

УДК 373.5.091.26:5

*Світлана Науменко*

*Svitlana Naumenko*

## **ПРИРОДНИЧО-НАУКОВА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ЯК ОБ'ЄКТ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ**

### **SCIENCE COMPETENCE AS AN OBJECT OF MONITORING OF THE QUALITY OF THE SECONDARY EDUCATION**

*У статті представлено природничо-наукову компетентність як об'єкт моніторингу якості загальної середньої освіти. Розкрито зміст і структуру цієї компетентності. З'ясовано, що поняття «природничо-наукова компетентність» у Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти (Україна, 2011 р.) майже співпадає з поняттям «грамотність» у Міжнародному дослідженні якості освіти PISA. Виявлено, що інструментарієм оцінювання природничо-наукової компетентності в учнів є тести й анкети.*

**Ключові слова:** *природничо-наукова компетентність, моніторинг, інструментарій, міжнародне порівняльне дослідження PISA, TIMSS, природознавство, предмети природничого циклу, тестові завдання, анкети.*

Згідно із «Концепцією реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року», реформування змісту загальної середньої освіти в Україні «передбачає розроблення принципово нових державних стандартів загальної середньої освіти, які повинні ґрунтуватися на компетентнісному та особистісно-орієнтованому підході до навчання...» [7].

Серед ключових компетентностей, які мають бути покладені в основу реформування Нової української школи, є компетентності в природничих науках і технологіях.

Відповідно до Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти (затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392) в основній і старшій школі під час вивчення освітньої галузі «Природознавство» в учнів формується природничо-наукова компетентність [4].

Ця компетентність є галузевою (предметною) компетентністю. Вона являє собою цілісну систему, що охоплює знання, вміння, навички й ціннісні ставлення до природи, навколишньої дійсності й до самого себе, які здобули

учні під час вивчення предметів природничого циклу (освітньої галузі «Природознавство»), рівень засвоєння яких дозволить учню адекватно діяти в певних навчальних і життєвих ситуаціях.

Зміст та особливості формування природничо-наукової компетентності, в тому числі й в учнів, описано у працях Г. А. Білецької і В. В. Басісти, О. С. Гринюк, Л. В. Непорожньої, І. А. Ткаченка і Ю. М. Краснобокого та ін. Так, за Л. В. Непорожньою формування природничо-наукової компетентності передбачає «оволодіння учнями сукупністю фундаментальних знань про природу; розвиток навичок та вміння користуватися природничими знаннями в певних ситуаціях; набуття досвіду вирішення різних ситуацій в різних контекстах; виявлення ціннісного ставлення або поведінки відповідно до очікуваних результатів» [10, с. 130].

На думку Г. А. Білецької і В. В. Басісти, складовими природничо-наукової компетентності є фундаментальні природничо-наукові знання, природничо-науковий світогляд, екологічно-доцільні ціннісні орієнтації, досвід пізнавальної й практичної діяльності [2, с. 34].

Проте, у працях Г. А. Білецької і В. В. Басісти, О. С. Гринюк, Л. В. Непорожньої, І. А. Ткаченка і Ю. М. Краснобокого не розкрито структуру природничо-наукової компетентності та не досліджено цю компетентність як об'єкт моніторингу якості загальної середньої освіти. Великий досвід у цьому питанні було зроблено у міжнародних порівняльних дослідженнях PISA і TIMSS, зокрема, у працях російських дослідників М. Н. Бородина, І. П. Валькової, М. Ю. Демидової, Г. С. Ковалевої, А. Ю. Пентина та ін., які були координаторами міжнародних порівняльних досліджень в Російській Федерації і які брали безпосередню участь у цих дослідженнях. Адже серед завдань цих досліджень є оцінювання природничо-наукової грамотності й природничої освіти в учнів.

Мета статті – представити природничо-наукову компетентність як об'єкт моніторингу якості загальної середньої освіти.

Згідно із дослідженнями Т. Лукіної, моніторинг в освіті являє собою систему збирання, оброблення, зберігання і поширення інформації про стан освіти, прогнозування на підставі об'єктивних даних динаміки й основних тенденцій її розвитку та розроблення науково-обґрунтованих рекомендацій для прийняття управлінських рішень стосовно підвищення ефективності функціонування освітньої галузі [5, с. 519].

Об'єктами моніторингу в освіті є результати навчальної діяльності учнів та їхні характеристики, тобто компетентності учнів.

Відповідно до Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти (2011 р.) в основній і старшій школі (у 5-11 класах) природничо-наукова

компетентність формується в учнів під час вивчення не одного, а шести навчальних предметів, які відповідають семи структурним компонентам освітньої галузі «Природознавство». Так, навчальний предмет природознавство (загально-природничий компонент) вивчається у 5 класі, географія (географічний компонент) – з 6 по 10 класи, біологія (біологічний компонент) – з 6 по 11 класи, фізика (фізичний і астрономічний компоненти) – з 7 по 11 класи, хімія (хімічний компонент) – з 7 по 11 класи, екологія (екологічний компонент) – в 11 класі [4; 8; 9]. При цьому, загально-природничий і екологічний компоненти містяться не лише в навчальних предметах природознавство і екологія, а в усіх навчальних предметах.

Мета освітньої галузі «Природознавство» в основній школі полягає у формуванні в учнів природничо-наукової компетентності й відповідних предметних компетентностей як складових загальної культури особистості й розвитку її творчого потенціалу [4].

Порівняємо зміст поняття «природничо-наукова компетентність» у Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти (2011 р.) з поняттям «природничо-наукова грамотність» у Міжнародному дослідженні якості освіти PISA (Programme for International Student Assessment) (далі – Міжнародне дослідження PISA), одним із найголовніших завдань якого є оцінювання природничо-наукової грамотності 15-річних учнів. (Планується, що у 2018 р. Україна візьме участь у Міжнародному дослідженні PISA.)

Згідно із Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти (2011 р.) природничо-наукова компетентність – це цілісна система, що охоплює знання, уміння, навички, ціннісні ставлення до природи і до людини, досвід практичної та експериментальної діяльності.

У Міжнародному дослідженні PISA під грамотністю розуміються знання, вміння і навички, які необхідні учням 15-річного віку, що отримали загальну обов'язкову освіту, «для повноцінного функціонування в сучасному суспільстві, тобто для розв'язування широкого діапазону завдань в різних сферах людської діяльності, для спілкування та встановлення соціальних відносин» [15, с. 1].

Тобто Міжнародне дослідження PISA спрямоване не на визначення рівня засвоєння шкільних програм, а на оцінювання здатності учнів застосовувати отримані в школі знання, вміння і навички в життєвих ситуаціях. Тому, на нашу думку, у цьому дослідженні оцінюються компетентності учнів, хоча вони й називаються грамотностями.

Природничо-наукова грамотність (компетентність), за даними дослідження PISA, – це здатність учня: 1) розуміти природничо-наукові поняття; 2) застосовувати природничо-наукові знання і методи; 3) робити

висновки на основі наукових доказів; 4) давати наукове пояснення різних явищ; 5) виявляти або формулювати запитання, на які може відповісти наука; 6) використовувати наукові факти, дані або докази для вирішення проблем або прийняття рішень в різних життєвих ситуаціях [13, с. 11, 14].

У Міжнародному дослідженні PISA виділяють чотири взаємопов'язані складові природничо-наукової компетентності:

- впізнавання життєвих ситуацій, що апелюють до науки і технології;
- володіння компетенціями, які охоплюють уміння задавати наукові запитання, вміння використовувати наукові знання, робити висновки на основі доведених фактів;
- розуміння матеріального світу (включаючи технологію) на основі наукових знань, що передбачає як володіння знаннями про навколишній світ і його закони, так і знаннями про власне природничі науки;
- інтерес до природничо-наукового знання, включення природничо-наукової допитливості у власну систему цінностей, мотивація діяти відповідально по відношенню, наприклад, до природних ресурсів і навколишнього середовища (рис. 1) [13, с. 12].

Ці чотири складові покладено в основу виділення чотирьох взаємопов'язаних аспектів вимірювань (ситуації і контекст; компетенції; знання; відношення учнів) (див. рис. 1), які враховуються у дослідженні під час розроблення завдань на оцінювання природничо-наукової компетентності (грамотності) [13, с. 12]. (У дослідженні формами оцінювання компетентностей є тести й анкети.)

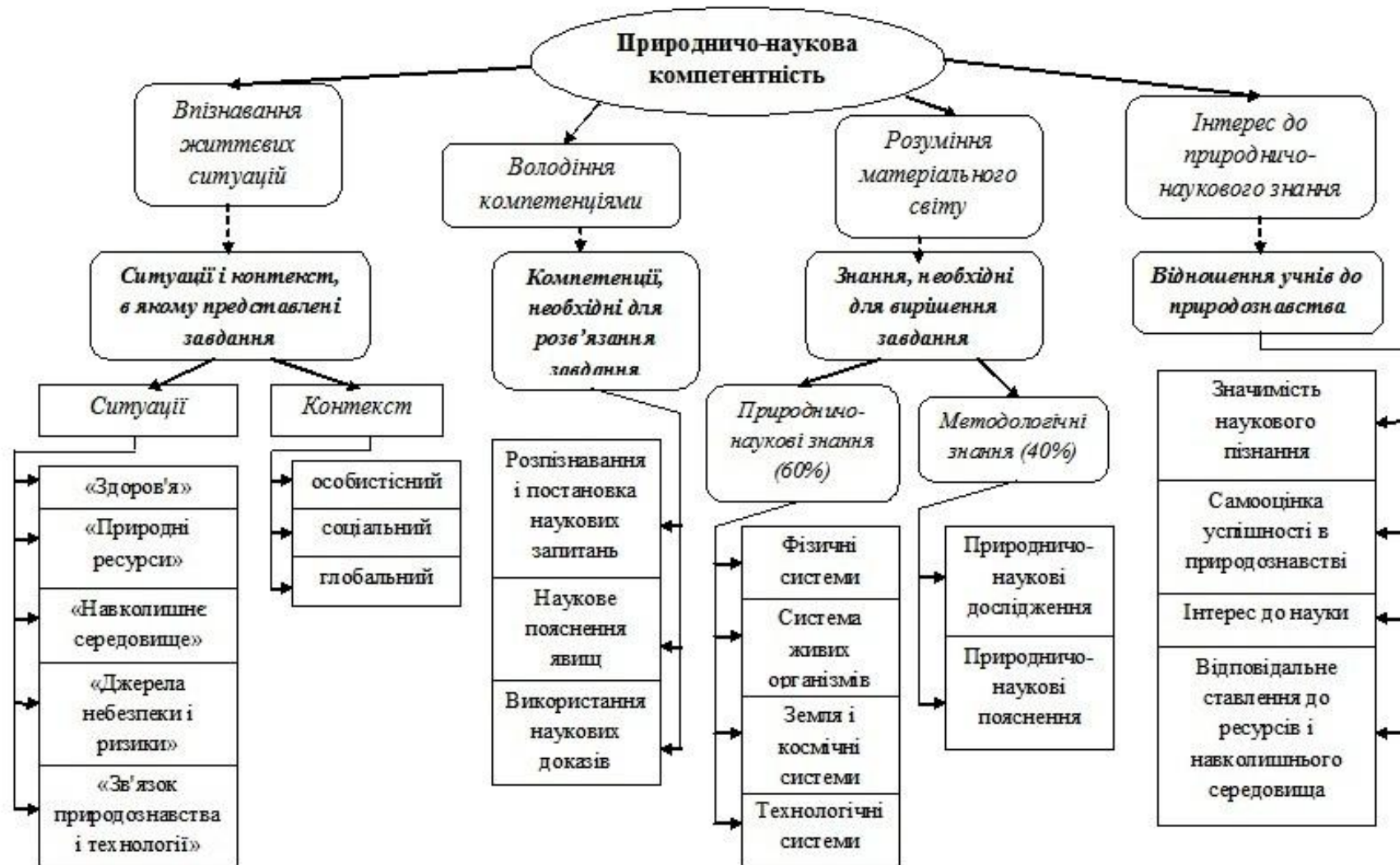


Рис. 1. Структура природничо-наукової компетентності (створена за даними Міжнародного дослідження PISA [13, с. 12, 14-15]).

Отже, у Міжнародному дослідженні PISA, на відміну від Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти (Україна, 2011 р.) складовими природничо-наукової компетентності є знання, вміння і навички учнів з природничих предметів, їхній досвід практичної та експериментальної діяльності, ставлення учнів до природи і до людини, а також їхній інтерес (відношення) до природознавства.

Коротко розкриємо зміст певних аспектів вимірювання.

У Міжнародному дослідженні PISA у завданнях на оцінювання природничо-наукової компетентності перевіряються: 1) природничо-наукові знання – знання про реальний світ; 2) методологічні знання – знання про науку як про дослідження, які проводить людина (див. рис. 1) [13, с. 15].

Природничо-наукові знання охоплюють матеріал п'яти структурних компонентів освітньої галузі «Природознавство» (фізика, хімія, біологія, географія, астрономія), який, згідно із даними дослідження, об'єднано у чотири складові (див. рис. 1) [13, с. 14-15].

У загальноосвітніх навчальних закладах України три складові природничо-наукових знань природничо-наукової компетентності («Фізичні системи», «Система живих організмів», «Земля і космічні системи») вивчаються на уроках освітньої галузі «Природознавство» в основній і старшій школі.

Складова «Технологічні системи» охоплює знання про: а) роль наукомістких технологій; б) зв'язок науки і технології (наприклад, технологічне забезпечення розвитку науки); в) поняття (наприклад, оптимізація, компроміс, вартість, ризики, прибуток); г) важливі аспекти (наприклад, критерії, обмеження, вартість, інновації, винаходи, рішення проблем) [13, с. 14-15]. Ці знання українські учні певним чином здобувають на уроках економіки, яка викладається в старшій школі.

Щодо методологічних знань, то вони охоплюють запитання, які пов'язані з: а) *природничо-науковими дослідженнями* (з виникненням наукових досліджень та їх цілями; спостереженнями й експериментами; кількісними і якісними даними досліджень; вимірюваннями та результатами досліджень); б) *природничо-науковими поясненнями* (з типами пояснень; формуванням пояснень, їх правилами та результатами) [13, с. 15].

Згідно із даними Міжнародного дослідження PISA одним із завдань природничо-наукової освіти є «формування в учнів інтересу до науки, їхніх відношень до проблем, що пов'язані з науковими дослідженнями і їх роллю в суспільстві» [13, с. 17]. Сформована в школі система відносин є основою для вибору подальшого професійного шляху, а також для отримання знань, необхідних в житті для вирішення різних проблем. Саме тому, складовою

природничо-наукової компетентності є інтерес до природничо-наукового знання, який реалізується в такому аспекті вимірювання як відношення учнів до природознавства (див. рис. 1).

У Міжнародному дослідженні PISA відношення учнів до природознавства оцінюється за допомогою анкет, всі інші складові природничо-наукової компетентності – за допомогою тестів.

Отже, у Міжнародному дослідженні PISA природничо-наукова компетентність охоплює знання, вміння і навички учнів з природничих предметів, методологічні знання про природничо-наукові дослідження і пояснення, досвід практичної та експериментальної діяльності, відповідальне ставлення учнів до природних ресурсів і навколишнього середовища та інтерес до природознавства.

Міжнародне порівняльне дослідження якості природничо-математичної освіти TIMSS (Trends in Mathematics and Science Study) (далі – Міжнародне дослідження TIMSS) оцінює навчальні досягнення учнів 4-х і 8-х, а з 2015 р. й 11-х класів, з математики й природничих предметів (з біології, хімії, фізики, географії, астрономії) у країнах з різними системами освіти та виявляє фактори, що впливають на рівень цієї підготовки [6, с. 3]. (У 2007 і 2011 рр. українські учні брали участь у цьому дослідженні).

У дослідженні TIMSS під навчальними досягненнями учнів розуміють їхні знання і вміння з математики і природничих предметів, їхні загальнонавчальні вміння і ставлення до предметів, інтереси і мотивації до навчання [6, с. 3]. Тобто, поняття «навчальні досягнення» учнів у дослідженні TIMSS співпадає із поняттям «грамотність» у дослідженні за програмою PISA.

У дослідженні TIMSS, як і в дослідженні за програмою PISA, формами оцінювання є тести й анкети.

За допомогою анкет для учнів збирається інформація про їхнє ставлення до навчальних предметів, мотивацію до навчальної діяльності, перспективи подальшого навчання та інші показники.

Тест з природничих предметів (з «природознавства» як він називаються у дослідженні) містить завдання з чотирьох змістових областей (предметних вимірів) (п'яти навчальних предметів освітньої галузі «Природознавство» у загальноосвітніх навчальних закладах України): біології, хімії, фізики, географії з астрономією. Так, у тесті для учнів 8 класу завдання з біології становлять 35% від усіх завдань тесту, з фізики – 25%, з хімії і географії – по 20% [17, с. 12; 21, с. 16-17]

Аналіз Типового навчального плану загальноосвітніх навчальних закладів України з навчанням українською мовою [9] щодо співвідношення між

навчальними предметами освітньої галузі «Природознавство» в основній школі показав, що:

- у загальноосвітніх навчальних закладах України в основній школі на уроки біології припадає найбільша кількість годин (26,7%), які відводяться на вивчення освітньої галузі «Природознавство» у 5-9 класах взагалі. Така ж сама ситуація і у тестах з природознавства у дослідженні TIMSS, де завдання з біології становлять найбільшу кількість (35%);

- на другому місці за кількістю годин у загальноосвітніх навчальних закладах України – уроки хімії (25%); на третьому – уроки фізики (23,3%); на четвертому – уроки географії (18,3%). У дослідженні TIMSS друге місце за кількістю завдань у тесті займає фізика (25%), потім – хімія й географія (по 20%). Тобто, у світі, більша увага приділяється фізиці, а не хімії.

Порівняння тем, які увійшли до змістових областей у тесті з природознавства у Міжнародному дослідженні TIMSS, із складовими природничо-наукових знань природничо-наукової компетентності у Міжнародному дослідженні PISA, показали відповідність назв тем з фізики, біології, хімії, географії й астрономії у дослідженні TIMSS із складниками таких складових як «Фізичні системи», «Система живих організмів» і «Земля і космічні системи» природничо-наукових знань природничо-наукової компетентності у дослідженні PISA [6, с. 16; 13, с. 14-15; 14, с. 4]. І це не випадково. Адже, у міжнародних порівняльних дослідженнях PISA і TIMSS «основні напрями дослідження, концептуальні підходи до розроблення інструментарію, способи оброблення і представлення результатів досліджень обговорюються і затверджуються представниками країн-учасниць (як правило, представниками міністерств освіти)» [13, с. 4]. Одним із принципів розроблення міжнародних тестів є «максимальна відповідність змісту міжнародних тестів досліджуваного матеріалу в більшості країн-учасниць» [11, с. 7-8].

Порівняння змістової частини тесту з природознавства у дослідженні TIMSS зі структурою природничо-наукової освіти у загальноосвітніх навчальних закладах України (на основі аналізу навчальних програм для основної школи (за новим Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти) [1; 3; 16; 19; 20]) показало, що з переважною більшістю тем, які увійшли до складу тесту з природознавства у дослідженні TIMSS, українські учні знайомляться на уроках природознавства у 5 класі. Глибше ці теми учні вивчають на уроках відповідних навчальних предметів у 6-8 класах. Проте, є теми, які учні опановують або лише на уроках природознавства у 5 класі (тема «Земля в Сонячній системі і у Всесвіті» (природознавство)), або дещо пізніше – на уроках відповідних навчальних предметів у 9 класі (теми: «Спадковість»



(біологія), «Звукові явища» (фізика), «Світлові явища» (фізика), «Магнітні явища» (фізика)).

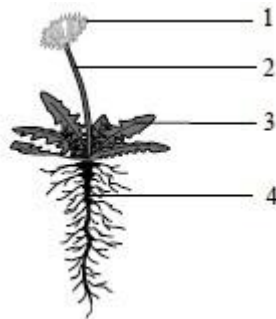
Така сама ситуація спостерігається і в загальноосвітніх навчальних закладах інших країн, наприклад, у Російській Федерації, де «в цілому зміст усіх включених у міжнародні тести завдань відповідають змісту хімічної, біологічної, фізичної й географічної освіти для російської основної школи. Проте зміст деяких завдань вивчається пізніше, у 9 класі» [14, с. 24, 34, 42].

У Міжнародному дослідженні TIMSS за допомогою тестових завдань оцінюються три види навчально-пізнавальної діяльності учнів: знання, застосування, міркування. Співвідношення між видами навчально-пізнавальної діяльності у тесті з природознавства для учнів 8 класу таке: по 35% завдань-знань і завдань-застосувань та 30% завдань-міркувань [17, с. 12; 21, с. 16-17].

У дослідженні TIMSS завдання-знання – це завдання, в яких перевіряються базові знання учнів природознавчих фактів, понять, зв'язків і процесів. У цих завданнях учні повинні дати визначення природознавчих понять; впізнати і використати природознавчі терміни, символи, одиниці вимірювань; описати процедуру відомого досліду та ін. [6, с. 23; 12, с. 31-32].

Наприклад:

1. На малюнку зображена квіткова рослина. Частини цієї рослини позначені цифрами.



Запиши в таблицю, що подана нижче, назви кожної частини рослини та опиши їх призначення.

Номер	Назва частини рослини	Призначення цієї частини рослини
1		
2		
3		
4		

[12, с. 146].

Завдання-застосування потребують безпосереднього застосування знань і вмінь учнів при розв'язуванні проблемних ситуацій. Тобто, учні повинні

навести приклади, що розкривають поняття; порівняти їх, протиставити, класифікувати або використати наочні моделі; пов'язати, співвіднести, знайти і застосувати інформацію та ін. [6, с. 18-19].

Наприклад,

1. Коля поклав по 20 г цукру в кожен з двох мензурок. Перша мензурка містила 50 мл води, друга – 150 мл, як показано на малюнку, який подано нижче.



Який з розчинів є більш розведеним?

Відзначте одну клітку.

Розчин в мензурці 1.

Розчин в мензурці 2.

Поясніть свою відповідь. \_\_\_\_\_

---

[18, с. 11].

Завдання-міркування – це застосування знань у незнайомій ситуації, розв'язування складних і багатокрокових завдань, що потребують від учнів умінь аналізувати і пояснювати різні явища, планувати дослідження, формулювати гіпотези або припущення, розв'язувати нестандартні завдання тощо [6, с. 19; 11, с. 31-32].

Наприклад:

1. Максиму дали зразок твердої речовини. Він хоче визначити, чи ця речовина є металом. Опишіть одну із властивостей, яку він може спостерігати або виміряти, і поясніть, як це властивість дозволить йому визначити, чи є ця речовина металом [12, с. 151].

В Україні навіть у підручниках для загальноосвітніх навчальних закладів бракує завдань-застосувань і завдань-міркувань. Переважна більшість завдань, які в них розміщені, – це завдання-знання. Проте, українські учні брали і будуть брати участь у міжнародних порівняльних дослідженнях якості загальної середньої освіти, зокрема, у 2018 р. вони візьмуть участь у Міжнародному дослідженні PISA. Тому потрібно готувати українських учнів до виконання тестових завдань основних типів і видів, які використовуються у міжнародних порівняльних дослідженнях якості загальної середньої освіти. Адже, міжнародні порівняльні дослідження повинні показувати рівень навчальних

досягнень і компетентностей учнів, а не їхнє не вміння розв'язувати тестові завдання, як це спостерігалось під час проведення в Україні TIMSS-2007, коли учні зосереджувалися на формі виконання завдання, а не на його змісті, витрачаючи дуже багато часу на з'ясування того, що треба робити, виконуючи завдання, а не на самій відповіді.

Отже, природничо-наукова компетентність є важливим об'єктом моніторингу якості загальної середньої освіти. Ця компетентність охоплює знання, вміння і навички учнів з предметів природничого циклу (біології, хімії, фізики, географії, астрономії, екології), їхній досвід практичної та експериментальної діяльності, ставлення до природи, навколишньої дійсності й до самого себе та інтерес до природознавства. Одним із найефективніших інструментаріїв оцінювання природничо-наукової компетентності є тести й анкети.

Перспективним напрямом подальших досліджень можуть стати особливості застосування інструментарію міжнародних порівняльних досліджень якості загальної середньої освіти PISA і TIMSS та розроблення авторського інструментарію (тестів, анкет) для оцінювання природничо-наукової компетентності українських учнів.

### **Список використаних джерел**

1. Біологія (6-9 класи). Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів (зі змінами, затвердженими наказом МОН України від 29.05.2015 № 585) [Електронний ресурс] // Навчальні програми для 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів (за новим Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти). – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>.

2. Білецька Г. А. Природничо-наукова компетентність у структурі професійної компетентності фахівця-еколога / Г. А. Білецька, В. В. Басіста // Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. «Методика навчання природничих дисциплін у вищій та середній школі» (XX Каришинські читання), м. Полтава, 29–30 травня 2013 р. / за заг. ред. проф. М. В. Гриньової. – Полтава, 2013. – С. 33–35.

3. Географія для 6-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів: Географія. 6-9 класи [Електронний ресурс] // Навчальні програми для 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів (за новим Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти). – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>.

4. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти, затверджений постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1392 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-p>.

5. Енциклопедія освіти / [Академія педагогічних наук України ; головний ред. В. Г. Кремень]. – К. : Юрінком Інтер, 2008. – 1040 с.

6. Концептуальные подходы к оценке учебных достижений по математике и естествознанию в международном сравнительном исследовании TIMSS (TIMSS-2007) [Электронный ресурс] / Ковалева Г. С., Кошеленко Н. Г., Краснянская К. А., Смирнова Е. С. ; Центр оценки качества образования Ин-та содержания и методов обучения Российской академии образования. – М., 2008. – 44 с. – Режим доступа: [http://centeroko.ru/public.htm#timss\\_pub](http://centeroko.ru/public.htm#timss_pub).

7. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року [Електронний ресурс] / Схвалено Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 р. № 988-р. – Режим доступу: [http://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/54258/](http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/54258/).

8. Наказ Міністерства освіти і науки України від 27.08.2010 р. № 834 «Про затвердження Типових навчальних планів загальноосвітніх навчальних закладів III ступеню» зі змінами внесеними наказом МОН України від 29.05.2014 р. № 657, наказом МОН України від 07.08.2015 р. № 855 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://mon.gov.ua/content/Діяльність/Навчальні%20програми%20\(початкова%20школа\)/nmon-834-27-08-2010-29-05-2014-657-855.doc](http://mon.gov.ua/content/Діяльність/Навчальні%20програми%20(початкова%20школа)/nmon-834-27-08-2010-29-05-2014-657-855.doc).

9. Наказ Міністерства освіти і науки України від 29.05.2014 р. № 664 «Про внесення змін до наказу Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 03.04.2012 р. № 409» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://mon.gov.ua/content/%D0%9E%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B0/664-\(2\).pdf](http://mon.gov.ua/content/%D0%9E%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B0/664-(2).pdf).

10. Непорожня Л. В. Особливості природничо-наукової компетентності старшокласників та її основні компоненти / Л. В. Непорожня // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки. – 2015. – Вип. 127. – С. 128-131. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuP\\_2015\\_127\\_33](http://nbuv.gov.ua/UJRN/VchdpuP_2015_127_33).

11. Основные результаты международного исследования качества математического и естественнонаучного образования TIMSS-2003 [Электронный ресурс] / Центр оценки качества образования Ин-та содержания и методов обучения Российской академии образования. – М., 2004. – 101 с. – Режим доступа: [http://centeroko.ru/public.htm#timss\\_pub](http://centeroko.ru/public.htm#timss_pub).

12. Основные результаты международного исследования качества математического и естественнонаучного образования TIMSS-2011. Аналитический отчет [Электронный ресурс] / М. Ю. Демидова и др. ; под науч. ред. Г. С. Ковалевой. – М. : МАКС Пресс, 2013. – 154 с. – Режим доступа: [http://centeroko.ru/public.htm#timss\\_pub](http://centeroko.ru/public.htm#timss_pub).

13. Основные результаты международного исследования образовательных достижений учащихся PISA-2006 [Электронный ресурс] / Мин-во образования и науки Российской Федерации, Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки, Центр оценки качества образования Ин-та содержания и методов обучения Российской академии образования // Отчет «Основные результаты международного исследования образовательных достижений учащихся PISA-2006». – М., 2007. – 98 с. – Режим доступа: [http://centeroko.ru/public.htm#pisa\\_pub](http://centeroko.ru/public.htm#pisa_pub).

14. Основные результаты международного исследования качества школьного математического и естественнонаучного образования TIMSS-2007. Аналитический отчет. – Часть 2 (3. Результаты российских учащихся 4 и 8 классов по естествознанию. 4. Анализ факторов, влияющих на достижения учащихся 4 и 8 классов по математике и естествознанию. 5. Заключение) [Электронный ресурс] / Центр оценки качества образования Ин-та содержания и методов обучения Российской академии образования. – М., 2008. – 110 с. – Режим доступа: [http://centeroko.ru/public.htm#timss\\_pub](http://centeroko.ru/public.htm#timss_pub).

15. Основные результаты международного исследования PISA-2012 [Электронный ресурс] / Мин-во образования и науки Российской Федерации, Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки, Центр оценки качества образования Ин-та содержания и методов обучения Российской академии образования. – М. – 20 с. – Режим доступа: [http://centeroko.ru/public.htm#pisa\\_pub](http://centeroko.ru/public.htm#pisa_pub).

16. Природознавство 5 клас для загальноосвітніх навчальних закладів. [Програма] [Електронний ресурс] // Навчальні програми для 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів (за новим Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти). – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>.

17. Результаты международного исследования TIMSS-2011 (пресс-релиз на русском языке) [Электронный ресурс] / Центр оценки качества образования Ин-та содержания и методов обучения Российской академии образования. – М., 2012 – 44 с. – Режим доступа: [http://centeroko.ru/public.htm#timss\\_pub](http://centeroko.ru/public.htm#timss_pub).

18. Результаты международного исследования TIMSS-2015. 8 класс. [Электронный ресурс] / Мин-во образования и науки Российской Федерации,

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки, Центр национальных и международных исследований Федерального ин-та оценки качества образования, Центр оценки качества образования Ин-та стратегии развития образования Российской академии образования. – М. – 16 с. – Режим доступа: [http://www.centeroko.ru/timss15/timss15\\_pub.htm](http://www.centeroko.ru/timss15/timss15_pub.htm).

19. Фізика (7-9 класи). [Навчальна програма для] загальноосвітніх навчальних закладів (зі змінами, затвердженими наказом МОН України від 29.05.2015 № 585) [Електронний ресурс] // Навчальні програми для 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів (за новим Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти). – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>.

20. Хімія (7-9 класи). Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів (зі змінами, затвердженими наказом МОН України від 29.05.2015 № 585) [Електронний ресурс] // Навчальні програми для 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів (за новим Державним стандартом базової і повної загальної середньої освіти). – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programy.html>.

21. TIMSS-2015\_инструментарий (Смирнова Е.С.). [Особенности инструментария международного исследования TIMSS 2015. Совещание региональных координаторов международных сравнительных исследований качества общего образования. Москва, 30 марта – 1 апреля 2015] [Презентация] // Материалы совещания региональных координаторов международных исследований качества образования (Москва, 30 марта – 1 апреля 2015 года) [Электронный ресурс]. – М. – 36 с. – Режим доступа: [http://www.centeroko.ru/pisa15/pisa15\\_pub.htm](http://www.centeroko.ru/pisa15/pisa15_pub.htm).

*The article presents the science competence as an object of monitoring of the quality of the secondary education. The content and structure of competence are disclosed. Thus, the natural sciences competence covers knowledge and skills of pupils amid natural subjects (educational sector "Nature-study"), their experience of practical and experimental activities, responsible attitude to natural resources and the environment, as well pupils' interest in nature-study. It was found out that the term "natural-scientific competence" of the State Standard of basic and complete secondary education (Ukraine, 2011) almost coincides with the term "natural-scientific literacy" in an International study of educational quality PISA.*

*It was revealed that in Ukraine, in accordance with the State Standard of basic and complete secondary education (2011) in the primary and high school (grades 5-11), the natural scientific competence formed while pupils studying six subjects namely nature-study, geography, biology, physics, chemistry, ecology, which*

*correspond to the seven structural components of the educational sector "Nature-study" (Natural commonly, geography, biology, physics, astronomy, chemistry, and ecology components).*

*It was found out that there are three components of natural science of natural science research competence of the International education quality PISA that are studied in comprehensive schools in Ukraine on the lessons of nature-study, geography, biology, physics, chemistry, ecology in the primary and high school, namely "Physical systems", "system of living organisms", "Earth and space systems".*

*It was discovered that the evaluation tools of natural science competencies of pupils are tests and questionnaires. Using questionnaires the attitude of pupils to science is revealed. The tests help to check their knowledge of natural subjects (educational sector "Nature-study") and their ability to compare natural history information, to contrast it, analyze, explain and make conclusions.*

**Keywords:** *science competence, monitoring, tools, international comparative studies PISA, TIMSS, nature-study, natural subjects, tests, questionnaires.*