

### 3.2.4. Фізика

*М. В. Головка,*

*доктор педагогічних наук, головний науковий співробітник  
відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти  
Інституту педагогіки НАПН України;*

*В. В. Сіній,*

*кандидат педагогічних наук, провідний науковий співробітник  
відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти  
Інституту педагогіки НАПН України;*

*Ю. С. Мельник,*

*кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник  
відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти  
Інституту педагогіки НАПН України;*

*Д. О. Засекін*

*кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник  
відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти  
Інституту педагогіки НАПН України*

Шкільна фізична освіта зазнає активних змін одночасно з реформуванням системи освіти в Україні. Динамізм і суперечливий характер суспільного розвитку наклали свій відбиток на стан природничо-математичної освіти загалом і фізичної зокрема.

У перші роки незалежності в шкільній фізичній освіті реалізовувався двоступеневий принцип побудови курсу фізики. На першому ступені (7–8 класи) здійснювалася пропедевтика навчання фізики, що передбачала засвоєння учнями основних фізичних понять і термінології, ознайомлення з елементами фізичних теорій.

Другий ступінь навчання (9–11 класи) був представлений систематичним курсом, побудованим у порядку ускладнення форм руху матерії на основі фундаментальних фізичних теорій: класичної механіки, молекулярної фізики, електродинаміки з елементами спеціальної теорії відносності та квантової фізики. Така структура курсу фізики середньої школи відображала один з основних принципів його побудови – генералізації знань навколо основних фізичних принципів, ідей, теорій.

У другій половині 1990-х рр. за активної участі вчених Інституту педагогіки НАПН України (О.І. Бугайов, С.У. Гончаренко) було створено українські підручники з фізики для загальноосвітніх шкіл та шкіл (класів) з поглибленим вивченням фізики, а також закладів освіти гуманітарного профілю. Характерною особливістю формування змісту навчання фізики на цьому етапі було його українознавче наповнення. До підручників включався матеріал, спрямований на формування в учнів ціннісних орієнтацій:

досягнення держави в галузі науки і техніки, внесок українських учених у розвиток науки тощо.

Істотний вплив на розвиток шкільної фізики мала активна гуманізація й гуманітаризація загальної середньої освіти, ключовою ідеєю якої стало утвердження людини як найвищої цінності, найповніше розкриття здібностей та задоволення різноманітних освітніх потреб дитини [1].

На тлі переорієнтації освітньої системи з предметно-змістового навчання на формування цілісної науково-природничої картини світу відбувалося посилення ролі предметів гуманітарного циклу та зменшення кількості годин на вивчення фізики (табл. ).

*Таблиця*

**Динаміка навчального навантаження з фізики  
(основна та старша школа)**

<b>Роки</b>	1985	1991	2004
<b>Навчальні години</b>	14,5	13	9

На початку 2000-х рр. загострилася суперечність між структурою шкільного курсу фізики, що передбачала його систематизацію починаючи з 9 класу, та структурою загальної середньої освіти, згідно з якою він відносився до основної школи. Виникли об'єктивні труднощі щодо досягнення цілей навчання фізики в старшій школі, де запроваджувалася профільна диференціація.

Усунути цю суперечність стало можливим після розроблення Державного стандарту базової і повної середньої освіти першого покоління (2004), який унормовував і структурував зміст шкільної природничої освіти та визначив державні вимоги щодо його опанування учнями [1].

Навчальними програмами з фізики, що реалізовували зміст фізичного складника освітньої галузі «Природознавство», було впроваджено концентричний принцип побудови курсу фізики, згідно з яким вивчення фізики здійснювалось у два етапи. У першому концентрі (7–9 класи) фізичні явища й процеси вивчалися на феноменологічному (явищному) рівні, доступному для сприймання й розуміння учнями середнього шкільного віку з урахуванням наявної математичної підготовки.

Курс фізики другого концентру (10–11 класи) поглиблював та розширював базовий курс. Такий підхід давав можливість досягати більш ґрунтовного засвоєння учнями фізичних знань за рахунок «повторного» вивчення матеріалу. Щоправда, це супроводжувалося дублюванням навчального матеріалу, не завжди продуктивними витратами часу, зниженням інтересу учнів. Водночас це було першим практичним кроком до реалізації ідеї компетентнісного навчання фізики в середній школі.

Запровадження оновленого змісту навчання фізики супроводжувалося на практиці значними труднощами, що стосувалися зокрема його доступності, затеоретизованості й перевантаженості. Такий стан підтвердився результатами міжнародного порівняльного дослідження TIMSS

2007 р. Згідно з ними учні української школи виявили досить високий рівень володіння фактологічним матеріалом і здатність виконувати типові завдання. При цьому відзначалася недостатня сформованість умінь і навичок використовувати здобуті знання для вирішення практичних ситуацій, які потребували не простого їх відтворення, а насамперед застосування методів наукового пізнання природних явищ.

Не сприяло якісному вдосконаленню системи шкільної фізичної освіти повернення у 2010 році до 11-річної школи, унаслідок якого програма з фізики, розроблена для 10–12 класів, зазнала механічного ущільнення змісту. При цьому в 10 класі використовувалися підручники, створені за програмою трирічного навчання фізики, а для 11 – дворічного. Цю неузгодженість намагалися вирішити додрукуванням додатків відповідних розділів (наприклад, для рівня стандарту фізики – електродинаміки). Іншою спробою стало створення комбінованих підручників (академічний + профільний рівень). Однак поєднання двох рівнів вивчення предмета в одному підручнику виявилось неефективним. Усе це призвело до значної перевантаженості змісту програм і підручників, що негативно позначилося на результатах його засвоєння [iii].

Об'єктивну необхідність пошуку механізмів модернізації шкільної фізичної освіти підтвердили й результати міжнародного порівняльного дослідження якості математичної й природничої освіти TIMSS, у якому Україна взяла участь вдруге у 2011 році. Тест із природничої галузі містив 35 % завдань із біології, 20 % із хімії, 25 % із фізики та 20 % із географії. За видами навчально-пізнавальної діяльності завдання було розподілено на три групи: завдання – знання (35 %), завдання – застосування (35 %), завдання – обґрунтування (30 %). Найвищий середній бал українські учні продемонстрували за виконання завдань, орієнтованих на використання знань у стандартних ситуаціях, і найменший – на застосування знань. Упевнене відтворення знань, здобутих у процесі навчання, не забезпечувало реалізації умінь і навичок їх практичного застосування для розв'язання практичних задач. Значні труднощі учні відчували, коли працювали із завданнями на зіставлення й класифікацію, формулювання оцінних суджень, усвідомлене розуміння природи як цілісної системи [iv].

Важливим кроком до переорієнтації шкільної фізичної освіти зі знаннєвої парадигми на парадигму компетентнісного навчання стало запровадження Державного стандарту другого покоління (2011), який був спрямований на втілення в освітніх галузях особистісно зорієнтованого, компетентнісного та діяльнісного підходів, а також їх відображення в результативних складниках змісту базової і повної загальної середньої освіти [v].

Компетентнісно зорієнтовані мета й завдання освітньої галузі «Природознавство» стимулювали оновлення змістових ліній фізичного складника. Вони стали більш узагальненими й цілісними, відображали вимоги до загальноосвітньої підготовки учнів з фізики (наприклад: закони і

закономірності фізики, роль фізичних знань у житті людини та в суспільному розвитку тощо).

Двоконтрична структура узгоджувалася зі структурою загальної середньої освіти: в основній школі (7–9 класи) вивчається логічно завершений базовий курс фізики, у старшій школі (10–11 класи) вивчення фізики відбувається, залежно від вибраного профілю навчання, на двох рівнях – базовому (або рівні стандарту) та профільному. У профільній школі запроваджувався інтегрований курс «Фізика і астрономія». Також передбачалося, що основи фізичних знань можна опанувати в межах інтегрованого курсу «Природничі науки».

Посилення компетентнісної спрямованості змісту шкільної фізичної освіти знайшло відображення у навчальних програмах із фізики базового (2012) та профільного (2016) курсів, створених за Державним стандартом другого покоління (2011 року). У 2017 р. відбулося оновлення навчальної програми з фізики для 7–9 класів відповідно до концептуальних положень розбудови Нової української школи. Зокрема було конкретизовано можливості фізики як навчального предмета у формуванні ключових компетентностей учнів (уміння вчитися, ініціативність і підприємливість, екологічна грамотність і здорове життя, соціальна та громадянська компетентності), виокремлено наскрізні змістові лінії: «Екологічна безпека та сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я і безпека», «Підприємливість та фінансова грамотність», що відбивають провідні соціально й особистісно значущі ідеї, які послідовно розкриваються у процесі навчання й виховання учнів, а також є засобом інтеграції навчального змісту, корелюють із ключовими компетентностями.

Упродовж 2015–2019 років було створено та запроваджену в освітню практику сучасне навчально-методичне забезпечення з фізики. Істотною ознакою чинних підручників фізики для 7–11 класів стало спрямування змісту, системи вправ та методичного апарату на формування й розвиток в учнів предметної і ключових компетентностей, що проявляються у здатності застосовувати здобуті знання для вирішення практичних і життєво важливих ситуацій.

У Державному стандарті базової середньої освіти третього покоління (2020) употужнюється прикладна спрямованість фізичного складника. Зокрема посилюється увага до таких змістових ліній як фізика й техніка, фізичні основи сучасних технологій і виробництва, фізика в побуті тощо.

Одним із ключових концептів формування природничої галузі нового державного стандарту є ідеї цілісності шкільної природничої освіти, що, своєю чергою, актуалізує розв'язання проблеми поглиблення міжпредметних зв'язків фізики, хімії і біології [vi].

Незважаючи на в цілому прогресивні тенденції розбудови шкільної фізичної освіти, у цьому процесі наявні проблеми, характерні для природничо-математичної освіти загалом. Їх віддзеркаленням є й результати зовнішнього незалежного оцінювання з фізики та вибору напрямів здобуття вищої освіти випускниками закладів загальної середньої освіти.

Так, упродовж 2008-2021 років спостерігається нерівномірна динаміка кількості зареєстрованих учасників ЗНО з фізики (рис. ) [vii].

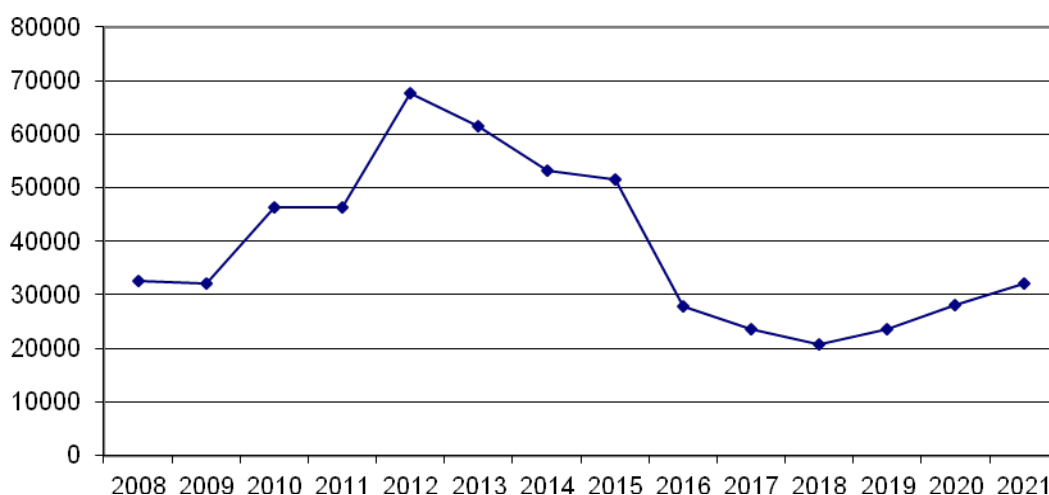


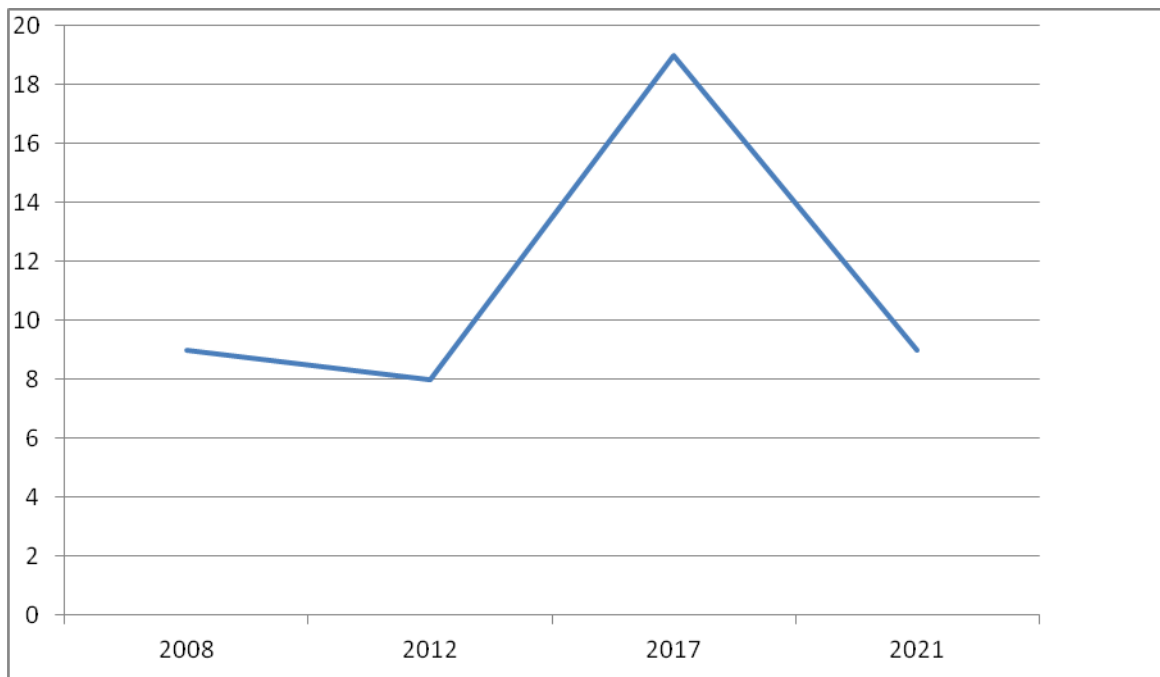
Рис. 1 Кількість учасників ЗНО з фізики за роками, 2008–2021 рр.

Після максимуму у 2012–2013 рр. ( 67555 та 61403 особи відповідно) упродовж наступних шести років спостерігалось зменшення кількості зареєстрованих учасників до 20836 у 2018 р.

При цьому потрібно враховувати і той чинник, що кількість тих, хто взяв участь в ЗНО з фізики істотно відрізняється від кількості зареєстрованих. Наприклад, у 2021 році із 32090 зареєстрованих учасників пройшли тестування 2340, або 73 %.

Відповідно, хоча з 2019 р. спостерігається тенденція досить суттєвого збільшення кількості зареєстрованих учасників ЗНО з фізики (2019 р. – 23485, 2020 р. – 28110, 2021 р. – 32090 осіб.), кількість тих, що пройшли тестування, залишається орієнтовно однаковою, демонструючи незначне зростання: у 2019 році – 21 407 осіб, у 2020 році – 22 234 особи, у 2021 році – 23 407 осіб.

Досить стабільним залишається і відсоток учасників зовнішнього незалежного оцінювання з фізики, які подолали поріг «склав/не склав» (рис. ) [viii].



Традиційно кількість учасників ЗНО з фізики, які не подолали прохідний поріг, не перевищує 10 % (за винятком 2017 р., коли таких було близько 20 %).

Стабільними упродовж останніх років залишаються й показники порогового (2019 р. – 13, 2020–2021 рр. – 12) та середнього (близько 35 %) балів, а також складності сертифікаційної роботи з фізики (32–38 %).

Кількість учасників тестування, які складають ЗНО з фізики, у зіставленні з математикою менша в 5 разів. При цьому кількість учасників тестування з фізики зазнавала не таких сильних змін упродовж останніх 10 років, як у математиці<sup>ix</sup>.

Це обумовлено, зокрема, й особливостями прийому до закладів вищої освіти впродовж останніх років, коли фізика була не обов'язковим, а часом і альтернативним конкурсним предметом на спеціальності, для яких є профільним предметом, зокрема на інженерні та технічні.

Позитивні зрушення у цьому контексті знайшли відображення в Умовах прийому на навчання для здобуття вищої освіти у 2022 році, згідно з якими фізику включено як третій конкурсний предмет для 117 спеціальностей із різних галузей знань (не лише педагогічного та технічного спрямування, а й, наприклад, озброєння та військової техніки, цивільної безпеки, готельно-ресторанної справи, туризму, соціальної роботи, управління та адміністрування, психології, політології, філософії, філології, культурології тощо) [x].

Такий підхід має стимулювати випускників закладів загальної середньої освіти вибирати фізику як предмет ЗНО та сприятиме підвищенню інтересу до предмета, а отже і якості шкільної фізичної освіти.

Щоправда, для більшості спеціальностей фізика як третій предмет пропонується на вибір із шести: історія України, іноземна мова, біологія,

географія, хімія тощо. Лише для спеціальностей галузі «Охорона здоров'я» фізика пропонується на вибір із двох (наприклад, разом із біологією або хімією). На відміну від інших предметів природничої галузі, таких як біологія, географія, хімія, фізика не є самостійним конкурсним предметом навіть для профільних спеціальностей (наприклад, «Середня освіта (фізика)» й «Фізика та астрономія», для яких другим конкурсним предметом є математика).

Важливим чинником, який впливає на рівень підготовки випускників середньої школи з фізики, є недостатньо повна реалізація принципу рівного доступу дітей до якісної освіти. Результати ЗНО з фізики засвідчують наявність розходжень у рівні підготовки випускників міських та сільських шкіл. Згідно з дослідженням аналітичної платформи Вокс Україна, учні сільських шкіл гірше складають ЗНО, ніж учні міських. Це спричинено тим, що сільські школи гостріше відчувають кадрові проблеми, досить часто фізику викладають сумісники або вчителі інших предметів. Майже половина сільських шкіл не має повністю функціональних кабінетів фізики [<sup>xi</sup>].

При цьому як у сільській місцевості, так і в містах констатується негативна динаміка забезпечення закладів загальної середньої освіти вчителями фізики (табл. ) [<sup>xii</sup>].

**Динаміка кількості вчителів фізики закладів загальної середньої освіти**

<b>Кількість учителів фізики</b>	<b>2015/2016 н.р.</b>	<b>2019/2020 н.р.</b>	<b>2020/2021 н.р.</b>
Загальна	13148	12449	12409
Вакансії	19	113	103
Вчителі за сумісництвом	1351	1287	1219
Вчителі віком до 30 років	1778	1227	1149
Вчителі-пенсіонери	1968	3075	3086

Упродовж останніх п'яти років (з 2016 по 2021 р.) загальна кількість учителів фізики в закладах загальної середньої освіти зменшилася на понад 700 осіб (з 13148 до 12409). Майже в 5 разів (від 19 до 103) зросла кількість відкритих вакансій, а також відповідно й кількість закладів освіти, у яких фізику викладають фахівці з інших предметів. Незначною є частка педагогів віком до 30 років (близько 10 %). При цьому їх кількість постійно зменшується. У 1,5 рази збільшилася кількість учителів-пенсіонерів (з 1968 до 3086 осіб).

Система професійної підготовки майбутнього вчителя фізики не забезпечує на сьогодні успішне вирішення цієї проблеми. Кількість охочих вступити на цю спеціальність постійно зменшується і навіть не досягає показників державного замовлення (табл. ) [xiii].

**Динаміка чисельності вступників на спеціальності «Середня освіта (фізика)» та «Фізика та астрономія»**

<b>Показники</b>	<b>2015</b>	<b>2018</b>	<b>2021</b>
Державне замовлення	634	658	312
Зараховано	412	355	109
Виконання держзамовлення (%)	65	54	35

У 2021 році рекомендації до зарахування на бюджет отримали лише 109 вступників у 26 закладах вищої освіти. Навіть в умовах відсутності конкурсу та невисокого порогового балу для вступу окремі заклади вищої освіти, зокрема й педагогічної, не зарахували жодного вступника на ці спеціальності.<sup>xiv</sup>

Актуальною залишається проблема піднесення рівня загальноосвітньої підготовки вступників на фізичні спеціальності університетів. Хоча



спеціальності «Середня освіта (фізика)» й «Фізика та астрономія» і мають статус особливої державної підтримки, проте це означає, що з них прохідний бал широкого конкурсу МОН на навчання за освітнім ступенем «бакалавр» за денною формою здобуття освіти впродовж останніх двох років не перевищує 130 балів.

З огляду на тенденцію забезпеченості закладів загальної середньої освіти вчителями фізики вже за п'ять років кількість вакансій перевищуватиме кількість випускників (навіть за умови, що всі зараховані на навчання вступники його завершать успішно).

### **Рекомендації щодо вдосконалення шкільної природничої освіти**

1. Оновлена шкільна природнича освіта має стати не просто сукупністю предметів, а системою, спрямованою на досягнення визначених результатів навчання, об'єднаною єдиним природничим змістом, розподіленим між окремими складниками таким чином, щоб він взаємодоповнював процес пізнання, методологією освітнього процесу, де кожен компонент (методи, технології й засоби навчання) добираються з метою досягнення чітко визначеного результату [xv]. Першими кроками в цьому напрямі стало впровадженню в режимі експерименту інтегрованих курсів «Природничі науки» (для 10–11 класів гуманітарного спрямування) та інтегрованих курсів «Пізнаємо природу» й «Природничі науки» адаптаційного циклу базової освіти (5–6 класи), модельні навчальні програми яких затверджено у 2021 р. і розпочато їх упровадження в межах пілотного експерименту.

2. Оскільки в Державному стандарті базової середньої освіти (2020) не конкретизовано зміст фізичного складника через обов'язкові результати навчання, це ускладнює перехід від парадигми «стандарту змісту» до «стандарту результатів» та зміну акцентів з того, «що вивчати» на те, «для чого вивчати». Тому нові навчальні програми з природничих предметів для основної школи мають забезпечити узгодженість і цілісність природничої освіти зі збереженням кожного окремого складника, що сприятиме більш глибокому засвоєнню знань, формуванню наукових понять і законів, становленню наукового світогляду, єдності матеріального світу, взаємозв'язку явищ у природі та в суспільстві.

Розбудова природничої освітньої галузі та створення навчальних програм із природничих предметів має здійснюватися з урахуванням сучасних підходів до формування природничо-наукової компетентності та практичної спрямованості системи природничо-наукових знань.

Їх розробникам слід домагатися нівелювання дисбалансу між діяльнісним і знанневим компонентами, оптимізації екологічних, економічних, соціальних і культурних аспектів вивчення живої природи, що забезпечить становлення активної громадянської позиції здобувачів освіти, свідомій реалізації принципів сталого розвитку.

З огляду на те що у дітей 12–14 років здатність до абстрактного мислення розвинута недостатньо, зміст базових курсів природничих предметів має розгортатися на емпіричному рівні, а це потребує посилення уваги до шкільного експерименту як провідного методу навчання.

3. Доцільним є широке впровадження в шкільній природничій освіті технологій та методик навчання, які залучають учнів до активної навчально-пізнавальної діяльності та передбачають розв'язання практикоорієнтованих завдань, використання експериментальних методів наукового пізнання природи, процедурного та епістемного знання.

Важливе значення під час формування оновленого змісту навчання природничих предметів є реалізація принципів політехнізму та професійної орієнтації як умови формування індивідуальних освітніх траєкторій учнів.

4. Ініціювання та реалізація державних програм якісного оновлення матеріально-технічної бази закладів освіти, забезпечення їх незалежно від розташування повнофункціональними навчальними кабінетами та лабораторіями, обладнанням, наочністю тощо.

5. Оновлення дидактичного забезпечення з природничих предметів на компетентнісних засадах, методичних матеріалів позаурочних занять (екскурсій, експедицій, польових досліджень, довготривалих спостережень, навчальних проєктів), що сприяють формуванню системного природничо-наукового мислення.

Створення загальнодоступних освітніх електронних ресурсів природничо-наукового напрямку. Забезпечення інформаційної підтримки навчання природничих предметів з використанням сучасних цифрових технологій.

6. Ініціювання включення природничих предметів не лише як вибіркових, але й обов'язкових конкурсних під час вступу до закладів вищої освіти з метою стимулювання учнів до вибору природничих профілів навчання та відповідних спеціальностей.

## ВИКОРИСТАНІ ДЖЕРЕЛА

---

<sup>i</sup> Державна Національна програма „Освіта (Україна – XXI століття). К.: Райдуга, 1994.

<sup>ii</sup> Про затвердження Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти : постанова Кабінету Міністрів України від 14 січ. 2004 р. № 24. *Верховна Рада України* : офіц. вебпортал. Київ, 2004. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/24-2004-%D0%BF#Text>

<sup>iii</sup> Головка М. В. Тенденції модернізації змісту шкільної фізичної та астрономічної освіти. *Педагогічна освіта: теорія і практика* : зб. наук. праць. Кам'янець-Подільський, 2015. Вип. 18. С. 237–242.

<sup>iv</sup> Прокопенко Н. Основні результати міжнародного порівняльного дослідження якості природничо-математичної освіти timss 2011. К., 2013. URL: <https://bit.ly/2XAhURT>.

<sup>vv</sup> Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. К., 2011. URL : <http://www.guonkh.gov.ua/content/documents/22/2144/Attaches/Derzh.standart.doc>.

---

<sup>vi</sup> Державний стандарт базової середньої освіти (постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898). URL: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/KP200898.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/KP200898.html)

<sup>vii</sup> Офіційні звіти УЦОЯО. URL: <https://testportal.gov.ua/ofzvit/>.

<sup>viii</sup> Офіційні звіти УЦОЯО. URL: <https://testportal.gov.ua/ofzvit/>.

<sup>ix</sup> Биковський Я. Т. Порівняльний аналіз сучасного стану освітніх результатів учнів з фізики і математики: 2008–2018 рр. *Наукові записки НПУ імені М. П. Драгоманова: зб. наук. ст.* Київ: НПУ, 2019. Вип. СХLII (142). С. 32–43. (Серія «Педагогічні науки»).

<sup>x</sup> Про затвердження Умов прийому на навчання для здобуття вищої освіти у 2022 році: Наказ МОН України № 1098 від 13.10.2021. URL : <https://ru.osvita.ua/doc/files/news/99/9990/6166c7fa48a71900841269.pdf>

<sup>xi</sup> (НЕ)рівні можливості: чому різняться результати ЗНО в містах та селах. URL : <https://konkurent.ua/publication/58240/nerivni-mozhливosti-chomu-riznyatsya-rezultati-zno-v-mistah-ta-selah/>

<sup>xii</sup> Про чисельність і склад педагогічних працівників закладів загальної середньої освіти Міністерства освіти і науки України, інших міністерств і відомств та приватних закладів. Інститут освітньої аналітики. URL : <https://iea.gov.ua/naukovo-analitichna-diyalnist/analitika/informatsijni-byuleteni/2021-2/informatsijni-byuleteni/>

<sup>xiii</sup> Випускники з високими балами не йдуть вчителі. URL : <https://ru.osvita.ua/vnz/61671/>.

<sup>xiv</sup> Співаковський О. 346 вчителів математики та 109 – фізики. URL : <http://osvita.ua/blogs/61551/>.

<sup>xv</sup> Засекіна Т. М. Інтеграція в шкільній природничі освіті: теорія і практика : монографія. Київ : Педагогічна думка, 2020. 400 с.