

Дементієвська Н. П.,
науковий співробітник
відділу технологій відкритого
навчального середовища,
Інститут інформаційних технологій
і засобів навчання НАПН України

НАВЧАННЯ ВЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ ПРЕДМЕТІВ ВИКОРИСТАННЮ ІНТЕРАКТИВНИХ КОМП'ЮТЕРНИХ МОДЕЛЕЙ

Відповідаючи на виклики світу, що швидко змінюється, вимогам, які стоять перед освітянами згідно засад Нової української школи, система підвищення кваліфікації вчителів України починає реформуватися. Згідно постанови Кабінету міністрів України № 800 від 21 серпня 2019 р. [1] відбуваються зміни в системі підвищення кваліфікації, за якими вчителі можуть навчатися новим педагогічним технологіям, отримувати знання та необхідні навички не тільки через державну систему інститутів післядипломної педагогічної освіти, але й через організації і фізичних осіб, які мають на це відповідні ліцензії. Основними видами підвищення кваліфікації зазначені такі, як навчання за програмою підвищення кваліфікації; стажування; участь у семінарах, практикумах, тренінгах, вебінарах, майстер-класах тощо.

З початку нового тисячоліття в педагогічній науці багатьох країн світу почали з'являтися публікації, засновані на дослідженнях кращих учительських практик, щодо навчання природничим наукам через дослідження. До таких педагогічних технологій можна віднести, зокрема, Discovery learning (англ.- навчання через відкриття) [2,3] і Inquiry Based Learning (англ. - навчання через дослідження) [4]. Численні публікації описують проблеми і підходи до навчання вчителів, які можуть бути використані для навчання вчителів України.

На виконання результатів дослідження теми “Система комп’ютерного моделювання пізнавальних завдань для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів” (ДР 0118U003160) в 2019 році розроблена програма тренінгового курсу для викладачів природничих предметів щодо використання інтерактивних комп’ютерних моделей при навчанні учнів з елементами досліджень. За цією програмою проводилося навчання вчителів фізики, хімії, біології з 8 шкіл м. Фастова, з яким були укладені угоди про співробітництво. Спільно з Центром інноваційних освітніх технологій м. Фастова був реалізований практично-орієнтований проект для вчителів природничих наук «Формування дослідницьких компетентностей учнів з використанням інтерактивних комп’ютерних моделей», в ході якого проводилася апробація результатів дослідження.

На початку проведення проекту було проведено анкетування учнів і вчителів. За результатами опитування 232 учнів-старшокласників восьми шкіл-учасниць проекту на

запитання «Чи хотіли б ви використовувати комп'ютерні моделі при вивченні природничих наук?» ствердно відповіли 86,3% респондентів, причому 31,9 % зазначили, що вони самостійно завантажують їх з Інтернету для виконання домашніх завдань. Більшість з числа тих, що вже використовують моделі, зазначають, що це цікаво (56,8%), з ними краще засвоювати навчальний матеріал (43,2%) і уявляти неявні процеси (48,6%). Розподіл відповідей за навчальними предметами, для яких учні вже використовують моделі, представлений на рис. 1.



Рис. 1. Результати опитування учнів щодо використання комп'ютерних моделей з навчальних предметів

Вхідне анкетування 25 вчителів показало, що тільки 4 з них хоча б один раз використовували інтерактивні комп'ютерні моделювання в навчальній діяльності. 40% вчителів з числа тих, хто не застосовує інтерактивні комп'ютерні моделі на своїх уроках, відмітили, що вони не роблять цього тому, що не мають достатньої інформації про це та ще 20% - що не володіють методикою їх використання. З опитування вчителів природничих наук було встановлено, що 46,6% мають доступ до інтернету в класах, де вони навчають учнів свом предметам (виділеної лінії та Wi-Fi), 33,3% мають доступ до всесвітньої мережі тільки з мобільного пристрою, решта — не мають доступу до всесвітньої мережі. Лише 26,7% вчителів завжди можуть домовитися з адміністрацією щодо використання комп'ютерного класу школи, а 40% дуже рідко або ніколи про це домовитися не можуть. В комп'ютерних класах впродовж навчального дня проводяться уроки інформатики. Таким чином вчителі практично не мають можливості разом з усіма учнями постійно працювати на персональних комп'ютерах на своїх уроках з природничих предметів. В школах, які беруть участь в проекті, немає можливостей проводити заняття з природничих наук за технологією BYOD (Bring Your Own Device - принеси свій власний пристрій), коли учні працюють на власних планшетах, смартбуках, хромбуках тощо. Постійно відвідували заняття тренінгу 14 вчителів. Вибірка опитаних

вчителів не є репрезентативною, проте, з високою імовірністю така ситуація з використанням комп'ютерів на уроках з природничих предметів складається в більшості шкіл України.

Виходячи з вищенаведених умов з ІКТ в школах, на основі аналізу зарубіжних наукових досліджень була розроблена і апробована програма тренінгу навчання вчителів застосуванню інтерактивних комп'ютерних моделей, що в основному передбачає їх використання під час проведення фронтальних робіт в класі (супровід лекції і фронтального демонстраційного експерименту), виконання домашніх робіт і супроводу лабораторних і практичних робіт. Програма побудована, в основному, на використанні моделей сайту Phet (<https://phet.colorado.edu/>) Колорадського університету в Боулдері тому, що в результаті аналізу подібних ресурсів [5] він був обраний для використання вчителями фізики, хімії, математики, біології. Українською мовою перекладений сайт і 70 моделей з фізики, 34 - з хімії, 31 – з математики, 7 – з біології. Викладачам біології були запропоновані також комп'ютерні моделі з сайту OLABS (Індія, <https://www.olabs.edu.in/>). Моделі цього сайту поступаються відповідним з сайту Phet, тим, що їх можна використовувати тільки за наявності інтернету і відсутністю в них ігрових мультимедійних елементів. Ресурс англomовний, проте, всі моделювання можна досить легко перекладати українською за допомогою автоматичного перекладача, вбудованого, наприклад, в браузер Chrome.

Програма навчання вчителів складається з 7 півторагодинних занять. Більшість занять проводилося через кожні два тижні, щоб надати можливість вчителям проводити уроки з учнями з використання інтерактивних комп'ютерних моделей у свої класах і ділитися досвідом з їх використання.

Програмою передбачений розгляд наступних тем:

— Важливість формування в учнів дослідницьких навичок: вимоги стандартів НУШ, Міжнародне дослідження PISA з використанням інтерактивних комп'ютерних моделей, IBSE (Inquiry Based Science Education) – навчання природничим наукам засноване на дослідженнях.

— Інтернет-ресурси з комп'ютерними моделями (огляд). Сайт Phet: навігація, україномовна версія, переваги і обмеження використання інтерактивних комп'ютерних симуляцій в навчальній діяльності. Загальні поради для вчителів з використання симуляцій. Обмеження моделей і вирішення технічних проблем.

— Особливості використання інтерактивних комп'ютерних моделей на лекції, при виконанні фронтальних видів діяльності, в якості супроводу лабораторних і практичних робіт та для домашніх завдань учням.

— Добір з сайту і розробка запитань/завдань, пов'язаних з дослідженнями.

— Особливості навчального дослідження. Формулювання гіпотез, 40 написання висновків за результатами досліджень.

— Використання онлайн-ресурсів для отримання миттєвих відповідей учнів при використанні інтерактивних комп'ютерних моделювань.

Після першого півріччя, коли були проведені всі тренінгові заняття і вчителі провели свої перші уроки з учнями, було проведене підсумкове опитування, в якому взяли участь 14 учителів, які успішно завершили навчання. Вчителі високо оцінили в цілому своє навчання на тренінгу, і всі ствердно відповіли на запитання щодо подальшого використання інтерактивних моделей в своїй викладацькій практиці. Проте, лише 64% з них вже використовували моделювання на своїх уроках. Решта пояснили невикористання симуляцій тим, що за час їх навчання не було відповідних тем у в класах, де вони викладають, і вони використають їх в другому півріччі. Всі вчителі, з числа тих, хто вже використовував моделі робили це під час викладання нового матеріалу і при фронтальних видах роботи, 33% давали їх учням як домашні завдання і 44,4% - в якості супроводу лабораторних робіт. 88,9% вчителів вдалося залучити учнів до виконання дослідницьких завдань.

На основі опитування вчителів та результатів апробації тренінгу в програму навчання були внесені декілька змін щодо збільшення часу практичних занять на комп'ютерах, вдосконаленню навичок вчителів з формулювання навчальних цілей.

Список використаних джерел

1. Порядок підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників, постанова Кабінету Міністрів України від 21 серпня 2019 р. № 800. [Електронний ресурс].

Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/800-2019-%D0%BF>

2. Dean, D., & Kuhn, D. (2007). Direct instruction vs. discovery: The long view. *Science Education*, 91, p. 384–397. [Електронний ресурс]. Доступно: https://www.researchgate.net/publication/227601520_Direct_instruction_vs_Discovery_The_long_view

3. David L, "Discovery Learning (Bruner)," in *Learning Theories*, February 2, 2017. [Електронний ресурс]. Доступно: <https://www.learning-theories.com/discovery-learning-bruner.html>.

4. Claire O'Connell, *Inquiry-Based Science Education Primer to the international AEMASE conference report*, Rome, 19-20 May 2014, All European Academies (ALLEA), Berlin. [Електронний ресурс]. Доступно: https://allea.org/wp-content/uploads/2015/09/AEMASE-conference-report_Primer_digital.pdf

5. Дементієвська Н.П. Сайт інтерактивних симуляцій Phet як надійне і безпечне середовище для формування компетентностей учнів у природничо-математичних науках. Звітна наукова конференція Інституту інформаційних технологій і засобів навчання ІТЗН НАПН України, (2018) м. Київ, Україна, С. 139-141.