

УДК 37.014.6:091.3

МІЖНАРОДНІ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ КОМПЕТЕНТІСНО ОРІЄНТОВАНОЇ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

С. Ю. Макєєв

INTERNATIONAL QUALITY MONITORING SYSTEMS OF COMPETENCY- ORIENTED GENERAL SECONDARY EDUCATION

S. Makieiev

У статті представлений порівняльний аналіз міжнародних досліджень якості освіти TIMSS, PIRLS та PISA як інструментів моніторингу якості загальної середньої освіти. Розглянуто складники та показники міжнародних моніторингових досліджень TIMSS, PIRLS та PISA, освітні компоненти, що перевіряються, особливості проведення. Визначено, що дослідження проводяться на основі тестування та опитування репрезентативних вибірок учнів країн-учасниць і спрямовані на визначення рівня читацької (PIRLS, PISA), математичної (TIMSS, PISA) та природничо-наукової грамотності (TIMSS, PISA). Специфічною особливістю дослідження PISA є його компетентісний характер – завдання стосуються реальних життєвих ситуацій, для вирішення яких необхідно не відтворювати набуті знання та навички, а вміти ефективно застосовувати їх у нових, нестандартних ситуаціях. Визначені тенденції розвитку моніторингових досліджень у світовій освітній практиці, які є актуальними для української системи освіти. Значну увагу приділено узагальненню світового досвіду проведення міжнародних досліджень, їх впливу на національні системи освіти, та з'ясуванню особливостей проведення досліджень якості освіти в Україні. Проаналізовано результати участі українських учнів у міжнародних дослідженнях TIMSS (2007 і 2011 рр.), та PISA (2018 р.). Середні бали українських учнів за всіма показниками були нижчими від середніх балів школярів розвинутих країн світу, але з тенденцією до покращення. Також в Україні значний відсоток учнів має нижчий за базовий рівень читацької, математичної та природничо-наукової грамотності та незначний відсоток тих, хто досяг найвищого рівня грамотності хоча б за одним з показників. Розглянуто вплив гендерного розподілу результатів та соціально-економічного статусу учнів на показники дослідження якості освіти. Визначено, що на сьогодні серед міжнародних досліджень якості освіти PISA є найпотужнішим і найвпливовішим інструментом вимірювання якості шкільної освіти та джерелом достовірних об'єктивних порівняльних даних про готовність учнів до успішного життя в сучасному світі. Наголошено на необхідності запозичення Україною світового досвіду для перегляду освітніх моделей та впровадження необхідних реформ в освітній сфері для компетентізації національної системи освіти та успішного проходження дослідження PISA-2022.

Ключові слова: моніторинг якості освіти, міжнародні дослідження, компетентність, загальна середня освіта, TIMSS, PIRLS, PISA.

The article presents a comparative analysis of international studies of education quality TIMSS, PIRLS and PISA as tools for general secondary education quality monitoring. Components and indicators of international monitoring studies TIMSS, PIRLS and PISA, tested educational components, features of carrying out are considered. Determined that the research is conducted on the basis of testing and surveying representative samples of students from participating countries and is aimed at determining the level of reading (PIRLS, PISA), math (TIMSS, PISA) and science literacy (TIMSS, PISA). A specific feature of PISA study is its competency character – tasks relate to real life situations, to solve which it is necessary not to reproduce the acquired knowledge and skills, but the ability to effectively apply them in new, unusual situations. Trends in development of monitoring studies in world educational practice which are actual for the Ukrainian education system are defined. Considerable attention is paid to the generalization of world experience in conducting international studies, their impact on national education systems, and clarifying the features of conducting research of education quality in Ukraine. Analyzed the participation of Ukrainian students in international studies TIMSS (2007 and 2011) and PISA (2018). The average scores of Ukrainian students were lower than the average scores of developed countries in all indicators, but with a tendency to improve. Also in Ukraine a significant percentage of students have lower than a basic level of reading, math and science literacy and a small percentage of those who have achieved the highest level of literacy in at least one of the indicators. Considered the influence of gender distribution of results and socio-economic status of students on indicators of education quality research. Today among international studies of education quality PISA is the most powerful and influential tool in measuring school education quality and a source of reliable, objective, comparative data on students' readiness for a successful life in modern world. Emphasis was placed on the need for Ukraine to learn from the world experience in revising educational models and implementing the necessary reforms in education field to implementation of competencies into the national education system and successfully pass PISA-2022 study.

Keywords: education quality monitoring, international studies, competency, general secondary education, TIMSS, PIRLS, PISA.

Постановка проблеми. Сучасний етап розвитку української системи освіти неможливий без моніторингу її якості. Він допомагає визначити переваги і недоліки в системі освіти та виявити наслідки прийняття управлінських рішень щодо покращення національної системи освіти. Однією з актуальних проблем розвитку вітчизняної освіти є недосконалість системи національного моніторингу, тому перспективним напрямом забезпечення моніторингу та незалежного оцінювання якості освіти проголошено участь українських учнів закладів загальної середньої освіти у міжнародних порівняльних дослідженнях якості освіти (TIMSS, PISA, PIRLS тощо). Цей стратегічний напрям знайшов своє втілення у статті 64 Закону України «Про повну загальну середню освіту» (Закон України, 2020).

Серед першочергових кроків реалізації концепції Нової української школи виокремлено створення функціональної системи освітньої статистики й освітньої аналітики, участь у міжнародному дослідженні якості загальної середньої освіти PISA як передумов формування системи забезпечення якості освіти, що має прийти на зміну системі контролю (Нова українська школа, 2016). Отже участь України у міжнародних дослідженнях якості освіти є одним із пріоритетів національної освітньої політики.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Загальні засади моніторингу навчальної діяльності досліджували українські науковці Д. Бодненко, О. Жильцов, О. Лещинський, Н. Мазур, які головну увагу зосередили на основах педагогічного моніторингу як інструмента управління навчальним процесом, етапах моніторингових досліджень, створенні моніторингової системи, практичних аспектах використання міжнародних програм оцінки якості освіти.

Основні теоретико-методичні проблеми побудови моніторингових систем оцінювання якості загальної середньої освіти розглянуто у монографії О. Ляшенка, Т. Лукіної, Ю. Жука, Л. Ващенко, А. Гривко і С. Науменко. Ними на конкретних прикладах показано можливості використання моніторингових систем для визначення рівня сформованості компетентностей в учнів базової школи у процесі вивчення окремих навчальних предметів із застосуванням тестових технологій.

Аналіз одержаних українськими учнями на міжнародних дослідженнях якості освіти результатів здійснених Д. Васильєвою, М. Головка, О. Козленко, В. Новосьоловою (PISA), О. Єресько, Н. Прокопенко, С. Раковим (TIMSS). Педагогами обґрунтована можливість інтерпретації результатів міжнародних досліджень як показника стану базової освіти в Україні та їх використання в умовах розбудови Нової української школи, окреслені шляхи покращення якості української освіти на основі врахування досвіду інших країн. Актуальні тенденції розвитку моніторингових досліджень у світовій освітній практиці, узагальнення світового досвіду проведення PISA та з'ясування особливостей проведення програми дослідження в Україні стали темою наукового доробку М. Міленіної та І. Якимової.

С. Оксамитною та А. Васильченко проаналізовано особливості й переваги міжнародної програми PISA та вказано на зумовленість результатів дослідження низкою соціальних чинників (соціально-економічне і культурне походження учнів, їх гендерна належність, тип школи тощо). Інші чинники, від яких залежить рівень сформованості компетентностей українських учнів, окреслено у працях М. Мазорчук, Т. Вакуленко, В. Терещенка, Г. Бичко, К. Шумової, С. Ракова, В. Гороха, якими також на підставі аналізу результатів України у міжнародних дослідженнях якості освіти й дієвих міжнародних практик окреслено пропозиції щодо рішень, реалізація яких має забезпечити підвищення якості базової освіти в Україні.

Міжнародні моніторингові дослідження якості освіти є об'єктом вивчення зарубіжних науковців А. Arora, С. Castle, V. Centurino, P. Foy, M. Martin, С. Minnich, I. Mullis, С. O'Sullivan, С. Preuschoff, G. Ruddock, G. Stanco (TIMSS та PIRLS); L. Araújo, F. Avvisati, P. Costa, N. Crato, P. Givord, A. Echazarra, M. Schwabe (PISA) та інших. У своїх працях та аналітичних звітах вони розглядають концептуальні основи міжнародних порівняльних досліджень, схеми оцінки компетентностей учнів, освітні індикатори в системі моніторингу якості освітніх систем та їх вплив на рівень сформованості компетентностей.

Мета статті — розкрити вплив міжнародних моніторингових досліджень якості освіти на становлення компетентнісно орієнтованої освіти в Україні.

Виклад основного матеріалу. Поняття «якість освіти» (англ. «*quality of education*») є ключовим в освітніх нормативних документах. Так, Законом України «Про освіту» якість освіти визначена як «відповідність результатів навчання вимогам, встановленим законодавством, відповідним стандартом освіти та/або договором про надання освітніх послуг» (Закон України, 2017). Вітчизняними науковцями якість освіти вважається складною системою, що «поєднує організаційну структуру, методики, процеси і ресурси необхідні для функціонування системи освіти з метою її відповідності вимогам та соціальним нормам, державним освітнім стандартам» (Батечко, 2017).

Отже, якість освіти є комплексною характеристикою освітнього процесу і його результатів, виражається у системі показників знань, умінь, навичок, ціннісних ставлень, та відбиває ступінь досягнення висунутих перед освітою мети і завдань. О. Ляшенко зазначає, що якість освіти «як системний об'єкт характеризують якість мети, якість педагогічного процесу і якість результату» (Ляшенко та ін., 2018).

Свої дефініції терміну «якість освіти» надають і зарубіжні педагоги. У нашому дослідженні ми консолідуємося з А. Schleicher, який характеризує якість освіти як «комплекс характеристик освітнього процесу, що визначають послідовне і практично ефективно формування компетентності та професійної свідомості. Це певний рівень знань і вмінь, розумового, фізичного й морального розвитку, якого досягли випускники освітнього закладу відповідно до запланованих цілей навчання і виховання» (Schleicher, 2018). Відповідно, якість освіти не обмежується здатністю учня до репродукції теоретичних знань, а передбачає уміння застосовувати ці знання у практичній діяльності, тобто набувати компетентностей, як ключових, так і предметних.

Сучасний період в освіті характеризується активним упровадженням тестових технологій не тільки у сфері оцінювання навчальних досягнень учнів, але й у сфері оцінювання якості освіти, зокрема, у різноманітних моніторингових системах. Досвід різних країн вказує, що такі системи дозволяють керувати освітнім процесом та приймати ефективні рішення, що сприяють підвищенню якості освіти.

Моніторинг в освіті охоплює різні аспекти функціонування освітніх систем та результати навчання. Існує декілька визначень цього поняття, які дозволяють розглядати освітній моніторинг як систему інформації про стан і проблеми діяльності та розвитку освітньої галузі, як процес збору та інтерпретації даних про освіту, і як інструмент управління якістю освіти на різних рівнях керівництва (Ляшенко та ін., 2018; Saito & van Cappelle, 2010). Одним із ключових напрямів освітнього моніторингу є моніторинг якості освіти, який визначають як «спеціальну систему збору, обробки, зберігання і поширення інформації про якість освіти, прогнозування на підставі об'єктивних даних динаміки і основних тенденцій її розвитку та розроблення науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття

управлінських рішень стосовно підвищення якості освітньої галузі» (Бодненко та ін., 2014).

Як було зазначено, в галузі оцінювання якості освіти активно запроваджуються моніторингові системи, що на світовому рівні знаходять свою реалізацію у міжнародних порівняльних дослідженнях якості загальної середньої освіти: PISA (Programme for International Student Assessment) – програма оцінки читацької, математичної та природничо-наукової грамотності; TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study) – дослідження якості математичної та природничо-наукової освіти; PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) – дослідження якості читання та розуміння тексту; IAEP (International Assessment of Educational Progress) – дослідження математичної та природознавчої підготовки учнів; ICILS (International Computer and Information Literacy Study) – дослідження комп'ютерної та інформаційної грамотності. Українські учні брали участь у міжнародних дослідженнях TIMSS (2007 і 2011 рр.) та PISA (2018 р.).

Міжнародні порівняльні моніторингові дослідження якості загальної середньої освіти дають змогу кожній країні-учасниці виявити плюси й мінуси національної системи освіти, виробити напрями її удосконалення, оцінити ефективність прийнятих управлінських рішень під час проведення наступних досліджень. Мета міжнародних досліджень полягає не лише у визначенні рівня сформованості компетентностей учнів, а й у виявленні чинників, що впливають на цей рівень, таких як ставлення учня до навчальних предметів, кількість книг вдома, доступ до Інтернету та наявність в учня окремої кімнати, ресурси родини, освіта батьків, досвідченість вчителів, матеріально-технічне забезпечення школи тощо. Тому разом із тестами для учнів використовують анкети для учнів, їхніх батьків, вчителів та адміністрації шкіл. Виявлення зв'язку між результатами тестування і певним чинником дозволяє пояснити отримані результати, а також в інших дослідженнях дасть можливість прогнозувати результати учнів. Через чинник можна за допомогою управлінських рішень впливати на рівень сформованості учнівських компетентностей.

Розглянемо три найвідоміших міжнародних порівняльних дослідження якості загальної середньої освіти — TIMSS, PIRLS, PISA.

Міжнародне дослідження TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study) оцінює рівень природничо-математичної підготовки учнів та виявляє фактори, що впливають на цей рівень. Під час дослідження, що проводиться кожні чотири роки, оцінюється якість природничо-математичної освіти учнів початкової (4 класи) та базової школи (8 класи). Навчальні досягнення оцінюються під час виконання учнями практичних тестів з математики та природознавства, що згруповано у блоки в зошитах. Кожен зошит складається з 2 математичних та 2 природничих блоків завдань. На виконання тесту відводиться 90 хв (2 частини по 45 хв). Результати досліджень й аналіз результатів TIMSS відображаються у звітах Міжнародної

асоціації з оцінювання навчальних досягнень (IEA) (Martin et al., 2008; Mullis et al., 2008).

2007 р. українські учні стали учасниками міжнародного дослідження TIMSS. У дослідженні взяло участь понад 60 країн-учасниць, усього майже 425 тис. учнів, із них в Україні — 4498 учнів 4-х та 4527 — 8-х класів із 149 шкіл. За результатами розраховувався середній міжнародний бал, який становив 500. Українські учні показали середні результати: з математики посіли: 4-й клас – 26 місце із середнім балом 469 ; 8-й клас – 25 місце із середнім балом 462 . Близькі результати мають Румунія (461), Ізраїль (463), Болгарія (464), Кіпр (461), Норвегія (461). З природознавства українські учні посіли: 4-й клас – 26 місце із середнім балом 474; 8-й – 19 місце із середнім балом 485). Близькі результати мають Йорданія (482), Норвегія (487), Вірменія (488) (Martin et al., 2008; Mullis et al., 2008).

У міжнародному дослідженні TIMSS 2011 року взяло участь більш ніж 600 тис. учнів з 63 країн світу та 14 регіонів. Учасниками дослідження 2011 р. від України стали 3378 учнів 8-х класів зі 148 шкіл. Для дослідження 2011 р., як і для 2007-го, було визначено 500 балів як середній міжнародний бал.

За результатами дослідження 2011 р., учні 8-х класів України підвищили результати з математики на 17 балів і з природничих наук на 16 балів у порівнянні з 2007 р.: середній бал з математики становив 479 балів, а з природничих наук — 501 бал. Це дозволило підвищити позицію країни у міжнародному рейтингу: з математики — з 25-го до 19-го місця; з природничих дисциплін — з 19-го до 18-го місця (Martin et al., 2012; Mullis et al., 2012) (Табл. 1).

Таблиця 1

Результати українських учнів у дослідженнях TIMSS 2007 та TIMSS 2011

	Середній бал		Рейтинг України	
	2007	2011	2007	2011
Математика	462	479	25	19
Природничі науки	485	501	19	18

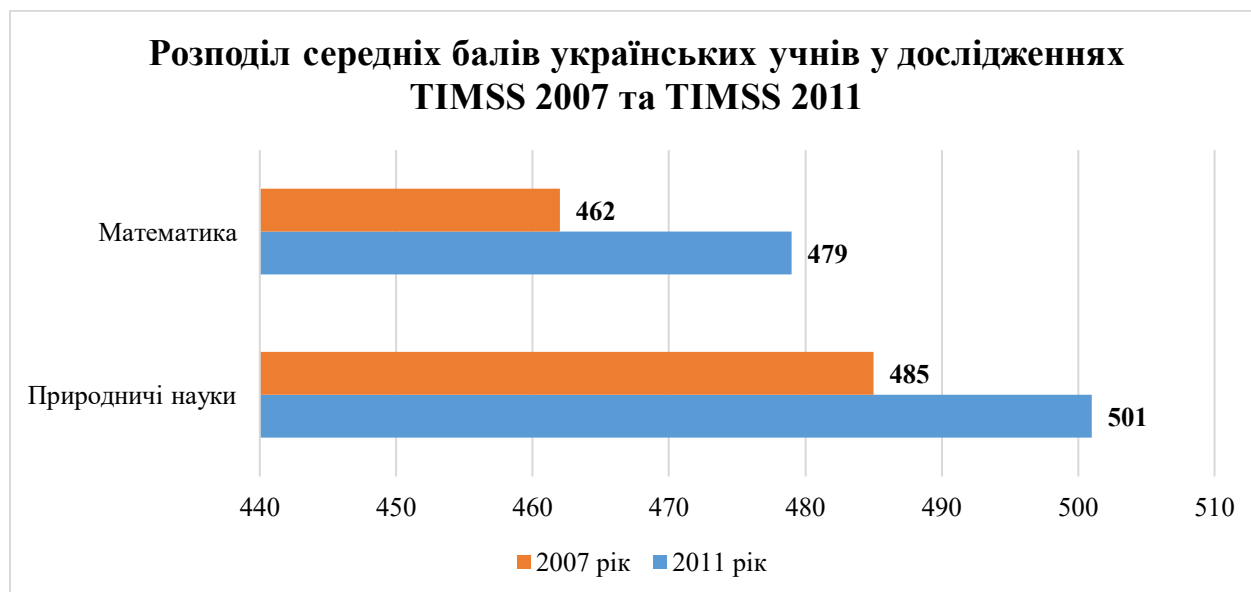


Рис 1. Розподіл середніх балів українських учнів у дослідженнях TIMSS 2007 та TIMSS 2011

Результати України за середнім балом можна порівняти з результатами Швеції (484 бали з математики і 509 балів з природничих наук) та Норвегії (475 балів з математики та 494 бали з природничих наук).

Загальна схема тестових завдань TIMSS визначена двома складовими – змістом та видами навчально-пізнавальної діяльності. У дослідженні TIMSS-2011 для 8-х класів було сформовано: 4 змістових блоки з математики – Числа, Алгебра, Геометрія, Аналіз даних; 4 змістових блоки з природничих дисциплін – Біологія, Хімія, Фізика, Науки про Землю; 3 види навчально-пізнавальної діяльності – Знання (застосування знань у стандартних ситуаціях), Застосування (застосування знань у змінених ситуаціях), Обґрунтування (застосування знань у незнайомих ситуаціях, розв’язання складних завдань) (Mullis et al., 2009).

Залежно від кількості набраних балів, усі учні розподіляються за чотирма відповідними рівнями підготовки, що виокремлені в дослідженні: найвищим (625 балів і більше), високим (550–624 балів), середнім (475–549 балів) та низьким (менше ніж 400 балів). Порівняно з дослідженням 2007 р., у 2011 р. учні з України покращили показники своєї підготовки. Так, з математики найвищий та високий рівень показали 22 % учнів, середній рівень – 31 %, низький рівень – 28 %, а 19 % – фрагментарні знання. З природничих наук 6 % учнів показали найвищий рівень, 23 % – високий рівень, 35 % – середній рівень, 24 % – низький рівень, а 12 % мають фрагментарні знання (Martin et al., 2012; Mullis et al., 2012).

За гендерною ознакою результати українських школярів майже не відрізняються: 478 балів у дівчат та 481 балів у хлопців з математики; 499 балів у

дівчат та 503 бали у хлопців з природничих наук (Martin et al., 2012; Mullis et al., 2012).

На якість природничо-математичної освіти впливають чинники, які виявляють за допомогою анкет для учнів, їхніх батьків, учителів, адміністрації шкіл та експертів у галузі освіти. Анкетуванням збирається інформація про учнів, їхні родини, вчителів, школи та навчальний процес (Mullis et al., 2009). Результати TIMSS 2011 дали змогу визначити, що на рівень навчальних досягнень українських учнів впливають: наявність у сім'ї достатньої кількості ресурсів для підтримки навчання своїх дітей: освіта батьків, загальна кількість книг і кількість дитячих книг вдома; доступ до Інтернету та наявність в учня окремої кімнати; розмір населеного пункту, місце розташування школи; досвідченість вчителів; ставлення учнів до навчальних предметів та перспективи їхнього подальшого навчання; час виконання домашнього завдання (Mullis et al., 2009; Yeres'ko et al., 2012).

Отже, за 2007–2011 рр. Україна зробила крок уперед – за всіма показниками є тенденція до зростання. З природничих дисциплін Україна досягла середнього міжнародного балу, піднявшись у рейтингу на одну сходинку. Рейтинг України з математики піднявся на 6 пунктів, хоча й не досяг середнього міжнародного балу.

Після участі у дослідженні TIMSS 2007 в Україні була проведена значна робота з аналізу результатів дослідження. Організовано науково-методичні семінари для методистів, «круглі столи» з авторами програм і підручників, навчання вчителів на курсах підвищення кваліфікації. У підручниках з'явилося більше завдань практичного змісту, задач на застосування знань у нестандартних ситуаціях; розроблені нові збірники для проведення ДПА з предметів природничо-математичного циклу з урахуванням рекомендацій, наданих після аналізу результатів дослідження TIMSS 2007 (Прокопенко, 2013). Прийняті рішення та вжиті заходи допомогли подальшому підвищенню результатів учнів, й, відповідно, рейтингу України.

Міжнародне дослідження PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) оцінює рівень і якість читання та розуміння тексту учнями 4-х класів різних країн світу, а також виявляє відмінності в національних системах освіти для вдосконалення процесу навчання читання. У дослідженні PIRLS, яке проводиться кожні 5 років, за допомогою тестів оцінюються два види читання: з метою набуття читацького літературного досвіду та з метою засвоєння і використання інформації; та чотири групи читацьких умінь: знаходження інформації, заданої в явному вигляді, формулювання висновків, інтерпретування та узагальнення інформації, аналізування й оцінювання змісту, мовних особливостей і структури тексту. Зазначені уміння складають читацьку грамотність, яка в документах дослідження PIRLS розглядається як «здатність розуміти та використовувати ті форми писемного мовлення, які потрібні суспільству й цінуються людиною. Учні можуть отримувати інформацію з текстів різних жанрів і форм. Вони читають, щоб учитися,

висловлювати свою думку в школі та у повсякденному житті, а також для задоволення» (Mullis & Martin, 2019).

У дослідженні PIRLS, поряд із тестами, використовуються анкети для учнів, їхніх батьків, учителів та адміністрації шкіл. За допомогою анкет збирається інформація про учнів, їхні родини, роль читання в сім'ї, кількість книжок вдома, ресурси сім'ї, ставлення учня до школи й навчальних предметів, використання комп'ютера, відвідування бібліотеки, читання на уроках у школі та за її межами, демографічні характеристики вчителя (стать і вік), особливості школи, в якій він працює, деякі аспекти його роботи, шкільні ресурси, атмосферу в школі, особливості навчання читання в школі. Значна частина питань анкети стосується навчання читати: організаційні форми роботи, підручники, засоби навчання, робота з різними видами текстів, види діяльності, спрямовані на розвиток навичок розуміння текстів, використання на уроках комп'ютерів, домашні завдання й оцінювання результатів навчання учнів з читання (Mullis & Martin, 2015). Одержана з анкет інформація дозволяє виявити чинники, які впливають на рівень і якість читання учнів.

Результати дослідження й аналіз результатів PIRLS, так само як і TIMSS, представлені у звітах Міжнародної асоціації з оцінювання навчальних досягнень (IEA).

Міжнародне дослідження PISA (Programme for International Student Assessment) оцінює рівень читацької, математичної та природничо-наукової грамотності учнів базової школи. PISA проводиться в рамках освітніх програм Організації економічного співробітництва і розвитку (ОЕСР) із 2000 р. один раз на три роки й охоплює багато країн світу, кількість яких щорічно збільшується: у 2000 р. – 32 країни, а в 2018 р. – 79 країн та економік, на які припадає 3/4 населення планети (Crato, 2021).

У дослідженні PISA беруть участь 15-річні учні, бо саме у цьому віці в більшості країн світу підлітки закінчують здобуття базової освіти й постають перед вибором професії та майбутнього життєвого шляху. Дослідження PISA проводяться на основі тестування й анкетування вибірок учнів країн-учасниць. Окрім визначення рівня читацької, математичної та природничо-наукової грамотності, кожні три роки країни можуть долучатися до оцінювання результатів своїх учнів у певній інноваційній галузі (Araújo et al., 2021; Crato, 2021).

Тести PISA складаються із завдань відкритої форми та завдань з множинним вибором відповідей, згрупованих за текстовими фрагментами з викладом ситуацій реального життя. Загальний час розв'язання всіх тестових завдань становить близько 390 хвилин, але школярам пропонується кілька комбінацій різних частин тестових завдань, тому для кожного з учнів час тесту становить 120 хвилин (ОЕСР, 2016).

Під час виконання тестових завдань від учнів вимагається: виявити або сформулювати запитання, на які може відповісти наука; дати наукове пояснення

явищ; використати наукові факти, дані або докази для прийняття рішень. Тести складаються із завдань, кожне з яких має власну назву і містить текст, в якому описується певна життєва ситуація, та 1–6 запитань різної складності до тексту. За результатами відповідей оцінюються чотири когнітивні рівні засвоєння учнями навчального матеріалу: знання, розуміння, застосування в подібній і зміненій ситуаціях, застосування в новій ситуації (Crato, 2021). Оцінюється здатність учнів розуміти описану в тексті проблему і вирішити її, застосовуючи знання, вміння та навички з певної предметної галузі. У тестах використовуються відкриті, закриті, а також, починаючи з PISA 2015, інтерактивні завдання.

Завдання тестів PISA стосуються реальних життєвих ситуацій, для розв'язування яких потрібна здатність ефективно застосовувати знання і навички у нових, нестандартних ситуаціях. Дослідження оцінює, наскільки учні здатні використовувати здобуті в процесі навчання знання, уміння, навички, ставлення для подолання труднощів у незнайомих обставинах (Shi et al., 2016). Такий підхід демонструє, що в сучасному світі люди отримують користь не від своїх знань, а від того, як і наскільки ефективно вони можуть застосовувати власні знання на практиці. Отже, на відміну від більшості програм міжнародних досліджень, метою яких є переважно перевірка засвоєння учнями змісту навчальних дисциплін, «дослідження PISA робить акцент на міждисциплінарній компетентності учнів (функціональній грамотності), тобто вмінні використовувати знання, отримані при вивченні різних шкільних предметів, а також знання, отриманому з інших джерел, для вирішення поставлених завдань» (Оксамитна і Васильченко, 2009).

Дослідження PISA спрямоване на оцінювання грамотності, під якою розуміють знання, вміння і навички, що необхідні 15-річним учням, які отримали загальну середню освіту, «для повноцінного функціонування в сучасному суспільстві, тобто для розв'язування широкого діапазону завдань у різних сферах людської діяльності, для спілкування та встановлення соціальних відносин» (Ляшенко та ін., 2018). У Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти набута у процесі навчання інтегрована здатність учня, що складається зі знань, умінь, досвіду, цінностей і ставлення, які можуть цілісно реалізовуватися на практиці визначається як компетентність (Васильєва та ін., 2020). Тому результати оцінювання грамотностей за PISA можуть розглядатися як показники сформованості ключових компетентностей учнів. Система оцінки грамотності включає у себе контексти (особистісний, локальний/національний, глобальний), компетенції, знання (змістове, процедурне, епістемне) та ставлення (She et al., 2018).

Тести оцінюються на основі тієї кількості балів, яку набрав кожен учень за 1000-бальною шкалою окремо в кожній групі завдань. Кожному завданню також приписується певний бал залежно від того, наскільки успішно це завдання було виконане всіма учасниками. Таким чином, бал кожного учасника корелює з рівнем найскладніших завдань, які він може розв'язати. Середній бал по країні демонструє, які найскладніші завдання може виконати середній учень цієї країни (OECD, 2007).

За міжнародною шкалою середнє значення дорівнює 500 балам, стандартне відхилення – 100, тобто близько 2/3 учнів, що брали участь у дослідженні, отримали результати в межах від 400 до 600 балів. Результати успішності учнів у кожній з галузей розподілялися за шістьма рівнями сформованості грамотності за шкалою PISA, де Рівень 6 – найвищий, а Рівень 1 – найнижчий. Рівень 2 співвідноситься із базовим рівнем сформованості тієї чи тієї грамотності (Araújo et al., 2021; OECD, 2019). Загалом, вагомим є відсоток учнів, які досягли базового рівня, а не місце країни в рейтингу.

PISA також визначає чинники, що впливають на рівень сформованості грамотності учнів. Учні, батьки, вчителі та керівники закладів освіти заповнюють анкети, за допомогою яких збирається інформація про учнів, їхні родини, заклади освіти і навчальний процес. Серед чинників, які розглядаються, – гендерні відмінності учнів, їхнє ставлення до наук, мотивація до навчання, соціально-економічні умови родин учнів, розміщення, статус й інші характеристики закладів освіти (якість ресурсів, контроль і фінансування, процес прийняття рішень, кваліфікація вчителів, зміст навчальних програм і методик викладання, доступність гуртків, структура і тип, кількість і розмір класів, мікроклімат) (Araújo et al., 2021; OECD, 2019). У багатьох країнах анкети заповнюють також батьки учнів, відповідаючи на питання про їхній особистий внесок в освіту дітей та ставлення до можливої наукової кар'єри нащадків (OECD, 2007).

Отримані дані використовують для виявлення впливу визначених чинників на результати навчання. Кількісні показники, що характеризують стан знань і вмінь учнів, стан чинників, що впливають на результати навчання та тенденції зміни результатів, дозволяють створити банк даних щодо рівня сформованості ключових компетентностей учнів у різних країнах світу. Інформація про результати досліджень дає можливість країнам-учасникам порівнювати освітні досягнення своїх школярів з досягненнями учнів інших країн та використовувати ці результати під час формування політики в галузі шкільної освіти (Giambona et al., 2011).

Дослідження PISA проводиться в три етапи: підготовчий, пілотний та основний. Під час підготовчого етапу національні центри PISA здійснюють переклад і адаптацію тестових матеріалів та анкет. Протягом пілотного етапу відбувається апробація завдань та інструментарію дослідження. На основному етапі проводиться тестування і анкетування учасників дослідження, а також підготовка міжнародного та національного звітів.

2018 р. Україна уперше взяла участь в основному етапі PISA. Вибірка учасників дослідження PISA-2018 в Україні становила 6334 учні з 250 закладів освіти. Середній бал українських учнів із читацької грамотності становив 465,95, математичної – 453,12, природничо-наукової – 468,99. Загальні результати України наближаються до результатів таких країн, як Білорусь, Словаччина й Угорщина, хоча і є дещо нижчими за середні показники країн ОЕСР у всіх трьох галузях (читацька грамотність – 488,89 балів, математична – 492,03, природничо-наукова –

490,78) (Мазорчук та ін., 2019; Міленіна і Якімова, 2020; Avvisati et al., 2019) (Табл. 2).

Таблиця 2

Результати українських учнів у дослідженні PISA-2018

	Середній бал (Україна)	Середній бал (країни ОЕСР)
Читацька грамотність	465,95	488,89
Математична грамотність	453,12	492,03
Природничо-наукова грамотність	468,99	490,78

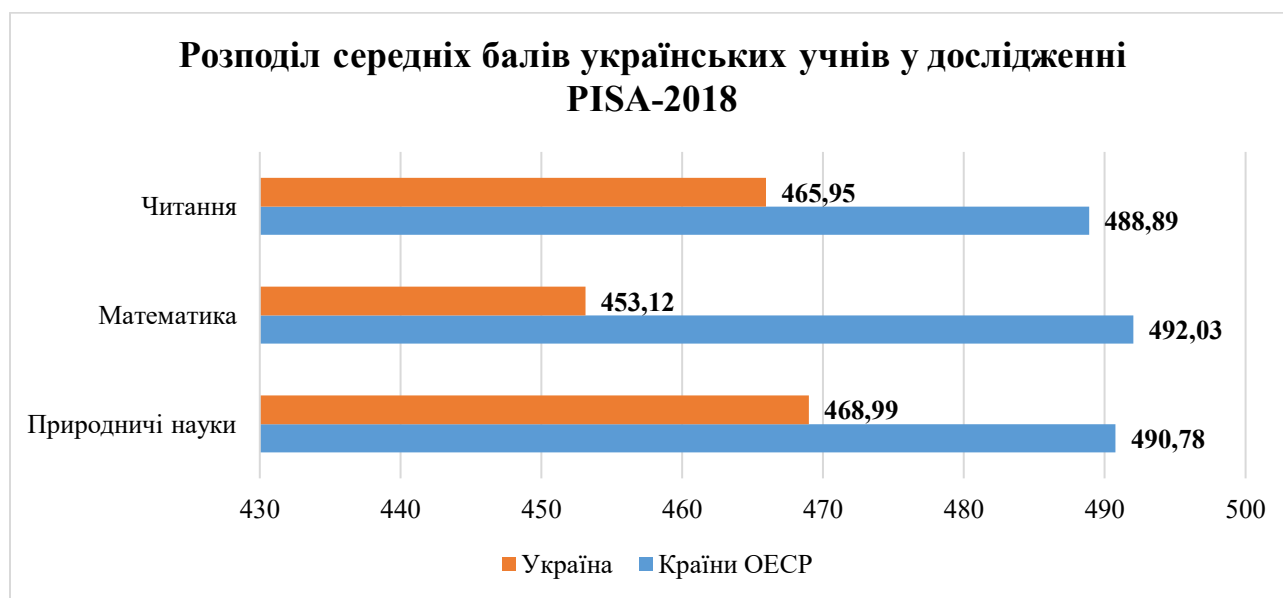


Рис 2. Розподіл середніх балів українських учнів у дослідженні PISA-2018

На відміну від більшості країн, близьких за результатами, в яких немає значних відмінностей між результатами в різних предметних галузях, в Україні найбільш проблемною є сфера математики, де особливо помітні відносно низькі результати учнів. Необхідно зазначити, що в Україні значний відсоток учнів має нижчий за базовий рівень грамотності, і незначний відсоток тих, хто досяг найвищого (6-го) рівня грамотності щонайменше в одній із галузей. Так, 74,1% учнів досягли рівня базового показника сформованості читацької грамотності, 64,0% – математичної, 73,6% – природничо-наукової (Avvisati et al., 2019; Міленіна і Якімова, 2020).

На жаль, навіть базового рівня сформованості читацької грамотності не досягли 25,9% українських учнів, математичної – 36% і природничо-наукової –

26,4%. Ці показники є гіршими за середні значення по країнах ОЕСР, де базового рівня сформованості читацької грамотності не досягають 22% школярів, математичної – 23,9%, а природничо-наукової – 21% (Avvisati et al., 2019).

Досліджені показники гендерного розподілу результатів: у галузі читання в Україні, як і в інших країнах-учасниках, середня успішність хлопців є нижчою (450,1), ніж дівчат (483,6). Разом із тим, розрив між досягненнями хлопців і дівчат в Україні більший (33,5), ніж у середньому за країнами ОЕСР (30,1). І, навпаки, у математиці хлопці випереджують на 4,8 балів у середньому за країнами ОЕСР й на 7 балів – в Україні. Різниця в успішності з природничих дисциплін між хлопцями й дівчатами в Україні незначна (1,7 балів на користь хлопців), як і в середньому за ОЕСР (Avvisati et al., 2019).

Вагомим показником є соціально-економічний статус, яким в Україні пояснюється 14% варіативності результатів. PISA-індекс економічного, соціального і культурного статусу (ESCS) забезпечує комплексне вимірювання особливостей соціально-економічного походження учнів та їхнього соціокультурного оточення на момент опитування. Індекс містить такі показники, як рівень освіти батьків, статус зайнятості, майнова забезпеченість сім'ї, наявність в учня вдома окремої кімнати і власного столу для занять, а також комп'ютера, підключеного до мережі Інтернет, телевізора, кількості книжок тощо (OECD, 2007). Усереднена успішність учнів на різних рівнях індексу ESCS свідчить, що серед учнів в Україні спостерігається тенденція до отримання нижчих результатів, ніж у країнах ОЕСР з аналогічними соціально-економічними умовами. Найвищі показники успішності показали учні ліцеїв, гімназій і спеціалізованих шкіл. Так, серед учнів цієї категорії лише 12,7% не досягли базового рівня з читацької грамотності, 13% – математичної, 19,6% – природничо-наукової. Водночас українські учні, які мають приблизно однакові передумови для навчання, мають вищі бали PISA, ніж їхні однолітки з країн ОЕСР. Учні із закладів професійно-технічної освіти мають досить низькі результати, читацької грамотності, 2-го рівня не досягають 35%, математичної – 44%, природничо-наукової – 35% (Avvisati et al., 2019; Міленіна і Якімова, 2020).

Одним із ключових показників дослідження є стійкість учнів – здатність долати труднощі, які можуть перешкоджати досягненню високих показників успішності. На міжнародному рівні 24,6% українських учнів є стійкими з читацької грамотності, 17,8% – математичної і 23,8% – природничо-наукової. На національному рівні частка стійких учнів з читання становить 11,8%, з математики – 12% і з природничих наук – 12,8%. Україна має майже однакові відсотки стійких учнів на національному та міжнародному (окрім з математики) рівнях у порівнянні з країнами ОЕСР (Avvisati et al., 2019; Міленіна і Якімова, 2020).

Для успішного проходження PISA 2022 важливо ефективно скористатися отриманими результатами для удосконалення національної системи освіти. Україна отримала результати, нижчі за середнє значення країн-членів ОЕСР в усіх галузях

дослідження PISA. Схожі ситуації свого часу пережили багато провідних країн світу, завдяки чому вони зробили рішучі кроки до удосконалення своїх освітніх систем та забезпечення рівних умов для всіх учнів. Україна може запозичити світовий досвід і власні результати у PISA для визначення чинників, що формують національне освітнє середовище, переглянути освітні моделі й запровадити необхідні реформи в освітній галузі.

З огляду на результати України у PISA 2018, для підвищення рівня сформованості читацької, математичної й природничо-наукової грамотності учнів варто: використати результати PISA для обґрунтування подальших освітніх досліджень; провести аналіз освітніх стандартів і програм й оновити їх; дослідити причини низьких результатів навчальних досягнень учнів; формувати, розширювати й удосконалювати системи оцінювання компетентностей з метою вчасного виявлення проблем і відстеження індивідуальних траєкторій розвитку учнів упродовж навчання; розробити програми підвищення кваліфікації вчителів, що включатимуть ефективні методики формування компетентностей учнів з урахуванням підходів PISA; вивчити можливості підвищення рівня автономії вчителя у виборі змісту, форм і методів навчання; розробити систему методичної підтримки вчителя з використанням потенціалу ІКТ; розробити інклюзивну систему роботи з учнями, які мають низький рівень успішності; формувати й розвивати політики, спрямовані на підвищення соціального статусу вчителя.

Висновки. Аналіз результатів міжнародних порівняльних моніторингових досліджень дає можливість виявити переваги і недоліки національної системи освіти та чинники, що впливають на рівень сформованості ключових компетентностей учнів. Це допомагає визначити перспективи розвитку та стратегії змін освітньої системи. Внаслідок цього приймаються управлінські рішення щодо покращення національної системи освіти, ефективність яких перевіряється під час наступного міжнародного дослідження.

На відміну від TIMSS та PIRLS, які зосереджені, головним чином, на ступені засвоєння учнями шкільних навчальних програм, PISA спрямована на вивчення здатності учнів використовувати знання та навички для вирішення різноманітних життєвих ситуацій. Отже ми бачимо, що серед систем міжнародних моніторингових досліджень PISA є найкращим мірилом сформованості компетентностей, і, відповідно, якості освіти. Участь у міжнародному дослідженні PISA дозволяє не тільки одержувати об'єктивні дані про сформованість певної ключової компетентності учнів, а й отримувати актуальну інформацію про сучасний стан систем освіти інших країн, порівнювати зміст освіти та освітніх стандартів, загальні світові тенденції розвитку освіти.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у визначенні змісту компонентів компетентнісно орієнтованої освіти та шляхів формування природничо-наукової компетентності в учнів базової школи.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

- Батечко, Н. Г. (2017). Феномен якості вищої освіти в сучасному науковому дискурсі. *Освітологічний дискурс*, 3-4, 1-16.
- Бодненко, Д. М., Жильцов, О. Б., Лещинський, О. Л., & Мазур, Н. П. (2014). *Моніторинг навчальної діяльності*. Київський університет імені Бориса Грінченка.
- Васильєва, Д. В., Головка, М. В., Жук, Ю. О., Козленко, О. Г., Ляшенко, О. І., Науменко, С. О., & Новосолова, В. І. (2020). *Уроки PISA-2018: методичні рекомендації*. Інститут педагогіки НАПН України.
- Закон України "Про освіту". (2017). *Відомості Верховної Ради*, 38-39, 380. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
- Закон України "Про повну загальну середню освіту" (2020). *Відомості Верховної Ради*, 31, 226. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20>
- Ляшенко, О. І., Лукіна, Т. О., Жук, Ю. О., Ващенко, Л. С., Гривко, А. В., & Науменко, С. О. (2018). *Теоретико-методичні засади побудови моніторингових систем оцінювання якості загальної середньої освіти*. ТОВ "КОНВІ ПРІНТ".
- Мазорчук, М., Вакуленко, Т., Терещенко, В., Бичко, Г., Шумова, К., Раков, С., & Горох, В. (2019). *Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018*. Український центр оцінювання якості освіти.
- Міленіна, М. М., & Якімова, І. О. (2020). Моніторингові дослідження у шкільній освіті: світовий досвід та особливості впровадження в Україні (на прикладі PISA-2018). *Освіта та розвиток обдарованої особистості*, 3(78), 113-122. [https://doi.org/10.32405/2309-3935-2020-3\(78\)-113-122](https://doi.org/10.32405/2309-3935-2020-3(78)-113-122)
- Нова українська школа. (2016). *Концептуальні засади реформування середньої школи*. Міністерство освіти і науки України. <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
- ОЕСР. (2016). *PISA 2018. Аналіз потреб для посилення спроможності: Україна*. https://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/Ukraine-PISA-capacity-needs-analysis_UKR.pdf
- Оксамитна, С. М., & Васильченко, А. А. (2009). Соціальна диференціація освітніх можливостей за результатами міжнародного проекту PISA: досвід для України. *Наукові записки НаУКМА. Серія: Соціологічні науки*, 96, 13-21.
- Прокопенко, Н. (2013). *Основні результати міжнародного порівняльного дослідження якості природничо-математичної освіти TIMSS-2011*. Освітня політика. Портал громадських експертів. <http://education-ua.org/ua/analytics/68-osnovni-rezultati-mizhnarodnogo-porivnyalnogo-doslidzhennya-yakosti-prirodnicho-matematichnoji-osviti-timss-2011>
- Araújo, L., Costa, P., & Crato, N. (2021). Assessment Background: What PISA Measures and How. In: N. Crato (Ed.), *Improving a Country's Education* (pp. 249–263). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-59031-4_12
- Avvisati, F., Echazarra, A., Givord, P., & Schwabe, M. (2019). *PISA 2018 Results: Country Note: Ukraine*. PISA, OECD Publishing. https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_UKR.pdf
- Crato, N. (2021). Setting up the Scene: Lessons Learned from PISA 2018 Statistics and Other International Student Assessments. In: N. Crato (Ed.), *Improving a Country's Education* (pp. 1–24). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-59031-4_1
- Giambona, F., Vassallo, E., & Vassiliadis, E. (2011). Educational systems efficiency in European Union countries. *Studies in Educational Evaluation*, 37(2-3), 108–122. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2011.05.001>

- Martin, M., Mullis, I., & Foy, P. (2008). *TIMSS 2007 International Science Report*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Martin, M., Mullis, I., Foy, P., & Stanco, G. (2012). *TIMSS 2011 International Results in Science*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis, I., Martin, M., & Foy, P. (2008). *TIMSS 2007 International Mathematics Report*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis, I., Martin, M., Foy, P., & Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis, I., & Martin, M. (2015). *PIRLS 2016 Assessment Framework*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis, I., & Martin, M. (2019). *PIRLS 2021 Assessment Frameworks*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis, I., Martin, M., Ruddock, G., O'Sullivan, C., & Preuschoff, C. (2009). *TIMSS 2011 Assessment Frameworks*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- OECD. (2007). *PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World: Volume 1: Analysis*. PISA, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264040014-en>
- OECD. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. PISA, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- Saito, M. & van Cappelle, F. (2010). Monitoring the quality of education: exploration of concept, methodology, and the link between research and policy. In A. W. Wiseman (Ed.), *The Impact of International Achievement Studies on National Education Policymaking (International Perspectives on Education and Society, Vol. 13)* (pp. 3–34). Emerald Group Publishing Limited. [https://doi.org/10.1108/S1479-3679\(2010\)0000013004](https://doi.org/10.1108/S1479-3679(2010)0000013004)
- Schleicher, A. (2018). *World Class: How to Build a 21st-Century School System*. Strong Performers and Successful Reformers in Education, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264300002-en>
- She, H. C., Stacey, K., & Schmidt, W. H. (2018). Science and Mathematics Literacy: PISA for Better School Education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16, 1–5. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9911-1>
- Shi, W.-Z., He, X., Wang, Y., Fan, Z.-G., & Guo, L. (2016). PISA and TIMSS Science Score, Which Clock is More Accurate to Indicate National Science and Technology Competitiveness? *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(4), 965–974. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1239a>
- Yeres'ko, O.V., Beskova, N.V., & Rakov, S.A. (2012). Ukraine. In I. Mullis, M. Martin, C. Minnich, G. Stanco, A. Arora, V. Centurino, & C. Castle (Eds.), *TIMSS 2011 Encyclopedia: Education Policy and Curriculum in Mathematics and Science* (pp. 945–960). TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

REFERENCES

- Batechko, N. H. (2017). Fenomen yakosti vyshchoi osvity v suchasnomu naukovomu dyskursi [The phenomenon of higher education quality in modern scientific discourse]. *Osvitlohichnyi dyskurs [Educological discourse]*, 3-4, 1–16. [in Ukrainian]
- Bodnenko, D. M., Zhylytsov, O. B., Leshchynskiy, O. L., & Mazur, N. P. (2014). *Monitorynh navchalnoi diialnosti [Monitoring of educational activity]*. Borys Hrinchenko Kyiv University. [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* [*PISA-2018 Lessons: Methodical recommendations*]. Institute of Pedagogy NAES Ukrainy. [in Ukrainian]
- Zakon Ukrainy "Pro osvitu" (2017). *Vidomosti Verkhovnoi Rady* [Law of Ukraine "On education". *Information of Verkhovna Rada*], 38-39, 380. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> [in Ukrainian]
- Zakon Ukrainy "Pro povnu zahalnu seredniu osvitu" [Law of Ukraine "On complete general secondary education"]. (2020). *Vidomosti Verkhovnoi Rady* [*Information of Verkhovna Rada*], 31, 226. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20> [in Ukrainian]
- Liashenko, O. I., Lukina, T. O., & Zhuk, Yu. O. (2018). *Teoretyko-metodychni zasady pobudovy monitorynhovykh system otsiniuvannia yakosti zahalnoi serednoi osvity* [*Theoretical and methodical principles of building monitoring systems for assessing the quality of general secondary education*]. KONVI PRINT. [in Ukrainian]
- Mazorchuk, M., Vakulenko, T., Tereshchenko, V., Bychko, H., Shumova, K., Rakov, S., & Horokh, V. (2019). *Natsionalnyi zvit za rezultatamy mizhnarodnoho doslidzhennia yakosti osvity PISA-2018* [*National Report on the results of international study of education quality PISA-2018*]. Ukrainian Center for Evaluation of the Quality of Education. [in Ukrainian]
- Milenina, M. M., & Yakymova, I. O. (2020). *Monitorynhovi doslidzhennia u shkilnii osviti: svitovi dosvid ta osoblyvosti vprovadzhennia v Ukraini (na prykladi PISA-2018)* [Monitoring studies in school education: World experience and features of implementation in Ukraine (on example PISA-2018)]. *Osvita ta rozvytok obdarovanoi osobystosti*. [*Education and development of gifted personality*], 3(78), 113–122. [https://doi.org/10.32405/2309-3935-2020-3\(78\)-113-122](https://doi.org/10.32405/2309-3935-2020-3(78)-113-122) [in Ukrainian]
- Nova ukrainska shkola. (2016). *Kontseptualni zasady reformuvannia serednoi shkoly*. [New Ukrainian School. *Conceptual principles of secondary school reform*]. Ministry of Education and Science of Ukraine. <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> [in Ukrainian]
- OESR. (2016). *PISA 2018. Analiz potreb dlia posylennia spromozhnosti: Ukraina*. [OECD. *PISA 2018. Analysis of the needs for strengthening capacity: Ukraine*]. https://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/Ukraine-PISA-capacity-needs-analysis_UKR.pdf [in Ukrainian]
- Oksamytna, S. M., & Vasylichenko, A. A. (2009). *Sotsialna dyferentsiatsiia osvitnikh mozhlyvostei za rezultatamy mizhnarodnoho proektu PISA: dosvid dlia Ukrainy* [Social differentiation of educational opportunities on the results of PISA International Project: experience for Ukraine]. *Naukovi zapysky NaUKMA. Serii: Sotsiologichni nauky*. [*Scientific notes of NaUKMA. Series: Sociological Sciences*], 96, 13-21. [in Ukrainian]
- Prokopenko, N. (2013). *Osnovni rezultaty mizhnarodnoho porivnialnoho doslidzhennia yakosti pryrodnycho-matematychnoi osvity TIMSS 2011* [*The main results of the international comparative study of natural and mathematical education quality TIMSS 2011*]. Educational policy. Portal of public experts. <http://education-ua.org/ua/analytics/68-osnovni-rezultati-mizhnarodnogo-porivnyalnogo-doslidzhennya-yakosti-prirodnycho-matematichnoji-osviti-timss-2011> [in Ukrainian]
- Araújo, L., Costa, P., & Crato, N. (2021). *Assessment Background: What PISA Measures and How*. In: N. Crato (Ed.), *Improving a Country's Education* (pp. 249–263). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-59031-4_12

- Avvisati, F., Echazarra, A., Givord, P., & Schwabe, M. (2019). *PISA 2018 Results: Country Note: Ukraine*. PISA, OECD Publishing. https://www.oecd.org/pisa/publications/PISA2018_CN_UKR.pdf
- Crato, N. (2021). Setting up the Scene: Lessons Learned from PISA 2018 Statistics and Other International Student Assessments. In: N. Crato (Ed.), *Improving a Country's Education* (pp. 1–24). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-59031-4_1
- Giambona, F., Vassallo, E., & Vassiliadis, E. (2011). Educational systems efficiency in European Union countries. *Studies in Educational Evaluation*, 37(2-3), 108–122. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2011.05.001>
- Martin, M., Mullis, I., & Foy, P. (2008). *TIMSS 2007 International Science Report*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Martin, M., Mullis, I., Foy, P., & Stanco, G. (2012). *TIMSS 2011 International Results in Science*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis, I., Martin, M., & Foy, P. (2008). *TIMSS 2007 International Mathematics Report*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis, I., Martin, M., Foy, P., & Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 International Results in Mathematics*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis, I., & Martin, M. (2015). *PIRLS 2016 Assessment Framework*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis, I., & Martin, M. (2019). *PIRLS 2021 Assessment Frameworks*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Mullis, I., Martin, M., Ruddock, G., O'Sullivan, C., & Preuschoff, C. (2009). *TIMSS 2011 Assessment Frameworks*. TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- OECD. (2007). *PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World: Volume 1: Analysis*. PISA, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264040014-en>
- OECD. (2019). *PISA 2018 Assessment and Analytical Framework*. PISA, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b25efab8-en>
- Saito, M. & van Cappelle, F. (2010). Monitoring the quality of education: exploration of concept, methodology, and the link between research and policy. In A. W. Wiseman (Ed.), *The Impact of International Achievement Studies on National Education Policymaking (International Perspectives on Education and Society, Vol. 13)* (pp. 3–34). Emerald Group Publishing Limited. [https://doi.org/10.1108/S1479-3679\(2010\)0000013004](https://doi.org/10.1108/S1479-3679(2010)0000013004)
- Schleicher, A. (2018). *World Class: How to Build a 21st-Century School System*. Strong Performers and Successful Reformers in Education, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264300002-en>
- She, H. C., Stacey, K., & Schmidt, W. H. (2018). Science and Mathematics Literacy: PISA for Better School Education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 16, 1–5. <https://doi.org/10.1007/s10763-018-9911-1>
- Shi, W.-Z., He, X., Wang, Y., Fan, Z.-G., & Guo, L. (2016). PISA and TIMSS Science Score, Which Clock is More Accurate to Indicate National Science and Technology Competitiveness? *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12 (4), 965–974. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1239a>
- Yeres'ko, O.V., Beskova, N.V., & Rakov, S.A. (2012). Ukraine. In I. Mullis, M. Martin, C. Minnich, G. Stanco, A. Arora, V. Centurino, & C. Castle (Eds.), *TIMSS 2011 Encyclopedia: Education Policy and Curriculum in Mathematics and Science* (pp. 945–960). TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

Максєв Сергій Юрійович

кандидат педагогічних наук, докторант
кафедри освітології та інноваційної
педагогіки Харківського національного
педагогічного університету імені
Г. С. Сковороди
каб. 413-Б, вул. Валентинівська, 2, Харків,
Україна 61168

<http://orcid.org/0000-0002-1021-6003>

e-mail: melkor888@gmail.com

Makieiev Serhii

Candidate of Pedagogical Sciences, Doctoral
Student at the Department of Educology and
Innovative Pedagogy of H. S. Skovoroda Kharkiv
National Pedagogical University
Room 413-B, 2, Valentynivska Str., Kharkiv,
Ukraine 61168

<http://orcid.org/0000-0002-1021-6003>

e-mail: melkor888@gmail.com