

Терещук С.І.

доктор педагогічних наук,
професор кафедри фізики та інтегративних
технологій навчання природничих наук
Уманський державний педагогічний університет
імені Павла Тичини

ІНТЕРАКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ КООПЕРАТИВНОГО НАВЧАННЯ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ РОЗВИТКУ КРИТИЧНОГО МИСЛЕННЯ УЧНІВ ЛІЦЕЇВ

Анотація. У статті на підставі аналізу інтерактивних технологій навчання розглянуто педагогічні умови застосування цих технологій на уроках фізики в ліцеях. Показано, що відібрані методи інтерактивного навчання дозволяють успішно розвивати критичне мислення в учнів під час вивчення відомостей з квантової фізики.

Ключові слова: критичне мислення, інтерактивні технології навчання, квантова фізика, компетентнісний підхід, Нова українська школа.

Tereshchuk S. Interactive technologies of cooperative learning in physics lessons as a means of developing critical thinking of lyceum students. Based on the analysis of interactive learning technologies, the article examines the pedagogical conditions of using these technologies in physics lessons in lyceums. It is shown that the selected methods of interactive learning allow students to successfully develop critical thinking during the study of information on quantum physics.

Key words: critical thinking, interactive learning technologies, quantum physics, competence approach, New Ukrainian school.

Актуальність дослідження. Важливим чинником забезпечення якості освіти є компетентнісний підхід. Згідно з новим Стандартом Нової української школи передбачається 11 груп ключових компетентностей та 11 наскрізних умінь, окреслених у «Рекомендаціях Європейського Парламенту та Ради Європи», серед них – математична компетентність та основні компетентності у природничих науках, уміння вчитися впродовж життя, здатність до критичного мислення.

Критичне мислення в межах певної технології навчання – наскрізне вміння, що визначає здатність учня в майбутньому успішно провадити професійну діяльність, зокрема й навчальну в нових умовах. З цією метою ключову компетентність «уміння вчитися впродовж життя» ми скорелювали зі здатністю до критичного мислення. Водночас критичне мислення як складова компетентісно орієнтованої технології навчання, дозволяє успішно формувати предметну компетентність з фізики.

На сьогодні визнається, що одним з інструментів упровадження компетентісного підходу в навчальний процес є зміщення акцентів із нагромадження фактів на розвиток «вмінь та навичок XXI століття» [9]. Досягти цього можна, відійшовши від традиційних методик навчання, коли переважає знаннева парадигма, а вчитель відіграє роль носія та транслятора знань. Натомість зміщення центру ваги на особистість суб'єкта навчання активізує його приховані потенційні можливості до навчання через інтеракцію з іншими суб'єктами навчального процесу, спілкування й обмін думками, через дискусію та діалог. Це можливо за умови впровадження, наприклад, інтерактивних методів кооперативного навчання. Підкреслимо, що інтерактивні технології – не єдиний напрямок вдосконалення навчання, що дозволяє як найшвидше покинути «еру академічного знання». Аналіз компетентісно орієнтованих технологій навчання (а надалі й експериментальне навчання в ході педагогічного експерименту [6, 10]) переконали нас у тому, що через інтерактивні методи кооперативного навчання вдається найбільш оптимально реалізувати формування здатності учнів до критичного мислення як важливого уміння, що входить до ключової компетентності «уміння навчатися впродовж життя». Нижче буде розглянуто інтерактивні технології навчання в контексті формування відповідних компетентностей на основі критичного мислення в учнів ліцею.

У педагогічній практиці накопичилась величезна кількість технологій навчання, які віддзеркалюють різні підходи та моделі навчального процесу [2, 3, 5 та ін.]. Якщо ознакою класифікації цих підходів обрати рівень активності учнів, то їх можна умовно виокремити у три напрями — пасивний, активний та інтерактивні підходи [5]. Вказані групи відрізняються характером спільної діяльності учителя та учнів.

Пасивне навчання зумовлене використанням методів, у яких переважає навчальна діяльність, спрямована на пасивне засвоєння нової інформації – шкільна лекція, розповідь, пояснення. Основна дидактична

мета тут полягає в передачі учням певного обсягу знань та перевірці його засвоєння під час фронтального опитування, коли учням пропонують питання на відтворення правил, законів, означень нових понять тощо. Закріплення нового навчального матеріалу здійснювалось також шляхом розв'язування переважно простих (тренувальних) фізичних задач, які не вимагають творчого мислення. В такій моделі навчання учень виступає «об'єктом» навчального процесу, який не впливає на цілі навчання, а його інтереси, досвід, ціннісні переконання не враховуються в принципі. Навпаки, учень мусить ламати свої світоглядні погляди, змінювати інтереси або намагатись пристосуватись і самотужки мотивувати вивчення нової інформації.

Цілком закономірно, що здійснює він це єдиним доступним способом – через співставлення буденного знання із новим знанням, яке презентує вчитель. Наші спостереження показали, що ознакою цього процесу (наявність його протікання) є характерні запитання, які учні ставлять перед учителем – прохання пояснити факт або уточнити механізм протікання певного явища (відомого учню, наприклад, із прочитаної книги, перегляду кінофільму або спостереження природних явищ тощо) з позицій наукової теорії, яку викладає вчитель.

Вважається, що перша група спонукає до високої активності учнів шляхом використання учителем відповідних методів та методичних прийомів, що підпорядковані класно-урочній організації навчання. Класно-урочна організація навчання лише доповнювала концептуальні положення та визначала зовнішній бік організації навчального процесу, яким усі інші аспекти системи були підпорядковані. Ось деякі з них:

- авторитаризм викладання: авторитет учителя нерозривно об'єднаний з авторитетом знанневої парадигми, яка виставляється на протигагу свободі учня та заперечує демократичні цінності в навчанні, придушчує атмосферу довіри і взаємоповаги між учителем й учнями (попри їх декларацію);
- суб'єкт-об'єктні відносини учителя й учнів;
- переважання в навчанні лише ідеалізованих цілей, які мають декларативний характер і дозволяють виключно вчителю обирати і обґрунтовувати цілі та завдання уроку;
- фрагментарна активність учня: «традиційні» методи навчання передбачають активну участь певної частини класу і майже ніколи – усіх учнів. Охопити увагою та активувати усіх учнів класу, –

практично недосяжне завдання для учителя, до якого він може лише прагнути наблизитись.

Підкреслимо, що повністю відмовитись від класно-урочної системи навчання не вдається в силу об'єктивних причин. Повна відмова від цієї системи до тепер була неможлива, оскільки це тягне за собою необхідність докорінної заміни змістової компоненти методичної системи навчання, що не входило в завдання нашого дослідження.

Активне навчання передбачає застосування методів, що переводять учня до категорії «суб'єкту» навчання. До таких методів відносимо евристичні бесіди, розв'язування творчих завдань, демонстрацію та обговорення фізичних дослідів тощо. Під час фронтальних опитувань учитель ставить запитання, на які необхідно давати розгорнуту відповідь, логічно пояснювати або обґрунтовувати власну позицію тощо. Мета навчання залишається прерогативою учителя, але крім засвоєння знань планується розвивати в учнів здатність до фізичного стилю мислення, вміння творчо застосовувати набуті знання на практиці, вміння розв'язувати задачі із нестандартними умовами (творчі завдання) тощо.

Інтерактивне навчання можливе за спеціальної форми організації пізнавальної діяльності, яка орієнтована на постійну, активну взаємодію усіх учнів [5, с. 7]. Постійна та активна участь учнів досягається шляхом “навчання у співпраці” та згідно з принципом “навчаємось навчаючи”. Учні взаємодіють не лише з учителем, а й між собою та виступають рівноправними суб'єктами навчального процесу під час дискусій, обміну новою інформацією, обговорення завдань, запропонованих учителем.

На думку О. Пометун, для успішної організації інтерактивного навчання важливо дотримання наступних умов:

1. Організація навчального процесу як багатосторонньої комунікації в атмосфері партнерства.
2. Позитивна психологічна атмосфера в учнівському колективі.
3. Спеціальна організація навчального простору [4].

Розглянемо наведені положення кожне окремо з точки зору методики навчання фізики.

1. Організація навчального процесу як багатосторонньої комунікації в атмосфері партнерства.

Зі шкільної практики відомо, що спілкування між учнями для обміну інформацією є досить ефективним способом її засвоєння. Водночас багатостороння комунікація в учнівському колективі потребує

від її учасників окремої підготовки – уміння уважно слухати, правильно відтворювати почуте, логічно викладати власне бачення шляхів розв'язку проблеми (застосовувати закони логіки), ставити запитання. Усі ці якості також необхідні для опанування «мисленням вищого порядку» – критичним мисленням [7].

Водночас організація інтерактивного навчання потребує кооперації. Успіх групи залежить від кожного учасника, конкуренція між учасниками групи недоцільна. Недопустиме домінування однієї думки над іншими – усі учасники мають можливість вільно висловлювати власні думки, приймати продумані та відповідальні рішення, критично оцінювати представлені учителем або іншими учнями аргументи. Отже, організація інтерактивного навчання передбачає зокрема розв'язання навчальної проблеми на основі аналізу обставин та відповідних аргументів, фактів, гіпотез. Це створює досить сприятливі методичні умови для розвитку критичного мислення під час вивчення фізичних теорій, відповідно до емпірично-індуктивної схеми, що розглядалась нами в дослідженні [10]: Проблема – Гіпотези – Раціональна критика – Вибір гіпотези – Раціональна критика нової теорії – Нова проблема.

2. Позитивна психологічна атмосфера в учнівському колективі.

У методичній літературі описані численні технології для створення сприятливої психологічної атмосфери в класі [1, 2-5 та інші]. Головна мета таких «методик-криголамів» – створення «позитивної мотивації в наступній діяльності, взаємодія, розвиток спектра позитивних емоцій і почуттів стосовно процесу навчання і предмета, психологічне розвантаження учнів, згуртування колективу класу» [4, с. 38]. Проте вони мають два помітні недоліки: а) використання часу (20–45 хв, рідше до 7–10 хв); б) зазвичай покращення позитивної атмосфери – єдина дидактична мета, якої вдається досягти. Повторення раніше вивченого, перевірка домашнього завдання або актуалізація опорних знань учнів залишаються поза увагою учителя. Тому вказані методи краще проводити під час виховних заходів, факультативів тощо.

Проте, існує досвід використання методик, які на відміну від методів-криголамів дозволяють мотивувати клас, психологічно підготувати колектив класу до успішної навчальної діяльності і водночас працювати із відповідним навчальним матеріалом. Наприклад, такі методи детально описані в праці Д. Лємова «Майстерність учителя» [8, с. 203-207].

З досвіду відомо, що зазвичай педагог пов'язує свою діяльність із певними очікуваннями – як позитивними, так і негативними. Дослідження в царині когнітивної психології підтверджують, що позитивні очікування учителя мають безпосередній вплив на результати навчання. Цей вплив має позитивний ефект навіть для тих учнів, що раніше показували низький рівень навчальних досягнень. Найбільш відомим дослідженням із перевірки гіпотези «ефект очікування експериментатора» є «Пігмаліон».

На підставі проведеного аналізу викладених вище досліджень, ми прийшли до наступних висновків. Інтерактивне навчання включає постійну активну діяльність учнів і її успішність залежить не лише від підготовленості учнів, але й від позитивної психологічної атмосфери класного колективу загалом, а також окремих учнів. Проте, застосування відповідних інтерактивних стратегій навчання, спрямованих на створення позитивної атмосфери в учнівському колективі, недостатньо. Дослідження «Пігмаліон» дозволяють стверджувати, що важливу роль тут відіграватимуть позитивні очікування учителя. Проблема загострюється ще й тим, що учні ліцею знають про сформовані негативні уявлення про них в учителів. Тому вкрай важливо учителю проводити бесіди з учнями з метою підтримання відповідного психологічного клімату в колективі класу.

Також нами був запропонований новий підхід – «дослідницьке навчання» з квантової фізики (11 клас). Дослідницьке навчання – це навчання через дослідження (досліджуючи – навчаємось). Для реалізації дослідницького навчання на уроках фізики, нами було змінено індуктивно-емпіричну концепцію навчання на гіпотетико-дедуктивну, в основу якої покладено методику навчання учнів висувати гіпотези та перевіряти їх, спираючись на критичне мислення. Дослідницьке навчання базується на структурно-логічній схемі: Проблема – Гіпотеза – Рациональна критика – Вибір гіпотези – Рациональна критика нової теорії – Нова проблема [6].

Спираючись на наведені вище результати досліджень, у межах розроблюваної нами методичної системи компетентнісно орієнтованого навчання квантової фізики в ліцеї, учителям пропонувались наступні методичні рекомендації:

Учителю слід постійно аналізувати власну діяльність на відповідність стилю викладання, дидактичних цілей, методів викладання навчального матеріалу до власних та учнівських позитивних очікувань.

Учителю варто «забувати» про невдачі та негативні результати учнів з минулих років навчання і завжди бути готовим до сприйняття нових позитивних навчальних досягнень учнів. Проведені нами бесіди з учителями показали, що вже після першого навчального року роботи учителя з класом, у нього складається стійка «характеристика-вирок» для кожного учня. Такий стан, зазвичай, є досить сильним гальмуючим фактором для успішної навчальної діяльності учнів. І навпаки, постійна підтримка «відмінників» поряд із критикою «відстаючих» учнів створює напруження в класному колективі і почасти знижує ефект від інтерактивних уроків, оскільки така психологічна атмосфера не сприяє плідній праці в групах або парах.

Наші спостереження за навчальним процесом, переконують, що інтерактивні технології кооперативного навчання мають значний потенціал щодо подолання негативних очікувань і водночас дозволяють підвищити позитивні очікування. У цьому сенсі інтерактивні методики можуть розглядатися як інструментарій із підвищення позитивних очікувань як учителя, так і кожного учня. Працюючи в групі або в парі, учень досягає успіху разом із групою і отримує звершення очікуваного позитивного прогнозу від учителя навіть за умови виконання не ключової ролі, а відтак має нагоду переконатися у власній успішності. Демонструючи учителю свою успішну роботу в складі успішної групи, учень ніби надихає його на відповідні очікування. Це один з ключових моментів, який пояснює надзвичайно високу ефективність інтерактивних методик.

Дослідницьке навчання створює позитивне ставлення учнів до навчального процесу, оскільки учитель створює умови, коли учні самостійно (під керівництвом педагога) досліджують та «відкривають» нові знання.

3. Спеціальна організація навчального простору.

У середній школі давно реалізована ідея організації навчального простору через створення кабінетів із різних навчальних предметів, зокрема з фізики. Спеціальна організація навчального простору для інтерактивного навчання передбачає також зміну розташування положення учнів і педагога: розстановка учнівських парт у формі літери

«П», у формі «прямокутника» та «колом», «дискусійний клуб» (малими групами) [4, 7]. Це дає ряд суттєвих переваг: відсутність бар'єрів між педагогом та учнями, усі учні бачать один одного тощо. Проте існують й недоліки: деякі з наведених розташувань учнівських місць не дозволяють учителю швидко та вільно наблизитись до окремих учнів, щоб надати індивідуальні консультації. Особливо це помітно, якщо урок супроводжуватиметься демонстрацією фізичних дослідів учителем або за умови, коли учням необхідно провести фронтальний експеримент. У теорії та методиці навчання фізики усталеною є думка про те, що обладнання кабінету фізики та розташування учнівських парт та меблів визначається: а) системою сучасного шкільного фізичного експерименту; б) сукупністю методів і технологій навчання, які застосовуються в навчанні фізиці. Отже, при застосуванні інтерактивних методів навчання слід враховувати наявність шкільного фізичного експерименту, як важливої складової методичної системи навчання фізики в середній загальноосвітній школі.

Таким чином, аналіз особливостей організації інтерактивного навчання, дозволяє зробити наступні висновки. Застосовуючи інші технології навчання разом з інтерактивними методами, перевагу необхідно надавати саме тим, що не обмежують вільне пересування або розташування учнів у класі. Наприклад, доцільно замінити ІКТ із застосуванням стаціонарних комп'ютерів на ІКТ, що засновано на застосуванні мобільних пристроїв (ноутбуки, планшетні комп'ютери, смартфони тощо). Водночас не усі інтерактивні методики доцільно використовувати на уроках фізики. Критерієм відбору, на наш погляд, є два фактори: а) сумісність інтерактивного методу із системою шкільного фізичного експерименту; б) відповідність інтерактивної технології до методів навчання, які характерні саме для викладання фізики і склалися історично – розв'язування задач, проведення демонстраційних дослідів, фронтальних лабораторних робіт та ін.

Оскільки виникла необхідність об'єднання технології критичного мислення та інтерактивних технологій кооперативного навчання, ще одним важливим критерієм для відбору останніх є дидактична відповідність цих методів основній меті – формуванню у старшокласників навичок критичного мислення. Врахування цієї відповідності обумовлено особливостями формування критичного

мислення. Для того, щоб виробити критерії для відбору інтерактивних методів, нами були дотримані наступні умови.

I. У навчальному процесі використовуються завдання, розв'язання яких потребує мислення вищого рівня. Мисленням вищого рівня вважається таке, що здатне відповісти на запитання високого рівня – «це запитання, які ми ставимо, коли цікавимося, як чи чому щось відбувалось або яким чином одна подія, факт чи ідея можуть бути пов'язані з іншими. Ці запитання формулюються в такий спосіб, щоби змусити того, хто на них відповідає, критично мислити» [7, с. 15]. Таке означення цього поняття є дещо спрощеним і несповна чітким. Для старшокласників більш придатним, на наш погляд, буде підхід, коли мисленням високого рівня будемо називати таким, що підкоряється певним нормам, критеріям (законам). Зазвичай до таких законів відносять закони фізики та закони логіки (закон тотожності, закон несуперечності, закон виключення третього і закон достатньої підстави).

II. Навчальний процес обов'язково організований як дослідження учнями певної теми, що виконується шляхом інтерактивної взаємодії між ними; результатом навчання є вироблення власних суджень.

III. Вчителі та учні несуть спільну відповідальність за психологічний клімат на занятті.

IV. Вчителі демонструють як можна мислити критично: формулюють свої думки обґрунтовано, звертають увагу учнів на певні умови та заохочують учнів поважати точку зору, що не співпадає з власною.

V. Учням надається підтримка дозовано, так, щоб учень сам досягав необхідних результатів. Підтримка здійснюється через використання запитань як інструментарію критичного мислення та розв'язання проблем.

Висновки. На підставі проведеного вище аналізу, нами було обрано наступні критерії, за якими здійснювався відбір інтерактивних методик кооперативного навчання для уроків фізики з розвитку критичного мислення:

- сумісність інтерактивного методу із системою шкільного фізичного експерименту в сенсі методики та техніки проведення демонстраційних дослідів, фронтальних експериментів тощо;
- відповідність інтерактивної технології до методів навчання, які характерні саме для викладання фізики, що склалися історично –

розв'язування задач, проведення демонстраційних дослідів, фронтальних лабораторних робіт та ін.;

- надання переваги тим інтерактивним методам, що дозволяють широко застосовувати різноманітні методики «випитування», а також застосування різних таксономій системи запитань.

Також ми врахували класифікацію інтерактивних технологій навчання, запропоновану авторами [5]:

- інтерактивні технології кооперативного навчання;
- інтерактивні технології колективно-групового навчання;
- технології ситуативного моделювання;
- технології опрацювання дискусійних питань.

Вказана класифікація, на наш погляд, є досить вдалою, оскільки за ознаку класифікації прийнято мету уроку та форми організації навчальної діяльності учнів ліцеїв.

Література

1. Вукіна Н. В., Дементієвська Н. П. Критичне мислення: як цього навчати. Науково-методичний посібник. Х.: Видавнича група «Основа»: «Тріада+», 2007. 112 с.
2. Освітні технології: Навч.-метод.посіб. / О. М. Пехота, А. З. Кіктенко, О. М. Любарська та ін.; За ред. О. М. Пехоти. К.: Видавництво А.С.К., 2003. 255 с.
3. Паламарчук В. Ф. Першооснови педагогічної інноватики Т.1 / Паламарчук В. Ф. К. : Знання України, 2005. 420 с.
4. Пометун О. І. Енциклопедія інтерактивного навчання. К., 2007. 144 с.
5. Пометун О. І. та ін. Сучасний урок: Інтерактивні технології навчання: Наук.-метод. посібник / О. І. Пометун, Л.В. Пироженко; За ред. О.І. Пометун. К.: А.С.К., 2004. 192 с.
6. Терещук Сергій Іванович. Теоретико-методичні засади навчання квантової фізики у ліцеї : дис. ... докт. пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (фізика) / Терещук Сергій Іванович ; наук. консультант Ляшенко Олександр Іванович ; Міністерство освіти і науки України, Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. Київ, 2020. 457 с.
7. Технології розвитку критичного мислення учнів / А. Кроуфорд, В. Саул, С. Метьюз, Д. Макінстер; Наук. ред., передмова О. І. Пометун. К.: Плеяди, 2006. 220 с.

8. Doug Lemov, *Teach Like a Champion: 49 Techniques that Put Students on the Path to College*. John Wiley & Sons, Inc., 2010, Pp. 404.
9. Patrick Griffin, Barry McGaw and Esther Care (eds.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*, Springer Science+Business Media B.V. 2012.
10. Терещук С. І. Технології розвитку критичного мислення у навчанні фізики. *Українські студії в європейському контексті*. 2022. № 5. С. 214–227.

Ткачук Г.В.

*доктор педагогічних наук,
професор кафедри інформатики
і інформаційно-комунікаційних технологій
Уманський державний педагогічний університет
імені Павла Тичини*

ВЕБКВЕСТ ЯК ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ У РОБОТІ ВЧИТЕЛЯ ІНФОРМАТИКИ

***Анотація.** У роботі розглянуто технологію вебквесту як одну з педагогічних інновацій, яка дає змогу покращити якість навчання. Виявлено, що на уроках інформатики використання вебквесту сприяє формуванню в учнів нових освітніх компетенцій, самонавчання та саморозвитку, формуванню особистих якостей та творчого потенціалу. Ми виділили деякі хмарні сервіси, які дають змогу створити вебквест: *Learning.apps, Classtools.net, Inforapid KnowledgeBase Builder*. У ході застосування технології вебквест на уроці інформатики ми виокремили деякі методичні вимоги оптимального його застосування у шкільному курсі інформатики.*

***Ключові слова:** інноваційні освітні технології, вебквест, цифровий освітній ресурс.*

Tkachuk H. V. Webquest as an innovative technology in the work of an informatics teacher. The paper examines webquest technology as one of the pedagogical innovations that makes improving the quality of education possible. It was found that webquests in computer science classes contribute