

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ В СУЧАСНІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ

Грицай Наталія Богданівна,
доктор педагогічних наук, професор, завідувач
кафедри природничих наук з методиками навчання
Рівненського державного гуманітарного університету

Природнича освіта для відповідальних громадян

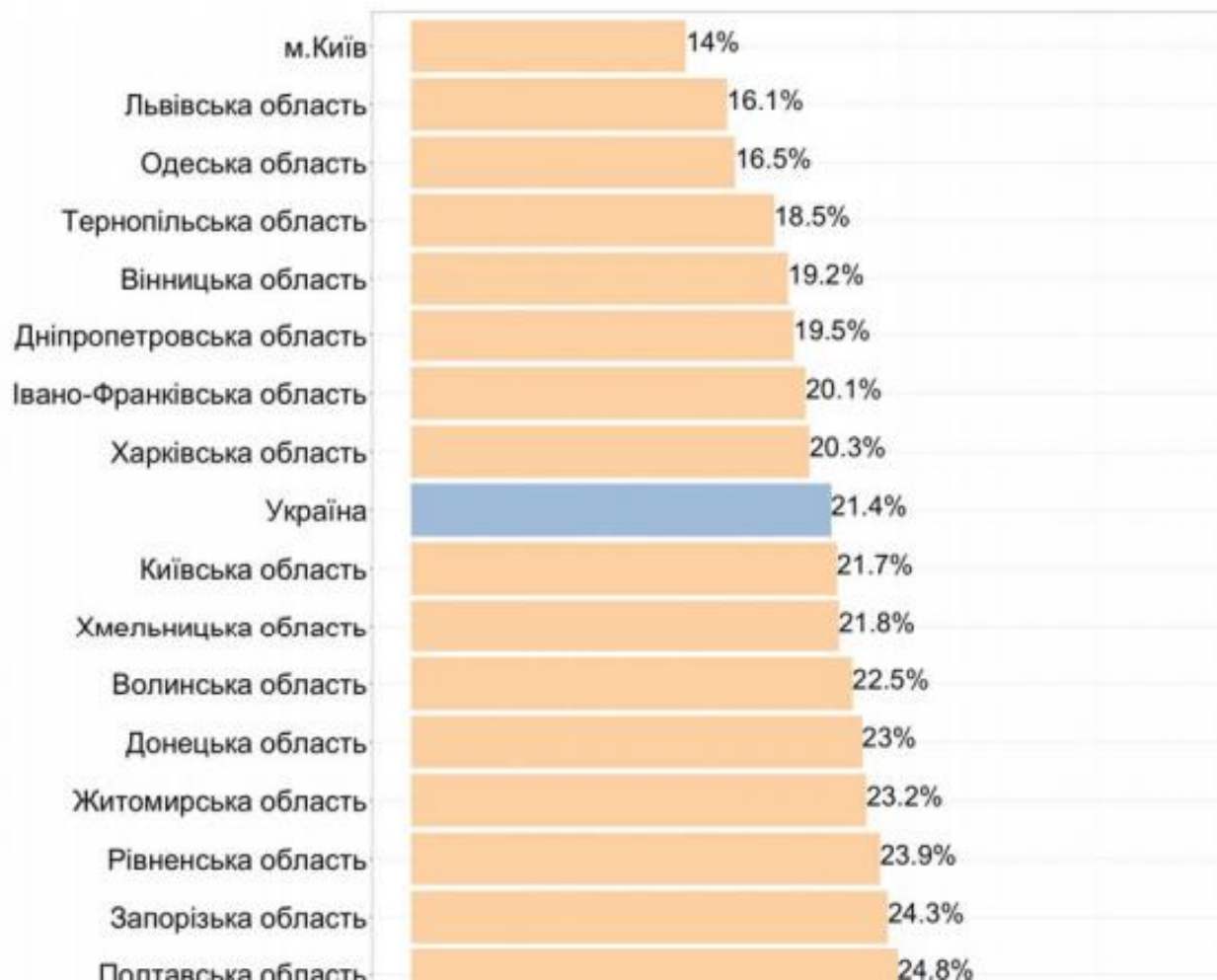
У доповіді Європейської комісії «Природнича освіта для відповідальних громадян» (2015) зазначено, що Європа стикається з дефіцитом компетентних фахівців з природничих наук на всіх рівнях суспільства і економіки.

Підвищення якості природничої освіти може забезпечуватись шляхом реалізації дослідницького підходу до навчання в закладах загальної середньої і вищої освіти

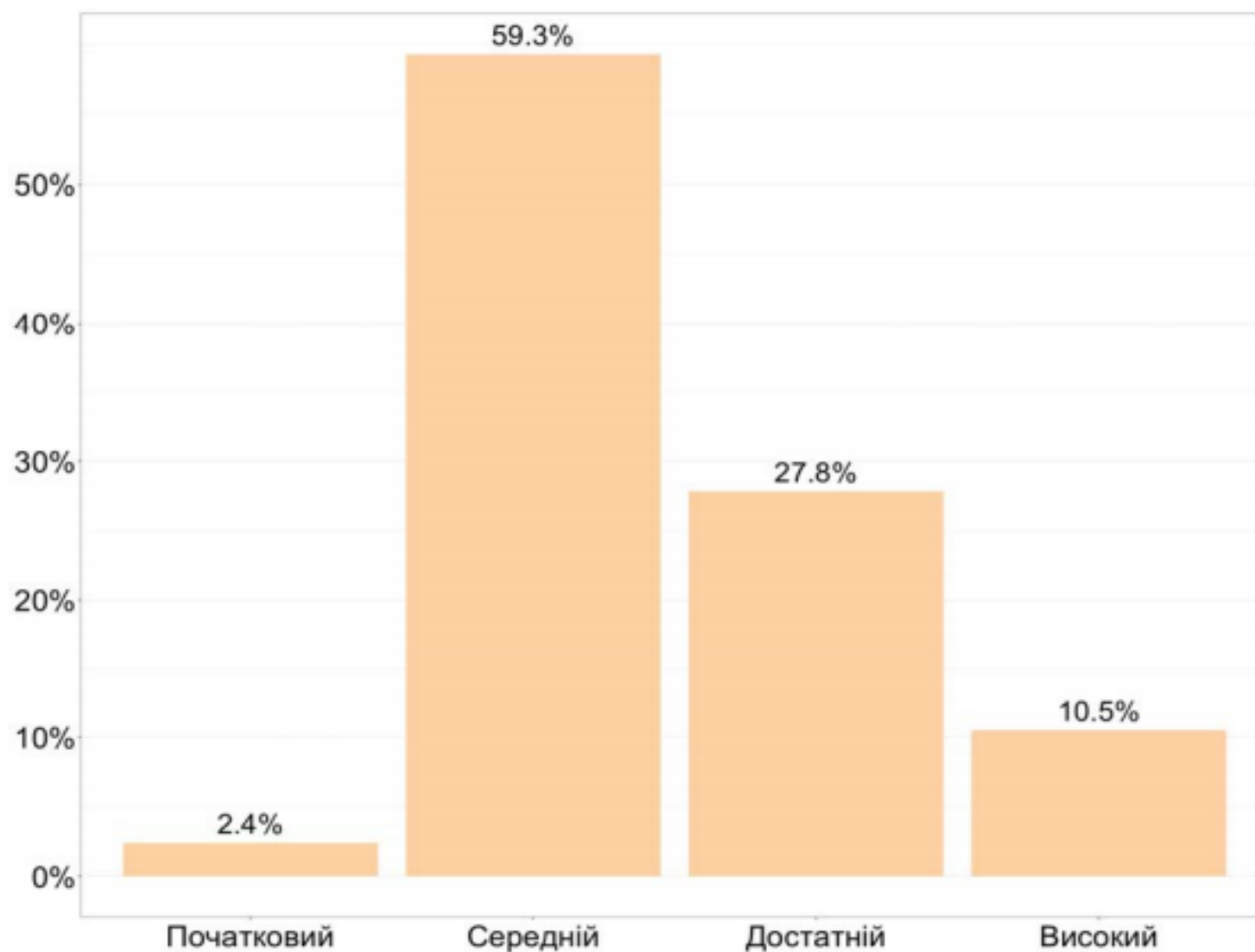
[Science Education for Responsible Citizenship: report to the European Commission of the expert group on science education / Chairperson Ellen Hazelkorn. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2015. 86 p.].

2.2.9 Результати державної підсумкової атестації з біології

2.2.9.1. Регіональні дані щодо частки випускників закладів загальної середньої освіти, які здійснили вибір біології для проходження державної підсумкової атестації



2.2.9.2. Розподіл результатів, отриманих учасниками, які проходили державну підсумкову атестацію з біології, за рівнями навчальних досягнень



2.2.9.4. Регіональні дані щодо розподілу результатів державної підсумкової атестації з біології за рівнями навчальних досягнень

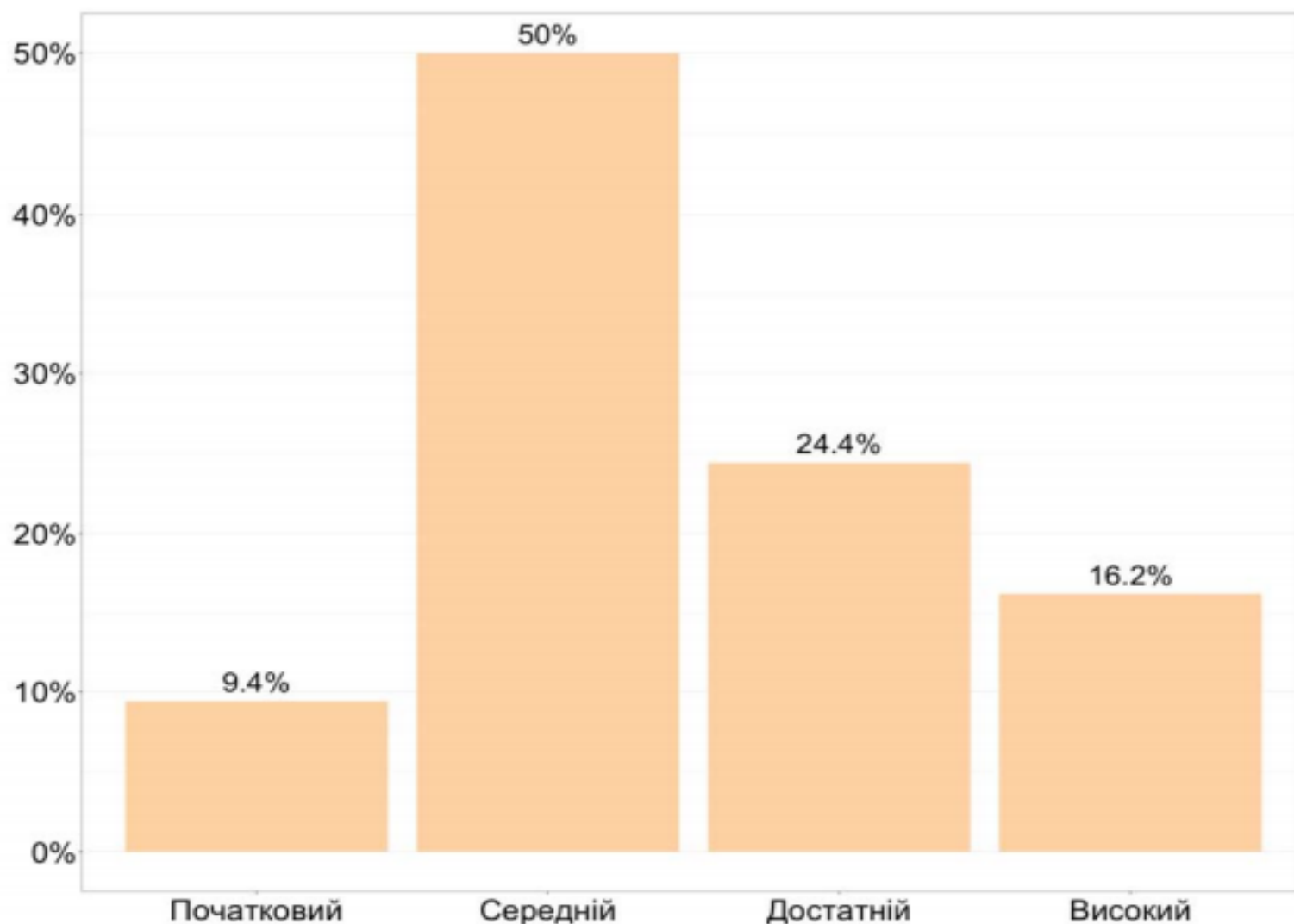
Вінницька область	1.8%	61.4%	28.2%	8.6%
Волинська область	2.1%	58.4%	27.3%	12.2%
Дніпропетровська область	2.2%	60.5%	28%	9.3%
Донецька область	3.2%	60.4%	26.4%	10.1%
Житомирська область	2%	63.9%	25.7%	8.4%
Закарпатська область	4.8%	65.7%	21.4%	8.1%
Запорізька область	3%	62.5%	26.1%	8.5%
Івано-Франківська область	3%	58.5%	26%	12.5%
Київська область	2.1%	60.4%	28.3%	9.2%
Кіровоградська область	2.8%	65.6%	24.9%	6.8%
Луганська область	3.2%	62.8%	26.4%	7.6%
Львівська область	1.7%	49.3%	31.3%	17.8%
м.Київ	1.3%	45.9%	32.6%	20.1%
Миколаївська область	2.8%	64.5%	25.7%	7%
Одеська область	3.1%	61%	26.7%	9.2%
Полтавська область	1.7%	63.5%	26.6%	8.2%
Рівненська область	2.8%	61%	25.2%	11%
Сумська область	1.4%	58.8%	28.8%	11%
Тернопільська область	2.9%	54.7%	30.1%	12.3%

2.2.10. Результати державної підсумкової атестації з фізики

2.2.10.1. Регіональні дані щодо частки випускників закладів загальної середньої освіти, які здійснили вибір фізики для проходження державної підсумкової атестації



2.2.10.2. Розподіл результатів, отриманих учасниками, які проходили державну підсумкову атестацію з фізики, за рівнями навчальних досягнень



2.2.10.4. Регіональні дані щодо розподілу результатів державної підсумкової атестації з фізики за рівнями навчальних досягнень

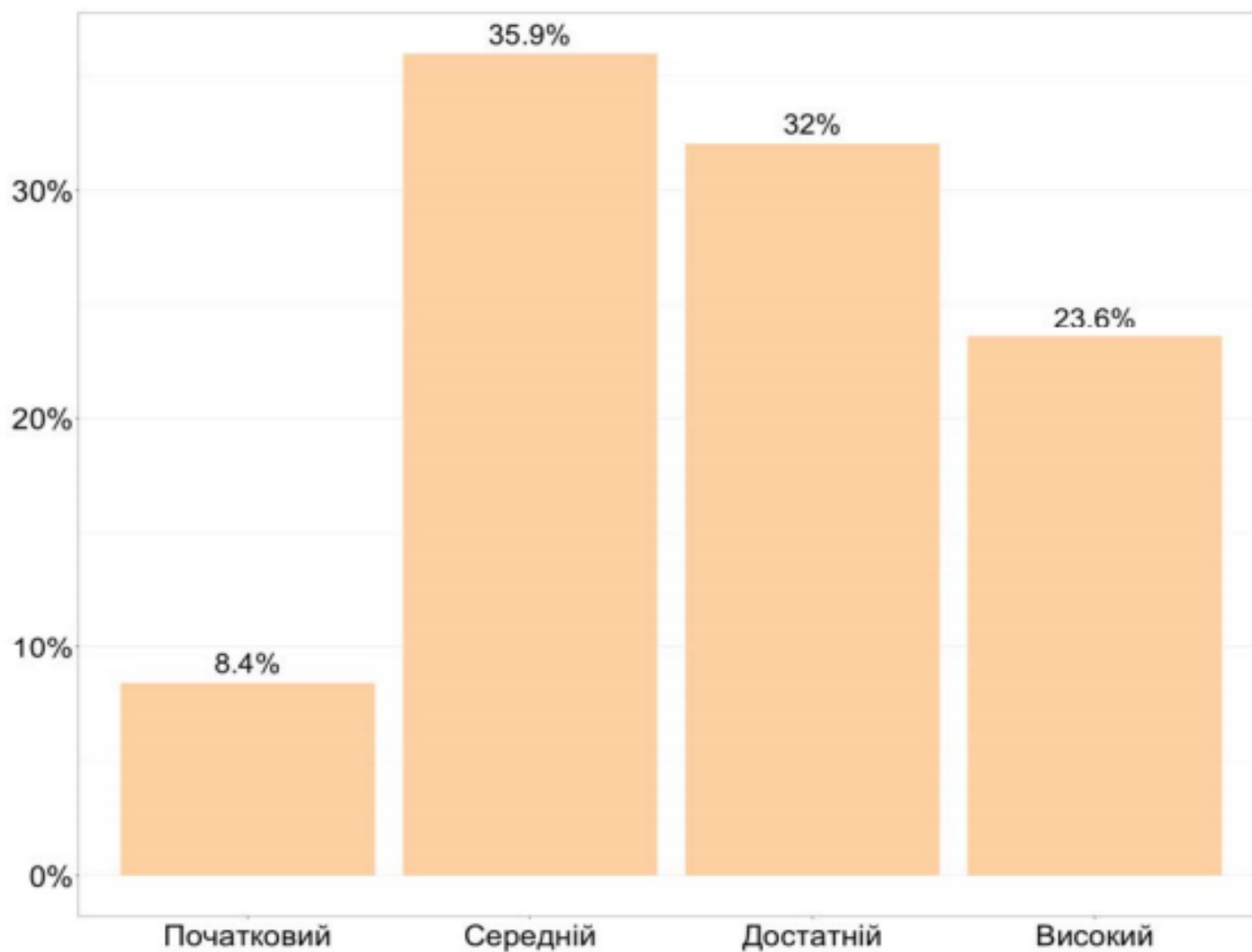
Вінницька область	9.8%	55.1%	24.7%	10.4%
Волинська область	8.1%	44.6%	24.9%	22.4%
Дніпропетровська область	11.7%	50%	24.6%	13.6%
Донецька область	8.7%	52.1%	25.4%	13.8%
Житомирська область	15.6%	50.8%	18%	15.6%
Закарпатська область	15.5%	57%	15.9%	11.6%
Запорізька область	8.1%	56.8%	25.5%	9.7%
Івано-Франківська область	7.1%	50.3%	24.2%	18.4%
Київська область	9.5%	51.7%	27.5%	11.4%
Кіровоградська область	12.1%	50.6%	21.3%	15.9%
Луганська область	11.1%	53.5%	20.2%	15.2%
Львівська область	10.4%	46.9%	22%	20.7%
м.Київ	5.3%	35.5%	28.3%	30.9%
Миколаївська область	11.3%	55.5%	20.3%	13%
Одеська область	14.1%	55.8%	21.5%	8.7%
Полтавська область	8.5%	49.2%	27.2%	15.1%
Рівненська область	8.5%	48.1%	28.5%	14.8%
Сумська область	6.1%	52.4%	25.3%	16.2%
Тернопільська область	10.9%	53.7%	23%	12.5%
Харківська область	8%	48.8%	28.4%	14.9%

2.2.11. Результати державної підсумкової атестації з хімії

2.2.11.1. Регіональні дані щодо частки випускників закладів загальної середньої освіти, які здійснили вибір хімії для проходження державної підсумкової атестації



2.2.11.2. Розподіл результатів, отриманих учасниками, які проходили державну підсумкову атестацію з хімії, за рівнями навчальних досягнень



2.2.11.4. Регіональні дані щодо розподілу результатів державної підсумкової атестації з хімії за рівнями навчальних досягнень

Вінницька область	6.1%	50.8%	22.3%	20.7%
Волинська область	9.2%	27%	43.3%	20.6%
Дніпропетровська область	9.6%	34.5%	35.2%	20.7%
Донецька область	6.7%	42.8%	28.4%	22.2%
Житомирська область	8.7%	43.8%	33.7%	13.9%
Закарпатська область	5.6%	38.3%	31.8%	24.3%
Запорізька область	14.1%	36.8%	27%	22.1%
Івано-Франківська область	12.5%	37.5%	28.9%	21.1%
Київська область	6.6%	40.8%	25.7%	27%
Кіровоградська область	12.7%	29.1%	39.2%	19%
Луганська область	5.7%	42.9%	28.6%	22.9%
Львівська область	3.2%	27.2%	38%	31.7%
м.Київ	13.2%	35%	27.8%	24%
Миколаївська область	7.5%	36.7%	36.7%	19.2%
Одеська область	13.3%	29.2%	30.4%	27.1%
Полтавська область	5.6%	37.1%	31.5%	25.8%
Рівненська область	4.1%	27.5%	33.9%	34.5%
Сумська область	7.5%	22.6%	35.8%	34%
Тернопільська область	8.3%	44.7%	24.2%	22.7%
Харківська область	8%	37.3%	32.6%	22.1%

PISA (міжнародна програма оцінювання учнів)

дослідження 15-річних учнів у всьому світі, яке проводиться раз на три роки і оцінює ступінь набуття учнями ключових знань та навичок, необхідних для повноцінної участі в соціальному та економічному житті.

Дослідження PISA включає оцінювання з основних шкільних предметів (читання, математики та **природничих наук**),

а також інноваційні сфери оцінювання, такі як **творче вирішення проблем (2012)**, **колективне вирішення проблем (2015)**, **глобальна компетентність (2018)** та **креативне мислення (2021)**.

PISA (міжнародна програма оцінювання учнів)

використовується як інструмент оцінювання у багатьох регіонах світу.

Цей інструмент був реалізований у 43 країнах та економіках під час першого оцінювання (32 у 2000 році та 11 у 2002 році),

41 — під час другого оцінювання (2003 р.),

57 — під час третього оцінювання (2006 р.),

75 — під час четвертого оцінювання (65 у 2009 році та 10 у 2010 році),

65 — у під час п'ятого оцінювання (2012 р.) та

72 — під час шостого оцінювання (2015 р.).

79 країн взяли участь у PISA 2018.

Природничо-наукова грамотність

здатність свідомого громадянина займатися питаннями, пов'язаними з природничими науками, та ідеями про науку.

Науково грамотна людина готова брати участь у аргументованому дискурсі про науку та технології, який вимагає здатності науково пояснювати явища, оцінювати та проектувати наукові дослідження, а також інтерпретувати дані та докази з наукової точки зору.

Таблиця І.4.3. Порівняння результатів країн та економік з природничих наук

 **Статистично значуще вище середнього по ОЕСР рівня**

 **Статистично не значуща відмінність від середнього по ОЕСР рівня**

 **Статистично значуще нижче середнього по ОЕСР рівня**

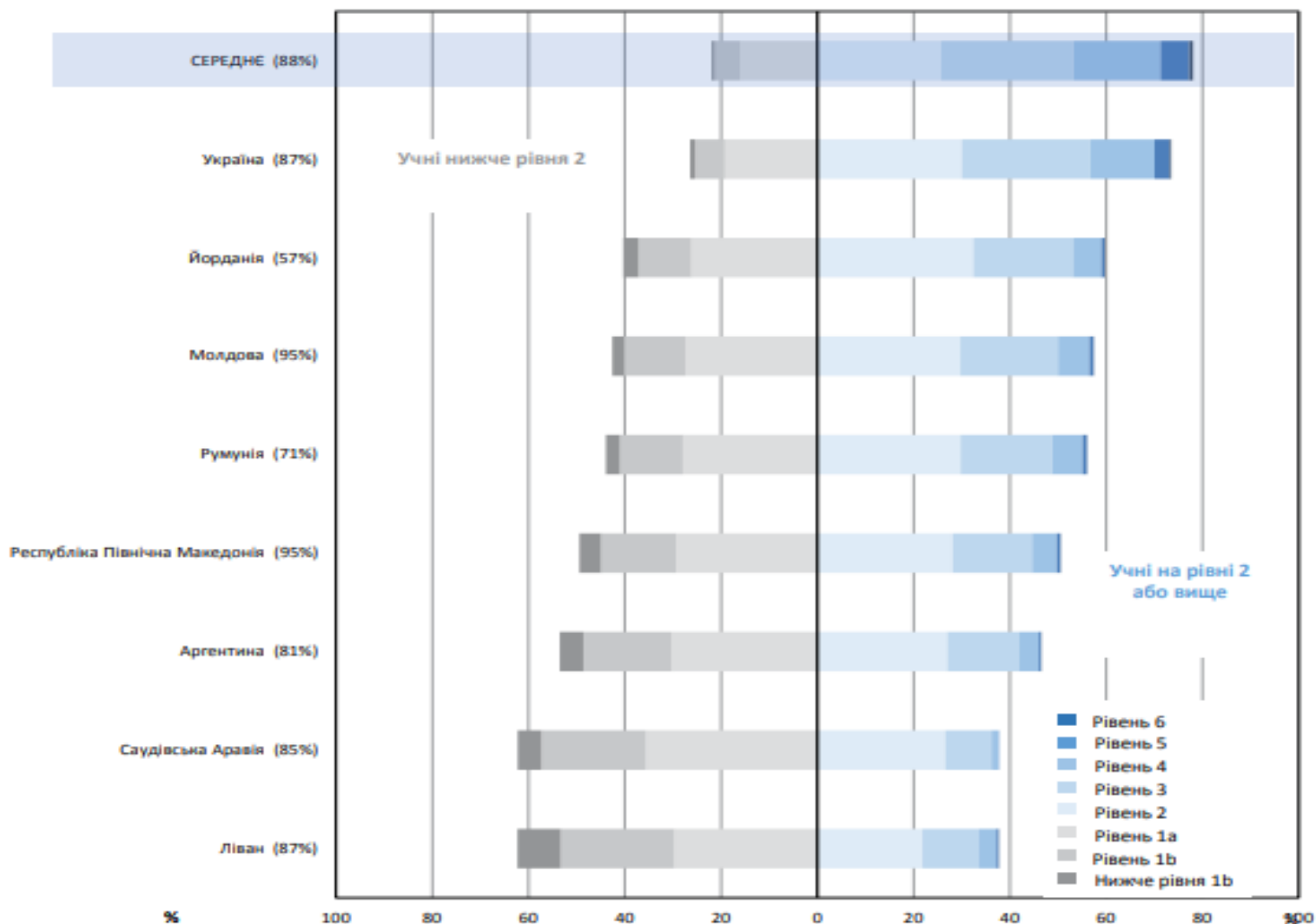
Середня оцінка	Країна/економіка для порівняння	Країни та економіки, середня оцінка яких не відрізняється статистично значуще від оцінки країни/економіки, з якою вони порівнюються
590	П-Ш-Ц-Г (Китай)	
551	Сингапур	
544	Макао (Китай)	
530	Естонія	Японія
529	Японія	Естонія
522	Фінляндія	Корея, Канада, Гонконг (Китай), Китайський Тайбей
519	Корея	Фінляндія, Канада, Гонконг (Китай), Китайський Тайбей
518	Канада	Фінляндія, Корея, Гонконг (Китай), Китайський Тайбей
517	Гонконг (Китай) ¹	Фінляндія, Корея, Канада, Китайський Тайбей, Польща
516	Китайський Тайбей	Фінляндія, Корея, Канада, Гонконг (Китай), Польща
511	Польща	Гонконг (Китай), Китайський Тайбей, Нова Зеландія, Словенія, Велика Британія
508	Нова Зеландія	Польща, Словенія, Велика Британія, Нідерланди, Німеччина, США
507	Словенія	Польща, Нова Зеландія, Велика Британія, Нідерланди, Німеччина, США

496	Ірландія	Німеччина, США, Швеція, Бельгія, Чехія, Швейцарія, Франція, Данія, Португалія, Норвегія, Австрія
495	Швейцарія	Німеччина, США, Швеція, Бельгія, Чехія, Ірландія, Франція, Данія, Португалія, Норвегія, Австрія
493	Франція	Швеція, Бельгія, Чехія, Ірландія, Швейцарія, Данія, Португалія, Норвегія, Австрія
493	Данія	Швеція, Чехія, Ірландія, Швейцарія, Франція, Португалія, Норвегія, Австрія
492	Португалія ¹	Швеція, Чехія, Ірландія, Швейцарія, Франція, Данія, Норвегія, Австрія, Латвія
490	Норвегія	Чехія, Ірландія, Швейцарія, Франція, Данія, Португалія, Австрія, Латвія
490	Австрія	Чехія, Ірландія, Швейцарія, Франція, Данія, Португалія, Норвегія, Латвія
487	Латвія	Португалія, Норвегія, Австрія, Іспанія
483	Іспанія	Латвія, Литва, Угорщина, Російська Федерація
482	Литва	Іспанія, Угорщина, Російська Федерація
481	Угорщина	Іспанія, Литва, Російська Федерація, Люксембург
478	Російська Федерація	Іспанія, Литва, Угорщина, Люксембург, Ісландія, Хорватія, Білорусь
477	Люксембург	Угорщина, Російська Федерація, Ісландія, Хорватія
475	Ісландія	Російська Федерація, Люксембург, Хорватія, Білорусь, Україна
472	Хорватія	Російська Федерація, Люксембург, Ісландія, Білорусь, Україна, Туреччина, Італія
471	Білорусь	Російська Федерація, Ісландія, Хорватія, Україна, Туреччина, Італія
469	Україна	Ісландія, Хорватія, Білорусь, Туреччина, Італія, Словацька Республіка, Ізраїль

Таблиця І.7.1. Короткий опис семи рівнів природничо-наукової грамотності в PISA 2018

Рівень	Нижня межа оцінки	Відсоток учнів, здатних виконувати завдання на кожному рівні або вище (середній по ОЕСР)	Характеристики завдань
6	708	0,8%	На рівні 6 учні здатні спиратися на різноманітні взаємопов'язані наукові ідеї та поняття з фізичного життя, наук про землю та про космос та використовувати знання змісту, процедурне й епістемне знання, щоб запропонувати гіпотези для пояснення нових наукових явищ, подій та процесів або робити прогнози. При інтерпретації даних і доказів вони здатні розрізняти релевантну та нерелевантну інформацію і можуть спиратися на знання, що виходять за межі звичайної шкільної програми. Вони можуть розрізняти аргументи, засновані на наукових даних і теорії або на інших міркуваннях. Учні на 6-му рівні здатні оцінювати конкуруючі схеми складних експериментів, польових досліджень або моделювання та обґрунтувати свій вибір.
5	633	6,8%	На рівні 5 учні здатні використовувати абстрактні наукові ідеї або концепції для пояснення незнайомих і більш складних явищ, подій та процесів, що містять кілька причинно-наслідкових зв'язків. Вони можуть застосовувати білий, чорний, епістемні, зміст,

**Рисунок І.7.2. Успішність учнів з природничих наук
(тестування в паперовій формі)**



У Концепції Нової української школи

визначено компетентності у природничих науках і технологіях, що передбачають «наукове розуміння природи і сучасних технологій, а також здатність застосовувати його в практичній діяльності; уміння застосовувати науковий метод, спостерігати, аналізувати, формулювати гіпотези, збирати дані, проводити експерименти, аналізувати результати»

Основні тенденції природничої освіти

- *комп'ютеризація навчального процесу;*
- *формування цілісних природничих знань під час вивчення інтегрованих курсів;*
- *впровадження дослідницько-орієнтованого навчання.*

Дослідницький метод у навчанні

С. Гончаренко тлумачить дослідницький метод (принцип) у навчанні як метод залучення учнів до самотійних і безпосередніх спостережень, на основі яких вони встановлюють зв'язки предметів і явищ дійсності, роблять висновки, пізнають закономірності [Український педагогічний словник, с. 102].

Дослідницький метод у навчанні природознавства

Сутність «дослідницького методу» полягає в тому, що учні отримують знання не зі слів учителя, а в ході самостійного пошуку і відкриття цих знань.

Тобто школяра ставлять на місце дослідника і дають йому можливість самостійно робити висновки на основі власних дослідів та спостережень.

Класифікація методів навчання

У 1965 році М. Скаткіним та І. Лернером було розроблено класифікацію методів навчання за характером пізнавальної діяльності, в якій виокремлено пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, метод проблемного викладу знань, частково-пошуковий (евристичний), дослідницький методи [Лернер И. Я., Скаткин М.Н.

О методах обучения. Советская педагогика. 1965. № 3. С. 115–127.]

Сутність дослідницького методу вчені вбачали в тому, що учні самостійно здобувають знання під час дослідження проблеми.

США

Приблизно в той же час (друга половина XX століття) в США відбуваються зміни в напрямі конструктивістського підходу в освіті, що зумовило виникнення і розвиток дослідницько-орієнтованої природничої освіти (**Inquiry-based science education – IBSE**).

У Національних стандартах природничої освіти США (1996) наголошено на важливості дослідницько-орієнтованого навчання, яке визнано центральною стратегією природничої освіти [*National Science Education Standards / National Committee on Science Education Standards and Assessment, National Research Council. Washington : National Academy of Sciences, 1996. 272 p.*].

IBSE

Inquiry-based science education (IBSE),
дослідницько-орієнтоване навчання,
навчання шляхом дослідження.

Іншими мовами звучить так:

французькою – *d'enseignement des sciences
fondé sur l'investigation* (ESFI),

чеською – *badatelsky orientovaná výuka*
(BOV).

Inquiry Based Education

Найчастіше дослідницько-орієнтоване навчання має англійську назву *Inquiry Based Education* (IBE), де *inquiry* (англ.) – дослідження, розвідка, запит, розслідування, пошук істини, тобто навчання через дослідження.

Також у науковій літературі вживають терміни IBI (*inquiry-based instruction*), IBL (*inquiry-based learning*) а IBT (*inquiry-based teaching*). В одних країнах термін IBE (IBSE – для природничої освіти) використовують без перекладу, а в інших знайдено відповідники терміна (наприклад, у Чехії – *badatelsky orientovaná výuka, badatelsky orientované vyučování* (BOV))

Мета

Метою дослідницько-орієнтованої природничої освіти (IBSE) є виховання природничо-грамотної людини, яка має уявлення про те, які є природничі науки, яка їх роль в суспільстві, як можуть здобути знання і навички використовуватися надалі в повсякденному житті.

Дослідницько-орієнтована освіта дає учням можливість дізнатися, як відбувається науковий пошук, навчитися проводити дослідження і робити відкриття.

Дослідницьке навчання

ґрунтується на біологічно зумовленій потребі дитини пізнавати навколишній світ.

Воно передбачає не часткове використання пошукових методів в освіті, а звернення до принципово нової моделі навчання, де пріоритетні позиції займає пізнавальна діяльність самої дитини.

Основна особливість дослідницького навчання – активізувати навчальну роботу дітей, надавши їй дослідницький, творчий характер, і таким чином передати учням ініціативу в організації своєї пізнавальної діяльності.

Дослідження

- Дослідженням називають ретельний науковий розгляд з метою пізнання чогось, ретельне обстеження кого- або чого-небудь.
- Дослідженням називають низку заходів, які охоплюють цілеспрямований процес постановки завдань, спостереження, вивчення літератури та інших джерел інформації для оцінювання того, що вже відомо; планування; створення моделі досліджуваних подій; експериментування; оцінювання експериментальних даних; аналіз та інтерпретацію даних; проекти відповідей, пояснення і передбачення та обмін результатами, дебати з іншими і формування когерентних аргументів.
- Дослідження вимагає ідентифікації припущень, критичного та логічного мислення і оцінювання альтернатив.

Дослідження

- Дослідження з *погляду науки* пов'язане з різними процедурами, завдяки яким учені досліджують світ навколо нас і дають свої пояснення, отримані на основі наукових даних за результатами їхньої роботи.
- Дослідження з *погляду учня* пов'язані з діяльністю, через яку учні вибудовують знання і розуміння наукових ідей і усвідомлення того, як учені досліджують світ навколо нас.

Дослідження

- Дослідницький підхід у навчанні полягає в тому, що під час проведення навчальних досліджень учні використовують методи, аналогічні науковій діяльності вченого (спостереження, експеримент, формулювання гіпотези, обґрунтування теорії, обробка даних, формулювання висновків, проектування наступних досліджень).
- Таким чином, навчання і наукова діяльність тісно пов'язані між собою.

Дослідження

- Учений Douglas Llewellyn зазначає: «Для мене дослідження – це наука, мистецтво і душа уяви.
- У процесі активного наукового дослідження ми використовуємо критичне, логічне і творче мислення, щоб відповісти на питання, які нас цікавлять.
- Наша цікавість веде нас кроками досліджень, які зазвичай охоплюють: формулювання проблеми або питання, на які шукають відповіді; вибір кроків їх реалізації; збір даних шляхом спостереження та вимірювання, формулювання висновків [Llewellyn Douglas J. *Inquire Within: Implementing Inquiry-Based Science Standards in Grades 3-8* / Douglas J. Llewellyn. NY : Corwin Press, 2002. 174 p.].

Дослідження

- Дослідницький підхід у навчанні полягає в тому, що під час проведення навчальних досліджень учні використовують методи, аналогічні науковій діяльності вченого (спостереження, експеримент, формулювання гіпотези, обґрунтування теорії, обробка даних, формулювання висновків, проектування наступних досліджень).
- Таким чином, навчання і наукова діяльність тісно пов'язані між собою.

Дослідження

- Дослідження складається з безлічі окремих кроків, порядок яких, як правило, не можна змінювати. Етапи дослідницько-орієнтованого навчання:
- 1) постановка проблеми;
- 2) формулювання гіпотези;
- 3) планування і підготовка (створення дослідницьких груп, підбір обладнання);
- 4) проведення експерименту;
- 5) спостереження і опис дослідження;
- 6) аналіз результатів;
- 7) перевірка гіпотези та формулювання висновків;
- 8) презентація результатів дослідження;
- 9) рефлексія

<i>Традиційне навчання</i>	<i>Дослідницько-орієнтоване навчання</i>
Фокус на засвоєнні змісту і менший акцент на розвиток навичок	Фокус на використання змісту навчання як засобу для засвоєння інформації та формування навичок вирішення проблем
Учитель забезпечує передавання інформації, а учні повинні її засвоїти	Учитель є посередником (фасилітатором) навчання
Учні одержують знання і мало запитують	Учні беруть активну участь у побудові знань
Оцінка орієнтована на одну правильну відповідь	Оцінка ґрунтується на прогресі розвитку навичок і розуміння змісту
Ресурси обмежені тим, що є в школі	Пропонують використовувати ресурси за межами класу і школи
Акцент на запам'ятовування наукових концепцій	Акцент на навчання через експериментування

<i>Традиційне навчання</i>	<i>Дослідницько-орієнтоване навчання</i>
Пошук однієї правильної відповіді	Питання і дослідження відкриті для нових ідей і рішень
Подано необхідні визначення та наукові факти	Самостійне формулювання визначень залежно від результатів міркувань
Відтворення лабораторних процедур (як практичний досвід)	Лабораторна процедура тільки як інструмент реалізації ідей на практиці
Експеримент як ілюстрація явища пізнання	Експеримент як інструмент для вирішення проблеми

Компоненти дослідницько-орієнтованої технології навчання (ДОТН)

Завдання	Отримання знань про предмет дослідження, методи дослідження і підходи, розвиток сприйняття, емоцій та мислення
Учитель	Навчання засобами науково-дослідницької діяльності, підготовка відповідних ситуацій для дослідження
Учень	Навчання через науково-дослідницьку діяльність, відкриття. Вивчення наукових методів
Зміст навчання	Знання, отримані за допомогою науково-дослідницької діяльності та методів дослідження – експериментування, вимірювань і спостережень
Методичні умови	Методи проблемного навчання, евристичні, пояснення, інструктажу, демонстрація, дискусія, метод проекту
Організаційні умови	Групове навчання, екскурсії, проектне навчання
Матеріальні умови	Лабораторне обладнання, експериментальні комплекти та матеріали

Діяльність вчителя

- - керує і координує процес навчання;
- - використовує запитання, які спрямовують учнів до розуміння і досягнення певних цілей;
- - не підштовхує учнів до мети, а допомагає у розробленні проблеми, формулюванні гіпотези і пропонує методи перевірки достовірності;
- - проводить підготовку інструментів і матеріалів для учнів;
- - пропонує очікувані та курйозні питання та ідеї для учнів;
- - обирає методи роботи з учнями

Діяльність учня

- - вчиться і хоче вчитися;
- - виконує завдання і спостереження, використовуючи відповідні інструменти;
- - виявляє активність у роботі в групі, команді, спілкується і обговорює проблеми з однокласниками і вчителем,
- прагне знайти вирішення проблеми;
- - ставить запитання, пов'язані з відкриттям, висловлює ідеї, вислуховує ідеї інших і об'єктивно їх оцінює;
- - планує способи перевірки ідей;
- - обробляє інформацію, практично проводить спостереження і перевірку.

Переваги технології

- формування навичок пошуково-дослідницької діяльності,
- вивчення наукових принципів,
- систематичне вивчення, вдосконалення та використання наявних знань, більш глибоке розуміння спеціалізованих наукових понять,
- критичність до своєї роботи, усунення недоліків,
- розвиток навичок вирішення проблем,
- створення міжпредметних зв'язків,
- групова та командна робота,
- формування навичок комунікації.

Недоліки технології

- низька мотивація учнів до виконання дослідницької діяльності,
- недостатньо сформовані навички дослідницької діяльності,
- обмеження можливого впровадження (шкільне обладнання, час, ресурси, плани уроків),
- високі вимоги до підготовки та професіоналізму вчителів,
- великі затрати часу,
- недосконалість оцінювання навчальних досягнень учнів

LAMAP («La main à la pâte»)

- «La main à la pâte» дослівно перекладається як «рука в тісті».
- Це означає, що досягти чогось можна лише виконавши роботу самостійно, своїми руками.

LAMAP («La main à la pâte»)

- LAMAP запровадили в 1996 році троє членів Академії наук Інституту Франції – лауреат Нобелівської премії з фізики Жорж Шарпак (Georges Charpak), П'єр Лена (Pierre Léna) та Yves Quéré (Ів Кєрі).
- Спільнота вчених була мобілізована, щоб допомогти вчителям у своєму класі практикувати наукові заняття учням. Розробили кілька способів співпраці вчителів та вчених.

Георгій Харпак (Georges Charpak)

(1924 - 2010)



Народився в м. Дубровиця
Волинського воєводства
Польщі (зараз - Рівненська
область).

Член Французької Академії
наук, почесний доктор
4 університетів.

Лауреат Нобелівської премії в
галузі фізики (1992).

Дякую за увагу!