

Комарова О.В.

Криворізький державний педагогічний університет
**БІОЛОГІЧНИЙ ФАКТ ЯК ЕЛЕМЕНТ ЗНАНЬ УЧНІВ З ЕКОЛОГІЇ
ЛЮДИНИ**

Педагогічні науки

Зміст шкільного курсу біології надзвичайно різноманітний, але в ньому можна виділити ті елементи, які складають стрижень біологічних знань. Це факти, поняття, закони та теорії. Якщо названі елементи розташувати у порядку зростання рівня узагальненості, то отримаємо конус, або щось на зразок дитячої пірамідки, де нижнє кільце – наукові біологічні факти, середнє кільце – біологічні поняття та закони, а верхівка – наукові біологічні теорії. У процесі гри дитина починає нанизувати кільця. Шляхом спроб і помилок малеча усвідомлює, що треба складати від нижнього, найширшого кільця, до самого маленького верхнього. Так і в навчальному процесі. Формування стрижня біологічних знань буде успішним, якщо цілеспрямовано та послідовно вести учнів від засвоєння конкретного фактичного матеріалу через усвідомлення біологічних закономірностей до опанування школярами науковими теоріями. У даній статті досліджується проблема методики вивчення учнями біологічних фактів під час опанування знаннями про екологію людини.

Виокремлення екології людини у самостійну галузь біологічних дисциплін відбулося в другій половині ХХ століття. Саме з 70-х років в науці та методиці навчання точаться дискусії щодо її об'єкту, методів, завдань [3, 4, 6], а також щодо різних аспектів методики вивчення екології людини в школі.

Так, за одним визначенням, *екологія людини* – «досліджує проблеми впливу навколишнього середовища на людину, вивчає особливості урбанізованих біогеоценозів тощо» [2]. За іншим, яке нам здається більш виваженим, *екологія людини* – система знань, побудована на фундаменті

вивчення особливостей біології людини в діалектичній єдності з її соціальними характеристиками [1]. Деякі дослідники вважають за необхідне розмежовувати поняття «екологія людини» та «екологія Homo sapiens» [6]. При цьому екологія людини розглядається як «певна опозиція і разом з тим доповнення екології Homo sapiens як біологічного виду».

Згідно діючої шкільної програми з біології (2001 р.), у 9-му класі вивчається тема «Екологія людини». Її зміст відбиває наукові досягнення в галузі екології людини як біологічної дисципліни. Разом з тим, на нашу думку, знання з екології людини учні мають засвоювати не тільки в межах означеної теми. Всі теми розділу «Біологія людини» мають підґрунтя для формування у школярів уявлень про особливості взаємодії організму людини з навколишнім середовищем та соціальні аспекти її буття.

Засвоєння учнями системи знань про екологію людини починається з вивчення відповідних біологічних фактів.

Факт – «це судження, яке фіксує події, що відбуваються об'єктивно, незалежно від свідомості» [2], або це «емпіричне знання про властивості, зв'язки об'єктів чи явищ, отримане на основі індукції, в результаті обробки матеріалів спостережень чи експериментів» [5].

За характером представлення в навчальному процесі ми пропонуємо біологічні факти класифікувати так:

- за формою: у словесній, табличній, графічній формі;
- за змістом: 1) результати експериментів та спостережень (кількісні та якісні), 2) висловлювання вчених (цитати та непряма мова), 3) відомості про історію біологічних досліджень, 4) кількісні дані про чисельність біологічних об'єктів, 5) відомості про будову, особливості життєдіяльності, поширення біологічних об'єктів, які є науково підтвердженими. Нижче розглянемо методику вивчення біологічних фактів, які за змістом є кількісними й якісними результатами

експериментів та спостережень і представлені у словесній та табличній формі.

Тема «Організм людини як біологічна система» (8-й клас)

Задача 1. Ознайомтеся з наведеними у таблиці даними.

Рівень організації життя	Наслідки радіації
Молекулярний рівень	Ушкодження ДНК, РНК та процесів метаболізму
Субклітинний рівень	Ураження клітинних мембран, ядер, хромосом та інших органоїдів клітини
Клітинний рівень	Припинення нормального поділу клітин, переродження їх на ракові, втрата клітиною здатності до нормального функціонування
Тканинний та органний	Ушкодження ЦНС, кісткового мозку, шлунково-кишкового тракту, статевої системи
Організмівий	Скорочення тривалості життя, смерть, зміна генетичного коду через мутації

Грунтуючись на даних таблиці, поясніть, чим, з одного боку, зумовлена цілісність організму людини, а з іншого – різнорівневність його організації.

Біологічні факти про наслідки ураження організму на різних його рівнях наведені у табличній формі. Завдяки цьому досягається дві мети. По-перше, складний для розуміння учнями навчальний матеріал унаочнюється. По-друге, рівні організації життя розміщено у порядку зростання ступеня узагальненості. Це сприяє систематизації знань учнів.

Тема «Регуляція функцій» (8-й клас)

Задача 2. Вчені вважають, що чим більше кави п'є людина, тим менше ризик захворіти на цукровий діабет другого типу. У дослідження взяли участь 14.000 жителів Фінляндії. У тих, хто п'є 3-4 чашки на день – на 29% у жінок та 27% у чоловіків знижується ймовірність захворіти діабетом. А при вживанні 10 і більше чашок – на 80% у жінок та 55% у чоловіків. Як можна пояснити результати проведеного дослідження, якщо відомо, що причиною діабету другого типу є ожиріння, а стимуляція

симпатичної нервової системи веде до зниження ваги? Намалюйте схему цього процесу.

Запропоноване завдання містить біологічні факти, що є кількісними результатами проведених досліджень і представлені у словесній формі. При розв'язуванні задачі школярі можуть стикнутися з тим, що вона перевантажена цифрами, і учням важко зорієнтуватися у відповіді. Якщо такі труднощі мають місце на уроці, зміст задачі варто спростити так: у тих, хто п'є 3-4 чашки на день – на 28% знижується ймовірність захворіти діабетом. А при вживанні 10 і більше чашок – на 70%.

Аналізуючи наведені кількісні дані експерименту, учні мають глибше засвоїти поняття про функції симпатичної нервової системи. Цьому сприятиме складання такої схеми.



Окрім систематизації знань про функції симпатичної нервової системи, задача сприяє формуванню уявлень про методи біологічних досліджень. А саме, для учнів варто записати на дошці:

Контрольна група (не вживає каву)	Експериментальна група 1 (3-4 чашки)	Експериментальна група 2 (10 чашок)
--------------------------------------	---	--

Зниження ризику на 28% Зниження ризику на 70%

Після складання схеми слід пояснити учням, що **обґрунтованість висновків** у біологічних дослідженнях досягається, по-перше, *великою кількістю піддослідних* (за умовою задачі 14 тисяч). По-друге, *репрезентативністю вибірки*, а саме участю осіб різної статі, віку, ваги, соціального положення, місцевих та сільських жителів (у даному випадку у експерименті брали участь чоловіки і жінки, тобто особи різної статі. На жаль, інші відомості відсутні). По-третє, у дослідженні обов'язково має бути *контрольна група*, особи якої не зазнають експериментальних впливів. По-четверте, *кількість учасників експерименту у групах* має бути приблизно однаковою. По-п'яте, в залежності від мети *тривалість експерименту* буде різною. У дослідженні, описаному в задачі він мав бути пролонгованим, тобто тривалим, щоб виключити можливість впливу інших чинників на зниження захворюваності на діабет.

При роботі над задачею слід звернути увагу учнів на те, що в умові нічого не сказано про те, як саме здійснювалося дослідження – створенням експериментальних та контрольної груп чи опитуванням населення. Якщо обирався останній варіант, то з обережністю слід говорити про достовірні результати, оскільки в такому випадку не дотримано всі вимоги до проведення біологічних досліджень.

Задача 3. Відомо, що в стані занепокоєння, стресу людина втрачає вагу. Як можна пояснити цей факт, якщо відомо, що стимуляція симпатичної нервової системи веде до зниження ваги? Намалуйте схему цього процесу.

Зміст задачі та методика розв'язку аналогічні до попередньої.

Тема «Дихання» (8-й клас)

Задача 4. Ознайомтеся з даними таблиці (за матеріалами журналу Cosmopolitan):

Зміни в організмі після того, як кинули палити

Час	Зміни в організмі після того, як кинули палити
20 хвилин	Тиск і пульс приходять в норму
8 годин	Рівень вуглекислого газу в крові знижується вдвічі
24 години	Організм повністю очищується від вуглекислого газу
48 годин	Нікотин повністю виходить з організму, поліпшується смак та нюх
72 години	Дихання стає рівним
2-12 тижнів	Поліпшується кровообіг
3-9 місяців	Проблеми із диханням зникають взагалі
5 років	Імовірність виникнення серцевого нападу вдвічі менша, ніж у курців
10 років	Імовірність виникнення раку легень вдвічі менша, ніж у курців.

Для опрацювання наведених у таблиці біологічних фактів пропонуємо організувати з учнями бесіду за наступними питаннями.

1) На яких рівнях організації відбувається негативний вплив нікотину в організмі людини? Яким є вплив нікотину в часі – безпосереднім чи віддаленим? Відповідь обґрунтуйте. 2) Які системи органів людини уражаються дією нікотину? Необхідні докази наведіть із даних таблиці. 3) Які органи людини потерпають від нікотину та приймають участь у його виведенні? 4) Чи можна стверджувати, що систематичне паління збільшує ризик передчасної смерті? Через які хвороби найчастіше помирають заядли курці? Обґрунтуйте відповідь на основі даних таблиці.

У запропонованій задачі біологічні факти, що є результатами спостережень та експериментів, представлені у табличній формі. Цим переслідуються дві мети. По-перше, великий обсяг фактичного матеріалу задачі чітко структурується і відповідно унаочнюється. По-друге, строки, за які відбуваються зміни в організмі людини, розташовуються послідовно у порядку збільшення їх тривалості. Це допомагає учням зорієнтуватися у відповіді на запитання, зокрема перше та четверте.

Опрацювання наведених у задачі біологічних фактів сприяє засвоєнню учнями не тільки анатомічних (фізіологічні системи органів людини, рівні організації організму) та фізіологічних (процеси життєдіяльності

організму) понять, але й надає можливості для формування валеологічних знань про шкідливий вплив нікотину на організм людини; порушення в життєдіяльності організму та хвороби, викликані палінням; значення здорового способу життя.

Задача 5. За даними одного дослідження (за матеріалами журналу *Cosmopolitan*), кількість курців серед 8-10 річних дітей за 5 років зростає на 30%. До 30 років вони набудуть хронічних захворювань, які приведуть до інвалідності та смерті. Зазначається також, що при збереженні масштабів тютюнової епідемії приблизно 54% із сучасних 16-річних юнаків доживуть до 60-річного віку. З огляду на вищесказане, поясніть слова Бернарда Шоу, який якийсь сказав про цигарку: „В кишені одного мого друга бікфордів шнур, на одному кінці якого вогонь, на іншому – дурень”.

Розв'язування задачі варто почати із слів відомого драматурга. Вчитель звертається до учнів із проханням пояснити, що за бікфордів шнур мається на увазі, та чому той, хто знаходиться на іншому кінці, вчиняє безглуздо. Як правило, всі пояснення учнів зводяться до фрази «палити шкідливо». Тому вчителю необхідно підкріпити її конкретними фактами. На цьому етапі слід звернутися до кількісних даних дослідження і запропонувати учням відповісти на питання: яка тенденція простежується в сучасному суспільстві серед молоді по відношенню до паління? Які прогнози вчених щодо якості та тривалості життя сучасної молоді?

Аналізуючи кількісні результати дослідження учні мають дійти таких *висновків* – 1) у сучасному суспільстві серед молоді простежується тенденція до збільшення кількості курців; 2) із збільшенням стажу паління зростає ризик передчасної смерті.

Наведені у задачі факти сприяють засвоєнню школярами валеологічних знань про шкідливий вплив паління не тільки на процеси життєдіяльності організму людини, але й на якість та тривалість життя людини.

Тема «Екологія людини» (9-й клас)

Задача 6. У 1937 році англійський фізіолог Дж. Баркрофт проводив серії спостережень над людиною. В ході них різні зовнішні фактори змінювались то в один, то в інший бік. Результати проведених спостережень представлені у таблиці:

Фактор	Реакції людини	
	При недостатній кількості	При надлишковій кількості
Температура	Нерухомість	Гарячка
Кисень	Непритомний стан	Кома
Глюкоза	Загальна збудливість	?
Вода	Загальна слабкість	Головний біль, нудота, втрата координації
Натрій	Лихоманка	Підвищена подразливість, загальна слабкість
Кальцій	Конвульсії	Апатія, сонливість, атонія

На основі аналізу даних таблиці дайте відповідь, що спільного є в реакціях організму людини на відхилення різних факторів від оптимального значення. Яка, на вашу думку, можлива причина таких реакцій? Сформулюйте висновок про значення центральної нервової системи у забезпеченні процесів життєдіяльності організму людини та значення стану гомеостазу при цьому.

У ході роботи над задачею учнів потрібно підвести до думки, що спільним у реакціях організму людини є відхилення у функціонуванні центральної та периферичної нервової системи, а причиною є зміна значення певного фактора (температура) або концентрації певних речовин у крові людини.

Далі вчитель пояснює подвійний характер зв'язку між функціонуванням нервової системи та гомеостатичними процесами. З одного боку, учні знають, що нервова система контролює всі процеси життєдіяльності організму, в тому числі і гомеостатичні механізми. З іншого боку, значне відхилення у будь-який бік від гомеостатичної

рівноваги викликає зміни у функціонуванні нервової системи. Підтвердженням останнього є проведені Дж. Баркрофтом дослідження.

Під час опрацювання змісту задачі необхідно домогтися усвідомлення школярами думки про те, що функціонування нервової системи та гомеостатичні механізми є взаємопов'язаними та взаємообумовленими.

Слід також відмітити, що запропонована задача є досить складною для розв'язування у 9-му класі. Тому її варто або пропонувати учням з високим рівнем пізнавальних можливостей та на заняттях факультативу, або під час розв'язку задачі вчителю слід використовувати частково-пошуковий метод і постійно надавати допомогу учням.

Підбиваючи підсумки вищесказаного про місце біологічних фактів у системі знань про екологію людини, слід зазначити, що:

- знання з екології людини, які мають засвоїти учні, слід класифікувати на факти, поняття та закони;

- біологічні факти є основою системи біологічних знань учнів взагалі і з екології людини зокрема;

- у шкільній практиці біологічні факти можуть бути представлені по-різному за змістом та формою;

- засвоєння знань про екологію людини є систематичним і відбувається протягом всього часу вивчення розділу «Біологія людини».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антипенко А. Е. Социологические аспекты экологии человека / Человек в зеркале наук. труды методологического семинара «Человек», Л., Изд-во Ленинградского университета, 1991, с. 77-88.

2. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник.- К., Либідь, 1997.

3. Злупко С. Наука про органічний розвиток людини і довкілля. Передумови виникнення екогомології // Вісник національної Академії наук України, 2001, №10, с. 15-20.

4. Казначеев В.П., Матрос Л.Г. Современные вопросы экологии человека / методологические проблемы современной науки. – М. политиздат, 1979. – с. 211-221.

5. Комиссаров Б.Д. Методологические проблемы школьного биологического образования. – М.: Просвещение, 1991. – 160 с.

6. Чебанов Е.В. Что такое экология человека? Гуманитарный экологический журнал, 2001, т.3, выпуск 1, с. 12-24.

7. Яншин А.А. Человек как объект экологии // Вестник Академии наук СССР, 1991, №6, с. 98-108.

Аннотация

В статье рассмотрена классификация биологических фактов, которые усваиваются учащимися в школе при изучении экологии человека. На конкретных примерах раскрыта методика изучения биологических фактов, являющихся количественными и качественными результатами экспериментов и наблюдений и представленных в словесной и табличной форме.