

levels, creating an atmosphere that will help the teacher to discover the students' abilities, their potential, and stimulate creative, work and community activities.

Prospects for the further investigations in the above-mentioned direction can be seen as developing the model of organization and management of scientific-methodical work and its introducing into the educational process of a modern comprehensive educational establishments.

Key words: scientific and methodical work, professional skills, professional growth, improvement, innovative activity, organizational and pedagogical conditions

References

1. Zakon Ukrainy «Pro osvitu» // Vidomosti Verxovnoyi Rady (VVR), 2017, № 38-39, st.380. Elektronnyj resurs. Rezhy'm dostupu: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
2. Koncepciya realizaciyi derzhavnoyi polityky u sferi reformuvannya zagal'noyi seredn'oyi osvity «Nova ukrayins'ka shkola» na period do 2029 roku. Elektronnyj resurs. Rezhy'm dostupu: <https://osvita.ua/school/reform/54276/>
3. Metody cheskaia rabota v shkole: organy zacya y upravleny'e / Pod obshh. red. M.M.Potashny'ka. - M: Dy'dakty'ka, 1991. - 192 s.
4. Dudnichenko N. V. Rozvytok tvorchoho stylyu diyal'nosti pedagoga zasobamy metodychnoi roboty shkoly : avto-ref. dy's. na zbuttya naukovogo stupenya kand. ped. nauk: specz. 13.00.04 / N. V Dudnichenko. Kry'voriz'ky'j derzh. pedagogichny'j un-t. - Kry'vy'j Rig, 2003. - 20 s.
5. Zhernosyuk I. P. Udoskonalennya naukovy-metodychnoi roboty v suchasny'x zagal'noosvitnix shkolax, liceyax i gimnazyax : monografiya. - K., 2001. - 204 s.
6. Sadovsky'j V.V, Yudy'n E.Y'. Sy'stema / V.V Sadovsky'j, E.Y' Yudy'n // Fy'losofskaya encyklopedy'ya. - M., 1970. - T. 5.
7. Yermola A.M. Texnologiya organizaciyi naukovy-metodychnoi roboty z pedagogamy / A.M. Yermola, O.M. Vasylenko. - X. : IMCz, 2007. - 343 s.
8. Kozlova O.G. Metodyka innovacijnoho poshuku vchy'telya: [navch.-metod. posibny'k] / O.G. Kozlova. - Sumy: VVP «Mriya- 1» LTD, 1998. - 96 s.
9. Vashhenko L.M. Upravlinnya innovacijny'my' procesamy v zagal'nij serednij osviti regionu: [monografy'ya] / L.M. Vashhenko. - K.: Vy'davny'che ob'yednannya «Ty'razh», 2005. - 380 s.
10. Rapacevy'ch E.S. Pedagogy'ka. Bol'shaya sovremennaya encyklopedy'ya. / E.S. Rapacevy'ch - M., - Y'zd. «Sovremennoe slovo» - 2005. - 720s

Отримано редакцією 15.10.2018 р.

УДК 372.853

DOI: 10.31376/2410-0897-2018-3-38-198-208

Борис Александрович Грудинін,

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізико-математичної освіти та інформатики Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка, e-mail: b.hrudynin@ukr.net

СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ РОЗВИТКУ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ЛІЦЕЮ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

У статті розглянуто проблему розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею в процесі навчання фізики. Описано структурно-функціональну модель розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею та розкрито її структуру як сукупність цільового, методологічного, теоретичного, нормативного, практичного та результативного компонентів. Розглянуто принципи реалізації авторської структурно-функціональної моделі, серед яких: орієнтування на модель людини-дослідника; полісуб'єктна взаємодія; організація дослідницького середовища в освітньому закладі; поетапність розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею; безперервність моніторингу здатностей учнів виконувати дослідницьку діяльність; спільність зусиль педагогічного колективу щодо розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею.

Ключові слова: компетентність, дослідницька компетентність, структурно-функціональна модель, компонент.

Постановка проблеми. Сучасні суспільні, соціально-економічні та інформаційно-технологічні зміни висувають нові вимоги до підготовки людини нової генерації, що потребує зміни освітнього процесу, створення та застосування інноваційних технологій, форм, методів і засобів навчання. Оновлення змісту навчання є нагальною проблемою, що потребує нової схеми організації дослідницької діяльності учнів,

здатних працювати в динамічних умовах постійного пошуку, використання сучасних комп'ютерних технологій та активного застосування отриманих знань у життєвих ситуаціях [1–3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема формування й розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею перебуває на початковому етапі розв'язання. Різні її аспекти висвітлено в працях українських та зарубіжних учених, зокрема: сутність компетентнісного підходу в освіті (Н. Бібік, Т. Іванова, І. Єрмаков, О. Овчарук, О. Пометун, А. Хуторської, С. Шишов та ін.); сутність і структура понять «компетенція» і «компетентність» (Н. Бібік, С. Бондар, І. Зимня, О. Пометун, О. Савченко, Дж. Равен, А. Хуторської та ін.); загальні основи впровадження компетентнісного підходу в закладах загальної середньої освіти (В. Луговий, О. Ляшенко, О. Савченко, В. Шарко, А. Хуторської та ін.); методологічні засади розвитку навчально-пізнавальних компетенцій та навчально-пізнавальної компетентності учнів (Л. Благодаренко, С. Бондаревська, В. Краєвський, М. Шут, І. Якиманська та ін.); психологічні основи розвитку навчально-пізнавальних компетенцій та компетентності (Г. Балл, В. Давидов, Б. Ельконін, І. Зимня та ін.).

Формулювання мети статті. Метою статті є представлення скоригованої авторської структурно-функціональної моделі розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею в процесі навчання фізики.

Виклад основного матеріалу. Особливістю побудови моделі розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею є те, що в її основі лежить сукупність декількох підходів, а саме: компетентнісного (І. Зимня, Дж. Равен, О. Хуторської та ін.), знаннєвого (В. Вернадський, Е. Брукінг, П. Девід та ін.), діяльнісного (Л. Виготський, О. Леонт'єв, С. Бондаревська, В. Серіков та ін.) і особистісно орієнтованого (О. Пехота, С. Сисоєва, І. Якиманська) [4–6]. У процесі розроблення і коригування структурно-функціональної моделі нами враховано основні особливості цих підходів: відповідність основним положенням Концепції «Нова українська школа»; орієнтування на кінцеву мету діяльності; наявність постійного зворотного зв'язку вчителя з учнями і батьками; оптимальне співвідношення теоретичної та практичної складової освітнього процесу з фізики на основі їх функціональної інтеграції.

Спираючись на особливості педагогічного моделювання, структурно-функціональна модель розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею вибудовувалася в декілька етапів: 1) осмислення проблеми; визначення функцій об'єкта, що моделюється, та його місця і значення в системі освіти; 2) побудова максимально функціональної системи наскрізних компонентів структури об'єкта, що досліджують; визначення критеріїв функціональності системи, проведення заходів контролю з метою перевірки максимальності вибору наскрізних компонентів структури об'єкта та функціональності кожного з них; встановлення логічного, функціонального, семантичного, технологічного взаємозв'язку між компонентами системи; 3) розроблення моделі динаміки об'єкта дослідження, що складається з таких етапів: визначення закономірностей функціонування системи шляхом з'ясування параметрів поведінки системи та керування нею; з'ясування відомостей про об'єкт дослідження на основі теоретичних та емпіричних методів дослідження; формулювання проблем, що визначають завдання та конкретний предмет дослідження; виходячи з умов функціонування системи, визначення динаміки зміни, самоорганізації або розвитку системи; встановлення причинно-наслідкового зв'язку між характером керівної дії та поведінкою системи; уточнення та аналіз умов невизначеності функціонування об'єкта, що підлягає моделюванню. Кінцевий варіант авторської структурно-функціональної моделі представлено на рис. 1.

Структурно-функціональна модель розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею містить *цільовий, методологічний, теоретичний, нормативний, практичний та результативний* компоненти. Виділені компоненти взаємопов'язані, кожен з них впливає на наступний через розв'язання властивих йому завдань, що визначають зміст наступного компонента, тобто взаємозв'язок між ними здійснюється на змістовому і функціональному рівнях, що дозволяє реалізувати функцію всієї моделі.

У *цільовому компоненті* закладена мета реалізації моделі – забезпечити умови комплексного розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею в процесі навчання фізики, а також конкретизовані задачі: 1) з'ясувати наявний рівень дослідницької компетентності учнів як показник їхньої готовності до дослідницької діяльності; 2) сформуванню в учнів мотивацію до навчальної та дослідницької діяльності як особистісну якість; 3) сформуванню в учнів систему знань про дослідницьку діяльність, дослідницькі вміння та навички.

Визначення наявного рівня дослідницької компетентності учнів здійснюється шляхом аналізу відповідних компонентів дослідницької компетентності (мотиваційного, операційного, рефлексивного і технологічного), які, у свою чергу, становлять сукупність здатностей учня виконувати відповідний вид діяльності. Формування мотиваційної спрямованості до навчальної та дослідницької діяльності відбувається впродовж усього періоду навчання учня в класах ліцею, і цей процес передбачає застосування педагогом сукупності методів і засобів, що пробуджують, актуалізують в учня як окремі, так і цілі групи мотивів.

Формування системи знань в учнів про дослідницьку діяльність відбувається впродовж усього періоду реалізації моделі. За цей час в тісній співпраці вчителя, учня і батьків учні накопичують знання з фізики, оволодівають дослідницькими, рефлексивними й комунікативними вміннями.

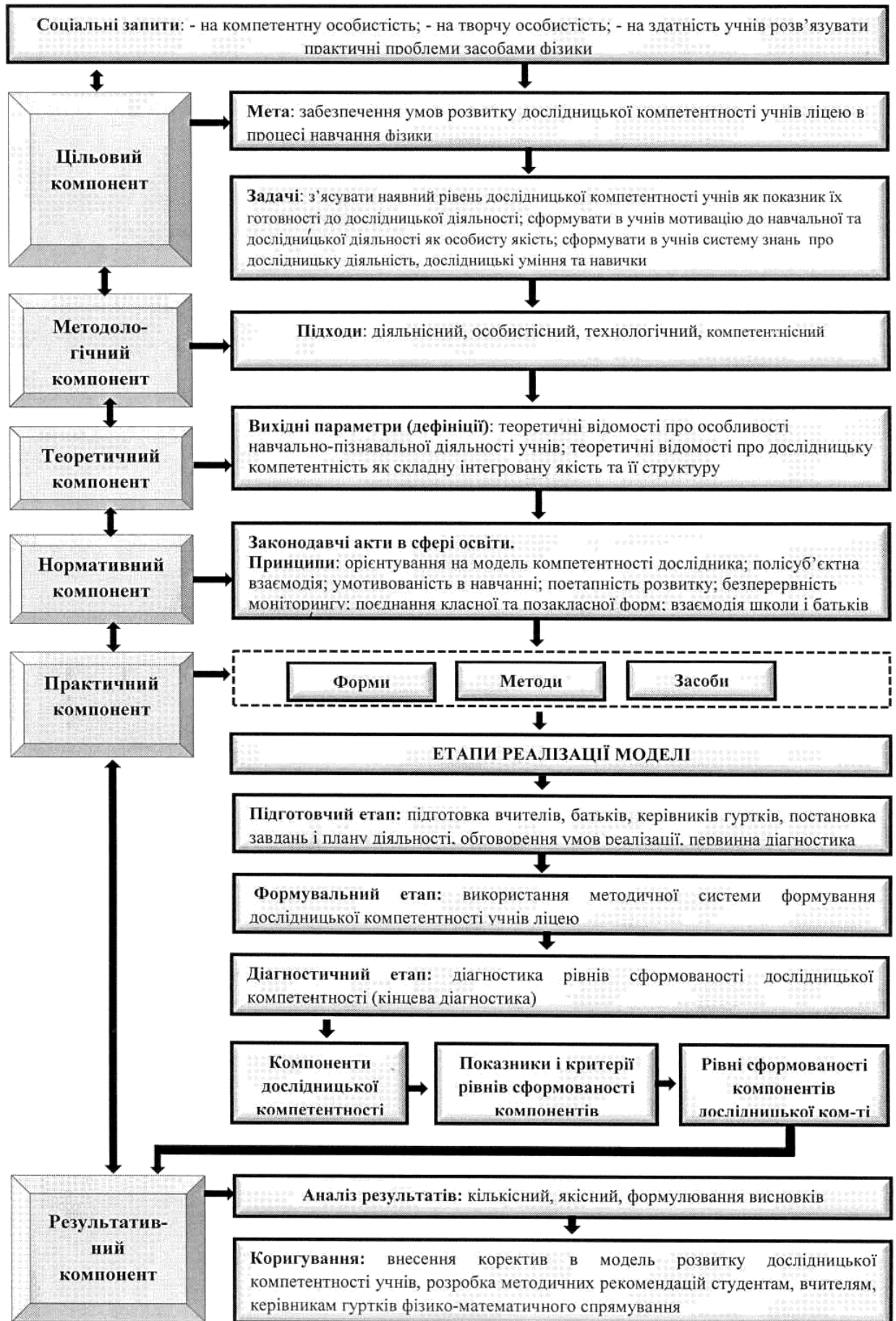


Рис. 1. Структурно-функціональна модель розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею

Методологічний компонент відображає наукові підходи, на яких ґрунтується системне дослідження проблеми розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею в навчанні фізики, а саме: компетентнісний, гуманістичний та особистісно орієнтований.

Зміст цього компонента полягає в конкретизації та використанні структури методологічного знання, адаптованої до змісту природничої освіти в ліцеях. Методологічний компонент моделі відповідає за відбір змісту роботи з учнем у процесі вивчення фізики і у своїй основі має декілька критеріїв: 1) органічне поєднання нових методологічних елементів знань з предметними знаннями курсу фізики ліцею; 2) використання методологічного елемента в декількох варіантах, а саме: а) на рівні демонстрації на вибраному елементі предметного знання, що вивчається традиційно; б) на рівні усвідомлення учнем; в) на рівні самостійного використання учнем у проблемній пізнавальній ситуації; 3) орієнтування методологічного елемента знання на характер і зміст професійної спрямованості учня; 4) введення в освітній процес з фізики таких проблемних ситуацій, вирішення яких усувало б зі свідомості учня традиційні бар'єри пізнання (відсутність мотивів до навчальної та дослідницької діяльності; нездатність планувати час роботи над проблемою; неприйняття особистості вчителя й ігнорування його вимог тощо).

Теоретичний компонент моделі утворює система вихідних параметрів, дефініцій, покладених в основу розуміння сутності та структури дослідницької компетентності, а також моделювання системи дослідницьких здатностей учнів. Основою цього компонента моделі є теоретичні відомості про дослідницьку компетентність як складну інтегровану якість учня, особливості освітньої діяльності учнів ліцею в контексті компетентнісного підходу, уявлення про структуру дослідницької компетентності учнів ліцею в процесі навчання фізики.

Зокрема, у контексті нашого дослідження ми виходимо з положення, що дослідницька компетентність є сукупністю рівноцінних самостійних компонентів, що забезпечують активну пошукову діяльність учня, спрямовану на розв'язання різного роду навчальних проблем. Структура дослідницької компетентності представлена на рис. 2.

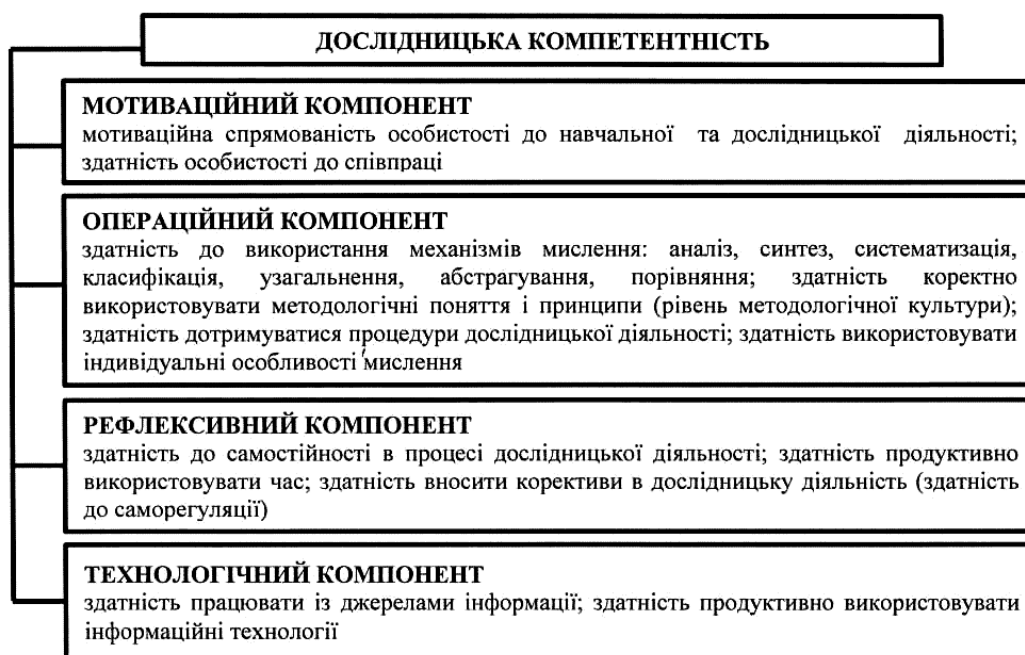


Рис. 2. Структура дослідницької компетентності

Нормативний компонент містить основні нормативні вимоги до організації та здійснення процесу розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею в процесі навчання фізики. Він представлений системою таких принципів:

- принцип орієнтування на модель людини-дослідника – передбачає побудову педагогічної моделі формування дослідницької компетентності учнів ліцею з визначенням груп та складу дослідницьких здатностей учнів у структурі їхньої дослідницької компетентності.
- Принцип полісуб'єктної взаємодії: характеризує взаємодію суб'єктів на всіх етапах освітнього процесу. Основою принципу полісуб'єктної взаємодії є ідея про зміну психологічних особливостей та функцій суб'єктів освітнього процесу з урахуванням діяльнісних позицій особистості.
- Принцип організації дослідницького середовища відображає необхідність формування в освітньому процесі закладу загальної середньої освіти дослідницького середовища, яке стимулює та

спрямовує дослідницьку діяльність учнів ліцею.

– Принцип поетапності розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею в процесі навчання фізики дозволяє врахувати особливості кожного з етапів і на цій основі забезпечити реалізацію «спадкоємних» зв'язків: між методами та організаційними формами навчання дослідницької діяльності на кожному етапі.

– Принцип безперервності моніторингу (діагностики) ефективності процесу формування дослідницької компетентності учнів передбачає систематичний контроль за наявним рівнем компетентності і оцінювання ефективності процесу в цілому з позицій досягнення прогнозованого рівня, що забезпечується шляхом використання системи спеціальних завдань діагностичного характеру.

– Принцип поєднання класної та позакласної форм навчання відображає доцільність інтегрування цих форм навчання в процесі формування дослідницької компетентності учнів ліцею.

– Принцип взаємодії школи і батьків в інтересах особистості учня передбачає наявність спільних зусиль школи і батьків щодо формування особистості учня. Цей принцип передбачає встановлення довірливих партнерських взаємовідносин між учителями і батьками, які б уможливили позитивні результати дослідницької діяльності учнів з фізики.

Виділені принципи та педагогічні умови виконують функцію своєрідного орієнтиру для побудови алгоритму спільних дій учня та вчителя, а також визначають основні напрями досягнення мети – розвиток дослідницької компетентності учнів ліцею в процесі навчання фізики. Усі названі принципи взаємопов'язані, взаємозумовлені, є системоутворювальними та становлять основу розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею.

Практичний компонент структурно-функціональної моделі розвитку дослідницької компетентності учнів реалізується з використанням відповідних форм (індивідуальні й групові), методів (дослідницькі проекти, веб-квести і експериментальні задачі) і засобів (фізичні прилади та матеріали, саморобні фізичні прилади, технічні засоби навчання, Інтернет-ресурси). Компонент представлений такими етапами: підготовчим, формувальним і діагностувальним. Зміст даних компонент розкрито нижче.

Результативний компонент є необхідним компонентом структурно-функціональної моделі розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею. Він передбачає отримання програмованих (очікуваних) результатів упровадження моделі, якісний та кількісний аналіз отриманих результатів, які відображаються у сформульованих висновках. У процесі реалізації даного компоненту моделі отримані результати її впровадження в освітній процес з фізики ми доводили до всіх учасників процесу (вчителів, учнів і батьків) з метою забезпечення самоаналітичної активності учня (проявляється у вміннях і навичках самооцінки, самопізнання, здатності до позитивної самоактуалізації та самоудосконалення).

Розглянемо детально принципи реалізації авторської моделі.

Принцип орієнтування на модель людини-дослідника. Цей принцип вважаємо вихідним принципом реалізації структурно-функціональної моделі, оскільки процес формування дослідницької компетентності учня повинен відбуватися з урахуванням особливостей процесу становлення людини-дослідника, людини-пошукача. Останнє набуває особливого значення, оскільки професійна діяльність сучасної людини-дослідника існує у безперервній послідовності й різноманітності соціальних ролей з відповідними ідентифікаціями (викладач, адміністратор, експерт, спеціаліст тощо), перебуваючи в яких сучасна людина-дослідник є грамотною, допитливою, володіє високим інтелектом і логічним мисленням, здатна працювати з великою кількістю інформації, вмє систематизувати її і робити змістовні висновки.

Властивості наявних моделей формування людини-дослідника вможливають досягнення прогнозованих результатів дослідницької діяльності учнів в напрямі формування тих здатностей, що лежать в основі моделі людини-дослідника: мотивація на навчальну та дослідницьку діяльність, здатність до співпраці, здатність до використання механізмів мислення (аналіз, синтез, систематизація, класифікація, узагальнення, абстрагування тощо), методологічна культура, здатність дотримуватися алгоритму дослідницької діяльності, здатність до самостійності, здатність продуктивно використовувати час, здатність до саморегуляції, здатність працювати з джерелами інформації і продуктивно використовувати інформаційні технології тощо). У цілому сукупність наведених здатностей дозволяє говорити про здатність учня виконувати дослідницьку діяльність.

Умовами реалізації принципу є: 1) усебічне вивчення педагогом учнів; 2) урахування психологічних закономірностей розвитку особистості; 3) володіння технікою виконання дослідницької діяльності; 4) реалізація корекційної спрямованості процесу дослідницької діяльності.

Принцип полісуб'єктної взаємодії випливає з необхідності коригування й знаходження новітніх інноваційних підходів в організації освітнього процесу загалом і процесу вивчення фізики зокрема. Ці підходи перш на все полягають у трансформації наявних і пошуку нових форм взаємодії, яка б задовольняла всі потреби учасників освітнього процесу. Тож принцип полісуб'єктної взаємодії характеризує будь-яку

взаємодію в педагогічній реальності, яку розуміємо як гармонійне співіснування мотиваційно-змістових інтересів особистості, як динамічну взаємодію їх емоційних, вольових, комунікативних та інших утілень.

У сучасних дослідженнях з психології і педагогіки педагогічна взаємодія є складним поняттям, модель якої має n -напрямів розвитку. Так, М. Гаврилов вважає, що $n = 3$ – «суб'єкт-об'єктна», «суб'єкт-суб'єктна» і «суб'єкт-об'єкт-суб'єктна»; В. Панов розширює види взаємодії до $n = 6$ тощо). Якою ускладненою не була б взаємодія, вчитель і учні постають у ній суб'єктами педагогічної реальності, реалізуючи власну діяльність у контексті численних взаємодіючих особистісних інтересів. Більше того, дотримуємося принципової позиції, що безпосереднім учасником полісуб'єктної взаємодії є також батьки, від активності яких залежать навчальні здобутки дитини. Місце батьків у цій взаємодії нами виділено в окремий принцип.

Термін «полісуб'єктна» складається з двох слів: «полі» і «суб'єкт». Словник іншомовних слів тлумачить термін «полі» як аналог термінів «численний», «багато» [14]. Зміст терміна «суб'єкт» словник української мови розкриває як філософське поняття, істота, здатна до пізнання навколишнього світу, об'єктивної дійсності й до цілеспрямованої діяльності [15]. Відтак, полісуб'єктна взаємодія є формою суб'єкт-суб'єктних відносин, які (відносини) проявляються в інформаційно-комунікаційному педагогічному середовищі, а властивості цього середовища, у свою чергу, надають цим відносинам певного забарвлення (характеру). Однією з характеристик такого середовища є спільна дослідницька діяльність суб'єктів взаємодії, що проявляється в здатності до дієвості, активності, умотивованості до перетворення навколишнього світу і себе, здатності виступати цілісним суб'єктом щодо процесу саморозвитку.

З позицій розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею головною умовою реалізації цього принципу є дотримання законів і правил міжособистісного спілкування в спільній дослідницькій діяльності, що забезпечує формування відповідних здатностей в учнів до пошукової діяльності зокрема і якості освітнього процесу загалом.

Принцип організації дослідницького середовища в освітньому закладі. Цей принцип є наслідком попереднього принципу полісуб'єктної взаємодії, його сутність полягає в необхідності визначення умов ефективного формування дослідницької компетентності учнів як результативного компонента їхньої дослідницької діяльності. Саме специфіка середовища визначає формування якостей особистості, як складників дослідницької компетентності, відповідно, цей процес буде ефективним за умови, коли середовище має дослідницькі ознаки.

Під дослідницьким середовищем розуміємо систему умов організації дослідницької діяльності учнів ліцею, що сприяють формуванню їхньої дослідницької компетентності на суб'єктному і методичному рівнях.

Суб'єктний рівень представлений симбіозом учителів, учнів і батьків, тобто є об'єднанням індивідів, що мають спільну мету, спільний пізнавальний інтерес і комунікують між собою. Аналіз науково-методичної літератури дає підґрунтя назвати зазначене утворення дослідницьким співтовариством, яке є формою організації взаємозв'язку вчителів, учнів і батьків як колективного суб'єкта дослідницької діяльності.

У дослідницькому співтоваристві головну роль виконує вчитель, який розробляє і втілює в життя план взаємодії на певний період з учнями та їхніми батьками, а також виконує керівництво процесом дослідницької діяльності в цілому. Засобом навчання є дослідницька практика, вона є процесом пошуку шляхів розв'язання певної проблеми. Власна практика довела, що методично правильно побудована робота такого співтовариства забезпечує розв'язання низки завдань: 1) формування базових знань і вмінь з метою участі учнів у процесі пошуку; 2) створення матеріально-технічних і педагогічних умов для учнівського пошуку; 3) стимулювання мотивації учня до навчальної і дослідницької діяльності; 4) формування в учнів розуміння значущості вивчення фундаментальних і природничих наук; 5) формування культури наукової взаємодії.

Методичний рівень дослідницького середовища містить науково-методичні джерела, а також форми професійного зростання вчителів. Якісною характеристикою методичного рівня є науково-методичне забезпечення освітнього процесу з фізики, що виражається в поєднанні сукупності засобів як підвищення професійної компетентності вчителя, так і таких, що вможливають розв'язання навчальних проблем. Тісна співпраця з учителями фізики і ученими-методистами показала, що такими ефективними засобами є науково-методичні семінари, майстер-класи, консультації й т. ін.

Умовами реалізації принципу є: 1) систематична апробація методик моніторингу індивідуальних інтересів та потреб учнів ліцею; 2) упровадження в практику роботи освітнього закладу політики підтримання дослідницької діяльності учнів; 3) орієнтування вчителів у процесі підвищення кваліфікації на організацію дослідницької діяльності учнів; 4) створення медіа-інформаційної бази в навчальному закладі з метою інформаційного підтримання дослідницької діяльності учнів.

Принцип поетапності розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею передбачає чітке розуміння алгоритму цього процесу з урахуванням як особливостей кожного з його етапів, так і реалізації взаємозв'язку між ними.

Процес формування дослідницької компетентності є багатовекторним, складним процесом пізнавальної діяльності учнів, який потребує поетапного впровадження, відповідних дій учителів, учнів і батьків, а також оптимального вибору форм, методів і засобів. Аналіз сучасного досвіду організації дослідницької діяльності учнів з фізики в закладі загальної середньої освіти, а також власна практика організації такої діяльності дали можливість виділити три етапи процесу формування дослідницької компетентності.

Перший етап – підготовчий. На даному етапі відбувається: 1) ознайомлення вчителів і батьків з авторською моделлю розвитку дослідницької компетентності учнів і умовами її впровадження (у разі задіяння учнів у роботі гуртків фізико-математичного і технічного спрямувань доцільно також з моделлю ознайомити керівників гуртків); 2) обговорення завдань, плану і умов ефективної реалізації структурно-функціональної моделі розвитку дослідницької компетентності учнів; 3) первинна діагностика рівнів сформованості дослідницької компетентності учнів; 4) коригування первинного індивідуального досвіду дослідницької діяльності учнів.

Необхідність виявлення індивідуального досвіду дослідницької діяльності учнів на початку навчання в 10 класі та здійснення подальшого його коригування є очевидною і зумовлена: наявними в учнів труднощами в навчальній діяльності та низьким рівнем самостійності; низьким рівнем мотивації до навчальної та дослідницької діяльності; нерозумінням учнем структури дослідницької діяльності; наявними проблемами спілкування учня з однолітками в навчальній та дослідницькій діяльності тощо.

Насамперед коригувальна робота має проводитися з учнем за наявності у нього труднощів у навчальній діяльності. Така робота полягає в усуненні причин, що заважають учневі навчатися і тим самим уможлиблює подальший розвиток його загальних здібностей. У форматі організації дослідницької діяльності учня та її коригування на первинному етапі вчителю необхідно звернути увагу на наявність мотивації в учня до такої діяльності, його обізнаність щодо структури дослідницької діяльності, сформованість експериментальних навичок та вмінь, здатність учня до використання інформаційно-комунікаційних технологій і т. п.

Як показав власний досвід, особливе значення для успіху учня в дослідницькій діяльності має тісна співпраця з батьками, тому вчителю необхідно з'ясувати інформацію про батьків учня і налагодити ділові стосунки з ними.

Другий етап – формувальний. На цьому етапі використовується розроблена методична система розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею. Дієва стратегія і тактика впровадження методичної системи реалізуються з урахуванням феномену розгорнутості діяльності в повному часовому просторі: минуле (наявний досвід дослідницької діяльності) – теперішнє (теперішня дослідницька діяльність учнів) – майбутнє (готовність учнів виконувати дослідницьку діяльність). Запропонована методика розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею з фізики орієнтована на більший ступінь самостійності учнів у пошуковій діяльності, на необхідність досягнення якості набутих учнями фізичних знань і експериментальних способів діяльності, а також можливості їх практичного використання.

Ефективність методичної системи розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею характеризується узгодженістю цілей і завдань, організаційних форм, методів і засобів дослідницької діяльності у їх раціональному поєднанні. Система розвитку дослідницької компетентності з фізики учнів ліцею є взаємопов'язаною сукупністю організаційних форм дослідницької діяльності, теоретичних і експериментальних методів, а також засобів навчання фізики (фізичні прилади і матеріали, обладнання шкільне і саморобне, комп'ютерна техніка тощо).

Провідною ідеєю методичної системи розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею є інтеграція фундаментальності фізичної науки та спрямованості змісту, форм, методів і засобів дослідницької діяльності на особистісний розвиток учнів.

В авторській методичній системі розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею реалізовано дидактичні й психологічні принципи розвивального навчання, індивідуалізації та диференціації навчання, діяльнісний і комплексний підходи на основі моніторингу системи здатностей учнів виконувати дослідницьку діяльність. Запропонована на підготовчому етапі первинна діагностика має за мету розв'язати проблему адаптації учнів на початку вивчення фізики в 10 класі до специфіки виконання дослідницької діяльності, що забезпечує належний рівень сформованості здатностей учнів виконувати дослідницьку діяльність у процесі вивчення фізики.

Формувальний етап реалізується за допомогою системи індивідуальних та колективних форм організації дослідницької діяльності, інтегрованих у загальну організаційну структуру «Наукове товариство

учнів», яке без перебільшення є початковим етапом становлення майбутньої наукової еліти України. Одним з прикладів наукового товариства учнів є Наукове товариство учнів закладів загальної середньої освіти м. Глухів, створення і функціонування якого стало результатом правильно організованої роботи з обдарованою молоддю.

Третій етап – діагностичний. На цьому етапі структурно-функціональною моделлю передбачена повторна діагностика рівнів сформованості дослідницької компетентності учнів (кінцева діагностика). Така процедура є необхідною, адже після завершення формувального етапу практичного компонента структурно-функціональної моделі необхідно виявити зміну в рівнях сформованості як структурних компонентів дослідницької компетентності учнів, так і в рівнях самої дослідницької компетентності.

Для фіксації відносних змін (якісний аналіз) вважаємо необхідним здійснити за допомогою таких діагностичних методів, як тестування, анкетування, експертне оцінювання та самооцінювання. З метою інтерпретації кількісних змін та підтвердження достовірності виконаних умовиводів використано методи математичної статистики.

Змістовою складовою діагностувального етапу практичного компонента структурно-функціональної моделі є: усвідомлення отриманих результатів, а також їх зіставлення з очікуваними; формулювання висновків; визначення практичної значущості методичної системи розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею в процесі навчання фізики та структурно-функціональної моделі її реалізації.

Умовами реалізації принципу є: 1) чітка орієнтація вчителя на особливості формування дослідницької компетентності учнів у процесі навчання фізики з опорою на структурно-функціональну модель розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею; 2) систематична апробація методик моніторингу учнів ліцею щодо рівнів сформованості здатностей виконувати елементи дослідницької діяльності; 3) використання завдань проблемного характеру від менш складних до більш складних; 4) чіткий контроль за проходженням учнями кожного етапу дослідницької діяльності.

Принцип безперервності моніторингу здатностей учнів виконувати дослідницьку діяльність акцентує увагу на тому, що моніторинг є одним із дієвих способів створення та використання нових механізмів (інструментів) вдосконалення процесу організації дослідницької діяльності учнів. Від даних, отриманих у результаті моніторингу, залежить як розуміння тих змін, що відбуваються з учнями, так і розуміння характеру перебігу самого дослідження.

Безперервність моніторингу передбачає проведення вчителем систематичного контролю в системі «вчитель–учні–батьки», на основі результатів якого можна робити проміжні висновки щодо ефективності процесу та коригувати сам процес формування в учнів дослідницької компетентності.

Моніторинг є обґрунтованою системою періодичного збирання, узагальнення та аналізу соціальної інформації, представлення отриманих даних для прийняття стратегічних та тактичних рішень, а також найважливішою частиною та інформаційною платформою менеджменту. Одна з головних умов моніторингу – забезпечення переходу від оцінювання знань до оцінювання рівня компетентності в процесі діагностики результатів дослідницької діяльності. При цьому моніторинг має базуватися на кількісному та якісному аналізі, за результатом якого визначаються позитивні та негативні тенденції.

До умов, що забезпечують виконання зазначеного принципу, відносимо: розробленість показників і критеріїв рівнів сформованості здатностей учнів виконувати дослідницьку діяльність; наявність методичних вказівок щодо забезпечення систематичного моніторингу здатностей учнів виконувати дослідницьку діяльність з фізики.

Принцип спільності зусиль педагогічного колективу щодо розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею акцентує увагу на необхідності створення своєрідної команди педагогів освітнього закладу з метою забезпечення загальних вимог (підходів) до організації дослідницької діяльності учнів ліцею. Практика довела, що командні дії будуть ефективними, якщо до команди, що має назву «методичне об'єднання», входять учителі фізики, математики та інформатики. Зазвичай учителі цих предметів належать до складу методичних об'єднань учителів фізико-математичного дисциплін, до яких іноді можуть долучатися і вчителі хімії та біології (об'єднання природничо-наукового профілю).

Практика організації дослідницької діяльності з фізики в класах ліцею довела, що така діяльність буде ефективнішою, якщо команда педагогів не тільки виробляє і реалізує стратегію формування дослідницької компетентності учнів на довгий термін, але й надає психолого-педагогічну допомогу учням, актуалізуючи в них внутрішні механізми зміни власного ставлення до цільових установок освітнього процесу.

У якості вимог, що забезпечують реалізацію цього принципу, визначено такі: 1) набуття вчителем низки професійних якостей, необхідних для забезпечення розвитку дослідницької компетентності учнів; 2) наявність педагогічної команди в навчальному закладі, що використовує сукупність педагогічних знань та понять, необхідних для розв'язання спільних дослідницьких задач у професійній діяльності; 3) наявність

розробленої стратегії організації дослідницької діяльності учнів в закладі загальної середньої освіти з опорою на модель розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею; 4) виокремлення методів і форм роботи педагогічної команди щодо залучення учнів ліцею до дослідницької діяльності; 5) наявність у кожного педагога програми щодо формування в учнів дослідницької компетентності, розробленої у форматі обраної стратегії організації дослідницької діяльності учнів загальноосвітнього закладу, а також засобів педагогічного впливу; 6) виявлення і аналіз професійного вибору випускника закладу загальної середньої освіти за результатами вступної кампанії та врахування даної інформації в подальшій роботі.

Окреслені педагогічні принципи становлять основу розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею в процесі навчання фізики, а їх системна сукупність може забезпечити синергетичний ефект у процесі досягнення мети – розвиток дослідницької компетентності учнів ліцею в процесі навчання фізики.

Розроблення, впровадження і коригування авторської структурно-функціональної моделі розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею в процесі навчання фізики відбувалося в ході проведення психолого-педагогічного дослідження (2005–2018 рр.). Отримано задовільні результати по трьох компонентах дослідницької компетентності (мотиваційному, рефлексивному та технологічному) – прийнято альтернативну гіпотезу, що в цілому дає нам можливість говорити про ефективність розробленої структурно-функціональної моделі. Комплекс заходів для розвитку операційного компонента дослідницької компетентності учнів ліцею перебуває на стадії коригування.

Висновки дослідження і перспективи подальших розвідок з напрямку. Описано структурно-функціональну модель формування дослідницької компетентності учнів ліцею в процесі навчання фізики; описано принципи її реалізації. Теоретичним і експериментальним етапами психолого-педагогічного дослідження доведено, що ефективна реалізація моделі розвитку дослідницької компетентності учнів ліцею можлива при обов'язковому дотриманні сукупності педагогічних умов, що забезпечують активне залучення до дослідницької діяльності, а саме: перехід загальноосвітньої школи до профільного навчання; організацію в загальноосвітньому навчальному закладі творчого особистісно орієнтованого освітнього середовища.

На нашу думку, також є актуальним і потребує подальших наукових і методичних розвідок питання підготовки (перепідготовки) учителів фізики до використання авторської моделі розвитку дослідницької компетентності старшокласників у процесі навчання фізики.

Список використаних джерел та літератури

1. Грудинін Б. О. Організація дослідницької діяльності учнів у процесі навчання фізики як педагогічна проблема. *Психолого-педагогічні проблеми сільської школи: збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини*. 2014. Вип. 49. Ч. 2. С. 42–48.
2. Грудинін Б. А. Исследовательская деятельность учащихся как педагогическая проблема. *International scientific-practical conference of teachers and psychologists: materials of proceeding of the International Scientific and Practical Congress. / Prague (Czech Republic), the 8th of May, 2014*. Prague, 2014. Vol. 1.1. 276 p. С. 74–78.
3. Грудинін Б. Компетентнісний підхід – сутності висхідних понять та положень. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. 2015. Випуск 7. Частина 2. С. 140–146.
4. Грудинін Б. О. Педагогічна модель розвитку дослідницької компетентності старшокласників у процесі навчання фізики. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна*. 2015. Вип. 21 С. 187–191.
5. Грудинін Б. О. Педагогічне моделювання як технологія розвитку дослідницької компетентності старшокласників у процесі навчання фізики. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології: наук. журнал*. 2016. № 2 (56). С. 236–245.
6. Грудинін Б. Принципи реалізації педагогічної моделі розвитку дослідницької компетентності старшокласників у процесі навчання фізики. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини*. 2015. В. 2. Ч. 2. С. 117–125.
7. Грудинін Б. О. Дослідницька діяльність учнів старших класів у процесі навчання фізики: посібник для вчителів фізики та студентів педагогічних університетів напряму підготовки 6.040203 Фізика* та спеціальності 8.04020301 Фізика*. Суми, 2015. 296 с.
8. Грудинін Б. О. Організація самостійної пізнавальної діяльності учнів з фізики: навч. посібник для студентів вищих педагогічних закладів. Суми, 2015. 88 с.
9. Грудинін Б. О. Поради вчителю: дослідницькі проекти з фізики в старших класах. Суми, 2016. 70 с.
10. Грудинін Б. О. Педагогічні інновації в організації самостійної роботи учнів з фізики: навчально-методичний посібник. Луганськ, 2013. 111 с.

11. Грудинін Б. О. Розвиток творчої дослідницької активності учнів у процесі навчання фізики. Глухів, 2014. 177 с.
12. Гаврилов М. І. Суб'єктний зміст об'єкта педагогічного впливу в американській системі освіти. *Американська філософія освіти очима українських дослідників*. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції 22 грудня 2005 р.. 2005. 281 с.
13. Національна доктрина розвитку освіти України XXI століття. *Освіта України*. 2002. № 33. С. 4–6.
14. Словник іншомовних слів. Тлумачення, словотворення та слововживання: близько 35 000 слів і словосполучень. За ред. С. Я. Єрмоленко. Харків, 2012. 622 с.
15. Словник української мови: в 11 т. За ред. І. К. Білодіда. Київ, 1978. Т. 9. 814 с.

Борис Александрович Грудинин,
кандидат педагогических наук, доцент кафедры
физико-математического образования и информатики
Глуховского национального педагогического
университета имени Александра Довженко,
e-mail: b.hrudynin@ukr.net

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ ЛИЦЕЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

В статье рассмотрена проблема развития исследовательской компетентности учащихся лицея в процессе изучения физики. Описаны структурно-функциональная модель развития исследовательской компетентности учащихся лицея и раскрыта ее структура через совокупность компонентов: целевого, методологического, теоретического, нормативного, практического и результативного. Рассмотрены принципы реализации авторской структурно-функциональной модели, к которым относятся: ориентация на модель человека-исследователя; полисубъектного взаимодействия; организации исследовательской среды в образовательном учреждении; поэтапности развития исследовательской компетентности; непрерывности мониторинга способностей учащихся выполнять исследовательскую деятельность; общности усилий педагогического коллектива по развитию исследовательской компетентности учащихся лицея.

Ключевые слова: компетентность, исследовательская компетентность, структурно-функциональная модель, компонент.

Boris Hrudynin,
Pedagogical sciences candidate, associate professor of Natural
sciences education and computering chair, Oleksandr
Dovzhenko Hlukhiv national pedagogical university,
e-mail: b.hrudynin@ukr.net

STRUCTURAL AND FUNCTIONAL MODEL OF DEVELOPING LYCEUM STUDENTS RESEARCH COMPETENCE IN THE PROCESS OF TEACHING PHYSICS

***Introduction.** Modern social, socio-economic, information and technological changes put forward new requirements for training a new generation of persone, which make it necessary to change the educational process, create and apply innovative technologies, forms, methods and means of teaching. Updating the content of training is an urgent problem, which requires a new scheme for organizing the research activities of students able to work in the dinamic conditions of constant search, using modern computer technologies and active applying knowledge in everyday situations.*

***Purpose.** The purpose of the article is to present the author's adapted structural and functional model for developing the lyceum students research competence in the process of teaching Physics.*

***Methods.** In our research we used the theoretical methods (analysis of scientific and methodological literature on the problem of the research, analysis of school documentation for Physics in the lyceum) and empirical methods (pedagogical observation, interviews, quantitative and qualitative analysis of the psychological and pedagogical experiment results).*

***Results.** Grounding on the peculiarities of pedagogical modelling, the structural and functional model of developing lyceum students research competence, which contains aims, methodological, theoretical, normative, practical and productive components, is presented. The allocated components are interrelated, each of them affects the next by solving its inherent tasks defining the content of the next component, that is the correlation between them is carried out on the content and functional levels allowing in such a way realizing the function of the entire model.*

***Originality.** For the first time the experimental data on the effectiveness of the author's structural and*

functional model of developing lyceum students research competence is developed and verified in the educational process.

Conclusion. *The obtained results of the forming stage of the psychological and pedagogical research (2013-2018) on the verification of the effectiveness of the use of the author's structural and functional model of developing lyceum students research competence in the educational process in Physics in the institutions of general secondary education are satisfactory. Thus, for each constituent of the research competence (motivational, operational, reflexive, and technological) an alternative hypothesis is adopted that, in general, gives us the opportunity to speak about the effectiveness of the developed pedagogical model.*

In our opinion it is relevant and requires the further scientific and methodological research of the issue of training (in-service training) teachers of Physics to the widespread use of the author's structural and functional model of developing lyceum students research competence in the process of teaching Physics.

Key words: *competence, research competence, structural and functional model, constituent.*

References

1. Грудинін Б. О. Організація дослідницької діяльності учнів у процесі навчання фізики як педагогічна проблема. Психолого-педагогічні проблеми сільської школи: збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. 2014. Вип. 49. Ч. 2. С. 42–48.
2. Грудинін Б. А. Исследовательская деятельность учащихся как педагогическая проблема. International scientific-practical conference of teachers and psychologists: materials of proceeding of the International Scientific and Practical Congress. / Prague (Czech Republic), the 8th of May, 2014. Prague, 2014. Vol. 1.1. 276 p. С. 74–78.
3. Грудинін Б. Компетентнісний підхід – сутності висхідних понять та положень. Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. 2015. Випуск 7. Частина 2. Кіровоград, С. 140–146.
4. Hrudynin B. O. Pedahohichna model' rozvytku doslidnyts'koyi kompetentnosti starshoklasnykiv u protsesi navchannya fizyky. Zbirnyk naukovykh prats' Kam'yanets'-Podil's'koho natsional'noho universytetu imeni Ivana Ohiyenka. Seriya pedahohichna. 2015. Vyp. 21 S. 187–191.
5. Hrudynin B. O. Pedahohichne modelyuvannya yak tekhnolohiya rozvytku doslidnyts'koyi kompetentnosti starshoklasnykiv u protsesi navchannya fizyky. Pedahohichni nauky: teoriya, istoriya, innovatsiyni tekhnolohiyi: nauk. Zhurnal. 2016. № 2 (56). S. 236–245.
6. Hrudynin B. Pryntsypy realizatsiyi pedahohichnoyi modeli rozvytku doslidnyts'koyi kompetentnosti starshoklasnykiv u protsesi navchannya fizyky. Zbirnyk naukovykh prats' Umans'koho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Pavla Tychyny. 2015. V. 2. Ch. 2. С. 117–125.
7. Hrudynin B. O. Doslidnyts'ka diyal'nist' uchniv starshykh klasiv u protsesi navchannya fizyky: posibnyk dlya vchyteliv fizyky ta studentiv pedahohichnykh universytetiv napryamu pidhotovky 6.040203 Fyzyka* ta spetsial'nosti 8.04020301 Fyzyka*. Sumy, 2015. 296 s.
8. Hrudynin B. O. Orhanizatsiya samostiynoyi piznaval'noyi diyal'nosti uchniv z fizyky: navch. posibnyk dlya studentiv vyshchykh pedahohichnykh zakladiv. Sumy, 2015. 88 s.
9. Hrudynin B. O. Porady vchytelyu: doslidnyts'ki proekty z fizyky v starshykh klasakh. Sumy, 2016. 70 s.
10. Hrudynin B. O. Pedahohichni innovatsiyi v orhanizatsiyi samostiynoyi roboty uchniv z fizyky: navchal'no-metodychnyy posibnyk. Luhans'k, 2013. 111 s.
11. Hrudynin B. O. Rozvytok tvorchoyi doslidnyts'koyi aktyvnosti uchniv u protsesi navchannya fizyky. Hlukhiv, 2014. 177 s.
12. Havrylov M. I. Sub'yektnyy zmist ob'yekta pedahohichnoho vplyvu v amerykans'kiy systemi osvity. Amerykans'ka filosofiya osvity ochyma ukrayins'kykh doslidnykiv. Materialy konferentsiyi. 2005. 281 s. Zhurnal. 2016. № 2 (56). S. 236–245.
13. Natsional'na doktryna rozvytku osvity Ukrayiny KhKhl stolittya. Osvita Ukrayiny. 2002. № 33. S. 4–6.
14. Slovyk inshomovnykh sliv. Tlumachennya, slovotvorennya ta slovovzhyvannya: blyz'ko 35 000 sliv i slovopoluchen'. Za red. S. Ya. Yermolenko. Kharkiv. 2012. 622 s.
15. Slovyk ukrayins'koyi movy: v 11 t. Za red. I. K. Bilodida. Kyiv. 1978. T. 9. 814 s.

Отримано редакцією 08.10.2018 р.