

Зміст

Передмова	2
Василенко Володимир Олексійович Формування експериментальних умінь учнів 7-8 класів шляхом використання домашніх експериментальних завдань з фізики	3
Верещенко Тетяна Вікторівна Использование методов проблемного обучения на уроках физики для подготовки учащихся средней школы к участию в физических турнирах	8
Гопко Зоя Григорівна Використання якісних проблемних задач для розвитку творчих здібностей учнів	16
Груша Людмила Миколаївна Використання проблемного навчання для розвитку розумових та творчих здібностей на уроках фізики	25
Овсієнко Олександр Анатолійович Розвиток творчих здібностей учнів при вивченні фізики шляхом проведення гурткової роботи	31
Панченко Світлана Миколаївна Розвиток творчих здібностей учнів базової школи шляхом виконання експериментальних та дослідницьких завдань	37
Подобрій Микола Миколайович Експериментальні задачі як засіб підвищення творчої активності учнів	44
Рибець Світлана Дмитрівна Урок – форум, як засіб формування критичного мислення в процесі вивчення фізики	50
Сагайдак Віра Іванівна Модель типового кроку навчання як один із шляхів гуманізації та демократизації навчально-виховного процесу в школі	54
Суровицька Лідія Іванівна Інтегровані уроки як один із засобів розвитку творчої особистості	59
Тимошенко Світлана Олександрівна Метод проектів у межах одного уроку фізики	62
Охременко Наталія Олексіївна Дидактична евристика в системі креативної освіти (з елементами колаборативної роботи). Майстер-клас «Фізика – це звичка постійно мислити».	68

Передмова

Сучасний світ – це світ динамічний, у якому людина постійно приймає рішення з метою розв'язання неочікуваних проблем, створює умови для реалізації власних здібностей. Успішними в такому світі є особистості, здатні до творчості. Виховати таку особистість – завдання не лише родини, а й школи.

Але не даремно в сучасній освіті виникла формула: «Творчий учитель – творчий учень». Це дві грані єдиного процесу життя. Творчий учитель будує розвивальні освітні ситуації, здатний до проектування власної діяльності, її зміни та вдосконалення. Характерною ознакою його є зосередженість мислення на педагогічних проблемах та їх вирішенні, баченні педагогічного процесу як цілісного явища, центральне місце в якому належить особистості дитини. Творча діяльність учителя стимулює уяву учня, розвиває оригінальність і гнучкість мислення, формує особистість, яка творчо проектує життєвий шлях і досягає успіху.

Практичний досвід формування та розвитку творчої особистості є надбанням суспільства. Вчителі фізики також вносять свої зернини в скарбничку такого досвіду. Представлена на загал збірка «Творчий розвиток учнів на уроках фізики» вмістила статті з досвіду роботи вчителів фізики Сумської області, в яких описані особливості організації навчально-виховного процесу за інноваційними технологіями «Метод проектів», «Розвиток критичного мислення учнів», традиційною технологією проблемного навчання, випробуваною часом інтегративною моделлю «Типовий крок навчання», розробленою нашим земляком Калеником В. І., доцентом кафедри методики фізики Сумського державного педагогічного університету ім. А.С. Макаренка. Учителі поділилися напрацюваннями з організації такої важливої складової методичної системи навчання фізики як навчальний фізичний експеримент.

Зберегти досвід, передати його молодим людям, які будуть розбудовувати освіту держави в майбутньому – завдання сьогодення. Але важливо також критично оцінити досвід, взявши все цінне, щоб нове покоління вчителів могло трансформувати його та пристосувати до динамічного світу.

Формування експериментальних умінь учнів 7-8 класів шляхом використання домашніх експериментальних завдань з фізики

Василенко Володимир Олексійович,
Конопська спеціалізована школа I-III ступенів №12
Конопської міської ради Сумської області

Програма вивчення фізики передбачає формування в учнів практичних умінь і навичок. Разом з тим є певні суперечності в шкільній практиці. Сучасний зміст освіти одночасно вимагає активного особистісного ставлення дитини до процесу навчання, а, з іншого боку, навчально-методичне забезпечення орієнтоване головним чином на пояснювально-ілюстративний метод навчання, що не сприяє розвитку особистості учня. Таким чином, виникає необхідність в організації навчання, яке б забезпечувало потребу в здобутті нових знань, розвиток узагальнених умінь.

Безперечно, одне з головних місць у вирішенні цієї проблеми займає експеримент. Спостереження свідчать, що бажання самостійно досліджувати фізичні явища пробуджуються в школярів 7-8 класів, які володіють особливою, нескованою уявою, для яких немає нічого звичайного, нічого «само собою зрозумілого».

Експеримент присутній безпосередньо в частині пояснення нового матеріалу, при виконанні лабораторних робіт, при розв'язуванні експериментальних задач на різних етапах уроку. Враховуючи постійний брак часу, необхідність формування в учнів зацікавленості предметом, розвитку їх обдарувань, частина завдань може виконуватися під час виконання експериментальних домашніх задач.

Використання домашніх експериментальних завдань з метою формування узагальнених експериментальних умінь розкривають Б. Грудинин [1], А. Давидьон [2], С. Каплун [3], М. Руденко [7].

Ефективність використання експериментальних завдань у домашніх умовах на початковому етапі вивчення фізики є найбільшою, оскільки учні намагаються порівняти набутий життєвий досвід з науковими знаннями, фактами. Це позитивно впливає на розвиток школярів з психологічної точки зору, оскільки в домашніх умовах діти невимушено здобувають нові знання, відкривають для себе навколишній світ. Досить точно це описав У. Черчілль: «Я завжди готовий учитися, але мені не завжди подобається, коли мене вчать».

У домашніх умовах учні 7-8 класів можуть виконати веселі наукові дослідження, фокуси. Це дає можливість створити сприятливі психологічні умови та настрій і, безумовно, представити фізику як цікаву науку. Проведення таких дослідів та фокусів не вимагає особливих приладів, лабораторних умов, дає можливість замінити простими приладами серйозні «дорослі» машини. Тобто ми маємо можливість використовувати в роботі

один із принципів дидактики – «від простого до складного». Такі завдання розвивають фантазію й, нарешті, зацікавленість фізикою.

Зрозуміло, що формування експериментальних умінь починається з першого уроку, на якому вчитель не лише має представити фізику як цікаву науку, показавши ряд дослідів з різними фізичними явищами, а й створити своєрідний план їх дослідження.

Педагог може використати такі ефектні досліди, як «Картоплина на олівці» або «Смажимо краплю».

«Картоплина на олівці». Використовуючи дві однакові виделки, необхідно втримати картоплину на пальці або на олівці. Проколювати картоплину олівцем не можна.

«Смажимо краплю». Розжарити на спиртівці алюмінієву тарілку (ложку). Розташувати кілька крапель води на тарілці. Разом окремі краплі утворюють приплюснуту кульку – сфероїд, яка майже не випаровується, знаходиться на розжареному металі. Зняти тарілку з вогню. Вода випаровується миттєво!

Таку подібну поведінку краплі можна спостерігати, використовуючи сучасну електричну праску. Важливо надійно закріпити праску так, щоб її підшва була розташована горизонтально й повернута вгору. Праска повинна бути нагріта до температури близько 300°C .

Учням пропонуємо описати спостережувані факти:

- Чому така форма краплі?
- Чому потрібно добре прогріти тарілку?
- Чому крапля не випаровується? Що цьому заважає?
- Чому крапля «танцює»?
- Чому крапля випаровується миттєво, якщо зняти тарілку з вогню?

Із задоволенням учні демонструють на уроках фізичні «фокуси» із звичайним «домашнім» матеріалом. Основною вимогою до їх демонстрації є не лише майстерність проведення фокусу, а й пояснення фізичних процесів, оскільки в їх основу покладено конкретні випадки прояву загальних фізичних законів. У кожній такій задачі фізична суть домінує над математичною.

Фокуси належать до категорії якісних експериментальних задач, що не передбачають використання математичних операцій з даними вимірювань.

Найбільш функціональними при розвитку експериментальних і дослідницьких навичок є кількісні завдання у вигляді експериментальних задач, досліджень, що стимулюють учнів до самостійної експериментальної діяльності.

Розробляючи тематику дослідів, необхідно надавати перевагу тим, які демонструються для всього класу, використовують усе, що є найкращого з того чи іншого питання в літературі, конкретизують наявні там рекомендації так, аби вони відповідали рівню сучасної техніки експерименту. Наприклад, для демонстрації кипіння води в паперовому стаканчику використовується відеокамера з проектуванням досліду на екран.

Враховуючи принцип послідовності від простого до складного, для учнів з різним рівнем знань доцільно використовувати евристичний метод навчання, що ґрунтується на виділенні загальних орієнтирів розв'язання задачі – підказок-запитань. Підказки використовуються на всіх етапах розв'язку. Наприклад: визначити густину невідомої рідини, використовуючи склянку з рідиною, терези, мідне тіло. У якості підказок-запитань:

- Як визначити густину речовини?
- Як знайти масу рідини? Об'єм?
- Чому дорівнює об'єм рідини, що виливається при зануренні тіла?
- Як визначити об'єм мідного тіла?
- Як можна визначити масу рідини?

Відбираючи задачі, важливо враховувати, щоб кожна задача була пов'язана з програмовим матеріалом, демонстраційним експериментом. Наприклад, для визначення оптичної сили розсіювальної лінзи використовуються знання основних точок і ліній лінзи, властивості збиральної та розсіювальної лінз.

Використання домашніх експериментальних задач дозволяє максимально наблизити вивчення навчального матеріалу до практичного використання набутих знань у реальних умовах. Розв'язування деяких фізичних задач в домашніх умовах передбачає використання як спеціальних, так і побутових приладів. Наприклад, задача «Висота будинку»: Запропонуйте спосіб визначення відстані до деякого високого будинку, який повністю видно з вашого вікна, використовуючи лише олівець та лінійку з поділками.

Або задача «Відбивання дзеркальне та дифузне»: Покладіть невелике дзеркальце на 20-30 хвилин у морозильну камеру холодильника. Потім витягніть дзеркало та з його допомогою спробуйте отримати відбиток світла від настільної лампи. Дзеркальце тримайте на відстані приблизно 3 м від лампи та 1,5 м від екрана. Спочатку вдається побачити «зайчик» правильної форми, але скоро його контури починають втрачати чіткість. Через деякий час усе відбувається у зворотному напрямку і, нарешті, знову з'являється яскравий «зайчик». Поясніть явище.

Такі задачі краще розв'язати, коли учень використовує предмети, які перебувають у квартирі.

Перед проведенням експерименту важливо ретельно спланувати використання необхідних тих приладів, які можна знайти як удома (лінійка, терези, термометр та ін.), так і в шкільних лабораторіях. Аби заохотити учнів до домашнього експериментування, необхідно з фонду фізичного кабінету видавати деякі матеріали та прилади. Крім того учні, які особливо прагнуть до поглибленого вивчення фізичних процесів, самостійного спостереження, власноруч можуть виготовляти обладнання в домашніх умовах.

З метою заохочення учнів та створення сприятливого психологічного ставлення можна залучити батьків до виконання деяких завдань. Наприклад, завдання «Два «міцних» паперових кільця». Із двох смужок газетного паперу шириною 2,5 см склейте два кільця. Підвісьте їх на вістря

двох ножів (попросіть батьків потримати ножі). На кільця покладіть дерев'яну лінійку завдовжки 10 см, шириною 1-2 см і завтовшки 0,5 см. Різко вдарте металевим стержнем по середині лінійки. Вона переломиться, а паперові кільця залишаться цілими! Поясніть явище.

Формування експериментальних умінь відбувається поетапно. Наприклад: для визначення термічного коефіцієнта об'ємного розширення повітря, потрібно розробити модель експерименту і шляхом практичного його виконання визначити шукану величину. Для цього слід скористатися знаннями про властивості об'єкта, який досліджується, пригадати закони і формули, в яких міститься коефіцієнт об'ємного розширення

Поступово формується алгоритм експериментальної діяльності:

- формулювання експериментального завдання й з'ясування мети експерименту;
- висунення гіпотези та її фізичної моделі;
- з'ясування умов, необхідних для перевірки гіпотези;
- планування експерименту;
- підбір необхідних приладів і матеріалів;
- складання установки експериментальної роботи;
- математична обробка результатів досліджень;
- формулювання відповідних висновків.

В учнів 7-го класу також можна формувати елементарні навички, які необхідні для творчого розв'язування задач:

- виділення основного змісту прочитаного або почутого;
- точне формулювання думок, побудова оригінальних висловлювань із заданого питання або теми;
- дослідження різноманітних варіантів розв'язування задач, вибір найкращого, враховуючи різні критерії;
- співробітництво з іншими (учнями та вчителем) під час виконання спільного завдання;
- планування дій і розрахунок часу;
- об'єктивна оцінка результатів своєї діяльності та ін.

За виконанням домашніх дослідів встановлюється контроль. Отримані знання перевіряються такими прийомами:

- відтворити домашній експеримент;
- відповісти на запитання контрольної роботи, які описують досліди, проведені вдома.

Уміння розв'язувати експериментальні задачі оцінюються відповідно до таких вимог:

- на підставі аналізу змісту задачі знайти раціональні розв'язки;
- правильно скласти установку;
- врахувати конкретні умови проведення експерименту;
- уникнути сторонніх шкідливих впливів на результати вимірювання;
- проаналізувати отримані результати.

Під час підведення підсумків виконання домашньої експериментальної задачі на уроці необхідно надати можливість висловити думку як слабким, так і сильним учням, оскільки школярі розв'язують задачі

окремо один від одного без стороннього впливу, мислять, оформлюють результати, презентують дослідження самостійно. Обговорення різних результатів експерименту, висновків також позитивно впливає на вміння формулювати логічно правильну лаконічну відповідь. У певній мірі це враховує й психологічні властивості підліткового віку – бажання виділитися серед однолітків, перемогти в змаганнях.

Деякі домашні експериментальні задачі доцільно об'єднувати та проводити домашній лабораторний практикум. Мета практикуму – узагальни, поєднати набуті знання, спостереження фізичних процесів. Наприклад:

1. Охолодження банки з водою: лід зверху чи знизу?
2. Чому заповнювати термос гарячою водою потрібно не «під кришку»?
3. Яку воду краще зберігати в термосі: гарячу чи холодну?

Такий домашній лабораторний практикум розвиває вміння учнів самостійно ставити мету, підбирати необхідні прилади, планувати експеримент, аналізувати отримані результати. Школярі набувають навичок логічно обґрунтовано доводити власну думку, виступати перед аудиторією під час повідомлення результатів домашнього лабораторного практикуму. Роль учителя на різних етапах – генератор ідей і методів виконання роботи, організатор, консультант, експерт.

Елемент творчості можливий на будь-якому етапі розв'язування експериментальних задач. У залежності від мети, яку ставить учитель, рівня підготовки школярів, їх здібностей, педагог може коригувати рівень творчості тоді, коли учням потрібно самостійно визначити шлях розв'язку, підібрати необхідні прилади, правильно провести експеримент, визначити необхідні фізичні величини, здійснити аналіз результату. Окрім того, виконуючи домашній експеримент, учень має достатньо часу для творчого пошуку.

Отже, домашні експериментальні завдання дають можливість у деякій мірі розв'язати одну з головних проблем сучасної освіти – активізувати особистісне ставлення учня до знань, сформулювати експериментальні навички, зайвий раз визначити місце фізичного експерименту й фізики в житті людини, показати прояви фізичних явищ навколо себе та їх практичне використання.

Література:

1. Грудинін Б. Домашні експериментальні завдання та спостереження за розвитком творчої активності учнів / Б. Грудинін // Фізика та астрономія в школі. – 2003. – № 3. – с. 38-40.
2. Давидьон А. Експериментальні задачі з фізики в домашніх завданнях / А. Давидьон // Фізика та астрономія в школі. – 1998. – № 1. – с. 27-29.
3. Каплун С. Домашні фізичні експерименти учнів за допомогою простих засобів / С.Каплун, А. Мурашкін // Фізика та астрономія в школі. – 2000. – № 4. – с. 46-49.

4. Коханов К. А. Фізичні загадки: експерименти та спостереження / К. А. Коханов. – Х.: Вид. група «Основа», 2009. – 153 с.
5. Ланге В. Н. Физические опыты и наблюдения в домашней обстановке / В. Н. Ланге. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. – 248 с.
6. Руденко М. Домашні експериментальні диференційовані завдання під час навчання фізики / М.Руденко // Фізика та астрономія в школі. – 1997. – № 1. – с. 42-43.
7. Старощук В.М. Цікаві демонстрації з фізики. / В. М. Старощук. – М.: Навчальна книга-Богдан, 2002. – 137с.

Использование методов проблемного обучения на уроках физики для подготовки учащихся средней школы к участию в физических турнирах

Верещенко Татьяна Викторовна,
Сумська спеціалізована школа I-III ступеней № 2
им. Д. Косаренка г.Сумы

На современном этапе в работе школы очень важно обеспечить развитие каждого ребёнка с учётом его индивидуальных особенностей, выработать умение глубоко анализировать явления, прививать навыки самостоятельной работы и получать новые знания. Перед школой, наряду с формированием системы знаний, стоит задача развития творческой личности ученика. Именно поэтому, сегодня большое внимание уделяется развитию творческой активности учащихся. Проводятся различные турниры, конкурсы, олимпиады.

Принцип активности ребёнка в процессе обучения был и остаётся одним из основных в дидактике. Под этим понятием подразумевается такое качество деятельности, которое характеризуется высоким уровнем мотивации, осознанной потребностью в усвоении знаний и умений и результативностью. Такого рода активность сама по себе возникает нечасто, она является следствием целенаправленных управленческих педагогических воздействий и организации педагогической среды, т.е. применяемой педагогической технологии.

Любая технология обладает средствами, активизирующими и интенсифицирующими деятельность учащихся, в некоторых же технологиях эти средства составляют главную идею и основу эффективности результатов.

К таким технологиям можно отнести и проблемное обучение.

Проблемное обучение, возникшее в начале XX века (Дж. Брунер, К. Дункер, Дж. Дьюи, Г. Пойа и др.), получило достаточно полное отражение в работах отечественных исследователей (А. В. Брушлинский, А. А. Вербицкий, Т. А. Ильина, Т. В. Кудрявцев, И. Я. Лернер, М. И. Махмутов, В. Оконь и др.) путем разработки его теоретических основ.

В своих исследованиях ученые определили проблемную ситуацию как начало процесса мышления и рассмотрели этапы этого процесса (С. Л. Рубинштейн), исследовали роль проблемной ситуации в мышлении и обучении (А. М. Матюшкин), разработали типы проблемных ситуаций (А. В. Брушлинский, Т. В. Кудрявцев, А. М. Матюшкин, М. И. Махмутов), классификацию проблемных задач (В. Оконь), систему проблемных ситуаций, проблем и проблемных задач (И. Я. Лернер), выявили уровни проблемного обучения (В. А. Крутецкий) и многие другие аспекты этой проблемы.

Проблемное обучение в целом способствует эффективному развитию интеллектуальной сферы учащихся, адаптивных качеств личности, необходимых для самоопределения в обществе и осознанного выбора путей реализации перспектив своего развития. Проблемное обучение направлено на развитие творческих способностей школьников, их учебной и научно-поисковой активности [1; 4; 6].

Результаты проведенного анализа показывают, что, несмотря на многообразие видов проблемных методов обучения, их неоспоримую теоретическую и практическую значимость, проблема их использования в учебном процессе остается открытой для научно-практических исследований. Вследствие этого в педагогической теории и практике имеет место проблема, связанная с использованием проблемных методов обучения для повышения активности учащихся на уроках физики при подготовке учащихся к участию в физических турнирах

Классификация методов обучения по характеру познавательной деятельности была предложена еще в 1965 году И. Я. Лернером и М. Н. Скаткиным, которая до настоящего времени является наиболее распространенной в педагогической науке:

- 1) объяснительно-иллюстративный метод;
- 2) репродуктивный метод;
- 3) метод проблемного изложения;
- 4) частично-поисковый метод;
- 5) исследовательский метод [2].

Но если следовать этой классификации, то идее проблемного обучения соответствуют только последние три метода.

М. И. Махмутов в зависимости от способа представления учебного материала (проблемных ситуаций) и степени активности учащихся выделил шесть дидактических способов организации процесса проблемного обучения (то есть общих методов), представляющих собой три вида изложения учебного материала учителем и три вида организации им самостоятельной учебной деятельности учащихся:

- метод монологического изложения;
- рассуждающий (показательный) метод изложения;
- диалогический метод изложения;
- эвристический метод обучения;
- исследовательский метод;
- метод программированных заданий [7].

Все методы проблемного обучения предполагают создание проблемных ситуаций, формулировку проблемы, подведение учащихся к проблеме. Проблемная ситуация включает эмоциональную, поисковую и волевую сторону. Её задача – направить деятельность учащихся на максимальное овладение изучаемым материалом, обеспечить мотивационную сторону деятельности, вызвать интерес к ней. Традиционное обучение, как правило, обеспечивает учащихся системой знаний и развивает память, но мало направлено на развитие мышления, навыков самостоятельной деятельности. Проблемное обучение устраняет эти недостатки, оно активизирует мыслительную деятельность учащихся, формирует познавательный интерес [5]. Идеи проблемного обучения давно применялись в практике преподавания физики и других предметов. Появление теоретических работ по проблемному обучению в середине 70-х годов привело к тому, что учителя стали активнее использовать его в своей практике. Опыт применения отдельных элементов проблемного обучения в школе исследован И. Я. Лернером, Р. И. Малафеевым, М. И. Махмутовым, А. В. Усовой и др. Исходными при разработке теории проблемного обучения стали положения теории Л. С. Выготского, В. В. Давыдова, А. Н. Леонтьева, С. Л. Рубинштейна и др. Проблемность в обучении ими рассматривается как одна из закономерностей умственной деятельности учащихся. Проблемным, эти авторы, называют обучение не потому, что весь учебный материал усваивается только путем самостоятельного решения проблем и «открытия» новых понятий. Здесь есть и объяснение учителя, и репродуктивная деятельность учащихся, и постановка задач, и выполнение учащимися упражнений. Но организация учебного процесса базируется на принципе проблемности, а систематическое решение учебной проблемы – характерный признак этого обучения [6].

Проблема – означает задание, задача, теоретический или практический вопрос, требующий разрешения. Проблемные вопросы – это такие вопросы, с помощью которых создается проблема, неожиданное затруднение, стимулирующее умственный поиск. Проблемный вопрос, как и проблемная задача, является характеристикой объекта мышления. Вопрос может входить в структуру проблемной задачи и выступать как относительно самостоятельная форма мысли, как отдельное проблематизированное высказывание, требующее ответа. Проблемный вопрос отличается от информационного тем, что он ориентирован на противоречивую ситуацию и побуждает к поиску неизвестного, нового знания. Приведем для примера теоретический вопрос, который задается после изучения закона Ома для участка цепи, последовательного и параллельного соединения проводников. Вопрос: Определите, как изменяется сила тока в ветвях параллельного соединения при уменьшении сопротивления одной из его ветвей? Отвечая на этот вопрос, учащиеся проходят следующие этапы [5]:

1. Прежде всего, выясняют, как изменится сопротивление параллельного соединения и сопротивление всей цепи.

2. Выясняют, как изменилась сила тока в неразветвленной части цепи.

3. Выясняют, как изменилось падение напряжения на проводнике в неразветвленной части цепи.

4. Выясняют, как изменилось падение напряжения на параллельном участке.

5. Выясняют, как изменился ток в ветвях, сопротивление которых не изменилось.

6. Выясняют, как изменился ток в ветви, сопротивление которой уменьшилось.

7. Проверяют решение проблемы.

Значительное место в проблемном обучении занимает решение проблемных задач. Такие задачи позволяют ученикам сопоставить получаемый ими результат с ранее изученным материалом, сделать выводы, задуматься. Ученик учится мыслить научно, испытывает удовлетворение от интеллектуального труда.

Примером таких задач могут быть следующие:

Задача 1. Определить сопротивление реостата, производя необходимые измерения и расчеты (количество витков, площадь поперечного сечения).

Задача 2. Наэлектризовать разноименно два электроскопа, не прикасаясь к ним заряженным телом.

В задачах такого типа, главным действующим лицом являются учащиеся. Они, решая проблему, сами выдвигают гипотезы, доказывают их и проверяют, постигая логику открытия. Проблемное обучение, основанное на закономерностях развития мышления, призвано научить учеников самостоятельно мыслить, самостоятельно получать знания, анализировать и делать выводы, работая по такому принципу: актуализация опорных знаний; возникновение проблемной ситуации; осознание сущности затруднения и постановка проблемы; нахождение способа решения путем догадки или выдвижения гипотезы; доказательство гипотезы или догадки; проверка правильности решения проблемы [3].

Следует отметить, что использование проблемных задач на уроках физики для подготовки учащихся средней школы к участию в физических турнирах предполагает их «открытость». Под открытостью понимаются определенные качества задачи, выраженные, как правило, в полном или частичном отсутствии количественно задаваемых условий. Решение таких задач позволяет учащимся демонстрировать весь спектр знаний, которыми он владеет, общую эрудицию, изобретательность и т.д. В качестве основных свойств открытых задач можно выделить:

1. Выявление процессов, влияющих на рассматриваемое явление.

2. Выбор определяющего процесса.

3. Выбор модели, позволяющей решить уже конкретную задачу (установление рамок рассматриваемого процесса).

4. Назначение разумных условий для решения задач в рамках выбранной модели.

5. Собственно решение.

6. Оценка истинности полученных результатов.

Кроме того, работа с задачами открытого типа, предполагает, что решения найденные командой, могут не совпадать с теми, которые будут предложены другой командой. Таким образом, еще одним необходимым шагом в решении задач открытого типа является анализ возможных альтернативных решений. Такая постановка вопроса возникает как следствие многовариантности решений для открытых задач. Именно этот фактор позволяет развивать представления учащихся о многообразии окружающего мира, демонстрировать неограниченность пределов человеческой мысли. Еще одним достоинством работы над решениями таких задач является выработка у учащихся умения выслушивать мнения других, анализировать их ценность либо непригодность в данной ситуации, вырабатывать критерии истинности полученных результатов [2].

Система проблемных задач на уроках физики при подготовке учащихся средней школы к участию в физических турнирах может быть представлена в следующем виде [8]:

1. Творческие задачи с достраиваемым условием:

1.1 с однозначно достраиваемым условием;

1.2 вариативно достраиваемым условием:

1.2.1 с последующим отбором условий;

1.2.2 для всех возможных условий;

1.3 назначаемым условием (оценка);

2. Исследовательские задачи.

3. Изобретательские и конструкторские задачи.

4. Экспериментальные задачи:

4.1. определить с помощью приборов;

4.2. экспериментально исследовать явление;

4.3. предложить метод определения.

Охарактеризуем особенности каждого типа задач по отдельности.

В группе творческих задач можно выделить самую большую группу самостоятельных задач – задач с достраиваемыми условиями. Среди них есть все вышеперечисленные в классификации виды. К задачам с однозначно достраиваемым условием относятся задачи, в постановке которых содержится дополнительное условие, заданное в неявной форме, и которое при определенной подготовке ученика поможет решить задачу единственным образом. Этот вид задач является первым и наиболее простым этапом подготовки учащихся к решению оценочных задач.

Пример: В ванну с водой бросили кирпич. Как измениться уровень воды в ванне?

Предлагаемую ситуацию можно разрешить, по крайней мере тремя способами:

- уровень воды в ванне низкий, вода не покрывает кирпич;
- уровень воды таков, что при погружении кирпича она будет переливаться через край;
- уровень воды «обыкновенный», кирпич полностью покрыт водой.

Перед учеником стоят три задачи, каждая из которых имеет свое решение. Ему остается дополнить условие задачи недостающими данными (плотность кирпича, воды и его геометрическими размерами). Более сильный ученик может провести и более глубокий анализ. Выбрав пенопластовый кирпич, или оговорив капиллярность кирпича.

Класс исследовательских задач содержит в себе те задачи, которые требуют описания некоторых явлений, последовательного рассмотрения некоторого процесса, либо ответа на вопрос «Что будет, если...». Эти задачи относятся к классу задач решаемых с помощью ТРИЗ (теории решения изобретательских задач). Задачи данного типа могут быть как экспериментальными, так и теоретическими (так называемый мысленный эксперимент). Примером такой задачи может служить задача 18-го Всеукраинского турнира юных физиков (г. Харьков, апрель 2015 г.) «Античный ускоритель»: «Опишите с физической точки зрения действие пращи. Рассчитайте теоретически, каков оптимальный режим раскрутки снаряда? Какова оптимальная масса снаряда? Максимальная дальность полета? Сделайте численные оценки. Как изменяться эти параметры, если пращу изготовит и применит не библейский Давид, а библейский великан Голиаф?».

Рассмотрению класса изобретательских или конструкторских задач посвящено достаточно много литературы. Все эти задачи несут в себе информацию, полученную в ходе практической деятельности человека. Многие из них уже имеют решения, которые непосредственно внедрены на предприятиях и закреплены за их авторами соответствующими правами. Особенности решения таких задач заключается в невозможности их моментального решения. Эти задачи требуют временных затрат или проведения специальных форм организации решения, таких как мозговой штурм, с соблюдением соответствующих дидактических правил.

Примером к данному виду можно предложить следующую задачу: «Один из методов подъема затонувших кораблей заключается в закачивании внутрь затонувшего судна воздуха. При этом корабль поднимается на поверхность. Однако такой метод не работает с кораблями, в корпусе которых есть пробоины, т.е. необходима герметизация судна, а это не всегда удобно. Предложите варианты использования данного метода без герметизации».

Еще один класс задач – экспериментальные задачи – также относятся к классу решаемых с помощью ТРИЗ. Данный класс не является новым для учащихся, поскольку к первому виду таких задач можно отнести и лабораторные работы и практикумы для старшеклассников.

Пример: используя следующее оборудование:

- проволоку (нити);
- карандаш;
- тетрадный листок в клетку.

Определите диаметр нити (проволоки).

В качестве еще одного примера приведем задачу 18-го Всеукраинского турнира юных физиков «Струя против струи»: «Исследуйте

экспериментально и опишите теоретически столкновение двух водяных струй под разными углами. Сделайте численные оценки. Какие интересные эффекты вам удалось заметить и объяснить?».

Обобщая сказанное, отметим, что все представленные виды задач на практике переходят из одного вида в другой и не имеют четких границ.

При подготовке учащихся к выступлениям на физических турнирах следует разрабатывать специальные системы подготовки, которые бы лаконично позволяли переводить учащегося от одного вида к следующему, с плавным усложнением материала. Любую подготовку следует начинать с проработки стандартных ситуаций, приобретения навыков анализа этих ситуаций, создания тех или иных моделей, с помощью которых будет описана ситуация. Усвоенное и закрепленное знание способствует применению его на более сложных примерах, содействует разработке способа действия учащихся при нестандартных ситуациях. Начиная подготовку учащихся к выступлениям на физических турнирах, на первом этапе целесообразно рассматривать задачи, относящиеся к классу стандартных качественных задач по изучаемой теме. Количество решенных задач зависит от уровня подготовки учащихся, их словарного запаса, ораторских умений и т.д.

Овладение методами решения такого типа задач способствует формированию самостоятельного мышления учащихся и является главным этапом в подготовке к ТЮФ (турнир юных физиков). Сами задания ТЮФ, требуют от учащихся умения применять весь накопленный опыт по решению задач и, соответственно, по формулированию своей позиции в ходе защиты решения в форме доклада.

Следующим шагом подготовки является переход к решению целого набора стандартных задач, позволяющих учащемуся отработать до автоматизма весь спектр приемов, реализующих поставленную цель. Удачным является вариант содержания стандартных задач условий, заданных в неявной форме. Наличие таких неявных условий означает задание некоторых величин косвенным путем.

Освоив решение стандартных задач, учащийся может переходить к решению задач с достраиваемыми условиями. На этом этапе можно рассматривать задачи с вариативно достраиваемыми условиями. При решении задач этого типа учащийся стоит перед выбором: ему необходимо проанализировать возможный набор необходимых вариантов условия задачи и решить ее для каждого случая.

При решении этого класса задач у ребенка формируются навыки разработки физических моделей. Это умение является основополагающим для перехода к решению задач – оценок. Такой переход является весьма ответственным, поскольку задачи-оценки представляют собой самый сложный вид задач, требующий от учащихся применения всего арсенала накопленных научных и практических знаний. При решении задач этого вида необходимо проанализировать ситуацию, описанную в условии, создать физическую модель со строго ограниченными рамками, назначить количественные условия и перейти количественному описанию процесса.

Учет всех возможных факторов может существенно затруднить процесс решения задачи, сделав ее слишком громоздкой. Чтобы этого не происходило, следует обратить внимание учащихся на оценочные значения поправок, появляющихся в результате учета того или иного из факторов. Если значения этих поправок достаточно малы по сравнению с результатом, то их учитывать при дальнейшем решении.

Особое внимание учащихся следует обратить на задачи практического характера. Перед учеником можно поставить цель – проверить решение теоретической задачи на практике, разработав, спланировав и осуществив эксперимент. Иными словами, ученик должен чувствовать связь между теоретической и практической задачами. Такая связь позволяет проверить на практике результаты, которые были получены при теоретическом решении и, возможно, найти неточности решения. Кроме того, такой подход позволяет формировать представление у учащихся о физике как естественно-научной дисциплине, единственным критерием истинности которой является эксперимент.

Реализация идей проблемного обучения в рамках ТЮФ требует активизации творческого потенциала как учащихся, так и учителей. Работа с использованием методов проблемного обучения в рамках подготовки к ТЮФ несет в себе несколько методико-дидактических целей:

- постоянная работа над решением нетривиальных задач формирует мыслительные навыки учащихся, позволяя постепенно осваивать все этапы поисковой деятельности и пользоваться основными ее методиками;
- вырабатывает умение учащегося использовать всю возможно необходимую информацию, которая есть в его распоряжении (библиотечный фонд, компьютерные сети и т.д.). Постоянная работа с лучшими образцами литературного и научного творчества, обращение к истокам культуры и литературы, изучение работ выдающихся ученых мира, формирует личность ребенка, развивая культуру его речи и мысли.

Как свидетельствует наш опыт, применение методов проблемного обучения на уроках физики при подготовке учащихся средней школы к участию в физических турнирах развивает познавательный интерес учащихся, способность самостоятельно мыслить, самостоятельно получать знания, развивает их творческие способности, повышает мотивацию к изучению физики, формирует интерес учащихся к смежным дисциплинам, давая толчок к всестороннему развитию. При этом, учащиеся овладевают различными методами решения задач; увеличивают объем знаний о физических явлениях, законах, теориях; развивают способность и готовность к самостоятельному и непрерывному изучению физики, дальнейшему самообразованию и самосовершенствованию.

Таким образом, учитывая все перечисленные моменты, в результате получаем творческую, гармонически развитую личность ребенка, готовую к самостоятельной деятельности.

Література:

1. Брушлинский А. В. Проблемное обучение как средство повышения эффективности учения школьников / А. В. Брушлинский. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1970. – 113 с.
2. Загвязинский В. И. Теория обучения: Современная интерпретация: пособие [для студ. высш. пед. заведений] / В. И. Загвязинский. – М.: Академия, 2007. – 189 с.
3. Иванова Л. А. Активизация познавательной деятельности учащихся при изучении физики / Л. А. Иванова. – Москва: Просвещение, 1983. – 156 с.
4. Ильина Т.А. Проблемное обучение - понятие и содержание // Т.А. Ильина // Вестник высшей школы, 1976. – № 2. – С. 17-19.
5. Ильницкая И. А. Проблемные ситуации и пути их создания на уроке / И. А. Ильницкая. – М.: Знание, 1985. – 201 с.
6. Кудрявцев Т. В. Проблемное обучение: истоки, сущность, перспективы / Т. В. Кудрявцев. – М.: Знание, 1991. – 285 с.
7. Махмутов М. И. Организация проблемного обучения в школе: [книга для учителей] / М. И. Махмутов. – М.: Педагогика, 1977. – 247 с.
8. Методика преподавания физики в средней школе / [под ред. А. В. Усовой]. – Москва: Просвещение, 1990. – 410 с.

Використання якісних проблемних задач для розвитку творчих здібностей учнів

Гопко Зоя Григорівна,
Охтирська загальноосвітня школа I-III ступенів № 8
Охтирської міської ради

Творчість – продуктивна форма активності й самостійності людини. Її результатом є наукові відкриття, винаходи, створення нових музичних, художніх творів, розв'язування нових завдань у праці лікаря, вчителя, художника, інженера тощо. Творчість – психологічно складний процес. У центрі його – уява, навколо неї задіяні інші психічні процеси: увага, пам'ять, мислення, які виявляються в тих знаннях, що є в людини. Уява доповнюється здібностями і вміннями. Формування й розвиток творчих здібностей учнів виступають сьогодні однією з актуальних проблем української системи освіти. Процесом розвитку творчих здібностей дітей треба управляти.

Великий німецький фізик Альберт Ейнштейн наголошував: «Правильно навчає той, хто навчає цікаво». На сучасному етапі розвитку освіти ця теза залишається дуже актуальною. Адже, якщо учню не цікаво вивчати предмет, результату, якого очікує вчитель від навчання, ніколи не буде. Перед кожним педагогом сьогодні постає проблема: «Як зацікавити учня? Яку форму навчання краще використати для цього? Як її правильно організувати?» Що може бути стимулом до певного виду діяльності?

Найбільш значимим, найбільш діючим і ефективним внутрішнім стимулом є прагнення до пізнання нового, засноване винятково на інтересі до предмета пізнання. Щоб мислення почало працювати, людину необхідно чимось вразити, здивувати, викликати розгубленість.

Викликати здивування учнів можна, пропонуючи їм якісні завдання на різних етапах уроку. Добірка таких завдань наведена нижче.

Динаміка

- 1 На огранену склянку покласти фанерну дошку з достатньо важким вантажем (гиря 10 кг) і запропонувати учням дати відповідь на запитання: «Чи розіб'ється склянка, якщо сильно ударити молоток по гирі?»

Відповідь. Оскільки гиря інертна, для розбивання склянки ударів по гирі замало, а результат можна побачити після проведення досліду.

- 2 Повісити гирю 1 кг на нитці, а іншу нитку приєднати знизу. Спитати у дітей, що буде, якщо потягнути різко, і що буде, якщо потягнути плавно.
- 3 Дослід: склейте із шматочків газетного паперу шириною 2-2,5 см два кільця. Підвісьте їх на лезах ножів. На кільця покладіть довгу дерев'яну лінійку (≈ 1 м). Запитання до учнів: «Що станеться, якщо різко вдарити металевим стержнем посередині лінійки?».

Відповідь. Лінійка зламається, а паперові кільця залишаться цілими.

- 4 Чому під час прополювання бур'яни слід витягати із ґрунту повільно, уникаючи ривків?

Відповідь. Кожне тіло інертне, тому, щоб вирвати бур'яни з корінням, треба надати їм можливості набрати швидкості.

- 5 Як пояснити, що людина, яка біжить, спіткнувшись, падає в напрямі свого руху, а людина, яка ковзає по льоду, падає в напрямі, протилежному напрямку руху?

Відповідь. Тіло намагається зберегти свою швидкість сталою.

- 6 На думку Арістотеля, сила – причина руху тіла; якщо відсутня сила, тіло нерухоме і тільки нерухоме. Чому ж тоді м'яч продовжує рухатися, коли дія руки, що привела його в рух, припиняється?

Відповідь. Перший закон Ньютона – тіло продовжує рух за інерцією.

- 7 Космічний корабель, що прямує із Землі на Місяць, пройшов точку, де притягання обох тіл однакове. Чи ті самі причини невагомості корабля до і після цієї точки, якщо двигуни вимкнуто?

Відповідь. Ні. У першому випадку невагомість – результат падіння на Землю, у другому – на Місяць.

- 8 Для виготовлення метрових валів – суцільного і порожнистого – витратили однакову кількість матеріалу. Який з них міцніший?

Відповідь. Порожнистий.

- 9 Всі тіла на поверхні Землі мають вагу. А чи має вагу сама Земля? А Земля як планета в обертанні навколо Сонця?

Відповідь. Землі можна приписати різне значення ваги, а саме стільки, скільки на Землі тіл, з якими вона взаємодіє. Як планета – супутник Сонця – Земля невагома.

- 10 При вивченні першої космічної швидкості можна також повідомити

учням про другу космічну швидкість і обговорити питання, пов'язане з повторенням відносності руху: що легше: долетіти до Сонця, чи покинути Сонячну систему?

Відповідь. З'ясовується, що легше вилетіти за межі Сонячної системи – треба мати швидкість приблизно 12 км/с відносно Землі, та ще Земля летить зі швидкістю біля 30 км/с. Якщо запустити космічний апарат в потрібному напрямку, швидкості додаються і отримуємо 42 км/с. Цього достатньо, щоб покинути Сонячну систему. А для польоту до Сонця треба всього-навсього згасити швидкість руху Землі (30 км/с), а далі космічний корабель сам впаде на Сонце. Результат несподіваний.

- 11 Автомобіль рухається по слизькій дорозі і, щоб подолати перешкоду водій збільшує подання газу так, що колеса проковзують. Чи варто це робити?

Відповідь. Ні.

- 12 Які шнурки на черевиках – бавовняні чи шовкові – більш схильні до саморозв'язування?

Відповідь. Шовкові, бо у них менший коефіцієнт тертя.

- 13 Навіщо смичок скрипки натирають каніфоллю?

Відповідь. Щоб покращити зчеплення зі струнами. Це впливає на якість звуку.

Архімедова сила. Плавання тіл

- 14 Чому залізний цвях у воді тоне, а важкий лайнер – ні?

Відповідь. Об'ємна густина.

- 15 Чому картоплина тоне у прісній воді й плаває у солоній?

Відповідь. Густина картоплі й солоної води майже однакові.

Тиск

- 16 «Чи можна голкою пробити монету?»

Відповідь. Якщо взяти невелику голку і вставити її в коркову пробку так, щоб гострий кінець голки був на рівні нижнього краю пробки. Якщо інший кінець виступає над пробкою – його слід відламати плоскогубцями), потім поставити пробку на монету, яку слід покласти на дерев'яний брусок на стійкій опорі та різко вдарити до пробці молотком. При цьому монета пробивається.

- 17 У відомому цирковому трюкові артист лягає на дошку з цвяхами. У якому випадку він відчуває менший біль: коли цвяхів більше чи менше?

Відповідь. Більше, тоді тиск менший.

- 18 Як людина може збільшити тиск на підлогу, на якій вона стоїть, удвічі?

Відповідь. Стати на одну ногу.

- 19 Як треба накачати футбольний м'яч для гри: а) босими ногами або в м'якому взутті; б) у твердих бутсах?

Відповідь. У випадку а тугіше, ніж у випадку б.

- 20 Чому птахи можуть літати, хоча у них теж є кістки?

Відповідь. Кістки у птаха наповнені не кістковим мозком, а повітрям.

- 21 Чому бджола чи комар своїм жалом легко проколюють шкіру слона?

Відповідь. Тонке жало малою силою здатне створювати великий

тиск.

Рух тіла під кутом до горизонту

- 22 Чи може тіло, кілька разів кинуте в одній площині під різними кутами до горизонту, потрапити в одну й ту саму точку Землі?

Відповідь. Так, якщо модулі початкових швидкостей різні й кути кидання доповняльні.

Робота. Закони збереження енергії та імпульсу

- 23 Чи можуть різні фізичні величини мати однакові одиниці вимірювання?

Відповідь. Момент сили і робота, тиск і механічна напруга, жорсткість і поверхневий натяг.

- 24 Дві команди спортсменів перетягують канат. Чому дорівнює їхня повна робота?

Відповідь. Якщо не зрушать з місця, то нулю. Якщо одна з команд зрушить з місця, то протягом малого проміжку часу зміною модулів сил можна знехтувати. А оскільки сили рівні і протилежні за напрямом, то робота за малий проміжок часу

$$\Delta A = F_{1x} \cdot \Delta \vec{s} + F_{2x} \cdot \Delta \vec{s} = (-F + F) \cdot \Delta \vec{s} = 0.$$

- 25 Парашутист рівномірно спускається на парашуті. Його кінетична енергія стала, а потенціальна весь час зменшується. Чи виконується в цьому випадку закон збереження механічної енергії?

Відповідь. Ні, бо частина енергії переходить у внутрішню

- 26 Ракета піднімається вгору. Її потенціальна енергія зростає, кінетична теж. Чи не порушується в цьому випадку закон збереження енергії?

Відповідь. Ні, бо система не є замкненою – працюють двигуни.

- 27 Натягування тятиви лука тривало 5 с, а її зворотний рух – лише частки секунди. Чи відповідає це закону збереження енергії?

Відповідь. Так. Тут дістаємо вигравш у потужності, а не в роботі.

- 28 Чому від прямого удару кулаком зуби людини можна вибити, але в той же час важкоатлети здатні зрушити з місця потяг, тримаючи мотузку в зубах?

Відповідь. Різний час дії сили.

- 29 Чому кішка у момент падіння завжди приземляється на лапи?

Відповідь. Використовуючи хвіст і закон збереження імпульсу

- 30 Чому людина може бігти по тонкому льоду і не може стояти на ньому не провалюючись?

Відповідь. Різний час дії сили.

Механічні коливання

- 31 На середині озера плаває м'яч. Щоб він приблизився до берега, хлопчик створює паличкою хвилі. Чи досягне він такими діями поставленої мети?

Відповідь. Ні, хвилі переносять енергію, але не переносять речовину.

- 32 Як виміряти масу космонавтів у невагомості?

Відповідь. Привести у взаємодію із тілом відомої маси і за одержаними прискореннями визначити масу або використати космонавта в якості вантажу для пружинного маятника.

33 Деталь машини навантажена силою F . Яка дія небезпечніша: сталої чи змінної сили?

Відповідь. Змінної.

34 Яким чином пасічник за звуком бджоли досить точно судить про її успіхи у збиранні нектару і пилку квітів?

Відповідь. Звук стає глухішим.

35 Чи можна на морозі користуватись музичними інструментами, які наструювали в теплій кімнаті?

Відповідь. Ні, швидкість звуку залежить від температури.

Гідро- та аеродинаміка

36 Як вигідніше літаку злітати: за вітром, коли він дме в «спину», чи проти вітру, коли він дме в «лоб»?

Відповідь. В «лоб», при цьому тиск під крилом буде більшим, ніж над ним.

37 З якою метою в пожежного брандспойта поступово звужується вихідний отвір?

Відповідь. В рухомих рідинах зі зменшенням діаметру труби зменшується і тиск, а швидкість руху рідини при цьому зростає.

38 Уздовж міської вулиці дме сильний вітер. Як буде рухатись повітря на перпендикулярних вулицях?

Відповідь. До цієї вулиці.

Основи МКТ

39 Якщо під рукою немає свинцевих циліндрів, і ми не можемо показати дослід із притяганням молекул, то його можна замінити таким: На тарілку налили і швидко вилили воду. Потім на неї поклали шматок мила і, сильно притискаючи його до тарілки, кілька разів його перевірили. Що відбудеться, якщо брусок почати піднімати вгору?

Відповідь. Тарілка піднімається разом з милом.

40 Чи можна стверджувати, що всі тіла в природі складаються з молекул, а молекули – тільки з атомів?

Відповідь. Ні. У металах зовсім немає молекул, а є тільки йони і вільні електрони. Молекула кухонної солі NaCl теж складається з йонів.

41 При вивченні адіабатного процесу: Як відомо, тепле повітря підіймається вгору. Чому ж тоді високо в горах завжди холодно?

Відповідь. Виконується робота по розширенню газу без одержання тепла ззовні, в цьому випадку внутрішня енергія зменшується.

42 Чому рибалки, які виходять в море під вітрилом, вирушають на риболовлю вночі, а повертаються вдень?

Відповідь. Конвекція повітря направлена вночі до моря, а вдень – до суші.

Властивості поверхні рідини

43 Чому бризки, що розлітаються при падінні масивних тіл у воду, набирають сферичної форми?

Відповідь. Бризки змінюють свою форму так, щоб їх поверхня була

мінімальною, а це – сфера.

- 44 Для чого після посіву цукрових буряків коткують ґрунти?

Відповідь. Коткування, ущільнюючи ґрунт, звужує капіляри, чим поліпшує піднімання вологи з глибинних шарів ґрунту у верхні, де проростає насіння.

- 45 Перебуваючи надворі в морозний день, ми можемо спостерігати «пару», що йде з рота людей. Що ми бачимо насправді?

Відповідь. Конденсацію теплого видихуваного повітря на холоді.

- 46 «Поверхневий натяг» можна продемонструвати так: У глибоку посудину налити води і кинути на її поверхню 8-10 сірників. Капнути в центр тарілки кілька крапель миючого засобу. Чому сірники швидко розходяться до країв?

Закони термодинаміки

- 47 Чи існує тепловий двигун, що працює, не здійснюючи циклічний процес?

Відповідь. Так. Вогнепальна зброя.

- 48 Якщо взяти хоча б літрову банку, налити повну банку води, взяти маленький кип'ятильник (він повинен досягати тільки половини банки), ввімкнути його та закип'ятити воду. Чи можна буде триматися нижньої частини банки?

Відповідь. Хоча вода кипить, можна спокійно триматися за нижню частину банки – холодна вода не піднімається самовільно вгору, так як вона важча за гарячу, а гаряча не опускається вниз по тій же причині.

- 49 Чому в кабіні космічного корабля весь час працюють вентилятори?

Відповідь. Вимушена конвекція.

Електричне поле

- 50 Коли краплі рідини можна надати більший заряд – у нагрітому стані чи холодному?

Відповідь. У холодному, бо коефіцієнт поверхневого натягу рідини більший, і більша сила стиску рідини в краплі, яка протидіє електричній силі відштовхування.

- 51 Як повинні йти силові лінії електричного поля, щоб точковий заряд у ньому перебував у стійкій рівновазі?

Відповідь. Силові лінії повинні сходитись у точці, в яку вміщено заряд. Це неможливо, бо силові лінії починаються на позитивних і закінчуються на негативних зарядах.

- 52 Чи завжди робота сил електричного поля по замкнутому шляху дорівнює нулю?

Відповідь. Ні, у випадку сил тертя, природа яких електрична, але не електростатична.

- 53 Заряд провідника дорівнює нулю. Чи може мати електричну енергію цей провідник?

Відповідь. Так, якщо до незарядженого провідника піднести незаряджене тіло, то на провіднику заряди перерозподіляться так, що навколо нього буде електричне поле, яке матиме відмінну від нуля енергію.

Постійний електричний струм.

Електричний струм у різних середовищах

- 54 Що станеться з опором сталеної дротини, якщо її розтягнути?
Відповідь. Збільшиться за рахунок збільшення довжини і зменшення площі.
- 55 Яке явище електродинаміки нагадує явище випаровування з молекулярної фізики?
Відповідь. Термоелектронної емісії.
- 56 Чому коронний розряд спостерігається на провідниках переважного малого перерізу?
Відповідь. Кривизна поверхні таких провідників велика, на них виникають потужні заряди, а отже – неоднорідності електричного поля з великою напруженістю.

Магнітне поле

- 57 У досліді Ерстеда магнітна стрілка не притягується до провідника і не відштовхується від нього, а лише повертається. Яка важлива особливість ліній магнітного поля впливає з цього факту?
Відповідь. Вихровий характер.
- 58 Чому «полярні саява» спостерігається переважно у полярних районах?
Відповідь. Заряджені частинки від Сонця наближаючись до Землі зазнають дії магнітного поля Землі. Ті з них, що напрямлені до магнітних полюсів Землі, рухаються майже вздовж ліній індукції земного магнітного поля, описуючи навколо них гвинтові лінії із зменшенням радіусу. При цьому вони інтенсивно йонізують молекули повітря, зумовлюючи цим світіння. Біля екватора ж частинки надходять майже перпендикулярно лініям магнітного поля, відхиляються ним вбік і не викликають світіння.
- 59 Вертикальний залізний циліндрик, підвішений на динамометрі, намагнітили так, щоб його північний полюс був зверху. Циліндрик розмістили на однаковій відстані від екватора: одного разу у північній півкулі, другого – у південній. Коли покази динамометра були більші?
Відповідь. Першого разу, бо напрям сили тяжіння збігається з напрямом притягання циліндрика магнітним полем Землі.
- 60 В якій воді – холодній чи гарячій – звичайний штабовий магніт може підняти більший вантаж?
Відповідь. В холодній.

Явище електромагнітної індукції

- 61 Навколо провідника зі струмом виникло магнітне поле. Що є джерелом енергії цього поля?
Відповідь. Кінетична енергія рухомих зарядів.

Електромагнітні коливання

- 62 Якщо в коло високочастотного змінного струму невеликої сили ввімкнути гальванометр постійного струму, прилад не фіксує струм. Чи значить це, що струму в колі немає?
Відповідь. Ні, середнє значення струму за період дорівнює нулю, але максимальне – ні.

- 63 Як – послідовно чи паралельно – з'єднані між собою проводи двопровідної лінії електропередач?

Відповідь. Послідовно.

Електромагнітні хвилі

- 64 Чи може індукція \vec{B} магнітного поля, що виникає внаслідок змін з часом напруженості \vec{E} електричного поля, бути сталою?

Відповідь. Може, якщо $\frac{\Delta \vec{E}}{\Delta t} = \text{const.}$ При цьому $\vec{B} = \text{const.}$

- 65 Чи відрізняється електромагнітні випромінювання вібратора Герца і заряду, який рухається з довільним періодичним змінним прискоренням
Відповідь. Так, вібратор випромінює монохроматичну хвилю певної частоти, тоді як заряд – набір хвиль різних частот.

- 66 Які деталі сучасного радіоприймача виконують роль когерера приймача О.С.Попова?

Відповідь. Радіолампи і напівпровідникові прилади, які працюють як реле.

- 67 Чому антени систем радіомовлення монтують у вертикальній площині, а телеантени – у горизонтальній?

Відповідь. Це пояснюється характером поляризації радіохвиль. У телестанцій вектор \vec{E} коливається горизонтально, у радіостанцій – вертикально.

- 68 Яку температуру покаже термометр, вміщений в «абсолютний» вакуум, якщо поблизу немає ніяких джерел енергії?

Відповідь. Абсолютний нуль.

- 69 Яке походження озоносфери, що екранує земну поверхню від згубної дії шкідливих випромінювань з космосу?

Відповідь. Це результат поглинання високочастотної частини ультрафіолетового випромінювання атмосферою.

Світлові хвилі

- 70 Як зміниться вигляд спектрів дифракційної решітки, якщо її занурити у воду?

Відповідь. Довжина хвилі зменшиться, спектри ущільняться.

- 71 Відбитий промінь поляризується повністю. Коли він утворює із заломленим променем кут 90° . Який кут падіння α відповідає цьому випадку?

Відповідь. $\frac{\sin \alpha}{\sin(90-\alpha)} = \text{tg} \alpha = n, \quad \alpha = \text{arctg} n, \quad \text{де } n - \text{показник заломлення.}$

Елементи теорії відносності

- 72 Що відносно в класичному принципі відносності Галілея: час чи простір?

Відповідь. Простір, час абсолютний.

Атомна та ядерна фізика

- 73 Поясніть, чому хімічні властивості атома визначаються в основному його зовнішніми атомами, а не всією сукупністю їх у атомі

Відповідь. Енергії хімічних реакцій досягають кількох еВ, це занадто мало, щоб змінити положення внутрішніх електронів.

74 Чому атоми ізотопів хімічно цілком тотожні один одному?

Відповідь. Бо електронні оболонки в них однакові, а ядерні сили короткодіючі і не впливають на електрони.

75 Чому радіоактивні елементи з порівняно невеликим періодом піврозпаду не зникли за час існування Землі, адже ядра їх атомів весь час перетворюються в інші ядра?

Відповідь. Бо вони продукт радіоактивного перетворення інших елементів з відносно великими періодами піврозпаду.

76 Чому стронцій-90 з періодом піврозпаду 25 років є одним із найнебезпечніших для людини продуктів ядерних вибухів, хоча його кількісний вміст відносно невеликий?

Відповідь. Маючи достатньо великий період піврозпаду він може довгий час проникати в організм людини і накопичуватися у кістках, вимиваючи кальцій.

Елементарні частинки

77 Чи появляються у квантів світла подібно до інших елементарних частинок інертні властивості?

Відповідь. Ні, бо при русі зі швидкістю $v=c$ втрачає зміст поняття інертної маси $m = \frac{m_0}{\sqrt{1-\frac{v^2}{c^2}}}$.

78 Чому не заносять до таблиці масу фотона подібно до того, як це роблять з масами інших елементарних частинок?

Відповідь. Вона різна у різних частинок.

79 З'ясуйте, чи справді нестабільні частинки розпадаються в прямому розумінні слова.

Відповідь. Ні, при розпадах відбувається не поділ частинок, а їх взаємоперетворення.

Подачу нового матеріалу у вигляді якісних проблемних задач у класах з низьким рівнем засвоєння знань повністю використати не можна. Доцільно використовувати деякі окремі моменти, залучаючи дітей до спілкування. Адже питання повинні бути доступними і одночасно не зовсім легкими – такими, щоб учень, поміркувавши трішечки, зміг сам знайти відповідь. У класах з низьким рівнем знань доцільно будувати урок у формі низки запитань, які сприяють виникненню інтересу, а також дають змогу учням повірити в свої сили, але в строго дозованій кількості. Це як фізичне (від слова фізкультура) навантаження – не можна початківцям давати зразу велике навантаження. Щоб пробігти 10 км, треба довго тренуватися. А розумова діяльність ще складніша. Але легка зарядка корисна всім.

Література:

1. Гельфгат І. М. 1001 задача з фізики / І. Гельфгат, Л. Генденштейн, Л. Кирик. – Х.: Гімназія, 2004. – 238 с.
2. Ненашев І. Ю. Фізика. 8 клас. Збірник задач / І. Ненашев. – Х.: Веста: Видавництво «Ранок», 2009. – 176 с.

3. Ненашев І. Ю. Фізика. 9 клас. Збірник задач / І. Ненашев. – Х.: Видавництво «Ранок», 2009. – 144 с.
4. Новак О.Ф. Збірник теоретичних задач і вправ з фізики: [посібник для вчителя] / О. Новак. – К.: «Радянська школа», 1989. – 189 с.

Використання проблемного навчання для розвитку розумових та творчих здібностей на уроках фізики

Груша Людмила Миколаївна,
*Кролевецька спеціалізована школа I-III ступенів №1,
Кролевецької районної ради*

«Знання – як і небеса – належать усім.
Жоден учитель не має права приховувати їх
від будь – кого, хто про них просить.
Викладання – мистецтво віддавати.»

Абрахам Джошуа Гешель

У теоретичних і експериментальних дослідженнях багатьох вітчизняних та зарубіжних психологів підкреслюється, що далеко не кожна інформація, нові знання забезпечують розумовий розвиток дітей. Найсприятливішими для зрушень у розумовому розвитку учнів є такі навчальні ситуації, коли школярі виступають у позиції дослідників проблеми, що ґрунтується на певних суперечностях і допускає різні шляхи її розв'язання, тобто коли істина народжується в пошуку.

Ідея проблемності в навчанні зародилася давно. Ще передові педагоги Я. Коменський, І. Песталоцці, А. Дістервег, К. Ушинський і багато інших, намагаючись побороти схоластичні методи навчання, закликали використовувати такі види робіт, які збуджують активність думки. У працях дореволюційних методистів В. Стоюніна, В. Острогорського, В. Водовозова також є багато завдань проблемного характеру. Використанню проблемного методу в навчанні фізики присвячені роботи І. Гельфгата [1], М. Кіньколик [2], Л. Кирика [3], В. Сидоренко [5], М. Тимочків [6, 7], В. Шарко [8].

Проблемні завдання допомагають школярам усвідомити межі відомого й невідомого в знаннях. Так, учні 7-го класу, починаючи вивчати тему «Рух і взаємодія атомів і молекул», знають, що речовина складається з молекул, але властивості міжмолекулярних сил їм невідомі. Учитель ставить питання: «Якщо тверді тіла й рідини складаються з молекул, розділених проміжками, то чому вони не розпадаються на окремі молекули?» Для отримання відповіді проводиться дослід злипання двох свинцевих циліндрів або злипання двох шматочків пластиліну. Досліди підтверджують, що між молекулами існує взаємне притягання, яке помітно виявляється лише на відстанях, які можна порівняти з розмірами самих молекул. Але тоді виникає запитання: «Чому існують між молекулами

проміжки?» Учням пропонується спробувати стиснути воду поршнем у циліндрі. Негативний результат цього досліду дозволяє зробити висновок, що між молекулами існує взаємне відштовхування.

Поява невідповідності між тими знаннями, які засвоїли учні, і явищами, які потрібно пояснити, ґрунтується на встановленні логічного зв'язку між раніше вивченим матеріалом і новими знаннями. Таку наступність знань можна створити під час вивчення теми «Електричний опір. Питомий опір», демонструючи декілька дослідів. Складається електричне коло з джерела струму й дроту на колодці вимикача, амперметра та вольтметра. Коло замикають і записують на дошці показання амперметра та вольтметра. У досліді змінюють мідний дріт на нікеліновий, а потім – на залізний такої самої довжини та перерізу й фіксують зміну значення сили струму в колі. Натомість вольтметр, приєднаний до кінців цих дротів, показує однакову напругу.

На основі результатів дослідів робиться висновок, що сила струму залежить від певної властивості провідника, інакше кажучи, – провідник чинить опір струму. Виникає необхідність дослідити, від яких властивостей провідника залежить його опір.

Систематичне використання проблемного навчання на уроках фізики активізує мисленнєву діяльність дітей під час засвоєння знань, створює найсприятливіші умови для розвитку в них здатності по-творчому, всебічно розглядати предмет дослідження.

Проблемне навчання починається зі створення проблемної ситуації, яка може виникати сама по собі. Але найчастіше такі ситуації навмисне створюються на уроці, щоб активізувати мислення школярів, стимулювати процес розвитку відтворюючої уяви учнів.

Створити проблемну ситуацію можна різними способами. По-перше, викликати почуття подиву, коли зіставляється нове з відомим, і навести на думку, що необхідно придбати додаткові знання для пояснення нового явища. Так під час вивчення теми «Тепловий рух» на столі можна встановити три посудини: одну з гарячою водою, другу – із холодною і третю – із теплою. Одному з учнів запропонувати помістити ліву руку в посудину з гарячою водою, а праву – у посудину з холодною. Через деякий час учень обидві руки опускає в посудину з теплою водою й описує власні відчуття - права рука відчуває тепло, а ліва – холод, хоч обидві перебувають у тій самій воді. Невідповідність відчуттів дивує учнів. Виникає проблема: виявляється, необхідно знайти таку ознаку або таку властивість тіл, яка ясно вказувала б на те, що тіло нагріте і наскільки саме.

По-друге, для постановки проблемних запитань можна використати факти з історії відкриття. Наприклад, відкриття явища електромагнітної індукції.

«Майже одночасно з Фарадеєм добути електричний струм у котушці за допомогою магніту пробував швейцарський фізик Колладон. Під час експерименту він користувався гальванометром, легка магнітна стрілка якого містилася всередині котушки приладу. Щоб магніт безпосередньо не впливав на стрілку, кінці котушки, в яку Колладон опускав магніт,

сподіваючись добути в цій котушці струм, він вивів у сусідню кімнату і там приєднав до гальванометра. Опустивши магніт у котушку, Колладон ішов у сусідню кімнату і з сумом переконувався в тому, що гальванометр не показував струму. Чому експеримент Колладона був невдалим?»

Спостереження за фізичними явищами також створює проблемні ситуації. Вивчаючи реактивний рух, учні отримують повітряні кульки, надувають їх, а потім відпускають (рис. 1). Кульки будуть рухатися за рахунок газів, що з них «витікають». Чому не змінюючи механічного стану системи в цілому, взаємодія може призводити до зміни механічного стану тіл, які її утворюють?

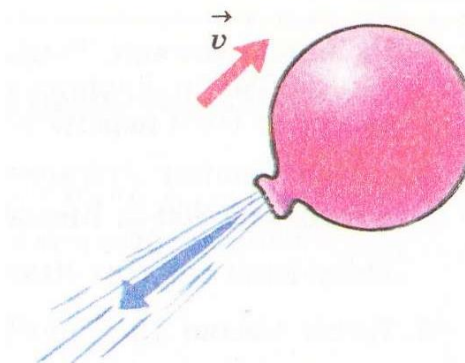


Рис. 1 Реактивний рух кульки.

Проблемна ситуація виникає також тоді, коли відомі явища переносимо в незвичні умови. Наприклад, як можна визначити масу тіла в стані невагомості?

Поставлена перед школярами проблема вимагає, щоб вони знайшли шляхи її розв'язання. Способи вирішення її також різноманітні. Проблемне запитання, поставлене учням 10-го класу: «Як ви вважаєте, чи залежить результат взаємодії від часу, чи він визначається лише силою взаємодії?» - допомагає вирішити низка демонстрацій фізичних явищ на якісному рівні.

Демонстрація 1. На горизонтальну поверхню покласти сталеву кульку. Швидко проносимо над нею магніт. Кулька ледве зрушить із місця (рис. 2 а). Повторимо дослід, проносячи магніт уже повільно. Кулька почне рухатися за магнітом (рис. 2 б).

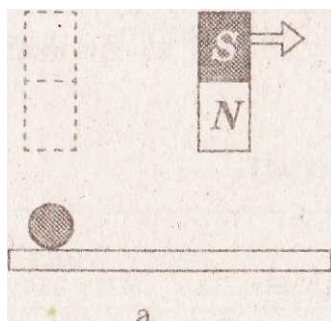


Рис. 2 а

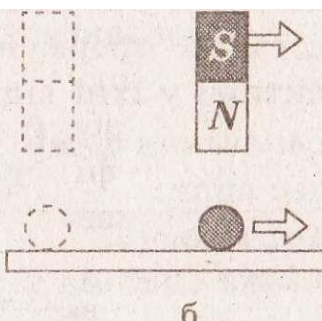


Рис. 2 б

Демонстрація 2. На край стола покладемо аркуш паперу і поставимо, на нього склянку з водою. Якщо повільно тягнути папір, то склянка рухається разом із ним. Якщо ж аркуш смикнути різко, він висмикнеться з-під склянки, а склянка залишиться на місці (рис.3).

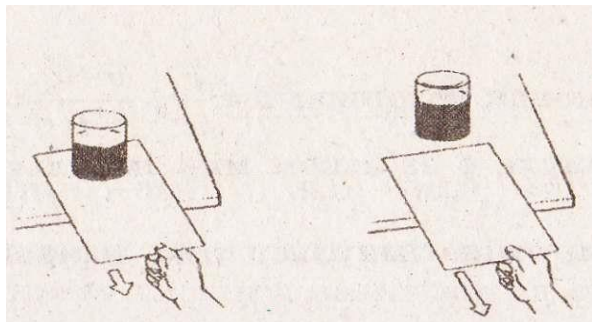


Рис. 3 Демонстрація залежності взаємодії від часу та величини сили.

Пошук відповіді доцільно здійснити методом мозкового штурму. Наприклад, під час вивчення теми «Маса та розміри атомів і молекул. Кількість речовини. Молярна маса. Стала Авогадро» у 10 класі в якості проблемної ситуації можна використати задачу: «В озеро, що має середню глибину 10 м і площу поверхні 20 км^2 , кинули кристалик кухонної солі масою 0,01 г. Скільки молекул цієї солі, на вашу думку, виявилось б у наперстку води об'ємом 2 см^3 , зачерпнутої з озера, якщо думати, що сіль, розчинившись, рівномірно розподілилась в усьому об'ємі води озера?»

Учитель пропонує учням висловити власні припущення щодо кількості молекул солі в наперстку. Наявні гіпотетичні відповіді записуються на дошці. У процесі вивчення нового матеріалу обчислюється число молекул та порівнюється отримана відповідь із припущеннями учнів та визначається, чия відповідь була найближчою до правильної.

Робота над розв'язанням проблемної ситуації на уроках проводиться за етапами:

- формування проблеми;
- знаходження способів її вирішення;
- вирішення проблеми найбільш оптимальним способом;
- формулювання висновків;
- підведення підсумків.

Як приклад, наведемо етапи проблемного навчання за темою «Умови плавання тіл».

Проблема формулюється в результаті спостереження плавання тіл, виготовлених із алюмінієвої фольги. Спочатку фольгу від шоколадки складають у вигляді кораблика й акуратно поміщають на воду. Кораблик плаває, частково занурившись у рідину. Потім зминають фольгу в кульку й знову кидають у воду. Кулька тоне.

Проблемне запитання: «Чому тоне кулька? Коли ж тіло плаває, а коли – тоне?»

З метою знаходження способів вирішення даної проблеми учитель проводить дослід: опускає на певну глибину у воду дерев'яну й сталеву кулі однакового об'єму. Дерев'яна куля відразу спливає, а металева

опускається на дно посудини. На кожну з куль діє одна й та сама архімедова сила, але результати цієї дії різні.

Для вирішення проблеми найбільш оптимальним способом учитель пропонує учням здійснити аналіз сил, що діють на кулі. Це архімедова сила $F_A = \rho_p g V$ і сили тяжіння $F_T = \rho_1 g V$, де ρ_1 – густина речовини.

Учні або вчитель формулюють висновки.

Оскільки, густина речовини менша від густини води, то сила тяжіння є меншою, ніж архімедова сила: $F_T < F_A$. Отже, рівнодійна сил, прикладених до дерев'яної кулі, напрямлена вгору. Під дією цієї сили куля спливає.

На сталеву кулю теж діють дві сили, але оскільки густина сталі більша від густини води, то сила тяжіння, що діє на кулю, є більшою, ніж архімедова сила: $F_T > F_A$. Рівнодійна цих сил напрямлена вниз. Під її дією куля тоне.

Якщо сила тяжіння дорівнює архімедовій силі, то тіло може перебувати в рівновазі в будь-якому місці рідини.

Укінці підводяться підсумки.

- 1) якщо $F_A > F_T$, то $\rho_p > \rho_T$ – тіло спливає;
- 2) якщо $F_A < F_T$, то $\rho_p < \rho_T$ – тіло тоне;
- 3) якщо $F_A = F_T$, то $\rho_p = \rho_T$ – тіло плаває всередині.

Проблемне навчання ґрунтується на принципі «відкриття». Однак його не можна представити як ланцюжок самостійних відкриттів учнями. Тут потрібне оптимальне поєднання репродуктивної і творчої діяльності, які забезпечують різну глибину самостійної діяльності школярів. У практичній діяльності використовують різні рівні проблемного навчання: проблемний виклад навчального матеріалу, евристична бесіда, пошукове завдання.

При проблемному викладі вчитель самостійно висуває проблему і сам її вирішує або показує, як вона була вирішена в науці. Навіть тоді, коли вчитель сам ставить і розв'язує проблему в дидактичному її розумінні, учень не залишається пасивною фігурою педагогічного процесу. Він також простежує, як народжується наукова істина.

Часткову самостійну діяльність учнів забезпечує евристична бесіда. У даному випадку вчитель формулює проблему і спільно зі школярами її вирішує. Постановка запитань не є прерогативою тільки вчителя, учні також можуть задавати питання, потрібні їм для осмислення матеріалу.

Під час вивчення теми «Тепловий рух атомів і молекул. Внутрішня енергія тіла» можна провести таку евристичну бесіду.

- Чи має енергію молекула? (Так, кінетичну, бо вона рухається).
- Чи однакова швидкість руху молекул в одному тілі? (Відповідь учня уточнюється).
- Чи велика кінетична енергія однієї молекули? (Ні).
- Чи можна обчислити кінетичну енергію всіх молекул, що складають дане тіло? Чому? (Ні, бо їх надто багато).
- Як називають величину, що дорівнює відношенню суми всіх величин до їх кількості? (Середнє значення величини).

– Як ви назвали б відношення суми кінетичних енергій усіх молекул тіла до кількості цих молекул? (Середнє значення кінетичної енергії однієї молекули).

– Чи мають молекули, крім кінетичної, потенціальну енергію? Чому? (Так, бо молекули взаємодіють).

– Чи велика енергія взаємодії двох атомів, молекул? (Ні).

– Чи велика потенціальна енергія взаємодії всіх молекул, атомів тіла? (Так).

– Чи можна зробити висновок: молекули мають і кінетичну, і потенціальну енергію? (Так).

Ефективність проблемного навчання в тому, що воно сприяє розвитку пізнавальної, комунікативної і творчої діяльності учнів, їхньої особистості, формує вміння використовувати засвоєні знання в реальному житті для вирішення практичних завдань. Як наслідок, у учнів підвищується інтерес до вивчення фізики.

Література:

1. Гельфгат І. М. Усі уроки фізики. 7 клас / І. Гельфгат, М. Петракова. – Х.: Вид. група. «Основа», 2008. – 144 с.
2. Кінькожих М. Деякі аспекти проблемного навчання на уроках фізики / М. Кінькожих // Фізика та астрономія в школі. – 2004. – № 1 – с. 22-24.
3. Кирик Л. А. Усі уроки фізики. 9 клас. / Л. А. Кирик. – Х.: Вид. група «Основа», 2009. – 288 с.
4. Савченко М. О. Розв'язування задач з фізики: [навчальний посібник] / М. О. Савченко; пер. з рос. П. Ф. Пістуна. – Тернопіль: Навчальна книга-Богдан, 2004. – 505 с.
5. Сидоренко В. І. Метод проблемного викладання навчального матеріалу / В. І. Сидоренко // Фізика в школах України. – 2012. – № 5. – с. 11-14.
6. Тимочків М. І. Уроки фізики. 8 клас. / М. І. Тимочків – Тернопіль: Навчальна книга-Богдан, 2003. – 160 с.
7. Туманцова О. О. Фізика. 10 клас. Рівень стандарту: [розробки уроків] / О. О. Туманцова – Х.: Видавництво «Ранок», 2010. – 320 с.
8. Тимочків М. І. Уроки фізики. 10 клас / М. І. Тимочків. – Тернопіль: Навчальна книга-Богдан, 2005. – 256 с.
9. Шарко В. Д. Сучасний урок фізики: технологічний аспект / В. Д. Шарко. – К., 2005. – 220 с.

Розвиток творчих здібностей учнів при вивченні фізики шляхом проведення гурткової роботи

**Овсієнко Олександр Анатолійович,
Сніжківський навчально-виховний комплекс:
загальноосвітня школа I-III ступенів, дошкільний навчальний заклад
Буринської районної ради**

Проблема творчості стала в наші дні однією з актуальних. Саме творчі люди створюють нове, неповторне у всіх сферах людської діяльності. Саме завдяки творчості можливий будь-який прогрес.

На розвиток творчих здібностей учнів орієнтуються всі державні та відомчі директивні документи України. Останнім часом розвиток комп'ютерної техніки, інформаційно-комунікаційних технологій, найрізноманітніші методичні новинки і мода в педагогіці, здавалося досягли свого апогею.

А що ж учнівське середовище? Більшість вчителів констатують факт катастрофічного спаду інтересу до навчання, послаблення інтелектуальних здібностей учнів. Великий об'єм навчальної інформації з одного боку, а з іншого обмеженість часу для його засвоєння, не дають можливості врахувати всі індивідуальні особливості учнів, зокрема тих, які виявили здібності до того, чи іншого непрофільного предмета, адже в умовах сучасної профільної освіти в сільських школах вивчається один профільний предмет, інші – обділені увагою.

Ефективним шляхом вирішення даних проблем є позаурочна робота, діяльність розгалуженої мережі гуртків. Особливості організації позаурочної роботи з фізики розкрито в роботах Л. Осадчука [1], А. Пьоришкіна [2] та ін. Це те, чим славилася колишня радянська система освіти, яка, до речі, була однією кращих у світі.

Особливістю позаурочної роботи є те, що вчитель вільний у виборі форм, змісту, методів роботи та може залучати учнів до активної творчої практичної діяльності. Заняття в гуртках дає можливість формувати уміння і навички, творче мислення, здійснювати політехнічне навчання, профорієнтацію, формувати моральні якості, застосовувати отримані знання на практиці [3]. А саме головне, що учні мають можливість розвивати свої здібності відповідно до нахилів. Часто іншими очима дивишся на учнів, які прагнуть виявити й продемонструвати те, що залишилося непомітним у традиційній навчальній діяльності.

На базі Сніжківського навчально-виховного комплексу працює три гуртки, у яких учні розвивають здібності до фізики. Це фізико-математичний гурток «Квант», гуртки фізико-технічного моделювання та «Юні конструктори приладів радіоелектроніки» районного будинку дитячої та юнацької творчості.

Учні, які відвідують фізичний гурток «Квант» – це ті діти, які виявили здібності до вивчення фізичної теорії, розв'язування задач. Вони надалі думають пов'язати своє життя з фізикою.

На заняттях розв'язуються задачі підвищеної складності, виконуються випереджаючі фронтальні лабораторні роботи. Під час виконання лабораторних робіт учні підбирають такі параметри експерименту, щоб результат був близький до достовірного з мінімальною похибкою. Потім на уроках фізики члени гуртка стають помічниками вчителя при проведенні лабораторних робіт. Випереджаюча підготовка окремих здібних учнів на заняттях гуртка забезпечує здійснення інтерактиву в навчанні: навчаючи інших учнів, допомагаючи їм, члени гуртка закріплюють свої знання, вчаться бути комунікабельними.

Іншим видом діяльності є розв'язування завдань відкритого типу. Задачі, які розв'язуються на уроках, – так звані «закриті» задачі – такі, що мають точну умову (з пункту А в пункт В...), строгий алгоритм розв'язання, єдину правильну відповідь. Задачі, які ставить перед людиною життя, – відкриті, у яких проявляється якість людини, необхідна для досягнення успіху – уміння розв'язувати задачі. «Як знайти собі роботу? Як збільшити прибуток підприємства?». Це не тільки задачі професійні, побутові, психологічні, а також і фізичні. Вони мають не чітко визначену умову, допускають багато варіантів розв'язування. Наприклад, «Яка ефективність використання дров у шкільній котельні?»

Невизначеність початкових умов відразу викликає в учнів питання: «А з чим порівнювати? З газом чи з вугіллям?». Можна ускладнити завдання, увівши в умову інші параметри: не сухі, а сирі дрова, певної вологості. Така постановка наближує ситуацію задачі до реальної в більшості сільських шкіл. У ході обговорення діти самі визначають початкові параметри, необхідні для розв'язання задачі – відсоток вологості деревини, кількість дров. Необхідні табличні дані беруть з довідників. А далі обчислюють кількість теплоти, що виділяється при згоранні певного виду палива і проводять порівняння.

А ось наступна відкрита задача: «На скільки зміниться рівень води у ванній, якщо туди опустити цеглину?»

Початкові умови можуть бути найрізноманітніші, як щодо рівня води у ванні, так і щодо цеглини:

- рівень води у ванні менший від висоти цеглини;
- коли вода покриває цеглину, але ванна не повна;
- коли ванна повна.

Викликає в учнів зацікавленість, також, ось така задача: «Оцініть достовірність вислову Архімеда «Дайте мені точку опори і я переверну Землю!»

Спочатку учні вважають, що це задача на застосування умови рівноваги важеля! Потім починають записувати золоте правило механіки - «Скільки виграємо у силі, стільки ж програємо у відстані».

Початковою умовою може бути, наприклад, те, що Земля зрушується з місця на 1 см. Решту учні додають самі. Це – маса Землі, яку вони беруть із довідника; ймовірна маса самого Архімеда; швидкість, з якою він буде рухати важіль (наприклад – 10 км/год).

У результаті обговорення і розрахунків учні отримують результат: Архімеду знадобилося б більше мільярда років, щоб перевернути Землю!

Якщо гурток «Квант» відвідують учні з високим рівнем навчальних досягнень, то два інші – з різними рівнями. Учасники гуртка фізико-технічного моделювання працюють над виготовленням моделей, які використовуються у навчально-виховному процесі, ремонтують і виготовляють фізичні прилади.

Масштабним був проект виготовлення електрифікованої карти зоряного неба (рис. 1).



Рис. 1. Електрифікована карта зоряного неба.

Він вимагав матеріальних затрат і фізичних зусиль. У проекті приймали участь майже всі члени гуртка. Розподіл обов'язків проходив за бажанням та урахуванням конкретних умінь і навичок, якими учні уже володіють. Одні учні отримали завдання виготовити дерев'яний каркас. До речі, всі елементи вони робили із підручних матеріалів – кусків фанери, старих стендів. Інші виконували малюнки сузір'їв. Група учнів здійснювала перевірку майже півтисячі світлодіодів, виготовляла комутаційний блок управління. Від колективної роботи діти отримали велике задоволення.

Карта зоряного неба використовується на уроках астрономії, у позакласних заходах.

Члени гуртка, також, виготовили електричний стенд перевірки знань, який використовують учителі різних предметів (рис.2).

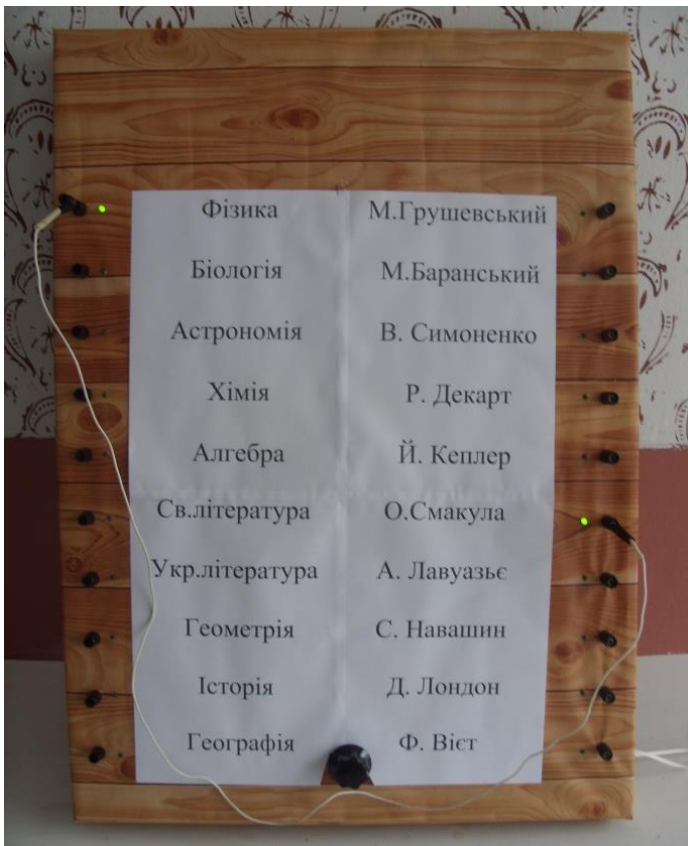


Рис. 2. Електричний стенд перевірки навчальних досягнень учнів.

На уроках фізики під час вивчення теми «Світлові явища» у 7 класі використовується прилад для демонстрації явища дисперсії (рис. 3).

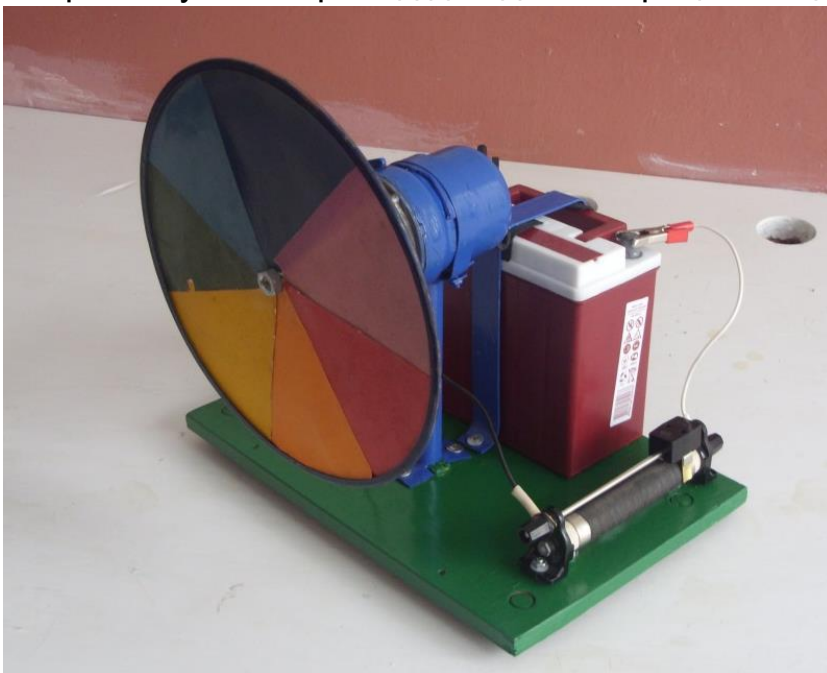


Рис. 3. Прилад для демонстрації явища дисперсії.

Учні, які відвідують гурток «Юних конструкторів приладів радіоелектроніки» знайомляться з основами електротехніки і радіотехніки, вчаться паяти, читати електричні схеми, освоюють технологію виготовлення монтажних плат, виготовляють саморобні електронні пристрої.

Пристрої, виготовлені членами гуртка, використовуються на уроках фізики під час вивчення нового матеріалу. Наприклад, при вивченні

електричного струму в напівпровідниках демонструється електронна гра «Переправа», робота терморегулятора, ультразвукового «Відлякувача комарів», електронного металошукача та електромобіля, що шукає джерело світла.

Інколи вихованці виконують замовлення вчителів-предметників. Для вчителя з предмету «Захист Вітчизни» виготовили телескопічну трубу для спостереження за результатами стрільби, учителя фізкультури – електронний мегафон, вчителю музики презентували «Музичну скриньку», яка може відтворювати 7 класичних мелодій.

У ході виконання таких практичних проектів виявляються прогалини у знаннях, які діти намагаються ліквідувати. Наприклад, під час виготовлення приладу для демонстрації явища дисперсії учні не тільки повторили, а й опрацювали теоретичний матеріал з теми «Світлові явища». Виготовляючи карту зоряного неба, згадали закон Ома, закони послідовного та паралельного з'єднань, правила обробки деревини і металу. Взагалі, кожен проект вносить свій вклад у краще засвоєння і поглиблення програмного матеріалу з фізики.

Роботу членів гуртка потрібно планувати таким чином, щоб ті пристрої, над якими вони працюють, були не просто іграшками, а активно використовувалися. Коли діти бачать конкретні результати своєї праці, то отримують моральне задоволення. Крім того, використання приладів у навчально-виховному процесі підвищує самооцінку учнів.

Таке проведення гурткової роботи забезпечує позитивні результати. Два представники гуртка "Юні конструкторів приладів радіоелектроніки" були учасниками обласних змагань із радіоконструювання в 2011 році. Один із них, Савченко Антон, учень 8 класу, посів II місце в особистому заліку. У 2012 році роботи вихованців гуртка фізико-технічного конструювання зайняли I місце в районній виставці технічної творчості. У 2013 році учні Паращенко Владислав (9 клас) і Окопний Руслан (10 клас), які відвідували заняття гуртка "Квант", стали призерами II етапу Всеукраїнської учнівської олімпіади з фізики, а команда гуртка "Юних конструкторів приладів радіоелектроніки" на обласних змаганнях учнівської молоді з радіотехнічного конструювання зайняла II місце. У 2014 році на районній виставці технічної творчості вихованці Сніжківського навчально-виховного комплексу представили найбільше діючих моделей.

Стратегія роботи вчителя дуже проста. Вона заключається в гаслі: «Знання і вміння – важка ноша. Здобув їх – поділися з учнями!»

Проблема розвитку творчих здібностей учнів є особливо актуальною на сьогоднішній день, тому що в світлі вимог особистісно-зорієнтованого навчання не можливо вчити всіх однаково. Потрібно знайти підхід до кожної дитини – старанної і не дуже, обдарованої і лінивої, лідера і виконавця. Але всі діти мають здібності і їх потрібно розвивати.

Технічні гуртки потребують певних матеріальних витрат, інколи доволі значних. На жаль, наша держава останнім часом катастрофічно недофінансовує освіту, тому багато вчителів розчаровується в професії вчителя. Ті, хто залишаються, щоб зробити щось корисне, повинні бути не

просто вчителями-предметниками, учителями-вихователями, а хорошими менеджерами і психологами. Завжди є люди, які готові допомогти у вихованні підростаючого покоління. Тільки потрібно їх знайти, зуміти переконати, що їх допомога необхідна для доброї справи. Для цього є багато шляхів. Можна використати досвід нашого земляка – народного вчителя СРСР, вчителя хімії Пигуля В.С. У свій час, коли він створював мінералогічний музей, ним і його учнями в різні експедиції були написані багато листів з проханням поділитися експонатами, зразками мінералів.

Я хотів би поділитися своїм досвідом залучення місцевої агрофірми до шефства над гуртками. Просто попросити грошей у директора агрофірми – не завжди закінчується успішно. Але якщо ви зробите щось приємне для інших, то можете розраховувати на аналогічну відповідь. Ми, разом із учнями організували для працівників агрофірми невеличку концертну програму (пісні, гуморески, театралізоване дійство). І ось результат – директор агрофірми «Гранум» Григорій Бойко фінансово допоміг у нарощуванні матеріально-технічної, допоміг придбати інструменти і матеріали, необхідні для роботи гуртка. Депутат облради Анатолій Линник, наш земляк, сприяв виділенню навчальних годин для гуртка «Юні конструктори приладів радіоелектроніки». Зацікавився розвитком фізичної науки на селі і проректор по науковій роботі СумДУ Анатолій Черноус, з яким ми товаришуємо із студентських років. Він допоміг придбати комп'ютер, забезпечив демонтажними радіодеталями, електровимірювальними приладами. Не залишився осторонь цієї проблеми й директор Центру професійно-технічної освіти м. Суми Юрій Штика, уродженець Буринського району, який подарував принтер і набори для паяння.

Як бачимо, людей, небайдужих до проблем сільської школи, не так і мало. Вони розуміють, що сьогодні учасники гуртків технічної творчості – це наші учні, а завтра – їх умілі працівники, студенти, інженери, конструктори.

Наприкінці, хотілося б висловити думку стародавнього мудреця: «Хто думає на рік вперед – сіє пшеницю, хто на десять років уперед – садить сад, а хто думає на сто років уперед – займається вихованням дітей».

Література:

1. Осадчук Л. А. Методика преподавания физики / Л. А. Осадчук. – К.: Вища школа, 1984. – 352 с.
2. Основы методики преподавания физики / [А. В. Перышкин, В. Г. Разумовский, В. А. Фабрикант]; под ред. А. В. Перышкина. – М.: Просвещение, 1983. – 398 с.
3. Розвиток творчих здібностей дітей та учнівської молоді в системі роботи Сумського територіального відділення МАН України: [метод. посібник] / [Л. М. Боднар, Н. В. Перепелиця, Н. Ю. Сидоренко]; під ред. Л. В. Тихенко. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2008 – 275 с.

Розвиток творчих здібностей учнів базової школи шляхом виконання експериментальних та дослідницьких завдань

Панченко Світлана Миколаївна
*Путивльська загальноосвітня школа I-III ступенів №1
ім. Радіка Руднева Путивльської районної ради*

У наш час суспільству потрібна високоосвічена особистість, яка усвідомлює необхідність знань, може орієнтуватися в потоці інформації, реалізувати отриманні знання у повсякденному житті, володіти прийомами набуття знань і наступного творчого їх використання.

Важливою умовою розвитку творчих здібностей є наполегливість і ініціатива людини. Без наполегливості не може бути пошуку. Без ініціативи знання і практичний досвід людини залишаються мертвим багажем. Необхідно розвивати в учнів ці якості, на основі яких успішніше буде вироблятися творче відношення до праці. Для цього необхідно:

- використовувати у навчальному процесі інтерактивні методи (робота в групах), які сприяють розвитку в учнів логічного мислення, ініціативи, активності і самостійності [3, 6];
- включати елементи досліджу в різні види навчальної діяльності учнів;
- залучати до раціоналізаторства та винахідництва на уроках і позакласних заняттях [7];
- організовувати індивідуальні завдання творчого характеру [4].

Нарівні з вихованням творчого відношення до праці необхідно також розвивати інтерес до наукових знань і здібності до дослідницької роботи [2]. Регулярне виконання учнями дослідницьких, лабораторних робіт, завдань за ілюстрованими картками, розв'язання експериментальних задач, надають учням можливість розвивати здібності, які потім дадуть змогу займатися творчою науковою роботою, а робота в групах сприяє розвитку вміння висловлювати свою думку, практикувати навички співробітництва (уміння активно слухати, виробляти спільну думку, розв'язувати розбіжності, що виникають).

Досвід підготовки дітей до олімпіад з фізики свідчить, що учні не вміють виконувати експериментальні завдання, не володіють елементами дослідницької діяльності. Це вказує на те, що практичні навички, які повинні були б закріпитися в процесі навчання зовсім забуті. Діти не знають з чого починати роботу, які виконувати дії і в який спосіб користуватися приладами, робити висновки.

Аналіз запропонованих програмою лабораторних робіт і демонстрацій показав що:

- лабораторні роботи займають мало місця у викладанні фізики, тому учні не в змозі ознайомитися з приладами, навчитися користуватися ними, придбати навички виконання фізичного експерименту;
- багато учнів виконують роботу по написаним інструкціям, де вже вказані мета, обладнання і хід роботи.

Це виключає необхідність самостійно задумуватися над метою роботи, над тим, які прилади необхідно використовувати для її дослідження. Діти, які мають опис роботи, механічно виконують одну операцію за іншою, прагнучи швидше виконати всі пункти завдання і дістати необхідний кінцевий результат. Таке виконання лабораторних робіт розпорошує увагу учнів. Усе це призводить до того, що навички формуються стихійно, й отже, не якісно. Демонстрації, проведені вчителем, учні тільки спостерігають, але самі в них не приймають участь, тому багато чого не помічають. Крім того, демонстраційний експеримент не надає учням практичних умінь та навичок, які виробляються при безпосередньому виконанні ними вправ.

Для уникнення цих недоліків і формування стійких, довготривалих умінь і навичок розпізнавання фізичних величин, їх визначення, проведення дослідницької роботи, використання на практиці придбаних фундаментальних знань розроблена система заходів.

Щоб досягти поставленої мети, учитель повинен чітко уявляти знання і вміння, які повинен мати учень 7-го класу.

По-перше, математичні навички:

- знаходження невідомого доданку, зменшувального, від'ємника, множника;
- уміння будувати графіки, тобто графічно зображувати залежність величин, і визначати залежність за видом графіка;
- виражати одиниці вимірювання величин.

По-друге, глибокі теоретичні знання законів, теорій, вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між явищами.

По-третє, вміти користуватися приладами, знати їхні характеристики, мати навички визначення фізичних величин за допомогою приладів.

По-четверте, мати елементарні навички дослідницької роботи з фізики: теоретичне передбачення, розробка гіпотези, спостереження, експеримент, аналіз експериментальних фактів, висновки з них, перевірка висновків на практиці, на прикладі простих задач.

Для розвитку творчих здібностей учнів необхідно поетапно формувати ці уміння та навички [5].

На початковому етапі:

- надати знання про закони фізичних явищ та фізичні величини, які є кількісною мірою властивостей явищ та фізичних тіл;
- під час вивчення нового матеріалу та ознайомлення з новою фізичною величиною навчити користуватися узагальненим планом «Фізична величина», звернути увагу на вимірювальний прилад, який повинен знаходитись на парті;
- ознайомити з приладами для вимірювання фізичних величин;
- формування практичних умінь використання приладів з подальшим застосуванням їх під час виконання експериментальних завдань.

Загальна схема послідовності застосування методичних прийомів, для формування навичок вимірювання фізичних величин така:

1. демонстрування вимірювального засобу;

2. демонстрування будови вимірювального засобу за допомогою таблиці;
3. самостійна робота із схемами і малюнками, моделями даного вимірювального засобу;
4. самостійне вимірювання фізичних величин за допомогою вимірювального засобу.

Розглянемо послідовність застосування прийомів для формування навички вимірювання сили струму за допомогою амперметра.

Перший крок – ознайомлення з будовою демонстраційного амперметра (рис. 1) за допомогою таблиці (рис. 2).

Другий крок – характеристика приладу за узагальненим планом.

1. Назва приладу. Позначення на схемі.
2. Величина, яка вимірюється приладом.
3. Межі вимірювання величини даним приладом.
4. Ціна поділки приладу.
5. Похибка вимірювань.
6. Значення величини з урахуванням похибки приладу.



Рис. 1. Демонстраційний амперметр



Рис. 2. Таблиця «Вимірювання сили струму амперметром»

Звертається увага на спосіб підключення амперметра в електричне коло. Складається колективно схема кола в процесі діалогу.

Третій крок – за дидактичним і ілюстрованим матеріалом (рис. 3), на якому зображено амперметр у колі, учні, які об'єднані в пари, відповідають на запитання та виконують завдання:

- 1) характеристика приладу;
- 2) підключення амперметра в електричне коло;
- 3) складання схеми кола;
- 4) визначення сили струму в колі, користуючись малюнком;
- 5) креслення принципової схеми електричного кола, зображеної на рисунку, з фіксацією на ній знаками (+, -) полярності клем амперметра;
- 6) визначення на схемі точками А, В можливих місць підключення амперметра.

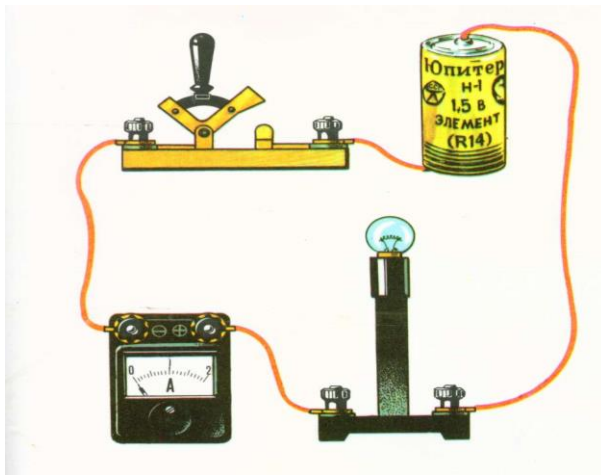


Рис. 3. Ілюстративний матеріал

Останній крок – практична робота з приладами. Працюючи в групах, учні виконують такі завдання.

1. Складіть електричне коло, яке показано на малюнку картки.
2. Виміряйте значення сили струму і запишіть.
3. Намалюйте схему цього кола.
4. Підключіть амперметр в точках АВ, СД.
5. Порівняйте значення сили струму в цих точках.
6. Зробіть висновки.

Після того як сформовані навички і вміння користуватися приладами, доцільно формувати навички дослідницької діяльності: теоретичне передбачення, розробка гіпотези, спостереження, постановка та проведення експерименту, аналіз експериментальних фактів, висновок з них, перевірка висновків на практиці, на прикладі простих задач.

Перша початкова проба цієї діяльності відбувається під керівництвом учителя, який демонструє послідовність виконання дослідницьких завдань та дає установку до практичних дій учням.

Наприклад, продовжуючи вивчення теми «Електричний струм», зокрема, «Закон Ома», пропонується учням виконати завдання «Дослідити, як сила струму залежить від напруги і побудувати графік цієї залежності».

На початку діти отримують інструкцію:

1. Визначте характеристики приладів.
2. Складіть коло, підключивши джерело струму, вимикач, резистор, амперметр, вольтметр.
3. Намалюйте схему цього кола.
4. Визначте покази приладів J_1 , U_1 .
5. Підключіть додаткові джерела струму і виміряйте J_2 , U_2 .
6. Заповнить таблицю.

Ця робота виконується учнями в групах. Після закінчення роботи учні доповідають за планом. Учні інших груп порівнюють результати зі своїми записами і доповнюють відповідь або дописують пропущені твердження.

Таким чином, дані, які отримала одна група, підтверджуються даними інших груп, що переконує учнів в об'єктивності закономірностей, які вивчаються, сприяє виробленню прийомів колективного дослідження, укріплює відносини між товаришами.

Підсумки цього етапу формування навичок і вмінь такі.

1. При дослідницьких роботах учень розуміє, що дослід необхідно проводити самостійно, що необхідно отримати результат і зробити висновок. Все це стимулює уважне відношення і до розуміння мети, і до одержання результату, і до формулювання висновку, що в свою чергу сприяє активному отриманню знань.

2. Виконання фронтальних дослідів дозволяє значну частину уроків фізики проводити прийомом дослідження. Учні під керівництвом вчителя «виводять» закономірності із «самостійно» проведених ними дослідницьких робіт.

Такі роботи доцільно проводити, коли об'єктами вивчення є маленькі предмети або для вивчення явищ необхідні м'язові відчуття.

Фронтальне виконання досліджень займає проміжне місце між демонстраційним дослідом і лабораторною роботою, створює міст між ними. На лабораторних роботах перші початкові практичні уміння закріплюються і вдосконалюються.

Більшу самостійність учні виявляють під час лабораторної роботи. Це єдина форма занять, коли вони мають змогу весь час працювати з приладами без направляючої діяльності учителя. Саме тому лабораторні роботи відіграють важливу роль у розвитку творчих здібностей учнів.

Під час проведення лабораторної роботи учитель регулює рівень самостійності учнів. Чим менше інформації містить інструкція, тим більше самостійності виявляють учні у виконанні роботи. Справді творчою ця робота може стати лише тоді, коли в інструкції формулюється тільки проблема.

Класифікацію лабораторних робіт за рівнем самостійності можна подати у вигляді таблиці. Знак «+» ілюструє наявність певного змісту інформації в інструкції до лабораторної роботи, знак «-» – її відсутність.

Таблиця.

Класифікація лабораторних робіт за рівнем самостійності.

Рівень самостійності	Зміст окремих пунктів інструкції			
	Формулюється тема і завдання роботи	Вказуються прилади і матеріали	Вказується назва і послідовність операцій	Вказується зміст усіх операцій
Часткова самостійність	+	+	+	+
Неповна самостійність	+	+	+	-
Повна самостійність	+	+	-	-
Творча робота	+	-	-	-

Наприклад, роботу «Складання електричного кола та вимірювання сили струму на різних ділянках кола» можна провести на рівні повної самостійності, де інструкція, надана учням, охоплює лише два пункти:

1. Мета: встановити, чи однакова сила струму на різних ділянках кола, навчитися правильно складати коло за схемою і користуватися амперметром.

2. Обладнання: амперметр, джерело струму, лампочка на підставці, вимикач, з'єднувальні провідники.

Роботу «Вимірювання опору провідника за допомогою амперметра і вольтметра», учні, які мають високий рівень знань, можуть виконувати повністю самостійно, якщо запропонувати тільки тему дослідження. Діти без інструкцій самостійно повинні записати мету, вибрати обладнання, скласти електричне коло і намалювати схему, оформили результати у вигляді таблиці, записали висновки.

Якщо попередні лабораторні роботи формували вимірювальні навички, то наступний етап формування дослідницьких умінь реалізується при переході до більш високого рівня за складністю завдань – розв'язання експериментальних задач, дослідження явищ з встановленням взаємозв'язків між фізичними величинами. До таких задач відносяться: вивід закону Ома для ділянки кола, дослідження властивостей постійних магнітів, дослідження магнітного поля струму і котушки зі струмом.

Враховуючи, що рівень підготовки і здібності до дослідницької роботи в різних учнів класу не однаковий, доцільно надавати творчі задачі різного ступеня складності, для того, щоб кожен міг обрати завдання для себе. Наприклад, для більш здібних дітей можна запропонувати таку задачу: «За допомогою приладів для вимірювання сили струму та напруги визначте, з якої речовини виготовлений провід».

Для розв'язання цієї задачі учні повинні:

1. Знати теорію, щоб проаналізувати умову і з'ясувати, що вид речовини можливо визначити з таблиці «Питомий опір провідника».

2. Питомий опір визначити із формули $R = \rho \frac{l}{S} \Rightarrow \rho = R \frac{S}{l}$, де R розраховується із закону Ома $R=U/J$, а напругу U і силу струму J треба виміряти приладами в електричному колі. Для цього учні повинні скласти коло та намалювати його схему. S – розрахувати за формулою $S = \pi r^2$, r – визначити методом рядів, користуючись лінійкою, l – розрахувати за формулою $l = n l_1$, де n – кількість витків а l_1 – довжина 1 витка, $l_1 = 2\pi r$.

3. Зробити висновок, порівнюючи отримані результати з табличним значенням.

Для інших учнів пропонуються легші за змістом і кількістю операцій експериментальні задачі. Наприклад: «Як зміниться сила струму і напруга при переміщенні повзунка реостата», або «Визначити опір резистора за допомогою електричних приладів».

Діяльність учнів організовується у вигляді проектів. Це потребує від них глибоких знань і відпрацьованих до автоматизму вмінь і навичок користування приладами, умінь виконувати дослідницьку роботу, вміння переносити знання і досвід у нові ситуації. Так при підготовці проекту «Дослідження залежності опору напівпровідника від температури» учням необхідно було:

- 1) сформулювати мету;
- 2) передбачити результат на основі теоретичних знань;
- 3) визначити прилади, які необхідні для використання роботи;
- 4) розробити послідовність виконання досліду;
- 5) скласти таблицю і занести результати;
- 6) побудувати графік залежності опору напівпровідника від температури;
- 7) зробити висновки.

Дослідження проводилися в позаурочний час, а цей вид роботи – виконувався в групах. Результат їх досліджень був поданий на уроці – конференції у вигляді плакату, де зафіксована їх робота.

Систематичне включення елементів дослідження в навчальний процес з фізики в різні види навчальної діяльності учнів, здійснення дослідницького підходу до вивчення окремих тем через роботу в групах, призводить до виховання в учнів інтересу до наукових знань і дослідницької праці. Такі види роботи, завдяки яким учням доводиться щось «відкривати», збуджують в них живий інтерес, утворюють емоційне забарвлення уроку, що стимулює активність індивідуальної діяльності учнів. «Радість “відкриття”, - пишуть Д.Н. Богольєнський і Н.А. Меченська, - належить до числа так названих “інтелектуальних відчуттів”», які відіграють велику роль у науковій творчості і взагалі в будь-якій пізнавальній діяльності.

Література:

1. Бугайов О. І. Підвищення ефективності уроків фізики / О. І. Бугайов. – К.: Радянська школа, 1986. – 208 с.
2. Галатюк Ю. Організація творчої пошукової діяльності учнів з фізики / Ю. Галатюк // Фізика та астрономія в школі. – 2002. – № 6. – с. 18-21.
3. Касьяненко В.В. Інтерактивні методи навчання та їх переваги / В. В. Касьяненко // Журнал фізика в школах України. – 2009. – № 2. – С. 13-16.
4. Меньшова Т. О. Способи та прийоми розвитку творчості школяра / Т. О. Меньшова // Фізика в школах України. – 2014. – № 13-14. – с. 27-30.
5. Пастух В. Т. Розвиток творчих здібностей та уяви учнів у процесі навчання фізики / В. Т. Пастух // Фізика в школах України. – 2013. – № 6. – с. 20-1 - 20-9.
6. Пометун О. І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: [науково-метод. посібн.] / О. Пометун, Л. Пироженко. – К.: А.С.К., 2005. – 192 с.
7. Регицкий В.І. Професія – винахідник / В. І. Регицкий. – М.: Освіта, 1988. – 184 с.
8. Свірідов В. І. Фронтальні дослід з фізики: посіб. для вчителя / В. І. Свірідов – М.: Освіта, 1967. – 256 с.
9. Усова А. В. Методика викладання фізики в середній школі / А. В Усова. – М.: Освіта, 1990. – 398 с.

Експериментальні задачі як засіб підвищення творчої активності учнів

Подобрій Микола Миколайович,
*Кролевецька спеціалізована школа I-III ступенів № 3
Кролевецької районної ради*

*Чисто логічне мислення саме собою не
може дати ніяких знань про світ фактів:
пізнання реального світу ґрунтується
на дослідях і завершується ними...*

А. Ейнштейн.

*Головне, щоб одночасно учень бачив, спостерігав і робив.
Де є ці три речі, там є жива думка, яка загострює розум.
В. О. Сухомлинський*

Серед різноманітного арсеналу способів навчання фізики особливе місце посідають спостереження явищ, проведення експериментальних досліджень, розв'язування експериментальних задач. Різноманітність у формах роботи на уроках і вдома захоплює учнів навіть із нестійкою увагою й створює певний організований ритм навчання, збуджує інтерес до вивчення фізики, виховує у них творчу ініціативу.

Формуванню експериментальних умінь учнів загальноосвітньої школи присвячені роботи українських учених А. Бугайова [1], Є. Коршака [4], С. Ліфаря [5], М. Прокопенко [8] та ін; умінню розв'язувати експериментальні задачі – роботи Н. Подопрігори [7], М Руденко [9], О. Фоміної [11], та ін.

Експериментальні задачі на відміну від текстових, як правило потребують більше часу на їх підготовку і розв'язок, а також вимагають відповідних навичок вчителя в постановці і проведенні експерименту. Але розв'язування таких задач позитивно впливає на якість викладання фізики. Їм належить вирішальна роль у формуванні в учнів експериментальних умінь і навичок, в ознайомленні їх з основними елементами процесу пізнання. Під час розв'язування даного типу задач учні самостійно спостерігають за проходженням явищ і процес навчального пізнання набирає дослідного характеру.

Експериментальні задачі поділяються на якісні і кількісні. До якісних належать ті задачі, які не потребують кількісних даних і математичних розрахунків.

Умову якісної задачі можна формулювати на основі спостережуваних процесів та явищ. Наприклад, корисно показати ефектну і просту демонстрацію на дію атмосферного тиску. Обладнання можна виготовити вчителю або учням за вказівкою вчителя на уроках трудового навчання.

Таким приладом є банка із жерсті, у дні якої цвяхом пробито десяток отворів. Зверху вона накрита кришкою, в якій один отвір. Демонстрацію проводять наступним чином. За допомогою цвяха або тонкого металічного стержня показують, що в дні банки є отвори. Потім банку вниз дном та з відкритим верхнім отвором, опускають у посудину з водою. Як тільки вона наповниться водою, закривають верхній отвір пальцем і піднімають банку з води. Вода з банки не виливається.

Запитання задачі формулюють так: «Чому..?»

Демонстрацію продовжують, відкриваючи отвір у кришці. Вода через отвори дна виливається. Наступні запитання такі: «Як пояснити спостережуване явище? Чому важко відкрити банку закриту кришкою з нарізкою з консервацією, якщо вона закривалася при температурі близькій до кипіння? Що ви робите, щоб її відкрити?»

Кожна задача, яка використовується на уроці допомагає учням свідомо засвоювати фізичні поняття або фізичні процеси, які демонструються.

Також умову якісної задачі можна формулювати, використавши запитання, що супроводжується показом ситуації. Наприклад, «Як прикріплюють до лобового скла легкового автомобіля різні предмети не приклеюючи їх, наприклад, маленький державний прапор України, який ви неодноразово бачили в салонах легкових автомобілів українських патріотів. Завдяки якому фізичному явищу тримається прапорець?» Для наочності прикріплюють до класної дошки або збоку до демонстраційного стола прапорець за допомогою м'якої гуми, яку міцно притискають до поверхні. У такій ситуації пояснюється побачене на основі вивченого матеріалу.

Кількісні експериментальні задачі потребують використання вимірювальних приладів для отримання даних, проведення обчислень за формулами, а іноді побудови графіків, на основі яких робиться висновок про закономірності досліджуваних процесів.

Такі задачі різні за складністю. Самі прості – це вимірювання певних фізичних величин. Вивчаючи тему «Сила Архімеда» або вводячи поняття «Гідростатичне зважування» пропонують визначити силу Архімеда, яка буде діяти на металевий циліндр при зануренні його у воду, та перевірити відповідь за допомогою динамометра. В учнів на столах прилади: мензурка з водою, з прикріпленою до нього ниткою, динамометр.

Інші задачі – вимірювання та порівняння фізичної величини різних об'єктів. У 9 класі, вивчаючи тему «Джерела електричного струму», велику зацікавленість у учнів викликає дослід, який підтверджує, що найпростішим гальванічним елементом є звичайне яблуко. Щоб пересвідчитись у цьому до мікроамперметра під'єднують два електричні провідники. Інші кінці провідників металічними клемми вставляють у яблуко на відстані 2-3 см один від одного. Мікроамперметр показує наявність електричного струму.

Завдання, яке ставиться учням: «Самостійно виміряти силу струму, яку створюють картоплина, груша, лимон, та визначити, який з овочів чи фруктів дає більший струм. Чому величина струму при однакових відстанях між електродами різна?»

Більш складні кількісні задачі – це задачі на дослідження. Наприклад, виміряти динамометром силу тертя при русі по демонстраційному столу трьох однакових дерев'яних брусочків у випадках: а) бруски прикріплені один до одного; б) бруски лежать один на одному. Який висновок можна зробити з дослідів?

Розв'язання наступного типу задач вимагає створення методики вимірювання фізичної величини. Як зразок задачі можна навести таку: «Використовуючи барометр–анероїд та вимірювальну стрічку, визначити, з якою силою атмосфера тисне на кришку учнівського стола».

Місце експериментальних задач та спосіб їх постановки визначається метою навчальної діяльності. Їх можна використати для свідомого засвоєння понять, закономірностей протікання явищ, залежностей між фізичними величинами.

У деяких випадках експериментальна задача може бути темою уроку. Зокрема, при вивченні теми «Закон Ома для однорідної ділянки кола» у 9 класі можна ставити задачу – з'ясувати залежність сили струму у провіднику від електричної напруги та величини електричного опору ділянки кола.

Логічно побудувати урок в послідовності:

1. Обдумується план проведення експерименту.

2. З'ясовується наявність приладів та обладнання, які є в розпорядженні.

3. Пригадуються способи підключення амперметра та вольтметра в електричне коло для вимірювання сили струму та електричної напруги.

4. На дошці, з урахуванням доповнень учнів, креслиться схема з'єднання приладів, таблички відповідності сили струму від напруги та сили струму від електричного опору.

5. Проводиться спільно з класом експеримент та заповнюються таблиці.

6. За результатами експерименту на заготовленій на дошці координатній сітці, будуються залежності сили струму від електричної напруги та сили струму від електричного опору провідника.

7. Проговорюючи етапи проведення дослідів, записуються залежності у вигляді формул.

8. Формулюються висновки, які підводять до формулювання закону Ома. Завершальним етапом є формулювання закону Ома для однорідної ділянки кола та запис його в робочих зошитах.

Оскільки учні приймають активну участь у обговореннях та спостереженні експерименту, вони свідомо засвоюють відповідний матеріал.

За такою послідовністю уже в 8 класі можна пропонувати фронтально розв'язати експериментальну задачу: «Проградуйте пружину і виразіть формулою залежність її видовження від прикладеної сили». Для сильніших учнів рекомендується побудувати графік залежності сили пружності від видовження.

Експериментальну задачу можна використати з метою корекції знань. Практика свідчить, що фізичний зміст різноманітних визначень, правил, законів стає зрозумілим учням лише після неодноразового застосування. Тоді перед учнями розкриваються неусвідомлені сторони навчального матеріалу. Наприклад, частина школярів нерідко ототожнює математичну (абстрактну) залежність $R = \frac{U}{I}$ з фізичною. Аналізуючи формулу для

знаходження електричного опору, дев'ятикласники часто стверджують, що «із збільшенням електричної напруги на ділянці кола пропорційно до неї збільшується опір». Щоб застерегти учнів від подібних висновків і навчити сприймати фізичні величини не формально, а із розумінням суті величини, необхідно звернути увагу на визначення електричного опору як властивості самого провідника протидіяти проходженню по ньому електричного струму та пригадати, що електричний опір залежить від довжини, площі поперечного перерізу та матеріалу провідника.

Корекція відбувається в процесі експериментального дослідження електричного кола. Учні спостерігають за показами амперметра і вольтметра та усно обчислюють опір провідника за формулою $R = \frac{U}{I}$.

Заздалегідь напругу і силу струму регулюють так, щоб їх значення були нескладними для усних розрахунків. Одержавши однаковий результат, учні впевнюються, що опір провідника не залежить ні від електричної напруги, ні від сили струму.

Розв'язання задач, особливо експериментальних, дозволяє успішно подолати подібні недоліки в знаннях учнів, успішно розвивати ідею функціональної залежності фізичних величин. При цьому в учнів складається уявлення про фізичний експеримент як про метод дослідження явищ природи, основу якого складають вимірювання та математичний аналіз залежності між вимірюваними величинами.

Особливу цікавість викликає розв'язування експериментальних задач у якості домашнього завдання, яке може бути загальним (однаковим для усіх) або індивідуальним. У будь-якому випадку учитель повинен бути впевненим, що для домашніх дослідів учні знайдуть потрібні прилади і матеріали.

З величезною цікавістю учні, особливо 7-8 класів, виконують домашні дослідів:

- виміряти об'єм води, що вміщається в столовій ложці;
- виміряти кількість столових ложок води, які потрібно вилити у стакан, щоб заповнити його;
- визначити масу чотирьох чайних ложок;
- виміряти тиск пустої чашки на стіл та з водою.

Перед виконанням домашніх експериментальних завдань учні повинні пригадати спосіб визначення ціни поділки вимірювальних приладів, які використовуються вдома. Такими приладами, що є майже в кожній родині, є динамометр для зважування, мірний стакан, вимірювальна стрічка, лінійка.

Під час вивчення теми «Густина» пропонують учням виконати домашню експериментальну задачу по визначенню густини картоплини. У зошит записати план проведення експерименту, назви домашніх вимірювальних приладів, які використовували, записати розрахунки обчислення густини та результат дослідження.

У якості домашніх експериментальних завдань пропонуються задачі з різних тем програми.

«З'ясування умови рівноваги важеля»: Як найшвидше зрівноважити дерев'яну швабру, якою миють підлогу, за допомогою вказівних пальців двох рук?

«Тиск твердих тіл»: використовуючи палетку (замість неї можна скористатися подвійним аркушем паперу у клітинку) та відомості про власну масу визначити тиск на підлогу підшвами взуття, коли ви стоїте на одній нозі, на двох.

«Центр мас»: Шматок прямого дроту підвісьте на нитці за середину. Спостерігається рівновага. Потім один з кінців згинають удвічі, і рівновага дротини відразу порушується. Чому?

«Поверхневий натяг»: Лезо для гоління (або голку) обережно покласти на поверхню води. Лезо плаває на поверхні, хоча густина матеріалу, з якого його виготовлено (залізо), набагато більша за густину води. Чому?

«Плавання тіл»: До невеликої свічки знизу прикріпіть тягарець так, щоб свічка плавала у посудині з водою. Верхній кінець свічки при цьому ледь виступає над водою. Свічку запалюють. Як довго горітиме свічка?

При розв'язуванні експериментальних задач важливо дотримуватися поетапного формування експериментальних умінь. На початковому етапі вивчення природознавства у молодших класах та на перших уроках фізики навчати учнів правильно спостерігати за явищами природи: куди падає тінь, чому краплинки дощу падають вниз, на землю і т. д.

Починаючи з 7-го класу необхідно привчати дітей до формування вмінь вимірювати, встановлювати якісні закономірності, креслити малюнки, робити короткі висновки.

У 8-их класах – не тільки вдосконалювати навички вимірювання, але й обробляти результати вимірювань за формулами, узагальнювати дані та вносити їх до таблиць, з'ясовувати залежності одних фізичних величин від інших.

З 9 класу – використовувати графічний метод обробки результатів вимірювань, робити більш широкі висновки про залежність фізичних величин.

Починаючи з 10 класу – навчати учнів обчислювати абсолютні і відносні похибки під час обробки результатів експерименту.

На кінець 11 класу діти повинні вміти формулювати експериментальну задачу, з'ясовувати прилади та обладнання, які потрібні для вимірювань, проводити експеримент, обробляти результати та робити висновки з досліджуваної проблеми.

Посилення ролі експериментальних задач забезпечує активність розумової діяльності учнів, дає можливість ознайомитися з принципами вимірювання фізичних величин, методами аналізу похибок, виробляє вміння та навички вільно і впевнено користуватися вимірювальними приладами, проводити досліди, перевірку фізичних закономірностей.

Література:

1. Бугаев А. И. Методика преподавания физики в средней школе. Теоретические основы / А. И. Бугаев. – М.: Просвещение, 1981. – 427 с.
2. Войтович І. Формування пізнавальних умінь учнів з використанням творчих експериментальних завдань / І. Войтович // Фізика та астрономія в школі. – 2006. – № 4. – с. 37-40.
3. Гальперштейн Л. Я. Забавная физика / Гальперштейн Л. Я. – [переизд., доп. и перераб.] – М.: Дет. лит., 1994, – 255 с.
4. Коршак Є. Експериментальні задачі для всіх / Є. Коршак // Фізика та астрономія в школі. – 2008. – № 3. – с. 20-24.
5. Ліфарь С. Науково-методичний супровід формування експериментальних умінь учнів в умовах профільного навчання фізики / С. Ліфарь // Фізика та астрономія в школі. – 2012. – № 3. – с. 33-35.
6. Орехов В. П. Методика преподавания физики в 8-10 классах средней школы / В. П. Орехов, А. В. Усова. – М.: Просвещение, 1980. – 344 с.
7. Подопригора Н. Формування функціональних дослідницьких навичок під час розв'язування експериментальних задач / Н. Подопригора // Фізика та астрономія в школі. – 2013. – № 4. – с. 11-15.
8. Прокопенко М. Методологічні основи формування вимірювальних умінь учнів під час вивчення електродинаміки / М. Прокопенко // Фізика та астрономія в школі. – 2012. – № 6. – с. 16-19.
9. Руденко М. Поглиблення експериментальних умінь учнів під час вивчення механіки в 9 класі / М. Руденко // Фізика та астрономія в школі. – 2002. – № 2. – с. 32-38.
10. Усова А. В. Методика преподавания физики в 7- классе средней школы: [пособие для учителя] / А. В. Усова. – М.: Просвещение, 1990. – 307 с.
11. Фоміна О. П. Вироблення практичних навичок виконання експериментальних завдань / О. П. Фоміна // Фізика в школах України. – 2013. – № 7. – с. 6-8.
12. Хорошавин С. А. Физический эксперимент в средней школе: 6-7 классы. / С. А. Хорошавин. – М.: Просвещение, 1988. – 213 с.

Урок-форум як засіб формування критичного мислення в процесі вивчення фізики

Рибець Світлана Дмитрівна,
*Конопотська спеціалізована школа II-III ступенів №2
Конопотської міської ради*

В епоху різких соціальних змін, які переживає наше суспільство, актуальною є проблема створення умов для формування в молоді навичок і вмінь, які б після здобуття середньої освіти забезпечували можливість не відставати від прискореного науково-технічного прогресу, вчитися практично все своє життя. Завдяки сучасним технологіям, стрімкому розвитку науки та техніки кількість інформації щороку подвоюється, оновлюється. Вона не завжди правдива та коректна, тому особливо гостро постає проблема розвитку критичного мислення учнів, завдяки чому вони не тільки опановують нову інформацію, але і оцінюють її з різних точок зору, осмислюють, роблять висновки щодо її точності та цінності, творчо застосовують.

Під критичним мисленням Д. Халперн, Ч. Темпл, Д. Мур, М. Паркер розуміють такий тип мислення, який допомагає критично ставитись до інформації, тверджень, не приймати нічого на віру без доказів, але бути відкритим до нових ідей та методів, усвідомлено сприймати власну інтелектуальну діяльність та діяльність інших, сприяє розвитку креативності, формує творчу особистість.

Критичне мислення, на думку О. Пометун [3], С. Терно [4, 5], базується на принципі самостійності, адже кожен формулює свої ідеї та переконання незалежно від інших, індивідуально. Щодо інформації, то вона є початковим етапом критичного мислення: проаналізувавши факти, теорії, тексти учень може сформулювати власні думки та висновки. Природна цікавість дає можливість людині розвиватись та пізнавати навколишній світ, тому формулювання запитань та з'ясування проблем є відправним пунктом у розвитку критичного мислення. Тільки вирішуючи конкретну проблему, відшукуючи власний вихід зі складної ситуації, учень дійсно думає, мислить. Він розуміє, що для підтвердження власних ідей необхідні переконливі аргументи (факти, докази, твердження). Критичне мислення є соціальним, тому коли учні обговорюють, заперечують, обмінюються думками з іншими людьми, вони уточнюють та поглиблюють власну позицію, вчать слухати, з повагою ставитись до думок товаришів, відстоювати власну точку зору. Так, навчальний процес наближається до реального життя.

Критичне мислення – це мислення вищого рівня, тому учні повинні вміти упорядковувати власні думки, вирішувати, в якій послідовності їх викладати. Наполегливість у напруженні розумових сил покращує результати навчання, а гнучкість та пошук компромісу допомагає сприйняти ухвалені рішення іншими дітьми. Уміння виправляти власні помилки допомагає учню робити правильні висновки та продовжувати навчання.

Впроваджуючи технологію розвитку критичного мислення в навчальний процес доцільно удосконалювати форми та методи проведення уроків з різних навчальних предметів, зокрема, фізики [1]. Поряд із традиційними формами в старшій школі доцільним є використання уроку-форуму, який дозволяє учителю в навчальному процесі використати досвід учнів, отриманий під час спілкування на форумах у соціальних мережах Інтернету. На урок-форум виносяться актуальні питання і кожний бажаючий може висловитися з даної проблеми. Учитель бере на себе роль «модератора» (той, хто слідкує за встановленими правилами спілкування на форумі).

Технологія організації та проведення такого уроку показана на прикладі теми «Електромагнітні хвилі в природі та техніці: досягнення чи крах цивілізації?» (11 клас).

Основними цілями та завданнями уроку-форуму є: поглиблення знань учнів з теми, що обговорюється, сприяння розвитку критичного мислення, формування уміння відстоювати власну думку, аргументувати та пояснювати свої твердження, проведення теоретичних та експериментальних досліджень з даного питання; залучення до уроку представників інших класів (у рамках гурткової роботи), які досить глибоко вивчали та досліджували дане питання. Під час підготовки та проведення уроку-форуму «Електромагнітні хвилі в природі та техніці: досягнення чи крах цивілізації?» була поставлена мета розвивати вміння учнів критично мислити, доводити та аргументувати свої ідеї щодо глобальних проблем людської цивілізації.

Структура уроку побудована на основі технології розвитку критичного мислення. В основі даної технології лежить базова структура, що складається з трьох стадій організації навчального процесу: «виклик – осмислення – рефлексія».

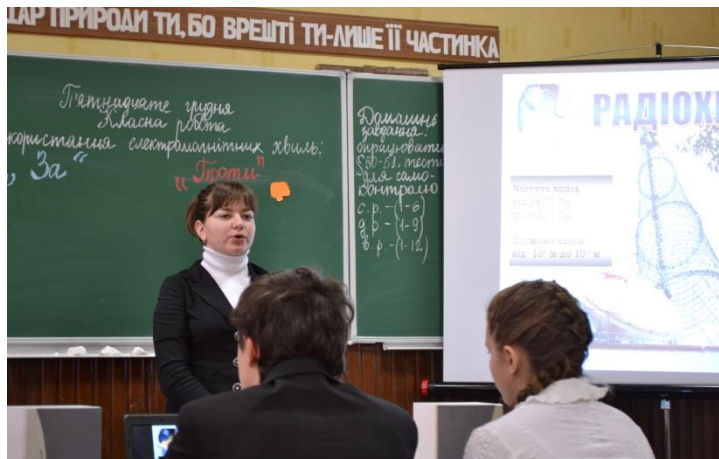
На першій стадії відбувається активізація отриманих раніше знань, формулюється тема та цілі уроку, підвищується інтерес до теми. Педагогічний результат етапу полягає в підвищенні мотиваційної, інформаційної та комунікаційної складових особистості учня. Актуалізація відбувається шляхом активізації знань учнів про електромагнітні випромінювання за допомогою шкали електромагнітних хвиль. Дітям пропонується працювати з таблицею «Знаю, хочу дізнатись, дізнався» (розроблена Д.Огле в 1996 році). На даному етапі уроку учні визначають ту частину знань, якою вони вже володіють та вказують, що саме про електромагнітні випромінювання хочуть дізнатися, заповнюючи перші дві частини даної таблиці.

Після цього пропонується не лише обговорити проблему, а й взяти участь у відкритому голосуванні: «Використання електромагнітних хвиль: так чи ні?». Для голосування на дошці розміщуються кольорові стікери під написами «Так» або «Ні». Також протягом уроку проводиться мікродослідження стосовно рівня випромінювання електромагнітних хвиль мобільними телефонами. Для цього потрібно зафіксувати марку та модель телефону в учнів-експертів, що мають спеціальні таблиці.

На стадії осмислення здійснюється роботи з новою інформацією, відбувається її систематизація. Міркуючи про природу електромагнітних хвиль, учень співставляє нову інформацію з уже набутою, формує власне бачення даної проблеми. Джерелом нової інформації можуть бути тексти, відеоматеріали, розповіді учителя або учнів, тощо. Маркування тексту символами, графічне та схематичне фіксування інформації, складання таблиць дає можливість самостійно відслідковувати процес розуміння матеріалу.

Даний етап на уроці-форумі реалізується за допомогою прийому «Складання кластера».

Кластер – це метод систематизації навчального матеріалу у вигляді схем, схематичних малюнків, де виділяються смислові одиниці даної інформації. Однією з найпростіших є модель Сонячної системи: в центрі



розташовуємо нашу тему, наприклад «інфрачервоне випромінювання». Навколо, як планети, розташовуються великі смислові одиниці: довжина хвилі, частота, властивості, джерела випромінювання, його використання, вплив на живі організми. В свою чергу кожна планета має супутники – менші смислові одиниці. Таким чином, відбувається об'єднання інформації в чітку структуру, яку можна доповнювати.

До проведення уроку учнів об'єднують у групи, які отримують випереджуваче домашнє завдання: підготувати повідомлення, мультимедійні презентації про електромагнітні хвилі різних діапазонів довжин. Використовуючи даний матеріал, учні складають кластери, встановлюють зв'язки між різними структурними одиницями, осмислюють інформацію та формулюють власне ставлення до проблеми використання електромагнітних хвиль.

На третьому етапі – рефлексії (міркуванні) – зміцнюються та поглиблюються знання, закріплюється нова інформація, об'єднуються первинний та отриманий навчальний матеріал. Результатом такої діяльності є персоналізація знань, формування аргументованого уявлення про проблему, власного ставлення до досліджуваного матеріалу.

Структура уроку-форуму дозволяє на етапі рефлексії закінчити роботу з таблицею «Знаю, хочу дізнатись, дізнався», зробити записи в колонку «Дізнався». Доречними можуть бути такі прийоми як написання есе, складання схем.

Урок-форум «Електромагнітні хвилі в природі та техніці: досягнення чи крах цивілізації?» відбувається як дискусія у формі гри «Технічна мозаїка». На дошці розміщуються кольорові картинки із зображенням різних побутових приладів та технічних засобів (телевізор, мікрохвильова піч,

холодильник, мобільний телефон, комп'ютер, інфрачервоні нагрівачі, солярії та інші). Учні по черзі знімають з дошки ті предмети, від яких вони могли б відмовитись, враховуючи їх шкідливий вплив на здоров'я людини. Починаємо зі слів: «Я можу відмовитись від ..., тому що ...!». Учні демонструють уміння аргументувати власні погляди з даної проблеми, підтверджуючи їх конкретними фактами та власними осмисленими висновками.

Під картинками «Технічної мозаїки» з'являється зображення первісної людини. Учитель, як модератор продовжує спонукати учнів до дискусії: «Виявляється, що відмовившись від усіх благ цивілізації, ми знову повернемося до первісного стану, в печеру? Напевно є інший вихід?». Результатом творчої діяльності учнів та вчителя є створення «Пам'ятки», у якій розроблені правила безпечного користування мобільними телефонами та захисту від різних видів електромагнітного випромінювання.

У процесі організації навчальної діяльності учитель дає можливість кожному учню пройти через три стадії оволодіння навчальним матеріалом, відповідно до процесу засвоєння: сприйняття → осмислення → застосування.

Отже, практичне впровадження технології критичного мислення на уроках фізики підтверджує думку Дж. Дьюї – американського педагога та



філософа, що тільки займаючись конкретною проблемою, в учнів виникає критичне мислення: «Головне питання, яке має бути поставлене з приводу ситуації чи явища, узятим за точку відліку в процесі навчання, є питання про те, якого роду проблему це явище породжує». Учень, вирішуючи конкретну проблему, шукає вихід з даної ситуації, дійсно думає, мислить самостійно, тобто розвиває критичне мислення. Критичне мислення перетворює процес навчання в цілеспрямовану, змістовну діяльність, під час якої учні виконують інтелектуальну роботу та розв'язують реальні життєві проблеми.

Література:

1. Бодненко Т. Розвиток пізнавального інтересу в учнів на уроках фізики нетрадиційними методами / Бодненко Т. // Фізика та астрономія в школі. – 2004. – № 2. – С. 43-46.
2. Критичне мислення: від теорії до практики: (підсумки міжрегіонального інтернет-проекту В «Чарівний світ творчості В») [Електронний ресурс] / Білан Т.Я. // М.: ДПНТБ РФ, 2004. – Режим доступу: http://www.rsi.altai.fio.ru/section_b/2005/bilan.html.
3. Пометун О. І. Основи критичного мислення: навч. посіб. Для учнів старш. кл. загальноосвіт. школи / О. Пометун, Л. Пилипчатіна,

- I. М. Сущенко, I. О. Баранова. – Тернопіль.: Навчальна книга - Богдан., 2010. – 216 с.
4. Терно С. О. Методика розвитку критичного мислення школярів у процесі навчання історії: [посібник для вчителя] / С. О. Терно. – Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2012. – 70 с.
5. Терно С. О. Критичне мислення – сучасний вимір суспільствознавчої освіти [Електронний ресурс] / С. О. Терно. – Запоріжжя: Просвіта, 2009. – 268 с. – Режим доступу до праці: <http://sites.znu.edu.ua/interactiv.edu.lab/125.ukr.html>.

Модель типового кроку навчання як один із шляхів гуманізації та демократизації навчально-виховного процесу в школі

Сагайдак Віра Іванівна,
*Василівська загальноосвітня школа I-III ступенів
Лебединської районної ради*

Каленик В.І., доцент кафедри методики фізики Сумського державного педагогічного університету ім. А.С. Макаренка, у 80-90 роках минулого століття запропонував інтегративну модель процесу навчання, назвавши її «Типовий крок навчання» (далі ТКН). ТКН умістив у себе переваги традиційного, поетапного й синтетичного уроків. Автору цієї статті довелося працювати в складі творчої групи, що об'єднувала двадцять три педагоги з різних районів Сумської області та міста Суми і впроваджувала в практику новий підхід до вивчення фізики.

Чим викликана поява ТКН? Учитель-практик Каленик В.І. поставив перед собою завдання: як добитися засвоєння учнями програмового матеріалу, зменшивши при цьому перевантаження учнів необхідним для заучування матеріалом і одночасно створивши в їх свідомості повні цілісні уявлення про фізичні явища, теорії та закони. Як добитися розуміння логічного взаємозв'язку між окремими питаннями програми, адже це дасть можливість розчленувати, поділити вимоги до знань учнів, що сприятиме успішному засвоєнню матеріалу?

У запропонованій моделі навчання за одиницю змісту взято цілісний компонент навчального предмету, а саме: фізичне явище, поняття про фізичну величину, закон чи теорію. Твердження про основні ознаки утворює блок, який не обов'язково відображає зміст одного параграфа, вони можуть бути виділені з тексту кількох параграфів. Твердження повинні бути такі, що враховують суттєві ознаки компоненту. От саме їх і повинні запам'ятати учні.

Наприклад, при вивченні теми «Внутрішня енергія» виділено чотири блоки.

1. Внутрішня енергія.
2. Теплопровідність.
3. Конвекція.

4. Випромінювання.

Зміст тверджень першого блоку.

1. Енергію руху та взаємодії частинок, з яких складається тіло, називають внутрішньою енергією.

2. Внутрішня енергія тіла не залежить ні від механічного руху тіла, ні від положення цього тіла відносно інших тіл.

3. З підвищенням температури внутрішня енергія тіла збільшується. Зі зниженням температури – зменшується.

4. Внутрішню енергію тіла можна змінити шляхом виконання роботи.

5. Внутрішню енергію тіла можна змінити шляхом теплопередачі.

6. Якщо між тілами проходить теплообмін, то внутрішня енергія всіх тіл, що нагріваються збільшується настільки, наскільки зменшується внутрішня енергія тіл, що охолоджуються.

7. Якщо зміна температури тіла свідчить про зміну середньої кінетичної енергії частинок, з яких складається тіло, то при зміні агрегатного стану речовини, при постійній температурі, внутрішня енергія змінюється в результаті зміни потенціальної енергії частинок.

Учні повинні засвоїти зміст блоку, а як його обґрунтувати вирішують самостійно. Це можна зробити так, як учитель пояснив на уроці або описано в підручнику, а можливо запропонувати власне підтвердження.

На час створення ТКН у школі була 5-бальна система оцінювання знань. Але, як бачимо, вивчення знань за блоками сприяє більш об'єктивному оцінюванню знань саме за 12-бальною системою. На початковий рівень достатньо засвоїти твердження 1-5, середній – 1-6 і обґрунтувати деякі з них, достатній – 1-7, пояснивши кожне твердження, на високий – необхідне власне обґрунтування кожного твердження.

Загальна структура діяльності вчителя й учня в системі уроків, у яких вводиться розуміння про компонент курсу фізики, містить наступні етапи.

1. Постановка навчального завдання. Під час цього етапу формується позитивне ставлення школярів до предмету діяльності й до самої діяльності. Висунення навчального завдання супроводжується створенням проблемної ситуації або показом його практичного значення.

2. Прогнозування наступної діяльності включає в себе визначення шляхів вирішення навчального завдання, тобто з'ясування того, що потрібно знати або вміти. На першому етапі ставилася мета пробудити інтелектуальну активність школярів, а на другому, намічаючи план наступної діяльності, вчитель створює умови для її реалізації.

3. Вивчення теоретичного матеріалу. Деталізація того, що вивчається, дозволяє максимально використати можливості учнів у пізнанні нового. Відкривається шлях до поєднання індивідуальної, групової, колективної діяльності учнів, до включення в процес пізнання фронтальних експериментів, лабораторних робіт, демонстрацій відеофільмів, використання інформаційно-комп'ютерних технологій.

4. Систематизація вивченого. На цьому етапі закладається основа для вирішення практичних завдань.

5. Конструювання способу діяльності з розв'язання навчального завдання. Учитель демонструє зразок діяльності з застосування змісту компонента до конкретних ситуацій.

6. Розгляд вправ щодо застосування вивченого, виведення наслідків, доповнення змісту блоку.

Якщо при вивченні нового матеріалу потрібно використати знання раніше вивченого блоку, то повторюються його твердження. Це приводить до багаторазового повторення, а отже, і закріплення раніше вивченого.

Зміст блоку формується на всіх етапах ТКН. Щоб його відокремити, використовується складання робочих конспектів. У конспекти входять дві частини: ліворуч робиться малюнок, вказуються ключові слова, які дозволяють учням відтворити обґрунтування окремих тверджень; праворуч (навпроти зробленого малюнка і запису) – вказуються ключові слова, які відображають зміст твердження про істотну ознаку компоненту. Робочий конспект виконується в «робочому» зошиті, де ведуться записи на уроці та при виконанні домашніх завдань. Крім того, в загальному зошиті ліворуч зберігається частина робочого конспекту, а праворуч записуються твердження повністю. Ці конспекти використовуються й доповнюються в усіх наступних класах. Діти їх роблять із задоволенням, адже мають можливість зробити кольорові малюнки та виділити різними кольорами ключові записи.

Побудову окремих етапів уроку розглянемо на прикладі вивчення теми «Внутрішня енергія».

I. Постановка навчального завдання.

Детально розбираються відповіді на запитання.

- Що ви знаєте про енергію ?
- Що ви знаєте про кінетичну енергію ?
- Що ви знаєте про потенціальну енергію ?

Експеримент. М'яч, піднятий угору, падає в руку вчителя.

- Які зміни енергії відбувались при падінні м'яча?

Експеримент. М'яч, піднятий угору, падає й відстрибує від стола..

- Які перетворення енергії ви спостерігали ?

Механічна енергія складається з кінетичної та потенціальної енергій. Вона залежить від положення тіла відносно тіл, із якими відбувається взаємодія. М'яч взаємодіє із землею, тому має потенціальну енергію. Чим більша відстань від м'яча до землі, тим більша потенціальна енергія. Кінетична й потенціальна енергії взаємно перетворюються одна в одну. За законом збереження й перетворення механічної енергії, енергія не зникає безслідно.

Експеримент. На поверхню стола падає пластилінова кулька.

Далі відбувається аналіз перетворення енергії при падінні кульки.

Постановка проблемного запитання: Куди поділася механічна енергія?

II. Прогнозування наступної діяльності.

Якщо енергія не зникає безслідно, то, напевно, вона перетворилася в якийсь інший вид енергії. Перш за все необхідно в'яснити, яку енергію можуть мати тіла крім механічної?

III. Вивчення нового матеріалу.

- Що ви знаєте про будову речовини?
- Чи мають кінетичну енергію частинки, з яких складаються тіла? Чому?
- Чи мають частинки потенціальну енергію? Чому?

Енергію руху і взаємодії частинок, з яких складається тіло, називають внутрішньою енергією.

Складається фрагмент робочого конспекту.

Внутрішня енергія

рух
взаємодія
частинок

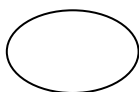
НАЗИВАЮТЬ

Розглядаємо тіла, у яких агрегатний стан не змінюється. Це означає, що у спостережуваних явищах тверде тіло залишається твердим тілом, рідина - рідиною, а газ – газом.

- За якою ознакою можна судити про зміну внутрішньої енергії?
- Як зміниться швидкість руху чи частинок при збільшенні температури тіла? При її зменшенні?
- Як зміниться внутрішня енергія тіла при його нагріванні? Чому?
- Як зміниться внутрішня енергія тіла при його охолодженні? Чому?
- За якою ознакою можна зробити висновок про зміну внутрішньої енергії?

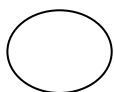
Складається фрагмент робочого конспекту.

$t^{\circ}\text{C}$ збільшується



нагрівають

$t^{\circ}\text{C}$ зменшується



охолоджують

ЗБІЛЬШУЄТЬСЯ
ЗМЕНШУЄТЬСЯ

Далі учні, відповідаючи на запитання учителя, встановлюють, що внутрішня енергія не залежить від положення і швидкості руху тіла відносно інших тіл, встановлюють, що внутрішню енергію тіла можна змінити шляхом виконання роботи.

Під час уроку вся увага вчителя сконцентрована на навчанні школярів. Одночасно, там, де це доцільно, виділяється час для роботи бригад. Клас розбивається на бригади по 4 чоловіки. Призначаються бригадири. Така організація навчальної діяльності потрібна для взаємодопомоги, контролю, обліку знань учнів.

Коли вивчили зміст блоку, учитель повідомляє вимоги до оцінювання. Найчастіше на початку уроку, виділяється бригадний час (приблизно 10 хв). Члени бригади звітують перед товаришами про знання ними тверджень блоку. Бригадир згідно вимог виставляє оцінки у свій «журнал». Потім учитель переносить їх у класний журнал або враховує при подальшому оцінюванні практичних навичок чи знань теоретичного матеріалу. Якщо до кінця вивчення теми учень не звітував про знання тверджень блоку з неповажної причини, то він отримує 2. Бригадний час використовується для допомоги тим, хто пропустив заняття, для колективного обговорення й аналізу завдань, що поставив учитель, для індивідуальної роботи. Якщо за знання якихось блоків бригадир не оцінив учня, то цей учень має звітувати перед учителем. При такій організації обліку знань учні багаторазово повертаються до вивченого, так як у роботі бере участь вся бригада. Також відсутня помилка традиційного навчання, при якій удома опрацьовується зміст параграфа, у школі переказується, а потім швидко забувається.

Не є обов'язковим заучування всіма учнями класу блоку до наступного уроку, після введення компонента. Враховуються індивідуальні можливості школярів. Це особливо важливо при формуванні практичних умінь по розв'язуванню задач із фізики. Учням пропонуються задачі, розв'язування яких обов'язкове до кінця вивчення теми, але при цьому вказується рівень складності. Учень сам вибирає задачі, якого рівня він зможе розв'язати.

Робота в бригадах додає самостійності під час виконання учнями лабораторних робіт. Завдання до робіт, прилади і матеріали підбираються так, щоб кожний член бригади сам провів дослід, уніс у звіт результати товаришів. На основі цього робиться загальний висновок. У даному випадку підвищується відповідальність за одержаний результат кожного члена бригади та тих, що потребують контролю й допомоги з боку товаришів.

Модель ТКН відображає пріоритетні напрямки в організації навчального процесу: розвиток пізнавальних можливостей школярів, як одного з найважливіших факторів виховання в них творчого підходу спочатку до навчальної, а потім і до трудової діяльності; створення цілісних уявлень про навчальний предмет і його компоненти. Серед переваг ТКН можна виділити такі:

1. Можливість інтенсифікувати вивчення фізики в школі.
2. Усунення перевантаження школярів навчальним матеріалом, так як не обов'язково заучувати текст параграфа.
3. Здійснення процесу гуманізації, оскільки вивчення матеріалу за блоками дає можливість диференціювати вимоги до знань школярів.
4. Сприяння кращому запам'ятовуванню навчального матеріалу, тому що при введенні кожного нового структурного елементу обов'язкове повторення раніше вивчених тверджень.
5. Створення умов для творчої праці школярів завдяки розв'язанню проблемних ситуацій або показу практичної чи пізнавальної значимості наступної діяльності.

Література:

1. Каленик В. І. Гуманізація і демократизація навчального процесу в середній школі / В. І. Каленик. – Суми: Редакційно-видавничий відділ облуправління по пресі, 1991 – 34 с.
2. Каленик В. І. Интеграция идей организации процесса обучения в общеобразовательной школе / В. І. Каленик. – Сумы: МКИПП «Мрия», 1992. – 164 с.
3. Каленик В.І. Питання загальної методики навчання фізики: [пробний навчальний посібник] / В.Каленик, М. Каленик. – Суми: Редакційно-видавничий відділ СДПУ ім. А.С.Макаренка, 2000. – 125 с.
4. Каленик В. І. Шкільний курс фізики: [методичний посібник] / В. Каленик, М. Каленик. – Суми: Редакційно-видавничий відділ СДПУ ім. А. С. Макаренка, 2001. – 116 с.

Інтегровані уроки як засіб розвитку творчої особистості учня

*Суровицька Лідія Іванівна,
Шалигинська загальноосвітня школа I – III ступенів
Глухівської районної ради*

Недостатньо лише отримувати знання;
треба знайти їм застосування.
Недостатньо тільки бажати, треба творити.
В.Гете

«З тих пір, як існує вивчення природи, воно має як ідеал завдання об'єднати багатобарвність явищ у єдину істину, а якщо можливо – у єдину формулу», - писав відомий німецький фізик Макс Планк.

Велику можливість показати нерозривність наук дають інтегровані уроки [1]. На таких уроках учні опрацьовують матеріал з декількох предметів, порівнюють його, проводять експерименти, використовують результати досліджуваного матеріалу методами інших навчальних предметів, встановлюють міцні зв'язки між навчальними дисциплінами, допомагають осмислити явища навколишньої дійсності та виявити причинно-наслідкові зв'язки між подіями. Інтегровані уроки активізують пізнавальну діяльність, сприяють інформаційному збагаченню, змушують шукати нові способи пізнання навчального матеріалу, формують здатність дивитися на об'єкт під різними кутами зору, створюють умови для розвитку та саморозвитку творчої особистості учня.

Новизну в навчання вносять інтегровані уроки з використанням методу проектів [2]. Вони мають потужний механізм розвитку таких рис особистості як уміння аналізувати інформацію, відбирати більш доцільну, ставити та вирішувати проблеми, приймаючи оптимальні рішення, підвищувати мотивацію навчання та якість засвоєння сприйнятого

матеріалу, залучати учнів до науково-дослідницької діяльності, спонукати до пошуку нових зв'язків між фактами та спостереженнями.

Уже на етапі підготовки до занять у школярів активізується необхідність самостійного поповнення знань, а саме: опрацювання теорії, проведення дослідів, підготовка різного роду повідомлень, презентацій тощо. Слід відмітити важливу роль методу проектів, який не залишає жодного учня пасивним: кожен вносить хоча б невеликий вклад у вирішення поставленого завдання. Це дозволяє дитині реалізувати себе: розвиває навички роботи з різними джерелами інформації, формує навички експериментальної роботи та роботи в мережі Інтернет. Все це приносить задоволення, допомагає відчувати себе творчою особистістю і побачити продукт своєї праці.

У наш час спостерігається тенденція злиття природничих та гуманітарних дисциплін, що дає можливість сформувати в учнів здатність сприймати певні явища, об'єкти, поняття різнобічно, емоційно і водночас системно. Відбувається взаємопроникнення природничих і гуманітарних наук за рахунок обміну технологіями та методами пізнання.

Прикладом такого є інтегрований урок з фізики та літератури з теми «Теплові явища» у 8 класі, на якому діти презентували проект «Красу дарує нам природа».

Проектна діяльність учнів організовувалася поетапно. На першому етапі учні ознайомилися з творчістю поетів В. Раєвського, П. Товстухи [3], жителів селища Шалигино Т. Старцевої та Р. Абрютіна, які зображують природу. Завдання даного етапу – виявити описи природних явищ та відібрати ті, які є тепловими.

Відібрані описи явищ зацікавили учнів і створили мотивацію до відтворення їх – учням захотілося побачити, представити картину, яку описував автор.

Метою другого етапу розробки проекту було не тільки відтворити явища, а й спостерігати, дослідити та пояснити їх.

Учні класу поділилися на три групи. Перша група звернулася до вірша В.Раєвського «Березневий ескіз».

«По стовбурах білих стікають березові сльози
На чорні проталини – сонячних променів слід;
Стоять розпашілі, зачувши весну верболози,
і котики сірі з них вітер збиває на лід.

На озері крига – крихка, мов посипана сіллю...»

Читаючи поезію, у школярів виникло бажання дослідити процес кристалізації води. У балон електричної лампочки розжарювання без цоколя до висоти його максимального діаметру налили воду, підфарбовану зеленою, й дали їй замерзнути. Діти побачили, що краї утвореного зливку залишалися прозорими та незабарвленими, а в середині був не прозорий згусток. Пояснили це тим, що вода починає кристалізуватися по своїй поверхні й біля стінок, а вже потім кристалізація поширюється до центру об'єму води, де утворюється дуже багато крижинок (дрібних кристаликів), що формують непрозорий згусток. Учні зробили висновок, що

спостереження за даним явищем допомогло уявити ту картину, яку описав автор.

Друга група аналізувала явища, описані в двох віршах засновника альманаху «Українська хвиля» Петра Товстухи. У поезіях учні виявили різні види хмар. У вірші «І знову осінь...» – шарувато-дощова хмара, яка у нижній частині складається із крапельок води, а у верхній – з кристаликів: «Попросить хмару – та проллється...». У поезії «Зима» – купчаста хмара гарної погоди: «Поміж хмарин блукає сонце, проміння скупко роздає...». Рядки «До сліз розплакалось віконце, бурулька крапельки снує...» спонукали учнів до проведення досліду з бурульками. Метою дослідження було з'ясувати закономірності процесу кристалізації у воді та насиченому розчині солі.

Дослід проводився таким чином: виростили бурульки, заморозивши воду у вузьких трубках. Потім на морозі у дві склянки – одна з водою, друга з насиченим розчином солі – опустили бурульки. Через кілька хвилин замерзання діаметр бурульки, яку опустили в воду, збільшився, а в іншій – зменшився.

Пояснення даного результату виникло під час обговорення. Навколо крижаної бурульки в замерзаючій воді відбувалася посилена кристалізація і шар льоду на ній збільшувався. У насиченому розчині солі, який залишався у рідкому стані до температури – 21°C, молекули солі, як більш рухливі, постійно бомбардували бурульку й тим самим руйнували її.

Третя група досліджувала явища утворення роси та пари, які виявили у творах жителів селища Шалигине.

Діти з'ясували, що у вірші «Дві красуні» Тетяна Старцева розповіла про процес конденсації:

«Маленька квіточка росте,
І сонечку всміхається.
Та до сріблястої роси
Тихенько нахиляється...»

А Руслан Абрютін у поезії «Такого я не бачив ще ніде...» згадує інше явище – утворення пари: «Такого я не бачив ще ніде: над нашою криницею пара йде...».

Учні відтворили процеси пароутворення та конденсації. Над каструлею з киплячою водою поставили скляну банку догори дном. Банка наповнилася паром, яка торкаючись холодних стінок банки, конденсувалася.

Отже, поетичне зображення природи та її наукове пізнання йдуть пліч-о-пліч, взаємно збагачуючи одне одного.

Література:

1. Литвин О. А. Інтегровані уроки природничих дисциплін / О. А. Литвин. – Рівне, 2013. – 55 с.
2. Метод проектів на уроках фізики / [Т. О. Ангельчук, В. І. Чабаненко, Л. В. Вінокурова, О. В. Гурина, Р. В. Журавльова, Ю. В. Кисіль, Л. Є. Халявка, О. Б. Козачок, К. П. Красюк, Р. П. Ніжинська] –

Х.: Вид. група «Основа», 2013. – 127 с. – (Б-ка журн. «Фізика в школах України»; Вип.1 (109)).

3. Українська хвиля: літературно-мистецький альманах / [уклад. П. В. Товстуха]. – Суми: ПКП «Еллада – S», 2014. – 240 с.

Метод проектів у межах одного уроку фізики

Тимошенко Світлана Олександрівна,
*Липоводолинська спеціалізована школа I-III ступенів
Липоводолинської районної ради*

Процес навчання повинен бути організований так, щоб зорієнтувати дитину на досягнення нею цілей, які вона сама собі поставила. Тоді навчання матиме благотворний вплив на весь її духовний розвиток, особливо на розвиток її волі.

Більш за все учнів цікавлять заняття, на яких вчитель перебуває, немовби в тіні, натомість все за вчителя роблять учні. Це найскладніші заняття. Адже себе проявити вчителю легко, а показати учнів, тобто створити атмосферу заняття і так організувати навчальну діяльність, щоб вони активно й самостійно «здобували» знання, – важко.

Навчити творчості не тільки можна, але й необхідно. Саме нетрадиційні заняття дають можливість сприймати учнів як творців.

Серед інноваційних методик і технологій метод проектів посідає чільне місце, тому він запроваджений у навчально-виховний процес школи.

Метод проектів дозволяє розв'язати багато завдань освіти школярів з курсу фізики основної школи [1, 3, 7]:

- реалізація учнями як дослідницьких, так і практичних завдань дає їм можливість почуватися особистостями, причетними до справ суспільства;
- учні, виконуючи проекти, виробляють навички комунікації із зовнішнім світом, спілкуються з учителями, адміністрацією школи, органами місцевого самоврядування, керівниками архівів тощо;
- метод проектів розвиває творчу думку та навички роботи з джерелами інформації, а також є тим середовищем, у якому учні набувають сил, упевненості, а ситуація успіху може стати відправною точкою для подальшого саморозвитку у власних очах.

Перш ніж розпочати проект, слід відповісти на запитання:

- Навіщо, для чого він створений?
- Наскільки новим є бачення проблеми?
- Наскільки проект відповідає вимогам часу?
- Чи придатний він для втілення?
- Чи завершений, готовий до реалізації?

Під час вивчення фізики метод проектів дозволяє поєднувати теоретичні знання з їх практичним застосуванням (особливо для розв'язання конкретних проблем довкілля).

Починати підготовку учнів до проектної діяльності необхідно з середини вивчення програми 7 класу, формуючи окремі дії методів, які входять у проектну діяльність. У середині 8 класу можна переходити до виділення і засвоєння учнями узагальнених методів пізнання, що дозволить у 9 класі виконувати проекти усвідомлено. Основною ідеєю підготовки школярів до цілісної проектної діяльності є включення їх у процесі вивчення фізики в пізнавальну діяльність на основі виконання спеціально сконструйованих вправ.

Для формування навчально-пізнавальних і комунікативних компетенцій на уроках фізики можна поєднувати проектну діяльність з класно-урочною системою, наприклад, шляхом виконання міні-проектів (проекти, реалізуються в рамках одного уроку або декількох занять). Систематичне виконання учнями подібних проектів сприяє більш усвідомленому та конкретному сприйняттю досліджуваного на уроці матеріалу, підвищує інтерес до фізики, розвиває навички постановки мети, планування ходу експерименту, аналізу, рефлексії, самооцінки навчально-пізнавальної діяльності, прищеплює навички продуктивної діяльності: добування знань з реальності, володіння евристичними методами вирішення проблем, вимірювальними навичками. Проекти такого роду є ефективним засобом підвищення самостійності та ініціативи учнів, що сприятливо позначається на всій їх навчальній діяльності. Таким чином, учні впритул підходять до творчого пошуку.

Особливістю організації міні-проектів на уроці є те, що необхідно включити у виконання проектів всіх учнів класу, крім того, у них повинен з'явитися інтерес до виконання проекту. Слід сказати, що фізика для більшості учнів є складним предметом, у багатьох спостерігається низька мотивація до вивчення фізики. Це означає, що при виборі тематики міні-проектів необхідно враховувати інтереси учнів і потреби у результатах навчання, управляти проектною діяльністю, використовувати групову форму роботи.

У табл. 1 представлена розроблена система організації проектної діяльності учнів 7-9-х класів на уроках фізики.

Таблиця 1.

Система організації міні-проектів

Клас	Тип проектів	Теми уроків міні-проектів	Результат
7	Інформаційно-практичні	Фізика у природі 1. Фізичні явища в живій природі та їх використання. 2. Визначення густини овочів та фруктів. 3. Метод вимірювання малих та великих величин в природі та техніці. 4. Біологічні ритми та врахування їх в медицині 5. Дефекти кристалів	Підвищення мотивації, розвиток пізнавального інтересу, практичних і первинних комунікативних умінь.

Продовження таблиці 1

8	Дослідницькі	Технічне використання фізики 1. Види механічного руху 2. Атмосферний тиск 3. Плавання тіл 4. Прості механізми у природі 5. Дослідження способів теплопередачі	Поглиблення знань, розвиток практичних, експериментальних, комунікативних умінь.
9	Практико-дослідницькі	Фізика у побуті 1. Вивчення послідовного та паралельного з'єднання провідників 2. Робота і потужність електричного струму 3. Вивчення явища електромагнітної індукції 4. Атомна енергетика в Україні	Вибір профілю або напрямку подальшого навчання, поглиблення та розширення знань, формування дослідницьких, інформаційних умінь, закріплення комунікативних умінь.

Роль учителя в організації та управлінні діяльністю учнів з метою розвитку практичних та комунікативних умінь представлені в табл. 2.

Таблиця 2.

Організація міні-проекту на уроках

Етапи уроку проекту	Діяльність учнів	Діяльність учителя
1. Оформлення ідеї проекту. Постановка мети.	Приносять на урок фрукти і овочі. Формулюють мету: експериментальним шляхом визначити густину овочів і фруктів, скласти таблицю густин. Складають пам'ятку про користь овочів та фруктів для здоров'я.	Направляє хід обговорення, задає питання учням: що важче картопля чи апельсин такого ж розміру? Якими способами можна визнати об'єм тіла правильної та неправильної форми? Яке обладнання необхідне для цього? Допомогає сформулювати мету. Проводить інструктаж з БЖД.

Продовження таблиці 2.

Етапи уроку проекту	Діяльність учнів	Діяльність учителя
2. Планування способу реалізації ідеї проекту для досягнення мети	Обговорюють якими способами можна визначити об'єм тіла, пропонуючи різні варіанти. Наприклад, занурюючи овоч у вимірювальний циліндр повністю або розрізавши на шматки, якщо це апельсин, то знайти об'єм кулі. Вибирають спосіб визначення об'єму тіл, необхідне обладнання, розподіляють обов'язки у групі	Готує обладнання, допомагає об'єднатися учням у групи, консультує учнів.
3. Виконання проекту	Вимірюють масу, об'єм тіл, розраховують густину, складають таблицю густин овочів та фруктів. Учасники групи намагаються знайти в Інтернеті густини овочів та фруктів визначених до них та порівнюють зі своїми отриманими результатами. Одна з груп складає пам'ятку.	Контролює, допомагає проводити вимірювання та розрахунки, направляє дії учнів у необхідному напрямку. Надає додатковий матеріал.
4. Перевірка та оцінка результатів проектної діяльності	Оцінюють вклад кожного члена групи в загальну роботу по реалізації проекту	Розробляє разом з учнями критерії оцінки спільної діяльності у проекті. Пропонує спосіб оцінки по критеріях
5. Рефлексія	Оцінюється рефлексія по карті рефлексії	Пропонує учням карту рефлексії
6. Представлення результатів проекту (захист проекту), оцінка за проект	Визначають представника від групи: для захисту проекту; оформлення проекту; учнів, які відповідали на питання по змісту проекту; експертів (від кожної групи)	Виставляє оцінки учасникам проектної діяльності разом з експертами

Урок-міні-проект «Визначення густини овочів та фруктів» проводиться у сьомому класі при вивченні теми «Густина» як узагальнюючий. Під час роботи над проектом учням необхідно навчитися визначати густину різних речовин, застосовуючи різні способи. В результаті проведення проекту необхідно отримати таблицю густин, а також пам'ятку про користь різних овочів та фруктів.

Використовуючи метод проектів в учнів розвиваються предметні вміння: вимірювання об'єму тіл правильної та неправильної форми і маси тіла на важільних терезах; формуються навчально-пізнавальні уміння: здійснення пошуку, систематизація додаткових відомостей; комунікативні уміння: спільно виконувати роботу, розподіляючи обов'язки; розвивається пізнавальний інтерес, вміння: вирішення проблеми, планування ходу експерименту, рефлексивні, самооцінка навчально-пізнавальної діяльності. У школярів після виконання перших проектів починає з'являтися мотивація до вивчення фізики.

При організації міні-проектів діяльність вчителя ускладнюється. Спочатку він вносить проекти у свій тематичний план, далі до кожного проекту пише особливий план уроку і готує необхідне обладнання. Важливою дією вчителя є створення груп для виконання елементів проекту і розподіл елементів серед груп учнів. При цьому вчитель виступає консультантом і координатором. При завершенні проекту він організовує його подання, обговорення, оцінку, рефлексію.

Оскільки час виконання проекту на уроці обмежений, для організації діяльності у групі вчитель пропонує учням загальну для всіх груп карту проекту і при необхідності додаткову для кожної групи.

Інструкційна карта міні-проекту

по _____

1. Проблема _____

2. Гіпотеза _____

3. Мета роботи _____

4. Проведення експерименту

обладнання:

•

Дані експерименту:

Вимірювальні величини	Дані вимірювань	Примітка (норми)

5. Висновки _____

Карта організації проектної діяльності:

1. Запишіть план дій.
2. Розподіліть ролі. (Можливі ролі – організатор, експериментатор, оформлювач, виконавець, який представляє проект).
3. Виконайте проект за планом.
4. Продумайте представлення проекту.
5. Оцініть внесок кожного і спільну роботу.

Після закінчення роботи над проектом пропонується рефлексивна карта:

Рефлексивна карта

1. Своєю роботою на уроці я задоволений (не задоволений), тому що ...
2. Що нового ви дізналися на сьогоднішньому уроці?
3. Яка інформація вас вразила більше всього?
4. Чи сподобався вам спосіб, за допомогою якого ви отримали цю інформацію?
5. Що могло б бути організовано краще, корисніше?

Яким би не було заняття за формою та цільовим призначенням, необхідно організувати навчальний процес таким чином, щоб забезпечити максимально можливу активність всіх учнів, в основу заняття покласти принципи діяльності відповідно до рівня розумового розвитку, навчальних успіхів, особливостей сприйняття.

Література:

1. Власюк О. Проектна діяльність – перспектива розвитку особистості / О. Власюк // Проектна діяльність у ліцеї: компетентнісний потенціал, теорія і практика: науково-методичний посібник / [ред. С. М. Шевцової, І. Г. Єрмакова, О. В. Батечко, В. О. Жадька]. – К.: Департамент, 2008. – 520 с.
2. Настільна книга педагога: посіб. для тих, хто хоче бути вчителем-майстром / [упоряд.: В. Андрєєва, В. Григораш]. – Х.: Вид. група «Основа», 2006. – 352 с.
3. Полат Е. Что такое проект? / [Е. Полат, И. Петрова, М. Бухаркина, М. Моисеева] // Відкритий урок. – 2004. – №5-6. – С. 10-17.
4. Практична педагогіка: 99 схем і таблиць / [упоряд. Н. Наволокова, В. Андрєєва]. – Х.: Вид. група «Основа», 2008. – 117 с. – (Серія «Золота педагогічна скарбниця»).
5. Програма Intel «Навчання для майбутнього» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.iteach.com.ua/>
6. Соколюк О. М. Елементи навчальної творчості у процесі виконання інтернет орієнтованих навчальних досліджень з фізики у середній школі / О. Соколюк // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2013. – № 2 (34). – С. 91-100.
7. Тимошенко С.О. Метод проектів на уроках фізики / С. Тимошенко // Фізика в школах України. – 2009. – № 7.(131) – С. 15–21.

Дидактична евристика в системі креативної освіти (з елементами колаборативної роботи)

Охременко Наталія Олексіївна,
Свеська спеціалізована школа I-III ступенів
Ямпільської районної ради

*Одно из самых великих открытий,
которые делает человек, один из самых
больших сюрпризов для него –
обнаружить, что он в состоянии
совершить то, о чём со страхом думал
как о превосходящем его силы.*

Генри Форд

Серед великої кількості педагогічних технологій, систем, методик учителю треба обрати ту, що дозволить не тільки надати учню певну базу знань, а й забезпечить усебічний розвиток особистості, здатної до відкриття нового, до творчого пошуку. Для того, щоб надати таку можливість кожному учню доктором педагогічних наук А. В. Хуторським розроблена і успішно реалізується дидактична евристика – теорія і технологія навчання, спрямована на виявлення обдарованості і реалізацію творчого потенціалу учнів засобами загальноосвітніх предметів [2, 4, 5, 6].

Евристика в загальноприйнятому розумінні – це наука про творчість, про творчу діяльність людей з метою отримання нових результатів у досліджуваних ними областях. Евристика розуміється як наука, що має на меті пояснення, систематизацію і передбачення процесів відкриття нового, створення зовнішніх матеріалізованих продуктів діяльності, відчужених від їх творців. Дидактична евристика має іншу мету: орієнтація на отримання внутрішніх продуктів – особистісних якостей учнів, розкриття індивідуальних можливостей самих творців – учнів і вчителів за допомогою їх діяльності щодо створення освітніх продуктів. Розглядати освітню продукцію учня необхідно у взаємозв'язку її зовнішнього матеріалізованого прояву з внутрішнім – особистісними якостями, які проявлялися, формувалися і розвивалися в його діяльності.

Евристичні методи протиставляються рутинному, формальному перебору варіантів за заданими правилами. По суті, при вирішенні будь-якої задачі людина завжди використовує ті чи інші методи, скорочуючи шлях до вирішення, що полегшує його знаходження. Наприклад, під час розв'язування задач з теми «Геометрична оптика» зазвичай використовується в якості евристичного засобу креслення; розв'язуючи кількісні задачі, використовуються рішення інших подібних завдань; як евристичні засоби використовуються закони, постулати, формули, індуктивні методи, аналогії, правдоподібні міркування, наочні моделі і образи, уявні експерименти і т. п. А дидактична евристика – наука про навчання як відкриття; це педагогічна теорія, згідно з якою освіта будується

на основі творчої самореалізації учнів і педагогів у процесі створення ними освітніх продуктів у досліджуваних галузях знань і діяльності.

Витоки дидактичної евристики лежать в методі Сократа й майєвтиці. Шляхом особливих питань і міркувань він допомагав співрозмовнику самостійно приходити до постановки або вирішення проблеми, як наслідок, істина відкривалася не лише учню, а й учителю. Саме в системі Сократа було закладено дидактичні елементи, які використовує й дидактична евристика :

- іронія, що викривала як учня, так і самого вчителя в незнанні;
- формулювання виникаючих протиріч або штучне створення таких для виявлення наявного незнання;
- індукція, що передбачає сходження від окремих уявлень до загальних понять;
- конструювання дефініцій понять за напрямком від поверхневих до більш глибоких визначень понять;
- пропозиція співрозмовнику на вибір двох або більше варіантів рішення виниклої проблеми;
- залучення власного досвіду для підведення до вже з відомої відповіді, або, навпаки, для створення напруженості, в яку вчитель виявляється залучений з тим же незнанням, що і його співрозмовник;
- рефлексія того, що відбувається, обговорення, повернення до первинних передумов або суджень.

Кожна дидактична система базується на особливій сукупності провідних закономірностей навчання. Закономірності евристичного навчання такі:

- освітня продуктивність учнів зростає, якщо вони усвідомлено беруть участь у визначенні цілей навчання, виборі його технологічних елементів, у створенні особистісного компоненту змісту освіти;
- евристичне оволодіння учнями фундаментальних освітніх об'єктів закономірно приводить до вибудовування їхньої особистісної системи знань, адекватної досліджуваної дійсності та освітнім стандартам;
- первинність отримання учнем особистого освітнього продукту по відношенню до аналогічних зовнішніх освітніх стандартів веде до підвищення навчальної мотивації і продуктивності освіти;
- динаміка творчих досягнень учнів випереджає динаміку зростання рівня засвоєння базових освітніх нормативів. Творча результативність навчання в більшій мірі впливає на розвиток особистісних якостей учнів, ніж на рівень засвоєння ними освітніх стандартів;
- зміни зовнішніх освітніх продуктів учня відображають його внутрішні освітні зміни - розвиток креативних, когнітивних і організаційно-діяльнісних особистісних якостей;
- включення в навчальний процес метапредметного змісту виводить учня за межі навчального предмета і призводить до встановлення ним особистісно значущих зв'язків з іншими освітніми областями, що визначають цілісність змісту його освіти;

- збільшення в навчальному процесі частки відкритих завдань, які не мають однозначно визначених рішень, збільшує інтенсивність і ефективність розвитку креативних якостей творчо орієнтованих учнів;

- рівень творчої продукції учнів визначається їх індивідуальними здібностями і ступенем освоєння ними евристичної технології діяльності.

На основі закономірностей евристичного навчання було сформульовано принципи дидактичної евристики.

- Принцип особистісного цілепокладання учня. Освіта кожного учня відбувається на основі та з урахуванням його особистих навчальних цілей.

- Принцип вибору індивідуальної освітньої траєкторії. Учень має право на усвідомлений і погоджений з педагогом вибір основних компонентів своєї освіти: змісту, цілей, завдань, темпу, форм і методів навчання, особистісного змісту освіти, системи контролю і оцінки результатів.

- Принцип метапредметних основ змісту освіти. Основу змісту освітніх галузей і навчальних дисциплін складають фундаментальні освітні об'єкти, що забезпечують можливість їх суб'єктивного особистісного пізнання учнями.

- Принцип продуктивності навчання. Головним орієнтиром навчання є особисте освітнє прирощення учня, що складається з його внутрішніх продуктів навчальної діяльності (вміння, здібності, способи діяльності тощо) і зовнішніх (версія, текст, малюнок тощо).

- Принцип первинності освітньої продукції учня. Створюваний учнем особистісний зміст освіти випереджає вивчення освітніх стандартів та загально визнаних культурно-історичних досягнень у досліджуваній області.

- Принцип ситуативності навчання. Освітній процес будується на організованих ситуаціях, що передбачають самовизначення учнів і евристичний пошук їх рішень. Вчитель супроводжує учня в його освітньому русі.

- Принцип освітньої рефлексії. Освітній процес включає безперервне усвідомлення учнем і вчителем власної діяльності: аналіз і засвоєння способів цієї діяльності, одержуваних результатів, конструювання на цій основі подальших дій і планів навчання.

Технологія евристичного навчання забезпечує позитивні результати вивчення головних (фундаментальних) об'єктів, інший матеріал з метою економії часу вивчається традиційно.

Учні ж прагнуть до власних результатів, часто навмисно відчужуючись від думок інших учнів або заводять з ними суперечку. За допомогою систематичної роботи вчителя з аналізу учнівських думок і виступів учні набувають навичок обговорення, рецензування та оцінки результатів своїх однокласників. Вони вчаться ставити запитання про досліджуваний об'єкт, практично завжди можуть висунути власну версію відповіді. Спостерігається поліпшення образного бачення дітей, тлумачення ними знаків і символів, конструювання власних образів і символів. Формується розуміння відносності точок зору на будь-який досліджуваний об'єкт, відносність знань взагалі. Приймається як очевидна картина різноманітного

світу. Знижується агресивне ставлення до іншої думки і отриманого результату. Після проведення евристичних занять у дітей збільшується кількість творчих, а також традиційних навчальних робіт (лабораторних, практикумів, доповідей), у яких вони застосовують елементи евристичного пізнання. Даний факт свідчить про перенесення учнями застосовуваних способів пізнання в інші галузі навчальної діяльності.

Один із головних результатів навчання за дидактичною евристикою полягає в тому, що учні можуть навчатися у відповідності зі своїми індивідуальними можливостями і планами, створюючи освітні продукти організаційно-діяльнісного і предметного плану.

Майстер-клас «Фізика – це звичка постійно мислити»

Мета:

- створення передумов для професійного зростання педагога;
- поглиблення знань про методи та прийоми спостереження й дослідження, розвиток творчого мислення.
- мотивація слухачів на застосування елементів психотерапії під час спостережень та експериментально-дослідницької діяльності.

*Спорьте, заблуждайтесь, ошибайтесь,
но, ради бога, размышляйте,
и хотя и криво, да сами.
Лессинг , 18 век*

Хід заняття

I. Підготовчо-організаційний етап

Оголошення теми та мети майстер-класу.

Шановні колеги! Я вас запросила на майстер-клас «Фізика – це звичка постійно мислити» за самоосвітньою темою «Дидактична евристика в системі креативної освіти». Це вже не перше заняття із вищезазначеної теми, але головна мета їх проведення полягає в ознайомленні з методами та прийомами розвитку креативного, творчого мислення учнів.

Сьогодні я робитиму акцент на розвиток інтелектуального, творчого мислення із застосуванням елементів психотерапії під час проведення спостережень та досліджень у межах позаурочної роботи з фізики.

Вправа «Все в твоїх руках» на створення позитивної емоціональної атмосфери. Ведучий нагадує притчу про метелика в руках правителя. (Відео). Учасники сидять колом. Кожен отримав паперового метелика із написом фізичного терміна (робота, сила, швидкість, переміщення). Прочитати напис, але не промовляти його. Усе робимо мовчки. Показати мімікою або іншими засобами¹ – тільки не говорити!!! Після того, як усі учасники знайшли свої групи, ведучий питає: «Ви хто?». Як ви вважаєте, чому саме ці поняття фізики я використала до нашої теми? Обговорення.

Дійсно, для того, щоб стати творчою особистістю треба багато працювати над собою, прикладаючи певних зусиль, і тоді ви навчитесь швидко розв'язувати нестандартні задачі, будете зростати інтелектуально.

Скажіть, чи легко було вам зараз виконати завдання, не розмовляючи? Дійсно, людина живе в світі мовного спілкування, яке допомагає їй пізнавати світ, висловлювати емоції та думки. Тож спілкуймося, сперечаймося, помиляймося, але робимо відкриття! Все у ваших руках!

¹ – під іншими засобами розуміються написи, креслення, формули тощо, які учасники можуть використати самостійно, без вказівки на це ведучого.

II. Основна частина. Інтелектуально-фізичний ф'южн².

1. Інтелектуальні ігри. Мета проведення: розвиток уяви, комбінаторних функцій інтелекту, гнучкості та асоціативності мислення.

1.1. Алгоритм Цицерона. Давньогрецький оратор Цицерон вважав, що правильно побудована промова містить відповіді на сім питань: Що? Як? Коли? Де? Чим? Для чого? Чому?

Дана гра дисциплінує та поглиблює мислення, розвиває інтелектуальні здібності, формує компетентності самостійної пізнавальної діяльності. Вона використовується в якості психотерапевтичної розминки перед основною командною діяльністю. Головна умова – умова «круглого столу», яка забезпечить учасникам психологічний комфорт і рівні права. Проводиться в декілька раундів, бо перший, як правило, є невдалим. Можна спочатку запропонувати зменшений перелік питань: Хто? Що? Де? Коли? Для чого?

Учасникам пропонується ситуація (афоризм, поняття, закон, природне явище тощо), яку треба описати за алгоритмом Цицерона.

Наприклад, міф «Ікар і Дедал».

Запитання	Опис
Хто?	Герої Еллади Ікар і Дедал.
Що?	1. Вирішили втекти з о. Крит. 2. Сконструювали штучні крила із пір'я птахів, скріпивши їх воском. 3. Здійснили політ, як птахи.
Де?	Над Середземним морем.
Коли?	Поки Мінос, який утримував їх у вежі, спав.
Для чого?	1. Щоб зберегти своє життя. 2. Бути вільними.

² - ф'южн – злиття стилів; стиль, який передбачає все, не заперечуючи нічого; стиль, який знаходить гармонію там, де раніше вона вважалась неможливою.

Другий раунд. Ситуація «Як люди навчилися літати».

1.1. «Море хвилюється» – інтелектуальна гра з елементами тілесно-орієнтовної терапії, під час якої тренується короткотривала пам'ять та

тілесні реакції одночасно; формується вміння створювати зв'язне оповідання за дуже короткий інтервал часу.

Учасники сідають у ряд. На деякій відстані від них вибирається умовна зона – база. Кожен називає будь-яке слово. Ведучий повинен із запропонованих слів скласти оповідання, нехай, навіть, абсурдне. Під час розповіді, учасник, слово якого назвав ведучий, повинен швидко встати, а ведучий відвести його до бази. Коли всі слова названі, ведучий промовляє: «Море хвилюється» і учасники поспішають зайняти свої місця. Інтригою є те, що:

- 1) ведучий може спеціально деякий час не вживати названі слова, а потім промовити декілька підряд;
- 2) до стільців йде і ведучий. Отже, одному із учасників не вистачає місця і він стає ведучим.

1.3. Театр Абревіатур – інтелектуальна гра, під час якої розвивається аналітичне та асоціативне мислення, акторська майстерність, вдосконалюються навички згуртованості у груповій роботі.

Учасники гри отримують букви, які будуть першими у слові за обраною властивістю (професія, явище, тварина, предмет). Цю властивість треба показати за допомогою пантоміми. Один із гравців буде відгадувати кожну букву та складати з них задумане слово, яке відоме тільки ведучому. Наприклад, задумаємо слово СТРУМ. Обрана властивість: 1) явища природи; 2) професія.

- | | |
|--------------|---------------|
| 1) С – сніг | 2) С – співак |
| Т – тінь | Т – танцюрист |
| Р – райдуга | Р – розвідник |
| У – ураган | У – учитель |
| М – метелиця | М – маляр |

Задумане слово – ТИСК. Обрана властивість – професії.

1.4. «Кенніги». Кенніг – поетичний образ, який складається з двох слів. Наприклад, цар звірів – лев; очі будинку – вікна; голос душі – пісні.

Дана інтелектуальна гра розвиває логічне, асоціативне мислення.

Завдання: скласти кенніги до фізичних приладів таких, як: амперметр, динамометр, електроскоп, годинник, конденсатор.

2. «Дивись у корінь».

Психологічна наука стверджує, що людину можна навчити творчості за умов:

- наявність загальних передумов для успішної творчої діяльності: розвиток умінь аналізувати та синтезувати, порівнювати та класифікувати, абстрагувати та узагальнювати;
- володіння спеціальними прийомами розвитку творчих здібностей, зокрема конструкторським та дослідницьким.

Усім відомо, що спостереження є одним із методів наукового та навчального пізнання. Вміння спостерігати не дається людині з народження, цьому треба навчати.

2.1. «Німе кіно». Даний прийом дає змогу сформувати алгоритм проведення спостережень.

*Не плануючи власну діяльність,
ми плануємо власну поразку.*

Б. Франклін

Присутнім пропонується перегляд відео фрагменту «Сила єдності» без звукового супроводу, після чого ставиться питання: «Що ви зараз спостерігали?». Цікавим є той факт, що будуть висловлені різні думки, кожен побачив «своє». Чому? Це питання обговорюється з аудиторією.

Висновок:

- до початку спостереження треба поставити мету та визначити спосіб спостереження;
- виділити у спостереженому головне, суттєве для даного явища, його ознаки;
- установити зв'язок спостережуваного явища з іншими відомими явищами;
- з'ясувати закономірності у явищі, що вивчається.

Після формування алгоритму проведення спостережень переглядається фільм «Цунамі». Робота за алгоритмом.

2.2. «Сам собі конструктор». Прийом, який дає змогу провести дослідження, сформулювати правила виконання конструкторського завдання та навчитися отримувати знання під час спільного навчання.

2.2.1. Демонструється відео про літак Ан-225 «Мрія».

Завдання 1. Переглянути фото літаків, порівняти із зовнішнім виглядом Ан-225 та пояснити їх з точки зору фізики.



Рис.1



Рис.2



Рис.3

Обговорення.

Завдання 2. Із аркушу паперу зробити літак таким чином, щоб у нього була найбільша дальність польоту.

Випробування проводимо всі разом. Пояснюємо отриманий результат. Чому результати досліду не можна вважати дійсними? Виробляємо правила виконання конструкторських завдань:

- З'ясувати призначення розробки та яким вимогам вона повинна відповідати.
- Конструювання здійснювати тільки на основі законів фізики, а не інтуїції.
- У першій ідеї знайти слабкі місця. Розглянути всі можливі варіанти.
- Конструкція повинна бути простою.
- Провести дослідження декілька разів.

- Хід дослідження треба ретельно описувати.
- Зробити висновки.

2.2.2. Одним із критеріїв відбору льотчиків і космонавтів є час реакції – це тривалість від початку сигналу до реакції організму людини на цей сигнал. Він залежить від віку, самопочуття та натренованості людини.

«А чи зможете ви бути льотчиком чи космонавтом?» Щоб відповісти на це запитання, треба виміряти час реакції. Це можна зробити за допомогою лінійки. Як? Давайте спільно розробимо ідею приладу за вище розробленими правилами, створимо та протестуємо його.

Вказівка: лінійка рухається вертикально з прискоренням $g=9,8 \text{ м/с}^2$.

Результат досліджень та конструювання може бути в такій послідовності.

1. Призначення конструкції – визначення часу реакції людини за допомогою лінійки.

2. Так як вертикально розташована лінійка вільно падає без початкової швидкості, то вона буде рухатися рівноприскорено з прискоренням $g=9,8 \text{ м/с}^2$. Час руху лінійки від моменту пуску до моменту зупинки й пройдена відстань об'єднані формулою $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$. Цей час і буде часом реакції людини.

3. Беремо учнівську лінійку довжиною не меншу за 15 см.

4. Складаємо таблицю та заповнюємо її.

h, см	1	2	3	4	5	6
t, с	0,045	0,063	0,078	0,09	0,1	0,11

Градуємо лінійку, записуючи значення часу проти її позначок.

5. Проводимо випробування декілька разів. Отже, час реакції можна виміряти лінійкою.

2.3. Прийом «Знайди помилки». Пошук та виправлення помилок можна перетворити на творчий процес, якщо запропонувати учням перегляд картин, уривки віршів, оповідань, мультфільмів та художніх фільмів. Цей процес спонукає дитину мислити, аналізувати переглянуте чи почуте, спів ставляти з науковими поняттями, законами, теоріями та робити висновки. Людині притаманно помічати більше чужих помилок, ніж своїх. Тому учні активно включаються в такий вид діяльності.

Присутнім пропонується переглянути уривки мультфільмів «Віні Пух», «Том і Джері», «Ну, постривай!». Обговорюються та пояснюються помилки у побаченому.

2.4. Художні твори є багатим джерелом для вивчення та пояснення природних явищ, законів фізики. Дуже яскраво вони представлені в творчості поета, художника, патріота Т.Г. Шевченка. Пропоную вам комп'ютерну презентацію «Учитесь, брати мої ...», елементи якої можна використовувати на уроках та виховних заходах.

Завдання: назвати фізичні явища в літературних уривках, пояснити їх. До кожного слайду пропонується відеофрагмент технологічного процесу, природного явища тощо.

III. Афішування. Рефлексія.

Присутні дають аргументовану оцінку подіям, які відбулися на майстер-класі за «Колом ефективності».



Література:

1. Аваліані Р. В. Евристичні методи в розпізнаванні образів. / Р. В. Аваліані. – Тбілісі, 1988. – 215 с.
2. Хуторський А. В. Педагогічні теорії, системи та технології: досвід організації творчості студентів / А. В. Хуторський. – М.: Просвещение, 1999. – 429 с.
3. Тубельський А. Н. Занурення – методика майбутнього / А. Н. Тубельський. – М.: Просвещение, 1999. – 251 с.
4. Хуторський А. В. Занурення у школу майбутнього / А. В. Хуторський // Фізика в школі. – 1989. – № 5. – С. 3-10.
5. Хуторський А. В. Дидактична евристика. Теорія і технологія креативного навчання / А. В. Хуторський. – М: МГУ, 2003. – 413 с.
6. Хуторской А. В. Интернет в школе: практикум по дистанционному обучению / А. В. Хуторський // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2001. – № 3. – С. 49-52.