

zapysky. – Vyp. 54. – serii: Pedahohichni nauky. - Kirovohrad: RVV KDPU. – 2004. – S. 190 - 192.

4. Vykorystannia informatsiinykh tekhnolohii v pidhotovtsi maibutnoho vchytelia tekhnolohii [http://stud.wiki/pedagogics/2c0a65625b3ad78b4d43a88521206c26\\_2.html](http://stud.wiki/pedagogics/2c0a65625b3ad78b4d43a88521206c26_2.html).

5. Vykorystannia informatsiinykh tekhnolohii na urokakh fizyky: Metodychni rekomendatsii/ Hlynska zahalnoosvitnia shkola I – III st., Zdobunivskiy raionnyi metodychny kabinet. Uklad.: Aleksandruk V. V. – 2011. – 64 s.

6. Zhaldak M.I. Kompiuterno-oriientovani Zsasoby navchannia matematyky, fizyky, informatyky: posibnyk dlia vchyteliv / M.I.Zhaldak, V.V.Lapinskyi, M.I.Shut. – K.: NPU imeni Drahomanova. – 2004. – 182 s.

7. Matviichuk O. V., Serhiienko V. P., Podlasov S. O. Realizatsiia mizhpredmetnykh zviyazkiv fizyky ta informatyky na osnovi vyvchennia kompiuternoho modeliuvannia fizychnykh protsesiv // Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohienka. Seriiia pedahohichna. – 2008. – №. 14.

8. Metodyka i tekhnolohiia [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu: <http://osvita.ua/school/method/technol/>

9. Navchalna prohrama dlia 10-11 klasiv zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv informatyka – [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <http://mon.gov.ua/content/%D0%9E%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B0/inf-ak.pdf>.

10. Odarchuk K. M. Vykorystannia IKT na urokakh fizyky yak zasib aktyvizatsii piznavalnoi diialnosti starshoklasnykiv // Naukovi zapysky. Seriiia: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity. – 2016. – T. 1. – №. 5. – S. 133-136.

11. Chornobai K.H. Vykorystannia informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii na praktychnykh zaniattiakh z

metodyky vykladannia fizyky [Elektronnyi resurs] – Rezhym dostupu: [http://visnyk.chnpu.edu.ua/?wpfb\\_dl=2381](http://visnyk.chnpu.edu.ua/?wpfb_dl=2381).

12. Iashanov S.M. Dydaktychna kontsepsiia navchannia na osnovi kompiuternykh tekhnolohii / S.M. Yashanov // Naukovyi chasopys NPU imeni M.P. Drahomanova. Ser. 5: Pedahohichni nauky: realii ta perspektyvy. - K. : Vyd-vo NPU imeni M. P. Drahomanova, 2009. - Vyp. 20. - S. 179-182.

13. Mathcad – [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <https://uk.wikipedia.org/wiki/Mathcad>.

14. MATLAB – [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : <https://uk.wikipedia.org/wiki/MATLAB>.

15. Microsoft Excel – [Elektronnyi resurs]. – Rezhym dostupu : [https://uk.wikipedia.org/wiki/Microsoft\\_Excel](https://uk.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Excel).

**ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА**

**Сергієнко Володимир Петрович** – доктор педагогічних наук, професор, директор Навчально-наукового інституту неперервної освіти Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова, м. Київ.

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання (фізика).

**Sergienko Volodymyr Petrovych** – doctor of pedagogical sciences, professor, director of the Educational and Scientific Institute of Continuing Education of the National Pedagogical University named after MP Drahomanov, Kyiv.

**Circle of research interests:** theory and methodology of teaching (physics)

*Дата надходження рукопису 13.04.2018 р.  
Рецензент – д.пед.н., професор М.І. Садовий*

УДК 373.5.016:53

**СІПІЙ Володимир Володимирович** – молодший науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки Національної академії педагогічних наук України  
e-mail: sipiy@ukr.net

**ДІАГНОСТИКА СФОРМОВАНОСТІ ПОЛІТЕХНІЧНОГО СКЛАДНИКА ПРЕДМЕТНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ОСНОВНОЇ ШКОЛИ З ФІЗИКИ**

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Тенденції розвитку сучасного суспільства, швидка інтеграція в європейську економічну й політичну спільноту багато в чому змінили вимоги до підростаючого покоління. За експертними прогнозами, у 2020 році найбільш затребуваними на ринку праці будуть вміння навчатися впродовж життя, критично мислити, ставити цілі та досягати їх, працювати в команді, спілкуватися в багатокультурному середовищі.

Проте, як показують результати моніторингу ринку праці, освітньо-кваліфікаційний потенціал суспільства в політехнічному напрямку не відповідає його запитам. Це негативно позначається на якості трудових ресурсів і призводить до того, що багато фахівців потребують підвищення кваліфікації й не є конкурентноздатними на сучасному ринку праці, оскільки самостійно не в змозі навчитись використовувати сучасну техніку на виробництві. Однією з причин цієї проблеми є недостатній рівень політехнічної освіти школярів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання політехнічної освіти активно висвітлювалося і обговорювалося у фаховій

літературі у ХХ столітті. Багатьма дослідниками (Л. Ю. Благодаренко, М. І. Садовий, М. І. Шут, В. П. Вовкотруб та ін.) зазначалось, що суть політехнічного навчання на уроках фізики в тому, що учні одержують знання про фізичні основи виробництва [1; 2; 7]. У різного роду методичній літературі [6; 8] рекомендувалося використовувати на уроках фізики форми, методи і прийоми навчання, спрямовані на підготовку учнів до практичної діяльності на виробництві.

Сучасний стан розвитку суспільства, виробництва і освіти актуалізував проблему формування політехнічних знань, умінь і навичок. Одним із шляхів вирішення зазначеної проблеми є впровадження в освітню практику відповідної методики формування політехнічного складника предметної компетентності учнів з фізики. Завдання такої методики полягають у тому, щоб на основі вивчення соціально-економічного запиту щодо підготовки молоді та дослідження основних напрямків і тенденцій розвитку політехнічної освіти виявити зв'язки між загальними цілями навчання фізики в школі та комплексом засобів спрямованих на формування якостей особистості, які дозволяють

бути її конкурентоздатною, професійно затребуваною і мобільною, що може вільно орієнтуватися у системі технологічного виробництва.

**Мета статті** полягає в тому, щоб презентувати методи оцінки ефективності та результативності методики формування в учнів основної школи політехнічного складника предметної компетентності з фізики. Довести за їх допомогою ефективність запропонованої методики формування політехнічного складника предметної компетентності з фізики учнів основної школи та її позитивний вплив на професійне самовизначення випускника основної школи.

**Методи дослідження.** Для оцінки результативності розробленої методики використовувались методи кількісного та якісного аналізу. Для кількісного визначення були використані результати анкетування, результати спостережень та результати виконання діагностичних та лабораторних робіт, навчальних проєктів.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Проектуючи методику формування політехнічного складника предметної компетентності учнів основної школи з фізики ми виходили з позицій, що ця методика має відповідати таким умовам:

- забезпечувати формування політехнічного складника предметної компетентності учнів основної школи;
- сприяти формуванню ключових компетентностей учнів основної школи під час вивчення фізики та професійному самовизначенню школяра й свідомому вибору ним професії та профілю навчання в старшій профільній школі;
- бути гнучкою щодо можливості її використання у різних регіонах України та різних типах навчальних закладів.

Відзначимо, що політехнічними знаннями є знання, що відносяться до сфери сучасної техніки й відображають її загальні основи роботи. Політехнічні знання представлені фундаментальними, тобто природничо-науковими, суспільно-політичними, науково-технічними, технологічними та організаційно-економічними знаннями. Зміст політехнічних знань являє собою систему наукових понять, законів, які відображають основи сучасної техніки, сучасного виробництва та принципи управління ними. Політехнічними можуть бути узагальнені знання, які виступають в якості основи різних видів та форм діяльності людини у системі «наука – виробництво». Для політехнічних знань важливим є їхня велика мобільність та міжпрофесійний характер.

До політехнічних умінь відносимо: графічні, обчислювальні, вимірні, дослідницькі, діагностичні, конструкторські, контролю та самоконтролю, моделювання, організації робочого місця, управління технічними та технологічними пристроями різних типів, виявлення та усунення наслідків недоліків, складання креслень, схем тощо.

Уміння, спрямовані на діяльність у галузі техніки та технології, є способом практичної реалізації політехнічних знань. Особливе місце посідає вміння застосовувати набуті знання на практиці, у виробничій та побутовій сферах діяльності людини.

У ході дослідження нами встановлено, що політехнічно значущими якостями особистості є критичне та креативне мислення, комунікативний потенціал, практична спрямованість, інтегративність, динамічність, здатність до самостійної та творчої діяльності, до самоаналізу, здатність орієнтуватися у системі суспільного виробництва, активність, відповідальність за власні дії.

*Досвід практичної діяльності* розкрито на основі практичного застосування законів природи і суспільства. Їх вивчення сприяє підвищенню теоретичного рівня освіти, розвитку мислення, пробудженню інтересу до науки та виробництва. Сукупність сучасних технологій допомагає отримувати цілісну систему основ наук. Протягом практично всього ХХ століття під поняттям політехнічні технології розуміли переважно виробничі та сільськогосподарські, на сучасному ж етапі розвитку суспільства до них додалися інформаційні. Формування ціннісних ставлень спрямовано на збереження природи, гармонійну взаємодію людини, природи та техніки, а також на ідеї сталого розвитку.

Діагностика результатів сформованості політехнічного складника предметної компетентності учнів основної школи з фізики нами здійснювалася за її компонентами, що дозволяє оцінити рівень сформованості політехнічного складника предметної компетентності учнів основної школи й оцінити результативність методики. Розглянемо більш детально діагностику кожного з компонентів.

*1. Діагностика ціннісних ставлень до системи «людина-техніка».* Формування ціннісних ставлень є важливим компонентом компетентності для діагностики якого здебільшого використовують анкетні методи, які дозволяють одночасно вивчати велику кількість людей й надавати інформацію, про домінуючі в ній цінності. Для більш достовірної оцінки ціннісних ставлень необхідно поєднувати декілька методів, це може бути одночасно з анкетуванням експертна оцінка вчителя, спостереження за практичними вчинками школярів.

Для діагностики ціннісних ставлень до системи «Людина–техніка» використовувалась анкета, на запропонована Г. В. Олпортом [5] й адаптована та доповнена нами. Анкетування проводилось як з використанням системи комп'ютерної тестування TEST-W2 так й за допомогою паперових анкет.

*2. Діагностика політехнічних знань.* Діагностування засвоєних учнями теоретичних знань виконувалось в традиційній формі (тести, самостійна робота, фізичний диктант тощо), що оцінювалась за дванадцятибальною шкалою. Для аналізу сформованості політехнічного складника

предметної компетентності до цих видів контролю включались питання політехнічного змісту відповідь на які аналізувалась методом поелементного аналізу.

Опрацьовуючи результати діагностичних робіт, ми визначаємо коефіцієнти повноти сформованості політехнічних знань учнів контрольної та експериментальних груп. Під коефіцієнтом повноти сформованості політехнічних знань розуміємо величину, яка показує частку сумарного бала, отриманого учнями за виконання завдань політехнічного змісту від максимально можливого. Значення цього коефіцієнта визначаємо за формулою

$$K_1 = \frac{\sum_{i=1}^N n_i}{nN}, \quad (1)$$

де  $n_i$  – кількість балів, отриманих  $i$ -м учнем за виконання завдань;  $n$  – максимально можливий бал, який міг отримати учень за виконання завдань;  $N$  – кількість учнів, які виконували роботу.

### 3. Діагностика політехнічних вмінь.

Діагностика політехнічних вмінь проводилась під час виконання учнями лабораторних робіт. Для оцінки сформованості політехнічних вмінь та навичок використовуємо методику А. М. Усової [9]. Вчитель оцінює сформованість певного вміння під час виконання роботи (вміння наявне чи ні) – наприклад, складання електричної схеми, визначення ціни поділки, зчитування показів приладу тощо. Всі виконані практичні операції, які передбачені для самостійного виконання додаються й порівнюються з загальною кількістю операцій, передбачених даним завданням (виконаною вважається операція, що виконана правильно без допомоги вчителя).

Коефіцієнт повноти виконання операцій визначає рівень повноти сформованості політехнічних вмінь під час виконання лабораторних робіт

$$K_2 = \frac{\sum_{i=1}^N n_i}{nN}, \quad (2)$$

де  $n_i$  – кількість правильно виконаних операцій  $i$ -м учнем;  $n$  – максимально кількість операцій;  $N$  – кількість учнів, які виконували роботу.

4. Досвід практичної діяльності. Досвід практичної діяльності діагностується під час практичних дій учнів, зокрема під час виконання навчальних проектів. При виконанні проекту школяр демонструє виконання таких операцій: формулювання мети, висунення ідеї розв'язання, розробка алгоритму тощо. Результативність виконання проекту оцінюється аналогічним чином, вчитель відмічає лише самостійно виконані учнями операції. Кількісним показником сформованості цього компоненту є коефіцієнт самостійності отримання досвіду практичної діяльності при виконанні навчального проекту:

$$K_3 = \frac{\sum_{i=1}^N n_i}{nN}, \quad (3)$$

де  $n_i$  – кількість самостійно виконаних дій  $i$ -м учнем;  $n$  – максимально кількість дій;  $N$  – кількість учнів, які виконували навчальний проект.

### 5. Політехнічно значущі якості особистості.

Політехнічно значущі якості особистості діагностуються шкільними психологами з використанням прийнятих для цього методик.

База для проведення експерименту обиралася з урахуванням того, що запропонована нами методика реалізації змісту навчання фізики в основній школі призначена для усіх типів загальноосвітніх навчальних закладів: загальноосвітніх та спеціалізованих шкіл, ліцеїв, гімназій. Необхідні для експерименту групи добиралися так, щоб відповідно до мети експерименту вони були достатньо репрезентативні.

Формувальний експеримент проводився у звичайних умовах навчального процесу. Ним було охоплено понад 300 учнів експериментальних навчальних закладів протягом 2014/2015 – 2016/2017 навчальних років.

У контрольних класах навчання проводилося вчителями за матеріалами наявних методичних і навчальних посібників, а у експериментальних класах з використанням розробленого експериментального комплексу підручників [3; 4] та навчальних посібників.

Педагогічна діагностика ціннісних ставлень проводилась за допомогою анкети. Учням було запропоновано 20 питань з трьома варіантами відповіді, за кожен відповідь учень міг отримати від 0 до 2. Відповідно до кількості набраних балів визначався рівень сформованості ціннісних ставлень: низький (до 20 балів), середній (до 30), високий (до 40 балів).

У результаті проведення педагогічного експерименту щодо оцінки запропонованої нами методики та навчально-методичного забезпечення [3; 4] отримано матеріал, що підлягав опрацюванню та аналізу з метою оцінювання ефективності запропонованої методики навчання. Результати педагогічного експерименту, дозволяють підтвердити ефективність розроблених навчальних посібників, запропонованого змісту навчання та форм, методів і прийомів навчання, які націлені на формування політехнічного складника предметної компетентності учнів та їх професійне самовизначення.

**Висновки з дослідження та перспективи подальших розробок.** Розроблена методика формування політехнічного складника предметної компетентності учнів основної школи з фізики, підкріплена навчально-методичним забезпеченням містить технології відбору структури, змісту, методів, форм і засобів навчання (для уроків та навчальних проектів), які спрямовані на формування предметної і ключових компетентностей учнів, їх професійне самовизначення. Учні експериментальних груп виявили вищі коефіцієнти повноти засвоєння політехнічних політехнічних знань, політехнічних умінь, досвіду практичної

самостійної діяльності, що підтверджується шляхом статистичних розрахунків критерію однорідності Пірсона  $\chi^2$  (хі - квадрат) та коефіцієнту *t*-Стьюдента.

Розроблений навчально-методичне забезпечення якомога повно реалізує оновлений зміст, визначений навчальними програмами і водночас не обмежує активної методичної роботи учителя щодо пошуку можливих варіантів методів і прийомів навчання.

Експериментально доведено ефективність, запропонованих у методиці засобів формування професійного самовизначення, якими є діяльнісні форми і методи навчання (рольові ігри, дослідницька діяльність, пошукова діяльність, метод проектів, розв'язування проблемних задач, конструкторські роботи тощо), технологія добору і змістовне завдань для учнів має, по можливості, враховувати обраний ними профіль навчання, їх інтересу до майбутньої професійної діяльності, особистісні задатки. Усвідомлення учнями, що обирають професії гуманітарного профілю значущості фізичних знань сприяє підтриманню у них пізнавального інтересу.

Вивчення сучасної техніки та інформаційно-комунікаційних технологій формує ціннісні ставлення до системи «людина-техніка» є важливий компонент політехнічного складника предметної компетентності з фізики учнів основної школи. Зокрема, під час педагогічного експерименту було доведено доцільність використання смартфонів у якості цифрових вимірювальних комплексів.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

- 1.Благодаренко Л.Ю. Сучасні підходи до політехнізації навчання фізики та перспективи її відновлення / Л. Ю. Благодаренко, М. І. Шут // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи. – 2012. – Вип. 32. – С. 30-35.
- 2.Вовкотруб В. П. Реалізація принципу політехнізму через використання сучасних засобів в процесі навчання фізики / В. П. Вовкотруб // Наукові записки КДПУ. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти – 2016. – Вип. 10, Ч. 3. – С. 38-42.
- 3.Головко М. В. Фізика: підручник для 7-го класу загальноосвітніх навчальних закладів/ М. В. Головко, Т. М. Засєкіна, Д. О. Засєкін, В. В. Сіпій та ін.– К. : Педагогічна думка, 2015. – 248 с.
- 4.Головко М. В. Фізика: підручник для 9-го класу загальноосвітніх навчальних закладів/ М.В. Головко, Ю.С. Мельник, Л. В. Непорожня, В.В. Сіпій та ін. – К. : Видавничий дім «Сам», 2017. – 322 с.
- 5.Олпорт Г. В. Личность в психологи / Г. В. Олпорт. – СПб.: Ювента, 1998. – 345 с.
- 6.Резников З.М. Прикладная физика: Учеб. Пособие для учащихся факультатив. курсу: 10 кл. / З. М. Резников – М.: Просвещение, 1989. – 239 с.

7.Садовий М. І. Особливості трудового виховання і профорієнтації в умовах нової парадигми освіти / М. І. Садовий // Наукові записки КДПУ. Серія: Педагогічні науки. – 2014. – Вип. 125. – С. 32–37.

8.Сенкевич Л. А. Машинна техніка в курсі фізики середньої школи. – К.: Радянська школа, 1979. – 144 с.

9.Усова А. В. Формирование учебных умений и навыков учащихся на уроках физики / А. В. Усова, А. А. Бобров. – М. : Просвещение, 1988. – 112 с.

#### REFERENCES

- 1.Blahodarenko, L. YU. (2012). *Suchasni pidkhody do politekhnizatsiyi navchannya fizyky ta perspektyvy yiyi vidnovlennya* [Modern Approaches to Polytechnics in Physics Education and Prospects for its Restoration]. Kyiv.
- 2.Vovkotrub, V. P. (2016). *Realizatsiya pryntsyphu politekhnizmu cherez vykorystannya suchasnykh zasobiv v protsesi navchannya fizyky*. [Implementation of the principle of polytechnics with use of modern means in the process of teaching physics]. Kropyvnytsky.
- 3.Golovko, M. V. (2015). *Fizyka: pidruchnyk dlya 7 klasu*. [Physics: 7th grade textbook]. Kyiv.
- 4.Golovko, M. V. (2017). *Fizyka: pidruchnyk dlya 9 klasu*. [Physics: 9th grade textbook]. Kyiv.
- 5.Olport, G. V. (1998). *Lichnost v psihologii*. [Personality in psychologists]. St. Petersburg
- 6.Reznikov, Z. M. (1989). *Prikladnaya fizyka* [Applied physics]. Moscow.
- 7.Sadoviy, M. I. (2014). *Osoblyvosti trudovoho vykhovannya i proforiyentatsiyi v umovakh novoyi paradyhmy osvity* [Features of labor education and vocational guidance in a new paradigm of education]. Kropyvnytsky.
- 8.Senkevich, L. A. (1979). *Mashynna tekhnika v kursy fizyky seredn'oyi shkoly*. [Machine-building technology in the course of high school physics]. Kyiv
- 9.Usova, A.V. (1988). *Formyrovanye uchebnykh umeniy u navykov uchashcheyhsia na urokakh fizyky*. [Formation of educational abilities and skills of students at the lessons of physics]. Moscow

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**СІПІЙ Володимир Володимирович** – молодший науковий співробітник відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки Національної академії педагогічних наук України.

**Наукові інтереси:** політехнічна освіта у загальноосвітній школі, професійне самовизначення школярів, удосконалення навчально-методичного забезпечення курсу фізики.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**SIPII Volodymyr Volodymyrovich** – Junior Researcher, Department of Biological, Chemistry and Physical Education, Institute of Pedagogy, National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine.

**Circle of scientific interests:** polytechnic education in a secondary school, professional self-determination of schoolchildren, improvement of teaching and methodological support of the course of physics.

Дата надходження рукопису 13.04.2018 р.  
Рецензент – к.пед.н., доцент О.М. Трифонова