



Серія «STEM-освіта у контексті цілей PISA»

Інститут педагогіки НАПН України

PISA

Європейська якість навчання для кращої успішності учнів

Збірник завдань для розвитку
природничо-наукової
компетентності учнів у вимогах PISA

Частина 4

В рамках Модуля Жана Моне
(620287-ERP-1-2020-1-
UA-ERPJM0-MODULE),
2020 - 2023 рр.
в Інституті педагогіки
Національної академії
педагогічних наук України

With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union





Серія «STEM-освіта у контексті цілей PISA»

Інститут педагогіки НАПН України



Європейська якість навчання для кращої успішності учнів

Збірник завдань для розвитку
природничо-наукової
компетентності учнів у вимогах PISA

Частина 4

В рамках Модуля Жана Моне
(620287-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE),
2020 – 2023 рр. в Інституті педагогіки
Національної академії педагогічних наук України



Київ – 2023

УДК 373.5.[014.6:005.6](477:100)(048.83)

Схвалено і рекомендовано до друку
Серія «STEM - освіта у контексті цілей PISA»
вченою радою Інституту педагогіки НАПН України
(протокол № 17 від 26 грудня 2022 р.)

Схвалено і рекомендовано до друку
Вченою радою Інституту педагогіки НАПН України
(протокол № 8 від «3» серпня 2023 р.).

**За загальною редакцією дійсного члена НАПН України,
д.пед.н., проф. О. М. Топузова**

Рецензенти та експерти :

Луценко Г. В. – професор, доктор педагогічних наук, кандидат фізико-математичних наук, завідувач кафедри педагогіки, психології, соціальної роботи та менеджменту Глухівського НПУ ім. О. Довженка.

Засєкіна Т. М. – докторка педагогічних наук, старший науковий співробітник, заступник директора Інституту педагогіки НАПН України.

Козленко О. Г. –начальник відділу змісту оцінювання навчальних компетентностей Українського центру оцінювання якості освіти (УЦОЯО), експерт міжнародної робочої групи експертів PISA 2025 Peripheral Science Expert Group (PSEG), експерт авторських завдань.

Авторський колектив : *Артюх Н. А., Бугаєнко Н. В., Іващенко Н. В., Ігнатченко Н. В., Калініна Л.М., Криль Н. І., Кресек А.Г., Озарчук А.В., Топузов О.М., Трубочаніна О.М., Туманян Т. С., Хайтова Г. Д., Харченко Н. Б.*

Відповідальна за випуск проф. Людмила Калініна

Збірник завдань для розвитку природничо-наукової компетентності учнів у вимогах PISA. Частина 4/ Авторський колектив. За заг. ред. професора О. М. Топузова. Укладач : проф. Л.М. Калініна.(Електронне видання) – Київ : Педагогічна думка, 2023.–110 с.

ISBN 978-966-644-739-8

Збірник завдань для розвитку природничо-наукової компетентності здобувачів освіти у вимогах PISA (частина 4) включає авторські компетентнісно орієнтовані завдання, тестові запитання, що розроблені на основі пробних тестових запитань OECD PISA й призначені для розвитку природничо-наукової компетентності здобувачів освіти. Збірник можуть використовувати здобувачі освіти основної і старшої школи, педагоги-предметники закладів загальної середньої освіти, викладачі закладів профільної середньої освіти, студенти педагогічних вищих навчальних закладів і всі зацікавлені в якісній освіті.

Авторські завдання різних рівнів складності було розроблено авторами в процесі курсів підвищення кваліфікації вчителів «Європейська якість навчання для кращої освіти учнів» у межах модуля Жана Моне в межах представлені інноваційними ідеями, стимулами, особистісним, локально-національним і глобальним контекстами, графічними і візуальними даними, кластерами завдань і дистракторами, відповідають основним вимогам текстології, сформульовані й надають змогу оцінити не лише знання фактів, вміння критично аналізувати й вправно оперувати різними видами наведеної інформації, а природничо-наукову грамотність здобувачів освіти.

Зміст авторських завдань сприятиме раціональному використанню здобувачами освіти природничо-наукових знань для розв'язання життєвих задач і вирішення проблем у реальному житті; застосуванню системного, діяльнісного й інтеграційного підходів для проведення міні-досліджень; спільному виконанню завдань і ефективній комунікації у процесі їх розв'язання; інтеграції зі знаннями інших дисциплін і галузей науки.

Видання здійснено в межах Модуля Жана Моне (620287-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE) 2020–2023 рр. в Інституті педагогіки Національної академії педагогічних наук України. Підтримка Європейською Комісією цього видання не передбачає підтримку його змісту, який відображає лише думку учасників. Відповідальними за зміст інформації, використаної у збірнику, є автори.

Просимо надсилати Ваші коментарі й пропозиції до цих матеріалів на електронну адресу international.projects.undip@gmail.com.

The collection of tasks for the development of Natural Science competence of students in the requirements of PISA (part 4) includes authors' competence-oriented tasks, test questions on Natural Science literacy based on trial test questions of OECD PISA, designed to develop Natural Science competence of students. The collection can be used by applicants for Primary and High School Education, teachers of General Secondary Education Institutions, teachers of Specialized Secondary Education Institutions, and students of Pedagogical Higher Educational Institutions.

Authors' tasks and their levels of complexity are developed within the framework of mastering concepts, scientific methods and the ability to identify cause-and-effect relationships, graphic and visual data; the definition of Natural Science and Mathematical content, their structuring according to the classification features of PISA tasks (contexts and situations, competencies that are being worked out and developed, knowledge and attitude to knowledge, situations, values), meet the basic requirements of textology, are correctly formulated and provide an opportunity to test not only the knowledge effects, but also the ability of Educational Applicants to critically analyse and skilfully operate with various types of information provided.

The publication was carried out within the Jean Monnet Module (620287-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE) in 2020-2023 at the Institute of Pedagogy of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine. The European Commission's endorsement of this publication does not imply endorsement of its content, which reflects only the opinion of the participants. The commission cannot be held responsible for any use of the information contained in the collection.

Please send your comments and suggestions to these materials to the email address international.projects.undip@gmail.com

УДК 373.5.[014.6:005.6](477:100)(048.83)

© Інститут педагогіки НАПН України, 2023

© Авторський колектив, Топузов О.М.,

Калініна Л.М., 2023

Серія ISBN 978-966-644-726-8

ISBN 978-966-644-739-8

© Педагогічна думка, 2023

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА

Топузов Олег Михайлович, Калініна Людмила Миколаївна.....6

ДЖЕРЕЛО ЖИТТЯ

Харченко Наталія Борисівна.....10

ГАДЖЕТИ І ЗДОРОВ'Я

Бугаєнко Наталія асилівна.....17

ФІЗІОЛОГІЧНИЙ РОЗЧИН

Трубчаніна Олена Михайлівна.....21

ЧИ ПОТРІБНО ОЗОНУВАТИ ВОДУ?

Крсек Алла Геннадіївна.....25

БІОФІЛЬТР-ЗВОЛОЖУВАЧ ПОВІТРЯ

Туманян Тетяна Сергіївна.....31

ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ – ХВОРОБА ХХІ СТОЛІТТЯ

Іващенко Наталія Василівна.....36

КЛІМАТИЧНІ ЗМІНИ

Бугаєнко Наталія Василівна.....40

КАВОВИЙ РАЙ

Іващенко Наталія Василівна.....44

КАРТОПЛЯ ФРІ

Туманян Тетяна Сергіївна.....48

ЙОДОПРОФІЛАКТИКА

Бугаєнко Наталія Василівна.....54

БІОРІЗНОМАНІТТЯ

Озарчук Андрій Валерійович.....60

ГЕНЕТИКА ДРОЗОФІЛИ

Хайтова Ганна Дмитрівна.....64

ОБЕРЕЖНО! АМІАК

Крсек Алла Геннадіївна.....69

ПЕСТИЦИДИ

Озарчук Андрій Валерійович.....74

СЛОНОВА ЗУБНА ПАСТА

Трубчаніна Олена Михайлівна.....78

ТУБЕРКУЛЬОЗ

Хайтова Ганна Дмитрівна.....82

НІМЕСУЛІД

Кріль Наталія Ігорівна.....84

ВЕЛОТРЕК

Ігнатченко Наталія Владиславівна.....91

НАСЛІДКИ ВИВЕРЖЕННЯ ВУЛКАНІВ

Озарчук Андрій Валерійович94

ЕКОЛОГІЧНА КАТАСТРОФА ВНАСЛІДОК ПІДРИВУ ГРЕБЛІ НА КАХОВСЬКІЙ ГЕС

Озарчук Андрій Валерійович, Харченко Наталія Борисівна, Іващенко Наталія Василівна, Артюх Наталія Анатоліївна.....96

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....101

ПЕРЕДМОВА

Топузов Олег Михайлович

доктор педагогічних наук, професор, дійсний член (академік) НАПН України О. М. Топузов, віцепрезидент НАПН України, директор Інституту педагогіки НАПН України

Калініна Людмила Миколаївна

доктор педагогічних наук, професор, вчений секретар Інституту педагогіки НАПН України

У 2020 році в Інституті педагогіки НАПН України розпочато роботу проекту «Європейська якість навчання для кращої успішності учнів» за напрямом Жана Моне програми «Еразмус+», який дасть змогу дослідити досвід країн Європейського Союзу, що були найуспішнішими у PISA-2018 і PISA-2022 для поліпшення успішності українських здобувачів освіти.

Актуальність упровадження цього модуля пов'язана з викликами, перед якими постала загальна середня освіта в процесі реалізації реформи «Нова українська школа» й широкомасштабної збройної агресії росії проти України.

У центрі уваги педагогічної й наукової спільноти постає успішне вирішення проблеми забезпечення європейських стандартів якості вітчизняної освіти як найважливішого аспекту інтеграції України до європейського освітнього простору, входження до Європейського Союзу. Європейська інтеграція України передбачає не лише культурну, політичну, економічну й воєнну співпрацю, а й активне освітньо-педагогічне співробітництво й становлення нашої держави як повноправного учасника європейського освітнього простору.

Євроінтеграція України в умовах війни відбувається передовсім шляхом інтеграції вітчизняної системи освіти до європейського освітнього простору й розв'язання проблем для українських дітей, що перебувають за межами України й вчаться за кордоном через війну. Таку значущість освітньої інтеграції досить просто обґрунтувати – без відповідної освіти, загальної середньої та професійної підготовки наших громадян неможливо використовувати або створювати технології, які забезпечать конкурентоспроможність української продукції на європейському ринку, складно вести ґрунтовний політичний і культурний діалог, розбудувати демократичне європейське суспільство.

Для успішної Європейської інтеграції, нам необхідно, щоб національна оборона і сфера безпеки, політика, українська цифрова економіка, енергетика, місцеве самоврядування, освіта, медицина, соціальний захист та інші суспільні інститути відповідали європейським пріоритетам і стандартам. Досягти цього в стислі строки можемо, лише змінивши стратегічне бачення секторальної інтеграції України до ЄС на партнерських засадах, свідомість і діяльність фахівців і працівників, які забезпечують зазначені види суспільної діяльності й залучивши нові технології, технічні винаходи, нові компетентності. В сучасних умовах це можливо завдяки спільним зусиллям відповідальних громадян і усіх зацікавлених у якісній освіті європейського гатунку. Водночас система освіти України має

впливати на культуру і поведінку, майбутню професійну діяльність наших співгромадян і відповідати їх європейським і євроінтеграційним прагненням.

Нині педагогічна й наукова спільнота робить упевнені кроки в трансформації національної освіти України відповідно до запитів замовників якісних освітніх послуг й їх інтересів, нормативно-правових документів у сфері освіти, світоглядних засад Концепції «Нова українська школа», розбудови системи забезпечення її якості в контексті цілей PISA й безпечного середовища, забезпеченні дієвого й відкритого громадського контролю за виконанням освітніх програм і одержанням компетентнісних результатів навчання й результатів освітньої діяльності здобувачів освіти.

Державне замовлення на компетентного, умотивованого педагога-предметника, здатного раціонально добирати й упроваджувати нові технології експертного й моніторингового дослідження, освітнього аудиту й самоаналізу навчальних досягнень здобувачів освіти в умовах компетентнісно орієнтованого навчання попри загострення безпекової ситуації в умовах війни зумовлюють необхідність переосмислення змісту і структури педагогічної діяльності педагога-предметника, зокрема контрольної-оцінювальної, й формує основу людиноцентристських, аксіологічних і компетентнісних засад, а також передбачає підвищення кваліфікації педагога.

У межах модуля Жана Моне 620287-EPP-1-2020-1-UA-EPPJMO-MODULE) із 2020 року в Інституті педагогіки Національної академії педагогічних наук України впроваджується авторська програма підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників за спеціальністю – 014. Середня освіта: природничі науки (<https://undip.org.ua/library/yevropeyska-iajist-navchannia-dlia-krashchoi-uspishnosti-uchniv-navchalna-prohrama/>).

Результатами курсового підвищення кваліфікації вчителів є подальший розвиток :

загальної компетентності, що виявляється в здатності й готовності:

– здобувати концептуальні й методологічні знання в галузі освіти й розумінні їх сутності;

– до аналізу й синтезу актуальної, професійно значущої інформації в галузі освіти з різних джерел;

– до генерування нових наукових ідей, що спонукають до креативного мислення упродовж здійснення науково-дослідної діяльності в галузі освіти та професійно-педагогічної діяльності;

– до соціально-управлінської діяльності на засадах поваги до індивідуальності особистості й людиноцентристської партнерської співпраці, обопільної довіри сторін;

– *аналітико-прогностичної компетентності*, що виявляється у здатності й готовності педагогів-предметників здійснювати процеси аналізу й синтезу для забезпечення науково обґрунтованого прогнозування результатів освітнього процесу, управління освітнім процесом та авторськими системами навчання (відповідно до рівня освіти, який надається);

– *рефлексійно-дослідницької компетентності*, що виявляється у спроможності й готовності здійснювати розвиток умінь самооцінювання, самоаналізу й самоконтролю в процесі реалізації рефлексійно-творчої діяльності, системний і систематичний моніторинг результатів власної науково-дослідницької та професійно-педагогічної діяльності на рефлексійній основі; підготовці збірника навчально-методичних матеріалів і збірників компетентнісно орієнтованих завдань для учнів із метою розвитку у них природничо-наукової компетентності у форматі PISA в межах програми підвищення кваліфікації.

Спільні загальнолюдські, сімейні, екологічні й демократичні цінності - учасників програми підвищення кваліфікації для педагогів-предметників «Європейська якість навчання для кращої успішності учнів», керівників експериментальних майданчиків Інституту педагогіки НАПН України, координатора і модераторів модуля Жана Моне й експертів, розуміння важливості розвитку природничо-математичної освіти як фундаментальної основи інноваційного розвитку держави слугували підґрунтям партнерського співробітництва й досягнення спільного результату діяльності – підготовки до видання збірника завдань із розвитку природничо-наукової і математичної грамотності задля досягнення цілей PISA і ключових компетентностей.

Автори збірника завдань із розвитку природничо-наукової і математичної компетентності мали на меті окреслити чіткі орієнтири для педагога-предметника, чого саме він має навчити українських підлітків, що варто зробити для покращення якості навчання й досягнення відповідного рівня освітнього процесу європейського гатунку.

Своєрідним підсумком роботи стало створення компетентнісно орієнтованих авторських завдань, які підготовлено педагогами-предметниками у процесі навчання за програмою підвищення кваліфікації викладачі в природничо-наукових дисциплінах і математики в межах модуля Жана Моне «Європейська якість навчання для кращої успішності учнів» на основі пробних тестових запитань OECD PISA й завдань, які за обсягом або змістом є аналогічними до запропонованих у дослідженнях PISA. Оцінювання завдань здійснюється за відповідними кодерами з метою покращення навчальних результатів здобувачів освіти для досягнення цілей PISA.

Авторські завдання дібрано з урахуванням рівнів складності завдань у межах опанування концепцій, наукових методів і здатності ідентифікувати причинно-наслідкові залежності, графічні й візуальні дані; визначення природничо-наукового й математичного змісту, їх структурування згідно з класифікаційними ознаками завдань PISA (контексти й ситуації, компетентності, що відпрацьовуються й розвиваються, знання і ставлення до знань, ситуацій, цінностей), відповідають основним вимогам текстології.

Завдання коректно сформульовані й дають змогу перевірити не лише знання фактів, а й уміння здобувачів освіти критично аналізувати різні види наведеної інформації і вправно оперувати ними, а дистрактори – неповні, неточні, вірогідні (правдоподібні) відповіді у закритих тестових завданнях, даватимуть змогу

здобувачеві освіти опанувати навчальний матеріал та не вносити хаос у його осмислення, сприймання, аналіз, синтез і узагальнення.

У змісті інтегрованих авторських завдань, представлені інноваційні ідеї, стимули, особистісні, локально/національні й глобальні контексти, розроблені кластери завдань і дистрактори та презентують педагогів-предметників – авторів збірника – не лише як успішних практиків, а й креативних дослідників.

Систематичне виконання завдань сприятиме формуванню у здобувачів освіти вмінь раціонально використовувати природничо-наукові знання для вирішення життєвих завдань; застосовувати системний, діяльнісний та інтеграційний підходи для проведення міні досліджень, спільно виконувати завдання й ефективно комунікувати в процесі їх розв'язання проблем; інтегрувати предметні знання зі знаннями з інших дисциплін і галузей науки.

Під час курсів підвищення кваліфікації проведено експертизу завдань, які були доопрацьовані, відредаговані й структуровані й представлені у збірнику завдань із розвитку природничо-наукової і математичної компетентності й грамотності.

Основними завданнями для педагогів-предметників вбачаємо в стимулюванні творчого потенціалу особистості через розвиток творчого мислення в синкретизмі з логічним, критичним, нелінійним, стратегічним й іншими його різновидами, уваги, пам'яті; формуванні творчої самореалізації й здатності генерувати нові ідеї, формулювати й доводити гіпотези, уміння знаходити нетрадиційні способи вирішення проблемних завдань і життєвих ситуацій; розвитку компетентностей, опануванні навичками самоаналізу й саморозуміння, опанування почуттів і мотивів поведінки інших, формуванні вміння адаптуватися в мінливих і непередбачуваних умовах і під час війни. Спираючись на думку про те, що люди, які вміють творчо мислити, завжди можуть знайти вихід з будь-якої нестандартної ситуації та, як кажуть, безвихідної ситуації. Саме такі люди є рушієм соціального й науково-технічного прогресу і є національним надбанням кожної країни.

Збірник авторських завдань цілеспрямовано на сучасну компетентнісно орієнтовану методику навчання, відповідає класифікаційним ознакам завдань PISA, сприятиме реалізації компетентнісного, діяльнісного й інтеграційного підходів у освітньому процесі закладів загальної середньої освіти й розвитку природничо-наукової і математичної грамотності здобувачів освіти.

Цей збірник стане у нагоді педагогам-предметникам природничих дисциплін і математики під час впровадження компетентнісного підходу у навчання, посиленні прикладної спрямованості курсів, а також сприятиме формуванню й розвитку ключових компетентностей для життя, десяти ключових компетентностей Нової української школи, розвитку розумового, емоційного та соціального інтелекту в їх синкретичній єдності й підготовці здобувачів освіти до тестування PISA наступних років.

ІНТЕГРОВАНІ АВТОРСЬКІ ЗАВДАННЯ

ДЖЕРЕЛО ЖИТТЯ

Авторка : *Харченко Наталія Борисівна*



Джерело: <https://landlord.ua/news/amerikantsi-zapilyuyut-dereva-z-kvadrotsikliv-kitaytsi-vruchnu/>

Мал. 1. Ручний спосіб запилення квітів дерев і збір пилку для подальших цілей

Виконуючи проєкт про можливі майбутні глобальні катастрофи, здобувачі освіти згадали слова Альберта Ейнштейна: «Якби бджоли зникли, людині залишилося б жити лише чотири роки». Вони вирішили дослідити це твердження і знайшли таку інформацію:

«90% рослин нашої планети своєму існуванню зобов'язані бджолам, які їх запилюють. Ці трофічні зв'язки склалися впродовж тисяч років, отже, не стане бджіл, не стане і рослин. Без бджолиного запилення зникне багато продуктів, серед яких ягоди, какао, кава, яблука, груші, гарбуз, авокадо, цибуля, огірок, капуста, мигдаль тощо. Втрата бджіл призведе навіть до неможливості виготовлення бавовняного одягу. Без бджіл врожайність сільськогосподарських культур знизиться на 35%, а 87 провідних продовольчих культур у світі практично перестануть існувати. Отже, зникне більшість рослин, які є джерелом кисню, продукції для людей, виробництво кормів для тварин, за рослинами зникнуть тварини, людство стикнеться з катастрофічною продовольчою проблемою».

У Китаї, наприклад, сади запилюють вручну (мал. 1), бо через забруднення довкілля у деяких регіонах країни бджоли вимерли повністю. Тут 95% врожаю грушевих садів залежить від запилення людьми, оскільки грушеві квіти непривабливі для бджіл. Ці питання турбують сьогодні США, Австралію та Західну Європу. За останніх 70 років на Американському континенті цих комах стало вдвічі менше, а бджолині сім'ї вже сьогодні продають за височенними цінами. Дослідники встановили, що загальна популяція всіх комах на планеті

зменшується щороку на 2,5%. Якщо ця тенденція триватиме без змін, то до 2119 року на Землі може взагалі не залишитися комах.

Учені досі не з'ясували, що саме масово вбиває бджіл, але серед потенційних причин – збудники хвороб; шкідники (паразитичні кліщі); стрес (великі площі культур одного виду та зміни клімату); пестициди.

Отже, для збереження популяції бджіл варто здійснювати різноманітні кроки, серед яких є:

- навколо сільськогосподарських територій смугами висівати квітучі рослини, багаті на нектар і пилок: буркун, редька олійна, гірчиця, кріп, коріандр, миколайчики, гречка тощо;
- встановлювати штучні «гнізда» з відрізків очерету, пучків з порожнистих стебел рослин чи просвердленої деревини, дерев'яних блоків для розміщення диких бджіл;
- не спалювати сухостій, траву, листя;
- пропагувати органічні методи сільського господарства;
- сприяти якнайширшому озелененню присадибних ділянок й узбіч квітами.

ЗАВДАННЯ 1. Яке значення мають бджоли для сільського господарства? (1 бал)

А. Вони є шкідниками рослин і завдають шкоди врожаю.

Б. Вони відповідають за запилення багатьох культурних рослин.

В. Вони займаються виробництвом меду.

Г. Вони не мають великого значення для сільського господарства.

Відповідь: Б. Вони відповідають за запилення багатьох культурних рослин.

Контекст: біологічний, екологічний.

Компетентність: розуміння наукових понять і явищ.

Знання: біологія, екологія, природничі науки.

Ставлення: відповідальність за довкілля, турбота про добробут.

Рівень складності: учні на рівні II здатні знаходити інформацію, яка є прихованою або неоднозначною в тексті й зіставляти інформацію з життєвим досвідом.

Характер завдання: знаходження інформації в тексті про незнайомий тематичний контекст.

ЗАВДАННЯ 2. Обґрунтуйте чи спростуйте твердження про важливість ролі бджіл у житті людини (2 бали)

1	Використання пестицидів у сільському господарстві має позитивний вплив на бджіл.	Так / Ні
2	Монокультура в сільському господарстві може негативно впливати на популяції бджіл.	Так / Ні

3	Громадська свідомість про проблеми бджіл має значення для їх збереження.	Так / Ні
4	Зникнення бджіл суттєво не позначиться на кількість популяції тварин.	Так / Ні

Відповідь: Правильними є відповіді Ні, Так, Так, Ні.

Контекст: біологічний, екологічний.

Компетентність: природничо-наукова грамотність.

Знання: біологія, екологія, природничі науки.

Ставлення: відповідальність за довкілля.

Рівень складності: учні на рівні II здатні знаходити інформацію, яка є прихованою або неоднозначною в тексті й зіставляти інформацію з життєвим досвідом.

Характер завдання: знаходження інформації в тексті про незнайомий тематичний контекст і застосування її до біологічної й екологічної ситуації.

ЗАВДАННЯ 3. Ваша родина, що мешкає у міській місцевості, знає проблеми зникнення бджіл і вирішила допомогти у збереженні популяції бджіл. Які саме заходи ви зможете реалізувати? (2 бали)

Відповідь.

Зараховано повністю – 2 бали, якщо учень/учениця зазначає на такі дії: створення місць для гніздування на підвір'ї або балконі; створення клумб квітів і рослин, привабливих для бджіл; посадка фруктових дерев і квітучих кущів, алей лип, акацій тощо; поширення інформації серед сусідів/друзів про важливість бджіл у житті людини тощо.

Зараховано частково – 1 бал, якщо учень/учениця зазначає хоча б один із варіантів дій людини: 1) створення місць для гніздування на підвір'ї або балконі; 2) формування клумб квітів і рослин, привабливих для бджіл; 3) посадка фруктових дерев і квітучих кущів, алей лип, акацій тощо; 4) поширення інформації серед сусідів/друзів про важливість бджіл у житті людини.

Не зараховано – 0 балів, якщо відповідь відсутня або не містить аргументів, зазначених вище.

Контекст: екологічний, здоров'язбережувальний, біологічний.

Компетентність: розв'язання проблем на основі зібраних доказів й аргументів.

Знання: біологія, екологія.

Ставлення: вироблення орієнтирів добробуту засобами критичного мислення.

Рівень складності: учні на рівні III здатні використовувати свої знання і розуміння для розв'язання задач, які потребують аналізу різних даних і застосовувати їх до реальних життєвих ситуацій.

ЗАВДАННЯ 4. Уявіть, що в майбутньому всі бджоли зникають із Землі. Які наслідки це може мати для людства й екосистеми? Схарактеризуйте потенційні наслідки в зв'язку із зникненням бджіл і їх вплив на нашу щоденну їжу, біорізноманіття й здоров'я людей. (2 бали)

Відповідь.

Зараховано повністю – 2 бали, якщо учень/учениця вказує більшу частину таких наслідків: спочатку продовольча нестабільність і збільшення вартості продуктів через зменшення врожаю плодівих дерев, овочів, городніх культур й інших рослин, що є основою нашого харчування; спочатку можливе зменшення біологічного різноманіття через скорочення популяцій багатьох видів рослин, які залежать від запилення, ланцюговий ефект на тваринний світ та екологічні взаємозв'язки в екосистемі, а можливо і не зменшиться, бо в ніші запилюваних комах бджоли не єдиний вид; можлива загроза глобальному здоров'ю через втрату біологічного різноманіття й порушення екосистемного балансу; збільшення розповсюдження інших комах, які можуть впливати на сільське господарство й здоров'я людей; можливо знадобиться збільшення кількості пестицидів, що може негативно вплине на якість продуктів харчування й здоров'я людей; можлива зміна балансу екосистеми й негативний вплив на різноманіття та функціонування природних середовищ, а можливо в довготривалій перспективі екологічна ніша стане вільнішою, що стимулює інші види до нової адаптації і позитивно вплине на видоутворення і біорізноманіття

Зараховано частково – 1 бал, якщо учень/учениця зазначає хоча б один із варіантів без пояснень: 1) продовольча нестабільність і збільшення вартості продуктів; 2) зменшення біорізноманіття; 3) загроза глобальному здоров'ю; 4) порушення/зміна екосистемного балансу; 5) збільшення розповсюдження шкідливих комах; 6) збільшення використання пестицидів.

Не зараховано – 0 балів, якщо відповідь відсутня або не містить аргументів, зазначених вище.

Контекст: екологічний, здоров'язбережувальний, біологічний.

Компетентність: розв'язання проблем на основі зібраних доказів й аргументів.

Знання: біологія, екологія.

Ставлення: розвиток і впровадження орієнтирів добробуту засобами критичного мислення.

Рівень складності: учні на рівні III здатні використовувати свої знання і розуміння для розв'язання задач, які потребують аналізу різних даних і моделювання перспективи життєвих ситуацій.

Стислий опис завдання:

Компетентність, що відпрацьовується: природничо-наукова грамотність.

Предмети: біологія, екологія, природничі науки.

Класи: 5, 6.

Завдання	Компетентності відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти	Компетентності, природничо-наукова грамотність	Контекст	Рівень складності
1	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	контекст	II рівень – учні користуються базовими знаннями предмета, щоб розпізнати й ідентифікувати пояснення простих наукових явищ
			локальний	
2	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	контекст	II рівень – учні можуть користуватись базовими знаннями з біології, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних
			локальний	
3	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	контекст	III рівень – учні здатні використовувати свої знання і розуміння для розв'язання задач, які потребують аналізу різних даних.
			локальний	
4	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	контекст	III рівень – учні здатні використовувати свої знання і розуміння для розв'язання задач, які потребують аналізу різних даних.
			локальний, глобальний	

Виконання цього *завдання розвиває* такі навички:

Критичне мислення: здатність аналізувати, порівнювати, оцінювати й синтезувати інформацію з різних джерел; генерувати ідеї; формулювати власну думку на основі отриманих аргументів.

Креативність: здатність генерувати нові ідеї, розв'язувати ситуаційні завдання і моделювати перспективи прикладного характеру.

Комунікація: здатність висловлювати свої думки в письмовій та усній формі.

Співпраця: здатність до командної роботи; урахування різних точок зору для досягнення спільних цілей.

Адаптація: здатність адаптувати зміст завдань до життєвих ситуацій.

Моделювання: здатність аналізувати інформацію для узагальнення.

Це завдання сприятиме розвитку природничо-наукової грамотності й застосовуванню отриманої інформації для формування власної екологічної позиції й планування добробуту. Завдання передбачає формування наукового світогляду, урахування цінностей і вироблення позитивного ставлення до проблем співіснування людини й природи. Виконання завдань інтегрує біологічні й екологічні знання, сприяє розумінню наукових понять природничого характеру. Розв'язування завдань дозволяє пояснювати закономірності у живій природі й виробляти дбайливе ставлення до свого здоров'я і оточення. Знаходження інформації в текстах про незнайомий тематичний контекст і її порівняння слугують розвитку мисленневих операцій, таких як аналіз, синтез, оцінювання.

Hard skills («тверді» навички): уміння вдумливо читати інформацію й оперувати нею, аналіз даних.

Soft skills («м'які» навички): відповідальність за власне здоров'я і добробут; вирішення проблем; критичне мислення; комунікативність; командна робота

Використані джерела:

1. Американці запилюють дерева з квадроциклів, китайці – вручну // Landlord: журнал. 05.10.2017. URL: <https://landlord.ua/news/amerikantsi-zapilyuyut-dereva-z-kvadrotsikliv-kitaytsi-vruchnu/>
2. Бджіл стає все менше. Як їх підтримати? // Дунайсько-Карпатська Програма: інформаційне видання. 25.05.2020. URL: <http://www.natureexperts.org/bdzhil-staye-vse-menshe-yak-yih-pidtrymaty/>
3. Землі загрожує повне зникнення бджіл до 2119 року: 5 вражаючих фактів // Landlord: журнал. 15.08.2019. URL: <https://landlord.ua/news/zemli-zahrozhuie-povne-znyknennia-bdzhil-do-2119-roku-5-vrazhaiuchykh-faktiv/>
4. Костирін Володимир. У світі масово гинуть бджоли: що буде, якщо медоносних комах не стане // РБК Україна. 11.12.2021. URL: <https://www.rbc.ua/ukr/styler/mire-massovo-gibnut-pchely-budet-medonosnyh-1639196035.html>

5. Кривда Марина. Не буде бджіл — зникне все живе // Голос України. 19.08.2011. URL:<http://www.golos.com.ua/article/103611>
6. Якщо вимруть бджоли, вимре людство: чи правда це? // Стільник UA: Журнал про бджільництво. URL:<https://stilnyk.com.ua/2021/05/24/yakshho-vimrut-bdzholi-vimre-lyudstvo-chi-pravda-cze/>

ГАДЖЕТИ І ЗДОРОВ'Я

Авторка: *Бугаєнко Наталія Василівна*

Ми живемо в еру інформаційних технологій. Різноманітні гаджети дають змогу здійснювати швидку комунікацію та пришвидшують пошук інформації, відіграють одну із провідних ролей у сучасному освітньому процесі. Однак учені попереджають: надмірне використання гаджетів скорочує тривалість сну людини, знижує рухову активність, призводить до втоми й виснаження організму, призводить до порушень психічного й фізичного здоров'я (головний біль, зниження гостроти зору, порушення постави) тощо.

Десятикласники Антон і Діана вирішили дослідити вплив тривалості використання гаджетів на адаптаційні можливості організму людини. Адаптаційні можливості організму здобувачів освіти оцінювали за індексом функціональних змін (ІФЗ), який вираховували за формулою:

$ІФЗ = 0,011ЧСС + 0,014САТ + 0,008ДАТ + 0,009MT + 0,014В - 0,009P - 0,27$, де, ЧСС – частота серцевих скорочень, (ударів за 1 хв.); САТ – систолічний артеріальний тиск, мм рт. ст.; ДАТ – діастолічний артеріальний тиск, мм рт. ст.; МТ – маса тіла, кг; P – зріст, см; В – вік, роки.

Значення ІФЗ переводили у рівень адаптаційних можливостей за спеціальними таблицями. Тривалість використання гаджетів здобувачами освіти визначали за допомогою анкетування.

Анкетування показало, що 87% учнів 6-го класу і 91% старшокласників перевищують безпечні норми тривалості використання гаджетів. Вивчення адаптаційних можливостей організму дітей показало такі результати (рис.1 і рис. 2):

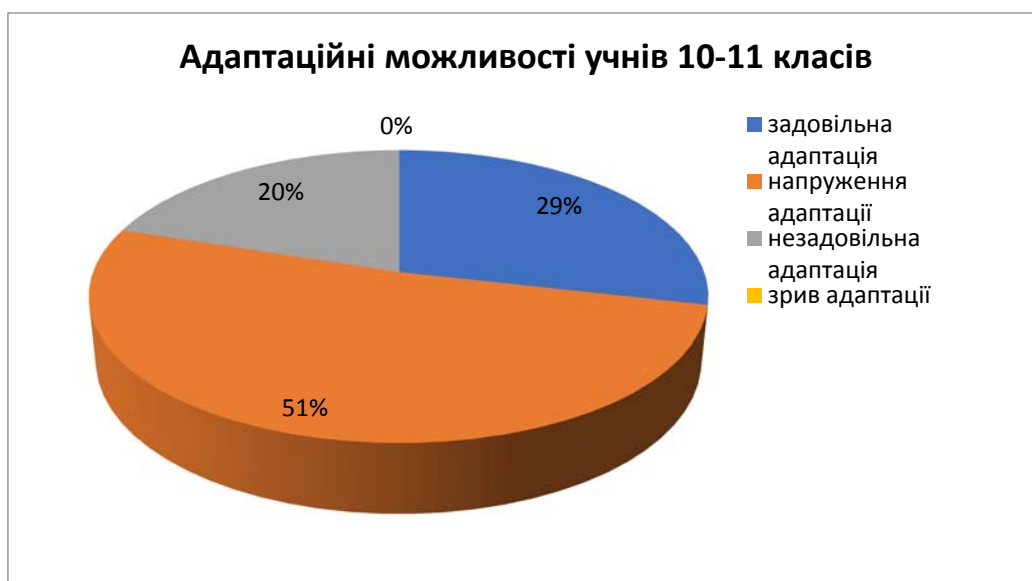


Рис. 1. Адаптаційні можливості учнів 10-11 класів



Рис. 2. Адаптаційні можливості учнів 6-го класу

ЗАВДАННЯ 1.

Які методи закладено в основі досліджень Антона та Діани? (1 бал)

- А. Моніторинг і польовий експеримент.
- Б. Метод моделювання й порівняльно-описовий.
- В. Лабораторний експеримент і анкетування.
- Г. Лабораторний експеримент і метод моделювання.

Правильна відповідь: В.

ЗАВДАННЯ 2.

На основі аналізу результатів досліджень Антон і Діана сформулювали висновки. Чи правильними є висновки? Оберіть «Так» або «Ні». (2 бали)

1.	Адаптаційні можливості організму, в першу чергу, визначаються пристосувальними можливостями серцево-судинної системи.	Так/Ні
2.	Більшість досліджуваних здобувачів освіти середнього і старшого шкільного віку мають напруження механізмів адаптації.	Так/Ні
3.	Старшокласники проводять менше часу за гаджетами, ніж учні 6 класу.	Так/Ні
4.	Надмірне використання гаджетів призводить до фізичного перевантаження організму, зниження працездатності, порушення сну.	Так/Ні

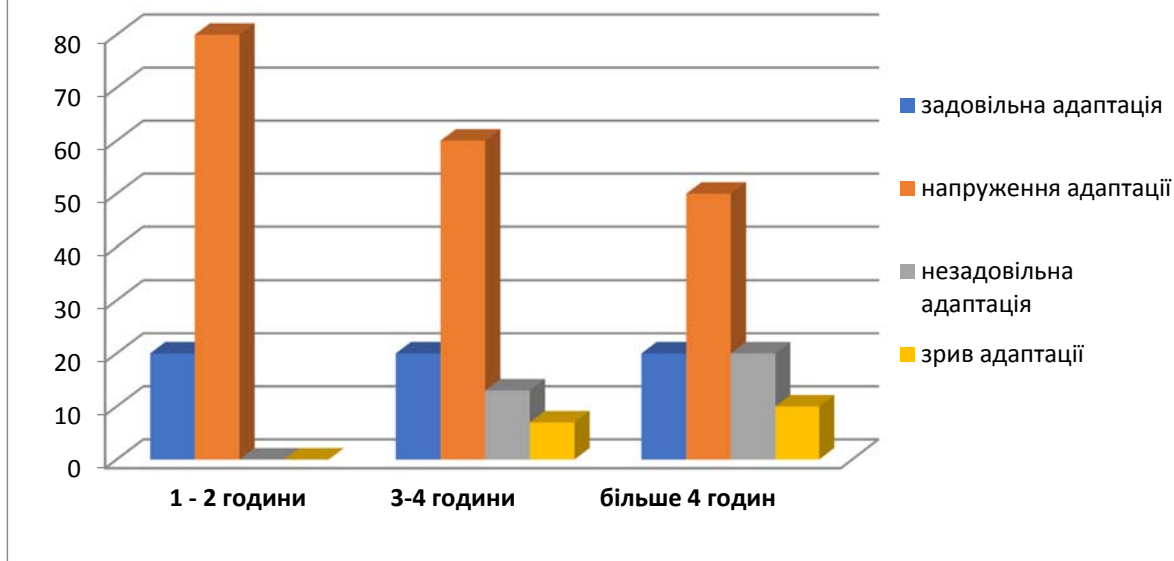
Правильна відповідь: 1 – Так, 2 – Так, 3 – Ні, 4 – Так.

ЗАВДАННЯ 3.

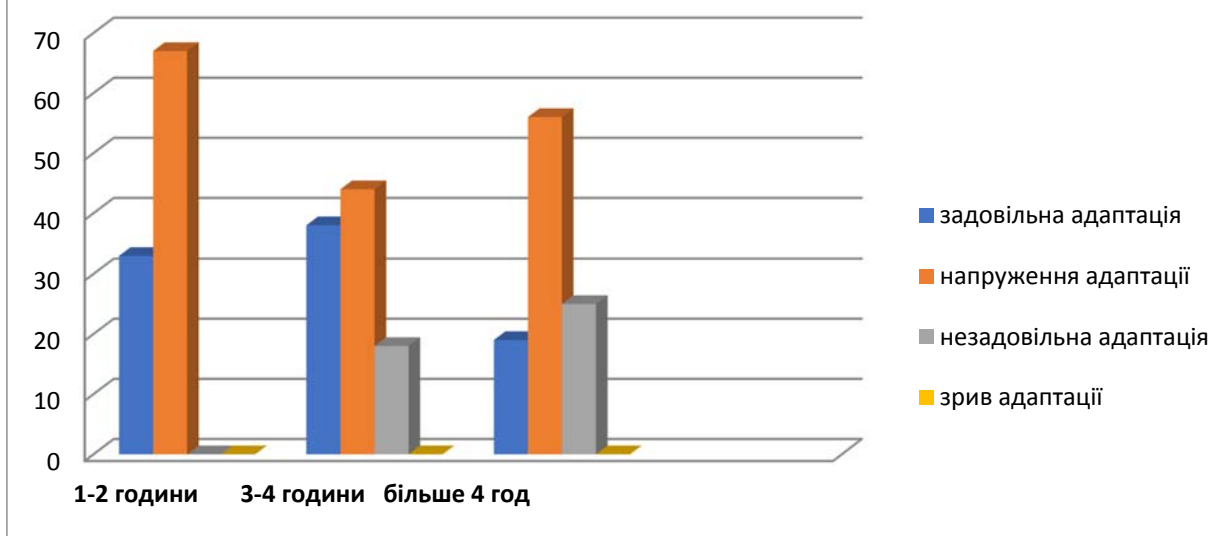
Головним результатом дослідження Антона і Діани є висновок: надмірне захоплення сучасними гаджетами негативно впливає на формування адаптаційних можливостей дітей.

Які дані на діаграмах підтверджують правильність висновків дослідників? (2 бали)

Адаптаційні можливості організму дітей 6-го класу залежно від тривалості використання гаджетів



Адаптаційні можливості організму старшокласників залежно від тривалості використання гаджетів



Орієнтовна відповідь:

- частка здобувачів освіти з незадовільною адаптацією більша серед учнів, що проводять з гаджетами більше 4 год; (1 бал)
- зрив адаптації спостерігається серед здобувачів освіти, які проводять з гаджетами більше 4-х годин (1 бал).

Стислий опис завдання:

Компетентність, що відпрацьовується: природничо-наукова грамотність.

Предмет: біологія, основи здоров'я.

Клас: 9,10, 11.

Завдання	Компетентності згідно з Державним стандартом базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничонаукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	компетентність у галузі природничих наук, здоров'язбережувальна компетентність;	наукова інтерпретація даних і доказів	Контекст глобальний/індивідуальний «Процеси і явища в живій природі»; «Здоров'я і захворювання»	I рівень – учні користуються базовими знаннями предмета, щоб ідентифікувати пояснення простих явищ
2	компетентність у галузі природничих наук, здоров'язбережувальна, математична компетентність;	наукове пояснення явищ, наукова інтерпретація даних і доказів	Контекст індивідуальний «Процеси і явища в живій природі»; «Здоров'я і захворювання»	II рівень – учні здатні застосувати базові знання предмета, щоб виявити відповідне наукове пояснення, інтерпретувати дані
3	компетентність у галузі природничих наук – математична, здоров'язбережувальна.	наукова інтерпретація даних і доказів	Контекст індивідуальний «Процеси і явища в живій природі»; «Здоров'я і захворювання»	III рівень – учні можуть у менш відомих або складніших ситуаціях запропонувати пояснення в разі наявності певних підказок

Використані джерела:

1. Кеніх Г.М. Вплив гаджетів на здоров'я людини.

URL:[https://college.nuph.edu.ua/wp-](https://college.nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2021/04/%D0%9A%D0%B5%D0%BD%D1%96%D1%85-%D0%93-%D0%9C-%D0%92%D0%9F%D0%9B%D0%98%D0%92-%D0%93%D0%90%D0%94%D0%96%D0%95%D0%A2%D0%86%D0%92-%D0%9D%D0%90-%D0%97%D0%94%D0%9E%D0%A0%D0%9E%D0%92_%D0%AF-%D0%9B%D0%AE%D0%94%D0%98%D0%9D%D0%98.pdf)

[content/uploads/2021/04/%D0%9A%D0%B5%D0%BD%D1%96%D1%85-%D0%93-](https://college.nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2021/04/%D0%9A%D0%B5%D0%BD%D1%96%D1%85-%D0%93-%D0%9C-%D0%92%D0%9F%D0%9B%D0%98%D0%92-%D0%93%D0%90%D0%94%D0%96%D0%95%D0%A2%D0%86%D0%92-%D0%9D%D0%90-%D0%97%D0%94%D0%9E%D0%A0%D0%9E%D0%92_%D0%AF-%D0%9B%D0%AE%D0%94%D0%98%D0%9D%D0%98.pdf)

[-%D0%9C-%D0%92%D0%9F%D0%9B%D0%98%D0%92-](https://college.nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2021/04/%D0%9A%D0%B5%D0%BD%D1%96%D1%85-%D0%93-%D0%9C-%D0%92%D0%9F%D0%9B%D0%98%D0%92-%D0%93%D0%90%D0%94%D0%96%D0%95%D0%A2%D0%86%D0%92-%D0%9D%D0%90-%D0%97%D0%94%D0%9E%D0%A0%D0%9E%D0%92_%D0%AF-%D0%9B%D0%AE%D0%94%D0%98%D0%9D%D0%98.pdf)

[-%D0%93%D0%90%D0%94%D0%96%D0%95%D0%A2%D0%86%D0%92-](https://college.nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2021/04/%D0%9A%D0%B5%D0%BD%D1%96%D1%85-%D0%93-%D0%9C-%D0%92%D0%9F%D0%9B%D0%98%D0%92-%D0%93%D0%90%D0%94%D0%96%D0%95%D0%A2%D0%86%D0%92-%D0%9D%D0%90-%D0%97%D0%94%D0%9E%D0%A0%D0%9E%D0%92_%D0%AF-%D0%9B%D0%AE%D0%94%D0%98%D0%9D%D0%98.pdf)

[-%D0%9D%D0%90-%D0%97%D0%94%D0%9E%D0%A0%D0%9E%D0%92_%D0%AF-](https://college.nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2021/04/%D0%9A%D0%B5%D0%BD%D1%96%D1%85-%D0%93-%D0%9C-%D0%92%D0%9F%D0%9B%D0%98%D0%92-%D0%93%D0%90%D0%94%D0%96%D0%95%D0%A2%D0%86%D0%92-%D0%9D%D0%90-%D0%97%D0%94%D0%9E%D0%A0%D0%9E%D0%92_%D0%AF-%D0%9B%D0%AE%D0%94%D0%98%D0%9D%D0%98.pdf)

[-%D0%9B%D0%AE%D0%94%D0%98%D0%9D%D0%98.pdf](https://college.nuph.edu.ua/wp-content/uploads/2021/04/%D0%9A%D0%B5%D0%BD%D1%96%D1%85-%D0%93-%D0%9C-%D0%92%D0%9F%D0%9B%D0%98%D0%92-%D0%93%D0%90%D0%94%D0%96%D0%95%D0%A2%D0%86%D0%92-%D0%9D%D0%90-%D0%97%D0%94%D0%9E%D0%A0%D0%9E%D0%92_%D0%AF-%D0%9B%D0%AE%D0%94%D0%98%D0%9D%D0%98.pdf)

ФІЗІОЛОГІЧНИЙ РОЗЧИН

Авторка: *Трубчаніна Олена Михайлівна*

Фізіологічний розчин – штучно приготований водно-сольовий розчин, за осмотичним тиском і сольовим складом близький до плазми крові. Існує декілька типів фізіологічних розчинів, склад яких залежить від цілей, для яких вони використовуються. Найпростішим з них є 0,9 %-ний водний розчин кухонної солі, хлориду натрію (NaCl), який може бути легко приготований (приблизно одна чайна ложка кухонної солі без вершка на 1 літр води) (рис.1).



Рис.1. Фізіологічний розчин різного об'єму.

Розчин хлориду натрію у воді (0,9%) застосовується як дезінтоксикаційний засіб, для корекції стану систем організму у разі зневоднення, як розчинник інших лікарських препаратів. Медичне використання фізіологічного розчину включає:

Назва	Спосіб використання
Крапельниця	Для лікування зневоднення та електролітного дисбалансу.
Очні краплі	Для лікування почервоніння очей, слезотечі та сухості.
Промивання носа або краплі в ніс	Позбутися закладеностій підтримувати носову порожнину вологою.
Очищення ран	Вимити й промити територію для забезпечення чистоти.
Інгаляції натрію хлориду	Щоб допомогти утворити слиз, щоб ви могли його відкашляти.

Важливо проконсультуватися з лікарем і використовувати медичні сольові продукти (за винятком безрецептурних продуктів, таких як контактний розчин) лише за призначенням. Різні типи сольових розчинів будуть містити різне співвідношення хлориду натрію до води. Фізрозчин, який використовується для різних цілей, також може містити додаткові хімічні речовини або сполуки.

ЗАВДАННЯ 1. У разі деяких захворювань у кров вводять 0,9%-й розчин натрій хлориду NaCl, який називають фізіологічним розчином. Які маси компонентів правильно описують приготування 1 кг фізіологічного розчину?

- А. 9 г натрій хлориду, 991 г води.
- Б. 0,9 г натрій хлориду, 999,1 г води.
- В. 90 г натрій хлориду, 910 г води.
- Г. 99 г натрій хлориду, 901 г води.

Правильна відповідь: А.

ЗАВДАННЯ 2. Розчинність більшості речовин можна оцінити кількісно. Для відповідей скористайтеся кривою розчинності сполуки (рис. 1).

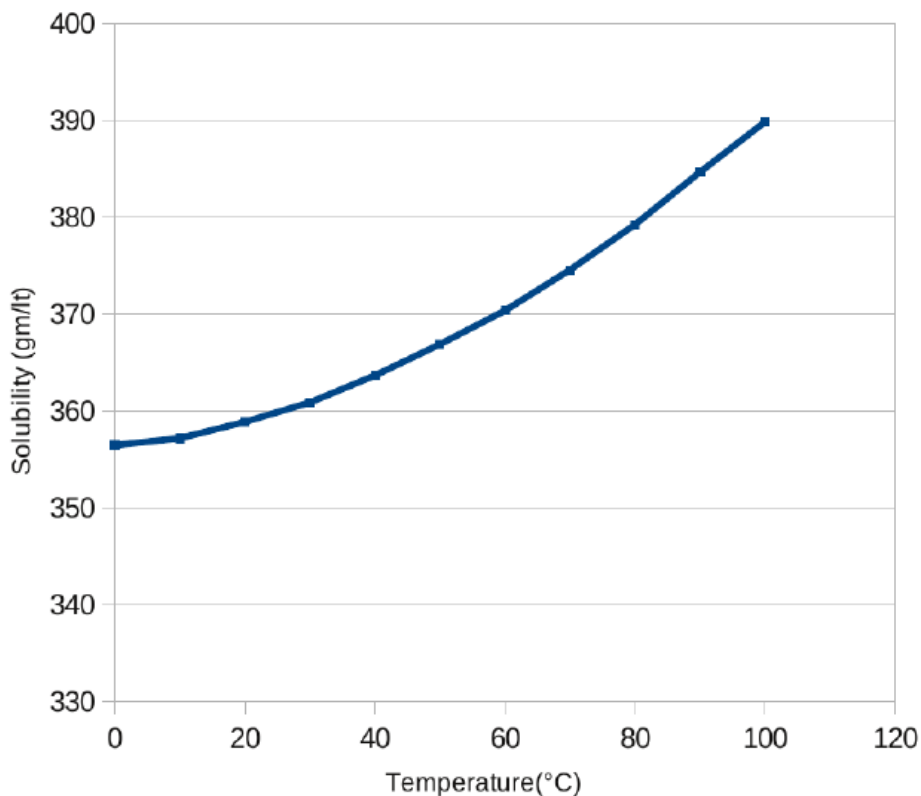


Рис. 1. Крива розчинності, який показує співвідношення максимальної маси речовини (в г), яка може розчинитися в 1000 г розчинника (води) за певної температури.

Джерело: https://www.researchgate.net/figure/Solubility-of-NaCl-in-water-variation-with-temperature_fig7_262495450

Оцініть правильність тверджень за графіком (оберіть «Так» чи «Ні»). (2 бали)

1. Розчинність натрій хлориду у воді за температури 20 ⁰ С становить 360 г.	Так/ Ні
2. Розчинність натрій хлориду у воді за температури 100 ⁰ С становить 380 г.	Так/ Ні
3. У 100 мл води при 20 ⁰ С розчинили 10 г натрій хлориду. Це концентрований розчин.	Так/ Ні
4. У 100 мл води при 80 ⁰ С розчинили 40 г натрій хлориду. Це насичений розчин.	Так/ Ні

Правильна відповідь: 1 – Так, 2 – Ні, 3 – Ні, 4 – Так.

ЗАВДАННЯ 3. У минулому сторіччі фізіолог Г. Шрейберг вивчав міру смаку. За основу він брав наступні смакові пороги: розчини цукру – 0,1%-ний, лимонної кислоти – 0,0025%-ний, хініну – 0,0001%-ний. За допомогою цих речовин Шрейберг встановив смакові області язика: солодкі, кислі та гіркі. Щоб приготувати розчин, яким вченим визначав «солоні зони», треба 0,05 г натрій хлориду розчинити у 99,95мл води. Чи міг вчений використати сучасний фізіологічний розчин, придбаний у аптеці, не змінюючи його? Змінюючи його? (рис. 2).

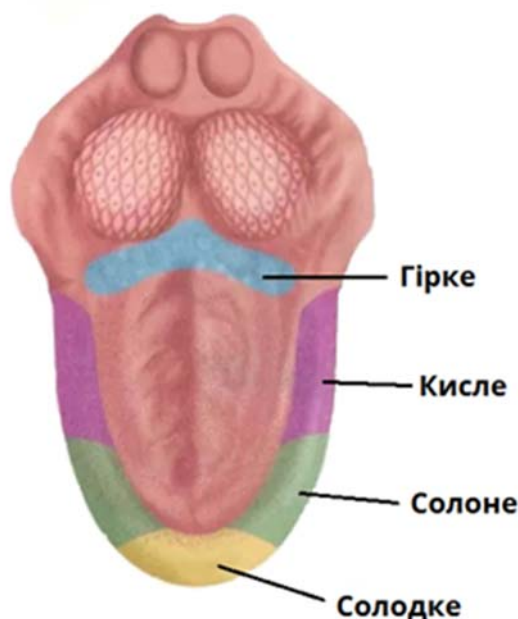


Рис. 2. Смакова сенсорна система.

Джерело: Біологія: підручник для 8 класу загальноосвіт. навч. закл./ Валерій Соболев. – Кам'янець-Подільський: Абетка, 2016. с. 198–199.

Розв'язання:

Фізіологічним розчином називають 0,9%-й розчин натрій хлориду NaCl. Розрахуємо масову частку солі у розчині Шрейберга:

$$w = \frac{m_{\text{розчиненої речовини}}}{m_{\text{розчину}}} = \frac{0,05}{(0,05+99,95)} = 0,0005 \text{ або } 0,05\%.$$

Отже, фізіологічний розчин підходить і має більшу частку натрій хлориду.

З фізіологічного розчину можна приготувати розчин для досліджень смакових областей язика Шрейберга способом додавання води, тобто його розведенням.

Критерії оцінювання:

Наведено розрахунок і отримано правильний результат, без висновків – **1 бал.**

Наведено розрахунок і отримано правильний результат, зроблено висновки щодо можливості використання фізіологічного розчину без його змінення – **2 бали.**

Наведено розрахунок і отримано правильний результат, зроблено висновки щодо можливості використання фізіологічного розчину без його змінення, запропоновано спосіб, як змінити розчин – **3 бали.**

Використані джерела:

1. Учасники проектів Вікімедіа. Фізіологічний розчин – Вікіпедія. *Вікіпедія*. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Фізіологічний_розчин (дата звернення: 30.06.2023).
2. Haskins J. What is sodium chloride and how is it used?. *Healthline*. URL: <https://www.healthline.com/health/sodium-chloride#medical-use> (date of access: 30.06.2023).

Стислий опис завдання:

Компетентність, що відпрацьовується: природничо-наукова грамотність.

Предмет: математика, біологія, хімія.

Класи: 8-9 клас.

Завдання	Компетентності відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1.	компетентність у галузі природничих наук	наукова інтерпретація даних і доказів	Контекст індивідуальний /локальний	II рівень – учні можуть
2.	компетентність у галузі природничих наук			III рівень – учні можуть користуватися помірним знанням предмета (хімія, біологія, математика), щоб ідентифікувати відомі явища або пояснити їх.

3.	компетентність у галузі природничих наук			<p>IV рівень – учні можуть Інтерпретувати дані, отримані з не дуже складних наборів даних, робити відповідні висновки, що виходять за межі наявних даних, та обґрунтовувати свій вибір.</p>
----	--	--	--	---

ЧИ ПОТРІБНО ОЗОНУВАТИ ВОДУ?

Авторка: Крсека Алла Геннадіївна

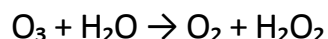
Перебуваючи в гостях за кордоном Денис і Дарина звернули увагу на те, що водопровідна вода зовсім не має запаху хлору. З'ясувалося, що воду в місті знезаражують не хлоруванням, а іншим методом – озонуванням.

Хлорування – це процес додавання у воду хлору або хлоровмісної сполуки, щоб вбити бактерії й інші шкідливі організми². Хлор вступає в реакцію з різними молекулами в клітинах мікроорганізмів і знищує їх². Хлорування є дуже ефективним і широко використовується, але й має деякі недоліки. Наприклад, хлор може вступати в реакцію з деякими органічними сполуками у воді та утворювати побічні продукти дезінфекції, такі як галофеноли, які можуть бути шкідливими для здоров'я людини (канцерогени) або навколишнього середовища.



Озон для очищення води застосовується вже більше ста років. Вперше для знезараження і дезодорації води озон був застосований у 1898 році в м. Сан Мор (Франція). Вже у 1907 році був побудований перший завод з озонування води у французькому місті Бон Вуаяж, який обробляв 22500 кубічних метрів води на добу з річки Вазюбі для потреб міста Ніцци. Широке ж поширення озон отримав тільки впродовж останніх 30 років завдяки появі надійних, компактних і енергозберігаючих апаратів для його синтезу – озонаторів (генераторів озону).

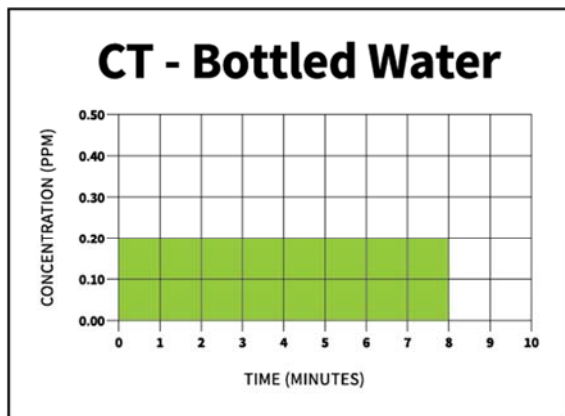
Озонування води – це процес очищення води шляхом використання озону (O₃). При цьому відбуваються реакції, які сприяють знешкодженню шкідливих речовин і мікроорганізмів у воді. Озонування води може мати наступну загальну реакцію:



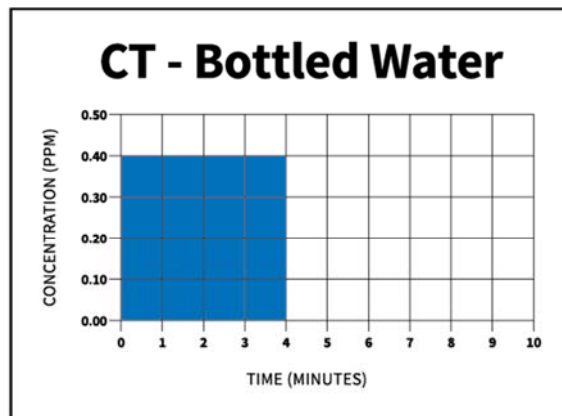
Озон є дуже сильним окиснювачем і може розщеплювати багато органічних і неорганічних речовин у воді. Озонування може вбити мікроорганізми швидше і повніше, ніж хлорування, і не залишає жодних шкідливих залишків у воді. Озонування є більш дорогим і складним процесом, ніж хлорування, і вимагає спеціального обладнання й заходів безпеки.

Деякі санітарні процедури озоном можуть бути виконані дуже швидко, але інші процедури вимагатимуть більш високого рівня озону, або більш тривалого часу контакту з водою. Цей час контакту необхідний для того, щоб розчинений озон окислював органічні забруднення і дезінфікував воду. Це значення СТ приймається безодиничним. Щоб забезпечити заданий рівень дезінфекції, або концентрація озону може залишатися постійною, поки час

змінюється, або навпаки. Наприклад, значення СТ, яке зазвичай використовує промисловість бутельованої води, становить 1,6. Це означає, що норма дозування становить 1,6 мг/л хвилин (ppm/min). Озонування може відбуватися при 0,2 мг/л протягом 8 хвилин або 0,4 мг протягом 4 хвилин. Будь-який підхід дає кінцевий результат СТ 1,6.



0.20 ppm of dissolved ozone for 8 minutes



0.40 ppm of dissolved ozone for 4 minutes

Значення СТ вище при використанні хлору в порівнянні з озонем.

Наприклад, якщо для інактивації конкретного мікроорганізму необхідний розчинений рівень озону 0,2 мг/л протягом 1 хвилини (СТ = 0,2), вам знадобиться 200 мг/л хлору протягом 3 хвилин (СТ = 600).

ЗАВДАННЯ 1. Які продукти утворюються після озонування води?

- А. O_3 та H_2O
- Б. O_2 та H_2O
- В. O_2 та H_2O_2
- Г. O_2 та H_2O

Відповідь: В.

Критерії оцінювання: правильна відповідь - 1 бал.

ЗАВДАННЯ 2. Які основні переваги озонування води над хлоруванням?

Оберіть твердження, які, на ваш погляд, є правильними (зазначте "Так" чи "Ні")

А. Збільшення кількості органічних речовин у воді	Так/Ні
Б. Зниження рівня кисню у воді	Так/Ні
В. Знищення шкідливих мікроорганізмів	Так/Ні
Г. Відсутність шкідливих побічних продуктів у воді	Так/Ні

Відповідь: А – ні, Б – ні, В – так, Г – так.

Критерії оцінювання:

1 правильна відповідь – 1 бал.

2 правильні відповіді – 2 бали.

ЗАВДАННЯ 3. Який метод (озонування або хлорування) буде швидшим для досягнення ефективної дезінфекції води згідно з наведеними значеннями СТ і концентраціями озону й хлору?

Відповідь: Значення КТ в 3000 разів вище при використанні хлору в порівнянні з озоном ($600:0,2=3000$). Отже, метод озонування буде в три тисячі разів швидшим для досягнення ефективної дезінфекції води.

Критерії оцінювання:

1. Наведено розрахунок і отримано правильний результат – 1 бал.
2. Наведено розрахунок і отримано правильний результат. Результат порівняно з даними зі стимулу. Правильно сформульовано висновок – 2 бали.

ЗАВДАННЯ 4. Наведіть аргументи, чому хлорування досі залишається провідним способом знезараження води в Україні й деяких інших країнах. Чи варто, на вашу думку, змінити хлорування водопровідної води в Україні на озонування? Відповідь обґрунтуйте.

Відповідь (орієнтовна): Хлорування все ще залишається провідним методом знезараження води в Україні й деяких інших країнах, оскільки це добре відпрацьований, ефективний метод дезінфекції, який використовується вже понад століття². Хлор ефективний проти широкого спектру патогенних мікроорганізмів і відносно дешевий у виробництві й використанні¹.

Рішення про те, чи варто замінити хлорування водопровідної води в Україні на озонування, залежить від кількох факторів, таких як якість водопровідної води, вартість впровадження озонування й наявність ресурсів.

Я думаю, що хлорування варто замінити озонуванням, тому що воно ефективніше, ніж хлорування, нейтралізує бактерії та віруси і діє упродовж декількох секунд². Озонування не утворює шкідливих побічних продуктів, як хлорування². Однак озонування вимагає більше енергії, ніж хлорування, і може бути дорожчим у впровадженні¹. Але користь для здоров'я населення й для стану навколишнього середовища для мене є вирішальним аргументом у питанні заміни хлорування водопровідної води в Україні на озонування.

Критерії оцінювання:

1. Наведено мінімум 2 аргументи, чому хлорування досі залишається провідним способом знезараження води у деяких країнах – 2 бали.
2. Наведено мінімум 2 аргументи заміни хлорування водопровідної води в Україні на озонування – 2 бали.

Стислий опис завдання:

Компетентність, що відпрацьовується: природничо-наукова грамотність.

Предмет: хімія, біологія, основи здоров'я.

Клас: 9.

Завдання	Компетентності відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності (тверді навички)
1	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	індивідуальний / локальний «Процеси і явища в неживій природі»;	I рівень складності – учні використовують базові знання предмета (хімія), щоб розпізнати та ідентифікувати пояснення простих наукових явищ
2	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ оцінювання й розроблення наукового завдання наукова інтерпретація даних і доказів	індивідуальний / локальний «Процеси і явища в неживій природі» «Процеси і явища в живій природі»	II рівень – учні можуть використовувати базові знання з хімії, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних
3	компетентність у галузі природничих наук – математична;	наукова інтерпретація даних і доказів	індивідуальний / локальний «Небезпеки і ризики»	III рівень – учні можуть у менш відомих або складніших ситуаціях запропонувати пояснення в разі наявності певних підказок
4	компетентність у галузі природничих наук		індивідуальний / локальний «Небезпеки і ризики» «Збереження і зміцнення здоров'я людини»	IV рівень – учні можуть інтерпретувати дані, отримані з не дуже складних наборів даних, робити відповідні висновки, що виходять за межі наявних даних, та обґрунтовувати свій вибір.

М'які навички:

1. Володіння рідною мовою.
2. Володіння іноземною мовою.
3. Критичне мислення.
4. Адаптивність.
5. Креативність.

Використані джерела:

1. Озон проти хлору для дезінфекції води| Environmental XPRT.
<https://www.environmental-expert.com/news/ozone-vs-chlorine-for-water-disinfection-1063299>.
2. Чи озонування краще за хлорування? 5 ключових порівнянь.
<https://letsdowater.com/is-ozonation-better-than-chlorination-5-key-comparisons/>.
3. Наука про навколишнє середовище: Водні дослідження та технології - RSC Publishing. <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2020/ew/d0ew00411a>.
4. Компроміси для здоров'я людини при дезінфекції . - RSC Publishing.
<https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2017/ew/c6ew00235h>.
5. Що краще - хлорін проти водного озону - BES Group.
<https://www.besgroups.com/en/2020/10/13/chlorine-solution-vs-ozonated-water-%e2%80%a8%e2%80%a8the-debate-in-professional-sanitation/>.

БІОФІЛЬТР-ЗВОЛОЖУВАЧ ПОВІТРЯ

Авторка: *Туманян Тетяна Сергіївна*



Мал.1 Біофільтр-зволожувач повітря за прототипом О. В'яземського

Артему завжди подобалось конструювати щось нове, працювати з технікою. Якось він натрапив на відео в Інтернеті, в якому винахідник Олександр В'яземський демонстрував біофільтр-зволожувач повітря на основі моху сфагнуму (мал.1). Хлопець вирішив експериментально перевірити ефективність запропонованої системи й зробив такий саме фільтр.

Заміри вологості Артем проводив упродовж лютого – березня 2021 року за допомогою гігрометра психрометричного (ціна поділки 0,2%). На рисунку 1 відображена динаміка зміни показників вологості за досліджуваний період.

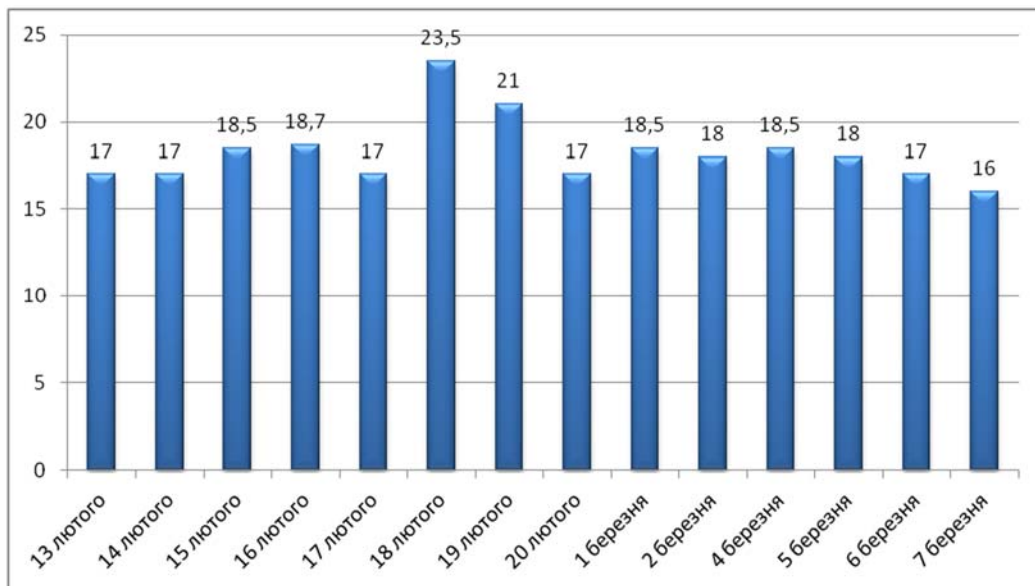


Рис. 1. Динаміка зміни показників вологості

Санітарно-мікробіологічне дослідження повітря провів у 3 етапи: відбір проб; бактеріологічний посів, культивування мікроорганізмів; підрахунок кількості колоній на живильному середовищі.

Проби повітря забирав у власній кімнаті. Чашки Петрі встановлював на висоті від 1 до 1.8 м від підлоги приблизно на рівні дихання людини. Проби відбирав вдень (в період активної діяльності людини), після вологого прибирання і провітрювання приміщення. Температура в приміщенні 20°. Після цього вмикав сконструйований фільтр-зволожувач. Прилад працював упродовж 3-х годин. Після закінчення роботи приладу дослідження повторював.



Мал. 2 і 3. Кількість мікробів до фільтрації повітря і перед фільтрацією

Артем виявив, що після проходження повітря крізь біофільтр зволожувач побутовий у 0,01 м³ повітря знаходиться 52 клітини, а в 1м³ їх відповідно буде в 100 разів більше – 5200 мікроорганізмів (мал. 2 і 3).



Мал. 4 і 5. Кількість мікробів після фільтрації повітря

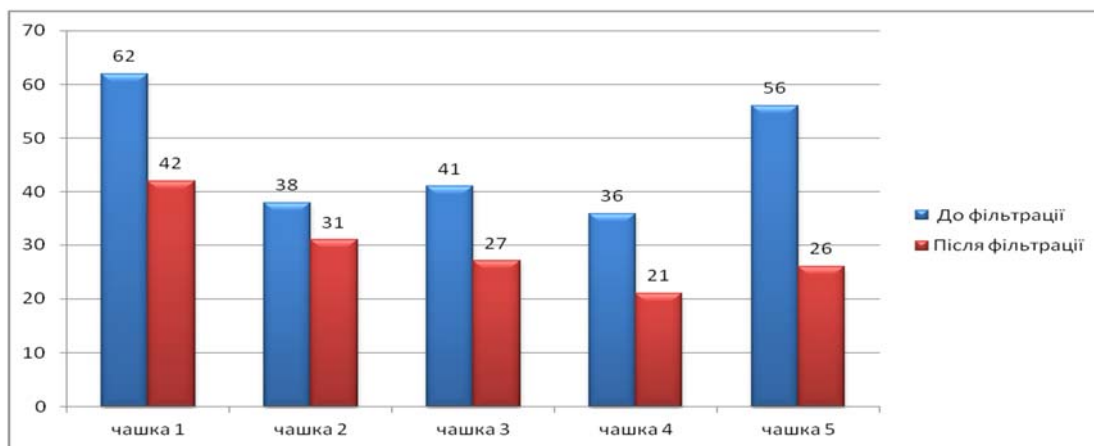


Рис. 2. Мікробне число до та після застосування фільтра

ЗАВДАННЯ 1.

Властивості моху сфагнуму надають фільтру функції(1 бал):

- А. Зволожувача й очищувача.
- Б. Зволожувача/осушувача й очищувача.
- В. Лише зволожувача.
- Г. Осушувача й очищувача.

Правильна відповідь: Б. Зволожувача/осушувача й очищувача.

ЗАВДАННЯ 2.

Проаналізуйте текст й оберіть правильні твердження (азначте "Так" чи "Ні") (2 бали)

	Твердження	Так / ні
А	Мох сфагнум має бактерицидні властивості.	
Б	Забір проб для мікробіологічного дослідження проводився один раз.	
В	Мох сфагнум у фільтрі виконує роль зволожувача.	
Г	Найвищий показник вологості фільтр забезпечив 1 березня.	

Правильна відповідь: А – так, Б – ні, В - так, Г – ні.

ЗАВДАННЯ 3.

В ході експерименту на чашці Петрі діаметром 8 см до фільтрації виросло 52 колонії, а після фільтрації – 26 колоній (мал.3 і 5). Допоможіть Артему вирахувати кількості колоній в чашці Петрі до та після фільтрації, визначити кількість мікроорганізмів в 1 м³ повітря й відсоток ефективності застосування біофільтру. Для розв'язання завдання використайте інформацію, наведену у таблиці 1. (3 бали)

Таблиця 1

Визначення площі чашки Петрі за діаметром

Діаметр чашки (в см)	Площа чашки (см ²)
8	50
9	63
10	78,5

Докладний розв'язок:

1. Проведемо розрахунок кількості клітин на 100 см² (рівнозначних 10 л або 0,01 м³ повітря).

50 см² повітря містить 52 клітини

100 см² - х клітин

х= 96

Отже, до перед застосуванням біофільтру в $0,01 \text{ м}^3$ повітря знаходилось 96 клітин, відповідно в 1 м^3 їх відповідно в 100 разів більше – 9600 мікроорганізмів.

2. Проведемо аналогічний розрахунок клітин після фільтрації:

50 см^2 містить 26 клітин 100 см^2 - x

x= 52

Отже, до після застосування біофільтру в $0,01 \text{ м}^3$ повітря знаходилось 52 клітини, відповідно в 1 м^3 їх відповідно в 100 разів більше – 5200 мікроорганізмів.

3. Визначимо ефективність застосування біофільтру:

$9600 - 5200 = 4400$ клітини (на таку кількість зменшилась кількість мікроорганізмів)

$9600 - 100\%$

$4400 - x$

x=46%

Отже, ефективність застосування біофільтру на основі моху сфагнуму становить 46%

Відповідь: перед застосуванням біофільтру в $0,01 \text{ м}^3$ повітря знаходилось 96 клітин, відповідно в 1 м^3 їх відповідно в 100 разів більше – 9600 мікроорганізмів; після застосування біофільтру в $0,01 \text{ м}^3$ повітря знаходилось 52 клітини, відповідно в 1 м^3 їх відповідно в 100 разів більше – 5200 мікроорганізмів. Ефективність застосування біофільтру на основі моху сфагнуму становить 46%

Критерії оцінювання:

1. Правильно визначено мікробне число до застосування фільтру – 1 бал.
2. Правильно визначено мікробне число після застосування фільтру – 1 бал.
3. Надано розгорнуту відповідь – 1 бал.

Використані джерела:

1. Матеріали науково-дослідницького проекту срібного призера конкурсу-захисту МАН-2022, учня 7 класу Артема Полехи (керівник Туманян Т.С.)

Стислий опис завдання:

Компетентність, що відпрацьовується: природничо-наукова грамотність.

Предмет: математика, мікробіологія, ботаніка, технології.

Клас: 8,9,10.

Завданн я	Компетентності згідно з Державним стандартом базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	компетентність у галузі природничих наук – біологічна;	наукова інтерпретація даних і доказів	Контекст особистісний / локальний/глобальний «Здоров'я та безпека» «Техніка і технології в побуті та життєдіяльності людини»	I рівень – учні здатні використовувати базові знання предмета
2	компетентність у галузі природничих наук – біохімічна;	наукове пояснення явищ		II рівень – учні здатні застосувати базові знання предмета, щоб виявити відповідне наукове пояснення, інтерпретувати дані
3	компетентність у галузі природничих наук – біохімічна, математична, технологічна.	наукова інтерпретація даних і доказів		III рівень – учні можуть у менш відомих або складніших ситуаціях запропонувати пояснення в разі наявності певних підказок

ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ – ХВОРОБА ХХІ СТОЛІТТЯ

Авторка: *Іващенко Наталія Василівна*

Влаштуваючись на роботу Богдан проходив медогляд. Лікаря він поскаржився на такі симптоми: надмірне сечовиділення, спрага, постійне відчуття голоду й втома, втрата ваги, погіршення зору. За результатами аналізів спеціаліст встановив діагноз – цукровий діабет. Пацієнт поцікавився, що це за захворювання, які причини виникнення цієї хвороби?

Лікар пояснив, що цукровий діабет – це хронічне захворювання, яке виникає, коли організм не виробляє достатньо інсуліну – гормону підшлункової залози, або коли печінка й тканини організму нездатні в належному обсязі переробляти й засвоювати глюкозу. Через нестачу інсуліну в організмі постійно підвищується концентрація рівня глюкози в крові, що призводить до порушення обміну речовин, оскільки інсулін виконує функцію з контролю переробки глюкози у всіх клітинах і тканинах організму. Під час руйнування тканин підшлункової залози знищуються клітини, які відповідають за вироблення гормону, що є причиною цукрового діабету й якщо з інших причин змінюється чутливість клітин і тканин організму до інсуліну, що міститься в крові людини.

Лікар зазначив, що цукровий діабет має генетичну складову, але існує ще кілька інших факторів, які можуть сприяти його розвитку: спадковість, неправильне харчування, недостатня фізична активність тощо.

Отже, без належного контролю рівня цукру діабет може призвести до серйозних ускладнень, таких як проблеми з серцем, нирками, зором і нервовою системою.

ЗАВДАННЯ 1. Що відбувається в організмі людини хворої на цукровий діабет? (1 бал)

- А. Недостача цукру в крові.
- Б. Підвищується метаболізм.
- В. Дефіцит інсуліну або нездатність організму переробляти й засвоювати глюкозу.
- Г. Загальне порушення функціонування нервової системи.

Правильна відповідь: В. Дефіцит інсуліну або нездатність організму переробляти й засвоювати глюкозу.

Контекст: хімічний, біологічний.

Компетентність: розуміння наукових понять і явищ.

Ставлення: збереження здоров'я.

Рівень складності I: учні використовують базові знання з біології й природничих наук.

Характер завдання: знаходження інформації в тексті й застосування до біологічної ситуації.

ЗАВДАННЯ 2. Оберіть твердження, які на Ваш погляд, є правильними («так» чи «ні»). (2 бали)

Чи є цукровий діабет хронічним захворюванням?	Так/ні
Чи залежить розвиток цукрового діабету від спадковості?	Так/ні
Чи може цукровий діабет впливати на зорову функцію?	Так/ні
Чи можна зараз повністю вилікувати цукровий діабет, який обумовлений браком інсуліну?	Так/ні

Правильна відповідь: так, так, так, ні.

Контекст: біологічний, медичний.

Компетентність: розуміння наукових понять і явищ.

Знання: біологія, медицина.

Ставлення: дбайливе ставлення до свого здоров'я.

Рівень складності II: учні можуть користуватися базовими знаннями, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних, здатні застосувати знання з біології, медицини, щоб інтерпретувати дані.

Характер завдання: знаходження інформації й застосування до біологічної, медичної ситуації.

ЗАВДАННЯ 3. (3 бали)

Богдан хворіє на цукровий діабет і має щодня контролювати рівень глюкози в крові. Він вимірює глюкозу перед прийомом їжі та після нього.

Початковий рівень глюкози становив 4.5 ммоль/л. Через 30 хвилин після прийому їжі рівень глюкози збільшився до 8.2 ммоль/л. За 60 хвилин після їжі рівень глюкози знизився до 6.3 ммоль/л.

1) Обчисліть, наскільки відсотків збільшилася концентрація глюкози в крові за перші 30 хвилин після прийому їжі.

2) Обчисліть, наскільки відсотків зменшилася концентрація глюкози в крові за наступні 30 хвилин після прийому їжі.

3) Зробіть висновок за результатами розрахунків.

Розв'язання.

1) Зміна після 30 хвилин:

Зміна = Рівень після 30 хв - Початковий рівень.

Зміна = 8.2 ммоль/л - 4.5 ммоль/л = 3.7 ммоль/л.

Відсоток збільшення = (Зміна / Початковий рівень) × 100%.

Відсоток збільшення = (3.7 ммоль/л / 4.5 ммоль/л) × 100% = 82.22%.

2) Зміна за наступні 30 хвилин:

Зміна = Рівень після 60 хв - Рівень після 30 хв.

Зміна = 6.3 ммоль/л - 8.2 ммоль/л = -1.9 ммоль/л (негативна зміна).

Відсоток зменшення = (Зміна / Рівень після 30 хв) × 100%

Відсоток зменшення = $(-1.9 \text{ ммоль/л} / 8.2 \text{ ммоль/л}) \times 100 \% = -23.17\%$

3) **Висновок** – після прийому їжі рівень глюкози в крові спочатку збільшується на 82.22%, а потім знижується на 23.17%.

Таке збільшення може вплинути на самопочуття й здоров'я Богдана (швидка втома, спрага, частіше сечовиділення тощо), що є наслідком незадовільного контролю цукрового діабету. Таким чином, довготривале підвищення глюкози може негативно впливати на роботу органів і систем організму.

Критерії оцінювання:

Розраховано відсоток збільшення рівня глюкози – 1 бал.

Розраховано відсоток зменшення рівня глюкози – 1 бал.

Зроблено висновок за результатами задачі – 1 бал.

Контекст: біохімічний, математичний.

Компетентність: розуміння наукових понять і явищ.

Знання: біохімія, математика.

Ставлення: збереження й зміцнення здоров'я людини.

Рівень складності III: учні можуть використовувати базові знання з біохімії та математики, розв'язуючи задачі з простими алгебраїчними діями; застосовувати результати у реальних ситуаціях.

Характер завдання: розв'язання задачі з простими алгебраїчними діями, визначення й пояснення відомих явищ.

Використані джерела

1. Причини цукрового діабету I і II типу. URL: <https://www.bsmu.edu.ua/blog/7110-prichini-tsukrovogo-diabetu-i-i-ii-tipu/>
2. Біологія: Підручник для 8-го класу загальноосвіт. навчал. закладів / Н.Матяш, Л.Остапченко, О. Пасічніченко, П. Балан, . Київ : Генеза, 2021. 255 с. URL: <https://files.pidruchnyk.com.ua/uploads/book/8-klas-biologiya-matyash-2021.pdf>

Стислий опис завдання:

Компетентність, що відпрацьовується: природничо-наукова грамотність.

Предмет: біологія, біохімія, основи здоров'я, математика.

Клас: 8, 9.

Завдання	Компетентності згідно з Державним стандартом базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	компетентність у галузі природничих наук	наукова інтерпретація даних і доказів	контекст особистісний «Збереження і зміцнення здоров'я людини»; «Здоровий спосіб і якість життя»;	Рівень складності – учні використовують базові знання з біології та природничих наук

2	компетентність у галузі природничих наук	наукова інтерпретація даних і доказів		II рівень складності – учні можуть користуватися базовими знаннями, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних, здатні застосувати знання з біології, математики, щоб інтерпретувати дані
3	компетентність у галузі природничих наук	наукова інтерпретація даних і доказів		III рівень складності - учні можуть використовувати базові знання з біохімії та математики, розв'язуючи задачі з простими алгебраїчними діями; застосовують результати до реальних ситуацій

Виконання цього **завдання** розвиває такі *навички*:

1. Критичне мислення – здатність аналізувати, оцінювати та синтезувати інформацію з різних джерел і формулювати власну думку на основі наукових аргументів.
2. Креативність – здатність генерувати ідеї, вміння знаходити підходи до вирішення життєвих ситуацій.
3. Відповідальність – здатність брати на себе обов'язки, дотримуватися правил і норм, а також дбати про себе й близьких.

Завдання допоможе розвивати природничо-наукову грамотність, яка є однією з ключових компетентностей для успіху в сучасному світі. Виконуючи це завдання, можна працювати над різними аспектами природничо-наукової грамотності:

- розуміння наукових понять і явищ з різних галузей науки (біологія, біохімія, медицина, основи здоров'я, математика);
- застосування наукових знань і досвіду для пояснення й оцінки наслідків недбайливого ставлення до свого здоров'я;
- розв'язання проблем за допомогою математичних обчислень і логічного мислення;
- знаходження інформації в тексті; порівняння інформації з різних джерел або на основі свого загального знання;
- формулювання власної думки на основі наукових аргументів.

КЛІМАТИЧНІ ЗМІНИ

Авторка : *Бугаєнко Наталія Василівна*

Оленка чекає літніх канікул, щоб поїхати до бабусі в село на відпочинок. Вона дуже любить купатися у місцевому озері і збирати гриби у лісі. Однак, останнім часом озеро геть обміліло і, за словами бабусі, у деяких односельців пропала вода в криницях. На уроках географії дівчинка дізналась, що причиною цього могли стати кліматичні зміни, які відбуваються у світі й в Україні.

В мережі «Інтернет» Оленка знайшла наступну інформацію: надмірно стрімкі зміни клімату через підвищення глобальної середньої температури Землі є наслідком підвищення концентрації парникових газів в атмосфері. Парникові гази (двоокис вуглецю CO₂, метан CH₄, оксид азоту(I) N₂O, озон O₃, водяна пара) затримують сонячну енергію на поверхні Землі та в атмосфері і перешкоджають її поверненню назад у космос. Це явище називається парниковий ефект. Здебільшого парникові гази викидають теплові електростанції, промислові підприємства, авіація, вантажні перевезення й сільське господарство.

Найбільш очевидними наслідками зміни клімату є: посухи та збільшення ризику пожеж, зменшення водності річок, танення льодовиків, затоплення острівних держав і прибережних зон континентальних держав через підняття рівня світового океану, зменшення біорізноманіття, окислення океанів, опустелювання, пилові бурі, аномальні спеки влітку, підвищення концентрації шкідливих речовин у зневоднених річках, кліматичні біженці.

ЗАВДАННЯ 1.

Визначте, причиною яких явищ на Землі найімовірніше можуть бути зміни клімату? (1 бал)

- А. Зміна розташування материків.
- Б. Збільшення частоти виникнення землетрусів.
- В. Збільшення площ пустель.
- Г. Зниження рівня світового океану.

Правильна відповідь: В.

ЗАВДАННЯ 2.

Оцініть правильність тверджень (оберіть «Так» чи «Ні»). (2 бали)

1.	Спалювання вугілля, нафтопродуктів, газу призводить до підвищення концентрації парникових газів в атмосфері.	Так/Ні
2.	Парникові гази підтримують сонячну енергію на поверхні Землі та в атмосфері і сприяють її поверненню назад у космос.	Так/Ні
3.	Швидке поширення пандемії COVID-19 спричинене глобальними змінами клімату.	Так/Ні
4.	Масштабна пожежа в Австралії взимку 2019-2020 року, внаслідок якої постраждав 1 мільйон тварин, зумовлена глобальним потеплінням.	Так/Ні

Правильні відповіді: 1 – Так, 2 – Ні, 3 – Ні, 4 – Так

ЗАВДАННЯ 3.

Вже більше року Оленка бачить в новинах негативні наслідки для довкілля повномасштабного вторгнення росії в Україну. Крім локального забруднення ця війна спричиняє значні викиди парникових газів в атмосферу.

За 12 місяців – із 24 лютого 2022 по 23 лютого 2023 – викиди парникових газів, що утворилися саме внаслідок війни, склали 120 млн тон CO₂ еквівалентів викидів. Пожежі є потужним джерелом викидів парникових газів. Кількість пожеж площею понад один гектар порівняно з довоєнним 12-місячним періодом зросла в 36 разів. Щільність викидів парникових газів від пожеж у зоні ведення бойових дій у 17 разів вища, ніж на решті території України. Загальний обсяг викидів парникових газів від пожеж, спричинених війною, за оцінками дослідників становить понад 23 млн 700 тис. тон CO₂ еквівалентів викидів.

Обчисліть, який відсоток викинутих парникових газів утворився через пожежі, спричинені війною, відносно загального обсягу викидів парникових газів за вказаний період. (1 бал)

Розв'язання:

Обчислимо відсоток викинутих газів через пожежі:

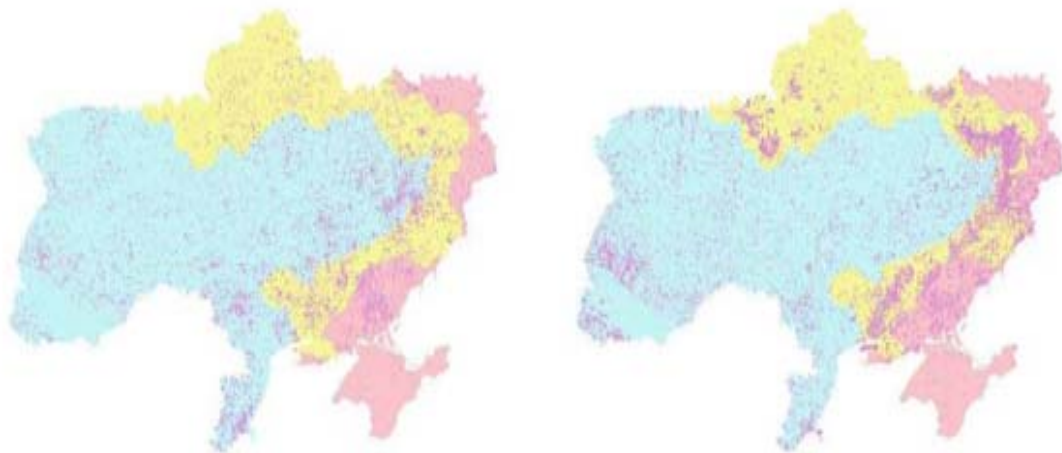
Відсоток = (Обсяг викидів через пожежі / Загальний обсяг викидів) * 100%

Відсоток = (23,700,000 / 120,000,000) * 100% \approx 0.1975 * 100% \approx 19.75%

Відповідь: Приблизно 19.75% викидів парникових газів утворилось через пожежі, спричинені війною.

ЗАВДАННЯ 4.

Дві карти нижче відображають пожежі за сім місяців війни в Україні, за даними супутникової системи EFFIS за періоди з 24 лютого 2021 року по 24 вересня 2021 року та з 24 лютого 2022 року по 24 вересня 2022 року.



У якій зоні (за кольором) і чому кількість викидів парникових газів від пожеж зросла найбільше. Відповідь обґрунтуйте. (2 бали)

Орієнтовна відповідь:

Найбільше зросла кількість викидів парникових газів від пожеж у жовтій зоні. Зростання кількості пожеж пов'язано з тим, що це зона активних бойових дій за війни в Україні.

Критерії оцінювання:

Правильно вказана зона збільшення викидів парникових газів – 1 бал.

Наведено обґрунтування – 1 бал.

Стислий опис завдання:

Компетентність, що відпрацьовується: природничо-наукова грамотність.

Предмет: біологія, екологія, географія.

Клас: 9 – 11.

Завдання	Компетентності згідно Державного стандарту базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	компетентність у галузі природничих наук – екологічна компетентність;	наукове пояснення явищ; наукова інтерпретація даних і доказів;	Контекст індивідуальний / глобальний «Процеси і явища в живій і неживій природі природі», «Стан навколишнього середовища»	П рівень – учні можуть користуватись базовими знаннями, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних
2.	компетентність у галузі природничих наук – екологічна компетентність;	наукове пояснення явищ; наукова інтерпретація даних і доказів;	Контекст глобальний «Процеси і явища в живій і неживій природі природі», «Стан навколишнього середовища»	П рівень – учні здатні застосувати базові знання предмета, щоб виявити відповідне наукове пояснення, інтерпретувати дані
3.	компетентність у галузі природничих наук – математична компетентність; екологічна компетентність	наукова інтерпретація даних і доказів;	Контекст локальний «Стан навколишнього середовища » «Небезпечні явища»	П рівень – учні здатні застосувати базові знання предмета, щоб виявити відповідне наукове пояснення, інтерпретувати дані

4.	компетентність у галузі природничих наук – екологічна компетентність.	наукова інтерпретація даних і доказів.	Контекст локальний «Стан навколишнього середовища» «Небезпечні явища»	III рівень – учні можуть у менш відомих або складніших ситуаціях запропонувати пояснення в разі наявності певних підказок
----	---	--	---	---

Використані джерела:

<https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2023/02/vplyv-ros-viyny-na-klimat-promizh-otsinka-parn-haziv.pdf>

https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2019/09/Opys_uroku_pro_ZK1.pdf

<https://ecoaction.org.ua/stepy-luky-ta-lisy.html>

<https://ecoaction.org.ua/miljony-tonn-vykydiv-co2.html>

<https://ecoaction.org.ua/vijna-rujnuie-dovkillia.html>

https://ecoaction.org.ua/wp-content/uploads/2019/09/Opys_uroku_pro_ZK1.pdf

<https://susilne.media/500410-vijna-uf-v-ukraini-pidrivae-globalni-zusilla-z-podolanna-klimaticnoi-krizi-zvit-ekspertiv-z-vuglecevogo-obliku/>

КАВОВИЙ РАЙ

Авторка: *Іващенко Наталія Василівна*

Кава є одним з найпопулярніших напоїв у світі, але її вплив на здоров'я людини викликає багато дискусій. Так, в своєму інтерв'ю інтернет-виданню «ShubaTV» дієтолог Світлана Фус розповіла про правильну кількість кофеїну та до чого може призвести його надлишок у нашому раціоні. Вона зазначила, що поціновувачам кави варто знати добову безпечну межу кофеїну й у яких продуктах він міститься (рис. 1). Вживання 400 мг кофеїну безпечно для дорослих, для вагітних жінок – 200 мг, а для дітей – 3 мг на кожен кілограм ваги. Такі рекомендації дає EFSA, Європейське агентство з безпеки харчових продуктів. І це стосується всіх джерел кофеїну – шоколаду й какао, що надходять до нашого організму впродовж 24 годин.

Кава безперечно бадьорить. Властивість напою пояснюється тим, що кавові зерна містять в своєму складі кофеїн, також до складу входять кислоти, ароматичні сполуки, вуглеводи та речовини калію, магнію і кальцію. Так, наприклад, загальний обсяг вуглеводів в сирому кавовому зерні становить близько 50% від його маси. Ці енергетичні цінні для організму речовини представлені, як простими цукрами – глюкоза й фруктоза, так і складними (полісахариди) – целюлоза, клітковина, пектинові речовини, які є незамінною основою харчування нервових клітин головного мозку.



Рис. 1. Вміст кофеїну (мг) в продуктах

ЗАВДАННЯ 1. Вкажіть, які речовини-компоненти кавового зерна належать до моносахаридів? (1 бал)

- А. Сахароза й глюкоза.
- Б. Калій і магній.
- В. Фруктоза й глюкоза.
- Г. Сахароза й целюлоза.

Правильна відповідь: В.

Контекст: біологічний, хімічний.

Компетентність: розуміння наукових понять і явищ.

Знання: хімія, біологія.

Рівень складності I: учні використовують базові знання з біології та природничих наук.

Характер завдання: знаходження інформації в тексті й застосування її.

ЗАВДАННЯ 2. Проаналізуйте діаграму з даними вмісту кофеїну (мг) в різних напоях й шоколаді та оберіть, які твердження, на Ваш погляд, є правильними (відповідь «так» чи «ні») (2 бали)

Найбільший вміст кофеїну у каві еспресо (60 мл)	Так/ні
1 чашка чаю (220 мл) містить менше кофеїну, ніж молочний шоколад (50г)	Так/ні
Енергетичний напій є лідером за вмістом кофеїну.	Так/ні
Кава еспресо (60 мл) та енергетичний напій (250 мл) містять однакову кількість кофеїну.	Так/ні

Правильна відповідь: ні, ні, ні, так.

Контекст: біологічний, математичний.

Компетентність: розуміння наукових понять та явищ.

Знання: біологія, математика.

Ставлення: збереження і зміцнення здоров'я людини.

Рівень складності II: учні можуть користуватися базовими знаннями, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних, здатні застосувати знання з біології, математики, щоб інтерпретувати дані.

Характер завдання: знаходження інформації на діаграмі, застосування даних до біологічної ситуації.

ЗАВДАННЯ 3. Розрахуйте безпечну добову дозу кофеїну для дитини масою 30 кг. (1 бал)

Розв'язання:

3 мг кофеїну – 1 кг маси дитини;

x мг кофеїну – 30 кг маси дитини;

$x=3 \times 30=90$ (мг);

Відповідь: безпечна добова доза кофеїну становить 90 мг.

Контекст: біологічний, математичний.

Компетентність: розуміння наукових понять та явищ.

Знання: біологія, математика.

Ставлення: збереження й зміцнення здоров'я, здоровий спосіб життя.

Рівень складності II: учні здатні застосувати знання предмета на рівні його побутового розуміння, щоб виявити відповідне наукове пояснення, інтерпретувати дані.

Характер завдання: розв'язання задачі з використанням простих математичних розрахунків, застосування даних до життєвої ситуації.

Використані джерела

1. Фукс С. Де міститься кофеїн та чому важливо про це знати?

URL:<https://shuba.life/articles/11662-de-mistitsya-kofeyin-ta-chomu-vazhливо-pro-ce-znati>

2. Хімічний склад кави: що міститься в кавових зернах, вітаміни, алкалоїди

URL:<https://newmark.com.ua/?p=3921>https://pesto-italy.com.ua/index.php?route=mpblog/blog&mpblogpost_id=747

Стислий опис завдання:

Компетентність, що відпрацьовується: природничо-наукова грамотність.

Предмет: біологія, основи здоров'я, математика.

Клас: 8, 9.

Завдання	Компетентності згідно Державного стандарту базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	компетентність у галузі природничих наук;	наукова інтерпретація даних і доказів	контекст особистісний «Збереження і зміцнення здоров'я людини»; «Здоровий спосіб і якість життя»;	I рівень складності – учні використовують базові знання з біології та природничих наук
2	компетентність у галузі природничих наук;	наукова інтерпретація даних і доказів		II рівень складності – учні можуть користуватися базовими знаннями, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних, здатні застосувати знання з біології,

				математики, щоб інтерпретувати дані
3	компетентність у галузі природничих наук.	наукова інтерпретація даних і доказів.		II рівень складності – учні здатні застосувати знання предмета на рівні його побутового розуміння, щоб виявити відповідне наукове пояснення, інтерпретувати дані

Виконання цього завдання розвиває такі навички:

4. *Критичне мислення* – здатність аналізувати, оцінювати та синтезувати інформацію з різних джерел і формулювати власну думку на основі наукових аргументів.

5. *Креативність* – здатність генерувати ідеї, вміння знаходити підходи до вирішення життєвих ситуацій.

6. *Відповідальність* – здатність брати на себе обов'язки, дотримуватися правил і норм, а також дбати про себе й близьких.

Завдання дає змогу розвивати природничо-наукову грамотність, яка є однією з ключових компетентностей для успіху в сучасному світі.

Виконуючи це завдання, можна працювати над різними аспектами природничо-наукової грамотності:

- розуміння наукових понять та явищ з різних галузей науки (біологія, хімія, основи здоров'я, математика);
- застосування наукових знань і досвіду для пояснення й оцінки наслідків недбайливого ставлення до свого здоров'я;
- розв'язання проблем за допомогою математичних обчислень і логічного мислення;
- знаходження інформації в тексті; порівняння інформації з різних джерел або на основі свого загального знання;
- формулювання власної думки на основі наукових аргументів.

КАРТОПЛЯ ФРІ

Авторка: *Туманян Тетяна Сергіївна*



Рис.1. Картопля Фрі

<https://www.unian.ua/lite/holidays/kartoplya-fri-recept-yak-prigotuvati-hrustku-kartoplyu-fri-vdoma-11038262.html>

Марко з друзями частенько збирались для перегляду фільмів або футбольних матчів. Такі посиденьки відбувались зі смаколиками: піца, попкорн, але фаворитом залишалась картопля фрі. Якось Марко помітив, що більшість друзів “полюють” за найбільш просмаженими шматочками картоплі, та тією, що зі скоринкою. Водночас, картопля, яка смажена вдома на пательні відрізняється від купленої картоплі фрі.

Йому стало цікаво, як з’являється на поверхні картоплі ця хрустка золотава скоринка і він вирішив отримати відповіді на запитання за допомогою ШІ. Ось що відповів GPT на запит юнака:

«Під час просмажування білий колір картоплин стає жовтуватим, а краї окремих шматочків помаранчево-бурими, тому що відбувається реакція Маяра - явище між амінокислотами та цукрами, яке відбувається за високої температури. Картопля містить цукри, такі як глюкоза та фруктоза, а також амінокислоти. Під час приготування, при нагріванні картоплі, цукру та амінокислот починають реагувати між собою, утворюючи нові сполуки – меланоїдини. Ці сполуки мають коричневий колір, тому картопля набуває жовтувато-коричневого відтінку. Під час смаження картопля піддається процесу карамелізації, коли цукор, який містяться в картоплі, починає розкладатися під впливом тепла, утворюючи коричневу скоринку на поверхні картоплі.

Зміна кольору, під час реакції Маяра, може проходити в різні ступені інтенсивності. Це залежить від сорту картоплі через те, що у різних видів різний

склад і різне співвідношення речовин. Тому реакція Маяра може проходити яскравіше або навпаки, та за різний період часу».

Потім Марко в Інтернет-джерелах знайшов інформацію про те, що *реакція Маяра* (англ. Maillard reaction) або реакція меланоїдиноутворення – це реакція взаємодії амінокислот з редукуючими цукрами під впливом високої температури з утворенням забарвлених (меланоїдинів) та ароматичних сполук, має дуже важливе значення у приготуванні їжі. А процес *смаження* – нагрівання продуктів із великою або малою кількістю жиру (або взагалі без жиру), за температури 120-180°C, своєю чергою призводить до реакції Маяра, внаслідок якої й утворюється хрустка скоринка. Він також з'ясував, що смаження на пательні й у фритюрниці мають певні відмінності (рис. 2, рис. 3).

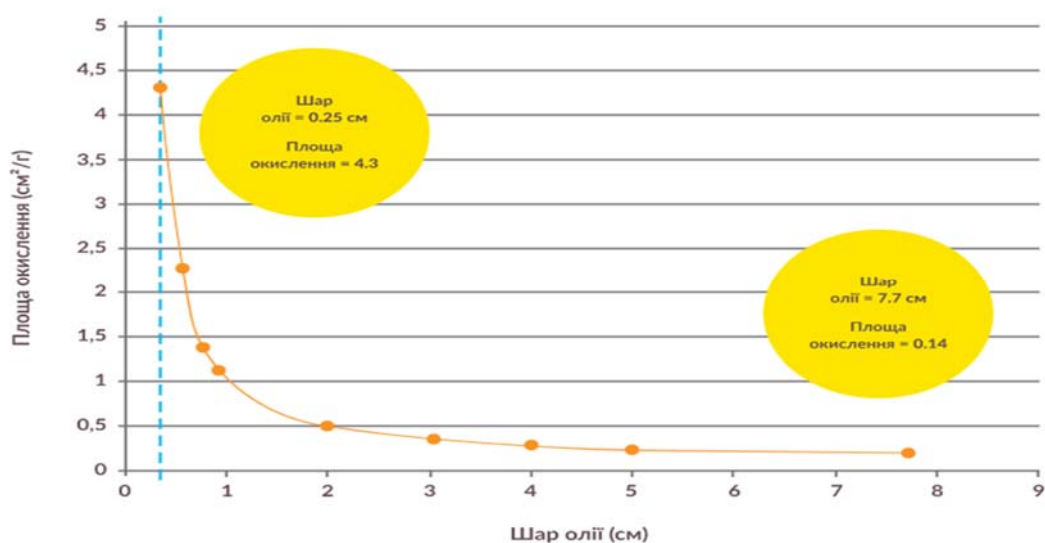


Рис.2 Різниця між смаження у пательні й у фритюрі

<https://bungepro.ua/protsey-shcho-vidbuvaiutsia-pry-smazheni/>

Основні типи смаження

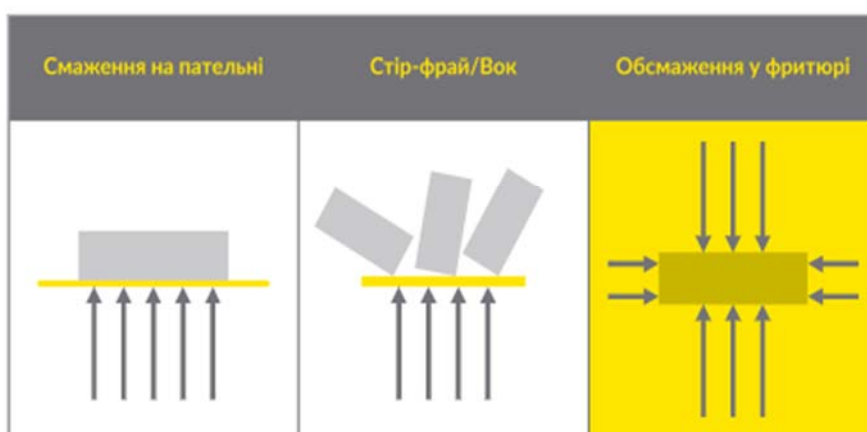


Рис. 3. Інфографіка “Типи смаження продуктів”

ЗАВДАННЯ 1.

Розкладання цукрів під час смаження картоплі призводить до її(1 бал):

- А. Карамелізації.
- Б. Піролізу.
- В. Гідролізу.
- Г. Дегідроциклізації.

Правильна відповідь: А.

ЗАВДАННЯ 2.

Проаналізуйте текст й оберіть правильні твердження (зазначте "Так" чи "Ні") (2 бали)

	Твердження	Так / ні
А	Інтенсивність реакції Майяра залежить від обраного сорту картоплі.	
Б	Під час смаження картоплі утворюються меланоїдини, що є продуктами взаємодії вуглеводів і мономерами білків.	
В	Під час смаження площа окислення олії у фритюрниці є більшою, ніж на пательні.	
Г	Хрустка скоринка на картоплі фри - результат окислення олії, в якій вона смажиться	

Правильна відповідь: А – так, Б – так, В - ні, Г – ні.

ЗАВДАННЯ 3.

Спробуй спільно з Марком визначити інтенсивність реакції Майяра, тобто масу суміші меланоїдинів у картоплі Фрі після приготування, якщо у сирому вигляді 500г міститься 15% глюкози, 10% фруктози та 5% амінокислот (реакція протікає повністю). (3 бали)

Докладний розв'язок:

1. Реакція Майяра відбувається між цукрами та амінокислотами. За умовою воно перебігає повністю, тому масова частка утворених меланоїдинів дорівнює сумі масових часток глюкози, фруктози та амінокислот:

$$(15\%+10\%+5\%):6= 30\%$$

2. Розраховуємо масу суміші меланоїдинів, що утворяться при смаженні 500г картоплі:

$$500\text{г} - 100\%$$

$$x \text{ учнів} - 30\%$$

$$x = 500 \times 30 / 100 = 150\text{г}$$

Відповідь: маса суміші меланоїдинів (інтенсивність реакції Майяра), що утворяться при смаженні 500г картоплі = 150г.

Критерії оцінювання:

1. Правильно визначена меланоїдинів після повної реакції – 1 бал.

2. Правильно маса суміші меланоїдинів, що утворюються при смаженні 500г картоплі – 1 бал.
3. Надано розгорнуту відповідь – 1 бал.

ЗАВДАННЯ 4.

Проаналізуй текст завдання й рисунки. Допоможи Марку створити вправу для однокласників на урок технологій за темою «Код смаженої картоплі».

Для цього визнач відповідність особливостей смаження за параметрами розподілу тепла, об'єму олії, контролю температури та порційності кожного методу, знайди логічні пари й познач відповідні літери у клітинках, склади код.

Визначте за яким принципом успадкування неалельних генів сформований код. (3 бали)

<i>Метод</i>	<i>Розподіл тепла</i>	<i>Об'єм олії</i>	<i>Контроль температури</i>	<i>Код</i>
Смаження на пательні				
Смаження у фритюрі				

Рівномірний розподіл тепла	A	Нерівномірний розподіл тепла	a
Потребує перемішування	a1	Повне занурення без перемішування	A1
Великий об'єм олії	B	Малий об'єм олії	b
Шар олії 0,7 см, площа окислення 2,7	b1	Шар олії 5 см, площа окислення 0,3	B1
Контроль температури термостатом	C	Контроль температури вручну	c
180-200°C	C1	150-160°C	c1

Еталонна відповідь:

<i>Метод</i>	<i>Розподіл тепла</i>	<i>Об'єм олії</i>	<i>Код</i>	
Смаження на пательні	aa1	bb1	CC1	aa1bb1CC1
Смаження у фритюрі	AA1	BB1	cc1	AA1BB1cc1

Відповідь: код картоплі смаженої на пательні – aBcDFG, код картоплі смаженої у фритюрниці – AbCdfg. Принцип взаємодії неалельних генів – полімерія.

Критерії оцінювання:

1. Правильно підібрані пари по всім параметрам – 1 бал.
2. Правильно визначений код картоплі смаженої на пательні й у фритюрниці – 1 бал.
3. Надано розгорнуту відповідь – 1 бал.

Використані джерела:

1. <https://bungepro.ua/protsesty-shcho-vidbuvaiutsia-pry-smazheni/>
2. <https://uk.wikipedia.org/wiki/%>
3. https://cpo.stu.cn.ua/Oksana/harch_himia_lekcii/400.html
4. <https://svitppt.com.ua/prirodnavstvo/kartoplya0.html>
5. <https://www.zahidknyga.com.ua/kartoplya/kartoplja-himichnij-sklad.html>

Стислий опис завдання:

Компетентність, що відпрацьовується: природничо-наукова грамотність.

Предмет: математика, біохімія, технології, генетика.

Клас: 8,9,10.

Завдання	Компетентності згідно з Державним стандартом базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	компетентність у галузі природничих наук – хімічна;	наукова інтерпретація даних і доказів	Контекст особистісний / локальний/глобальний «Процеси і явища в неживій природі»	I рівень – учні здатні використовувати базові знання предмета
2	компетентність у галузі природничих наук – біохімічна;	наукове пояснення явищ	«Техніка і технології в побуті та життєдіяльності людини»	II рівень – учні здатні застосувати базові знання предмета, щоб виявити відповідне наукове пояснення, інтерпретувати дані
3	компетентність у галузі природничих наук – біохімічна, математична, технології;	наукова інтерпретація даних і доказів		III рівень – учні можуть у менш відомих або складніших ситуаціях запропонувати пояснення в разі наявності певних підказок

4	компетентність у галузі природничих наук – генетична.	наукова інтерпретація даних і доказів	III рівень – учні можуть у менш відомих або складніших ситуаціях запропонувати пояснення в разі наявності певних підказок
---	---	---------------------------------------	--

ЙОДОПРОФІЛАКТИКА

Авторка: Бугаєнко Наталія Василівна

Одним із найпоширеніших на земній кулі захворювань неінфекційної природи є йододефіцит. Понад 2 млрд жителів Землі (за даними ВООЗ) відчують нестачу цього мікроелемента. Ця проблема виявляється як у благополучних країнах, так і тих, що розвиваються.

Йододефіцитна історія людства почалася задовго до відкриття йоду. Згадки про такі хвороби як зоб, кретинізм, методи їх лікування та профілактики трапляються в трактатах давніх цивілізацій Китаю, у давньогрецькій і давньоримській літературі. Зображення людей з ознаками йододефіциту можна зустріти у різних мистецьких творах. Особливо часто портрети людей із зобами представлені на картинах майстрів альпійських країн. Лише на початку ХХ століття науковці довели, що причиною загадкової альпійської хвороби є нестача йоду в харчуванні.

Йод – це хімічний елемент, переважна більшість його сполук добре розчинні у воді, тому вони швидко вимиваються з ґрунту і з потоками води потрапляють у світовий океан. Цей мікроелемент, потрібний організму для створення гормонів щитоподібної залози, яка регулює метаболізм. Йод необхідний людині упродовж всього життя. Нестача йоду в організмі призводить до затримки росту у дітей, порушення інтелектуальної активності, розвитку й обміну речовин.

Залежно від віку добова потреба в йоді складає від 90 до 300 мкг (1 мкг = 1 мільйонна частина грама).

Створити надлишок йоду в організмі досить складно, оскільки 95-98% йоду, що надходить в організм, виводиться із сечею, а 2-5% –через кишківник.

Щоб уникнути йододефіциту, до щоденного раціону слід включити морепродукти, білу рибу, морську капусту, овочі (картоплю, редиску, часник, буряк, томати, баклажани, спаржу, зелену цибулю, щавель, шпинат), фрукти (банани, апельсини, лимони, дині, ананаси, хурму, фейхоа), яйця, молоко, яловичину, волоські горіхи.

Найпростішою профілактикою дефіциту йоду в організмі є споживання йодованої солі, насиченої цим мікроелементом.

ЗАВДАННЯ 1.

Розгляньте картограму йододефіциту в Україні. Оберіть найбільш повне пояснення, чому західні регіони країни мають більш виражений йододефіцит? (1бал)



- А. Менша кількість морепродуктів у харчовому раціоні населення.
 Б. Недостатній вміст йоду в ґрунтах регіону через гористу місцевість і віддаленість від моря.
 В. Більша кількість опадів, які вимивають йод із ґрунту.
 Г. Постійні вітри, які сприяють вивітрюванню йоду з ґрунтів і водойм.
 Правильна відповідь: Б.

ЗАВДАННЯ 2.

Оцініть правильність тверджень (оберіть «Так» чи «Ні»). (2 бали)

1.	Частота випадків зобу (збільшення щитоподібної залози) серед мешканців України менша у південних регіонах країни.	Так/Ні
2.	Вживання йодованої солі попереджує затримку росту у дітей, порушення інтелектуальної активності, розвитку й обміну речовин.	
3.	Щоденне вживання морепродуктів може призвести до надлишку йоду в організмі й порушення в роботі щитоподібної залози.	
4.	Йододефіцитні захворювання є наслідком науково-технічного прогресу людства.	

Правильна відповідь: 1 – Так, 2 – Так, 3 – Ні, 4 – Ні.

ЗАВДАННЯ 3.

Максим, учень 8 класу, разом з родиною проживає у м. Запоріжжя. Через воєнні дії та загрозу теракту на ЗАЕС, родина замислилась над йодопрофілактикою. Міська влада поширила наступні рекомендації:

Йодна профілактика у разі радіаційної аварії

Йодну профілактику проводять **тільки після офіційного оповіщення!** Для цього приймають йодид калію.



Коли оптимально приймати препарат?

- за 6 і менше годин до надходження радіоактивної хмари.
 - одночасно з надходженням хмари та через 6 годин після.
- ⓘ Приймати препарат через 24 години після надходження хмари – НЕ рекомендовано.

Кому і в яких дозах потрібно приймати йодид калію?

Йодид калію приймають одноразово:

- діти до 1 місяця – 16 мг,
- діти від 1 місяця до 3 років – 32 мг,
- діти від 3 до 12 років – 62,5 мг,
- підлітки від 13 до 18 років, дорослі до 40 років, вагітні та матері, які годують грудьми – 125 мг.



- ⓘ Людям старшим за 40 років калій йод не призначають.
Використання спиртового розчину йоду чи розчину Люголя є неефективним та шкідливим!

Однокласниця Максима, Юлія, переконує, що замість препарату калій йодиду (який не завжди доступний для купівлі в аптеках) можна прийняти таблетки Йодомарину.



Скільки таблеток Йодомарину має прийняти Максим (у разі офіційного оповіщення про радіаційну аварію і необхідність йодної профілактики) згідно рекомендацій? (2бали)

Докладний розв'язок:

Дозування препарату Калій йодиду для Максима (згідно рекомендацій) становить 125мг (1таблетка калію йодиду).

Одна таблетка Йодомарину 200 містить - 0,2 мг Калію йодиду .

1 таблетка – 0,2 мг Калію йодиду;

x таблетка – 125 мг Калію йодиду;

$x=125/0,2$,

$x= 625$ таблеток.

Відповідь: у разі офіційного оповіщення про радіаційну аварію і необхідність йодної профілактики Максим має прийняти 625 таблеток Йодомарину.

Критерії оцінювання:

1. Правильно складено й розв'язано пропорцію на визначення кількості таблеток Йодомарину – 1 бал.

2. Надано пояснення до розв'язку – 1 бал.

ЗАВДАННЯ 4.

Подруга Максима – Олена живе у родичів на Тернопільщині.

Чи потребує вона щоденної йодопрофілактики? Який із двох препаратів, у такому випадку, слід обрати? (4 бали)

Орієнтовна відповідь:

Олена проживає в регіоні з вираженим йододефіцитом, тому потребує щоденної йодопрофілактики. Для цього слід обрати препарат Йодомарин, оскільки кожна таблетка містить добову дозу необхідного йоду. А препарат Калію йодиду 125 – це препарат екстреної дії, який не можна вживати з профілактичною метою.

Критерії оцінювання:

Правильно вказана потреба в йодопрофілактиці – 1 бал.

Наведено обґрунтування – 1 бал.

Правильно вказано препарат для йодопрофілактики – 1 бал.

Наведено обґрунтування – 1 бал.

Стислий опис завдання:

Компетентність, що відпрацьовується: природничо-наукова грамотність.

Предмет: біологія, географія, основи здоров'я.

Клас: 8–11.

Завдан-ня	Компетентності згідно Державного стандарту базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничонаукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1.	компетентність у галузі природничих наук – соціальна, здоров'язбережувальна;	наукове пояснення явищ – наукова інтерпретація даних і доказів	Контекст локальний «Процеси і явища в живій	II рівень – учні можуть користуватись базовими

			природі»; «Здоров'я і захворювання»	знаннями, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних
2.	компетентність у галузі природничих наук – здоров'язбережувальна;	наукове пояснення явищ наукова інтерпретація даних і доказів	Контекст глобальний / локальний «Процеси і явища в живій природі»; «Здоров'я і захворювання»	II рівень – учні здатні застосувати базові знання предмета, щоб виявити відповідне наукове пояснення, інтерпретувати дані
3.	компетентність у галузі природничих наук – математична, здоров'язбережувальна;	наукова інтерпретація даних і доказів	Контекст індивідуальний «Процеси і явища в живій природі»; «Здоров'я і захворювання»	III рівень – учні можуть у менш відомих або складніших ситуаціях запропонувати пояснення в разі наявності певних підказок
4.	компетентність у галузі природничих наук – здоров'язбережувальна;	наукове пояснення явищ	Контекст індивідуальний / локальний «Процеси і явища в живій природі»; «Здоров'я і захворювання»	II рівень – учні здатні застосувати базові знання предмета, щоб виявити відповідне наукове пояснення, інтерпретувати дані

Навички, які повинен мати учень, щоб розв'язати завдання.

Softskills (м'які навички):

Критичне мислення (здатність робити неупереджені висновки на основі аналізу).

Креативне мислення (здатність генерувати нові ідеї для вирішення конкретних проблем).

Адаптивність (швидко знаходити вихід з нестандартної ситуації й бачити оптимальний варіант рішення).

Навички самоконтролю.

Hard skills (тверді навички):

Вміння читати з розумінням.

Вміння аналізувати та інтерпретувати дані (текстова, графічна інформація).

Вміння виконувати математичні обрахунки.

Використані джерела:

1. Про затвердження Регламенту щодо проведення йодної профілактики у разі виникнення радіаційної аварії. НАКАЗ. 09.03.2021 № 408 МОЗ України.
URL : https://zakononline.com.ua/documents/show/495863__673306
2. Йододефіцит: чому світова історія навчила постчорнобильську Україну?
URL : <https://www.vz.kiev.ua/jododefitsyt-chomu-svitova-istoriya-navchyla-postchornobylsku-ukrayinu/>
3. 25 травня – Всесвітній день щитоподібної залози. URL : <https://fp.com.ua/articles/endemichnyj-zob/>
4. Що робити у разі радіаційної аварії? URL : <https://phc.org.ua/news/scho-robiti-u-razi-radiaciynoi-avarii>
5. Йододефіцит та його профілактика. URL : <http://uoz.gov.ua/2020/05/25/%D0%B9%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D1%84%D1%96%D1%86%D0%B8%D1%82-%D1%82%D0%B0-%D0%B9%D0%BE%D0%B3%D0%BE-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%84%D1%96%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0/>

БІОРІЗНОМАНІТТЯ

Автор: *Озарчук Андрій Валерійович*

Батьки Ярослава працюють в міжнародній організації, яка займається охороною навколишнього середовища. Вирушаючи у чергову експедицію з батьками тропічних лісів Бразилії, він вирішив дослідити вплив людської діяльності на біорізноманіття різних екосистем. Ярослав знайшов у мережі Інтернет карту, яка показує так звані «гарячі точки» біорізноманіття для різних регіонів світу (рис. 1).

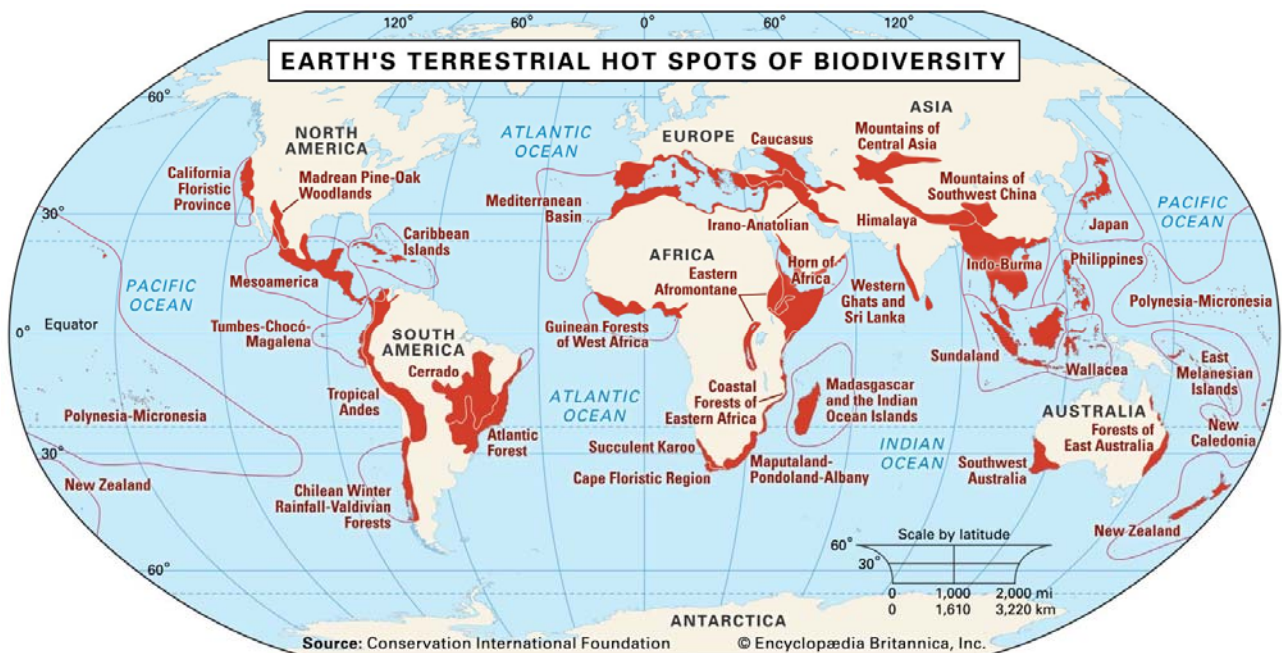


Рис. 1. «Гарячі точки» біорізноманіття для різних регіонів світу

Індекс біорізноманіття – це числовий показник, який вимірює різноманіття видів й екосистем у певному регіоні. Чим вище індекс, тим багатша природа. Індекс може змінюватися в залежності від ряду факторів, таких як забруднення, зміна клімату, вирубка лісів, мисливство, сільське господарство тощо.

Біорізноманіття – це надзвичайно важлива характеристика живої природи. Воно включає не тільки різноманіття видів, але й різноманіття генів у межах кожного виду та різноманіття екосистем, які створюють види. Науковці оцінили, що на Землі існує близько 8,7 мільйонів видів рослин і тварин, з яких лише близько 1,2 мільйони були ідентифіковані та описані. Багато видів залишаються невідомими або загрожують зникненням через людську діяльність.

Біорізноманіття має велике значення для людини та всього живого на Землі. Воно сприяє забезпеченню нас їжею, одягом, ліками та іншими корисними речовинами. Воно також позитивно впливає на якість навколишнього середовища, наприклад, сприяє очищенню повітря та води, запобігаючи ерозії ґрунту, регулюючи клімат тощо.

Крім того, біорізноманіття є джерелом наукових знань, культурних цінностей та естетичного задоволення. Деякі регіони світу мають більше біорізноманіття, ніж інші. Наприклад, тропічні ліси, коралові рифи та гори мають високий індекс біорізноманіття, тоді як пустелі, полярні зони та острови мають низький. Деякі регіони також мають унікальні види, які не зустрічаються ніде більше на Землі. Такі види називаються ендемічними. Регіони з високим рівнем біорізноманіття та ендемізму називаються гарячими точками.

Всі види на Землі взаємодіють між собою та підтримують свої екосистеми. Наприклад, рослини випускають кисень, яким дихають тварини. Тварини живляться рослинами або іншими тваринами. Деякі тварини запилюють рослини або розносять їх насіння. Бактерії та гриби розкладають органічну речовину та перетворюють її на поживні речовини для ґрунту.

ЗАВДАННЯ:

1. Як називаються види, які зустрічаються тільки в одному регіоні світу і не мають близьких родичів у інших місцях? (1 бал)

- А. Екзотичні види.
- Б. Ендемічні види.
- В. Еволюційні види.
- Г. Екологічні види.

Правильна відповідь: Б.

2. Який регіон світу має найменші площі «гарячих точок» біорізноманіття? (1 бал)

- А. Південна Америка.
- Б. Південно-Східна Азія.
- В. Австралія.
- Г. Європа.

Правильна відповідь: В.

3. Встановіть правильність висловленого твердження (2 бали).

1.	Тропічні ліси мають найнижчий індекс біорізноманіття у світі.	Так/Ні
2.	Ендемічні види зустрічаються тільки в одному регіоні світу і не мають близьких родичів у інших місцях.	Так/Ні
3.	Біорізноманіття включає не тільки різноманіття видів, але й різноманіття генів у межах кожного виду та різноманіття екосистем, які створюють види.	Так/Ні
4.	Біорізноманіття не має значення для людини й всього живого на Землі.	Так/Ні

Правильна відповідь: Ні, Так, Так, Ні.

4. Отож, Ярослав разом з батьками вирушив у наукову експедицію у «гарячу точку» біорізноманіття – тропічний ліс у Бразилії (рис. 2). Які заходи безпеки варто вжити, щоб не зашкодити місцевим видам й екосистемам? Обґрунтуйте свою відповідь, використовуючи наукові факти. (4 бали)



Рис. 2. Тропічний ліс у Бразилії.

Джерело: <http://surl.li/irila>

Варіант відповіді:

Варто вжити такі заходи безпеки, щоб не зашкодити місцевим видам й екосистемам:

- Дотримуватися правил відвідування заповідника або національного парку. Не залишати сміття, не робити шуму, не руйнувати рослинності, не годувати тварин тощо.
- Не збирати або не купувати жодних речей, які були зроблені з місцевих рослин або тварин. Варто усвідомлювати, що це може призвести до незаконної торгівлі дикою фауною та флорою, яка загрожує вимиранням багатьом видам.
- Не намагатися торкатися або гратися з місцевими тваринами. Варто розуміти, що це може стресувати їх або передати їм хвороби – уникати контактів з отруйними або небезпечними видами змій, павуків, комах тощо.
- Користуватися екологічно чистими засобами особистої гігієни й дезінфекції. Необхідно усвідомлювати, що хімічні речовини можуть забруднити ґрунт, воду або повітря та зашкодити місцевим організмам.

Доречно обрати саме ці заходи безпеки, тому що тропічний ліс у Бразилії є «гарячою точкою» біорізноманіття, де живуть тисячі унікальних видів рослин і тварин. Цей регіон має велику цінність для науки, культури й економіки, алезнає значного впливу людської діяльності, такої як незаконні лісозаготівлі, видобуток мінеральної сировини, інтенсивне сільське господарство тощо. Це призводить до втрати лісового покриву, зменшення біорізноманіття, зміни клімату та інших негативних наслідків.

Використані джерела:

1. Costa, Daniel. «hot spot». Encyclopedia Britannica, 1 Jun. 2023. – URL: <https://www.britannica.com/science/hot-spot-ecology>.
2. Facts on Biodiversity. A Summary of the Millenium Ecosystem Assessment Biodiversity Synthesis. – URL: <https://greenfacts.org/en/biodiversity/biodiversity-foldout.pdf>

Стислий опис завдання:

Компетентність, що відпрацьовується: природничо-наукова грамотність.

Предмети: географія, біологія, екологія.

Класи: 9, 10, 11.

Завдання	Компетентності відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1.	компетентність у галузі природничих наук;	наукове пояснення явищ	контекст локальний	II рівень – учні користуються базовими знаннями предмета, щоб розпізнати й ідентифікувати пояснення простих наукових явищ
2.	компетентність у галузі природничих наук;	наукове пояснення явищ	контекст глобальний	II рівень – учні користуються базовими знаннями предмета, щоб розпізнати й ідентифікувати пояснення простих наукових явищ
3.	компетентність у галузі природничих наук;	наукове пояснення явищ	контекст локальний, глобальний	II рівень – учні можуть користуватись базовими знаннями з географії, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних

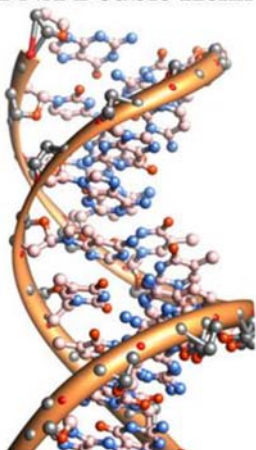
4.	компетентність у галузі природничих наук.	наукове пояснення явищ	контекст локальний, глобальний	IV рівень – учні здатні використовувати свої знання і розуміння для постановки і розв’язання складних проблем, які потребують аналізу та синтезу різних джерел інформації.
----	---	------------------------	--------------------------------	---

ГЕНЕТИКА ДРОЗОФІЛИ

Авторка: *Хайтова Ганна Дмитрівна*

Заглиблюючись у вивчення генетики, Марія дізналася про структуру ДНК. Вона нагадувала закручену драбину з двома нитками, з'єднаними парами нуклеотидів. Нуклеотиди складаються з чотирьох типів азотистих основ: аденіну (А), тиміну (Т), цитозину (Ц) і гуаніну (Г). Послідовність цих основ у молекулі

DNA Double Helix



Spiral Staircase



ДНК формувала генетичний код, який визначав характеристики організму. Також, важливим є те, що клітини мають диплоїдний набір хромосом, тобто цей набір є таким збором хромосом, при якому у кожної з них є двійник, тобто ці нуклеотидні структури розташовані попарно.

Натхненна своїми новими знаннями, Марія вирішила провести невеликий генетичний експеримент на плодових мушках (*Drosophila*). Вона дізналася, що

плодові мухи швидко розмножуються (виліт нового покоління мух відбувався через 10-12 діб після відкладення яєць мухами на поживному середовищі) і мають чіткі характеристики, які можна легко спостерігати.

Як справжня дослідниця, Марія ознайомилась з науковою літературою з теми дослідження, що під час експерименту допомогло їй виявити безліч мутацій порівняно з нормальною формою. Свої спостереження Марія представила у таблиці 1:

Таблиця 1

Порівняльна характеристика нормальних і мутантних форм мушки дрозофіли

№ п/п	Ознаки	Нормальна форма	Мутантна форма
1.	Забарвлення і розмір тіла	сіре, довжиною 3 мм	чорне, довжиною 4 мм
2.	Форма і розмір крил	довгі, овальні	зачаткові
3.	Забарвлення очей	червоні, фасеточні	вишневі, фасеточні
4.	Інші ознаки		деякі особини мають ознаки самця (статеві гребінці) і самки (черевце з яйцекладом).

Марія спостерігала, як ці ознаки передаються з покоління в покоління, що дало їй цінне розуміння механізмів успадкування ознак і поняття про мутації.

ЗАВДАННЯ 1.

1. Прочитайте текст і виконайте тестові завдання:

1.1 Структура ДНК нагадує:

- а) гвинтові сходи;
- б) закручену драбину;
- в) кругову петлю;
- г) розгалужене дерево.

1.2 Скільки типів азотистих основ міститься в ДНК?

- а) 2;
- б) 3;
- в) 4;
- г) 5.

1.3 Яка зміна спостерігалася у мутантної форми мухи дрозофіли в забарвленні й розмірах тіла?

- а) сірого кольору, довжиною 3 мм;
- б) чорного кольору, довжиною 4 мм;
- в) червоний, гранований;
- г) вишневі, гранчасті.

Відповіді: 1.1- б, 1.2 – в, 1.3 – б.

ЗАВДАННЯ 2. Оберіть правильні твердження:

А. ДНК складається з нуклеотидів.	Так/Ні
Б. Мутації можуть бути спричинені зовнішніми факторами.	Так/Ні
В. Мутації завжди мають шкідливі наслідки.	Так/Ні
Г. Плодові мушки розмножуються повільно.	Так/Ні
Д. Червоні та фасеточні очі – нормальна форма мухи дрозофіли	Так/Ні

Відповіді: А-так, Б-так, В-ні, Г-ні, Д-так.

Завдання 3. У лабораторії Марія проводила експеримент і за його результатами побудувала криву відкладання яєць плодових мушок (*Drosophila*), яка змінюється з часом t (у днях) під час експерименту.

3.1 Скільки сумарно яєць відкладе самка дрозофіли з 0 по 5 день свого життєвого циклу?



3.2 У який момент часу самка дрозофіли відклала найбільше яєць?

Відповідь:

3.1 З 0-5 день самка відкладе приблизно 100 яєць. **(1 бал)**

3.2 У проміжку з 2-5 день було відкладено найбільше яєць 60 штук. **(1 бал)**

Використані джерела:

1. Біологія: підручник для 9-го класу загальноосвіт. навч. закладів / Л.І. Остапенко, П.Г. Балан, В.П. Поліщук. Київ : Генеза, 2017. 256 с.
URL: <https://pidruchnyk.com.ua/1043-biologiya-9-klas-ostapchenko.html>
2. Розв'язання вправ та завдань до підручника «Біологія» П.Г. Балана 11 клас. 2011 р. URL: https://subject.com.ua/gdz/biology/11klas_1/3.html
3. Подвійна спіраль ДНК.
URL: https://www.ck12.org/book/cbse_biology_book_class_xii/section/7.2/

Стислий опис завдання:

Компетентність, що відпрацьовується: природничо-наукова грамотність, математична грамотність.

Предмет: біологія, математика.

Клас: 9, 10.

Завдання	Компетентності згідно Державного стандарту базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	компетентність у галузі природничих наук	пояснювати явища науково	Особистісний - «Процеси і явища в живій природі»	I рівень – учні користуються базовими знаннями предмета, щоб розпізнати й ідентифікувати пояснення простих наукових явищ
2	компетентність у галузі природничих наук	пояснювати явища науково		I рівень – учні користуються базовими знаннями предмета, щоб розпізнати й ідентифікувати пояснення простих наукових явищ
3	компетентність у галузі природничих наук і математиці	аналізувати й оцінювати наукові дані, твердження		III рівень – учні можуть користуватись базовими знаннями з біології, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних

ОБЕРЕЖНО! АМІАК

Авторка : *Крсек Алла Геннадіївна*

Андрійко з засобів масової інформації дізнався, що на місцевому м'ясокомбінаті сталась аварія з викидом аміаку (амоніаку). Витік хімічної речовини швидко локалізували, загрози населення він не становив. Однак хлопець вирішив більше дізнатися про те, як поводитись у випадку, якщо небезпечна ситуація повториться. Він знайшов у мережі «Інтернеті» інформаційний лист, створений за даними МОЗ, CDC US (рис.1)

ЯК ДІЯТИ У РАЗІ ХІМІЧНОЇ АТАКИ?

АМІАК у два рази легший від повітря

становить особливу **небезпеку для очей**

антидот - **атропін**

Симптоми отруєння схожі на застуду:

- біль у грудях, закладеність носа і набряклість пазух, сильний кашель і задуха;
- різь в очах;
- порушення частоти пульсу;
- почервоніння шкіри;
- подразнення слизових оболонок та шкіри.

ПІДГОТУЙТЕСЬ

- ✓ Зробіть запас води у герметичних ємностях.
- ✓ Підготуйте респіратор, запас марлі, рушників, масок або ватно-марлевих пов'язок.
- ✓ Тримайте вдома **запас 5%-го розчину оцтової, лимонної або соляної кислоти**, крапель для очей
- ✓ Придбайте або зробіть самостійно **ноші**

ЯК ДІЯТИ

- ✓ Слухайте вказівки влади, ДСНС.
- ✓ При появі в приміщенні **специфічного запаху** вдягніть пов'язку змочену розчином оцтової, лимонної або соляної кислоти.
- ✓ **Щільно закрийте вікна і двері**, закрийте віконні та дверні проїми тканиною, змоченою в лимонній кислоті або слабкому розчині оцту.
- ✓ **Виходити із зони зараження** необхідно перпендикулярно до напрямку вітру.

ПРИ УРАЖЕННІ

1. Викликати бригаду швидкої допомоги.
2. Якомога швидше прополоскати рот, горло і ніс водою або 5%-им розчином оцтової, лимонної або соляної кислоти.
3. Промити водою очі.
4. Дати випити потерпілому води. Якщо аміак потрапив в шлунок - промити його сольовим розчином.
5. Промити всі уражені ділянки шкіри великим об'ємом води. При ураженнях шкіри зробити примочки з 5%-го розчину оцтової, лимонної або соляної кислоти. Використовувати лише натуральну тканину (синтетика може взаємодіяти з амонієм).
6. Зробити інгаляцію з антибіотиком або маслом, а також дати подихати паром лимонної або оцтової кислоти (при цьому потерпілому потрібно мовчати). При набряклостях допоможуть зігріваючі компреси.
7. Закапати очі розчином Дикаїну або іншими краплями та надіти сонцезахисні окуляри.
8. Якщо знадвору безпечно - винести потерпілого подихати свіжим повітрям в горизонтальному положенні.

Джерело: дані МОЗ, CDC US

Рис. 1.

Інформаційний лист, створений за даними МОЗ, CDC US [1]

На уроках хімії Андрій вивчав властивості розчинів кислот й основ. Прочитавши розділ з інформаційного листа: «Як діяти у разі хімічної атаки?», хлопець висунув гіпотезу щодо характеру середовища розчину аміаку.

Щоб перевірити гіпотезу, Андрій вирішив провести експеримент. Для цього він в аптеці придбав препарат, який зображено на рис. 2. Коли до отвору з розчином хлопець підніс вологий універсальний індикаторний папір, то він змінив колір на синій, де крапля безбарвного розчину фенол фталейну надала водному розчину малинового забарвлення. Гіпотеза Андрія підтвердилася.



Рис. 2. Медичний препарат, придбаний Андрієм
(<https://i.apteka24.ua/products/7a596942-9212-11eb-9b20-064212086763.jpeg>)

Щоб оцінити рівень небезпеки аміаку, Андрій знайшов значення гранично допустимої концентрації (ГДК) – показника безпечного рівня вмісту шкідливих речовин у довкіллі, максимальна кількість шкідливої речовини в одиниці об'єму або маси у водному, повітряному чи ґрунтовому середовищах, що майже не впливає на здоров'я людини [2]. Гранично допустима концентрація аміаку в приміщенні згідно Гігієнічних регламентів МОЗ України від 14 січня 2020 року № 52 становить 20 мг в 1 м³ [3].

ЗАВДАННЯ 1. Проаналізувавши симптоми отруєння, хлопець зробив висновок, що аміак у людини найбільше вражає очі, а також:

- А. Травну систему.
- Б. Дихальну систему.
- В. Нервову систему.
- Г. Опорно-рухову систему.

Правильна відповідь: Б.

Критерії оцінювання: правильна відповідь – 1 бал.

ЗАВДАННЯ 2.

Яку гіпотеза була сформульована на початку дослідження про розчин аміаку?(Біля вірогідних варіантів зазначте "Так" чи "Ні")

А	Розчин аміаку має лужне середовище	"Так" / "Ні"
Б	Розчин аміаку має різкий запах	"Так" / "Ні"
В	Розчин аміаку можна нейтралізувати розчином оцтової або лимонної кислоти	"Так" / "Ні"
Г	Розчин аміаку має рН більше 7	"Так" / "Ні"

Правильна відповідь: А-так, Б-ні, В-ні, Г-так.

Критерії оцінювання:

1 правильна відповідь – 1 бал;

2 правильні відповіді – 2 бали.

ЗАВДАННЯ 3. Чи буде перевищена безпечна концентрація аміаку (ГДК) в кімнаті Андрія (розміри кімнати ширина 5 м, довжина 4 м, висота 2,5 м), якщо 25 % аміаку з придбаної пляшечки випарується в повітря? (Вважати, що кімната герметично закрита).

Розв'язування:

1. Об'єм кімнати становить $5 \cdot 4 \cdot 2,5 \text{ м}^3 = 50 \text{ м}^3$

2. У пляшці препарату міститься (згідно з етикеткою) 10 г аміаку, що дорівнює 10000 мг.

3. Випарується $10 \text{ г} \cdot 0,25 = 2,5 \text{ г}$ аміаку.

4. Концентрація аміаку в кімнаті становитиме: $2500 \text{ мг} : 50 \text{ м}^3 = 50 \text{ мг в } 1 \text{ м}^3$.

Висновок: концентрація аміаку в кімнаті за таких умов буде перевищувати ГДК.

Критерії оцінювання:

1. Наведено розрахунок і отримано правильний результат – 1 бал.

2. Наведено розрахунок і отримано правильний результат.

Результат порівняно з даними зі стимулу. Правильно сформульовано висновок – 2 бали.

ЗАВДАННЯ 4. Запропонуйте Андрію алгоритм дій в разі виявлення різкого запаху аміаку в кімнаті.

Розв'язування:

Алгоритм дій (орієнтовно):

1. Захисти очі, органи дихання.

2. Негайно залишити кімнату.

3. На вулиці негайно зняти будь-який одяг, на якому може бути аміак, і швидко змити аміак зі шкіри великою кількістю води з милом, а також промити очі великою кількістю води.

4. У разі необхідності, слід негайно звернутися за медичною допомогою.

Правильна відповідь: 2 бали.

Критерії оцінювання:

1. Правильно сформульовано алгоритм дії в даній ситуації (2-3 вірні дії в правильному порядку) – 2 бал.
2. Вказано хоча б одну правильну дію – 1 бал.

ЗАВДАННЯ 5.

За порадою інформаційного листка, створеного за даними МОЗ, CDC US, Андрій вирішив приготувати розчин лимонної кислоти. Він прибав пакетик з 20 г лимонної кислоти. У якому об'ємі води потрібно розчинити дану масу речовини, щоб отримати розчин з бажаною масовою часткою розчиненої речовини.

Розв'язування:

Один з можливих варіантів обчислення.

1. Масова частка води в бажаному розчині: $100\% - 5\% = 95\%$
2. Складаємо пропорцію:
5% кислоти відповідає 20г, а
95% води - x г.

Звідси маса води: $x = 20 \text{ г} \cdot 95\% / 5\% = 380 \text{ г}$.

3. Об'єм води знаходимо, використовуючи значення густини води (приблизно 1 г/мл): $380 \text{ г} \cdot 1 \text{ г/мл} = 380 \text{ мл}$.

Критерії оцінювання:

1. Правильно обчислено масу води – 1 бал.
2. Правильно обчислено об'єм води – 1 бал.

Стислий опис завдання:

Компетентність, що відпрацьовується: природничо-наукова грамотність.

Предмет: хімія, біологія, основи здоров'я.

Клас: 9.

Завдання	Компетентності відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності (тверді навички)
1	компетентність у галузі природничих наук;	наукове пояснення явищ	індивідуальний / локальний «Процеси і явища в живій природі»; «Збереження і зміцнення здоров'я людини» «Небезпеки і ризику»	I рівень складності – учні використовують базові знання предмета (біологія), щоб розпізнати та ідентифікувати пояснення простих наукових явищ
2	компетентність у галузі природничих наук;	наукове пояснення явищ оцінювання й розроблення наукового завдання наукова	індивідуальний / локальний «Процеси і явища в неживій природі»	II рівень – учні можуть використовувати базові знання з хімії, щоб зробити

		інтерпретація даних і доказів		правильний висновок щодо простого набору даних
3	компетентність у галузі природничих наук – математична;	наукова інтерпретація даних і доказів	індивідуальний / локальний «Небезпеки і ризику»	IV рівень – учні можуть інтерпретувати дані, отримані з не дуже складних наборів даних, робити відповідні висновки, що виходять за межі наявних даних, та обґрунтовувати свій вибір.
4	компетентність у галузі природничих наук;		індивідуальний / локальний «Небезпеки і ризику»	IV рівень – учні можуть інтерпретувати дані, отримані з не дуже складних наборів даних, робити відповідні висновки, що виходять за межі наявних даних, та обґрунтовувати свій вибір.
5	компетентність у галузі природничих наук –математична.	наукова інтерпретація даних і доказів	наукова інтерпретація даних і доказів	III рівень – учні можуть у менш відомих або складніших ситуаціях запропонувати пояснення в разі наявності певних підказок

М'які навички:

1. Володіння рідною мовою.
2. Критичне мислення.
3. Адаптивність.
4. Креативність.

Використана література:

1. Аміак: як діяти при загрозі отруєння
URL: <https://ua-energy.org/uk/posts/amiak-iak-diiaty-pry-zahrozi-otruiennia>
2. Граничнодопустима концентрація // Енциклопедія водного господарства, природокористування, природовідтворення, сталого розвитку / А. В. Яцик, В. Я. Шевчук. К. : Генеза, 2006. С. 170. ISBN 966-504-471-0
3. Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць.
URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0156-20#Text>

ПЕСТИЦИДИ

Автор: *Озарчук Андрій Валерійович*

Прочитайте текст статті.

Ваша місцева фермерська спілка звернулася до вас з проблемою, що рівень використання пестицидів зріс в останні роки, але врожаї пшениці стали меншими (рис. 1). Пестициди є хімічними речовинами, які використовуються для захисту рослин від шкідників і хвороб. Однак, їх використання може мати серйозні наслідки для довкілля й здоров'я людини. Зокрема, пестициди можуть забруднювати ґрунт і воду, що призводить до зменшення родючості ґрунту та вимирання деяких видів рослин і тварин. Крім того, залишки пестицидів можуть накопичуватись в продуктах харчування та впливати на здоров'я людини, зокрема, на розвиток онкологічних захворювань, порушення роботи нервової системи й інші захворювання.

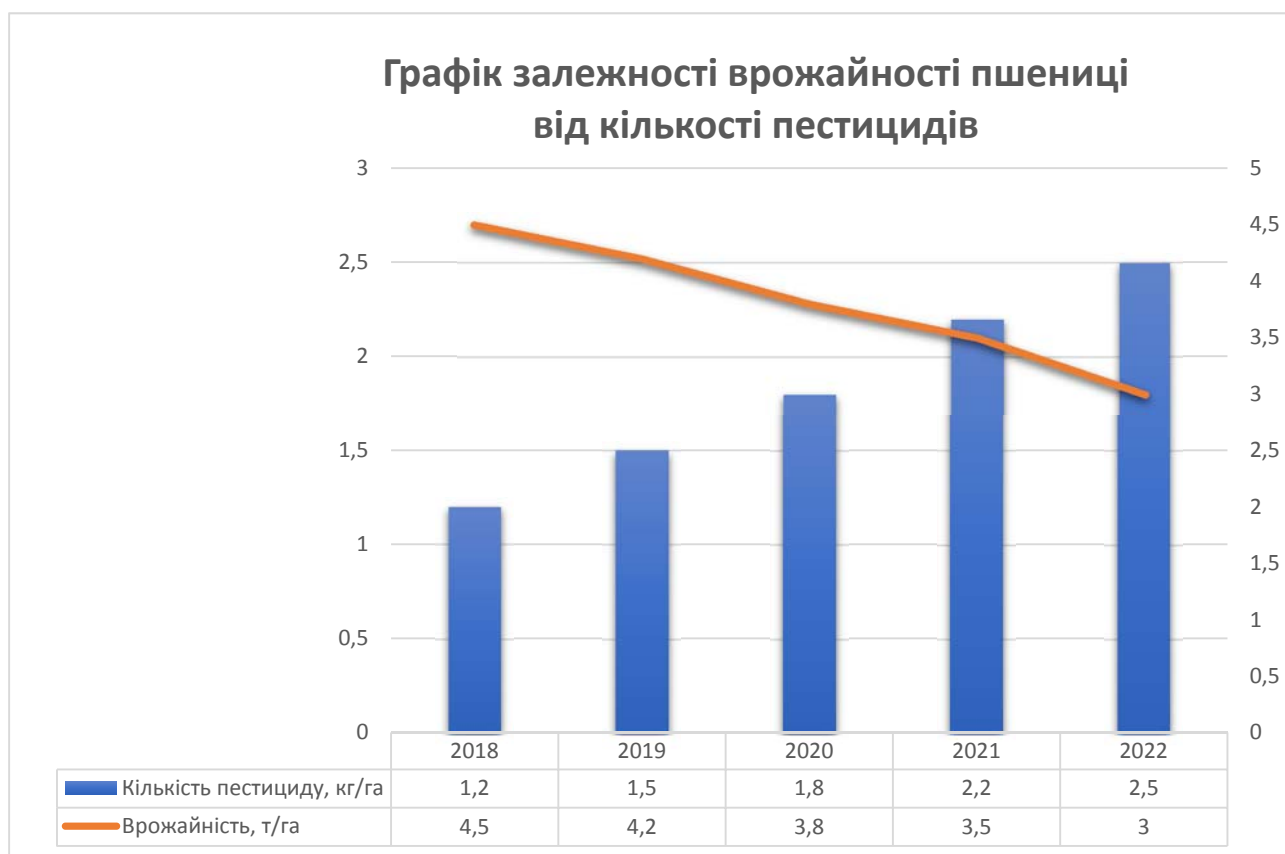


Рис. 1. Графік залежності врожайності пшениці від кількості пестицидів

За даними досліджень, найбільш шкідливими є пестициди, які належать до групи органофосфатів. Їх використання має бути обмеженим й контрольованим, щоб зменшити ризики для здоров'я людей та навколишнього середовища. Можливі шляхи зменшення використання пестицидів включають використання біологічних засобів захисту рослин, використання більш

безпечних хімічних засобів і використання інших методів землеробства, які не потребують використання пестицидів. Отже, використання пестицидів може мати серйозні наслідки для здоров'я людини й навколишнього середовища, тому є потреба контролювати їх використання та розробляти безпечніші й екологічно збалансовані методи захисту рослин від шкідників і хвороб.

ЗАВДАННЯ 1:

1. Які пестициди належать до найбільш шкідливих для здоров'я людини й навколишнього середовища? (1 бал)

- А. Органоцинкові.
- Б. Органохлориди.
- В. Органосилікони.
- Г. Органофосфати.

Правильна відповідь: Г. Органофосфати.

Контекст: хімічний, біологічний.

Компетентність: розуміння наукових понять та явищ.

Знання: хімія, біологія.

Ставлення: відповідальність за довкілля.

Рівень складності: учні на рівні II здатні знаходити інформацію, яка є прихованою або неоднозначною в тексті, а також порівнювати і контрастувати інформацію з різних джерел або на основі свого загального знання.

Характер завдання: знаходження інформації в тексті про незнайомий тематичний контекст і застосування її до біологічної ситуації.

ЗАВДАННЯ 2. Визначте правильність висловлених тверджень. (2 бали).

1.	Використання пестицидів сприяє екологічно збалансованому землеробству.	Так/Ні
2.	Пестициди можуть спричиняти онкологічні захворювання у людини	Так/Ні
3.	Пестициди можуть сприяти збереженню біорізноманіття.	Так/Ні
4.	Пестициди можуть зменшувати ризик захворювання рослин.	Так/Ні

Правильна відповідь: Ні. Так. Ні. Так.

Контекст: екологічний, біологічний, хімічний.

Компетентність: розуміння наукових понять та явищ.

Знання: біологія, хімія, екологія.

Ставлення: відповідальність за довкілля.

Рівень складності: учні на рівні II здатні знаходити інформацію, яка є прихованою або неоднозначною в тексті, а також порівнювати і контрастувати інформацію з різних джерел або на основі свого загального знання.

Характер завдання: знаходження інформації в тексті про незнайомий тематичний контекст і застосування її до біологічної ситуації.

ЗАВДАННЯ 3. Аналізуючи графік залежності врожайності пшениці від кількості пестицидів, поясніть, як кількість внесених хімікатів впливає на родючість, використовуючи наукові терміни та факти. (3 бали)

Правильна відповідь: Пестициди в малих дозах покращують родючість пшениці, бо пригнічують конкурентів і шкідників. Однак, надмірне використання пестицидів може призвести до забруднення ґрунту та води, що знижує родючість ґрунту й шкодить здоров'ю людини і навколишнього середовища. Тому необхідно дотримуватися оптимальної кількості пестицидів для досягнення найвищої врожайності й збереження здоров'я.

Контекст: екологічний, біологічний, хімічний.

Компетентність: розуміння наукових понять і явищ.

Знання: біологія, хімія, екологія.

Ставлення: відповідальність за довкілля.

Рівень складності: учні на рівні IV здатні знаходити інформацію, яка є прихованою або неоднозначною в тексті, а також порівнювати і контрастувати інформацію з різних джерел або на основі свого загального знання.

Характер завдання: Знаходження інформації в тексті про незнайомий тематичний контекст і застосування її до біологічної ситуації.

Використані джерела:

1. Baweja, P., Kumar, S., Kumar, G. (2020). Fertilizers and Pesticides: Their Impact on Soil Health and Environment. In: Giri, B., Varma, A. (eds) Soil Health. Soil Biology, vol 59. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-44364-1_15
2. Gunstone, T. Cornelisse, K. Klein et al. Pesticides and Soil Invertebrates: A Hazard Assessment (2021). Pesticides and Soil Invertebrates: A Hazard Assessment. // Front. Environ. Sci. / Sec. Soil Processes – Volume 9. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2021.643847>

Стислий опис завдання:

Компетентність, що відпрацьовується: природничо-наукова грамотність.

Предмети: хімія, біологія, екологія.

Класи: 10, 11.

Завдання	PISA		
Компетентності відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти	Компетентност і природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності

1.	компетентність у галузі природничих наук;	наукове пояснення явищ	контекст локальний	II рівень – учні користуються базовими знаннями предмета, щоб розпізнати й ідентифікувати пояснення простих наукових явищ
2.	компетентність у галузі природничих наук;	наукове пояснення явищ	контекст локальний, глобальний	II рівень – учні можуть користуватись базовими знаннями з географії, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних
3.	компетентність у галузі природничих наук;	наукове пояснення явищ	контекст глобальний	IV рівень – учні здатні використовувати свої знання і розуміння для постановки і розв’язання проблем, які потребують аналізу та синтезу різних джерел інформації.

СЛОНОВА ЗУБНА ПАСТА

Авторка: *Трубчаніна Олена Михайлівна*

Слонова зубна паста – дослід, який демонструє багатократне збільшення об'єму суміші речовин у результаті хімічної реакції. Він часто проводиться у європейських й американських школах, тому що для нього потрібно зовсім небагато легкодоступних реактивів, при цьому в результаті виходить "вулкан піни". Інша назва цього досвіду – "зефірний експеримент" або "зубна паста для жирафа". Опис досвіду, який проводить педагог-предметник: у поліетиленову пляшку, що на підносі, заливаємо 1 чайну ложку 30%-го розчину гідроген пероксиду. Додайте 1 чайну ложку рідкого мила або засобу для миття посуду й 1 щіпку харчового барвника. Окремо ретельно перемішайте 2 столові ложки теплої води й 1 чайну ложку сухих дріжджів, а потім вилийте суміш у пляшку, що сприятиме утворенню кольорової піни, що нагадує зубну пасту, яку видавлюють з величезного тюбика. Дріжджі, як активні мікроорганізми, викликають швидке розкладання гідроген пероксиду на воду та кисень; останній, збираючись в бульбашки, різко збільшує об'єм суміші, створюючи в мильному розчині піну. Пластиковая пляшка нагрівається, і може бути деформована (рис.1).



Рис.1. Дослід «Слонова зубна паста»

ЗАВДАННЯ 1. Яка характеристика правильно описує фізичні властивості кисню (н.у.)?

1. Слаборозчинна у воді рідина.
2. Розчинна у воді рідина.
3. Слаборозчинний у воді газ.
4. Розчинний у воді газ.

ЗАВДАННЯ 2. На підставі наведеної в тексті фрази: "Пластиковая пляшка нагрівається, і може бути деформована" – сформулюйте твердження про класифікацію хімічної реакції розкладу гідроген пероксиду за тепловим ефектом.

Відповідь:

ЗАВДАННЯ 3. У чому полягає некоректність фрази "Дріжджі, як активні мікроорганізми, викликають швидке розкладання гідроген пероксиду на воду та кисень..."? Сформулюйте фразу, яка точніше відбиває суть інформації. Якщо ви вирішили повторити експеримент вдома, взявши 3%-вий розчин перекису водню, але у вас не виявилось сухих дріжджів, чим їх можна замінити?

Відповідь:

ЗАВДАННЯ 4. Які способи одержання кисню у лабораторії, окрім із гідроген пероксиду, Вам відомі? Як довести наявність кисню в посудині?

Відповідь:

Відповіді до завдань

№ завдання	Відповідь	Бали за завдання
1	3	1 бал

Критерії оцінювання завдань з розгорнутою відповіддю

№ завдання	Можлива відповідь	Бали за завдання
2	Сформульовано твердження про класифікацію хімічної реакції розкладу гідроген пероксиду за тепловим ефектом: це екзотермічна реакція, оскільки супроводжується виділенням тепла. Надано вірну відповідь. Надано інші відповіді, або відповідь відсутня.	1 бал 0 балів
3	Фраза «активні мікроорганізми» стосовно реагентів некоректна, так можна сказати про живі організми, а не про вихідні речовини; запропоновано свій варіант викладу інформації, що передає таку ідею: «Дріжджі містять речовину, яка прискорює хімічну реакцію, залишаючись після її перебігу незмінною, її називають каталізатором» Роз'яснено причину некоректності фрази або запропоновано більш точне формулювання цієї думки, запропоновано у якості каталізатору, замість сухих дріжджів, шматочки сирих овочів, наприклад картоплі, моркви, чи крихти хлібу. Запропоновано лише заміну сухих дріжджів. Роз'яснено лише причину некоректності фрази про дріжджі. Надано інші відповіді, або відповідь відсутня.	бали 1 бал 1 бал 0 балів
4	Названо способи одержання кисню у лабораторії: кисень добувають у навчальних лабораторіях університетів термічним розкладом деяких оксигеновмісних сполук: калій перманганату $KMnO_4$, калій хлорату $KClO_3$ тощо, або електролізом води. Описано спосіб, як перевірити наявність кисню за допомогою жевріючої скіпки:	2 бали

	<p>кисень можна виявити за допомогою жевріючої скіпки, вона яскраво спалахує в посудині із цим газом. Названо способи одержання, описано спосіб жевріючої скіпки. Названо лише способи одержання. Описано лише спосіб жевріючої скіпки. Надано інші відповіді, або відповідь відсутня.</p>	<p>1 бал</p> <p>1 бал</p> <p>0 балів</p>
--	--	---

Стислий опис завдання:

Компетентність, що відпрацьовується: природничо-наукова грамотність.

Предмет: хімія.

Класи: 7-9 клас.

Завдання	Компетентності відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	компетентність у галузі природничих наук;	наукове пояснення явищ	контекст локальний	I рівень – учні Використовують базові знання предмета (хімії), щоб розпізнати та ідентифікувати Пояснення простих наукових явищ
2	компетентність у галузі природничих наук;	наукове пояснення явищ	контекст локальний	II рівень – учні можуть Використовувати базові знання, щоб зробити Правильний висновок щодо простого набору даних, здатні застосовувати знання предмета.
3	компетентність у галузі природничих наук;	наукове пояснення явищ	контекст локальний	III рівень – учні можуть користуватися помірним знанням предмета, щоб ідентифікувати відомі явища або пояснити їх.

4	компетентність у галузі природничих наук;	наукове пояснення явищ	контекст локальний	III рівень – учні можуть користуватися помірним знанням предмета, щоб ідентифікувати відомі явища або пояснити їх

Використані джерела:

1. Олена Трубочаніна. Популярний експеримент «Зубна паста для слонів» в рамках stem-проекту, 2020. Олена Трубочаніна Зрозуміти ХІМІЮ. URL: https://www.youtube.com/watch?v=5GwWgFy4V2Y&ab_channel=ОленаТрубочанінаЗрозумітиХІМІЮ (дата звернення: 30.06.2023).

ТУБЕРКУЛЬОЗ

Авторка: Хайтова Ганна Дмитрівна

Туберкульоз – це інфекційне захворювання, що викликається бактерією *Mycobacterium tuberculosis*, яку ще називають паличкою Коха – на честь науковця, що відкрив цей збудник у 1882 році. Воно вражає насамперед легені, але може також уражати інші частини тіла. Туберкульоз поширюється повітряно-крапельним шляхом, коли люди з активною формою туберкульозу в легенях кашляють, чхають або спльовують. Виявити початкові туберкульозні зміни в легенях можна лише рентгенологічними методами обстеження. Для профілактики туберкульозу серед дітей і підлітків є своєчасне проведення туберкулінових проб і щеплень БЦЖ.



ЗАВДАННЯ.

1. Дайте відповідь на питання:

1.1 Що з переліченого НЕ є загальним симптомом туберкульозу:

- А. Кашель з кров'ю.
- Б. Біль у грудях.
- В. Нічна пітливість.
- Г. Нудота.

1.2 Який з наведених нижче шляхів поширення туберкульозу є найпоширенішим?

- А. Через заражену їжу.
- Б. Статевим шляхом.
- В. Через повітря.
- Г. Через контакт з інфікованими тваринами.

1.3 Туберкульоз є захворюванням:

- А. Бактеріальним.
- Б. Вірусним.
- В. Мікробним.
- Г. Фізіологічним.

Відповіді: 1.1 – г. 1.2 – в. 1.3 – а.

2. Прочитайте текст. Дайте відповіді на запитання:

У 2020 році в Україні зареєстрували 17 593 випадки захворювання на активний туберкульоз, включно з рецидивами. Це на 29,8% нижче, ніж у 2019 році, тоді зареєстрували 25 237 випадків.

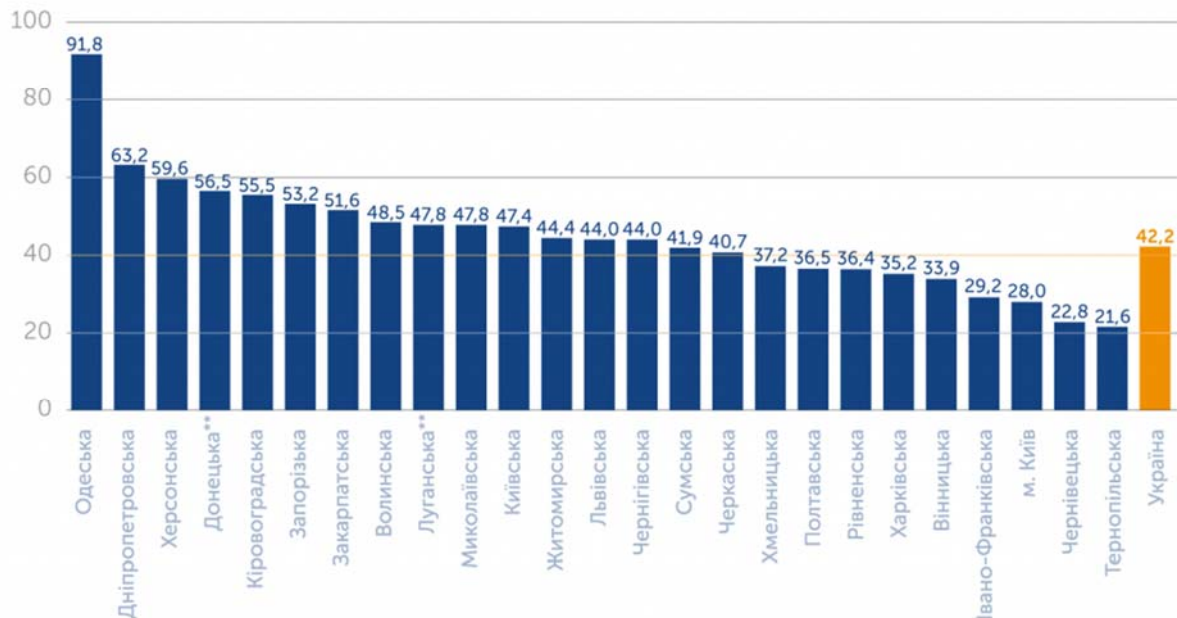
У розрахунку на 100 000 населення показник захворюваності знизився із 60,1 до 42,2.

ЗАХВОРЮВАНІСТЬ НА ТБ В УКРАЇНІ

Включно з новими випадками та рецидивами, 2020*



ЦЕНТР
ГРОМАДСЬКОГО
ЗДОРОВ'Я



* На 100 000 населення. ** Контрольована Україною територія.

www.phc.org.ua

Найвищі рівні захворюваності на туберкульоз зареєстровано серед населення Одеської (2 171 випадок), Дніпропетровської (2 005), Львівської (1 098) областей та підконтрольної Україні частини Донецької (1 065) області.

Водночас, у Тернопільській області зафіксували найбільше зниження захворюваності — на 48,9%. Також помітне зниження в Чернівецькій (43,8%), Івано-Франківській (41,9%), Вінницькій (39,4%) областях та м. Київ (37,8%).

Оберіть твердження, які, на ваш погляд, є правильними (зазначте "Так" чи "Ні")

А. У 2020 році в Україні було зареєстровано 17 593 випадки активного туберкульозу, включаючи рецидиви.	Так/Ні
Б. Показник захворюваності на 100 000 населення у 2020 році знизився з 60,1 до 42,2.	Так/Ні
В. У 2020 році в Україні було зареєстровано 25 237 випадків активного туберкульозу, включаючи рецидиви.	Так/Ні
Г. Найбільше зниження захворюваності на туберкульоз у 2020 році зафіксовано в Тернопільській області.	Так/Ні
Д. Показник захворюваності на 100 000 населення у 2020 році зріс з 42,2 до 60,1.	Так/Ні

Відповіді: А-так, Б-так, В-ні, Г-так, Д-ні.

3.1 У одного з учнів виявили туберкульоз. Його почали лікувати. Вдома йому виділили окремий посуд та речі туалету, а у квартирі стали регулярно проводити дезінфекцію. Як ви думаєте, для чого це роблять?

3.2 Через кілька тижнів лікування стан учня покращився, і він зміг повернутися до школи. Однак його однокласники й вчителі були занепокоєні ризиком інфікування. Адміністрація школи організувала зустріч з медичним працівником, щоб розповісти учням і співробітникам про туберкульоз і шляхи його поширення. Яких заходів може вжити школа, щоб запобігти поширенню туберкульозу й забезпечити безпеку своїх учнів і персоналу?

Відповідь:

3.1 Туберкульоз – це інфекційне захворювання, яке поширюється повітряно-крапельним шляхом, коли люди з активною формою туберкульозу в легенях кашляють, чхають або спльовують. Надаючи студенту окремий посуд і туалетні приналежності та регулярно дезінфікуючи його квартиру, його сім'я й опікуни вживають заходів, щоб зменшити ризик передачі інфекції й захистити інших від зараження. (2 бали)

3.2

- Заохочувати студентів і співробітників дотримуватися правил гігієни, наприклад, прикривати рот і ніс під час кашлю або чхання, регулярно мити руки й уникати тісного контакту з іншими людьми, якщо вони хворі.
- Забезпечення добре провітрюваного середовища для зменшення концентрації бактерій у повітрі.
- Стежити за станом здоров'я студентів і співробітників і заохочувати їх звертатися до лікаря, якщо у них з'являються симптоми туберкульозу. (3 бали)

Використані джерела:

1. Testing for tuberculosis infection and screening for tuberculosis disease among incoming refugees from Ukraine to European countries (europa.eu)
2. Туберкульоз. Як запобігти хворобі? – Центр сімейної медицини (brovmedcentr.in.ua)
3. Захворюваність на туберкульоз в Україні у 2020 році знизилася майже на 30% | Центр громадського здоров'я (phc.org.ua)
4. Паличка Коха: властивості, зараження, протягом інфекції, діагностика, терапія (priora.com.ua)

Стислий опис завдання:

Компетентність, що відпрацьовується: природничо-наукова грамотність, математична грамотність.

Предмет: біологія, математика, основи здоров'я.

Клас: 8-11.

Завдан-ня	Компетентності згідно з Державним стандартом базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	компетентність у галузі природничих наук	пояснювати явища науково	Особистісний, національний - «Збереження і зміцнення здоров'я людини»	I рівень – учні користуються базовими знаннями предмета, щоб розпізнати й ідентифікувати пояснення простих наукових явищ
2	компетентність у галузі природничих наук, математиці	інтерпретувати дані й докази науково		II рівень – учні користуються базовими знаннями предмета, щоб розпізнати й ідентифікувати пояснення простих наукових явищ
3	компетентність у галузі природничих наук	досліджувати, оцінювати та використовувати природничо наукову інформацію для		III рівень – учні можуть користуватись базовими знаннями з біології, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних

НІМЕСУЛІД

Авторка: *Кріль Наталія Ігорівна*



Рис. 1. Німесил [1].

Німесулід, який в Україні найчастіше продають під торговою маркою «Німесил», набув широкої популярності як жарознижувальний, протизапальний та знеболювальний засіб, який використовують при дисменореї, остеоартриті та у ветеринарії. Незважаючи на це, його внесли в список рецептурних препаратів у нашій країні. У багатьох країнах Європи обмежили його використання та заборонили в США. Це сталося через широкий спектр серйозних побічних ефектів, що супроводжують його використання, перш за все – негативна дія на печінку й нирки. Для використання дорослими при лікуванні запальних процесів, що супроводжуються сильним болем, рекомендовано вживати не більше 200 мг препарату на добу (100 мг разова доза) [2; 3; 4].

За допомогою сліпого рендомізованого дослідження було доведено майже однакову ефективність німесулід, ібупрофену та парацетамолу в якості жарознижувального й знеболювального. Проблема виникає в розрахунку оптимального дозування на 1 кг ваги тіла людини: німесулід – 1,5 мг, парацетамол, – 10 мг, ібупрофен – 10 мг. Тому лікарю слід ретельно оцінити ризик/користь під час призначення німесулід для лікування. Максимальна разова доза ібупрофену – 600 мг (за призначенням лікаря до 800 мг), добова – 1200 мг, парацетамолу – разова максимальна доза 1000 мг, добова – 4 г. [5; 6; 7].

ЗАВДАННЯ 1.

Катя придбала Ібупрофен за рекомендацією лікаря, щоб полегшити дисменорею. Скільки таблеток препарату потрібно випити дівчині, щоб отримати максимальний знеболювальний ефект, якщо її вага становить 58 кг?
(1 бал)



Рис. 2. Ібупрофен табл. в/о 200мг №50 [8].

- А. 1.
- Б. 2.
- В. 3.
- Г. 5.

Правильна відповідь: 3.

ЗАВДАННЯ 2. Оберіть правильні твердження. (2 бали)

А. «Німесил» найдієвіший засіб від менструального болю.	Так/Ні
Б. Перед вживанням ліків потрібно уважно ознайомитися з інструкцією.	Так/Ні
В. Парацетамол використовують виключно для зниження температури під час гарячки.	Так/Ні
Г. Людям, які хворіють на гепатит та цироз, суворо заборонено вживати німесулід.	Так/Ні
Д. Ібупрофен є абсолютно безпечним, його можна приймати без консультації лікаря.	Так/Ні

Правильні відповіді: А – ні, Б – так, В – ні, Г – так, Д – ні.

ЗАВДАННЯ 3. Проаналізуйте етикетку медичного препарату. Дайте відповіді на запитання. (3 бали)



Рис. 3. Ібупрофен Ібуфен суспензія для дітей зі смаком полуниці, 100 мг/5 мл, 100 мл.[9]

А. Яка кількість ібупрофену міститься в даному об'ємі суспензії?

Б. Які переваги використання цієї суспензії для дітей?

В. Шестимісячний Олег має температуру 39 °С. Обґрунтуйте доцільність використання препарату «Ібуфен»? Що потрібно зробити перед використанням?

Правильні відповіді: А. 2000 мг, Б. Приємний смак, рідину дитина легше проковтне, розчин діятиме швидше, ніж тверда таблетка. В. Температуру вище 38 °С потрібно збивати, немовлятам потрібне невелике та регульоване дозування. Перед використанням потрібно порадитися з лікарем під час прийому про

можливі варіанти ліків у таких ситуаціях, ознайомитися з інструкцією, розрахувати дозування, безпосередньо перед вживанням збовтати пляшечку.

ЗАВДАННЯ 4. Сергій і Аня мають періодичні головні болі. Лікарі призначили їм два препарати: Ані – «Ібупрофен», Сергію – «Nurofen». Якого висновку можна дійти, оглянувши упаковки ліків? (1 бал)

Рис. 4. Нурофен® форте (Nurofen Forte) [10]



<https://epicentrk.ua/ua/shop/ibuprofen-nurofen-12-tabletki-200-mg.html>



<https://tabletki.ua/uk/%D0%98%D0%B1%D1%83%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%B5%D0%BD/4719/>

Стислий опис завдання:

Компетентність, що відпрацьовується: природничо-наукова грамотність.

Предмет: біологія, основи здоров'я, математика.

Клас: 8.

Список використаних джерел:

1. Німесил. URL: <https://mypharmacy.com.ua/Nimesil/instruction/4076/>
2. Як німесулід здобув "популярність" та чи дійсно ібупрофен допомагає "не так добре" URL: <https://berezhy-sebe.com/yak-nimesulid-zdobuv-populiarnist/>
3. Німесулід URL: <https://www.ema.europa.eu/en/medicines/human/referrals/nimesulide-1>
4. Німесил® . Нормативна база. URL: <https://mozdocs.kiev.ua/likiview.php?id=24766>
5. Жарознижувальну дію німесуліду, парацетамолу та ібупрофен-парацетамолу. URL: https://www.researchgate.net/publication/12069832_Antipyretic_effects_of_nimesulide_paracetamol_and_ibuprofen-paracetamol
7. Парацетамол-Дарниця. Аналгетики та антипіретики.

URL:<https://www.darnitsa.ua/ru/catalog/paratsetamol-darnitsya>

8. Ібупрофен табл. в/о 200мг №50.
 URL:https://apteka1.net/ru/catalog/medikamenty/ibuprofen_tabl_p_o_200?verDefault=full
9. Ібуфен суспензія для дітей зі смаком полуниці, 100 мг/5 мл, 100 мл.
 URL:<https://www.apteka24.ua/uk/ibufen-100-mg-5-ml-100-ml/>
10. Нурофен® форте (Nurofen Forte). URL:<https://compendium.com.ua/dec/558129/>

Завдання	Компетентності відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти	PISA		
		Компетентність і природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	Компетентність у галузі природничих наук. Математична компетентність.	Наукова інтерпретація даних і доказів.	Контекст індивідуальний / локальний «Здоров'я та захворювання»	Рівень I. Учні здатні використовувати базові знання предмета, щоб розпізнати або ідентифікувати пояснення простих наукових явищ.
2	Компетентність у галузі природничих наук.	Наукова інтерпретація даних і доказів.		II рівень – учні можуть використовувати базові знання з біології та математики, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних.
3	Компетентність у галузі природничих наук. Математична компетентність.	Наукова інтерпретація даних і доказів. Наукове пояснення.		Рівень III. Учні можуть використовувати знання предмета на достатньому рівні, щоб ідентифікувати відомі явища або пояснити їх.
4	Компетентність у галузі природничих наук.	Наукова інтерпретація даних і доказів.		Рівень I. Учні здатні використовувати базові знання предмета, щоб розпізнати або ідентифікувати пояснення простих наукових явищ.

ВЕЛОТРЕК

Авторка : *Ігнатченко Наталія Владиславівна*

У світі існує безліч різноманітних велосипедів. Звичайні на два колеса та незвичайні з одним, трьома або іншою кількістю. Велосипеди можуть мати різну кількість швидкостей, які перемикаються за рахунок зміни передаточного відношення між зірочками на педалях і ведучому колесі. Прийнято вважати, що швидкість з найменшим передаточним відношенням є першою, а з найбільшим – останньою.

ЗАВДАННЯ 1. Близнюкам Саші й Васі подарували на день народження велосипеди з набором швидкостей. Уважно роздивившись, вони помітили, що кількість зірочок, розміщених на педалях, дорівнює 3, а на задньому колесі – 6 і всі вони різного розміру. Допоможи хлопцям дізнатися загальну кількість швидкостей на велосипеді?

- А. 9 швидкостей.
- Б. 24 швидкості.
- В. 3 швидкостей.
- Д. 18 швидкостей.

Правильна відповідь: Д – 18 швидкостей.

ЗАВДАННЯ 2. Під час наступної вело подорожі, Сашко вирішив рухатись на 1 передачі, а Василь на 8. При цьому у Сашка задіяні зірочка на 20 зубів на педалях і 10 зубів на колесі. А у Василя 24 зубів на педалях і 8 на колесі.

Розрахуйте, яке передаточне відношення між зірочками у кожного з хлопців.

- А. Сашко 2:1, Василь 3:1.
- Б. Сашко 1:2, Василь 3:1.
- В. Сашко 2:1, Василь 1:3.
- Г. Сашко 1:2, Василь 1:3.

Правильна відповідь: А.

ЗАВДАННЯ 3. Не зупиняючись на досягнутому, Сашко й Василь вирішили підкорити гірські вершини. Сашко обрав 1-шу передачу, Василь вирішив долати дистанцію на 12 передачі. Чи зможуть хлопці досягти бажаного результату? Відповідь обґрунтуйте.

- А. Сашко зможе легко, а Василю буде складно.
- Б. Василю буде легко, а Сашку буде складно
- В. Кожному з них буде складно.
- Г. Обоє хлопців з однаковою легкістю зможуть дістатись вершини.

Правильна відповідь: А.

ЗАВДАННЯ 4. Дізнавшись, що їх велосипеди досить потужні та швидкісні, хлопці вирішили зробити експеримент і дізнатися, хто з них рухається швидше. При цьому обоє хлопців рухались з однаковим середнім каденсом (частота обертання педалей).

Розрахуй середню швидкість кожного з хлопців, якщо відомо:

Каденс	20 обертів/хв.
Діаметр колеса	25 дюймів
Час	10 хв
Передаточне відношення	згідно умови завдання 2

Примітка: Відповідь перевести в єдину систему вимірювання.

Дюйм – одиниця вимірювання довжини в Англійській системі мір й американських системах вимірювання. З 1958 року, після міжнародної стандартизації, була встановлена уніфікована величина, яка визначена метричною системою – 2,54 см точно.

Розв’язування:

1. Правильні передаточні відношення: Сашко 2:1, Василь 3:1.
2. За 10 хвилин педалі зроблять $20 \text{ об/хв} * 10 \text{ хв} = 200$ обертів.
3. Переведемо число 200 у дріб зі знаменником 1 $\rightarrow 200/1$.
4. За цей час у Сашка колесо зробить $2/1 * 200/1 = 400/1 = 400$ обертів.
5. За цей час у Василя колесо зробить $3/1 * 200/1 = 600/1 = 600$ обертів.
6. Довжина кола $C = \pi d$. $d = 25'' = 25 * 0,0254 = 0,635 \text{ м}$ $C = 3,14 * 0,635 \approx 2 \text{ м}$.
7. За 10 хв Сашко проїде $400 * 2 = 800 \text{ м}$.
8. За 10 хв Василь проїде $600 * 2 = 1200 \text{ м}$.
9. У системі SI швидкість (точніше її абсолютна величина) вимірюється в метрах за секунду – м/с.
10. $10 \text{ хв.} = 10 * 60 = 600 \text{ с}$.
11. Середня швидкість Сашка $800/600 = 1,3 \text{ м/с}$.
12. Середня швидкість Василя $1200/600 = 2 \text{ м/с}$.

Стислий опис завдання:

Компетентність, що відпрацьовується: природничо-наукова грамотність.

Предмет: фізика, технології, робототехніка, математика

Клас: 7-9.

Завдання	Компетентності згідно з Державним стандартом базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1	компетентність у галузі природничих наук	наукова інтерпретація даних і доказів	індивідуальний / локальний «Процеси і явища в неживій природі»	I рівень складності – учні використовують базові знання предмета, щоб розпізнати та ідентифікувати пояснення простих наукових явищ
2	компетентність у галузі природничих наук	наукова інтерпретація даних і доказів		III рівень – учні можуть у менш відомих або складніших ситуаціях запропонувати пояснення в разі наявності певних підказок
3	компетентність у галузі природничих наук	наукова інтерпретація даних і доказів		II рівень – учні можуть використовувати базові знання з предмету, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних
4	компетентність у галузі природничих наук і математиці	наукова інтерпретація даних і доказів		IV рівень – учні можуть інтерпретувати дані, отримані з не дуже складних наборів даних, робити відповідні висновки, що виходять за межі наявних даних, та обґрунтовувати свій вибір.

НАСЛІДКИ ВИВЕРЖЕННЯ ВУЛКАНІВ

Автор: Озарчук Андрій Валерійович

Прочитайте уривок зі статті про вулкани.

Вулкани і коралові рифи – це два природні явища, які мають велике значення для життя на Землі. Вулкани – це геологічні утворення, що виникають при виверженні магми (розплавленої породи) з надр Землі. Магма на поверхні називається лавою. Лава має різну температуру, в'язкість і склад, що визначає форму і тип вулкана. Вулкани можуть бути активними, сплячими або згаслими. Вони часто формуються на межах тектонічних плит. Активні вулкани регулярно або періодично вивергаються, сплячі вулкани не вивергаються протягом тривалого часу, але мають потенціал для цього, згаслі вулкани не мають ознак активності і не очікуються, що вони вивергатимуться в майбутньому. Виверження вулканів можуть мати різні наслідки для поверхні Землі і живих організмів, зокрема на коралові рифи, залежно від того, де вони виникають і який характер мають.

Коралові рифи – це складні і чутливі екосистеми, що живуть у теплих і прозорих морях. Вони складаються з живих організмів – коралових поліпів, які утворюють симбіоз з водоростями, що живуть у їх тканинах. Водорості надають коралам кольору й здатність фотосинтезувати, що забезпечує коралам поживні речовини і кисень. З одного боку, виверження можуть сприяти утворенню нових островів або розширенню існуючих, що створює нове середовище для розвитку коралових рифів. З іншого боку, виверження можуть завдати шкоди кораловим рифам, якщо лава або попел потрапляють у море, змінюючи температуру, солоність, хімічний склад і прозорість води. Це може призвести до стресу, блідості або загибелі коралів. Також виверження можуть спричинити цунамі, що може зруйнувати фізичну структуру рифу або змити живих організмів.

Виверження вулкана Хунга Тонга-Хунга Хаапай сталося 15 січня 2022 року за 65 км на північ від столиці Королівства Тонга Нукуалофи (рис. 1). Воно виявилось таким потужним, що зіткнення земної кори відчувалися за тисячі кілометрів, а спричинені ним стрибки атмосферного тиску зафіксували навіть на протилежному боці земної кулі. Вулкан спричинив хвилю цунамі понад метр заввишки.

ЗАВДАННЯ 1.

1. Який позитивний вплив можуть мати вулкани на людство? (1 бал)

А. Створення нових островів, горизонтальних родовищ, геотермальних джерел і красивих пейзажів.

Б. Створення нових островів, горизонтальних родовищ, геотермальних джерел і красивих пейзажів.

В. Створення негативного впливу на клімат, атмосферу та екосистеми через виділення газів і попелу.

Г. Усі відповіді вірні.

Правильна відповідь: Б. Створення нових островів, горизонтальних родовищ, геотермальних джерел і красивих пейзажів.

Контекст: географічний.

Компетентність: розуміння наукових понять і явищ.

Знання: фізична географія.

Ставлення: відповідальність за довкілля.

Рівень складності: учні на рівні II здатні знаходити інформацію, яка є прихованою або неоднозначною в тексті й порівнювати і контрастувати інформацію з різних джерел або на основі свого загального знання.

Характер завдання: знаходження інформації в тексті про незнайомий тематичний контекст і застосування її до географічної ситуації.

ЗАВДАННЯ 2.

Використовуючи знання про вулканічну активність, дайте відповіді на наступні твердження (2 бали).

1.	Виверження вулкана змінити рельєф поверхні Землі.	Так/Ні
2.	Виверження вулкана може знищити всю живу природу навколо себе.	Так/Ні
3.	Виверження вулкана може збагатити атмосферу киснем.	Так/Ні
4.	Виверження вулкана може спричинити зміну клімату на Землі.	Так/Ні

Правильна відповідь: Так. Ні. Ні. Так.

Контекст: географічний, екологічний.

Компетентність: розуміння наукових понять та явищ.

Знання: фізична географія, біологія, екологія.

Ставлення: відповідальність за довкілля.

Рівень складності: учні на рівні II здатні знаходити інформацію, яка є прихованою або неоднозначною в тексті, а також порівнювати і контрастувати інформацію з різних джерел або на основі свого загального знання.

Характер завдання: знаходження інформації в тексті про незнайомий тематичний контекст і застосування її до географічної ситуації.

ЗАВДАННЯ 3.

Який ефект може мати виверження вулкана Хунга Тонга-Хунга Хаапайна коралові рифи, які розташовані неподалік від місця події? Обґрунтуйте свою думку, використовуючи наукові поняття і факти (4 бали).

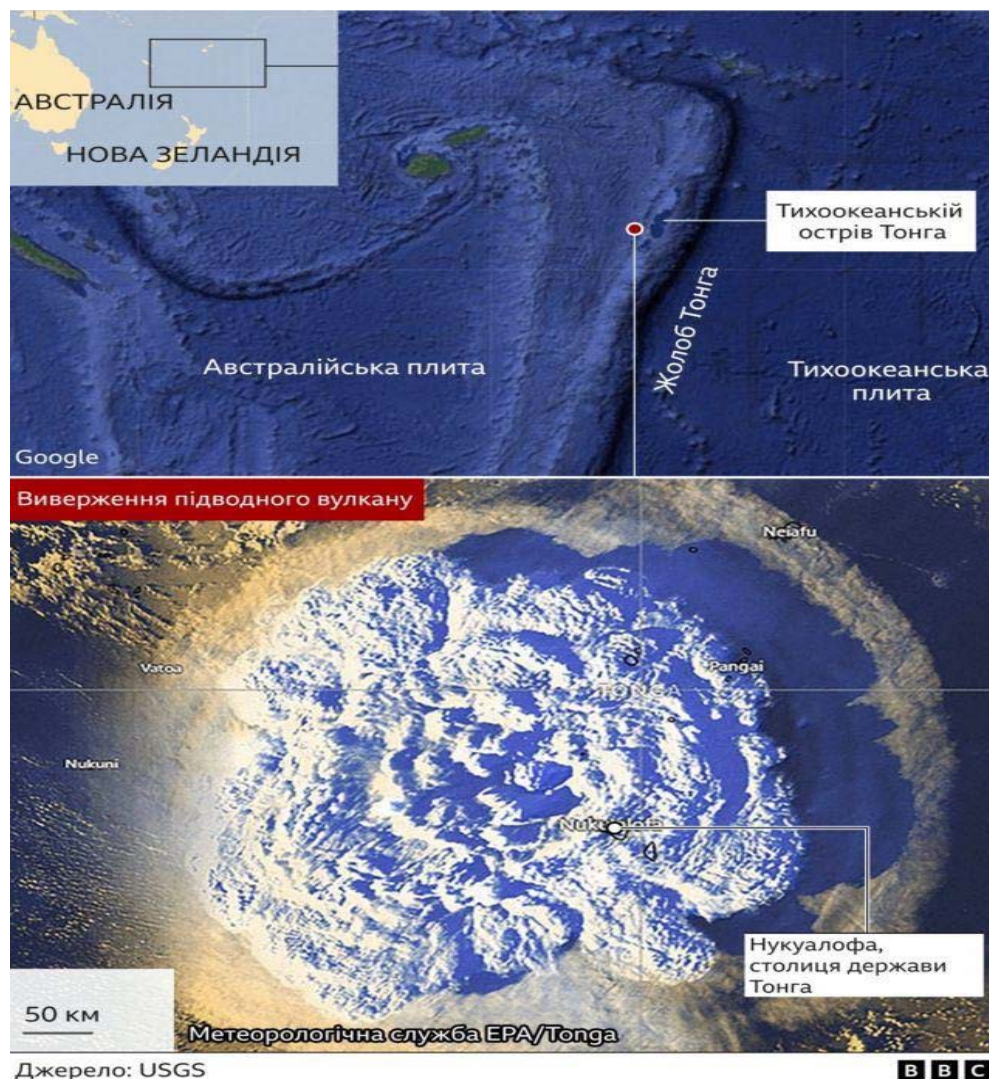


Рис. 1. Вулкан Хунга Тонга-Хунга Хаапай у зоні сейсмічної активності

Правильна відповідь: Такі виверження вулканів сприяють викидам у водні маси більше заліза, що може прискорити ріст синьо-зелених водоростей і губок, які ще більше руйнують рифи. Крім того, вулканічний попіль може збільшити турбідність води і зменшити проникнення сонячного світла, що необхідне для фотосинтезу симбіотичних водоростей, які живуть у тканинах коралів і забезпечують їх енергією.

Контекст: географічний, біологічний, екологічний.

Компетентність: Розуміння наукових понять й явищ.

Знання: фізична географія, біологія.

Ставлення: відповідальність за довкілля.

Рівень складності: учні на рівні IV здатні знаходити інформацію, яка є прихованою або неоднозначною в тексті й порівнювати і контрастувати інформацію з різних джерел або на основі свого загального знання.

Характер завдання: знаходження інформації в тексті й додаткових джерелах про незнайомий тематичний контекст і застосування її до географічної ситуації.

Використані джерела:

1. Volcano facts and information – National Geographic. – URL: <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/volcanoes>
2. Vroom P.S., Zgliczynski B.J. (2011) Volcanic Disturbances and Coral Reefs. In: Hopley D. (eds) Encyclopedia of Modern Coral Reefs. Encyclopedia of Earth Sciences Series. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-90-481-2639-2_264

Стислий опис завдання:

Компетентність, що відпрацьовується: природничо-наукова грамотність.

Предмети: географія, біологія, екологія.

Класи: 10, 11.

Завдання	Компетентності відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти	PISA		
		Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1.	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	контекст локальний	II рівень – учні користуються базовими знаннями предмета, щоб розпізнати й ідентифікувати пояснення простих наукових явищ
2.	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	контекст локальний, глобальний	II рівень – учні можуть користуватись базовими знаннями з географії, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних
3.	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	контекст глобальний	IV рівень – учні здатні використовувати свої знання і розуміння для постановки і розв'язання складних проблем, які потребують аналізу та синтезу різних джерел інформації.

ЕКОЛОГІЧНА КАТАСТРОФА ВНАСЛІДОК ПІДРИВУ ГРЕБЛІ НА КАХОВСЬКІЙ ГЕС

*Автори: Озарчук Андрій Валерійович,
Харченко Наталія Борисівна,
Іващенко Наталія Василівна,
Артюх Наталія Анатоліївна*

Прочитайте текст про трагедію на Каховській ГЕС.

Каховське водосховище – це штучне озеро на річці Дніпро в Україні, яке було створене в 1956 році шляхом будівництва Каховської греблі. Воно мало площу 2155 км² і використовувалося для генерації електроенергії, зрошення, судноплавства й рибальства. 6 червня 2023 року гребля була пошкоджена внаслідок вибуху, який здійснила росія. За даними експертів, вибух був спричинений підривом підводного проходу, який проходив крізь бетонне серце дамби. Це призвело до обвалення частини греблі та зниження рівня води в Каховському водосховищі. Країна-терорист заперечувала свою причетність і називала це «терористичним актом» або «наслідком нестачі обслуговування». Витік води з водосховища призвів до екологічної катастрофи, яка зачепила мешканців Херсонської, Запорізької та Дніпропетровської областей. Багато людей постраждали від забруднення води, ерозії ґрунту, зміни клімату та загибелі рослин і тварин. Науковці попереджають про хімічне забруднення, кислотні дощі та дисбаланс харчових ланцюгів в екосистемах. Проте через військові дії завадити наслідкам вкрай складно.



Мал. 1. Підрив Каховської ГЕС

ЗАПИТАННЯ 1. Які наслідки витоку води з водосховища для навколишніх екосистем? (1 бал)

- А. Забруднення води, ерозія ґрунту, зміна клімату, загибель рослин і тварин.
- Б. Підвищення рівня моря, пожежі, зсуви ґрунту, вимирання видів.
- В. Зниження температури повітря, смог, засолення ґрунту, мутації організмів.
- Г. Поява нових хвороб, голод, конфлікти за ресурси, масова міграція.

Відповідь: А.

Контекст: географічний, екологічний.

Компетентність: розуміння наукових понять і явищ.

Знання: фізична географія.

Ставлення: відповідальність за довкілля.

Рівень складності: учні на рівні II здатні знаходити інформацію, яка є прихованою або неоднозначною в тексті, а також порівнювати і контрастувати інформацію з різних джерел або на основі свого загального знання.

Характер завдання: знаходження інформації в тексті про незнайомий тематичний контекст і застосування її до географічної ситуації.

Запитання 2. Як витік води з Каховського водосховища вплинув на здоров'я людей і біорізноманіття рослин і тварин, які жили в ньому? (2 бали)

1.	Зменшив біорізноманіття, оскільки рослини і тварини не могли адаптуватися до нових умов.	Так/Ні
2.	Збільшив кількість питної води для населення.	Так/Ні
3.	Погіршив здоров'я, оскільки люди могли заразитися інфекційними хворобами.	Так/Ні
4.	Підбив Каховської ГЕС порушить енергетичний баланс регіону.	Так/Ні

Відповідь: Правильною відповіддю є Так, Ні, Так, Так.

Контекст: локальний, глобальний.

Компетентність: пояснення явища науково.

Знання: екологія, анатомія і фізіологія людини, фізика.

Ставлення: відповідальність за довкілля, дбайливе ставлення до свого здоров'я.

Рівень складності: учні на рівні II здатні знаходити інформацію, яка є неявною або неоднозначною в тексті, а також порівнювати і контрастувати інформацію з різних джерел або на основі свого загального знання.

Характер завдання: знаходження інформації в тексті про незнайомий тематичний контекст і застосування її до біологічної, екологічної, фізичної й медичної ситуації.

ЗАПИТАННЯ 3. Як вибух, який пошкодив Каховську греблю, міг вплинути на хімічний склад води в річці Дніпро? Обґрунтуйте свою відповідь, використовуючи наукові терміни та факти. (3 бали)

Орієнтовна відповідь:

Вибух, який пошкодив Каховську греблю, міг вплинути на хімічний склад води в річці Дніпро забрудненнями залишками бетону, металу та інших матеріалів, які були частиною греблі. Це могло збільшити концентрацію речовин, таких як кальцій, залізо, силіцій, алюміній у водному середовищі.

Контекст: хімічний, біологічний, географічний, екологічний.

Компетентність: розуміння наукових понять і явищ.

Знання: хімія, біологія, географія, екологія.

Ставлення: використання математики.

Ставлення: відповідальність за довкілля, дбайливе ставлення до свого здоров'я.

Рівень складності: учні на рівні IV здатні знаходити інформацію, яка є прихованою або неоднозначною в тексті, а також порівнювати і контрастувати інформацію з різних джерел або на основі свого загального знання.

Характер завдання: знаходження інформації в тексті про незнайомий тематичний контекст і застосування її до хімічної, біологічної, екологічної й географічної особливостей.

Критерії оцінювання: немає відповіді – 0 балів; близька до вірної відповіді – 1 бал; частково правильна відповідь – 2 бали; правильна відповідь – 3 бали.

Використані джерела:

1. <https://www.britannica.com/place/Kakhovka-Reservoir>
2. <https://naglyad.org/uk/2023/06/12/elektriki-dostatno-ale-vse-zh-varto-ekonomiti-yak-pidriv-kahovskoyi-ges-vplinov-na-energosisystemu-ukrayini/>
3. <https://www.theguardian.com/world/2023/jun/06/nova-kakhovka-dam-everything-you-need-to-know-about-ukraines-strategically-important-reservoir>
4. <https://uahistory.co/pidruchniki/zadorozhnyj-biology-and-ecology-11-class-2019-standard-level/>

Стислий опис завдання:

Компетентність, що відпрацьовується: природничо-наукова компетентність.

Предмети: географія, біологія, екологія, анатомія, фізіологія, математика.

Класи: 9, 10, 11.

Завдання	PISA			
	Компетентності відповідно до Державного стандарту базової середньої освіти	Компетентності природничо-наукової грамотності	Контекст	Рівень складності
1.	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	контекст локальний	II рівень – учні користуються базовими знаннями предмета, щоб розпізнати й ідентифікувати пояснення простих наукових явищ
2.	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	контекст локальний, національний, глобальний	II рівень – учні можуть користуватись базовими знаннями з географії, щоб зробити правильний висновок щодо простого набору даних
3.	компетентність у галузі природничих наук	наукове пояснення явищ	контекст локальний, національний	IV рівень – учні здатні використовувати свої знання і розуміння для розв'язання задач, які потребують аналізу різних даних.

Виконання цього завдання розвиває такі навички:

- Критичне мислення: здатність аналізувати, оцінювати та синтезувати інформацію з різних джерел і формулювати власну думку на основі наукових аргументів.
- Креативність: здатність генерувати нові ідеї, розв'язки та підходи до проблем.
- Комунікація: здатність висловлювати свої думки та почуття в письмовій та усній формі, а також слухати й розуміти інших.

- Співпраця: здатність працювати разом з іншими, враховувати різні точки зору й досягати спільних цілей.
- Адаптація: здатність пристосовуватися до змін у навколишньому середовищі, вчитися з власного досвіду та переборювати труднощі.
- Відповідальність: здатність брати на себе обов'язки, дотримуватися правил і норм, а також дбати про себе, інших і довкілля.

Це завдання допоможе розвивати природничо-наукову грамотність, яка є однією з ключових компетентностей для успіху в сучасному світі. Природничо-наукова грамотність – це не тільки знання фактів і законів природознавства, а й здатність використовувати науковий підхід до дослідження світу, критично мислити й розв'язувати проблеми. Вона також передбачає формування наукового світогляду, який характеризується раціональним і логічним мисленням, креативністю й критичною оцінкою доказів. Виконуючи це завдання, можна працювати над різними аспектами природничо-наукової грамотності, такими як:

- Розуміння наукових понять і явищ з різних галузей науки, таких як географія, біологія, фізика, математика й медицина.
- Застосування наукових знань і досвіду для пояснення та оцінки наслідків людської діяльності на навколишнє середовище.
- Знаходження інформації в текстах про незнайомий тематичний контекст і порівняння і контрастування інформації з різних джерел або на основі свого загального знання.
- Формулювання своєї думки на основі наукових аргументів.

Список використаних джерел

1. Алексеева, С. Нетрадиційне навчання нового покоління дітей (покоління диджиталізації). Педагогічна компаративістика і міжнародна освіта – 2021: інновації в освіті в контексті європеїзації та глобалізації: матеріали V Міжнародної наук.-практ. конференції (С. 196–199).
2. Ващенко, Л. Про завдання на здатність використовувати знання та уміння з біології у практичній ситуації. *Біологія і хімія в рідній школі*. 2018. № 6. С. 3944. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/713260/>.
3. Вісники Львівської політехніки. URL: <https://science.lpnu.ua/uk/visnyky>
4. Величко, Л. П., Вороненко, Т. І., Нетрибійчук, О. С. Навчання хімії учнів основної школи : методичний посібник. Київ : Педагогічна думка, 2019. 192 с.
5. Величко, Л. Інтегративні завдання на основі синхроністичної таблиці *Біологія і хімія в рідній школі*. 2017. № 2. С. 2–5.
6. Величко, Л. Наскрізнні змістові лінії в курсі хімії основної школи. «Громадянська відповідальність». *Біологія і хімія в рідній школі*. 2018. № 5. С. 29–31.
7. Гривко А. В. Оцінювання читацьких умінь учнів: аналіз актуального світового досвіду. *Український педагогічний журнал*. 2018. № 3. С. 26–32 : URL: <https://lib.iitta.gov.ua/711697/>.
8. Глобальні виклики і пріоритети освіти XXI століття. *Освіта на основі життєвих навичок*. URL: <http://dlse.multycourse.com.ua/ua/page/15/50#3>
9. Довгий, С., Топузов, О., Гальченко, М., Матусевич, Т., & Ревін, Ф. (2022). Наукомістка освіта як передумова формування конкурентоздатної економіки України. *Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice*, 1(42), 474–483. <https://doi.org/10.55643/fcaptop.1.42.2022.3683> (Web of Science)
10. Заболотна, О. (2020). Європейські індикатори якості освітніх досліджень для розширення можливостей освітян в Україні: проект Української асоціації дослідників освіти. У. А. Сбруєва, М. Бойченко та ін. (Ред.), *Інноваційний розвиток вищої освіти: глобальний, європейський та національний виміри змін: матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції* (С. 73–75). Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка.
11. Заболотна, О. (2018). Нова українська школа: очікування і реалії. У С. Щудло, О. Заболотна, О. Ковальчук (Ред.), *Імплементация європейських стандартів в українські освітні дослідження: Збірник матеріалів II Міжнародної наукової конференції Української асоціації дослідників освіти* (С. 49–51). ТзОВ «ТрекЛТД».
12. Заболотна, О. А. (2014). Альтернативні ролі вчителя: в пошуках освітнього діалогу. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, (8), С. 328–336.
13. Збірник завдань для розвитку природничо-наукової компетентності учнів у форматі PISA / Авторський колектив. За заг. ред. професора О. М. Топузова. Укладач: Л. М. Калініна [Електронне видання]. Київ : Педагогічна

думка, 2022. 124 с. URL : https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2022/01/3.-Zbirka-zavdan-PISA-do-Druku-20_01_2022_TM.pdf

14. Калініна Л. М. Генезис інформаційного менеджменту як галузі наукового знання. *Стратегічні пріоритети*. 2009. №4 (13). С. 71–76.

15. Калініна Л. М. Управління новою українською школою. Порівняльна характеристика концептуальних змін. Директор школи. 2017. № 1. С. 12–21. URL : <https://core.ac.uk/download/pdf/84274296.pdf>

16. Калініна, Л.М. (orcid.org/0000-0003-0534-6089) and Козлов, Д.О. (orcid.org/0000-0003-1875-0726) (2019) *Управління культурним розвитком особистості в змісті підручника для керівників сфери освіти* Проблеми сучасного підручника (23). стор. 109-122. ISSN 2411-1309; URL:<https://lib.iitta.gov.ua/721423/>

17. Калініна Л. М., Малюга М. М. Система соціального кредиту як широкомасштабний проект побудови гармонійного суспільства в цифрову епоху. *Український педагогічний журнал*. Київ, 2019. № 4. С. 5–19. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/719088/>

18. Калініна Л. М. Google-сервіси для вчителя Перші кроки новачка : навч. посіб. / Л. М. Калініна, М. В. Носкова. – Львів, ЗУКЦ, 2013. – 182 с.

19. Калініна, Л.М. (orcid.org/0000-0003-0534-6089) and Топузov, Олег Михайлович (orcid.org/0000-0001-7690-1663) (2022) *Збірник завдань для розвитку природничо-наукової компетентності учнів у форматі PISA в межах модуля Жана Моне (620287-EPP-1-2020-UA-EPPJMOMODULE)* In: Педагогічна компаративістика і міжнародна освіта — 2022: виклики і перспективи в умовах турбулентності світу: матеріали VI Міжнародної наукової конференції (Київ, 4 листопада 2022 р.) Крок, м. Київ, Україна. м. Тернопіль, Україна, стор. 271-273. ISBN 978-617-692-729-7. URL : <https://lib.iitta.gov.ua/733768/>

20. Калініна Л.М. (orcid.org/0000-0003-0534-6089), Топузov О.М., Лапінський В.В. Факторна модель оцінювання ефективності управління закладом загальної середньої освіти та її практичне застосування. Інформаційні технології і засоби навчання. 2020. Т. 80, № 6. С. 346–368. DOI: [10.33407/itlt.v80i6.3912](https://doi.org/10.33407/itlt.v80i6.3912)

21. Калініна, Л.М. (orcid.org/0000-0003-0534-6089) and Малюга, М.М. (orcid.org/0000-0003-2054-7444) (2019) *Програмне забезпечення навчальної дисципліни «Методологічні основи управлінської діяльності та наукові школи менеджменту» для докторів філософії* In: Проблеми сучасного підручника: збірник тез міжнародної науково-практичної конференції (наукове електронне видання), 14 травня 2019 р., К. Педагогічна думка, м. Київ, України, С. 56-58. ISBN 978-966-644-469-4. URL : <https://lib.iitta.gov.ua/715980/>

22. Калініна, Л.М. (orcid.org/0000-0003-0534-6089) and Рогоза, В.В. (orcid.org/0000-0001-6042-6298) (2022) *Модель компетентнісно орієнтованих завдань та алгоритм їх складання для розвитку й перевірки природничо-наукової грамотності в контексті досягнень цілей PISA* In: Педагогічна компаративістика і міжнародна освіта – 2022: виклики і перспективи в умовах турбулентності світу: матеріали VI Міжнародної наукової конференції (Київ, 4

листопада 2022 р.) Крок, м. Київ, Україна. Тернопіль, Україна, С. 120–124. URL : <https://lib.iitta.gov.ua/733767/>

23. Керівні принципи ООН з питань бізнесу і прав людини. URL: <https://ombudsman.gov.ua/ua/page/sehl/profile-law/ker%D1%96vn%D1%96-princzipioon-z-pitan-b%D1%96znesu-%D1%96-prav-lyudini/publication-guidingprinciples-on-business-and-human-rights.html>. 95

24. Конвенція про захист прав людини і основоположних свобод від 04.11.1950 р. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/995_004#Text.

25. Козленко, О. Компетентнісно орієнтовані завдання в навчанні біології. *Біологія і хімія в рідній школі*, 2019, № 5, С. 11–14. URL : <http://lib.iitta.gov.ua/718764/>.

26. Козленко, О. Уроки PISA-2018: природничо-наукова грамотність і як її розвивати. *Біологія і хімія в рідній школі*. 2020. № 1. С. 2–10. URL : <http://lib.iitta.gov.ua/718967/>.

27. Козленко О. Функціональна грамотність з природничих наук PISA vs природничо-наукова компетентність. *Біологія і хімія в рідній школі*, 2022, № 2, С. 2–6. URL : <http://lib.iitta.gov.ua/730778/>

28. Коршевніук, Т. Завдання до теми «Популяція. Екосистема. Біосфера» *Біологія і хімія в рідній школі*. 2017. № 6. С. 32-35.

29. Кремень, В.Г. (ред.) (2021). Національна доповідь про стан і перспективи розвитку освіти в Україні. (До 30-річчя незалежності України) : монографія. Національна академія педагогічних наук України. Київ: КОНВІ ПРИНТ. <https://doi.org/10.37472/NAES-2021-ua>

30. Локшина О.І. Міжнародні порівняльні дослідження якості знань учнів як інструмент діагностики якості освітніх систем. *Педагогіка і психологія*. 2007. № 2. С. 60–70.

31. Локшина О. І. Європейська довідкова рамка ключових компетентностей для навчання впродовж життя: оновлене бачення 2018 року / О. Локшина. *Український педагогічний журнал*. – 2019. – № 3. – С. 21–30. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/ukrpj_2019_3_5

32. Малихін О. Аспектний аналіз категорій «пізнавальна самостійність» і «пізнавальна активність» у контексті організації самостійної навчальної діяльності студентів. *Рідна школа* № 3. 2011. С. 25-29. URL: <http://surl.li/awehq>

33. Малихін О. В. Ієрархія компетентностей сучасного педагога. 1025-річчя історії освіти в Україні: традиції, сучасність та перспективи: матер. Міжнародної наук. конф. К.: Київський університет ім. Б. Грінченка, 2014. с. 65–75.

34. Малихін О. В. Мотиваційно-цільовий компонент самостійної навчальної діяльності студентів вищого педагогічного навчального закладу / О.В. Малихін // *Рідна школа*. – 2005. – № 8. – С.28–30.

35. Малихін О. В., Гриценко І. С. Теоретичні основи реалізації компетентнісного підходу в організації самостійної освітньої діяльності: монографія / О. В. Малихін, І. С. Гриценко. - Київ: НУБіП України, 2016. – 489 с.

36. Малихін О. В. Дидактичні механізми формування рефлексивної компетентності студентів. Проблеми освіти. 2015. Вип. 84. С. 206–211.

37. Матяш, Н. Ю. Система завдань у підручниках з біології як засіб формування в учнів предметної компетентності / Н. Ю. Матяш // Проблеми сучасного підручника. Збірник наукових праць . Вип. 16. / Інститут педагогіки НАПН України. Київ : Педагогічна думка, 2016. С. 123-126.

38. Науково-методичне забезпечення цифровізації освіти: стан, проблеми, перспективи. Науково-аналітична доповідь/ В.Ю. Биков, О.І. Ляшенко, С.Г. Литвинова, В.І. Луговий, Ю.І. Мальований, О.П. Пінчук, О.М. Топузов; за заг. ред. В.Г. Кременя. Київ: 2022. 96 с.

39. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018 / М. Мазорчук, Т. Вакуленко, В. Терещенко, Г. Бичко, К. Шумова, С. Раков, В. Горох та ін. Київ : УЦОЯО, 2019. 439 с. URL : http://pisa.testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/12/PISA_2018_Report_UKR.pdf.

40. Національний освітньо-науковий глосарій / НАПН України ; [уклад.: Луговий Володимир Іларіонович (голова робоч. групи), Топузов Олег Михайлович (заст. голови робоч. групи), Вашуленко Ольга Петрівна (секр. робоч. групи) та ін. ; редкол.: В. Г. Кремень (голова), В. І. Луговий (заст. голови), О. М. Топузов (заст. голови) та ін.]. Київ : КОНВІ ПРИНТ, 2018. 271 с.

41. Наукові журнали. URL: <https://science.lpnu.ua/uk/naukovi-zhurnaly>

42. PISA: природничо-наукова грамотність. Вакуленко, Т. С., Ломакович, С. В., Терещенко, В. М., Новікова, С. А. ; перекл. К. Є. Шумова. Київ : 2018. 95 с. URL : http://pisa.testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2019/09/Science_PISA_UKR.pdf

43. Популярні запитання [Електронний ресурс] // PISA Ukraine. Український центр оцінювання якості освіти. URL : <http://pisa.testportal.gov.ua/faq>.

44. Постмодерністські відкриття. p-ISSN: 2068-0236 | e-ISSN: 2069-9387 | DOI: 10.18662/по <https://lumenpublishing.com/journals/>

45. Предметні галузі [Електронний ресурс] // PISA Ukraine. Український центр оцінювання якості освіти. Режим доступу: <http://pisa.testportal.gov.ua/gal>.

46. Проведено пілотування завдань PISA-2018 [Електронний ресурс] // PISA Ukraine. Український центр оцінювання якості освіти. URL : <http://pisa.testportal.gov.ua/%D0%B2%D1%96%D0%B4%D0%B1%D1%83%D0%BB%D0%BE%D1%81%D1%8F-%D0%BF%D1%96%D0%BB%D0%BE%D1%82%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F-%D0%B7%D0%B0%D0%B2%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D1%8C-pisa-2018.html>.

47. Топузов О. М., Засекіна Т. М. Науково-методичний супровід нової української школи. Вісник Національної академії педагогічних наук України. Том 3 №2 (2021) DOI: <https://doi.org/10.37472/2707-305X-2021-3-2-17-13>

URL: <https://visnyk.naps.gov.ua/index.php/journal/article/view/200>

48. Топузов, О.М., Заболотна, О.А., Локшина, О.І., Калініна, Л.М., & Васильєва, Д.В. (2022). Програма підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників за спеціальністю – 014. Середня освіта: українська мова і література. Педагогічна думка. <https://doi.org/10.32405/978-966-644-609-4-2021-15>
49. Топузов, О.М., Заболотна, О.А., Локшина, О.І., Калініна, Л.М., & Васильєва, Д.В. (2022с). Програма підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників за спеціальністю – 014. Середня освіта: природничі науки. Київ: Педагогічна думка. <https://doi.org/10.32405/978-966-644-610-0-2021-17>
50. Топузов О. М. Роль і місце підручника в реалізації компетентнісного підходу до навчання. Проблеми сучасного підручника : зб. наук. праць. К. : Педагогічна думка, 2012. Вип. 12. С. 241–247.
51. Топузов О. М. Забезпечення якості загальної середньої освіти: на шляху до європейських стандартів. Укр. пед. журн. 2015. № 1. С. 16-27.
52. Топузов, О.М. Компетентнісний підхід – стрижень наукових інновацій у навчанні. *Освіта України*. 2016. 15 серп. (№ 32). С. 10.
53. Топузов О. М. Інтелектуальний розвиток учнів у проблемному навчанні / О. М. Топузов // Рідна мова. Київ, 1998. № 7 – 12. С. 6-8.
54. Топузов О. Проблемна ситуація в теорії проблемного навчання. *Шлях освіти*. 2007. № 1. С. 12-16.
55. Топузов О. М. Становлення проблемного навчання в педагогічній науці. Рідна школа. 2015. № 1. С. 57-60.
56. Топузов, О. М. (2008). Методичні основи проблемного навчання географії в загальноосвітніх навчальних закладах. Київ, 2008. С. 467–509.
57. Топузов О.М., Малихін О.В., Опалюк Т.Л. Педагогічна майстерність: розвиток професійно-педагогічної адаптивності та соціальної рефлексії майбутнього вчителя : навч. посібник. Київ : Педагогічна думка, 2018. 292 с.
58. Топузов О. Теоретико-методичні засади особистісно орієнтованого навчання предметів природничого циклу. Рідна школа. 2012. № 1-2. С. 13-16.
59. Топузов О. М. Профільне навчання: проблеми формування змісту курсів за вибором та організація навчальної діяльності в загальноосвітніх навчальних закладах. Проблеми сучасного підручника. Київ: Педагогічна думка, 2008. Вип. 8. С.20-27.
60. Топузов О.М. Формування географічної компетентності учнів засобами проблемного навчання / О.М. Топузов // Рідна школа. 2008. № 9. С. 43-45.
61. Топузов О.М. Експеримент у педагогічній науці і практиці: педагогічні інновації в системі загальної середньої освіти / О.М. Топузов // Директор школи, ліцею, гімназії. – 2014. – №1–4. – С. 135–140.
62. Українські школярі за результатами дослідження якості природничо-математичної освіти TIMSS увійшли до двадцятки кращих [Електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України. Офіційний веб-

сайт // Актуальні новини. 27 грудня 2012 р. URL :<http://novyny.ustriv.in.ua/publication/code-5305451393CF5/list-8C72DA5726/>.

63. УРОКИ PISA-2018 : методичні рекомендації / кол. авт. : Васильєва Д. В., Головка М. В., Жук Ю. О., Козленко О. Г., Ляшенко О. І., Науменко С. О., Новосьолова В. І. Інститут педагогіки НАПН України. Київ : Педагогічна думка, 2020. 96 с. URL : <https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2021/07/pisa-1.pdf>.

64. Яценко В. С. Крок за кроком до успішного складання географії : довідник здобувача освіти. Навчальний посібник. К. : 2018. С. 20.

65. Величко, Л. П. Хімія в завданнях. 7-9 кл. : навчальний посібник. / Л. П. Величко, Т. І. Вороненко, Н. В. Титаренко. Київ : Видавничий дім «Сам», 2017. 168 с.

66. Kalinina, L., Noskova, M. Curriculum for the course «Using google services in teachers' work» for full-time and distance learning. In: Electronic Journal». The Theory and Methods of Educational Management", Vol. 11. (2013). <https://lib.iitta.gov.ua/2031/1/256.pdf>

67. Kremen, V.H. (Ed.). (2017). National Report on the State and Prospects of Education Development in Ukraine. National Academy of Educational Sciences of Ukraine. Kyiv: Pedahohichna dumka. <https://lib.iitta.gov.ua/706242/>

68. Kremen, V. (2021). NAES of Ukraine report on the state of using the funds for research activities and the results received in 2020: Scientific report at the General Meeting of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine. (April 9, 2021). Herald of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine, 3(1). <https://doi.org/10.37472/2707-305X-2021-3-1-1-1>

69. Lokshyna, O.; Topuzov, O. COVID-19 and education in Ukraine: Responses from the authorities and opinions of educators. *Perspect. Educ.* 2021, 39, 207–230. [CrossRef]

70. Malykhin O., Aristova N., & Kalinina L. (2022). Schoolteachers-Parents Interactions Amid Distance and Blended Learning: Two-Year Experience of Overcoming Negative Influences of COvid-19. *Society. Integration. Education. Proceedings of the International Scientific Conference*, 1, 454–464. <https://doi.org/10.17770/sie2022voll1.6858>

71. Malykhin, O., Aristova, N., Kalinina, L. & Opaliuk, T. (2021). Developing Soft Skills among Potential Employees: A Theoretical Review on Best International Practices. *PostmodernOpenings*, 12(2), 210-232. <https://doi.org/10.18662/po/12.2/304>

72. OECD Education Working Papers. (2018). Academic resilience: What schools and countries do to help disadvantaged students succeed in PISA. Paris: OECD Publishing. DOI:<https://doi.org/10.1787/e22490ac-en>.

73. OECD. (2013). PISA 2012 Results: What Makes Schools Successful (Volume IV): Resources, Policies and Practices. In PISA. OECD Publishing, Paris. doi:<http://dx.doi.org/10.1787/9789264201156-en>

74. OECD. (2016). PISA 2015 Results (Volume I): Excellence and Equity in Education. In PISA. OECD Publishing, Paris. doi:<https://dx.doi.org/10.1787/9789264266490-en>

75. OECD. (2016). PISA 2015 Results (Volume II): Policies and Practices for Successful Schools. OECD Publishing. doi:10.1787/9789264267510-en

76. OECD. (2017). PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic, Financial Literacy and Collaborative Problem Solving. In PISA. OECD Publishing, Paris. doi:<http://dx.doi.org/10.1787/9789264281820-en>

77. OECD. (2018). Effective Teacher Policies: Insights from PISA. In PISA. OECD Publishing, Paris. doi:<https://dx.doi.org/10.1787/9789264301603-en>

78. PISA 2015 Results. Students' Financial Literacy. Volume IV [Electronic resource] / OECD. 2016. 270 p. Access mode: http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/education/pisa2015-results-volume-iv_9789264270282-en#.WTPSqJLyjIU#page1.

79. PISA 2015. Results in Focus [Electronic resource]. OECD. 2016. 16 p. Access mode: <http://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>.

80. PISA test: differentiating fact from opinion is the key challenge. *Agence Science-Pressé*. Mardi 17 décembre 2019. URL. <https://www.sciencepresse.qc.ca/actualite/2019/12/17/pisa-test-differentiating-fact-opinion-key-challenge>

81. Parashchenko, L. et al. social partnership of services sector professionals in the entrepreneurship education. *Journal of Entrepreneurship Education*, Volume 22, Issue 4, 2019, <https://doi.org/1528-2651-22-4-410>

82. Parashchenko Liudmyla Problems of state regulation of ensuring academic integrity in the field of general secondary education. *International Conference on Academic integrity in public administration and educational institutions (APAEI)*. Kyiv-Tallin, March 26, 2020, pp. 71-73.

83. Topuzov O. Educational partnership in the system of general secondary education: concept and content. *Український педагогічний журнал*. 2020. № 3. С. 5–13. DOI: <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2020-3-5-13>

84. Topuzov, O., Lokshyna, O. Education at war: international experience and achievements of Ukraine. *Професійна і неперервна освіта. Edukacja zawodowa i ustawiczna. Professional and lifelong education*. *Rocznik Naukowy Polsko – Ukraiński*. nr 7/2022.

85. Topuzov, O., Malykhin, O., Usca, S., & Aristova, N. (2021). Ukrainian-Latvian Comparative Studies on University Education: Common European Values and Current Challenges. *SOCIETY. INTEGRATION. EDUCATION. Proceedings of the International Scientific Conference*, 1, 696-706. <https://doi.org/10.17770/sie2021vol1.6423> (in English)

86. Topuzov Oleh M., Saukh Petro Yu., Saukh Irina V., Ogrodzka-Mazur Ewa. (2022). A Humane Paradigm as the Conceptual Core of Education in the Age of Information Society. *The New Educational Review*. Vol. 68 (2022), s. 60–69, doi 10.15804/tner.22.68.2.04 (SCOPUS)

ЗБІРНИК ЗАВДАНЬ ДЛЯ РОЗВИТКУ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ У ВИМОГАХ PISA

Частина 4

За загальною редакцією доктора педагогічних наук, професора, дійсного члена (академіка) НАПН України О. М. Топузова

Авторський колектив:

Артюх Наталія Анатоліївна

Бугаєнко Наталія Василівна

Іващенко Наталія Василівна

Ігнатченко Наталія Владиславівна

Калініна Людмила Миколаївна

Кріль Наталія Ігорівна

Крсек Алла Геннадіївна

Озарчук Андрій Валерійович

Топузов Олег Михайлович

Трубчаніна Олена Михайлівна

Туманян Тетяна Сергіївна

Хайтова Ганна Дмитрівна

Харченко Наталія Борисівна

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ВИДАННЯ

**ЄВРОПЕЙСЬКА ЯКІСТЬ НАВЧАННЯ ДЛЯ КРАЩОЇ
УСПІШНОСТІ УЧНІВ**

**ЗБІРНИК ЗАВДАНЬ ДЛЯ РОЗВИТКУ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ
КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ У ВИМОГАХ PISA**

Частина 4

*За загальною редакцією дійсного члена НАПН України,
д.пед.н., проф. О. М. Топузова*

*Авторський колектив : Артюх Н. А., Бугасько Н. В., Іващенко Н. В.,
Ігнатченко Н. В., Калініна Л.М., Криль Н. І., Крсек А.Г., Озарчук А.В.,
Топузов О.М., Трубчаніна О.М., Туманян Т. С., Хайтова Г. Д., Харченко Н. Б.*

Укладач і відповідальна за випуск : проф. Л.М. Калініна

Обсяг 6,39 ум. друк. арк.

Коректор: *Л.В. Галаєвська*

(Електронне видання)

Видавництво «Педагогічна думка» 04053,
м. Київ, вул. Січових Стрільців, 52-а, корп. 2;
тел./факс: (044) 481-38-85

book-xl@ukr.net

Свідоцтво про внесення суб'єкта
видавничої справи до Державного реєстру видавців,
виготовників розповсюджувачів видавничої продукції
Серія ДК №3563 від 28.08. 2009 р.