

СТАЛИЙ РОЗВИТОК І ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ: GREEN IT У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ІНФОРМАТИКИ

Столяр Тетяна

здобувач вищої освіти бакалаврського рівня
освітня програма Середня освіта (інформатика)

Кривонос Олександр

кандидат педагогічних наук, доцент

Кафедра комп'ютерних наук та інформаційних технологій
Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Сьогодні ми живемо в епоху, коли інформаційні технології стали основою економіки, освіти й культури. Проте парадокс у тому, що цифровий прогрес має і зворотний бік. Виробництво мікросхем потребує величезних обсягів води, енергії та рідкоземельних ресурсів. Центри обробки даних споживають стільки електроенергії, як цілі країни. Короткий життєвий цикл пристроїв призводить до лавини електронних відходів.

Саме тут постає концепція **Green IT** – екологічно відповідального використання цифрових технологій. І якщо ми прагнемо формувати у школярів не лише технічні навички, а й екологічну свідомість, то уроки інформатики стають надзвичайно важливою платформою для виховання відповідального покоління.

Метою нашої роботи є обґрунтування того, як саме і за допомогою яких методів можна інтегрувати принципи Green IT у шкільний курс інформатики. Завдання дослідження полягають у трьох аспектах:

1. Показати, що «зелена інформатика» – це не модний тренд, а нова етика цифрової культури.
2. Продемонструвати педагогічні інструменти й міжпредметні зв'язки, які допомагають учням бачити екологічну вартість технічних рішень.
3. Навести приклади практичних шкільних проєктів, що формують відповідальне ставлення до технологій.

Green IT у навчанні – це передусім світоглядна рамка. Коли ми вчимо учнів алгоритмів, структур даних чи програмування, варто ставити запитання: а яка екологічна вартість цього рішення?

Алгоритми та програмування. Енергоефективність коду можна пояснити на прикладах: алгоритм з $O(n^2)$ і оптимізований з $O(n \log n)$ не лише працюють по-різному швидко, а й залишають різний «вуглецевий слід». Учні бачать, що «чистий код» – це ще й ощадливе використання ресурсів.

Дані та пам'ять. Надмірні дублікати, «важкі» формати й необґрунтовані обсяги даних створюють зайві витрати. Обговорення компромісів між якістю

зображень і швидкістю завантаження, між кешуванням і частотою запитів допомагає зрозуміти зв'язок між дизайном застосунку та його впливом на довкілля.

Хмарні обчислення. «Хмара» не є магичною. Вона також споживає енергію, і навіть вибір регіону дата-центру впливає на кліматичний слід. Учні можуть моделювати архітектури застосунків і бачити, як оптимізація зменшує непотрібні передачі даних.

Машинне навчання. Навчання моделей – надзвичайно енергоємний процес. Завдання для учнів: порівняти просту модель і складну нейромережу та оцінити «ціну» додаткової точності. Це вчить балансувати між якістю та достатністю.

Мережі. Кожен байт у мережі споживає енергію. Тому оптимізація запитів, використання стиснення, push-моделей замість pull-запитів – це не лише технічна ефективність, а й внесок у зменшення цифрового сліду.

Електронні відходи. Учні можуть брати участь у проєктах з відновлення старої техніки, встановлення легких ОС на старі комп'ютери, організації «ремонтних кафе». Це одночасно практичні навички й внесок у циркулярну економіку.

Цифрова гігієна. Усвідомлене користування хмарними сервісами, прибирання дубльованих файлів, ощадливе ставлення до потокового відео – це щоденні практики, які легко інтегрувати в навчання. Важливо не лише розповідати про Green IT, а й робити його частиною освітнього досвіду.

Проєктне навчання. Енергоаудит комп'ютерного класу, оптимізація шкільного сайту чи створення застосунку для зменшення цифрового сліду – це завдання, які мотивують.

Міжпредметність. Інформатика природно інтегрується з фізикою (потужність і ККД), географією (енергетичний мікс регіонів), економікою (вартість володіння технікою), громадянською освітою (право на ремонт, екологічні стандарти).

Інклюзивність. Оптимізовані застосунки краще працюють на старших пристроях, розширюючи доступ до освіти для різних груп.

Етика й медіаграмотність. Учні мають навчитися відрізняти реальні «зелені» практики від маркетингового «greenwashing».

Приклади практик: інвентаризація шкільної техніки та продовження її життєвого циклу; встановлення легких ОС на старі комп'ютери для гуртків чи бібліотек; оптимізація шкільного вебсайту: зменшення ваги сторінок, швидше завантаження, менше енергії; кампанії з цифрової гігієни: «тиждень без дубльованих файлів» або моніторинг споживання енергії класом.

Такі проєкти роблять результати відчутними: учні бачать економію ресурсів, відчувають практичний ефект і формують внутрішню мотивацію.

Отже, Green IT у викладанні інформатики – це шлях до поєднання технічної майстерності з екологічною відповідальністю. Учні виходять зі школи не лише з

умінням писати код, а й із внутрішнім компасом, який підказує: якість рішення вимірюється не лише швидкістю, а й впливом на довкілля.

Перспективи розвитку зеленої інформатики в освіті пов'язані з двома процесами: енергоефективні платформи, відновлювані джерела енергії, нові інструменти оптимізації, а також інтеграція тем сталості у програми, партнерства з бізнесом та університетами, розвиток учительських спільнот.

У центрі цієї трансформації залишається людина. Green IT – це не про звинувачення, а про турботу. Турботу про ресурси, про спільноту і про наше майбутнє.

Список використаних джерел

1. «Зелені» інвестиції у сталому розвитку: світовий досвід та український контекст: аналітична доповідь / Під заг. редакцією К. Маркевич. К.: Центр Разумкова, 2019. 316 с. URL: https://razumkov.org.ua/uploads/article/2019_ZELEN_INVEST.pdf
2. Стахова І.А. Особливості організації організації позашкільної екологічної освіти дітей у Європі. Наука і техніка сьогодні (Серія «Педагогіка», Серія «Право», Серія «Економіка», Серія «Фізико-математичні науки», Серія «Техніка»): журнал, 2023. No 14(28). С. 469-479. URL: <http://perspectives.pp.ua/index.php/nts/article/view/8248>
3. Mylonas G., Amaxilatis D., Tsampas S., Pocero L., Gunneriusson J. A methodology for saving energy in educational buildings using an IoT infrastructure. 2019 10th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA), Patras, Greece, 2019. P. 1–7. DOI: <https://doi.org/10.1109/IISA.2019.8900707>