

2. TomášHavlík; Erstellung eines thematischen Glossars zum Thema Automobilindustrie auf dem Hintergrund der lexikalischen Spezifika der deutschen Fachsprachen; URL: <https://otik.uk.zcu.cz/bitstream/11025/19325/1/BP-Tomas%20Havlik.pdf>

3. Volkswagen Technik-Lexikon; URL: <https://www.vw-nutzfahrzeuge.at/marke-erlebnis/technik-lexikon>

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ В ЗАКРИТИХ ПРИМІЩЕННЯХ З ВИКОРИСТАННЯМ STEM- ТЕХНОЛОГІЙ

Бабій С., Бригідир А. З.

Однією із глобальних проблем сучасності є урбанізація міст, воєнні дії в Україні, що негативно впливають на стан повітряного басейну в довкіллі та в закритих приміщеннях. Основною ціллю наших досліджень було з'ясувати твердження: «CO₂ – ворог людини: міф чи реальність?». Інструментарієм для роботи ми використали STEM-технології – поєднання науки, технологій, інженерії та математики. З точки зору хімії, діоксид карбону – безбарвний газ без запаху, який не горить і не підтримує горіння. Він добре розчиняється у воді, утворюючи слабку вугільну кислоту, усім нам відому мінеральну воду. Біологічні науки стверджують, що CO₂ утворюється в живих організмах під час клітинного дихання і виводиться в навколишнє середовище, де рослини використовують його для свого живлення в процесі фотосинтезу. А чи зможуть зелені рослини поглинути ту кількість вуглекислого газу, яку видихають люди в повітря? Отже, інтегруючи знання з біології, ми математично провели підрахунки: якщо одна людина за 1 годину при спокійному диханні видихає приблизно 22 л вуглекислого газу, а в приміщенні знаходиться 30 учнів на уроці, то кількість CO₂ у повітрі класу становить 660 літрів. Якщо учні перебувають на заняттях протягом 4 годин, то кількість вуглекислого газу зростає до 2640 літрів, що складає 2,64 мЗ, при цьому вміст CO₂ становить 1,5% (150 000 ppm), що в 370 разів перевищує норму, яка складає 0,004% об'ємної концентрації (400 ppm - часток на мільйон, parts per million). Таким чином, основним джерелом накопичення вуглекислого газу в приміщеннях є людина. З точки зору медицини, при 0,1% (1000 ppm) знижується концентрація уваги у дітей, при 2-3% (20 000–30 000 ppm) виникають запаморочення, а при 5% і більше можливі серйозні проблеми з диханням та втрата свідомості. Отже, CO₂ стає ворогом для здоров'я людини. А скільки людей щоденно працює в офісах, дітей навчається в ЗЗСО, ВНЗ, перебуває

у тренажерних залах тощо? Використавши сучасні газоаналізатори «Аквілон 1-1» та SKY2000-M5, ми взяли проби повітря на визначення вмісту діоксиду карбону в повітрі в класних кімнатах, коридорах із зеленими відпочинковими зонами, спортивних залах, в шкільній їдальні та в укрітті школи. Опрацювали результати дослідження і встановили ступені забруднення. Допустимий рівень спостерігався у відпочинкових зелених зонах, у класних кімнатах до початку уроків. Концентрація вуглекислого газу становила 600ppm (частини на мільйон) (0,06%). Висновок: повітря вважалось безпечним для дихання. Помірний рівень спостерігався у великому спортивному залі та в шкільній їдальні під час обідів і становив 800ppm (0,08%) – легке забруднення повітря. Більшість дітей жалілись на загальну втому. Серйозний рівень спостерігався після уроків у класних приміщеннях, де навчалось 28-30 учнів, і в окремих локаціях після перебування великої кількості дітей концентрація збільшувалась до 1800-2000ppm. Діти скаржились на головний біль, сонливість, слабкість, прискорений пульс. Таким чином, проведений моніторинг повітряного басейну в приміщенні доводить, що навіть невелика концентрація CO₂ (всього 0,08%) є небезпечною для здоров'я людини. Отже, дослідження обґрунтували твердження: «CO₂ – ворог людини – і це реальність»! Як зберегти здоров'я людей, які постійно працюють та навчаються? А чи достатньо звичайного провітрювання, щоб покращити ситуацію? Чому так відбувається? Класні кабінети рідко провітрюються, тому що відчинене вікно – це простудні захворювання у дітей в холодний період, шум та додаткове забруднення з вулиці, якщо будівлі розташовані поблизу автомагістралей. Навіть якщо шкільну будівлю оснащено вентиляцією, то вона, зазвичай, є технічно застарілою. Зате вікна в більшості шкіл сучасні – пластикові, герметичні, що не допускають протягів, і без примусової вентиляції свіже повітря практично не потрапляє до приміщень. Така ж проблема з вентиляцією гостро стоїть в квартирах, офісних будівлях і дитячих установах. У європейських школах якість повітря є однією з основних норм, що регламентується контролюючими органами. В Україні вентиляційні норми ще доопрацьовуються, а проблема надлишкового CO₂ в школах та інших навчальних закладах реально існує. Не ведеться періодичний контроль за якістю повітря через відсутність приладів для вимірювання його складу. Як виходити із такої ситуації? Ефективним методом вирішення цієї проблеми є встановлення в приміщеннях так званих розумних гаджетів, зокрема

сучасних припливно-витяжних установок з рекуператором, фільтром та датчиком якості повітря. Інновація полягає в тому, що прилад реагує на присутність людей в приміщенні і, таким чином, є економічно вигідним. Щоб забезпечувати якісний повітрообмін, важливо враховувати також те, що для різних за функціональним призначенням приміщень навчального закладу встановлена різна норма подачі припливного повітря. Наприклад, повітряний обмін в класах з комп'ютерною технікою – 20 м³/год, в спортзалах та їдальнях – не менше 50 м³/год. Ці норми можна забезпечити лише системами із змінюваною продуктивністю, що діють на основі вимірювань концентрації шкідливих складових в повітрі. Отже, використовуючи STEM-технології для дослідження повітря в закритих приміщеннях, ми з'ясували важливість і необхідність встановлення сучасних розумних гаджетів – припливно-витяжних установок для створення безпечних умов навчання здобувачів освіти та покращення якості повітря в школі.

Список використаних джерел

1. Носик О. В., Давидова І. В. Дослідження вмісту вуглекислого газу в навчальних аудиторіях. Житомир. 2020. С.81-82.
2. Бордюг Н.С. та інші. Розробка проєкту системи моніторингу атмосферного повітря. Екологічні науки: науково-практичний журнал. К.: ДЕА, 2021. С.15-19.

ВИКОРИСТАННЯ ІНСТРУМЕНТІВ MOZAİK EDUCATION У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ З БІОЛОГІЇ У 8 КЛАСІ

Баб'як М., Міщук Н. Й.

Імерсивні технології навчання, такі як віртуальна, змішана та доповнена реальність, сприяють глибшому залученню здобувачів освіти до процесу навчання. Вони дозволяють глибше опрацьовувати навчальний матеріал, що значно підвищує рівень запам'ятовування [3]. Завдяки таким технологіям учні можуть досліджувати різні об'єкти та процеси у форматі живої взаємодії. Це також сприяє розвитку критичного мислення, творчості та навичок вирішення проблемних ситуацій. Під час вивчення біології у 8 класі актуальним є використання цифрової освітньої платформи Mozaik Education [1], що пропонує інтерактивні підручники, навчальні програми та мультимедійні матеріали (рис. 1). Платформа забезпечує сучасні інструменти для очного та змішаного навчання [2].