

processes, physical quantities, based on the results of fundamental physical experiments (Rutherford's experiment, Compton effect, and others).

Keywords: *critical thinking, quantum theory, atomic structure, hypothetical-deductive approach in learning, methodological system, learning technologies.*

УДК 373.371:53

Шум М. І., Банак Р. Д.

ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В ЗАКЛАДАХ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ II СТУПЕНЯ

У статті визначено особливості навчання фізики в умовах реформування закладів середньої освіти. Наголошено на значущості вивчення фізики, в процесі опанування якої в учнів формуються певні світоглядні позиції та сучасна модель світу. Зазначено, що нинішній стан фізичної освіти в Україні переживає важкий період, що вимагає пошуку перспективних методик навчання, здатних забезпечити інноваційні підходи до формування в учнів знань. Констатовано, що система підготовки сучасних вчителів фізики передбачає традиційні підходи до побудови структури уроку, що в сучасних умовах не завжди забезпечує достатній рівень предметної компетентності з фізики. Виявлено і конкретизовано особливості навчання фізики в закладах середньої освіти II ступеня. Показано, що з урахуванням визначених особливостей набуває актуальності навчання в режимі спеціально організованого інформаційного навчального середовища – віртуального кабінету фізики. Доведено, що в умовах такого середовища підвищується рівень досягнення цілей навчання, а також забезпечується узгодженість між елементами освітнього процесу та вимогами щодо використання інформаційно-комунікаційних технологій.

Ключові слова: *заклади середньої освіти II ступеня, особливості навчання фізики, інформаційне навчальне середовище, віртуальний кабінет фізики.*

Відомо, що основним завданням української освіти на усіх рівнях є формування всебічно розвинутої особисті. Основний внесок у цей процес забезпечує навчання в закладах освіти II ступеня. При цьому необхідно наголосити на значущості вивчення фізики, в процесі опанування змістом якої в учнів формуються певні світоглядні позиції та уявлення про сучасну модель світу. Тому перед вчителем фізики постає важливе завдання побудови освітнього процесу таким чином, щоб він не зводився лише до засвоєння теорій, законів та закономірностей, а передбачав, насамперед, застосування отриманих знань на практиці та усвідомлення можливостей їх застосування в контексті сучасних технологій. Проте нинішній стан фізичної освіти в нашій країні переживає важкий період. Тому необхідно шукати шляхів покращення такої ситуації за допомогою перспективних методик навчання, які здатні забезпечити інноваційність опанування учнями знань.

Метою статті є виявлення особливостей навчання фізики в закладах середньої освіти II ступеня на етапі їх реформування та визначення впливу цих особливостей на якість освітнього процесу.

Розглянемо методичні аспекти навчального процесу з фізики в закладах освіти II ступеня. Відомо, що система підготовки сучасних вчителів фізики передбачає, в основному, традиційні підходи до побудови структури уроку [1]. Внаслідок цього молодий фахівець, який розпочинає свою професійну діяльність, при плануванні уроку використовує

стандартну методику його проведення, яка включає актуалізацію опорних знань, пояснення навчального матеріалу відповідно до змісту підручника, проведення у разі необхідності демонстраційного експерименту та закріплення засвоєних знань. Але при цьому не кожний вчитель замислюється над питаннями: чи будуть знання при цьому успішно засвоєні? Чи забезпечить такий підхід до побудови уроку досягнення основних цілей навчання? Як показує практика навчання учнів фізики, така методика проведення уроку не є достатньо ефективною. Для підвищення якості проведення уроку та засвоєння учнями знань необхідно виявити і врахувати особливості навчання фізики в закладах освіти II ступеня, що дозволить внести до освітнього процесу елементи інноваційності, а також передбачити його перспективність у напрямку досягнення визначених результатів навчання. Конкретизуємо ці особливості.

Першою особливістю навчання учнів фізики в сучасному закладі освіти є використання гаджетів. Сьогодні кожна людина є свідком того, як інформаційні технології починають переважати в усіх сферах діяльності, в тому числі в освітньому процесі. Тому велика кількість робіт науковців присвячена дослідженню можливостей використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчанні фізики. Проте не можна сказати, що наявні підходи до використання гаджетів на уроці фізики забезпечують високі результати в опануванні учнями знань. На жаль, процес їх використання має у більшій мірі фронтальний характер (мультимедійні демонстрації, презентації, віртуальний фізичний експеримент). Разом з тим, використання гаджетів може мати більшу користь, якщо цей процес буде індивідуалізовано, адже нині кожний учень шукає інформацію, яка його цікавить, саме за їх допомогою. Тому наявність в учнів таких навичок треба спрямувати в правильне русло і організувати індивідуальну роботу з гаджетами відповідним чином. Такий аспект інформаційно-комунікаційних технологій не є дослідженим в достатній мірі. Крім того, на сьогодні продовжують залишатися дискусійними питання щодо соціально-психологічного впливу гаджетів на освітній процес. Зокрема, багато йдеться про їх негативний вплив на розвиток та формування молоді. Чи можна це стверджувати однозначно? Відповідь на це запитання досить складно дати, не маючи досвіду практичної педагогічної діяльності. Але наш досвід вчителя-практика дозволяє оцінити використання портативних пристроїв в навчанні фізики, так би мовити, зсередини.

Як стверджує більшість вчителів і батьків, учні, які весь час користуються гаджетами, стають неухважними, починають безвідповідально відноситись до навчальних завдань, читають мало друкованих книг. Дійсно, учням в якійсь мірі цікавіше грати в ігри та переглядати пости в соціальних мережах. В результаті такої діяльності вони все більше втрачають інтерес до навчання. Як результат, сьогодні гостро постало питання заборони використання гаджетів на уроках. Але чому б вчителів в такій ситуації не проявити винахідливість і не використати залежність сучасних учнів від гаджетів на свою користь? І в цьому контексті на перше місце висувається ідея про використання спеціально організованого інформаційного навчального середовища – віртуального кабінету фізики, в умовах якого підвищується рівень досягнення цілей навчання, а також забезпечується узгодженість між елементами освітнього процесу, викликами глобалізаційних тенденцій та необхідністю використання інформаційно-комунікаційних технологій для підвищення якості навчання фізики. Зупинимось на цьому детальніше. Використання технологій E-навчання та віртуального кабінету фізики дозволяє урізноманітнити уроки та наповнити навчальний матеріал важливою науковою інформацією. Навчальний матеріал у віртуальному кабінеті фізики розміщується в електронній формі: відео-фрагменти, конспекти, електронні підручники, посилання на додаткові джерела інформації та інші. Знаходження учнів у такому віртуальному середовищі забезпечує для них можливість доступу до навчальної інформації

не лише з підручника та зошита, що значно розширює межі пізнавальної діяльності. Навчальний матеріал у віртуальному кабінеті фізики структуровано відповідно до навчального плану та розміщено на веб-сайті, доступ до якого учні отримують за допомогою гаджетів при будь-якому місцезнаходженні, де є доступ до мережі Internet. Переведення учнів в режим роботи у віртуальному кабінеті фізики дозволяє здійснювати навчання як в реальному часі – на уроці, так і в позаурочній роботі. При цьому зовсім не обов'язковим є наявність комп'ютера, адже майже у кожного учня є смартфон, технічні можливості якого можуть з легкістю його замінити. Враховуючи, що під час уроку більшість учнів намагається зазирнути у свій смартфон, слід спрямувати їх дії на пошук наукової інформації. Для цього потрібно лише чітко поставити перед учнями завдання, які вони повинні виконати за допомогою гаджетів. Якщо робота учнів у віртуальному кабінеті фізики відповідним чином підготовлена, то вони заходять на освітній сайт і починають успішно опрацьовувати інформацію, яку розмістив там учитель. Це можуть бути відео-фрагменти, наукові статті, посилання на сучасні наукові установи, online-тести, віртуальні лабораторії. Таким чином, гаджети забезпечують значні можливості для реалізації в освітньому процесі такого навчального інформаційного середовища, як віртуальний кабінет фізики, забезпечуючи доступ до online середовища без використання комп'ютера. І головне – якщо користування гаджетами на уроці не забороняти, а, навпаки, заохочувати, можна забезпечити стійку мотивацію учнів до вивчення фізики, а також підвищити рівень активності їх пізнавальної діяльності. [2]

Друга особливість навчання фізики в закладах освіти II ступеня пов'язана із незадовільним станом технічного забезпечення кабінетів фізики. Не секрет, що у більшості випадків вони знаходяться в занедбаному стані, а значний відсоток обладнання є значно застарілим. Виникла така ситуація, коли, з одного боку, не вистачає приладів для забезпечення індивідуальної роботи учнів, а з іншого боку – ті прилади, що є в наявності, в силу своєї давності не завжди дають бажаний результат. За таких умов унеможливується виконання демонстраційного експерименту та фронтальних лабораторних робіт, що негативно відображається на формуванні в учнів експериментаторських умінь, які є найважливішою складовою їх предметної компетентності з фізики. Таким чином, вивчення учнями фізики як науки експериментальної зводиться до вивчення теоретичного матеріалу. При цьому необхідно пам'ятати про значну загрозу, яка зумовлена нинішнім станом фізичної освіти в Україні, і найближчим часом спричинить негативний вплив на науково-технічний розвиток держави та становлення її в світових рейтингах розвинутих країн. Як зменшити негативний вплив ситуації з технічним оснащенням кабінетів фізики? І тут на допомогу знову приходять віртуальний кабінет фізики [3]. В умовах його функціонування для успішної реалізації експериментальної складової навчання фізики можна скористатись віртуальними дослідами та симуляціями.

Використання віртуальних дослідів та симуляцій забезпечується розміщенням та структуризацією у віртуальному кабінеті фізики, в режимі якого учні мають можливість неодноразового проведення експериментів та дослідів. При цьому важливо, що робота у віртуальному кабінеті фізики не викликає в учнів побоювань щодо пошкодження приладів або їх виходу з ладу. Найкращі результати такої роботи будуть забезпечені в тому випадку, якщо після успішного виконання віртуального досліду учні спробують реалізувати його в реальних умовах. Звісно, це можливо за наявності відповідних приладів, що знову повертає нас до необхідності покращення матеріально-технічного забезпечення кабінетів фізики.

Також віртуальні моделі дають можливість знайомити учнів з різноманітними фізичними об'єктами, а також дослідами, які не можна відтворити в реальних умовах, зокрема:

– рідкі кристали, полімери, наноматеріали та їх використання (8 клас, розділ 1 “Тепловий рух атомів і молекул. Температура”);

– теплообмін в побуті, техніці та у природі; плавлення, пароутворення і конденсація (8 клас, розділ 2 “Внутрішня енергія тіла. Теплові процеси”);

– взаємодія електричних зарядів, електризація, електричне поле; сила Кулона; провідники, напівпровідники, ізолятори (8 клас, розділ 4 “Електричні явища”);

– дії електричного струму; струм у металах; джерела електричного струму; елементи електричного кола; залежність опору провідника від температури (8 клас, розділ 5 “Електричний струм. Закони постійного струму”);

– утворення і поширення механічних та електромагнітних хвиль; радіозв’язок і радіолокація; сучасні засоби зв’язку та телекомунікацій (9 клас, розділ “Механічні та електромагнітні хвилі”);

– моделі будови атома; радіоактивні випромінювання та їх йонізаційна дія; поділ важких ядер; моделі ядерних реакцій; будова і дія дозиметрів; моделі атомних електростанцій; перебіг ядерних реакцій, термоядерні реакції, моделі прискорювачів елементарних частинок, космологічні моделі (9 клас, розділ “Фізика атома та атомного ядра. Фізичні основи атомної енергетики”);

Очевидно, що без розуміння вищенаведеного навчального матеріалу неможливе ґрунтовне опанування знань фізики, а також становлення у свідомості учнів фізичної картини світу учнями, формування їх світобачення, що свідчить про актуальність розроблення методичних підходів до використання віртуального кабінету фізики.

Ще однією особливістю сучасного етапу навчання фізики в закладах середньої освіти є недавня реформа Міністерства освіти і науки України, в умовах якої в шкільних кабінетах фізики було заборонено використання ряду приладів для демонстрацій та виконання лабораторних робіт. Отже, це ще раз підтверджує необхідність застосування віртуальних моделей та дослідів для максимальної мінімізації втрат від заборони використання фізичних приладів в освітньому процесі та повноцінної реалізації експериментальної складової навчання.

Визначені нами особливості навчання фізики вимагають від вчителя, відповідно, і особливих підходів до організації та реалізації освітнього процесу. Працюючи з сучасними учнями, які за інтелектуальними особливостями та навчальними можливостями значно відрізняються від своїх попередників, ми звернули увагу на те, що їх необхідно провокувати до нових видів діяльності. В контексті цього нами було запропоновано опанування учнями такого виду діяльності, як складання опорних конспектів. Як показує практика, для учнів така робота є досить цікавою. Опорний конспект ми використовуємо для самостійної роботи. Зазвичай це короткий опис відповідного розділу фізики. Так, значну методичну ефективність має складання опорного конспекту з розділу “Світлові явища” (9 клас), що пояснюється гуманістичною спрямованістю навчального матеріалу цього розділу. При виконанні такого виду роботи від учнів вимагається здійснення аналізу навчального матеріалу та додаткової інформації. Вони повинні стисло та лаконічно систематизувати матеріал з теми, а рівень виконання цього завдання свідчатиме про те, наскільки ґрунтовно вони її зрозуміли і засвоїли. Коефіцієнт корисної дії такого виду діяльності значно підвищується в режимі роботи у віртуальному кабінеті фізики, де для пошуку інформації учні використовують різноманітні джерела інформації, вітчизняні і зарубіжні Internet-ресурси, що привчає учнів до орієнтації в потоці інформації, забезпечує становлення інформаційної складової предметної компетентності з фізики. Здійснюючи пошук, відбір та аналіз навчальної інформації, учні знайомляться з різними точками зору, наявними шляхами розв’язання наукових проблем та перспективами наукових пошуків. У процесі такого виду діяльності учні також працюють

над поданням інформації та презентацією виконаної роботи, демонструючи тим самим свої комунікативні навички. Після опрацювання та подання інформації учні індивідуально або у малих групах захищають свою роботу, відповідаючи на запитання вчителя. Таким чином, вчитель спілкується з кожним учнем і в процесі бесіди може виявити можливі ускладнення в засвоєнні навчального матеріалу і намітити шляхи їх подолання, що забезпечує реалізацію діагностичної функції освітнього процесу. Отже, в ході захисту опорного конспекту здійснюється аналіз та узагальнення опанованого навчального змісту, але реалізує це завдання сам учень. Зрозуміло, що підготовка до такого виду навчальної діяльності учнів вимагає від вчителя відповідних затрат часу, але її результати такої роботи здійснюють значний вплив на формування предметної компетентності з фізики. Ми також пропонуємо учням обмінюватись своїми роботами через віртуальний кабінет фізики та месенджери, таким чином кожний учень може порівнювати одержані ним навчальні результати з результатами інших учнів, а, отже, здійснювати самоаналіз та самооцінювання. Нами визначено переваги навчальної діяльності учнів при розробленні опорних конспектів з фізики в режимі функціонування віртуального кабінету фізики:

- можливість пошуку інформації у вітчизняних та закордонних джерелах;
- подання виконаної роботи у вигляді презентації;
- можливість спілкування у процесі роботи з іншими учасниками освітнього процесу;
- ознайомлення з наявними підходами до розв'язання навчальних проблем та подальшими перспективами наукового пошуку в даному напрямку шляхом використання інформації за допомогою різних сервісів;
- підвищення ефективності діагностування знань учнів з теми, своєчасне виявлення навчальних ускладнень та визначення шляхів їх усунення.

Важливою особливістю навчання фізики в закладах освіти II ступеня є також необхідність ознайомлення учнів із сучасними досягненнями фізики. Зрозуміло, що це завдання завжди було важливим. Але саме сьогодні воно набуло особливого значення, оскільки не залишилося жодної сфери діяльності людини, у якій не використовуються досягнення фізики. Всі сучасні технології ґрунтуються на фізичних законах і закономірностях. Щоб довести важливість фізики як науки, вчитель повинен максимально показати сфери застосування фізичних знань та їх вплив на формування наукового знання про світ та його будову, що дасть можливість сформувати в учнів матеріалістичне бачення будови світу та методів його пізнання. Добре відомо що кожний наступний етап розвитку людства відбувається за менший проміжок часу. Так, відкриття електричних явищ передувало розвитку технологій майже ціле століття (електродвигуни, електроприлади); відкриття ядерних законів дало можливість людству отримати величезну кількість кількості енергії порівняно з тогочасними джерелами менш ніж за півстоліття (атомні електростанції); конструювання скануючого електронного мікроскопа та відкриття нанотехнологій забезпечило можливість розвитку ще більш новітніх технологій в усіх сферах людської діяльності лише за кілька десятків років (створення мікрокомп'ютера, наноматеріалів тощо). Нині нова технічна революція відбувається в двох різних напрямках. Перший – це створення та впровадження штучного інтелекту на базі роботів. Другий напрям – вдосконалення технологій космічних досліджень та проєктів, місія людей на Марс. Використання нових технологій та їх модернізація або заміна на ще більш перспективні ґрунтується на знаннях природничих наук, а особливе місце займають знання з фізики, її теоретичний та експериментальний методи. Тому сучасний учень в контексті розвитку сучасних технологій має мати чітке бачення картини світобудови та розуміння картини світу. Адже лише така свідома людина може зробити важливий внесок у розвиток вітчизняної науки і навіть принести користь на світових теренах. Значної допомоги у розв'язанні завдання підвищення

рівня обізнаності учнів у сучасних досягненнях фізики як науки надає використання віртуального кабінету фізики. На сайті кабінету вчитель розміщує інформацію, що стосується останніх досліджень та відкриттів у фізиці, учні мають можливість знайти цю інформацію та опрацювати її. Таким чином вчитель забезпечує доступ учнів до найновітнішої інформації.

Виходячи з вищесказаного, можна зробити висновок, що з розвитком суспільства та в процесі його глобалізації процес навчання фізики в закладах освіти II ступеня теж значно змінюється. Особливості, які нами виділено, здійснюють вагомий вплив на організацію та реалізацію освітнього процесу з фізики і обов'язково мають бути враховані вчителем. Головне – мобільніше реагувати на сучасні тенденції та забезпечувати інноваційність в реалізації цілей навчання фізики.

Використана література:

1. Шут М. І. Новий навчальний предмет “Фізика і астрономія”: науковий та світоглядний аспект. Центральний державний педагогічний університет імені Володимира Вінниченка / М. І. Шут, Л. Ю. Благодаренко // Наукові записки. – Випуск 169. – Кропивницький, 2018. – С. 167–171.
2. Банак Р. Д. Віртуалізація навчального процесу з фізики / Р. Д. Банак // Фізика та Астрономія в рідній школі: Науково-методичний журнал. – № 4 (145) липень-серпень 2019. – Вид-во Педагогічна преса, 2019. – С. 37-39.
3. <https://drive.google.com/file/d/1xmfuDvX8JULGf7QKNvBBorD9gmoe7j1C/view>

References:

1. Shut M. I. Novyi navchalnyi predmet “Fizyka i astronomiia”: naukovyi ta svitohliadnyi aspekt. Tsentralnyi derzhavnyi pedahohichnyi universytet imeni Volodymyra Vinnychenka / M. I. Shut, L. Iu. Blahodarenko // Naukovi zapysky. – Vypusk 169. – Kropyvnytskyi, 2018. – S. 167–171.
2. Banak R. D. Virtualizatsiia navchalnoho protsesu z fizyky / R. D. Banak // Fizyka ta Astronomiia v ridnii shkoli: Naukovo-metodychnyi zhurnal. – № 4 (145) lypen-serpen 2019. – Vyd-vo Pedahohichna presa, 2019. – S. 37-39.
3. <https://drive.google.com/file/d/1xmfuDvX8JULGf7QKNvBBorD9gmoe7j1C/view>

Шут М. И., Банак Р. Д. Особенности обучения физики в учреждениях среднего образования II степени.

В статье определены особенности обучения физике в условиях реформирования учреждений среднего образования. Сделан акцент на значимости изучения физики, в процессе овладения содержанием которой у учащихся формируются определённые мировоззренческие позиции и представления о современной модели мира. Отмечено, что нынешнее состояние физического образования в Украине переживает не лучший период и требует поиска перспективных методик обучения, способных обеспечить инновационные подходы к формированию у учащихся знаний. Констатируется, что современная система подготовки учителей физики предусматривает традиционные подходы к построению структуры урока, что не в полной мере обеспечивает достаточный уровень предметной компетентности по физике. Доказано, что для повышения качества проведения урока и усвоения учащимися знаний необходимо выявить и учесть особенности обучения физике в учреждениях среднего образования II степени. Это позволит внести в образовательный процесс элементы инновационности, а также предвидеть его перспективность в направлении достижения определённых результатов обучения. Выявлены и конкретизированы эти особенности, определено их влияние на организацию и реализацию образовательного процесса по физике. Акцентировано, что отмеченные особенности обязательно должны учитываться учителем. Показано, что в контексте современных требований к образовательному процессу и с учётом выявленных особенностей приобретает актуальность обучение в режиме специально организованной учебно-информационной среды – виртуального кабинета физики. Доказано, что в условиях такой среды повышается уровень достижения целей обучения, а также обеспечивается согласованность между

элементами образовательного процесса, вызовами глобализационных тенденций и необходимостью использования информационно-коммуникационных технологий для повышения качества обучения физике.

Ключевые слова: учреждения среднего образования II ступени, особенности обучения физике, информационная учебная среда, виртуальный кабинет физики.

Shut M., Banak R. Features of physical training in secondary education in secondary education.

The importance of studying physics is emphasized, in the process of mastering which students form certain worldviews and a modern model of the world. It is noted that the current state of physical education in Ukraine is going through a difficult period, which requires the search for promising teaching methods that can provide innovative approaches to the formation of knowledge students. It is stated that the system of training of modern physics teachers involves traditional approaches to the structure of the lesson, which in modern conditions does not always provide a sufficient level of subject competence in physics. The peculiarities of teaching physics in institutions of secondary education establishment of the second degree are identified and specified. It is shown that, taking into account certain features, it becomes relevant to study in a mode of specially organized information and educational surrounding - virtual study of physics. It is proved that in such an environment the level of achievement of the learning goals is increased, as well as the coherence between the elements of the educational process and the requirements for the use of information and communication technologies.

Keywords: secondary education establishment of the second degree, peculiarities of teaching physics, information and educational surrounding, virtual study of physics.