



СУЧАСНИЙ ПІДРУЧНИК ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ТА РОЗВИТКУ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ ГРАМОТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Микола Головка,

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

 <https://orcid.org/0000-0002-8634-591X>

 m.golovko@ukr.net

Анастасія Стрельчук,

вчитель фізики, магістрантка кафедри фізики та методики її навчання
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка,

 astroosvita@gmail.com

У статті актуалізовано проблему формування у здобувачів загальної середньої освіти України природничо-наукової грамотності засобами фізики як навчального предмету. Наголошено на необхідності посилення уваги в освітньому процесі з фізики до використання завдань на розвиток природничо-наукової грамотності у форматі порівняльних досліджень. Акцентовано увагу на ролі сучасного підручника фізики у підготовці учнів до міжнародних порівняльних досліджень з виявлення рівня сформованості природничо-наукової грамотності.

Проаналізовано особливості методичного апарату, побудови системи вправ і завдань сучасного підручника фізики для закладів загальної середньої освіти та визначено його потенціал у формуванні й розвитку в учнів ключової компетентності в царині природничих наук, техніки та технологій як провідного завдання фізичного складника природничої освітньої галузі.

Визначено доцільність системної реалізації в підручниках фізики контекстних завдань, що забезпечують формування в учнів компетентностей пояснювати явища з позицій природничих наук, оцінювати результати наукових досліджень і розробляти наукові завдання, здійснювати наукову інтерпретацію даних як складників природничо-наукової грамотності.

Узагальнено досвід освітньої практики щодо використання підручника фізики як стрижневого компонента методичної системи компетентнісно орієнтованого навчання, формування в учнів умінь розв'язувати контекстні задачі як важливої умови оволодіння природничо-науковою грамотністю.

Ключові слова: порівняльні дослідження; природничо-наукова грамотність; здобувачі загальної середньої освіти; підручник фізики; компетентісно орієнтоване навчання.

Постановка проблеми у загальному викладі та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Сформованість природничо-наукової грамотності є важливою умовою ефективної взаємодії людини з природою та соціумом у сучасному глобалізованому світі. Випускникам закладів загальної середньої освіти у дорослому житті доводиться постійно розв'язувати практичні проблеми та ухвалювати обґрунтовані рішення щодо професійної діяльності, здоров'язбереження, використання досягнень науки в побуті. Природничо-наукові знання є основою академічної та професійної мобільності, оволодіння прогресивними технологіями. З огляду на це виявлення рівня природничо-наукової грамотності є одним із ключових завдань міжнародних порівняльних досліджень, зокрема PISA-2018, в якому Україна взяла участь разом із іншими країнами. Завдання PISA-2018 були спрямовані на оцінювання здатності 15-річних підлітків аналізувати й оцінювати різноманітні дані, інтерпретувати та оцінювати їх із позицій природничої науки, робити наукові висновки. Українські учні загалом продемонстрували уявлення про природні явища та процеси, уміння констатувати наукові факти. Проте відповіді на питання були розглянуті доволі побіжно, без детальних пояснень і не відображали сутності досліджуваних явищ. Тобто у них недостатньо сформовані вміння ґрунтовно аналізувати дані та результати спостережень із різних позицій, виявляти найбільш значущі чинники та робити висновки. Одним із чинників, що зумовлюють недостатній рівень в учнів умінь аналізувати та робити висновки, є недосконалість актуальних підручників і навчальних посібників, спрямованість інформаційного забезпечення на висвітлення готових тверджень, відтворення яких не потребує активної мисленнєвої діяльності. Натомість для розвитку навичок самостійного аналізу важливе значення мають завдання на опрацювання фактичних даних, розвиток умінь самостійно робити висновки, здатність вийти за межі загальноприйнятих тлумачень (Мазорчук та ін., 2019).

Підручник завжди був і залишається стрижневим елементом методичних систем навчання фізики та ядром дидактичного забезпечення шкільного курсу. Не менш важливою залишається роль підручника фізики й під час дистанційного навчання, передусім в умовах воєнного стану, коли складною є безпекова ситуація, освітня інфраструктура зруйнована або пошкоджена, а доступ до швидкісного інтернету обмежений. При цьому підручник почасти є єдиним засобом організації навчання фізики. Відтак актуальним є аналіз дидактичних функцій сучасного підручника фізика у контексті формування й розвитку в здобувачів загальної середньої освіти природничо-наукової грамотності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема формування та розвитку природничо-наукової грамотності здобувачів загальної середньої освіти в Україні набула особливого значення в контексті результатів порівняльного дослідження PISA-2018 (Лашевська та Хоменко, 2018; Мазорчук та ін., 2019; Васильєва та ін., 2020). Одним із її аспектів, що знайшли висвітлення в наукових публікаціях, є методика створення та розв'язування контекстних завдань як інструменту діагностування природничо-наукової грамотності (Павленко, 2014; Величко, 2017; Бохан та Форостовська, 2020; Козленко, 2020). Окремі праці присвячені визначенню дидактичних функцій підручника фізики як засобу реалізації методики компетентнісно орієнтованого навчання фізики та фор-

муванню в учнів ключових компетентностей (Головко, 2018; Головко та Науменко, 2018; Засекіна та Тишковець, 2019).

Натомість актуальним є дослідження питання ролі сучасного підручника фізики у формуванні та розвитку природничо-наукової грамотності здобувачів загальної середньої освіти.

Мета і завдання статті. Проаналізувати інструментарій діагностування й розвитку природничо-наукової грамотності здобувачів загальної середньої освіти та особливості його реалізації в сучасних підручниках фізики.

Методи дослідження. Теоретичні (аналіз, порівняння, синтез, класифікація, абстрагування та конкретизація), а також узагальнення досвіду практичного використання сучасного підручника фізики в контексті формування та розвитку в учнів природничо-наукової грамотності.

Виклад основного матеріалу дослідження. Досягнення мети загальної середньої освіти забезпечується шляхом формування ключових компетентностей як основи успішної життєдіяльності сучасної людини, її цивілізованої взаємодії з природою, активної трудової та громадської діяльності. Однією з таких компетентностей є компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій.

Основою формування ключових компетентностей є вміння читати з розумінням, висловлювати власну думку усно та письмово, критично та системно мислити, конструктивно управляти емоціями, оцінювати ризики та самостійно приймати рішення, розв'язувати проблеми, здатність логічно обґрунтовувати позицію, діяти творчо й ініціативно, здатність працювати в команді. (Закон України «Про освіту», 2017).

Державний стандарт базової середньої освіти визначає ключову компетентність в галузі природничих наук, техніки та технологій як складник загальної культури особистості та розвитку її творчого потенціалу, сформованість у здобувачів наукового світогляду, здатності та готовності застосовувати наукові знання для пояснення явищ природи, набутий досвід дослідження природи та формулювання обґрунтованих висновків на основі отриманої інформації, усвідомлення впливу діяльності людини на природу та відповідальність за її наслідки. Зміст компетентності в галузі природничих наук, техніки та технологій визначається завданнями природничої освітньої галузі, зокрема усвідомлення суті основних законів і закономірностей, що лежать в основі природних явищ і процесів, фундаментальних ідей і принципів природничих наук; набуття досвіду практичної та експериментальної діяльності, здатності застосовувати знання у процесі пізнання світу; формування ціннісних орієнтацій щодо збереження природи, гармонійної взаємодії з нею людини, реалізації ідей сталого розвитку (Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти, 2020).

Ключова компетентність у галузі природничих наук, техніки та технологій співвідноситься з природничо-науковою грамотністю, що розглядається як здатність досліджувати й розв'язувати питання, пов'язані з природничими науками та науковими ідеями, практиками наукового дослідження. У структурі природничо-наукової грамотності виокремлюють три важливих складники (компетентності): пояснення явищ з по-

зицій природничих наук; оцінювання результатів наукових досліджень та розроблення наукових завдань; наукова інтерпретація даних та аргументів.

Компетентність пояснювати явища та процеси на основі сучасного природничо-наукового знання передбачає не лише ґрунтовні знання змісту природничої освітньої галузі, наукових фактів та основ фундаментальних теорій, а й розуміння того, як відбувалося їхнє становлення в історичному розвитку, наскільки надійними є ті чи інші наукові твердження, оволодіння методами наукових досліджень та усвідомлення їхньої ролі в обґрунтуванні нового знання.

Компетентність оцінювати результати наукових досліджень та розробляти наукові завдання передбачає сформованість в учнів умінь оцінювати методи та процедури наукових досліджень, надійність їх результатів і висновків, здатність пропонувати правильні способи дослідження наукових проблем та вирішення конкретних завдань (Лашевська та Хоменко, 2018, с. 12).

За результатами PISA-2018, середній бал українських учнів з науково-природничої грамотності склав 469, що лише на 20 балів менше, ніж середнє значення для країн OECD (489 балів). При цьому 74% здобувачів досягли рівня два та вище, що практично співвідноситься з показником країн ОЕСР, для яких він становить 78%. Натомість лише 3% українських учнів мають найвищий рівень (5–6), тоді як здобувачів з країн ОЕСР – 7% (Результати PISA-2018, 2019).

Зауважимо, що найвищі (5–6) рівні характеризуються здатні здобувачів пояснювати наукові явища та процеси, оцінювати альтернативні схеми експериментів і досліджень, робити обґрунтований вибір, прогнози та висувати гіпотези, спираючись на взаємозумовлені наукові ідеї та факти з повсякденного життя; розрізняти аргументи, засновані на наукових даних і теоріях; використовувати для інтерпретації результатів наукових досліджень релевантну інформацію; використовувати абстрактні наукові ідеї і концепції для пояснення складних явищ і процесів із декількома причинно-наслідковими зв'язками; оцінювати способи наукового дослідження та обмеження щодо інтерпретації наукових даних і їхніх джерел.

Четвертий рівень характеризується здатністю використовувати абстрактні знання змісту для пояснення більш складних явищ і процесів, здійснювати експерименти та обґрунтувати їхню схему, використовуючи елементи процедурного знання; інтерпретувати помірно складні набори даних, робити об'єктивні висновки та обґрунтовувати вибір.

На третьому рівні здобувачі освіти використовують помірно складні змістові знання для ідентифікації та пояснення явищ природи; більш складні питання обґрунтовують за допомогою педагогів; виконують самостійно прості експерименти; розрізняють наукові та ненаукові проблеми.

Другий рівень характеризується здатністю використовувати повсякденні та базові наукові знання для наукового пояснення й інтерпретації даних, реалізації простих експериментальних схем, формулювання правильних висновків з використанням простих наборів даних (PISA-2018, 2019, с. 172–185).

Відповідно й діагностувальні завдання PISA орієнтовані на застосування учнями не лише базових знань у межах змісту природничої освітньої галузі, а й на формулю-

вання розгорнутих й аргументованих висновків, аналіз, оцінку та інтерпретацію результатів наукових досліджень.

Завдання на виявлення рівня сформованості природничо-наукової грамотності у форматі PISA не обмежуються суто змістовими орієнтирами природничої освітньої галузі, визначеними освітніми стандартами та навчальними програмами. Основним принципом їхньої побудови є контекстний підхід. Він передбачає формування навчальних завдань навколо конкретних ситуацій, що мають особистісний (пріоритетність для конкретної особистості), локальний (важливість для окремої громади або країни), глобальний (актуальний для людства в цілому), історичний (ілюструє закономірності розвитку наукового знання), загальний (вплив природничо-наукового знання на розвиток техніки та технологій) контексти.

Основою для створення діагностувальних завдань є реальні ситуації із повсякденного життя, що стосуються важливих проблем, з якими стикається як конкретна особистість, так і людство в цілому: ощадливе використання ресурсів природи та енергії; екологічні проблеми; життєдіяльності людини та її здоров'я; перспектив розвитку науки, техніки та технологій тощо. При цьому завдання формуються так, що оцінюється не знання про той чи інший контекст, а набутті учнями знання та навички у відповідному контексті. Контексти завдань підбираються відповідно до обов'язкових результатів навчання, досягнення яких забезпечується складниками природничої освітньої галузі (Лашевська та Хоменко, 2018).

Контекстні завдання є за своєю суттю компетентнісно орієнтованими та комплексними. Особливістю контекстного навчання є використання моделі навчально-пізнавальної діяльності, яка передбачає роботу з текстами, що містять інформацію про конкретну предметну область. При цьому звернення до текстів з метою пошуку смислів є ознакою гуманістичної освітньої парадигми. У структурі навчальної задачі той чи інший контекст може бути практико-зорієнтованим, міжпредметним, виховним, історико-культурним (історія наукових відкриттів і винаходів), соціокультурним (культуровідповідність змісту навчання), а також входить до прихованих умов (Павленко, 2014).

Основою контекстного завдання є певний наратив, що передбачає інтерпретацію інформації, її зв'язок з іншими даними або фактами. Такий підхід дає можливість створювати навчальні завдання, спрямовані на застосування учнями вмій формувати оцінні судження та висловлювати аргументоване ставлення до природничих знань. Одним зі способів формування завдання є інтегрування природничо-наукових знань на історичному контексті з метою встановлення причинно-наслідкових зав'язків між окремими фактами, відкриттями в природничих науках, техніці та технологіях, суспільно значущими подіями та діяльністю історичних постатей в науці (Величко, 2017).

Основними підходами у формуванні контекстних завдань дослідники визначають: проблемність (орієнтованість на навчальну або наукову проблему); нестандартність формулювання завдання (надлишкові або неповні дані); спрямованість на опанування нових науково-природничих знань, способів діяльності та наукового досліджен-

ня; включення до змісту завдання елементів, що стимулюють рефлексію (самооцінка, власне ставлення учнів до результатів його виконання тощо).

Типи контекстних завдань: предметні завдання (опис ґрунтується на предметній проблемній ситуації); міжпредметні завдання, контекст яких базується на комплексі природничих дисциплін; практичні (ґрунтуються на конкретній практичній ситуації, для вирішення якої учні мають застосувати набутий досвід повсякденної діяльності) (Бохан та Форостовська, 2020).

Традиційно контекстні завдання поєднують навчальну інформацію та дані, представлені в різних формах (тексти, таблиці, діаграми, графіки, рисунки, схеми). Такі завдання можуть містити як надлишкову інформацію та зайві дані, так і потребувати додаткової інформації. Як правило, контекстні завдання є кластерними – містять блоки описової інформації або теоретичного матеріалу та групу запитань, що розгортаються у контексті проблеми, яка досліджується. Їх виконання вимагає від учнів умінь застосовувати загальнонавчальні вміння, інтегрування знань із різних предметів в межах природничої освітньої галузі, добору відповідних методів та способів формулювання й розв'язування навчально-пошукових проблем (Козленко, 2020).

Ознайомлення учнів із завданнями формату PISA та систематична робота з ними в процесі навчання фізики є одним із практичних механізмів розвитку в здобувачів загальної середньої освіти природничо-наукової грамотності та підготовки до участі в порівняльних дослідженнях (Васильєва та ін., 2020, с. 17).

Важливу роль у цьому має відігравати сучасний підручник фізики, що є стрижневим елементом методичних систем компетентісно орієнтованого навчання. З метою визначення потенціалу навчальної книжки щодо формування та розвитку природничо-наукової грамотності було здійснено аналіз змісту та особливостей методичного апарату підручників фізики для учнів 9 класу закладів загальної середньої освіти, оскільки порівняльні дослідження охоплюють учнів 15-річного віку.

Особливу увагу було приділено контекстним завданням, що становлять основу діагностувального інструментарію порівняльних досліджень із виявлення рівня сформованості природничо-наукової грамотності. При цьому з'ясовано, що завдання такого типу недостатньо широко представлені в чинних підручниках як самостійний вид навчально-пошукових завдань. Натомість елементи контекстних завдань внесено до різноманітних складників методичного апарату.

Наприклад, у підручнику (Бар'яхтар та ін., 2017) задачі, що за своїм змістом близькі до контекстних завдань, подано в рубриці «Згадуємо алгоритм розв'язування задач». Наприклад: «Учасник атракціону з банджіджампінгу здійснює стрибок з моста (див. рисунок). Якою є жорсткість гумового канату, до якого прив'язаний спортсмен, якщо під час падіння шнур розтягнувся від 40 до 100 м? Маса спортсмена 72 кг, початкова швидкість його руху дорівнює нулю. Опором повітря знехтуйте.» (Бар'яхтар та ін., 2017, с. 236). Запропонований учням алгоритм розв'язування задачі містить аналіз фізичної проблеми, пошук математичної моделі розв'язання.

Незважаючи на те, що підручник не містить готових контекстних завдань, він має певний потенціал для їхнього створення. Зокрема, наявність у підручнику ма-

теріалів про досягнення української і світової науки та техніки, а також ґрунтовної енциклопедичної сторони дає можливість учителям створювати комплексні завдання з історичним контекстом.

У підручнику (Засекіна та Засекін, 2017) контекстні завдання подано у розділі «Фізика та екологія». Контекстну основу кейс-завдань становлять питання безпечної життєдіяльності, здоров'язбереження та екології: Подушка безпеки чи небезпеки?; Як пов'язані знання з фізики та безпека життєдіяльності людини?; Проблеми питної води; Проблема утилізації батарейок, перегорілих люмінесцентних ламп і несправних термометрів; Порівняння виробників енергії (Засекіна та Засекін, 2017, с. 262–269).

Виконання цих завдань передбачає опрацювання учнями тексту, що розкриває навчально-пошукові проблеми, роботу з ілюстраціями та таблицями, ілюстрацій, відповіді на запитання, що формулювання аргументованих суджень та самостійних висновків. Особливістю завдань є те, що вони інтегрують знання з природничих предметів, досягнень сучасної науки та техніки. Їх виконання сприятиме формуванню в учнів ключової компетентності в галузі природничих наук, техніки та технологій, а відтак і природничо-наукової грамотності.

У підручнику (Сиротюк, 2017) інформація, що може стати основою для контекстних завдань, розміщена в рубриці «Це цікаво знати», а також в історичних довідках про видатних учених-фізиків, що містять не лише цікаві та повчальні біографічні й наукові факти, а й інформацію, що складає соціокультурне тло визначних фізичних відкриттів.

У підручнику (Головко та ін., 2017) завдання, що містять елементи контекстних задач, представлені в рубриці «Готуємося до виконання навчального проєкту». Тут наводяться описи актуальних наукових проблем із відповідних розділів фізики, що висвітлюються в підручнику. Учні пропонуються завдання, що розгортають окреслену проблему та мотивують їх до формулювання аргументованих тверджень і висновків, критичного аналізу наукових даних та результатів досліджень.

Висновки дослідження та перспективи подальших розвідок. Формування та розвиток природничо-наукової грамотності є важливим завданням шкільної фізичної освіти не лише в контексті участі українських учнів у порівняльних дослідженнях, а й з огляду на те, що ця особистісна характеристика співвідноситься з ключовою компетентністю в галузі природничих наук, техніки та технологій як відображенням мети природничої освітньої галузі.

Одним із засобів її досягнення є навчання учнів розв'язувати контекстні задачі, що дають можливість залучити їх до активної самостійної навчально-пошукової діяльності, розвивати вміння критичного аналізу даних, формулювати узагальнення, оцінні судження, аргументувати власні висновки та пропонувати альтернативні способи проблем.

Аналіз чинних підручників для учнів 9 класів закладів загальної середньої освіти показав, що вони недостатньо репрезентують комплексні контекстні задачі, що зумовлює необхідність посилення цього складника навчальної книжки в подальшому.

Натомість виявлено, що окремі елементи контекстних завдань, а також завдання, що за своєю структурою і змістом подібні до них, є практично в усіх підручниках фізики. Окрім того, методичний апарат підручників передбачає складники, що можуть

бути використання вчителем з метою створення та розв'язування контекстних задач під час використання підручника в освітньому процесі з фізики.

Одним із перспективних напрямів удосконалення сучасного підручника фізики як засобу розвитку в учнів природничо-наукової грамотності є розроблення на його основі дидактичних комплектів, що містять, окрім навчальної книжки, навчально-методичні матеріали для формування практичних умінь і навичок, контролю та оцінювання, цифрові та освітні ресурси, за допомогою яких учні зможуть працювати із завданнями в форматі порівняльних досліджень, а також отримують додатковий інструментарій для розв'язування контекстних задач.

Використані джерела

- Бар'яхтар, В. Г., Довгий, С. О., Божинова, Ф. Я., & Кірюхіна, О. О. (2017). Фізика: підручник для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. Вид-во «Ранок».
- Бохан, Ю. В., & Форостовська, Т. О. (2020). Контекстні хімічні завдання як засіб реалізації інтегрованої підготовки майбутніх вчителів природознавчих дисциплін. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, 186, 82–87.
- Васильєва, Д. В., Головка, М. В., Жук, Ю. О., Козленко, О. Г., Ляшенко, О. І., Науменко, С. О., & Новосьолова, В. І. (2020). *Уроки PISA-2018: методичні рекомендації*. Педагогічна думка.
- Величко, Л. (2017). Інтегративні завдання на основі синхроністичної таблиці. *Біологія і хімія в рідній школі*, (2), 2–5.
- Головка, М. В. (2018). Підручник як основа методичної системи компетентнісно орієнтованого навчання фізики в гімназії. *Проблеми сучасного підручника: зб. наук. праць*, 20, 62–74. <https://ipvid.org.ua/index.php/psp/article/view/211>.
- Головка, М. В., Непорожня, Л. В., Коваль, В. С., Мельник, Ю. С., & Сіній, В. В. (2017). Фізика: підручник для 9 кл. загальноосвіт. навч. закл. Видавничий дім «Сам».
- Головка, С. Г., & Науменко, С. О. (2018). Підручник як інструмент підготовки випускників гімназії до державної підсумкової атестації у формі зовнішнього незалежного оцінювання. *Проблеми сучасного підручника: зб. наук. праць*, 20, 74–92. <https://ipvid.org.ua/index.php/psp/article/view/212>.
- Закон України «Про освіту» № 2145-VIII (2017, Вересень 05). Верховна Рада України. Законодавство України. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>.
- Засєкіна, Т. М., & Засєкін, Д. О. (2017). Фізика: підручник для 9 кл. загальноосвіт. навч. закладів. УОВЦ «Оріон».
- Засєкіна, Т. М., & Тишковець, М. Д. (2019). Формування ключових компетентностей засобами підручника. *Проблеми сучасного підручника: зб. наук. праць*, 22, 86–96. <https://ipvid.org.ua/index.php/psp/article/view/129>. <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2019-22-86-96>.
- Козленко, О. (2020). Уроки PISA-2018: природничо-наукова грамотність і як її розвивати. *Біологія і хімія в рідній школі*, (1), 2–10.
- Лашевська, Г. А., & Хоменко, Н. І. (Ред.) (2018). *PISA: природничо-наукова грамотність*. УЦО-ЯО. https://kristi.com.ua/wp-content/uploads/2018/04/Science_PISA_UKR.pdf.
- Мазорчук, М., Вакуленко, Т., Терещенко, В., Бичко, Г., Шумова, К., Раков, С., Горох, В., Ткач, П., Простакова, Ю., & Кузнєцова, Ю. (2019). *Національний звіт за результатами міжна-*

родного дослідження якості освіти PISA-2018. УЦОЯО. https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/12/PISA_2018_Report_UKR.pdf.

Павленко, А. І. (2014). Теоретичні основи і практика реалізації контекстного навчання: перспективи розвитку. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота*, 30, 117–119.

Постанова Кабінету Міністрів України «Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти» № 898 (2020, Вересень 30). *Урядовий портал. Єдиний веб-портал органів виконавчої влади України*. <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standativ-povnoyi-zagalnoi-serednoyi-osviti-i300920-898?fbclid=IwAR32j9maQlQor-nNC0HsCzUMCF1vkxqivngaf5WkUHJFhwUA25XHVKKKGxdg>.

Результати PISA-2018: в Україні трохи гірші показники за середні країни ОЕСР. (2019, Грудень 03). НУШ. Нова Українська школа. <https://nus.org.ua/news/rezultaty-pisa-2018-v-ukrayiny-trohy-girshi-pokaznyky-za-seredni-krayin-oesr/>.

Сиротнюк, В. Д. (2017). Фізика: підручник для 9-го класу загальноосвітніх навчальних закладів. Генеза.

PISA-2018. *Результати*. (2019). (Том 1). *Що учні знають та вміють робити: Міжнародний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018*. УЦОЯО. https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2020/02/PISA2018_Mizhnarodnyj-zvit_ukr.pdf.

References

Bariakhtar, V. H., Dovhyi, S. O., Bozhynova, F. Ya., & Kiriukhina, O. O. (2017). *Fizyka: pidruchnyk dlia 9 kl. zahalnoosvit. navch. zakl. Vyd-vo «Ranok»*. (in Ukrainian).

Bokhan, Yu. V., & Forostovska, T. O. (2020). Kontekstni khimichni zavdannia yak zasib realizatsii intehrovanoi pidhotovky maibutnikh vchyteliv pryrodoznavchyykh dystsyplin. *Naukovi zapysky. Seria: Pedahohichni nauky*, 186, 82–87. (in Ukrainian).

Vasylieva, D. V., Holovko, M. V., Zhuk, Yu. O., Kozlenko, O. H., Liashenko, O. I., Naumenko, S. O., & Novosolova, V. I. (2020). *Uroky PISA-2018: metodychni rekomendatsii*. Pedahohichna dumka. (in Ukrainian).

Velychko, L. (2017). Intehratyvni zavdannia na osnovi synkronistychnoi tablytsi. *Biolohiia i khimiia v ridnii shkoli*, (2), 2–5. (in Ukrainian).

Holovko, M. V. (2018). Pidruchnyk yak osnova metodychnoi systemy kompetentnisno oriantovanoho navchannia fizyky v himnazii. *Problemy suchasnoho pidruchnyka: zb. nauk. prats*, 20, 62–74. <https://ipvid.org.ua/index.php/psp/article/view/211>. (in Ukrainian).

Holovko, M. V., Neporozhnia, L. V., Koval, V. S., Melnyk, Yu. S., & Sipii, V. V. (2017). *Fizyka: pidruchnyk dlia 9 kl. zahalnoosvit. navch. zakl. Vydavnychy dim «Sam»*. (in Ukrainian).

Holovko, S. H., & Naumenko, S. O. (2018). Pidruchnyk yak instrument pidhotovky vypusknnykiv himnazii do derzhavnoi pidsumkovoї atestatsii u formi zovnishnoho nezalezhnogo otsiniuvannia. *Problemy suchasnoho pidruchnyka: zb. nauk. prats*, 20, 74–92. <https://ipvid.org.ua/index.php/psp/article/view/212>. (in Ukrainian).

Zakon Ukrainy «Pro osvitu» № 2145-VIII (2017, Veresen 05). *Verkhovna Rada Ukrainy. Zakonodavstvo Ukrainy*. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>. (in Ukrainian).

Zasiekina, T. M., & Zasiikin, D. O. (2017). *Fizyka: pidruchnyk dlia 9 kl. zahalnoosvit. navch. zakladiv. UOVTS «Orion»*. (in Ukrainian).

- Zasiekina, T. M., & Tyshkovets, M. D. (2019). Formuvannya klichovykh kompetentnosti zasobamy pidruchnyka. *Problemy suchasnoho pidruchnyka: zb. nauk. prats*, 22, 86–96. <https://ipvid.org.ua/index.php/psp/article/view/129>. <https://doi.org/10.32405/2411-1309-2019-22-86-96>. (in Ukrainian).
- Kozlenko, O. (2020). Uroky PISA-2018: pryrodnycho-naukova hramotnist i yak yii rozvyvaty. *Biolohiia i khimiia v ridnii shkoli*, (1), 2–10. (in Ukrainian).
- Lashevska, H. A., & Khomenko, N. I. (Red.) (2018). *PISA: pryrodnycho-naukova hramotnist. UTsOlA.O.* https://kristti.com.ua/wp-content/uploads/2018/04/Science_PISA_UKR.pdf. (in Ukrainian).
- Mazorchuk, M., Vakulenko, T., Tereshchenko, V., Bychko, H., Shumova, K., Rakov, S., Horokh, V., Tkach, P., Prostakova, Yu., & Kuznietsova, Yu. (2019). *Natsionalnyi zvit za rezultatamy mizhnarodnoho doslidzhennia yakosti osvity PISA-2018.* UTsOlA.O. https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/12/PISA_2018_Report_UKR.pdf. (in Ukrainian).
- Pavlenko, A. I. (2014). Teoretychni osnovy i praktyka realizatsii kontekstnoho navchannia: perspektyvy rozvytku. *Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho universytetu. Seriya: Pedagogika. Sotsialna robota*, 30, 117–119. (in Ukrainian).
- Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy «Pro deiaki pytannia derzhavnykh standartiv povnoi zahalnoi serednoi osvity» № 898 (2020, Veresen 30). *Uriadovyi portal. Yedynyi veb-portal orhaniv vykonavchoi vlady Ukrainy.* <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898?fbclid=IwAR32j9maQIQor-nNC0HsCZuMCF1vkvxqivngaf5WkUHJFhwUA25XHVKKGxgdg>. (in Ukrainian).
- Rezultaty PISA-2018: v Ukrainy trokhy hirshi pokaznyky za seredni krain OESR. (2019, Hruden 03). NUSh. Nova Ukrainska shkola. <https://nus.org.ua/news/rezultaty-pisa-2018-v-ukrayiny-trohy-girshi-pokaznyky-za-seredni-krayin-oesr/>. (in Ukrainian).
- Syrotiuk, V. D. (2017). *Fyzyka: pidruchnyk dlia 9-ho klasu zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv.* Heneza. (in Ukrainian).
- PISA-2018. Rezultaty. (Tom I). (2019). Shcho uchni znaiut ta vmiiut robyty: Mizhnarodnyi zvit za rezultatamy mizhnarodnoho doslidzhennia yakosti osvity PISA-2018. https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2020/02/PISA2018_Mizhnarodnyj-zvit_ukr.pdf. (in Ukrainian).

Mykola Holovko, DSc in Pedagogy, Senior Researcher, Deputy Director for Research Work, Institute of Pedagogy of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

Anastasia Strelchuk, teacher of physics, master's student of the Department of Physics and Methods of its Teaching, Ternopil V. Hnatiuk National Pedagogical University, Kyiv, Ukraine.

MODERN PHYSICS TEXTBOOK AS A MEANS OF FORMATION AND DEVELOPMENT OF NATURAL AND SCIENTIFIC LITERACY OF STUDENTS OF GENERAL SECONDARY EDUCATION

The article actualizes the problem of formation of natural and scientific literacy in students of general secondary education of Ukraine by means of Physics as an educational subject. It is emphasized the need to increase attention in the educational process in Physics to the use of tasks in the development of natural and scientific literacy in the format of comparative studies. Emphasis is placed on the role of a modern Physics textbook in preparing students for international comparative studies to identify the level of natural and scientific literacy.

The peculiarities of the methodical apparatus, the construction of a system of exercises and tasks of a modern Physics textbook for general secondary education institutions were analysed and its potential for the formation and development of students' key competencies in the field of natural sciences, engineering and technology as the leading task of the physical component of the natural educational field was determined.

The expediency of the systematic implementation of contextual tasks in Physics textbooks, which ensure the formation of students' competencies to explain phenomena from the standpoint of natural sciences, evaluate the results of scientific research and develop scientific tasks, carry out scientific interpretation of data as components of natural and scientific literacy, is determined.

The experience of educational practice regarding the use of the Physics textbook as a core component of the methodical system of competence-oriented learning, the formation of students' ability to solve contextual problems as an important condition for mastering natural and scientific literacy is summarized.

Keywords: comparative studies; natural and scientific literacy; students of general secondary education; Physics textbook; competence-oriented learning.