

ПЕДАГОГІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЯК ТЕХНОЛОГІЯ РОЗВИТКУ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТАРШОКЛАСНИКІВ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Метою статті є дослідження місця педагогічного моделювання в розробленні технології розвитку дослідницької компетентності учнів старших класів у процесі навчання фізики. Основним методом дослідження є теоретичний аналіз порушеної проблеми на основі опрацювання наукової літератури. Зроблено висновок, що використання методу моделювання для дослідження розвитку дослідницької компетентності учнів старших класів у процесі навчання фізики та розроблення відповідної технології за допомогою моделювання є доцільним, оскільки дозволяє виокремлювати в сукупності характеристик цього педагогічного явища ті з них, які цікавлять дослідника, а також досліджувати ефективність їх застосування разом із розробленими методиками.

Ключові слова: педагогічне моделювання, метод, педагогічна технологія, розвиток, дослідницька компетентність.

Постановка проблеми. Нові вимоги до освіти в сучасному українському суспільстві полягають, насамперед, у підготовці людини, здатної до опанування нових професійних знань та вмінь. Такий підхід у сучасній освіті забезпечує перенесення акценту від «інформаційного енциклопедиста» до «людини-дослідника», перехід від процесу накопичення знань до процесу більш глобального – опанування способів діяльності. Це означає, що, навчаючи школярів, треба пам'ятати не лише про формування в них системи знань, але й про розвиток сукупності прийомів, умінь для досягнення цілей, спрямованих на отримання освіти впродовж життя [2].

Одним зі шляхів виконання окреслених завдань є розвиток в учнів дослідницької компетентності, що відображено в низці таких законодавчих актів та програм, як Закон України «Про освіту», Національна доктрина розвитку України у XXI ст., Державна програма «Учитель», Болонська декларація та ін. Більше того, активному залученню учнів до дослідницької діяльності сприятиме й дебіюрократизація школи, завдяки якій більше ніж на 1500 показників скоротилася кількість звітних документів; упроваджено низку тактичних змін у зміст середньої освіти з метою розвантаження навчального процесу для учнів та педагогів; накладено мораторій на перевірку шкіл тощо.

Результатом виконання зазначених програм, законодавчих актів та заходів МОН України має стати створення ефективної системи освіти, яка гарантуватиме розвиток дослідницької компетентності випускника школи у зв'язку з потребами особистості, суспільства й держави.

Ефективне вирішення завдання щодо розвитку дослідницької компетентності учнів старших класів у процесі навчання фізики, на наш

погляд, можливе за умови використання в навчально-виховному процесі загальноосвітнього навчального закладу педагогічного моделювання. Цей метод дослідження набув особливого статусу в психолого-педагогічних дослідженнях останніх років, пов'язаних із моделюванням понятійних, процесуальних, структурних і концептуальних характеристик та окремих аспектів навчання й виховання на загальноосвітньому та професійно орієнтованому рівнях [1; 3; 4; 10; 12]. Отже, можемо констатувати виняткову роль моделювання в психолого-педагогічних дослідженнях.

Аналіз актуальних досліджень. Застосовували універсальний метод моделювання в сучасній науці такі вчені, як: Д. Д. Айстраханов, Н. Вінер, Т. Б. Гуменюк, В. В. Давидов, О. М. Дахін, Е. П. Нікітін, Є. М. Павлютенков, П. В. Трусов, В. А. Штофф та ін.

Аналіз багатьох публікацій з окресленого питання дозволив констатувати, що метод моделювання має базуватися на логічному й концептуальному обґрунтуванні та мінімальній кількості припущень, причому вказана кількість припущень повинна бути достатньою для формування цілісного уявлення про об'єкт дослідження. Можливостям моделювання освітніх систем приділяють дедалі більше уваги в науково-педагогічних дослідженнях, оскільки його першочергове завдання вбачають у виявленні ресурсу саморозвитку, самовдосконаленні в межах самих освітніх систем [9, 16].

Проблеми, пов'язані з моделюванням певних процесів у навчально-виховному процесі навчальних закладів усіх типів, перебувають у полі зору багатьох науковців. Так, О. П. Мещанінов розробляє сучасні моделі університетської освіти в Україні [9], Р. К. Серьожникова – моделювання педагогічного процесу формування творчого педагогічного потенціалу майбутнього викладача у процесі професійної підготовки в університеті (на прикладі підготовки викладача економіки) [11], О. М. Коберник – моделювання різних аспектів виховного процесу в сільській загальноосвітній школі [6], Є. О. Лодатко – особливості моделювання в педагогіці в контексті розвитку інформаційних відносин [7; 8]. Інші аспекти проблеми моделювання професійної діяльності спеціалістів висвітлено в наукових працях А. А. Вербицького, Л. Г. Семушиної, А. Н. Дахіна, В. І. Загвязинського, В. В. Корнещук та ін. [5].

Метою статті є дослідження місця педагогічного моделювання в розробленні технології розвитку дослідницької компетентності учнів старших класів у процесі навчання фізики.

Методи дослідження – аналіз літературних джерел та теоретичний аналіз проблеми дослідження.

Виклад основного матеріалу. Методологією педагогічного дослідження передбачено використання комплексу як теоретичних, так і емпіричних методів. Метод моделювання посідає особливе місце з-поміж теоретичних методів педагогічного дослідження.

Використання методу моделювання для дослідження педагогічного явища розвитку дослідницької компетентності учнів старших класів у процесі навчання фізики, на наш погляд, зумовлене тим, що цей метод дозволить у подальшому виокремлювати із сукупності характеристик педагогічного явища необхідні нам і досліджувати ефективність їх застосування разом із відомими чи спеціально розробленими методиками. Іншими словами, метод моделювання в педагогіці є вкрай необхідним інструментом дослідження та перетворення сучасної педагогічної практики. Використовуючи науковий апарат моделювання, він уможливлує побудову нових теоретичних конструктів.

Аналізуючи науково-методичну літературу, ми поділяємо позицію науковців, згідно з якою педагогічне моделювання є одним із методів педагогічного дослідження, що дозволяє вивчати педагогічне явище (педагогічний об'єкт) за допомогою моделювання понятійних, процесуальних, структурно-змістових і концептуальних характеристик та окремих «сторін» навчально-виховного процесу в межах точно визначеного соціокультурного простору на загальноосвітньому, професійно-орієнтованому або іншому рівнях [7; 13].

Особливістю розвитку дослідницької компетентності старшокласників у процесі навчання фізики є те, що це явище, маючи суб'єктну орієнтацію, безперервно змінюється в часовому вимірі залежно від інформаційного впливу соціуму на суб'єкт педагогічного процесу та розвитку особистості цього суб'єкта. З огляду на це розроблена педагогічна модель розвитку дослідницької компетентності учнів старших класів з фізики може бути апробованою та реалізованою в подальшому (в умовах реального навчально-виховного процесу) тільки за умови достатньої загальності досліджуваних змістових і структурно-процесуальних компонентів дослідницької компетентності учнів з фізики.

Побудована за такої умови педагогічна модель уможливлує розроблення технології її реалізації. Якщо ж умову буде змінено (наприклад, знижено рівень абстрагування на етапі побудови моделі), тоді невиправдано буде зростати кількість змістових та структурно-процесуальних компонентів педагогічної моделі, що, у свою чергу, призводить до суттєвого ускладнення її інтерпретації та ускладнює (навіть унеможливлує) розроблення технології реалізації цієї педагогічної моделі. Останнє ми пояснюємо тим, що педагогічний процес є нелінійною системою з непропорційною залежністю між власними елементами. Системоутворювальним чинником навчання за таких умов буде сукупність способів керівництва, методів і принципів навчання.

Виходячи з наявної кількості моделей (структурні, функціональні, теоретичні, емпіричні, нормативні, моделі подібності тощо) та їх аналізу, для розроблення педагогічної технології розвитку дослідницької

компетентності учнів старших класів у процесі навчання фізики ми обрали, на наш погляд, найактуальнішу, а саме структурно-функціональну модель. Вибір зумовлений тим, що саме структурно-функціональна модель з позицій системного підходу поєднує сукупність структурних і функціональних компонентів, які тісно взаємозв'язані. До того ж проектування структурно-функціональної моделі розвитку дослідницької компетентності учнів старшої школи в процесі навчання фізики, методологічно орієнтованої на системний підхід, дозволяє продумати та втілити механізми формалізації процедур управління, в основу яких покладено комбінування ідей проектування навчальних систем, їх верифікацію, послідовний аналіз, а також цілеспрямоване коригування.

Що ж тоді має бути методологічним орієнтиром у визначенні механізмів реалізації структурно-функціональної моделі розвитку дослідницької компетентності старшокласників з фізики? Безперечно, таким методологічним орієнтиром ми повинні обрати дидактичний синтез, який відповідає за створення цілісної структурованої моделі розвитку дослідницької компетентності учнів старших класів з фізики, яка поєднує в собі дидактичні знання, навчальні дії, прийоми, способи, методи, усі типи навчальних, методичних та педагогічних завдань.

Спираючись на концептуальні положення педагогічного моделювання, уточнимо основні етапи побудови моделі розвитку дослідницької компетентності.

1. Вхідження в проблему побудови моделі. Визначення функцій об'єкта, що моделюється, його місця та значення в системі освіти.

2. Побудова максимально функціональної системи наскрізних компонентів структури об'єкта, який досліджується. Визначення критеріїв функціональності системи, проведення заходів контролю з метою перевірки максимальності вибору наскрізних компонентів структури об'єкта та функціональності кожного з них.

3. Виділення в системі наскрізних компонентів структури об'єкта, що досліджується, мінімально допустимого набору базових (статичних) складових. Установка логічного, функціонального, семантичного, технологічного взаємозв'язку між компонентами системи.

4. Розроблення моделі динаміки об'єкта дослідження, яка складається з таких етапів:

4.1. Визначення закономірностей функціонування системи шляхом з'ясування параметрів поведінки системи та керування нею.

4.2. Встановлення відомостей про об'єкт дослідження на основі теоретичних та емпіричних методів.

4.3. Формулювання проблеми, яка визначає завдання й конкретний предмет дослідження.

4.4. Виходячи з умов функціонування системи, визначення динаміки зміни, самоорганізації або розвитку системи.

4.5. Встановлення причиново-наслідкового зв'язку між характером керівної дії та поведінкою системи.

4.6. Уточнення й аналіз умови невизначеності функціонування об'єкта, який моделюється.

Розроблення технології розвитку дослідницької компетентності учнів старших класів з фізики за допомогою педагогічного моделювання є процесом створення технологічного ланцюга, який являє собою сукупність взаємопов'язаних у певній послідовності творчих методів, способів, прийомів, завдань, що забезпечують закріплення навчальних умінь, трудових дій, навичок, соціально цінних норм та моделей поведінки. Загальна ефективність зазначеного ланцюга залежить від психологічного обґрунтування кожного технологічного елемента та наявності практичних висновків стосовно навчальної діяльності.

Педагогічна технологія розвитку дослідницької компетентності учнів старших класів з фізики має забезпечити виконання положень, які забезпечують перехід учня на позицію суб'єкта навчально-виховного процесу. Коли ми говоримо про засади (принципи) педагогічної технології, то розуміємо різні аспекти педагогічної взаємодії, які визначають орієнтування освіти на ініціювання суб'єктності, а також на зміст вільного вибору. Такий підхід дає можливість технологічно організованому особистісно-орієнтованому навчанню на сучасному етапі бути засобом регуляції спільної творчої діяльності вчителя та учнів. Систематичне залучення учнів старших класів до дослідницької діяльності з фізики, у процесі якої використовуються елементи рольової гри, керування взаємовідносинами в дослідницькій групі тощо, – все це активно впливає на мотиваційну сферу навчання. У свою чергу, підвищення рівня мотивації уможлиблює зростання пізнавальної та комунікативної активності учнів і, відповідно, сприяє глибшому засвоєнню навчального матеріалу.

Пропонована нами педагогічна технологія є по суті алгоритмом навчального процесу з фізики в старшій школі, який визначає структуру та зміст навчальної діяльності учнів з урахуванням їх індивідуального психологічного сприйняття інформації, що забезпечує успіхи в навчальній справі. Тому в процес дослідницької діяльності учнів старших класів ми вважаємо необхідним ввести декілька структурних компонентів, а саме: 1) підвищення рівня мотивації; 2) концентрація уваги учня на проблемі дослідження; 3) встановлення партнерської взаємодії вчителя з учнем (групою учнів); 4) тісне поєднання класної та позакласної дослідницької діяльності; 5) саморепрезентація учня.

Встановлені особливості реалізації учнями старшої школи дослідницької діяльності з фізики дозволили нам окреслити технологію

розвитку дослідницької компетентності старшокласників, яка, за даними нашого педагогічного дослідження, суттєво підвищує ефективність навчально-виховного процесу загальноосвітнього навчального закладу в цілому (рис. 1).

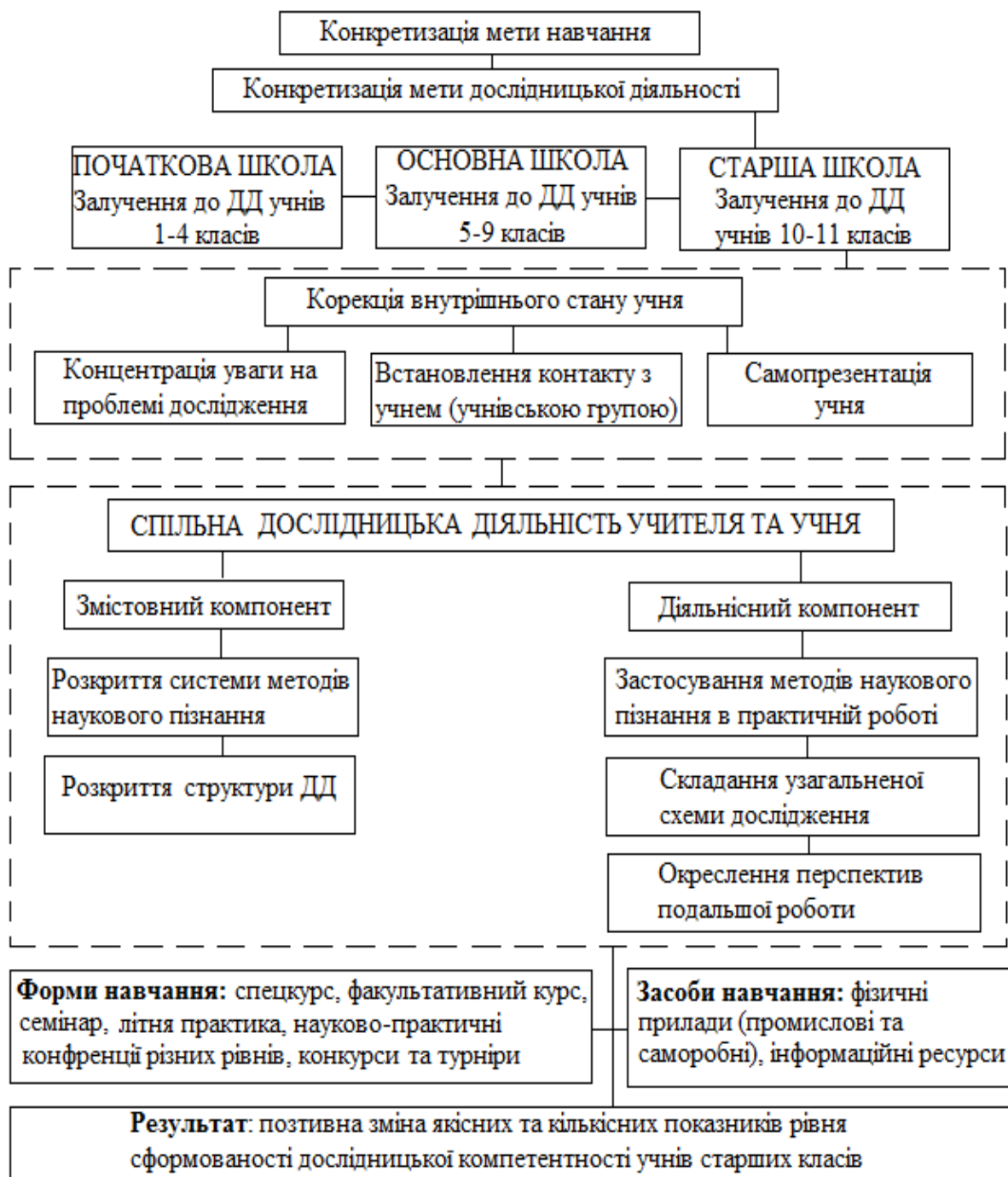


Рис. 1. Технологія розвитку дослідницької компетентності старшокласників у процесі навчання фізики

Аналіз запропонованої нами технології розвитку дослідницької компетентності учнів старшої школи з фізики засвідчує, що цей процес є невід'ємною частиною формування дослідницької компетентності учня сучасної школи, адже викладання предмета «Природознавство» у початковій та основній школах сприяє розвитку в учнів необхідних компетенцій

дослідницької діяльності на передбаченому програмою рівнях. Відповідно, учень при переході від основної до старшої школи вже має неабиякий досвід дослідницької діяльності з фізики. Більше того, процес виконання дослідницької діяльності учнів старшої школи є підготовчим етапом до повноцінної науково-дослідницької діяльності у виші.

Корекція внутрішнього стану учня передбачає, по-перше, встановлення контакту з ним (або групою учнів), що має проявлятися у встановленні довірливих взаємовідносин між учителем та учнем. Окрему увагу, на наш погляд, слід приділяти учням із девіантною поведінкою. Так, наша активна присутність у навчально-виховному процесі багатьох шкіл Сумської та Чернігівської областей, що були задіяні в нашому педагогічному дослідженні, показала, що випадки девіантної поведінки дедалі частішають. Відповідно, учитель зобов'язаний уживати певні заходи для корекції поведінки таких учнів.

У сучасних умовах роботи загальноосвітнього навчального закладу впоратися з цією проблемою без втручання шкільного психолога просто неможливо. Саме він у процесі надання психологічної допомоги підліткам із девіантною поведінкою може ефективно застосовувати такі способи впливу, як *інформування* (розширення інформованості учня щодо обговорюваних питань за рахунок прикладів з повсякденного життя, звернення до літературних джерел, до наукових даних, до досвіду інших людей); *метафора* (зменшення суб'єктивної значущості проблеми та практично повне зникнення помилкового відчуття унікальності проблеми дитини, зниження напруженості в атмосфері консультування); *встановлення логічних взаємозв'язків* (встановлення разом із учнем послідовності подій, з'ясування впливу внутрішніх (суб'єктивних) чинників на події) тощо.

По-друге, корекція внутрішнього стану учня полягає в концентрації уваги на проблемі дослідження, що проявляється в удосконаленні здатності до цілеспрямованого зосередження уваги на певних об'єктах і явищах, а також переборюванні впливу чинників, які її (увагу) відволікають. У старшому шкільному віці зростає роль післядовільної уваги в навчальній і практичній діяльності – уваги, яка виникає на основі довільної й полягає в зосередженні на цікавому предметі, явищі.

По-третє, важливою є саморепрезентація учня, яка полягає в його вмінні триматися перед аудиторією. Саморепрезентація учня має зовнішню (саморепрезентаційні прояви діяльності учня, що безпосередньо сприймаються оточуючими: зовнішній вигляд, поведінка, манери, техніка спілкування) та внутрішню (впевненість у власних силах, бажання донести до аудиторії результати дослідницької діяльності тощо) складові, які пов'язані між собою.

Наступним кроком реалізації технології розвитку дослідницької компетентності учнів старших класів з фізики є спільна діяльність учителя

та учня (дослідницької групи), спрямована на досягнення єдиної мети. Реалізується така діяльність через змістовий та діяльнісний компоненти шляхом добору відповідних форм і засобів навчання.

Висновки та перспективи подальших наукових розвідок. Таким чином, представлена нами технологія розвитку дослідницької компетентності учнів старших класів у процесі навчання фізики має властивості системності, керованості, відтворюваності та являє собою проект взаємопов'язаних дій суб'єктів освітнього процесу в спільній дослідницькій діяльності. До перспектив подальших розвідок, на наш погляд, належать такі аспекти: 1) вплив окресленої технології на розвиток складових дослідницької компетентності учнів, представлених у авторській моделі; 2) оцінювання індивідуальної дослідницької діяльності учнів старших класів у процесі застосування окресленої технології.

ЛІТЕРАТУРА

1. Айстраханов Д. Д. Математичні моделі професійної компетентності майбутнього фахівця / Д. Д. Айстраханов // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2014. – № 3. – С. 136–140.
2. Бургун І. В. Модель розвитку навчально-пізнавальних компетенцій учнів / І. В. Бургун // Сборник научных трудов Sworld. – Вып. 2. – Том 14. – Одесса : КУПРИЕНКО, 2013. – С. 66–74.
3. Гуменюк Т. Б. Моделювання в педагогічній діяльності [Електронний ресурс] / Т. Б. Гуменюк // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. – Серія 13 : Проблеми трудової та професійної підготовки. – Режим доступу : http://archive.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Nchnpu_13/2010_7/13.pdf
4. Дахин А. Н. Педагогическое моделирование : монография / А. Н. Дахин. – Новосибирск : Новосибирский институт повышения квалификации и переподготовки работников образования, 2005. – 230 с.
5. Катаева М. Л. Оценка уровня профессиональной компетентности преподавателей колледжа к использованию моделирования профессиональной деятельности в подготовке будущих педагогов [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.pedsovet.org/component/option,com_mtree/task,viewlink/link_id,5828/Itemid,11/
6. Коберник О. М. Психолого-педагогічне проектування виховного процесу в сільській загальноосвітній школі : автореф. дис. ... доктора пед. наук : 13.00.07 «Теорія та методика виховання» / О. М. Коберник. – К., 2000. – 34 с.
7. Лодатко Є. О. Моделювання педагогічних систем і процесів / Є. О. Лодатко. – Слов'янськ : СДПУ, 2010. – 148 с.
8. Лодатко Є. О. Моделювання освітніх систем в контексті ціннісної орієнтації соціокультурного простору / Є. О. Лодатко // Вісник Черкаського університету. Серія : Педагогічні науки. – Вип. 112. – Черкаси, 2007. – С. 32–40.
9. Мещанінов О. П. Сучасні моделі розвитку університетської освіти в Україні : монографія / Олександр Павлович Мещанінов. – Миколаїв : Вид-во МДГУ ім. Петра Могили, 2005. – 460 с.
10. Павлютенков Є. М. Моделювання в системі освіти (у схемах і таблицях) / Є. М. Павлютенков. – Б-ка журн. «Управління школою». – Вип. 7 (67). – Х. : Вид. група «Основа», 2008. – 128 с.

11. Серьожникова Р. К. Формування творчого педагогічного потенціалу майбутнього викладача у процесі професійної підготовки в університеті : автореф. дис. ... доктора пед. наук : 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти» / Раїса Кузьмівна Серьожникова ; Південноукр. нац. пед. ун-т ім. К. Д. Ушинського. – О., 2009. – 48 с.

12. Трусов П. В. Введение в математическое моделирование : учебное пособие / П. В. Трусов. – М. : Логос, 2005. – 440 с.

13. Ягупов В. В. Педагогіка : навчальний посібник / В. В. Ягупов. – К. : Либідь, 2002. – 560 с.

РЕЗЮМЕ

Грудинин Б. А. Педагогическое моделирование как теоретический метод разработки педагогической технологии развития исследовательской компетентности учащихся старших классов в процессе обучения физике.

Целью статьи является исследование места педагогического моделирования в разработке технологии развития исследовательской компетентности учащихся старших классов в процессе обучения физике. Основным методом исследования стал теоретический анализ поднятой проблемы на основе обработки научной литературы. Сделан вывод, что использование метода моделирования для исследования развития исследовательской компетентности учащихся старших классов в процессе обучения физике и разработка соответствующей технологии с помощью моделирования являются целесообразными, поскольку позволяют выделить в совокупности характеристик данного педагогического явления те из них, которые интересуют исследователя, а также исследовать эффективность их применения вместе с разработанными методиками.

Ключевые слова: педагогическое моделирование, метод, педагогическая технология, развитие, исследовательская компетентность.

SUMMARY

Hrudynin B. Pedagogical modeling as the technology of developing senior pupils' research competence in the process of teaching physics.

The article is aimed at investigating the place of the pedagogical modeling in designing the pedagogical technology of developing senior pupils' research competence in the process of teaching physics. Theoretical analysis of the research problem based on processing research literature is the main investigation method.

Analysis of numerous publications on the outlined issues allowed to state that the modeling possibilities of educational systems receive increasing attention in the scientific and pedagogical investigations because its primary task is to identify the resources for self-development and self-improvement within the educational systems areas.

The conclusion was made as for the appropriateness of applying the method of modeling for the study of the pedagogical phenomenon of senior pupils' research competence in teaching physics and designing appropriate technology through modeling is reasonable because of its allowing distinguishing a set of characteristics of pedagogical phenomena that interest the researcher and exploring the effectiveness of their application together with the suggested methodology.

The proposed educational technology on the basis of modeling is in its essence an algorithm of the teaching process in physics in high school, which defines the structure and content of the common activities of pupils and teachers taking into account the individual characteristics of the educational process participants and it ensures educational success. In the process of senior pupils' research in physics we included a number of structural components, namely: 1) increasing motivation level; 2) focusing pupils' attention on the research problem; 3) establishing partnership between teacher

and pupil (group of pupils); 4) intensive combination of classroom and extracurricular research activity; 5) pupils' self-presentation.

The perspectives of the further investigations include the following: 1) the influence of the described technology on the development of the pupils' research competence constituents represented in the author's model; 2) assessing the senior pupils' personal research competence in the process of applying the represented technology.

Key words: *pedagogical modeling, method, pedagogical technology, development, research competence.*