

можливості якісного навчання та отримання повноцінної наукової інформації учнями, що проживають у регіонах та окремих населених пунктах, віддалених від потужних навчальних та наукових центрів.

2. Технології дистанційного навчання дозволяють учням економити час і стимулюють до опанування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Водночас сучасні педагогічні технології дистанційного навчання погано забезпечують об'єктивний, своєчасний та вичерпний контроль за рівнем навчальних досягнень учнів. Тому у цьому сенсі змішана (очно-дистанційна) форма навчання є кращою (оптимальною). Також вона дає змогу зменшити стресове навантаження, забезпечити виконання практичних робіт та збільшити кількість вільного часу учнів.

3. Вирішальним фактором успішності людської діяльності, у тому числі навчання, розвитку здібностей тощо є мотивація. Суттєвою перевагою дистанційних технологій навчання є широкі можливості для мотивування та зацікавлення учнів.

4. Дистанційне навчання не слід розглядати як альтернативу традиційному навчанню. Технології дистанційного навчання мають цілий ряд недоліків, основними з яких є загрози негативного впливу на здоров'я та соціалізацію учнів, невирішеність проблеми здійснення дистанційного контролю за якістю навчання, принципова неможливість дистанційного виконання деяких видів робіт, що вимагають певного обладнання, умов виконання тощо. Саме ці аспекти мають стати перспективними напрямками подальших досліджень.

ФОРМУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Мохун Сергій Володимирович

кандидат технічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
mohun_sergey@ukr.net

Федчишин Ольга Михайлівна

кандидат педагогічних наук, викладач кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
olga.fedchishin.77@gmail.com

Актуальність дослідження. Одним із найважчих предметів у шкільному курсі є фізика. Хоча саме цей предмет пов'язує у собі багато міжпредметних зв'язків та зрозумілий математичний апарат, однак учням важко вивчати фізику через власну незацікавленість.

Актуальність даного дослідження полягає у тому, щоб змінити ставлення учнів до вивчення фізики, адже для її розуміння на хорошому чи високому рівні потрібно прикласти більше зусиль аніж для інших предметів, а для цього потрібна зацікавленість предметом: потрібен правильний виклад матеріалу, а

також наочна демонстрація фізичних явищ із поясненням їх дії (у нашому випадку це демонстрація електромагнітної левітації).

Мета дослідження полягає у формуванні експериментальної компетентності учнів на уроках фізики за допомогою наочної демонстрації та пояснення принципу дії електромагнітної левітації.

Виклад основного матеріалу. Розглянемо експериментальну компетентність та способи її формування на уроках фізики. Експериментальна компетентність належить до навчально-пізнавального типу компетентностей. Її роль – зацікавити учнів у проведенні та демонстрації експерименту, що допоможе краще розвинути їхній пізнавальний процес, а також розвине навички для самостійного проведення та демонстрації експериментів, що позитивно вплине на загальну обізнаність учня.

Для формування експериментальної компетентності в учнів на уроках фізики вчитель повинен демонструвати цікаві фізичні явища та фізичні експерименти. У такому випадку в учнів зросте зацікавленість як у вивченні предмету фізика, так і у проведенні власних дослідів та експериментів.

Найшвидше сформувати експериментальну компетентність в учнів допоможуть позакласні гуртки, на яких можна демонструвати учням досліди, що не входять у шкільну програму, але будуть для них цікавими. Одним з таких дослідів може стати демонстрація явища електромагнітної левітації.

Розглянемо поняття левітації у сучасному світі детальніше. Левітація – це стійка рівновага об'єкта у гравітаційному полі без прямого контакту з іншими тілами чи предметами.

Однією із необхідних умов для левітації є наявність вертикальної сили, що протидіятиме силі тяжіння та компенсуватиме її, а також існування горизонтальних сил, що зрівноважать зміщення об'єкта вбік і забезпечать його стійку рівновагу [1].

Ми можемо поділити левітацію на два типи. Перший тип – це нестійка левітація, коли об'єкт зависає на певний проміжок часу, другий тип – це стійка левітація, коли об'єкт зависає на проміжок часу, який регулюється експериментатором. Тут ми можемо використати силу магнітної та електромагнітної взаємодії.

Магнітна левітація – це технологія, при якій «зависання» об'єкта можливе лише за допомогою магнітного поля. У випадку магнітної левітації використовується тиск магнітного поля для компенсації прискорення вільного падіння, що компенсує дію сили земного тяжіння.

Для досягнення стійкої невагомості об'єкта можна використати електромагнітну левітацію. Електромагнітна левітація – це технологія, при якій «зависання» об'єкта здійснюється за допомогою електромагнетизму.

Відмінність магнітної левітації від електромагнітної полягає у використанні електромагніту для її реалізації. На відміну від постійного магніту, який діє

постійно, електромагнітом ми можемо керувати, вмикаючи та вимикаючи його за допомогою джерела струму.

Для електромагнітної левітації характерні два основні типи – *електромагнітна левітація* за допомогою сили відштовхування електромагніту та *електромагнітна левітація* за допомогою сили притягання до електромагніту.

Різниця у цих двох випадках полягає у магнітній природі об'єкта та електромагніту, адже коли їх розмістити однаковими полюсами – то вони будуть відштовхуватись, коли різними – притягуватись.

На відміну від нестійкої левітації на постійних магнітах, електромагніт може включатись та вимикатись із високою швидкістю, що і зумовить його постійну левітацію. На даних принципах роботи побудований левітрон – пристрій, за допомогою якого можна спостерігати явище левітації (рис. 1).



Рис. 1. Левітрон відштовхувальної (а) та притягальної (б) дії.

Користуючись інтернет-джерелами та науковою літературою не важко виготовити левітрон (притягальної дії) своїми руками. Це потрібно, насамперед, для того, щоб учням на власному прикладі продемонструвати та пояснити не тільки явище магнітної левітації, але також і етапи створення самого левітрона.

Даний прилад можна використовувати для формування експериментальної компетентності у учнів. Він може бути використаний як на уроках електрики, під час вивчення властивостей електромагнетизму, так і на уроках механіки у 7 та 9 класах при вивченні теми «Вага тіла. Невагомість». Можна наочно пояснити учням як досягнути стану невагомості, коли тіло не діє на опору або підвіс, тобто перебуває у стані невагомості.

Розглянемо завдання, які допоможуть сформувати експериментальну компетентність в учнів за допомогою демонстрації левітрона, основ його побудови та явища магнітної левітації на позакласних заняттях з фізики.

Побудувати аналогічний прилад. Дане завдання допоможе учням засвоїти отримані знання, вміння та навички, які вони отримали, спостерігаючи за побудовою левітрона вчителем. Потрібно підібрати список деталей і комплектуючих і розповісти учням, що вони можуть також побудувати такий левітрон. Це допоможе розвинути зацікавленість при відтворенні побаченого.

Підібрати інші об'єкти, які будуть левітувати. Потрібно дати учням завдання самостійно виготовити тіла, які будуть левітувати (модель атома, модель Землі та ін.).

Підібрати електромагніт для збільшення вантажопідйомності. Це завдання передбачає експериментальне дослідження, в ході якого учні на власному досвіді оберуть оптимальний шлях для вирішення проблеми із вантажопідйомністю (збільшення кількості витків на котушці, діаметр осердя, довжини осердя чи товщини дроту).

Запропонувати учням додати у схему левітрона свої комплектуючі. Запропонувати учням змінити зовнішній вигляд левітрона за допомогою світлодіодів чи додаванням динаміків, також можна додати систему охолодження електромагніту, що допоможе збільшити силу струму та напругу. А це в свою чергу приведе до збільшення вантажопідйомності левітрона.

Змінити форму левітрона. Це може бути оригінальне завдання для учнів із творчим мисленням та підходом до розв'язання поставлених задач. Можна запропонувати учням придумати оригінальний вигляд левітрона, де усе залежатиме лише від їхньої уяви. У даному випадку роль вчителя у цьому завданні полягає у спонуканні учнів придумати щось нове та незвичайне.

Побудувати левітрон відштовхувальної дії. На позакласних годинах із фізики вчитель разом із учнями може спробувати поставити перед ними завдання побудувати левітрон відштовхувальної дії. Це повинно зацікавити учнів до експериментування.

Демонстрація у молодших класах. Дане завдання можна поставити перед учнями старших класів. Коли вони виготовлять левітрон та знатимуть його принцип роботи, учні можуть продемонструвати його у молодших класах, одночасно даючи пояснення принципів його роботи, а також розповідаючи про можливості та перспективи розвитку магнітної левітації. Це допоможе не лише учням старших класів краще зрозуміти даний матеріал, але і зацікавить учнів молодших класів у майбутньому вивченні точних наук.

Висновки. Показниками педагогічної майстерності вчителя (викладача) є: високий рівень виконання завдань експериментального характеру, якість роботи викладача, доцільні, адекватні педагогічним ситуаціям дії викладача, досягнення результатів навчання, розвиток здатності самостійно вчитися, здобувати знання, залучення до самостійного проведення наукових досліджень.

Тобто, роль вчителя у формуванні та розвитку дослідницьких та винахідницьких здібностей учнів полягає у спрямуванні їх на осмислення проблеми в цілому; створенні умов для пошукової творчої діяльності; організації самостійної пошукової діяльності. Учитель повинен чітко визначити ті теми програмного матеріалу, розкриття яких саме через розв'язування експериментальних задач матиме найвищий результат [2].

Список використаних джерел

1. Квантова левітація [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://sites.google.com/site/kvantovalevitacia/>.
2. Федчишин О.М., Мохун, С.В. Методичні можливості застосування експериментальних задач для розвитку винахідницької та дослідницької діяльності учнів. [Текст] / Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський, 2018. – Випуск 24: STEM-інтеграція як важлива передумова управління результативністю та якістю фізичної освіти. – С. 84-88.

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ АНАЛОГІЙ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ФІЗИКИ

Мацюк Віктор Михайлович

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
mvm279@i.ua

Вдале застосування аналогій при поясненні шкільного матеріалу з фізики в значній мірі полегшує його засвоєння учнями. Доцільність використання аналогій у навчальному процесі доведена у наукових дослідженнях С.Ю.Каменецького, Л.Р.Калапуші, П.Я.Михайлика, М.А.Солодухіна та ін. Застосування методу аналогій розглядалося у роботах А.М.Алексюка, В.Н.Воробйова, С.Ю.Каменецького, Б.І.Коротяєва, В.В.Попковича, Ю.В.Сенька та ін.

Досить часто у науково-популярній літературі, журналах, навчальних посібниках при поясненні складних питань використовуються аналогії. Слід відмітити, що у сучасних підручниках з фізики метод аналогій використовується рідко. Це, в першу чергу, пояснюється тим, що використання аналогій повинно бути науково обгрунтованим і ні в якому разі не повинно приводити до неоправданного спрощення викладу навчального матеріалу.

В логіці під аналогією розуміють такий умовивід, у якому із подібності предметів за одними ознаками роблять висновок і про подібність цих предметів за іншими ознаками. Метод аналогій у фізиці полягає у тому, що при вивченні деякого об'єкта використовують інший об'єкт, яким замінюють досліджуваний об'єкт [1, С.112-113].

В шкільному курсі фізики використання модельних уявлень учнів доречним буде під час вивчення молекулярної фізики, електродинаміки, оптики, фізики атома і атомного ядра.

Варто зазначити, що застосування аналогій в науці і в навчанні переслідують різні цілі. Про позитивну роль аналогій як методу дослідження в науці свідчить досвід історичного розвитку науки і використання аналогій такими відомими фізиками як Максвелл, Фарадей, Томсон, Ом, Герц, Лебедев, Столетов та ін. [2]. Яскравим прикладом було відкриття взаємодії двох точкових