрівають, тому щільність газу зменшується. Банку швидко прикладають до поверхні, і Ви бачите, як у міру охолодження банки і повітря в ній тіло людини в цьому місці затягується в банку. А уявіть собі таку банку довкола людини...

Але це не єдиний неприємний процес. Як відомо, людина складається з води як мінімум на 75%. Температура кипіння води при атмосферному тиску дорівнює 100⁰ С. Температура кипіння сильно залежить від тиску: чим нижче тиск, тим нижче температура кипіння. ...Вже при тиску 0,4 атм температура кипіння води дорівнює 28,64⁰С, що значно нижче за температуру тіла людини. Тому, на перший погляд, при попаданні у відкритий космос чоловік лопне і закипить, але вибуху тіла не відбувається. Річ у тому, що якщо повітря з легенів (і останніх порожнин тіла) безперешкодно вийшло, то в організмі лише рідина, яка виділяє бульбашки газу, але сама відразу не скипає.

Слід пам'ятати, що не кожний експеримент можна зробити проблемним, в деяких випадках це не можливо, а інколи і шкідливо. Проблемний підхід ми не застосовуємо у експериментах, які є складними (учні не мають відповідного рівня знань для вирішення проблеми), та у тих роботах, які мають свою специфіку, про яку учні можуть не здогадатись при її виконанні.

Отже, проблемна інтелектуально-пізнавальна діяльність не тільки полегшує засвоєння навчального матеріалу, а й наближає учнів до реальних життєвих умов; готує їх до ініціативної, творчої праці; формує науковий світогляд; допомагає нам привчати учня сперечатися, висловлювати власну думку, відстоювати її.

Література:

1. Бабаєва Н. А., Коробова І. В. Методичні рекомендації до лабораторного практикуму з дисципліни «Шкільний фізичний експеримент» (7-8 класи) / Посібник для студентів. Частина 1. – Херсон: Айлант, 2004. -142 с.
2. Старощук В. Цікаві демонстрації з фізики. Частина II. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2006. – 88 с.
3. Малафеев Р. И. Проблемное обучение физики в средней школе: Из опыта работы. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1980. – 127с.