

Формування soft skills на уроках біології передбачає такий алгоритм діяльності вчителя:

- стимулювання пізнавальної активності та творчості учнів;
- формування позитивного ставлення до постійного здобування знань та демонстрація перспектив навчання;
- використання інтерактивних, ігрових, проектних та тренінгових технологій;
- розробка нестандартних завдань, що мають проблемний чи творчий характер;
- заохочення учнів до використання додаткової інформації з різних джерел, її аналіз та вміння робити висновки;
- використання прийомів візуалізації навчальної інформації, які допоможуть зробити процес навчання осмисленим, а урок – цікавішим;
- організація пошукової та експериментальної роботи здобувачів освіти;
- демонстрація цінності предмету (біології) у життєвому контексті, пов'язуючи інтереси школярів з реальним досвідом.

Реалізація цього алгоритму дає змогу не лише надати дитині систему знань з біології, а й розвинути внутрішню потребу самовдосконалення, сформувані здатності особистості ефективно функціонувати та досягати успіху в умовах постійних змін, зростаючої глобалізації та швидкого розвитку технологій.

Список використаних джерел

1. Бондарчук І. Softskills, або «М'які навички» для роботи та навчання. Київ : «Видавнича група «Шкільний світ». 2020. 120 с.
2. Закон України «Про освіту». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (дата звернення 09.04.2025).
3. ТОП-10 навичок, які будуть актуальні в 2025–2030 роках. URL: <https://ituniver.com/blog/top-10-navichok-yaki-budut-aktualni-u-2025-2030-rokah> (дата звернення 08.04.2025)

СТВОРЕННЯ ОЛЕОФІЛЬНОГО АДСОРБЕНТА НА ОСНОВІ ПУХУ ТОПОЛІ

Остапенко А., Миронюк О. В.

Нафта й рослинні олії важко біохімічно розкладаються, забруднюючи екосистеми, тому їхнє видалення є необхідним. Існують різні способи ліквідації нафтозабруднень, зокрема механічні, хімічні, фізичні та біологічні методи. Використання багатьох методів обмежується високою вартістю або низькою

ефективністю сорбції, що ускладнює їхнє широке застосування. Саме тут на противагу вище перерахованим методами приходять біорозкладні сорбенти, такі як: волокна насіння тополі, що мають високу абсорбційну здатність і можуть поглинати великі об'єми нафти та рослинної олії [3, с. 158].

Олії є надважливою складовою сучасного життя. Вони складаються з тригліцеридів і поділяються на рослинні, тваринні та мінеральні. Неполарні сполуки мають унікальні хімічні властивості, зокрема нерозчинність у воді та здатність утворювати плівки на поверхні. Водночас саме олії часто стають джерелом забруднення навколишнього середовища, спричиняючи серйозні екологічні та економічні наслідки. Нафтопродукти руйнують ґрунт, водні екосистеми й становлять чималу загрозу здоров'ю людини.

Залишки рослинної олії, що утворюються під час приготування їжі, вимагають підвищеної кількості ПАР для їхнього видалення, що також завдає шкоди навколишньому середовищу. Вирішенням цієї проблеми є використання адсорбентів. Існує багато різних типів адсорбентів. Синтетичні адсорбенти (поліуретан, поліпропілен) широко використовуються для очищення води від нафтопродуктів, але вони дорогі, неекологічні та малоефективні. Альтернативою синтетичним матеріалам є біосорбенти. На відміну від синтетичних матеріалів їх виготовляють з природної сировини (рисове лушпиння, тирса, солома). Адсорбенти з біомаси доступні, розкладаються без шкоди довкілля та ефективно поглинають неполярні речовини [1–2].

Волокна, що містять целюлозу та лігнін можуть бути чудовими адсорбентами, оскільки мають високу адсорбційну здатність. Пух тополі має розвинену внутрішню пористість, що є перевагою у порівнянні з іншими рослинними біосорбентами. Тож для дослідження було обрано саме пух тополі для проведення модифікації поверхні гідрофобізатором – поліметилгідрогенсил-оксаном.

Метою роботи було дослідження використання пуху тополі як адсорбенту неполярних олій. Для досягнення цієї мети було охарактеризовано структуру волокон, хімічний склад їх поверхні, визначено адсорбційну ємність по відношенню до олів і олій, а також вплив на цей параметр гідрофобізаційної обробки.

Структуру волокон вивчали методом мікроскопії. Результати цього дослідження показали, що тополиний пух складається з тонких порожнистих волокон із трубчастою капілярною структурою. Така структура властива більшості волокнистих матеріалів, дозволяє

пуху ефективно адсорбувати значну кількість гідрофобних рідин. Основними компонентами стінок волокон є целюлоза та лігнін, а на їхній поверхні містяться гідроксильні функціональні групи.

Спектроскопія показала, що волокна містять 41–44% целюлози, 19–21% ксилану, 29% лігніну та 4–9% природних восків.

Аналізуючи дані, отримані з вимірювання куту змочування, необхідно зазначити, що гідрофобізований пух продемонстрував найкращі результати. Це пояснюється тим, що гідрофобізація створює бар'єр для взаємодії пуху з водою, що значно збільшує його кут змочування.

Гідрофобізований пух має зменшену адсорбцію води до 10 %, що робить його підходящим для середовищ з високою вологістю. Незважаючи на зменшення адсорбції олій, гідрофобізовані волокна зберігають досить високу адсорбційну здатність (ляна олія: 2610 %, вакуумна олія: 1920 %), що робить їх оптимальним вибором для розділення олій та води.

Отже, гідрофобізовані волокна пуху тополіє стійкими до води, а також мають перспективні морфологічні характеристики, що робить їх ідеальним олеофільним адсорбентом.

Список використаних джерел

1. Xu, Y., Su, Q., Shen, H., & Xu, G. (2019). Physicochemical and sorption characteristics of poplar seed fiber as a natural oil sorbent. *Textile Research Journal*, 89(19–20), 4186–4194.
2. Lyu, Y., Lyu, L., Xiong, X., Qian, Y., Li, H., & Guo, J. (2020). Structural characteristics and sound absorption properties of poplar seed fibers. *Textile Research Journal*, 90(21–22), 2467–2477.
3. Likon, M., Remškar, M., Ducman, V., & Švegl, F. (2012). Populus seed fibers as a natural source for production of oil super absorbents. *Journal of Environmental Management*, 114, 158–167.

ГЕЙМІФІКАЦІЯ ПРОЦЕСУ ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ У СУЧАСНІЙ ШКОЛІ

Охтаненко М., Бесчасний С. П.

Гейміфікація є сучасною педагогічною технологією, що сприяє активному залученню учнів у процес навчання. Вона ґрунтується на використанні ігрових методик, які роблять навчання більш захопливим і результативним. Застосування ігрових методів під час викладання біології підвищує інтерес учнів і покращує засвоєння навчального матеріалу [3, с. 376]. Основними її складовими є практика використання балів, рівнів складності, досягнень і нагород;