

## ФОРМУВАННЯ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ТА ФІЗИКИ: МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ, ПРИНЦИПИ, ФУНКЦІЇ

### FORMATION OF INSTRUMENTAL COMPETENCES OF FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS AND PHYSICS: METHODOLOGICAL APPROACHES, PRINCIPLES, FUNCTIONS

*У статті розглядається процес формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики, яке здійснюватиметься більш ефективно, якщо буде спиратися на обґрунтовані теоретичні основи (методологічні підходи, принципи, функції). Нами доведено, що інструментальні компетентності є своєрідним методологічним інструментом, який, із дидактичної точки зору, сприяє формуванню конкурентоспроможних майбутніх учителів математики та фізики. Володіння ними є необхідними для професійної діяльності педагога.*

**Ключові слова:** компетенція, компетентність, інструментальні компетентності, майбутні вчителі математики та фізики, формування.

*В статье рассматривается процесс формирования инструментальных компетентностей будущих учителей математики и физики, которое будет совершаться более эффективно, если будет опираться на обоснованные теоретические основы (методологические подходы, принципы, функции). Нами доказано, что инструментальные*

*компетентности являются своеобразным методологическим инструментом, который, с дидактической точки зрения, способствует формированию конкурентоспособных будущих учителей математики и физики. Владение ими необходимо для профессиональной деятельности педагога.*

**Ключевые слова:** компетенция, компетентность, инструментальные компетентности, будущие учителя математики и физики, формирование.

*The article considers the process formation of instrumental competences of future teachers of mathematics and physics, which will be more effective if it is based on substantiated theoretical foundations (methodological approaches, principles, functions). We have proved that instrumental competencies are a kind of methodological tool that, from a didactic point of view, contributes to the formation of competitive future mathematics and physics teachers. Their possession is necessary for the professional work of the teacher.*

**Key words:** competency, competence, instrumental competences, future mathematics and physics teachers, formation.

УДК 378.147

**Брославська Г.М.,**  
доцент кафедри математики та фізики  
КЗ «Харківська гуманітарно-педагогічна  
академія»  
Харківської обласної ради

**Постановка проблеми** в загальному вигляді. Цьогорічне зовнішнє незалежне оцінювання (далі – ЗНО), яке відбувалося у період із 06.02.2018 р. по 11.07.2018 р., показало якість підготовки випускників шкіл із 7 предметів: математики, української мови і літератури, іноземної мови, біології, історії України, географії, фізики та хімії. Загалом для проходження тестування зареєструвалося 335 843 особи. «Для випускників загальноосвітніх навчальних закладів 2018 р. результати зовнішнього незалежного оцінювання з трьох предметів будуть зараховані як оцінки за державну підсумкову атестацію за шкалою 1–12 балів. Першим обов'язковим предметом ДПА є українська мова і література (частина з української мови). Другим – за вибором випускника: математика або історія України (період ХХ – початок ХХІ століття). Третій предмет випускники обирають самостійно <...>» [9]. Очевидним виявилось те, що для здачі української мови зареєструвалося 333 171 особа (99,2% від усіх зареєстрованих), проходити тестування з математики побажали 112 023 особи (33,36%), з фізики (найменша кількість після хімії) – 23 405 осіб (6,97%) [10, с. 3].

За результатами ЗНО 2018 р., з математики 25 313 осіб (18,57%) не подолали поріг «склав/не склав» (максимальний – 62 бали, пороговий –

10 балів) [5], із фізики – 6 073 особи (16,82%) (максимальний – 60 балів, пороговий – 12 балів) [14] (рис. 1); з математики 200 балів (найвищий бал) отримали 95 опитаних, 100 балів (найнижчий прохідний бал) – 4 639 опитаних (рис. 2); із фізики 200 балів (найвищий бал) отримали 16 опитаних, 100 балів (найнижчий прохідний бал) – 1 056 опитаних (рис. 3) [12, с. 2, 11]. Ми виявили проблему щодо фізико-математичної підготовки молоді в загальноосвітніх навчальних закладах.

Перед педагогічними закладами вищої освіти стоїть завдання щодо вирішення цієї проблеми – підготовка висококваліфікованих, конкурентоспроможних майбутніх учителів математики та фізики, які матимуть змогу в подальшому під час роботи у школі якісно навчати підростаюче покоління. Про це сказано в нормативно-правових документах: законах України «Про вищу освіту» (2014 р.), «Про освіту» (2017 р.), Національній стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року (2013 р.), Національній рамці кваліфікацій (2011 р.) тощо. У «Стратегії реформування освіти до 2020 року» сказано, що майбутній випускник-педагог повинен мати сформовані не тільки професійні компетентності, а й загальні компетентності, зокрема інструментальні [13].

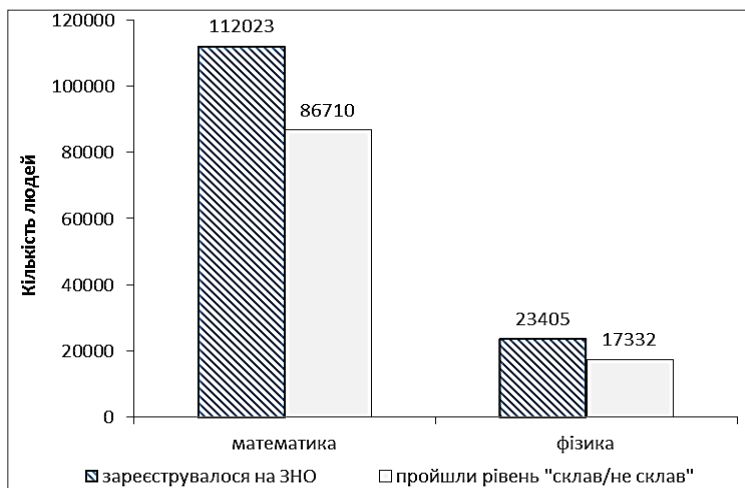


Рис. 1. ЗНО 2018 р. із математики та фізики: зареєстровані особи та ті, що пройшли пороговий рівень «склав/не склав»

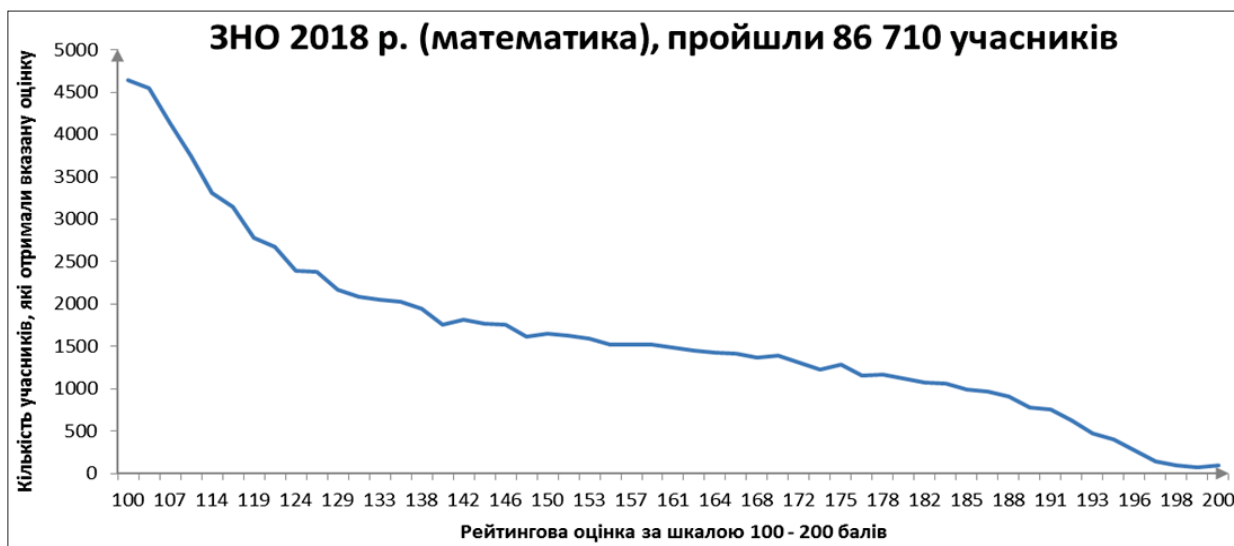


Рис. 2. Результати ЗНО 2018 з математики

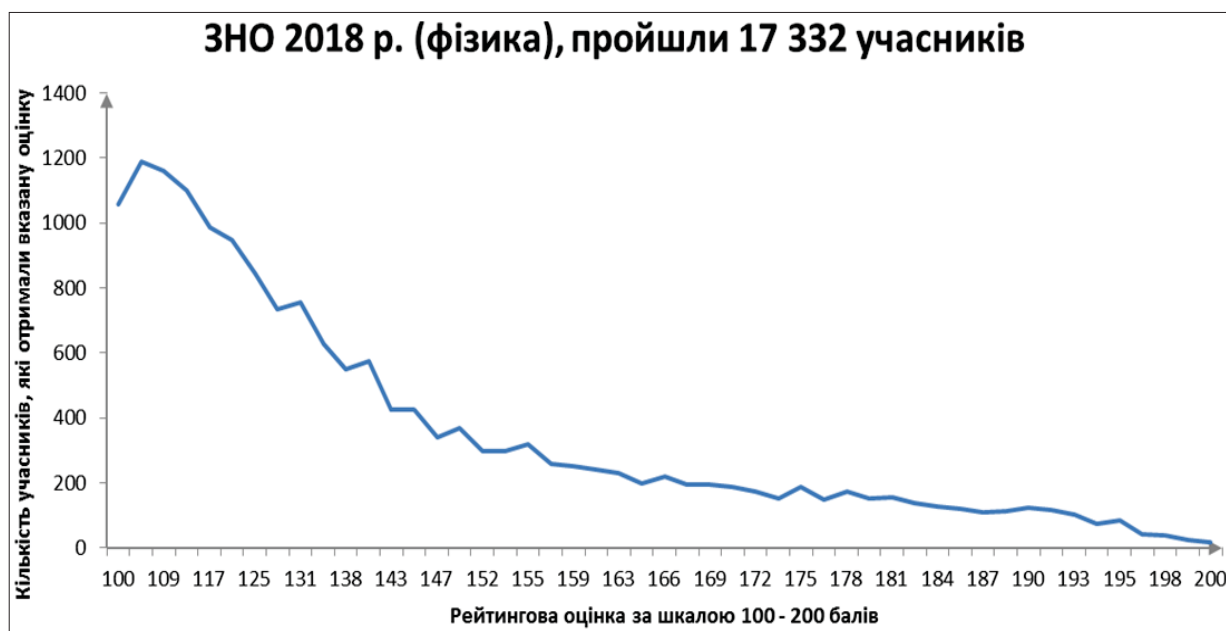


Рис. 3. Результати ЗНО 2018 з фізики

Вперше про інструментальні компетентності як один із типів загальних компетентностей згадувалося у звіті з міжнародного проекту Tuning, дається пояснення: «Інструментальні компетентності: Ті, які мають інструментальне призначення. Вони включають: когнітивні здатності <...>; методологічні здатності <...>; технологічні навички та вміння <...>; лінгвістичні навички» [3, с. 18].

Інструментальні компетентності містять такі компетенції: здатність до аналізу і синтезу; здатність до організації і планування своєї діяльності; наявність базових загальних знань; засвоєння основ базових знань із професії; усне і письмове спілкування рідною мовою; знання другої мови; елементарні комп'ютерні навички; навички управління інформацією (уміння знаходити та аналізувати інформацію з різних джерел); розв'язання проблем; самостійне прийняття рішень у будь-якій ситуації [3, с. 19].

Автори проекту Tuning визнають, що ці компетентності є важливими «в належній підготовці студентів до їхньої майбутньої ролі у суспільстві як громадян та фахівців, що користуються попитом на ринку праці» [3, с. 8]. Це було враховано в стандартах вищої освіти України («сукупність вимог до змісту та результатів освітньої діяльності вищих навчальних закладів і наукових установ за кожним рівнем вищої освіти в межах кожної спеціальності» [1]) та Національній рамці кваліфікацій («<...> інструмент, який здійснює прив'язку системи освіти до ринку праці. Вона також допоможе нам зрозуміти, як людина буде просуватися у своєму навчанні упродовж життя <...> НРК фактично є парасолькою, яка об'єднує і середню, і професійно-технічну, і вищу освіту» [6]).

Процес формування інструментальних компетентностей у студентів закладів вищої освіти спочатку був розглянутий у звіті з міжнародного проекту Tuning, а пізніше згадуваний у працях вітчизняних та закордонних педагогів Д. Адлера, А. Борейчук, Ю. Букаткіної, І. Зимньої, М. Катахана, О. Корця, О. Пунтус, Дж. Равена, Ю. Рашкевича та ін.

Процес професійної підготовки майбутніх учителів математики та фізики досліджували І. Агібова, В. Бевз, О. Бугайов, С. Величко, С. Гончаренко, М. Жалдак, В. Заболотний, Г. Луценко, М. Марко М. Мартенюк, Є. Нелін, О. Співаковський, Л. Тютюн, В. Шовкун та ін. Науковцями було проаналізовано структуру професійної компетентності майбутніх учителів математики та фізики та показано, що її основою є формування інструментальних компетентностей, які сприятимуть високому рівню фахової діяльності.

Метою статті є доведення того, що формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики в процесі професійної підготовки здійснюватиметься більш ефективно, якщо буде спиратися на обґрунтовані теоретичні основи (методологічні підходи, принципи, функції).

**Виклад основного матеріалу.** Від вибраних нами методологічних підходів (компетентнісного, системного, синергетичного, особистісно орієнтованого, практико-орієнтованого, технологічного) та правильності їх застосування в процесі професійної діяльності залежить ефективність формування інструментальних компетентностей у майбутніх педагогів.

Компетентнісний підхід сприяє розвитку особистісних якостей, здатностей, «акцентує на результатах освіти, які визнаються вагомими за межами системи освіти, актуалізує не інформованість людини, а вміння розв'язувати практичні проблеми» [8, с. 66].

Системний підхід спрямований на розкриття цілісності об'єкта та механізмів, що його забезпечують, виявлення закономірностей і взаємозв'язків будь-якого роду діяльності [4].

Синергетичний підхід сприяє формуванню інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики у процесі професійної підготовки через закон єдності та боротьби протилежностей, із позиції відкритості та спільної дії, розвитку та саморозвитку особистості.

Науковець М. Овчинникова вважає: «Синергетика дає змогу методологічно посилити значущість процесу самовизначення і розвитку особистості майбутнього вчителя математики» [7, с. 267]; синергетика об'єднує розрізнені наукові факти, роздроблені в різних дисциплінах і замість фрагментарного вивчення наукової картини світу пропонує якісно нову узагальнену наукову картину світу – синергетичну [7, с. 270].

Особистісно орієнтований підхід направлений на розвиток та саморозвиток особистості, створення умов для формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики.

О. Бондаревська вважає: «Мета особистісно орієнтованого навчання – не сформувати і навіть не виховати, а знайти, підтримати, розвинути людину в людині і закласти в ній механізми самореалізації, саморозвитку, адаптації, саморегуляції, самозахисту, самовиховання та інші, необхідні для становлення самобутнього особистісного образу і діалогічної, безпечної взаємодії з людьми, природою, культурою, цивілізацією» [2, с. 13].

Практико-орієнтований підхід застосовується під час дослідження ролі і місця педагогічної практики під час професійної підготовки майбутніх учителів математики та фізики.

Технологічний підхід спрямований на конструювання освітнього процесу, вдосконалення навчання, підвищення його результативності, інструментальності, інтенсивності.

Ефективне формування інструментальних компетентностей у майбутніх учителів математики та фізики можливе за умов єдності та взаємовпливу

компетентнісного, системного, синергетичного, особистісно орієнтованого, практично орієнтованого і технологічного методологічних підходів.

Об'єктивні закономірності процесу формування інструментальних компетентностей у майбутніх учителів математики та фізики відображають взаємопов'язані та взаємозалежні принципи: науковості (забезпечує використання на практиці сформованих компетенцій інструментальних компетентностей); об'єктивності та контролю; наочності; наступності та фундаментальності (відображають поетапний розвиток особистості та поступове зростання обсягу інформації щодо засвоєння базових і фахових знань); цілеспрямованості (передбачають наявність чітко поставлених цілей, упорядкування навчальної діяльності); системного самовдосконалення та інформаційного зв'язку; свідомості, вмотивованості та творчої активності (використання принципу свідомості, вмотивованості та творчої активності сприяє залученню студентів до вирішення проблемних ситуацій, пошуку й розв'язанню наукових і практичних проблем, вияву інтересу до дефіциту інформації, використанню колективних форм роботи в поєднанні з розвитком індивідуальних особливостей особистості кожного студента [11, с. 156]); інноваційності; наочності (Його Я. Коменський у праці «Велика дидактика» називає «золотим правилом» дидактики: «Все, що тільки можна, подавати для сприймання відчуттями, а саме: видиме – для сприймання зором, чутне – слухом, запахи – нюхом, смакове – смаком, доступне дотиком – через дотик. Якщо якісь предмети одразу можна сприймати кількома відчуттями, нехай вони одразу охоплюються кількома відчуттями» [15]); індивідуалізації (передбачає розвиток здатностей кожного студента, що неможливо без урахування індивідуальних особливостей, рівня знань, умінь і навичок, пізнавальної та практичної самостійності тощо).

Вищеназвані принципи відіграють роль правил (вимог для виконання), характеризуються певними функціями та технологіями, сприяють ефективному формуванню інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики.

На основі аналізу психолого-педагогічної та спеціальної літератури, наукових доробок дослідників нами було виділено: мотиваційну функцію (має системний характер і спонукає майбутніх учителів математики та фізики до організації та планування процесу самовдосконалення щодо розвитку здатностей та компетенцій інструментальних компетентностей, ціннісного ставлення до професії, прагнення до реалізації творчого потенціалу); гностичну функцію (сприяє підвищенню рівня якості отримання базових і спеціальних знань, здатності до аналізу та синтезу, розвитку навичок управління інформацією (уміння знаходити та аналізувати інформацію з різних джерел та володіння комп'ютерною технікою

тощо); комунікативну функцію (пов'язана з суб'єкт-суб'єктивними відносинами через усне або письмове спілкування рідною або іноземними мовами; коректну та толерантну поведінку при діалозі з учнями, колегами, батьками тощо; здатність приймати рішення залежно від ситуації); рефлексивну функцію (сприяє здійсненню майбутніми педагогами самоаналізу, з'ясування рівня сформованості у них інструментальних компетентностей).

**Висновки.** Визначені нами методологічні підходи, принципи та функції є теоретичною основою ефективного формування інструментальних компетентностей майбутніх учителів математики та фізики в процесі професійної підготовки, сприяють підготовці висококваліфікованих, конкурентоспроможних фахівців, які будуть під час роботи у школі якісно навчати підрастаюче покоління.

#### БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Бахрушин В. Якими мають бути стандарти вищої освіти? URL: <http://education-ua.org/ua/articles/689-standarti-vishchoji-osviti> (дата звернення: 19.05.2017).
2. Бондаревская Е.В. Гуманистическая парадигма личностно ориентированного образования. Педагогика. 1997. № 4. С. 11–17.
3. Вступне слово до Проекту ТЮНИНГ – гармонізація освітніх структур у Європі. Внесок університетів у Болонський процес. URL: [http://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/documents/General\\_Brochure\\_Ukrainian\\_version.pdf](http://www.unideusto.org/tuningeu/images/stories/documents/General_Brochure_Ukrainian_version.pdf) (дата звернення: 19.07.2015).
4. Коджаспирова Г.М., Коджаспиров А.Ю. Педагогический словарь. Москва: Академия, 2003. 176 с. URL: <https://www.psyoffice.ru/slovar-s179.htm> (дата звернення: 27.11.2016).
5. Математика. Результати ЗНО 2018 р. URL: [https://osvita.ua/test/rez\\_zno/61141/](https://osvita.ua/test/rez_zno/61141/) (дата звернення: 29.07.2018).
6. Національна рамка кваліфікації є ключовим документом для забезпечення навчання впродовж життя. URL: <http://mon.gov.ua/usi-novini/novini/2016/07/05/nacjonalna-ramka-kvalifikaciyi-e-klyuchovim-dokumentom-dlya-zabezpechennya-navchannya/> (дата звернення: 25.05.2017).
7. Овчинникова М.В. Синергетичний підхід як методологічна основа дослідження системи підготовки майбутніх учителів математики до науково-дослідницької діяльності. Проблеми сучасної педагогічної освіти. Педагогіка і психологія. 2013. Вип. 39(2). С. 263–271.
8. Ордановська О.І. Теорія і практика підготовки майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін до роботи у профільній школі: технолого-орієнтований підхід: дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Держ. закл. «Південноукр. нац. пед. ун-т імені К.Д. Ушинського». Одеса, 2016. 501 с.
9. Основне про ЗНО-2018. URL: <http://testportal.gov.ua/testthisyear/>. (дата звернення: 19.07.2018).
10. Підсумки реєстрації для участі в ЗНО-2018. URL: <http://testportal.gov.ua/wp-content/>

uploads/2018/04/na-sajt-dani-reyestratsiyi.pdf (дата звернення: 19.07.2018).

11. Пунтус Е.В. Инструментальные компетенции в системе аграрного колледжа при изучении гуманитарных дисциплин : принципы формирования. Молодой ученый. 2011. № 6. Т. 2. С. 155–157.

12. Розподіл учасників зовнішнього незалежного оцінювання 2018 р/, які подолали поріг «склав/не склав». URL: <http://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2016/12/Rozpodil-uchasnykiv-yaki-podolaly->

porig-z-7-predmetiv.pdf, с. 11 (дата звернення: 19.07.2018).

13. Стратегія реформування освіти до 2020 р. (проект). URL : <http://www.tnpu.edu.ua/EKTS/strate2014.pdf> (дата звернення: 15.11.2017). 6

14. Фізика. Результати ЗНО 2018 р. URL: [https://osvita.ua/test/rez\\_zno/61148/](https://osvita.ua/test/rez_zno/61148/) (дата звернення: 29.07.2018).

15. Фіцула М.М. Педагогіка вищої школи: навч. посіб. Київ: Академвидав, 2006. 352 с.