

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;

таблиці лідерів (змагальний аспект який мотивує учнів); інтерактивні вправи та вікторини; рольові ігри та квестові завдання.

Застосування ігрових технологій у викладанні біології має значний психолого-педагогічний ефект, адже підвищує рівень мотивації, сприяє кращому запам'ятовуванню навчального матеріалу, розвиває критичне мислення та навички самостійного індивідуалізованого навчання, формує позитивне ставлення й підтримує зацікавленість у такому складному та різноманітному предметі як біологія [2, с. 674]. Але надмірне застосування ігрових технологій може відволікати учнів від основної навчальної мети (наприклад, фокус на здобутті нагород, а не на змісті уроку), що призводить до погіршення академічних результатів [2, с. 678]. Крім того учні постійно чекають нових вражень, нових ігрових ситуацій і можуть зневажливо та пасивно ставитися до засвоєння матеріалу з інших інформаційних джерел [4, с. 270].

Гейміфікація процесу вивчення біології оцінюється в багатьох дослідженнях. Наведемо приклад метааналізу відношення до гейміфікації при викладанні предметів біологічного циклу (Varol Selçuk, Zümrüt, Keskin, Melike, 2024). Для класифікації досліджень за віковими групами були визначено три цільові категорії: діти (0–12 років), підлітки (13–17 років) і дорослі (18+ років). За даними аналізу, 24% досліджень зосереджені на дітях, 21% – на підлітках, і 32% – на дорослих. Це свідчить про значний інтерес до гейміфікації не лише у шкільному, а й у дорослому навчанні. Дослідження, що охоплюють кілька вікових груп, також займають помітну частку: 10% охоплюють дітей і підлітків, а 13% – підлітків і дорослих [3, с. 384]. Таким чином, гейміфікація розглядається як ефективний інструмент навчання впродовж усього життя.

Застосування гейміфікації у навчанні біології реалізується через: використання освітніх платформ («Canva», «Kahoot!», «Scilab», «Quizlet», «mozaBook», «Classcraft», «На урок» тощо), створення інтерактивних завдань у мобільних додатках («Whiteboard», «Prezzi», «Wordwall», «i33i», «LearningApps», «VB Suite» тощо); організацію біологічних квестів і турнірів; симуляцій біологічних процесів у формі рольових ігор, моделей тощо. Наприклад, блог «4 Ways to Gamify Your Biology Classroom with Visible Body» пропонує поєднувати гейміфікацію з інтерактивними 3D-моделями з функціями Visible Body Suite [1, с.1].

Гейміфікація є ефективною технологією навчання, підвищує зацікавленість учнів та сприяє розвитку їхніх когнітивних навичок. Її

раціональне та ефективне використання під час викладання біологічних наук забезпечує формування стійкого інтересу до дисципліни та підвищує рівень знань учнів, дозволяє на високому рівні сформувати компетентність учнів, знизити їх психо-емоційну напругу [4, с. 271]. Розроблено рекомендації щодо оптимізації використання ігрових методів в навчанні біології. Ось деякі з них: гейміфікація навчальних матеріалів; різноманітність змісту та дизайну; застосування механізмів зворотного зв'язку; використання можливостей спільного навчання; підвищення мотивації; оцінка довгострокових ефектів [2, сс. 392, 393].

Попри потребу в подальших дослідженнях щодо ефективності конкретних ігор у різних темах і контекстах, наявні дані свідчать про позитивний вплив ігор на навчання. Майбутні дослідження мають зосередитися на оптимальних принципах проєктування ігрових методів, довгострокових ефектах їх використання та можливих викликах щодо їх впровадження.

Список використаних джерел

1. Boudreau S. 4 Ways to Gamify Your Biology Classroom with Visible Body. <https://www.visiblebody.com/blog/4-ways-to-gamify-your-biology-classroom-with-visible-body> (29.03.2025)
2. Lantzouni, M., Pouloupoulos, V., & Wallace, M. (2024). Gaming for the Education of Biology in High Schools. *Encyclopedia*, 4(2), 672-681. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia4020041>
3. Varol Selçuk, Zümrüt & Keskin, Melike. (2024). Gamification in biology education: A systematic review analysis. *International Journal Of Eurasia Social Sciences*. 15. 375–405. <https://doi.org/10.35826/ijoes.4445>
4. Шмиголь, І., & Завірюха, Д. (2023). Використання ігрових технологій навчання при вивченні біології і екології. *Grail of Science*, (34), 268–272. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.08.12.2023.59>

ОЦІНКА КІЛЬКОСТІ ЗАГИБЛИХ В ІЗРАЇЛЬСЬКО-ПАЛЕСТИНСЬКОМУ КОНФЛІКТІ (2023-2024 рр.) У ВИСВІТЛЕННІ МІЖНАРОДНИХ МЕДІА

Павлова М., Сухомлин О. Ю., Нікіфоров К. С.

Ізраїльсько-палестинський конфлікт є багаторічним протистоянням, що охоплює десятиліття збройних сутичок і періодичних воєнних загострень між Ізраїлем та Палестиною. Цей конфлікт є складовою частиною більш широкого арабсько-ізраїльського протистояння, яке триває понад століття. Його причини мають комплексний характер і кореняться в суперечностях, пов'язаних із релігійними, історичними, територіальними та