

Лекція 9. Технології проблемного навчання фізики та астрономії. Загальні засади їх розроблення

План

6.1. Концептуальні засади створення педагогічних технологій проблемного навчання (на прикладі авторської технології «Підготовка майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності учнів в освітньому процесі»).

6.2. Основні змістові етапи реалізації педагогічної технології.



1. Концептуальні засади створення педагогічних технологій проблемного навчання (на прикладі авторської технології «Підготовка майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності учнів в освітньому процесі»).

Розробленню педагогічної технології має передувати аналіз системи педагогічної діяльності з виділенням основних її структурних компонентів. В аспекті підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності учнів ми виділяємо, наприклад, такі компоненти (блоки): теоретико-методологічний, змістовно-процесуальний та діагностичний (рис. 1).

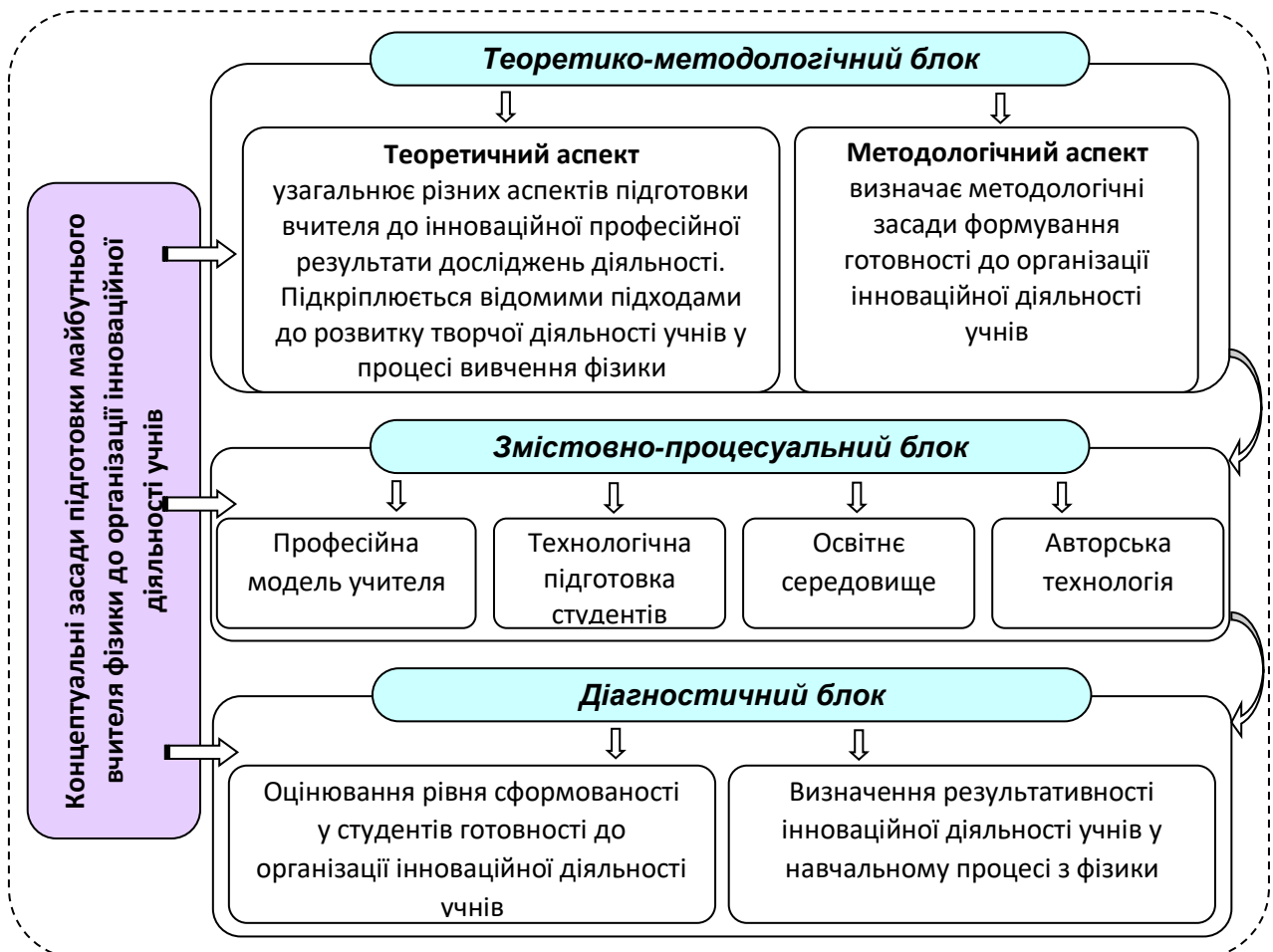


Рис. 1. Структурні компоненти процесу підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності учнів

Теоретико-методологічне підґрунтя професійної підготовки вчителя фізики. Передумовами до розроблення цього блоку є емпіричні факти, що вказують на актуальність підготовки майбутнього вчителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів. Цими фактами є, зокрема, протиріччя, що були виявлені у процесі аналізу стану розробленості проблеми організації учнівської інноваційної діяльності (вони висвітлені у вступній частині монографії). Розглядуване підґрунтя професійної підготовки майбутніх учителів фізики має два аспекти: теоретичний та методологічний.

Теоретичний аспект узагальнює результати досліджень різних питань щодо підготовки вчителя до інноваційної професійної діяльності. Зокрема, серед педагогічних умов формування у студентів закладів вищої освіти готовності до інноваційної професійної діяльності І. В. Гавриш виділяє такі

- процес розвитку мотивації інноваційної професійної діяльності буде ефективним, якщо його основними цілями визнано: прийняття студентами завдань модернізаційних перетворень у системі загальної середньої освіти як особистісно значущих; розвиток у них мотивації досягнення у професійній галузі;

- формування готовності майбутніх учителів до педагогічного цілеутворення буде ефективним, якщо здійснюється в умовах спеціально організованого навчання, спрямованого на опанування студентами механізмів педагогічного цілеутворення;

- підготовка майбутніх учителів до створення освітніх інновацій буде ефективною, якщо орієнтується на розвиток креативності професійного мислення студентів, на формування в них умінь створювати сприятливі для колективної педагогічної творчості умови, якщо розвиток професійно важливих якостей професійного мислення майбутніх учителів передбачає включення до змісту інноваційного навчання комплексу заходів, спрямованих на формування у студентів готовності до наукової творчості в педагогічній галузі.

Як комплекс методів, форм і засобів інноваційного навчання майбутніх учителів І. В. Гавриш наводить такі: дискусії в навчальних групах із дослідження цілей, ділові ігри, інтерактивні методи, мікрОВикладання, міні-конкурси, мозковий штурм, мотиваційні тренінги, портфоліо, проблемні й традиційні лекції, проектні методи, рефлексивне викладання, робота в малих групах тощо.

Серед концептуальних основ формування змісту підготовки майбутніх учителів фізики до винахідницької та інноваційної діяльності М. М. Анісімов вказує на такі:

- враховуючи важливу роль фізики в житті суспільства та її гуманітарний потенціал для виховання й розвитку студентів, прикладні галузі фізики слід розглядати як окрему навчальну дисципліну в системі фахової підготовки студентів – майбутніх учителів фізики. Конкретний зміст дисципліни може бути різним залежно від ЗВО;

– при визначенні змісту підготовки студентів до професійної винахідницької та інноваційної діяльності особливий акцент слід робити на одночасне поєднання й синтез знань із суміжних галузей між природничими науками й дидактикою;

– зміст дисциплін, про які йдеться, слід доповнювати матеріалом з інноватики;

– факторами, що впливають на зміст і структуру відповідних навчальних курсів, є загальні та специфічні для певного профілю цілі навчання творчої діяльності, а також інтереси та спеціальні здатності студентів різних профілів, структура яких визначає особливості їх інноваційної діяльності.

Теоретичне підґрунтя професійної підготовки вчителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів також підкріплюється відомими підходами до розвитку творчої діяльності учнів у процесі вивчення фізики (С. П. Величко, А. А. Давиденко, Б. Г. Кремінський, В. В. Мендерецький, А. І. Павленко, Р. І. Швай, М. І. Шут та інші).

Методологічний аспект визначає методологічні засади формування в майбутніх учителів фізики готовності до організації інноваційної діяльності учнів: процес професійної підготовки вчителя фізики повинен ґрунтуватися на системному, діяльнісному, компетентнісному, особистісно орієнтованому, акмеологічному й аксіологічному підходах, які визначають загальнонаукові та психолого-педагогічні засади технологій спеціальної фахової підготовки фахівців-фізиків та технологій навчання фізики в закладах загальної середньої освіти. Використання вказаних підходів, насамперед, було пов'язане з наступним (табл. 1).

Таблиця 1

Дидактичні підходи як методологічна база для формування в майбутніх учителів фізики готовності до організації інноваційної діяльності учнів

№ з/п	Назва підходу	Роль і місце підходу в дослідженні
1	Системний	Побудова структурно-функціональної моделі підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності учнів. Визначення концептуальних засад здійснення цієї підготовки
2	Діяльнісний	Розроблення авторської технології організації інноваційної діяльності учнів у процесі навчання фізики (зокрема, створення освітнього середовища для формування в майбутніх учителів фізики готовності до організації інноваційної діяльності учнів; дослідження методичних особливостей організації цієї діяльності на уроках з фізики та в позаурочній роботі)
3	Компетентнісний	Дослідження професійної готовності вчителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів у навчальному процесі, а також виявлення організаційно-педагогічних умов формування у студентів цієї готовності

4	Особистісно орієнтований	Розроблення організаційно-методичного забезпечення процесу формування в майбутніх учителів фізики готовності до організації інноваційної діяльності учнів. Розроблення методів, форм і засобів навчання, що уможливають організацію інноваційної діяльності учнів у навчальному процесі з фізики (зокрема для створення авторських форм позаурочної роботи учнів)
5	Акмеологічний	Реалізація самостійної навчальної діяльності студентів як важлива складова методичної системи їх підготовки до організації інноваційної діяльності учнів. Забезпечення можливості саморозвитку майбутнього вчителя фізики у процесі творчої педагогічної праці, що пов'язана, зокрема, з організацією інноваційної діяльності учнів
6	Аксіологічний	Спрямування в авторській технології організаційних форм та змісту інноваційної діяльності учнів у навчальному процесі з фізики на ознайомлення, вивчення та розв'язання актуальних проблем сьогодення (зокрема, енергозбереження та екологічних проблем)

Змістовно-процесуальний блок. Цей блок концептуальних засад стосується методичної системи підготовки майбутніх учителів до організації інноваційної діяльності учнів.

Професійна модель учителя фізики. Здійснення цілеспрямованої підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності учнів потребує внесення доповнень у професійну модель вчителя, що мають враховувати інноваційний характер його професійної діяльності. Важливою складовою інтегральної професійної компетентності вчителя є *інноваційна компетентність*. І. М. Дичківська трактує її як систему мотивів, знань, умінь, навичок, особистісних якостей педагога, що забезпечує ефективність використання нових педагогічних технологій у роботі з дітьми. До компонент цієї компетентності вона відносить: інформованість про інноваційні педагогічні технології, належне володіння їх змістом і методикою, високу культуру використання інновацій у навчально-виховній роботі, особисту переконаність у необхідності застосування інноваційних педагогічних технологій. Отже, професійну модель учителя фізики (зокрема, у частині інноваційної компетентності) необхідно доповнити технологічними знаннями та професійними компетенціями, які відображають його здатність до організації інноваційної діяльності учнів.

Технологічна підготовка студентів до організації інноваційної діяльності учнів. Формування в майбутніх учителів фізики готовності до організації інноваційної діяльності учнів повинно мати цілісний характер. Це також передбачає запровадження в методичній системі фахової підготовки студентів-фізиків (майбутніх учителів) методів, організаційних форм і засобів, що мають забезпечити формування зазначеної готовності в єдності її психологічного, теоретичного та практичного компонентів, а також сприяти розвитку у студентів здатності до використання та створення освітніх

інновацій, що уможливлюють залучення учнів до інноваційної діяльності у процесі навчання фізики.

Технологічна підготовка студентів-фізиків мусить спрямовуватися на формування цілісної системи методичних знань та умінь учителів фізики, вона має сприяти цілеспрямованому формуванню елементів їх авторської системи діяльності, прискорювати психологічну адаптацію до ролі вчителя фізики, що позитивно вплине на розвиток особистості фахівця та забезпечить його готовність до організації інноваційної діяльності учнів. Ефективна реалізація наведеного положення уможливлюється за умови, якщо теоретично обґрунтована й розроблена методична система підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності учнів:

а) міститиме сукупність взаємопов'язаних і взаємозумовлених елементів – *цілей, змісту, методів, засобів і організаційних форм навчання* (конкретна їх реалізація докладно розкрита у третьому розділі монографії), використання яких спрямоване на формування в майбутніх учителів фізики готовності до організації інноваційної діяльності учнів, до створення умов щодо розвитку в них творчих здібностей у процесі цієї діяльності;

б) забезпечуватиме підвищення рівня пізнавальної активності учнів у процесі навчання фізики, сприятиме розвитку творчих здібностей дітей, створюватиме умови для їх самоосвіти та самостійного наукового пізнання.

Це потребує включення до навчальних планів дисциплін, що спрямовані на:

- формування готовності до інноваційної професійної діяльності та готовності до організації інноваційної діяльності учнів у навчальному процесі з фізики (відповідні змістові блоки можна вводити й до традиційних дисциплін із циклу професійної підготовки);

- вивчення певних прикладних розділів фізики та прикладів їх застосування в техніці. Змістовий аспект навчального матеріалу може враховувати спеціалізацію, за якою відбувається навчання студентів.

Прикладами цих дисциплін можуть бути такі:

- *на рівні бакалаврату*: «Організація інноваційної діяльності учнів з фізики», «Дидактичні засоби навчання фізики», «Мова фізичних задач», «Технологія критичного мислення», «Комп'ютеризація шкільного фізичного експерименту», «Педагогічне програмне забезпечення», «Освітні інтернет-технології», «Методика інтеграції фізико-математичних знань», «Критичний аналіз навчально-методичної літератури», «Сучасні освітні технології»;

- *на рівні магістратури*: «Технологія підготовки учнів до продовження фізичної освіти в університеті», «Комп'ютерне моделювання фізичних процесів», «Організація навчально-дослідної діяльності старшокласників», «Критичний аналіз розв'язків фізичних задач», «Комп'ютерні технології дистанційної освіти», «Методика підготовки до учнівських олімпіад з фізики», «Обслуговування та виготовлення обладнання фізичного кабінету» та інші.

У процесі розглядуваної фахової підготовки слід звертати увагу майбутніх учителів на важливість використання життєвого (вітагенного) досвіду учнів у процесі їх інноваційної діяльності, що розгортається в

навчальному процесі з фізики. Важливість останнього пов'язуємо, услід за В. Д. Шарко, з тим, що опора на життєвий досвід того, хто навчається, є головним шляхом перетворення знань на цінності (важливість цього узгоджується з ідеями компетентнісного підходу, згідно з яким навчання певного виду діяльності передбачає не лише засвоєння людиною відповідних знань, умінь і навичок, але й розвиток її ціннісної сфери, збагачення життєвого досвіду). Саме життєвий досвід дає нагоду людині реалізувати потенційні здібності в навчальному процесі.

Освітнє середовище для формування готовності вчителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів. Таке освітнє середовище має уможливлювати запровадження у професійній підготовці майбутніх учителів організаційних форм навчання, що сприяють продуктивній діяльності студентів у процесі навчання (заняття-конкурси, заняття-конференції тощо); спрямовують їх до створення авторських технологій навчання, формують індивідуальний стиль діяльності (зокрема інноваційної); створюють умови для науково-дослідницької діяльності студентів, а також для набуття досвіду роботи з учнями (наприклад, під час проходження педагогічної практики, у процесі роботи учнівських гуртків, шляхом залучення учнів до науково-дослідницької роботи навчально-наукових лабораторій тощо).

Ефективність фахової підготовки вчителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів можна також підвищити за умови використання віртуального освітнього середовища, що уможливлює дистанційне навчання студентів. Таке середовище вважають освітнім простором, що містить учасників освітнього процесу, інформаційний зміст і комунікативні можливості локальних, корпоративних і глобальних комп'ютерних мереж, що формуються та використовуються з освітньою метою. Створення віртуального освітнього середовища передбачає модернізацію навчальних комплексів відповідних дисциплін, що, насамперед, потребує розроблення інформаційно-комунікаційних комплексів дисциплін із розміщенням їх на навчальній платформі Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (MOODLE) на сайті університету. Такі інтерактивні курси можуть містити комплекс матеріалів: а) в Word і PDF та відеоматеріали; б) в PowerPoint (комплекс різних видів презентацій); в) веб-квести.

Авторська технологія організації інноваційної діяльності учнів у процесі навчання фізики. До основних педагогічних ефектів розвивальних технологій, що мають особистісну спрямованість, відносять такі: інтелектуальний та емоційно-мотиваційний розвиток; формування знань і професійних умінь; забезпечення ціннісного ставлення до освітнього процесу; підвищення активності, формування самосвідомості й самостійності студентів.

Інноваційна діяльність учнів, що розгортається в навчальному процесі з фізики, має ознаки продуктивної навчальної діяльності. Зважаючи на вищезазначене, авторська технологія організації інноваційної діяльності учнів має враховувати особливості саме гнучких технологій навчання. Значення цієї технології полягає, насамперед, у тому, що, осмисливши її підходи, принципи

та ідеї, майбутні вчителі фізики зможуть на їх основі побудувати власну педагогічну практику (або розробити авторську педагогічну технологію).

Діагностичний блок. Цей блок передбачає розроблення діагностичного інструментарію для оцінювання рівня сформованості у студентів (майбутніх учителів фізики) готовності до організації інноваційної діяльності учнів (це дозволить оцінити ефективність розробленої методичної системи підготовки вчителів); розроблення методики визначення результативності інноваційної діяльності учнів, до якої вони залучаються в навчальному процесі з фізики (це дозволить засвідчити ефективність запропонованої технології організації інноваційної діяльності учнів).

До наведених положень вважаємо за доцільне навести авторську позицію щодо питання «Чи є необхідною для ефективної організації інноваційної діяльності учнів у навчальному процесі з фізики вимога щодо створення вчителем власних інноваційних продуктів?». Аналіз педагогічного досвіду педагогів, професійна діяльність яких має інноваційний характер, а також наш власний педагогічний досвід дозволяють засвідчити, що створення вчителем оригінальних розробок (наприклад, технічних рішень, навчальних методик, програмних засобів), новизна яких засвідчена охоронними документами (зокрема патентами), є дуже важливою, проте не є вирішальною передумовою його готовності до організації інноваційної діяльності учнів. Аналогічну думку висловлює Р. І. Швай. Вона, зокрема, пише: «Не всі викладачі можуть бути творцями в сенсі створення творчих продуктів, однак вони можуть заохочувати до творчої праці, пояснювати її ефекти, створювати творчу атмосферу, переконувати у важливості творчих пошуків, підкреслювати цінність нових ідей учнів у процесі розв'язування задач, допомагати у творенні не лише обдарованим особистостям, але й створювати умови для розвитку креативності всіх учнів».

Отже, структура визначених нами концептуальних засад щодо розроблення технології підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності учнів, виявляється наступною:

- *теоретико-методологічний блок* враховує емпіричні факти, що обумовлюють актуальність підготовки майбутнього вчителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів; узагальнює результати досліджень різних аспектів підготовки вчителів до інноваційної професійної діяльності; визначає методологічні засади формування в них готовності до організації інноваційної діяльності учнів; підкріплюється відомими підходами до розвитку творчої діяльності учнів у процесі вивчення фізики;

- *змістовно-процесуальний блок* обумовлює необхідність уточнення професійної моделі вчителя фізики, що має відобразити його здатність до організації інноваційної діяльності учнів; висуває вимоги щодо цілей, змісту, методів, засобів і організаційних форм навчання, передбачених методичною системою; вказує на важливі особливості освітнього середовища для формування готовності вчителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів; містить підходи до розроблення авторської технології організації інноваційної діяльності учнів;

– *діагностичний блок* передбачає розроблення діагностичного інструментарію для оцінювання рівня сформованості у студентів готовності до організації інноваційної діяльності учнів у навчальному процесі з фізики, а також розроблення методики визначення результативності цієї діяльності.

6.2. Основні змістові етапи реалізації педагогічної технології.

З огляду на нинішню структуру навчально-виховного процесу у ЗВО, у підготовці майбутнього вчителя фізики до організації інноваційної діяльності учнів нами виділено три етапи (рис. 6.2):

- етап теоретичної підготовки;
- етап набуття практичних здатностей до інноваційної діяльності;
- етап набуття здатності до організації інноваційної діяльності учнів.

Така побудова процесу підготовки майбутніх учителів фізики виконує, окрім іншого, дуже важливе завдання – психологічну переорієнтацію студента від усвідомлення себе в ролі того, хто навчається, до ролі того, хто навчає. Розглянемо докладніше кожен із наведених етапів підготовки.

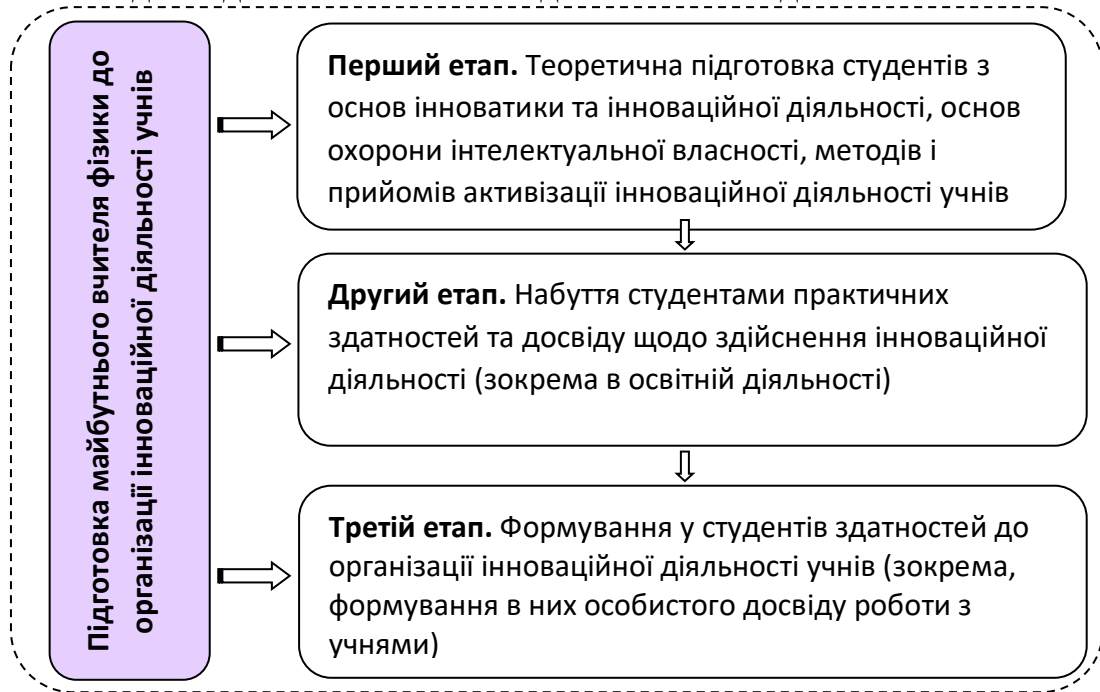


Рис. 6.2. Структура трирівневої системи підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності учнів

Етап теоретичної підготовки. Зміст навчання майбутніх учителів фізики на цьому етапі пов'язаний із формуванням у них знань про:

- основи інноватики та інноваційну діяльність взагалі й про інноваційну діяльність учнів у навчальному процесі з фізики зокрема (насамперед, про її зміст і структуру);
- основні поняття й положення *методів пошуку розв'язків творчих фізико-технічних завдань* (зокрема, метод «спроб і помилок», метод мозкового штурму, метод синектики, метод морфологічного аналізу, метод контрольних

запитань, метод функціонально-вартісного аналізу), а також про *прийоми та принципи усунення технічних протиріч* (наприклад, *принципи*: дроблення, місцевої якості, об'єднання, універсальності, попереднього (запобіжного) виконання, часткового або надлишкового ефекту, переходу в інший вимір, використання механічних коливань, «перетворити шкоду на користь», зворотного зв'язку, «посередника» та інші; *прийоми*: заміна механічної системи, використання гнучких оболонок і тонких плівок, застосування пористих матеріалів, зміна фізико-хімічних параметрів об'єкта, застосування фазових переходів, застосування термічного розширення, застосування композитних матеріалів та інші);

- основи охорони інтелектуальної власності (зокрема, про теоретичні основи патентування передбачуваних винаходів) та правила оформлення учнівських інноваційних проєктів;

- місце інноваційної діяльності учнів у навчальному процесі з фізики в загальноосвітній школі (зокрема про структуру навчального процесу з фізики та про різні види урочної та позаурочної діяльності, що уможливають включення учнів до творчої (зокрема інноваційної) діяльності);

- методи й прийоми активізації інноваційної діяльності учнів.

Ознайомлення студентів – майбутніх учителів фізики з наведеними видами теоретичного знання можливо здійснювати як у процесі вивчення традиційних дисциплін, що забезпечують фахову підготовку студентів (розглядаючи подані змістові блоки як додатковий матеріал), так і шляхом упровадження спеціальних курсів.

Етап набуття практичних здатностей до інноваційної діяльності. Зрозуміло, що досвід здійснення інноваційної діяльності студенти-фізики можуть набути лише у процесі власної творчої діяльності. Тому методична система підготовки майбутніх учителів фізики має передбачати такі форми й методи їх навчально-пізнавальної діяльності, що уможливлювали б інноваційний пошук. Проведені нами дослідження показують, що окремі елементи інноваційної діяльності студентів можуть бути реалізовані в таких організаційних формах навчання у ЗВО:

1. *У процесі навчальних занять.* Пошукова діяльність, що реалізується під час аудиторних занять, може охоплювати всіх студентів. Найбільші можливості для включення елементів інноваційної діяльності в діяльність студентів мають, на наш погляд, такі нормативні дисципліни з циклу професійної підготовки: курси загальної фізики («Механіка», «Молекулярна фізика та термодинаміка», «Електрика та магнетизм», «Оптика», «Атомна та ядерна фізика»), «Теорія і методика навчання фізики», «Дидактичні засоби навчання фізики» та інші. Важливе значення для залучення студентів до пошукової діяльності можуть відігравати також дисципліни вибору факультету та дисципліни вільного вибору студентів (як приклад вкажемо на авторський спецкурс «Організація інноваційної діяльності учнів з фізики»). Особливу цінність для залучення студентів до інноваційної діяльності виявляють лабораторні заняття. Тому важливо, щоб лабораторні роботи передбачали відповідні творчі завдання, які б спонукали студентів-фізиків до

інноваційного пошуку (наприклад, завдання, пов'язані з розробленням експериментальних установок, створенням демонстраційних приладів тощо).

2. *Як домашні та індивідуальні завдання з наведених вище дисциплін, а також кваліфікаційні роботи студентів.*

3. *Як різновид науково-дослідної діяльності студентів, що здійснюється в позааудиторний час.* Така діяльність може бути реалізована, наприклад, у процесі їх підготовки до всеукраїнських конкурсів студентських наукових робіт; у процесі роботи в науково-дослідних лабораторіях, у творчих групах наукового товариства студентів і аспірантів, у наукових гуртках.

Для реалізації другого етапу підготовки майбутніх учителів фізики в робочій програмі авторської дисципліни «Організація інноваційної діяльності учнів з фізики», окрім предметного аспекту, передбачено також діяльнісний. Він містить перелік дій (пізнавальних та практичних), формування яких є необхідною складовою успішного здійснення інноваційної діяльності. Цією програмою передбачається формування у студентів:

- здатностей щодо застосування загальних законів фізики для розв'язання простих технічних проблем, а також аналізу та оцінювання запропонованих технічних рішень на предмет можливості їх практичного використання (ефективності, конкурентоспроможності);
- досвіду оформлення заявок на корисні моделі та винаходи;
- здатності до використання різних джерел інформації (навчальної та наукової літератури, комп'ютерних баз даних тощо).

Етап набуття здатності до організації інноваційної діяльності учнів. В інноваційних освітніх перетвореннях, зазначає І. М. Дичківська, особливо жорсткими є вимоги не лише до рівня теоретичних знань, але й до практичної підготовки вчителя. Він повинен уміти спрямовувати навчально-виховний процес на особистість вихованця, вибудовувати свою професійну діяльність так, щоб кожен учень мав необмежені можливості для самостійного й вискоєфективного розвитку.

Зрозуміло, що сформованість у студентів знань з основ інноватики, з теоретичних основ інноваційної діяльності та здатності здійснювати інноваційну діяльність ще не дає підстав вважати, що цей студент вже підготовлений до організації інноваційної діяльності учнів. Майбутньому вчителю фізики потрібно ще й здобути особистий досвід безпосередньої роботи з учнями. Під час такої роботи студенти мають, насамперед, набути здатність заохочувати учнів до творчої діяльності; створювати сприятливі умови для здійснення ними інноваційної діяльності; надавати педагогічну підтримку тим учням, які, зазвичай, не демонструють високого рівня навчальних досягнень з фізики, проте виявляють зацікавлення до пошукової діяльності.

Реалізація третього рівня підготовки студентів під час навчання в університеті може відбуватися в таких видах діяльності:

1. Педагогічна практика як складова навчально-виховного процесу у ЗВО. Під час її проходження створюються реальні умови для формування в

майбутніх учителів готовності до педагогічної діяльності, зокрема для набуття ними досвіду організації інноваційної діяльності учнів у навчальному процесі.

2. Керівництво учнями у процесі їх підготовки до участі у всеукраїнських і міжнародних конкурсах фізико-технічного спрямування. Важливо, що на сьогодні перелік таких конкурсів доволі великий. Прикладом всеукраїнського конкурсу може бути *Всеукраїнський конкурс-захист науково-дослідницьких робіт учнів – членів Малої академії наук України (МАН України)*, а міжнародного – *Міжнародний конкурс науково-технічної творчості школярів Intel International Science and Engineering Fair (Intel ISEF)*. Попри те, що розглядуваний вид діяльності для студентів не є обов'язковим, наші дослідження свідчать про те, що деякі з них із цікавістю беруть участь у цій роботі.

3. Керівництво малими творчими групами учнів, які беруть участь у науково-дослідній (та інноваційній) роботі навчально-наукових лабораторій, створених на базі факультету або інших структурних підрозділів ЗВО.

Отже, запропонована нами технологія підготовки майбутніх учителів фізики до організації інноваційної діяльності учнів має трирівневу систему та створює умови для: теоретичної підготовки студентів, що пов'язана з вивченням основ інноватики та інноваційної діяльності, основ охорони інтелектуальної власності, методів і прийомів активізації інноваційної діяльності учнів (перший рівень); набуття студентами практичних здатностей та досвіду щодо здійснення інноваційної діяльності у процесі їх навчання (другий рівень); формування у студентів особистого досвіду роботи з учнями, спрямованої на організацію їх інноваційного пошуку в навчальному процесі з фізики (третій рівень).