

шкільну практику системи стратегічних цілей, що становлять ядро концепції навчання природничих дисциплін на засадах ЕЕП. Але вчитель, впроваджуючи ЕЕП в шкільну практику, повинен керуватися не окремими принципами навчання, а орієнтуватися на їхню систему, створюючи сприятливі умови для ефективного навчання учнів на засад ЕЕП. Слушним є вислів Ю. К. Бабанського: «Лише цілісне застосування дидактичних принципів дає змогу успішно вирішити завдання сучасної школи» [1, 178].

ЛІТЕРАТУРА

1. Бабанский Ю. К. Оптимизация процесса обучения : общедидактический аспект / Ю. К. Бабанский. – М. : Педагогика, 2007. – 370 с.
2. Бондар В. І. Дидактика / В. І. Бондар. – К. : Либідь, 2005. – 264 с.

3. Гончаренко С. У. Педагогічні закони, закономірності, принципи: Сучасне тлумачення / С. У. Гончаренко. – Рівне : Волинські береги, 2012. – 192 с.
4. Максимюк С. П. Педагогіка : навч. посіб. / С. П. Максимюк. – К. : Кондор, 2005. – 667 с.
5. Педагогика: Большая современная энциклопедия / Сост. Е. С. Рапацевич. – Мн. : Современное слово, 2005. – 720 с.
6. Пентин А. Ю. Естественные науки для «пользователя» / А. Ю. Пентин // Естествознание в шк. – 2004. – № 1. – С. 10–15.
7. Песталоцци И. Г. Избранные педагогические произведения / И. Г. Песталоцци. – Т. 2. – М. : Изд-во АПН РСФСР, 1963. – 480 с.
8. Сухомлинський В. О. Серце віддаю дітям / В. О. Сухомлинський. – Харків : Акта, 2012. – 538 с.
9. Топузов О. М. Загальна методика навчання географії : підруч. / О. М. Топузов, В. М. Самойленко, Л. П. Вішнікіна. – К. : ДНВП «Картографія», 2012. – 512 с.
10. Ушинский К. Д. Педагогические сочинения : В 6 т. / К. Д. Ушинский. – Т. 5; сост. С. Ф. Егоров. – М. : Педагогика, 1990. – 528 с.

УДК 373.854

РОЗВИТОК ТВОРЧОГО ПОТЕНЦІАЛУ УЧНІВ НА УРОКАХ ПРИРОДНИЧИХ ПРЕДМЕТІВ

Тетяна ВОРОНЕНКО, кандидат педагогічних наук, Інститут педагогіки НАПН України

Анотація. Розглянуто напрями учнівських досліджень, їх роль у розвитку творчого потенціалу учня.

Ключові слова: хімія, природознавство, екологія, учнівські дослідження.

Татьяна ВОРОНЕНКО

РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПРЕДМЕТОВ

Аннотация. Рассмотрены направления ученических исследований, их роль в развитии творческого потенциала ученика.

Ключевые слова: химия, естествознание, экология, ученические исследования.

Tatiana VORONENKO

THE DEVELOPMENT OF PUPILS' CREATIVE POTENTIAL ON THE NATURAL LESSONS

Summary. The are considered the possible lines research that pupils spend, the role of this work in the development of the creative potential of pupils.

Keywords: chemistry, science, ecology, student research.

Розвиток творчого потенціалу особистості є наскрізною метою освітньої галузі «Природознавство». Хімія – один зі складників цієї галузі – тісно пов'язаних між собою природничих предметів, засобами яких формується міжпредметна компетентність, тобто «здатність учня застосовувати щодо міжпредметного кола проблем знання, уміння, навички, способи діяльності та ставлення, які належать до певного кола навчальних предметів й освітніх галузей» [3].

Екологічна компонента хімічної освіти спрямована на формування в учнів екологічної сві-

домості й дотримання правил екологічно безпечної поведінки в навколишньому середовищі. Зважаючи на те, що екологія вивчає кругообіг речовин, енергії та інформації [1], а отже, підтримання балансу в природі, важливими для існування людини в довкіллі стають знання з усіх природничих наук. Окрему роль у формуванні цих знань відіграють факультативи. Саме під час факультативних занять можливою є робота учнів у творчих групах і виконання ними дослідницьких проектів за тематикою водночас кількох предметів природничого циклу. Наприклад, учні різних класів (від 7 до 9), навчаючись на факультативі «Хімія і довкілля» [2], на початку

курсу отримують тему дослідження, яке проводять іноді впродовж не одного року. Перейшовши до старшої школи, школярі продовжують роботу над деякими темами як індивідуальними дослідженнями в МАН. Результати досліджень учитель може використати для ілюстрації програмного матеріалу, конкретних питань, що їх вивчають на уроках.

Розглянемо декілька напрямів учнівських досліджень і можливості, що вони розкривають перед учителями природничих предметів й учнями.

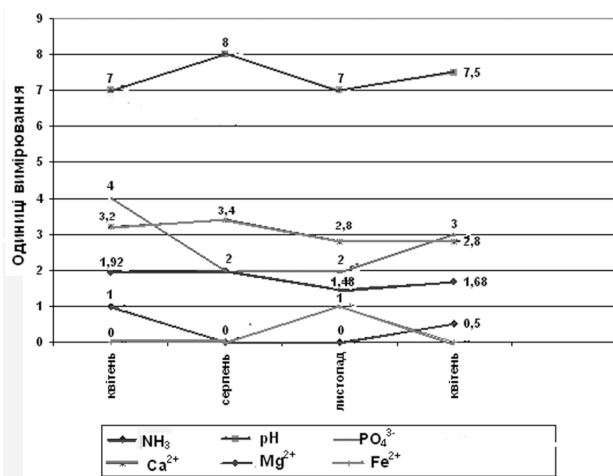
Перший напрям — «Екологічні дослідження за програмою GLOBE». Кілька слів про програму. «Глобальне вивчення та спостереження з метою поліпшення довкілля» (GLOBE) — це міжнародний практичний науково-освітній проект, що об'єднує зусилля учнів, учителів і вчених-дослідників, спрямовані на отримання додаткової інформації про навколишнє середовище шляхом збирання даних і проведення спостережень. До цього дослідження долучаються учителі географії (робота з GPS і картами, вивчення типів хмар, ґрунту, змін кліматичних показників), біології (біологічне розмаїття місцевості, зокрема рослинне, та його зміни за час проведення дослідження), хімії і фізики (гідрологічні дослідження води озера, до яких входить вивчення органолептичних, фізичних та хімічних показників), інформатики (робота з комп'ютером для складання таблиць, графіків та передавання даних через Інтернет до штабквартири GLOBE (Вашингтон, США). Як бачимо, тем може бути дуже багато, але всіх їх пов'яже між собою екологія: «Гідрологічні дослідження водойми», «Вивчення складу ґрунту», «Екологічний стан водойми (лісу, парку тощо)», «Хімічний склад повітря в районі вулиці (дороги, селища тощо) і його зміни в часі», «Хімічний склад рослин, що ростуть на узбіччі вулиці (дороги), та його зміни в часі» тощо.

Як приклад розглянемо результати учнівського дослідження з теми «Аналіз хімічного складу води з бюветів м. Києва». Для вивчення екологічного стану було обрано бювети житлового

масиву Борщагівка. Хімічні дослідження проводилися методом TesTabs (польова лабораторія фірми «LaMotte», США). З восьми бюветів, за якими проводилося спостереження різними учнями протягом 2003–2011 рр., взято показники з вул. Булгакова за один рік (табл. 1, діаграма 1).

Діаграма

Порівняння зміни складу води з бювету по вул. Булгакова



Другий напрям — «Рослини-індикатори». Тут необхідні знання з біології (класифікації, морфології, хімічного складу рослин), хімії (класифікації, хімічних властивостей речовин, безпечної роботи з реактивами та хімічним посудом). З огляду на означення терміна «індикатор», теми, що їх запропонував для досліджень, можуть включати як широке якісне й кількісне визначення умов довкілля, так і прикладних складників: кислотності, врожайності, вологості ґрунту, його засоленості тощо. Окремо розглядається можливість застосування рослин як індикаторів кислот і луґів.

Наприклад, у роботі «Індикатори рослинного походження» учні досліджували кислотність різних рослинних соків і можливість застосування їхніх розчинів як індикаторів. Результати досліджень, що їх було проведено в грудні 2012 р., показали наявність у соку буряку пігментів червоно-фіолетового забарвлення. Під час дослідження визначили його pH — 3–4.

Таблиця 1

Хімічні показники води, що змінилися у воді з бювету по вул. Булгакова протягом року (квітень 2010 – квітень 2011 рр.)

Показник	Одиниця вимірювання	Норма	Показники за місяцями			
			Квітень	Серпень	Листопад	Квітень
Амоніак (за Нітрогеном)	мг/л	2	1	0	0	0,5
Водневий показник	pH	6 – 9	7	8	7	7,5
Поліфосфати (за PO ₄ ³⁻)	мг/дм ³	3,5	4	2	2	3
Твердість Ca ²⁺ (карбонатна)	мг-екв/л	7	3,2	3,4	2,8	2,8
Твердість Mg ²⁺ (карбонатна)	мг-екв/л	7	1,92	2	1,68	1,68
Йони Fe ²⁺	мг/л	0,3	0	0	1	0

Також виявили можливість його використання як індикатора для середовищ з $1 \leq \text{pH} \leq 10$, в яких після добавляння соку візуально спостерігається зміна забарвлення (табл. 2).

Таблиця 2

Зміна забарвлення розчину соку буряка в присутності розчинів з різним рН

Номер дослід	Досліджувана речовина (розчини)	pH	Зміна забарвлення розчину соку буряка
1	Хлоридна кислота	1	Червоно-малиновий
2	Полуниця	3	Рожево-малиновий
3	CH_3COOH	3	Яскраво-рожево-малиновий
4	Буряк	3–4	Яскраво-рожевий
5	Яблуко	4	Більш яскраво-рожевий
6	Мило «Shandi»	6	Рожево-бузковий
7	NaOH	10	Зеленкувато-фіолетовий

Третій напрям — «Рослини-протектори». Тісний взаємозв'язок біології і хімії, елементів медицини й основ здоров'я розглядається тут у контексті екологічного стану довкілля та організму людини зокрема. Крім впливу наслідків Чорнобильської аварії на наш організм постійно чинять дію хімічні сполуки, що входять до складу їжі і напоїв, повітря тощо. Збереження гомеостазу людини є важливою умовою її здоров'я, тому населення має знати про шляхи очищення організму природним шляхом.

Наприклад, сорбційні властивості рослинних соків вивчали в роботі «Дослідження можливості використання соків як протекторів». Результати роботи показали, що з трьох досліджуваних соків — яблучного, морквяного й бурякового найкраще поглинає йони важких металічних елементів, на прикладі йонів Барію, буряковий сік. А суміш цих соків рослин у співвідношенні 1 : 1 : 1 поглинає ту саму введену кількість Ba^{2+} набагато більше — 1,19 г. Це зумовлено дією яблучного соку як підкислювального реагенту, що підвищує сорбційні властивості пектину. Аналогічний дослід, який був проведений через 40 хв, показав, що поглинальні властивості соків майже зникли (зменшилися в 10 і 5 разів відповідно у буряка та суміші соків) (табл. 3).

Таблиця 3

Порівняння сорбційних властивостей соків різних рослин ($v = 5$ мл)

Речовина	Сік					
	свіжовиготовлений				через 40 хв	
	Буряк	Морква	Яблуко	Яблуко, морква, буряк	Буряк 5мл	Яблуко, морква, буряк
Ba^{2+} , г	0,211	0,028	0,014	1,19	0,028	0,238

Четвертий напрям — «Біотести на рослини при змінних хімічному складі та фізичних показниках». Для вивчення швидкості пророс-

тання й довжини коріння насіння та цибулин рослин учні створюють різні умови. Це уможливорює ознайомлення дослідників з результатами дії як природних, так і антропогенних чинників на живу природу. Змінюючи термін та яскравість освітлення, температуру, хімічний склад і концентрацію розчинів, у яких відбувається розвиток рослин, учні роблять узагальнювальний висновок про подальші зміни, що відбуватимуться в природі за певних змін екологічних чинників (фото 1, 2).

Наприклад, вивчення залежності швидкості росту кореня цибулі *Allium cere L.* від умісту хімічних сполук ґрунтується на дослідженнях хімічного складу води б'юветів. Це дає змогу пояснити взаємозалежність складу, властивостей та застосування як чистих речовин (сечовини), сумішей, добутих людиною (водопровідна вода), так і природних сумішей (б'юветної води) (табл. 4).

Таблиця 4

Порівняння довжини кореня в пучку

Показник	Максимальна довжина кореня в пучку, см								
	Водопровідна вода			Б'ювет (вул. В. Кучера)			Розчин сечовини		
	24.10	25.10	26.10	24.10	25.10	26.10	24.10	25.10	26.10
Середня довжина кореня	0,358	1,358	2,28	0,408	1,72	2,6	0,167	0,69	1,1



Фото 1. Чорненко Наталія, випускниця ЗНЗ № 281, м. Києва



Фото 2. Результати біотесту

Яким чином такі дослідження впливають на розвиток творчого потенціалу учнів? Діяльнісний підхід в освіті «спрямований на розвиток умінь і навичок учня, застосування здобутих знань у практичних ситуаціях, пошук шляхів інтеграції до соціокультурного та природного середовища» [3]. Розглядаючи творчість з погляду здатності особистості створювати, стимулювати прагнення зробити по-своєму, виявляти оригінальність у вирішенні якихось питань, можливості природничих предметів вважаємо чи не одним з головних рушіїв розвитку. Саме під час вивчення цих предметів формуються й розвиваються уміння й навички експериментальної діяльності, принцип «довіряй, але перевірай», що стосується будь-якої сфери життя людини. Перевірити можна: різно-

манітну інформацію, рекламу харчових продуктів, лікарських, мийних, косметичних та інших засобів за їхнім складом, зазначеним на етикетках; екологічний стан довкілля, порівнюючи зміни, що відбуваються у часі, а отже, прогножуючи подальші зміни. Уміння спостерігати, зіставляти, аналізувати, робити висновки — усе, без чого неможливо провести дослідження, — є необхідною умовою до розвитку творчої особистості учня. Наприклад, завдяки проведенню 7-річного дослідження складу бьоветної води у м. Києві учні ЗНЗ № 281 м. Києва брали участь у міських, всеукраїнських та міжнародних семінарах, конкурсах і конференціях, виступали у міській та всеукраїнській пресі. Працюючи над графіками, діаграмами, схемами, звітами про результати практичних досліджень, учні утверджуються у ставленні до предмета, що вивчається, у них формується ціннісна позиція щодо навколишнього середовища, розвиваються

особистісні якості. При цьому учні здобувають неоціненний життєвий досвід взаємодії зі світом. Включення індивідуального досвіду в процес пізнання робить навчання розвивальним, сприятливим для розкриття внутрішніх сил і талантів учня.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вороненко Т. Наука екологія та екологізація шкільної хімічної науки // Біологія і хімія в сучас. шк. — 2012. — № 2. — С. 34 — 37.
2. Вороненко Т. Хімія і довкілля : Факультат. курс / Хімія: Факультативи та спецкурси / [упоряд. Г. Мальченко]. — К. : Шк. світ, 2008. — С. 19 — 90. (Б-ка «Шк. світу»).
3. Постанова Кабінету Міністрів України від 14 січня 2004 р. № 24 «Державний стандарт базової і повної середньої освіти» [Електрон. ресурс]. — Режим доступу : <http://www.mon.gov.ua/ua/often-requested/state-standards/> — Заголовок з екрана.

УДК 373.5.016:57

МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ЗАДАЧ НА МОНОГІБРИДНЕ СХРЕЩУВАННЯ

Олена КОМАРОВА, кандидат педагогічних наук, доцент кафедри зоології, фізіології та валеології Криворізького педагогічного інституту державного вищого навчального закладу «Криворізький національний університет»

Анотація. У статті розглядаються задачі з кількісними результатами моногібридного схрещування. Стверджується, що такі задачі сприяють засвоєнню методологічних знань учнів про закони спадковості. При цьому кількісні результати схрещування, що різняться з теоретично очікуваним співвідношенням, сприяють розумінню умов достовірності цих законів.

Ключові слова: закони спадковості, кількісні результати схрещування, методологічні знання учнів.

Олена КОМАРОВА

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗАДАЧ НА МОНОГИБРИДНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ

Аннотация. В статье рассматриваются задачи с количественными результатами моногибридного скрещивания. Утверждается, что такие задачи способствуют усвоению методологических знаний учащихся о законах наследственности. При этом количественные результаты скрещивания, которые отличаются от теоретически ожидаемого соотношения, способствуют пониманию условий достоверности этих законов.

Ключевые слова: законы наследственности, количественные результаты скрещивания, методологические знания учащихся.

Olena KOMAROVA

METHODOLOGICAL FEATURES OF TASKS ON MONOHYBRID CROSSING

Summary. The article deals with the problem of quantitative results monohybrid crossing. It is alleged that these tasks contribute to the acquirement of methodological knowledges of students about the laws of heredity. Thus the quantitative results of the cross which differ from the theoretically expected value aimed at understanding the terms of the reliability of these laws.

Keywords: laws of heredity, the quantitative results of crossing, methodological knowledges of students.

Задачі на моногібридне схрещування вважаються одними з найпростіших серед усіх задач генетичного змісту для розв'язування школярами. У методичній літературі наводяться рекомендації та алгоритми їх

© Комарова О. В., 2014

розв'язування. Однак попри зовнішню простоту процес розв'язування іноді викликає в учнів труднощі. Причини таких ускладнень розглянемо нижче.

Метою статті є висвітлення деяких методологічних особливостей генетичних задач, що