опідзоленихі), овочевих (на чорноземах малогумусних карбонатних). Надлишок Zn, Cu призводить до таких морфологічних фітопатологій: як водянисті прозорі плями на нижніх листках рослин уздовж головної жилки, пластинка листка з виростами неправильної форми стає нерівною, а через деякий час настає некроз тканин і листя опадає; токсичність цинку викликає блідо-зелений хлороз нових листя, все листя більш зеленого кольору, ніж повинні бути. Надлишок Cu проявляється у тому, що рослина гальмується в розвитку, на листках з'являються бурі плями і листки відмирають; починається процес з нижніх більш старих листків. Надлишок у раціоні худоби Zn, Cu (а також Mn, Mo) може викликати анемію (як і недостатність Fe, Cu, Co). Враховуючи, що за одночасного внесення кальцію та міді рослина засвоїть лише один з цих елементів і зовсім не засвоїть інший, можна спрогнозувати нестачу кальцію у культурах. Враховуючи, що надлишок Zn погіршує доступність Mn, а достатня кількість Mn збільшує поглинання Cu, тому можна спрогнозувати надлишок марганцю у більшості культура Лісостепу України.

Антагонізм поживних мікроелементів проявлено у біогеохімічній збалансованості сумісно із надлишком та нестачею.

Антагонізм біогеохімічного надлишку Mo із збалансованістю Zn, Cu зафіксовано нами у ґрунтах і злакових хлібних у межах агроландшафту з чорноземами типовими. Для рослинних і тваринних організмів антагонізм Mo і Cu є відомим фактом [3]. Великі дози молібдену дуже токсичні для рослин, людини і тварин. Надлишок молібдену призводить до порушення засвоюваності міді, що проявляється у наших дослідженнях грунтів та злакових хлібних культур. Тривале надходження значних кількостей молібдену в організм людини (наприклад, у межах молібденових біогеохімічних провінціях) призводить до накопичення сечової кислоти у тканинах і виникненню артрозців і молібденової падагри, відомої як хвороба Ковальського; у ветеринарії відомі ураження кістяку худоби при надлишку Mo. Такі зони були відкриті В.В. Ковальським і в Україні понад 50 років тому.

Антагонізм біогеохімічної нестачі Cu із збалансованістю Zn, зафіксовано нами у ґрунтах (сірих і темно-сірих опідзолених, чорноземах малогумусних карбонатних, алювіально-лучних), але не фіксується у продовольчій сировині. Потенційну небезпеку для сільськогосподарських культур має нестача міді у грунтах, яка буде проявлятися у першу чергу у пшениці і ячмені у формах побіління і усихання кінчиків листових пластин. В організмі худоби нестачу Cu може обумовити надлишок Zn.

Антагонізм біогеохімічного надлишку Cu із збалансованістю Zn, зафіксовано нами у окремих злакових хлібних і бобових (на сірих і темно-сірих опідзолених грунтах), овочевих (на чорноземах малогумусних карбонатних). Як ми зазначали вище, надлишок Cu гальмує рослини у розвитку, на листках з'являються бурі плями, а листя згодом відмирає. В цих умовах позакореневе підживлення кальцієм здатне блокувати перехід Cu у культури, однак разом із Zn. В організмі худоби – нестача Zn збільшує всмоктування Cu.

Таким чином. Урахування визначеної синергетичної і антагоністичної взаємодії Zn, Cu, Mo дозволяє уникнути зайвих витрат на мікроелементне живлення грунтів, розширити показники якості рослинної сировини та більш ефективно спланувати позакореневе живлення рослин і годівлю тварин. Відсутність стабільної успадкованості у сільгоскультурах біогеохімічних особливостей грунтів свідчить про необхідність проведення агрохімічного моніторингу грунтів у комплексі з біогеохімічними дослідженнями продовольчої сировини. У тваринницькій галузі при оцінці статусу поживних, мінеральних і біологічно активних речовин основна увага має бути приділена оперативному своєчасному виявленню їх недостатності, токсикозу та організації профілактичних заходів.

Список використаних джерел

1. Біогеохімічні ланцюги поживних елементів та система оцінки їх агротехногенних деформацій (методичні рекомендації). Т.М. Єгорова, І.В. Шумигай, Т.П. Сапсай]; за наук. ред. О.І. Фурдичка. Київ: ТОВ "ДІА". 2020. 26 с.
2. Єгорова Т.М., Ісаєнко В.М. Основи біогеохімії: навчальний посібник. Київ: Вид. НАУ, 2005. 170 с.
3. Иванов В.В. Экологическая геохимия элементов: справочник в 6 кн. Под ред. Э.К. Буренкова. М.: Недра, 1997. Т. 5. 575 с.
4. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях; пер. с англ. Москва: Мир, 1989. 439 с.
5. Мікроелементи: друзі і вороги. Як взаємодіють елементи в рослині та що потрібно врахувати агроному? Електронний ресурс https://superagronom.com/articles/135-mikroelementi-druzi-i-vorogi-yak-vzayemodiyut-elementi-v-roslini-ta-scho-potribno-vrahuvati-agronomu
6. Перельман А.И. Геохимия ландшафтов. Москва: Высшая школа, 1975. 342 с.
7. Технології позакореневого живлення польових культур. Агроскоп. 88 с. Електронний ресурс: https://agrii.com.ua/storage/origin/site_corporate_posts/23/a0b0931cb9c29d97a90935d5e2d6964b.pdf

УДК 5:371.1.001

Білецька Г.А., доктор педагогічних наук, доцент,
професор кафедри екології та біологічної освіти
Мудраков В.В., кандидат філософських наук,
доцент кафедри філософії і політології
Хмельницький національний університет

РЕАЛІЗАЦІЯ ОСВІТИ ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Обґрунтовано, що навчальний предмет "Біологія" має значний потенціал для реалізації ідей освіти для сталого розвитку у закладах загальної середньої освіти. Аргументовано, що під час вивчення біології відбувається усвідомлення значення живої природи і розуміння наслідків антропогенного впливу на довкілля. З'ясовано, що існує два шляхи

інтегрування освіти для сталого розвитку у біологічну освіту: по-перше, через екологізацію змісту навчального матеріалу; по-друге, в результаті впровадження інноваційних технологій навчання

Ключові слова: освіта для сталого розвитку, біологія, заклади загальної середньої освіти.

Перехід світової спільноти й окремої держави на модель сталого розвитку суттєво трансформує усі галузі суспільного життя, але оскільки головною умовою сталого розвитку є зміна менталітету суспільства, зміни, у першу чергу, стосуються освіти, якій належить провідна роль у формуванні світогляду людей. Діяльність закладів освіти має бути спрямована на формування у дітей і молоді світогляду, що ґрунтується на усвідомленні цінності природи. Відтак актуальності набуває освіта для сталого розвитку.

У Стратегії освіти ЄЕК ООН для сталого розвитку зазначено, що у довгостроковому процесі становлення інтегрованої системи освіти для сталого розвитку основну роль відіграє екологічна освіта. Як складник інтегрованої системи освіти для сталого розвитку екологічна освіта зберігає фундаментальні основи базової екологічної освіти і водночас відкриває можливості для міждисциплінарного еколого-соціального та еколого-економічного дослідження взаємодії у системі суспільство – природа з метою її гармонізації [1].

Науковці наголошують, що освіта у процесі переходу на модель сталого розвитку набула двох нових функцій. Перша функція – неогуманістична, полягає в тому, що освітній процес має бути орієнтований на виживання і прогрес людства. Друга функція освіти – екологічна, акцентує увагу на збереженні біосфери, на забезпеченні сприятливих екологічних умов. Перед наукою ця функція, ставить завдання створення технологій, що забезпечують захист атмосфери, водних і земельних ресурсів, енерго- і ресурсозбереження, зменшення кількості відходів тощо. В освіті екологічна функція означає екологізацію освіти на усіх її рівнях [2].

Українські педагоги традиційно співвідносять поняття сталого розвитку та екологічної освіти з природничонауковими дисциплінам, кожна з яких пояснює сутність явищ навколишнього середовища, екологічних законів і глобальних екологічних проблем виходячи з свого предметного уявлення про природу. Особливо тісний зв'язок екології з біологією, оскільки екологія виникла як біологічна наука, що вивчає закономірності взаємодії живих організмів з навколишнім середовищем. Екологія нині далеко вийшла за межі змістового поля біології, але і дотепер існує стереотипне розуміння екології як науки лише біологічної. Відтак значний потенціал для формування екологічного світогляду мають біологічні знання. Наразі, освіта для сталого розвитку досі не отримала належної реалізації на уроках біології у закладах загальної середньої освіти.

Мета дослідження полягає в обґрунтуванні можливостей навчального предмета "Біологія" для реалізації освіти для сталого розвитку у закладах загальної середньої освіти.

З моменту свого виникнення екологія розвивалася як наука біологічна, тому знанням біології відводиться провідна роль у формуванні ціннісних орієнтацій і якостей, що визначають активну позицію особистості у галузі охорони природи, забезпечують здатність реалізувати ідеї сталого розвитку.

Н. Левчук і А. Степанюк зазначають, що існує два шляхи інтегрування освіти для сталого розвитку у біологічну освіту: 1) через формування екологічного світогляду засобами змісту навчального матеріалу; 2) в результаті впровадження інноваційних технологій навчання, що передбачають активне оволодіння навчальним матеріалом, формування здатності висловлювати і відстоювати власну точку зору, критично мислити, працювати в команді, поважати демократичні рішення [3].

Необхідність екологізації освіти нині визнається багатьма дослідниками. І. Коренева зазначає, що екологізація освіти на засадах сталого розвитку – це "процес насичення освітніх програм екологічними вимогами – розуміння причинно-наслідкових взаємозв'язків між діяльністю людини і можливостями природи; актуалізація трьох складників освіти для сталого розвитку: економічний та соціально-культурний розвиток, захист довкілля і природовідповідна діяльність" [4].

Значний потенціал для реалізації освіти для сталого розвитку на уроках біології мають такі вчення і поняття змісту біологічної освіти: вчення В. Вернадського про біосферу; значення живої речовини у кругообігу "біогенних" елементів; фактори навколишнього середовища та адаптація організмів до них; сучасні уявлення про екосистему; глобальний біологічний кругообіг речовин як необхідна умова збереження цілісності біосфери та її підсистем; вплив зменшення біорізноманіття на функціонування екосистеми; сукцесія як основний закон біоекології; принцип екологічної еквівалентності; роль живих організмів в самоочищенні водойм; біологічний захист рослин; різноманіття тваринного світу та його значення для розвитку біосфери; екологічний стан і заходи з охорони тваринного світу.

Зміст біологічної освіти дає уявлення про такі біоекологічні поняття, як середовище, вид, популяція, біоценоз, симбіоз, продуценти, редуценти, заповідник, заказник тощо. Під час вивчення біології відбувається розуміння екологічних особливостей живих організмів, екологічних груп рослин і тварин, екологічної ролі живих організмів. Також, у результаті вивчення біології формується здатність аналізувати й оцінювати вплив екологічних факторів на живі організми, здійснювати моніторинг стану живих організмів на різних рівнях їхньої організації, аналізувати причини та наслідки зменшення чисельності та видового складу біоценозів.

На думку С. Рудишина, біологічні знання сприяють усвідомленню значення живих організмів у житті кожної людини і суспільства, розумінню екологічних наслідків зменшення біорізноманіття і, таким чином, забезпечують формування ціннісного ставлення до природи, відповідальності за свої вчинки, екологічної культури. Біологічна складова екологічної освіти є одним із основних важелів сталого розвитку суспільства, засобом екологізації людської діяльності та оптимізації природокористування з урахуванням можливостей біосфери [5].

Для інтегрування освіти для сталого розвитку у біологічну освіту шляхом провадження інноваційних технологій навчання науковці пропонують використовувати на уроках біології методи і пізнавальні ресурси, що сприяють

залученню кожної особистості до діалогу та співпраці з урахуванням її індивідуальних особливостей, формування моделей поведінки учнів, адекватних сталому розвитку (освіта "для"), зокрема інтерактивні і проблемні методи, проєктну технологію, інформаційно-комунікаційні технології навчання тощо [4; 6; 7].

Екологізація навчально-виховного процесу з біології, на думку А. Степанюк і О. Троцької, передбачає реалізацію системи заходів для забезпечення всебічних та глибоких екологічних знань учнів, а також спрямована на забезпечення умов творчої самореалізації школяра. Тому пріоритетним під час екологізації біологічної освіти на сучасному етапі розвитку суспільства має бути не формальний процес передачі знань, а виховання морально-етичних почуттів, особистої зацікавленості суб'єктами пізнання, формування партнерського, а не підкорюючого чи споживацького, ставлення до світу природи [8].

Висновки. Отже, навчальний предмет "Біологія" має значний потенціал для реалізації ідей освіти для сталого розвитку у закладах загальної середньої освіти. Під час вивчення біології відбувається усвідомлення значення живої природи у житті кожної людини і суспільства, в цілому; розуміння наслідків і відповідальності за результати антропогенного впливу на довкілля. Для реалізації освіти для сталого розвитку на уроках біології необхідно екологізувати зміст біологічної освіти і впроваджувати технології навчання, що забезпечують формування в учнів критичного мислення та активної екологічної позиції.

Список використаних джерел

1. Стратегія ЄЕК ООН для сталого розвитку: Пер. з англ. Одеса: Екологія, 2005. 44 с.

2. Урсул А.Д. Модель опережающего образования: ноосферно-экологический ракурс. Философия экологического образования: колект. моногр. Под. общ. ред. И. К. Лисеева. М. : Прогресс-Традиция, 2001. С. 49-71.

3. Левчук Н.В., Степанюк А.В. Підготовка майбутнього вчителя природничих дисциплін до діяльності в галузі екологічної освіти на засадах сталого розвитку. *Наукові записки ВДПУ. Серія: Педагогіка*. 2010. № 1. С. 20-24.

4. Коренева І.М. Педагогічні у функціонування системи підготовки майбутніх вчителів біології до реалізації освіти для сталого розвитку. *Pedagogy and Psychology*. 2018. № VI (71). Випуск 173. С. 19-25.

5. Рудишин С.Д. Теоретико-методичні засади біологічної складової підготовки еколога у вищих навчальних закладах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. пед. наук: спец. 13.00.02 "Теорія і методика навчання (біологія)". Рудишин Сергій Дмитрович. Ін-т педагогіки НАПН України. К., 2010. 41 с.

6. Висоцька О.Є. Освіта для сталого розвитку: науково-методичний посібник. Дніпропетровськ: Роял Принт, 2011. 200 с.

7. Підготовка вчителів до викладання питань сталого розвитку. Навчально-методичні матеріали для викладачів вищих педагогічних навчальних закладів та системи післядипломної педагогічної освіти. Посібник. За ред. О.І. Пометун. Київ: Педагогічна думка, 2015. 120 с.

8. Степанюк А.В., Троцька О.С. Екологізація змісту біологічної освіти в умовах профільного навчання. Матеріали всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. "Організація і впровадження профільної освіти в класах природничо-математичного напряму навчання", 22-25 лютого 2010 р. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.ndcsoippo.at.ua/forum/10-2-1.

УДК 614.7(477):[502.22+504.61](043)

Єрмішев О.В., к.б.н., доцент кафедри біофізики і фізіології
Донецький національний університет імені Василя Стуса

ЕКОЛОГІЧНІ ДЕТЕРМІНАНТИ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

Наразі немає сумніву в тому, що екологічні детермінанти здоров'я населення прямо або побічно мають відношення до всіх цілей сталого розвитку Вінницької області, України та Світу в цілому. За 30 років в Вінницький області, за різних причин відбулося значне поліпшення екологічного стану. Обсяги викидів забруднюючих речовин знизилися в 3 рази, викиди діоксиду сірки та оксидів азоту в атмосферне повітря знизились в 2,28 та в 4,38 раз рази відповідно. В той же час кількість населення Вінницької області з виявленими хворобами системи кровообігу зросла в 2,4 рази, а хворих на онкопатологію в 2,38 рази. Кількість хворих з новоутвореннями молочної та предміхурової залоз збільшилась в 32,8 рази та в 48,2 рази відповідно. Аналіз цих даних свідчить про збільшення ролі еволюційно-екологічних факторів довкілля, таких як структура раціону та режим харчування, фізична активність, якість питної води і повітря приміщень, гострий і хронічний стрес (в тому числі і інформаційний) на формування рівня загального здоров'я населення.

Ключові слова: сталий розвиток, здоров'я населення, адаптація, фактори середовища.

На даний час, один із пріорітетних напрямків діяльності ВООЗ, визначається Порядком денним в галузі сталого розвитку на період до 2030 року та завданнями по досягненню в Європейському регіоні сформульованих в ньому Цілей в галузі сталого розвитку (ЦСР). Ці питання піднімалися на Нараді високого рівня по середньостроковому огляду Європейського процесу "Довкілля та здоров'я", яке відбулося в Хайфі, Ізраїль, в квітні 2015 року, і на Шостий міністерської конференції з навколишнього середовища та охорони здоров'я, що відбулася в червні 2017 року в Остраві, Чехія [6].