



Навчальний модуль «Сталий розвиток»

Робочі зошити для використання в початкових класах

Ці робочі зошити засновані на тижневому дослідницькому курсі для учнів початкової школи, який є частиною освітньої ініціативи «Світ дослідників» (Forscherwelt). Концепцію та програму було розроблено під керівництвом професора, доктора Катрін Зоммер, завідувачки кафедри дидактики хімії Рурського університету в Бохумі (Німеччина), за підтримки експертів компанії «Хенкель». Досліди орієнтовані на учнів третього – четвертого класів.

Використані символи



Проблема/запитання



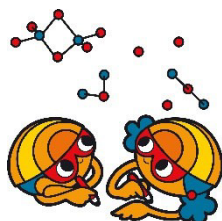
Припущення



Інструкція до досліду



Спостереження



Запишіть свої спостереження



Результати

Економія електроенергії – економія енергії

Економити електроенергію, а отже, й енергію, можна і вдома.

Батько Пії, наприклад, каже, що вода, яку ви використовуєте для приготування макаронів, закипає швидше, якщо накрити каструлю кришкою. Він говорить, що для закипання води витрачається менше електроенергії, якщо каструля накрита кришкою, ніж якщо вона не накрита. Чи так це насправді?



Який дослід ви можете провести, щоб з'ясувати, чи правий батько Пії?

Кожна дослідницька група має такі матеріали для проведення дослідів:

- 1 літр води в мірному стакані
- 1 велика склянка
- 1 пластинчаста магнітна мішалка
- алюмінієва фольга
- 1 секундомір
- 1 термометр
- 8 кип'ятільних каменів (які кладуть у воду для кип'ятіння)

Завдання: обговоріть зі своїми партнерами, як ви можете попрацювати з іншими групами, щоб відповісти на запитання.

ПІДКАЗКА

Коли дослідники хочуть щось порівняти, вони часто проводять два дослідів. Обидва дослідів мають бути проведені однаково, єдиною відмінністю є конкретний аспект (у нашому випадку – з кришкою чи без неї), який ви хочете дослідити.

Запишіть метод, котрий ви й інші учасники плануєте використати для перевірки твердження батька Пії:

Економія електроенергії – економія енергії

Щоб відповісти на запитання дослідження, ми розділимося на дві групи.

Перша група нагріватиме воду в посудині з кришкою. Ця **група** називатиметься **експериментальною**.

Інша група нагріватиме воду в посудині без кришки. Ця **група** називатиметься **контрольною**.



Налийте 1 літр води у велику (високу) склянку.

Виміряйте температуру води.

Температура:

Температура води має бути приблизно 20 °C (± 3 °C).

Покладіть у воду 8 кип'ятільних каменів і поставте на плиту.

Позначте групу, до якої ви належите.

- Експериментальна група:** складіть шматок алюмінієвої фольги навпіл так, щоб утворилося 2 шари. Скористайтеся фольгою як кришкою, аби накрити склянку. Обережно зробіть отвір у центрі, через який ви зможете вставити термометр. Увімкніть плиту та виставте найвищу температуру. Використовуючи секундомір визначте час, коли вода почне закипати. Запишіть, через скільки хвилин температура води досягне 40 °C, 60 °C, 80 °C і, нарешті, 99 °C. Отримані дані внесіть у таблицю на наступній сторінці.
- Контрольна група:** залиште склянку відкритою й обережно покладіть у неї термометр. Увімкніть плиту та виставте її на найвищу температуру. Використовуючи секундомір визначте час, коли вода почне закипати. Запишіть, через скільки хвилин температура води досягне 40 °C, 60 °C, 80 °C і, нарешті, 99 °C. Отримані дані внесіть у таблицю на наступній сторінці.

Економія електроенергії – економія енергії

Поговоріть із сусідньою контрольною або експериментальною групою та впишіть їхні показники в таблицю, використовуючи інший колір.

	Експериментальна група Час з кришкою (хх:сс)	Контрольна група Час без кришки (хх:сс)
40 °C		
60 °C		
80 °C		
99 °C		



Чи мав рацію батько Пії? Запишіть результати своїх досліджень:

Переробка паперу



Як з картонної упаковки можна зробити макулатуру?

Макулатура та картон збираються в контейнери для макулатури.

Макулатура може бути використана для виробництва вторинної сировини.



Робота з партнерами.

1. Зважте 15 г картону. Порвіть картон на шматочки розміром із нігть великого пальця та покладіть шматочки у високий контейнер.
2. За допомогою мірного стакана відміряйте 200 мл води та додайте воду до шматочків картону у високому контейнері.
3. Перемішуйте картон з водою, поки не отримаєте сіру масу. У цій масі не повинно бути видно великих шматків картону.
4. Покладіть масу у неглибокий посуд і додайте 1 літр води. Інтенсивно перемішайте суміш картону та води руками.
5. Скористайтеся москітною сіткою як ситом: двоє з вас натягують сітку на раковину та міцно тримають її. Потім третій виливає масу на сито так, щоб зайва вода могла просочитися крізь нього. Коли суміш перестане капати, покладіть сітку з масою на стіл, а зверху покладіть шматок тканини та переверніть обидві частини.
6. Проведіть качалкою по сітці декілька разів.
7. Потім можете покласти шматок тканини з «папером» на сушарку для сушіння.

Відновлювана сировина – 1

Виявлення крохмалю



Що таке сировина?

Ручки, папір, футболки, іграшки – майже все, з чим ми стикаємося у повсякденному житті, виробляється з різноманітної сировини. Деревина – це сировина, з якої, наприклад, виготовляють меблі або папір, а бавовна – це сировина, з котрої зазвичай виготовляють футболки. Пластмасові іграшки виробляють із сировини нафти, що також є сировиною.

Таким чином, сировина – це речовини, з яких за один чи декілька виробничих етапів можна виготовити всілякі речі.

Що означає слово «відновлюваний»?

Рослини ростуть відносно швидко, а потім їх збирають. На цьому місці висаджують нові рослини або засівають насіння. Рослини називають відновлюваною сировиною.

Сира нафта, з якої можна виробляти цілу низку речей – від бензину до пластмаси, не відновлюється. Коли вся сира нафта на Землі буде використана, її не можна буде просто «посадити» знову. Сира нафта **не є** відновлюваною сировиною. Це означає, що ми повинні використовувати її максимально ефективно й ощадливо.

Крохмаль

Можливо, ви вже чули слово «крохмаль». Іноді кукурудзяний крохмаль використовують, наприклад, для випічки. Цей вид крохмалю схожий на борошно та має схожі з ним властивості. Борошно також містить певну кількість крохмалю.

Однак крохмаль можна використовувати не лише для випічки. Його також використовують як основний матеріал (сировину) для клеїв – наприклад, для клею-олівця.

Звідки ж ми отримуємо крохмаль? З рослин? Чи знаєте ви, які рослини містять крохмаль?

Сьогодні ви дізнаєтеся, як визначити наявність крохмалю.

Щоб виявити наявність крохмалю можна використовувати речовину, яка називається розчин Люголя. Розчин Люголя – це рідина від рожевого до фіолетового кольору, що містить йод. Ви можете бути знайомі з йодом завдяки його використанню в медицині. Йодовмісні ліки використовують, наприклад, для дезінфекції ран. Однак йод має ще одну властивість: він стає темно-синім або чорним у присутності крохмалю.

Тепер проведіть дослід.



Ім'я _____ 7

1. Спочатку за допомогою маленької лопатки нанесіть на її кінчику трохи вапняного порошку на годинникове скло.
2. Додайте 2 мл ($\frac{1}{2}$ чайної ложки) води та ретельно перемішайте суміш.
3. Потім додайте до неї 2–4 краплі розчину Люголя.
4. Іншою лопаткою викладіть кукурудзяний крохмаль на друге годинникове скло.
5. Додайте 2 мл ($\frac{1}{2}$ чайної ложки) води та ретельно перемішайте суміш.
6. Потім додайте 2–4 краплі розчину Люголя.

Запишіть свої спостереження:



Які продукти містять крохмаль?

Крохмаль міститься в багатьох продуктах харчування. Вам буде надано декілька різних видів продуктів.



1. Спочатку подумайте, які з наведених продуктів можуть містити крохмаль. Поставте позначку у відповідній клітинці в таблиці нижче.
2. Після цього можна переходити до випробування зразків продуктів харчування. Для цього покладіть невеликий зразок на годинникове скло та додайте декілька крапель розчину Люголя.

Можливо, вам доведеться спочатку подрібнити зразок, наприклад, якщо ви досліджуєте тверді зерна. Після кожного випробування мийте матеріали та руки, щоб уникнути перехресного забруднення.

Відновлювана сировина – 2

Виділення крохмалю з продуктів харчування



Ви дізналися, що крохмаль міститься в картоплі, пшениці, рисі та кукурудзі. Щоб використати цей крохмаль для виготовлення клею, потрібно спочатку знайти спосіб, як виділити його з цих продуктів.



Ось інструкції, необхідні для проведення досліду, але вони переплуталися. Спочатку розташуйте речення нижче у правильному порядку. Потім виріжте окремі прямокутники та наклейте їх у правильному порядку в зошит або на новий аркуш паперу в папці для природознавства.

..... ①

Покладіть суміш, що залишилася, назад у першу миску та повторіть кроки два і три, але використовуючи лише 200 мл води.

Після цього зачекайте п'ять хвилин, а потім обережно процідіть рідину. Залиште білий осад на дні миски.

..... ②

Викладіть залишки у форму та поставте в духовку на 180 °C на 20 хвилин.

..... ③

Додайте 300 мл води до натертих продуктів у пластиковій мисці та перемішайте скляною паличкою.

..... ④

Виберіть один із продуктів (3–6 картоплин або 150 г кукурудзяного борошна) і за необхідності натріть на тертці в першу пластикову миску.

..... ⑤

Покладіть рушник над другою пластиковою мискою, висипте суміш та відіжміть воду (рідину). Зберіть цю рідину в миску та зачекайте, поки на дні осяде осад.

Відновлювана сировина – 3

Крохмальна маса, що містить мило



Кажуть, що мило робить крохмальну масу більш твердою. Перевірте це!

1. За допомогою тертки для картоплі натріть приблизно чверть шматка мила.
2. У склянці на 150 мл якомога ретельніше розчиніть 1 г ($\frac{1}{4}$ чайної ложки) натертого мила в 14 мл (1 столовій ложці) води. У результаті утвориться піна.
3. Додайте до отриманої піни 4 г (1 чайну ложку) крохмалю та добре перемішайте склянкою паличкою.
4. Нагрійте суміш на плиті до температури близько 70 °С, періодично помішуючи склянкою паличкою.
5. Повторіть кроки 2–4, використовуючи 2 г ($\frac{1}{2}$ чайної ложки), 3 г ($\frac{3}{4}$ чайної ложки) і 4 г (1 чайну ложку) мила.

Яка з 4 речовин клею-олівця найбільш схожа на справжній клей-олівець?

Скільки мила, води та крохмалю ви використали для цього зразка?

Запишіть рецепт (по іншому – рецептуру):



Захист нашого здоров'я – 1

Здорові зуби привабливі ☺

Погані зуби не лише некрасиво виглядають, але й можуть стати причиною інших захворювань.

Дбайливий догляд за зубами захищає здоров'я та дарує сліпучу посмішку!



Що є причиною поганих зубів? Цукор?

Ні, не сам цукор. Маленькі організми в нашому роті – бактерії – перетворюють цукор на кислоту. Кислота вражає наші зуби та призводить до їхнього руйнування (карієсу), якщо ми не дуже ретельно чистимо зуби зубною пастою.



Виявлення присутності кислот

1. Напишіть на пробірках назви рідин, котрі ви будете тестувати.
2. Вгадайте, яка рідина є найбільш кислотною, другою за кислотністю і т. д. Запишіть порядок тут:

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____



3. Налийте в пробірку кожен рідину приблизно на ширину трьох пальців.
4. Запишіть назви рідин у таблицю нижче.
5. Пінцетом піднесіть індикаторний папір до кожного зразка та запишіть **номер/колір**, який проявився.
6. Поставте відповідні позначки в таблиці.

Дуже кислотна ----- нейтральна

Рідина	1	2	3	4	5	6	7

Результати:

Розташуйте рідини відповідно до їхньої кислотності:

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____



Захист нашого здоров'я – 2

Яєчна шкаралупа в кислоті – яєчна шкаралупа як модель для зубів

Ми будемо використовувати яєчну шкаралупу як модельну речовину для зубів. Як і яєчна шкаралупа, зуби містять кальцій. Досліди свідчать, що кислота руйнує яєчну шкаралупу, а точніше кальцій, що міститься в ній. Зубна паста захищає наші зуби від кислоти.

Бактерії карієсу перетворюють цукор у роті на кислоту. Регулярне чищення зубів зубною пастою захищає наші зуби від кислоти, а отже, від карієсу.

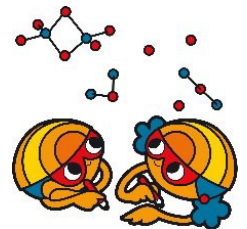


Як кислота впливає на яєчну шкаралупу?



Попрацюйте зі своїм партнером.

1. Зважте шкаралупу та запишіть її вагу. (А) _____ г
2. Покладіть шматочок яєчної шкаралупи у склянку та додайте оцет так, щоб він повністю покрити шкаралупу. Зачекайте 15 хвилин.
3. Обережно висушіть шкаралупу.
4. Знову зважте суху шкаралупу. (Б) _____ г
5. Обчисліть різницю між першим і другим разом, коли ви зважували шкаралупу.
ПІДКАЗКА: щоб знайти різницю, потрібно відняти одне число від іншого.
(А) _____ г - (Б) _____ г = _____ г
6. Запишіть, що відбулося:



Захист нашого здоров'я – 3



Регулярне чищення зубів зубною пастою захищає їх від карієсу.

Як можна продемонструвати, що зубна паста захищає зуби від кислоти?

Разом із партнером придумайте дослід з модельною речовиною, про яку ви дізналися.
Для досліді можна використати зубну пасту, оцет і склянки.

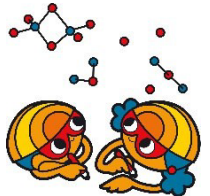
Типове рішення

Попрацюйте зі своїм партнером.



1. Розділіть яйце на дві половинки, провівши лінію по центру.
2. Натріть його з одного боку зубною пастою та зачекайте три хвилини.
3. Обережно видаліть зубну пасту шматочком паперового рушника.
4. Обережно покладіть яйце в склянку та додайте оцет так, аби він повністю покрити яйце.

Що ви спостерігаєте? Запишіть свої спостереження:



Захист нашого здоров'я – 3

Зубні пасти містять речовину, відому як фтор. Фтор захищає поверхню зубів від дії кислоти. Зубна паста також містить інші речовини, котрі допомагають очищати зуби під час чищення.



Які речовини в зубній pastі допомагають видаляти їжу та наліт із зубів?



Дізнайтеся, чи можна використовувати зубну пасту, кухонну сіль, вапно (карбонат кальцію) або мийний засіб для очищення монети.

Працюємо в групах по чотири особи. Кожен учень отримує свій засіб для чищення.

Нанесіть невелику кількість засобу для чищення на ганчірку та потріть монету протягом 10 хвилин. Порівняйте свою монету з монетами, які почистили ваші сусіди.

Що найкраще очистило монети, а що не дуже? Запишіть порядок.
