

ДОСЛІДНИЦЬКІ ПРОЕКТИ З БІОФІЗИКИ

Мета роботи полягає в ознайомленні зацікавлених науковців, викладачів закладів вищої освіти та вчителів з особливостями та проблемами впровадження в педагогічну практику дослідницьких проектів з природничих та спеціальних предметів.

Методологія дослідження виходить з концепції сучасної освіти, вимог навчальних програм відповідних закладів освіти. Дослідження орієнтовано на задоволення запитів науковців, викладачів закладів вищої освіти та вчителів, які не байдужі до проблемами розвитку освіти. Автор опирається на власний досвід роботи в школі вчителем фізики, викладачем біофізики в Чернігівському філіалі Харківського фармацевтичного університету та в Чернігівському базовому медичному коледжі, на досвід підготовки завдань для Всеукраїнських конкурсу юних дослідників та винахідників «Едісони XXI-го століття», досвід наукового керівництва територіальним відділенням Малої академії наук України, досвід підготовки завдань для Всеукраїнських олімпіад юних фізиків і, звичайно ж, на результати власних наукових досліджень, які відображені в його кандидатській та докторській дисертаціях.

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що автором вперше показана можливість та доцільність використання дослідницьких проектів з біофізики в освітньому процесі з даного предмету. Автор розкриває поняття дослідницької діяльності людини, кінцевим продуктом якої є відкриття, й обґрунтовує доцільність залучення до дослідницької діяльності студентів медичних закладів освіти. Результати дослідження доповідались на міжнародних наукових конференціях (Республіка Молдова, 2019; Республіка Білорусь, 2019 та 2020). Вони також використовуються в освітньому процесі в Національному університеті «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка та в Чернігівському обласному інституті післядипломної педагогічної освіти імені К. Д. Ушинського та в Чернігівському базовому медичному коледжі.

Висновки. Використання в освітньому процесі дослідницьких проектів дозволяє не лише знайомити студентів з основами дослідницької діяльності, що є підготовчим етапом до виконання ними у майбутньому курсових та дипломних робіт, а й сприяє розвитку відповідних компетентностей, які дозволяють краще справлятися з професійною діяльністю. Характерною особливістю запропонованих дослідницьких проектів є те, що для їх виконання можна використати датчики, які вмонтовані сучасні портали мобільного зв'язку – смартфонів. Насамперед, це мікрофон, датчик Холла, акселерометр, фото та WEB-камера, гіроскоп, датчик тиску, датчик освітленості, датчик вологості тощо. Для них легко завантажуються (з Play Market) та встановлюється відповідне програмне забезпечення. Це значно розширює можливості студентів стосовно отримання експериментальних даних та, що не менш важливо, дозволяє здійснювати індивідуальну роботу, як у лабораторії навчального закладу, так і в домашніх умовах, адже названі засоби зв'язку мають всі студенти.

Для широкого впровадження дослідницьких проектів у педагогічну практику медичних закладів освіти автором здійснюється робота над розширенням їх тематики, готуються відповідні методичні рекомендації. Виходячи із ситуації, що склалась, перелік тем дослідницьких проектів та методичні рекомендації стосовно їх виконання та оформлення планується розмістити на платформі дистанційного навчання.

Ключові слова: проект, дослідницький проект, дослідження, біофізика, компетентність, навчання, дослідницька діяльність, освітній процес.

Постановка проблеми. Людина є дослідником з перших років свого життя. Вона зосереджено щось розглядає, щось пробує на смак, до чогось доторкується руками... Батьки, стимулюють таку її діяльність, даючи їй все те, що відноситься до категорії іграшок. Дослідницька активність дитини зростає тоді, коли вона починає ходити, адже їй стають доступними ті предмети, які знаходяться за межами попереднього доступу. Вона розглядає та нюхає квітку, заходить в калюжу, уважно розглядає птахів та інших тварин...

Проте, через деякий час дитина йде до школи, де подальший процес пізнання навколишнього світу набуває організованого характеру. У цьому є чимало позитивного, адже навчальними програмами, які шліфувались упродовж тривалого часу, передбачено те, чому й коли слід навчати дитину для поступового оволодіння нею відповідним запасом знань з метою її підготовки до майбутнього життя. При цьому враховуються психологічні особливості певного віку дитини, дещо пізніше її уподобання та запити тощо.

Слід звернути увагу на те, що й зараз освітній процес здебільшого залишається орієнтованим на передачу дитині готових знань або ж знань у готовому вигляді. Це означає, що вчитель виконує роль відомого технічного пристрою з назвою комп'ютер, за допомогою якого з одного (вчительського) накопичувача знань, вони (знання) переписуються на накопичувач, яким є мозок дитини.

Тут напрошується необхідність прояснення однієї речі, на яку не звертає увагу більшість, навіть освічених, людей. Якщо говорити про той же комп'ютер, то, наприклад, з влаштованого в ньому накопичувача на підключений зовнішній накопичувач, наприклад, флешку, ми переносимо лише дані. Це ще не знання. Одні й ті ж дані можна сприйняти по-різному. Вони можуть бути основою для формування уявлень про певну подію, але це уявлення буде залежати від того, у кого воно формується, тобто від суб'єкта сприйняття та оброблення. Тоді вже можна говорити про інформацію або ж знання людини.

Повертаючись до освітнього процесу, можна легко здогадатись, що вчитель здебільшого передає дитині власні знання, тобто те, що сформовано у його свідомості, причому часто сформовано не на основі певних даних, а на основі вже готових знань, які він одержав зі слів своїх викладачів, книжок, засобів масової інформації тощо. Навчальні ж програми встановлюють зміст матеріалу з конкретного предмету, а також те, які випускник має отримати практичні навички (зараз говорять про предметні компетентності).

Варто звернути увагу на те, що такий підхід виявився досить зручним. Наприклад, в методичних посібниках з літератури є відповідні рекомендації, стосовно того, яке уявлення має сформулювати вчитель про того або іншого твору. Під ці ж рекомендації розробляються тести, що не дає вчителю й, тим більше учневі, зробити самостійні висновки. Очевидно, що в даному випадку ми формуємо репродуктивні здібності майбутнього випускника середнього закладу освіти. Проблема досить серйозна і вимагає розв'язання.

Відомо, що автор статті вже понад 30 років використовує у своїй педагогічній практиці (навчання фізиці) проекти дослідницького характеру. Спочатку це були дослідницькі лабораторні роботи [1], потім невеличкі короткочасні дослідження, науково-дослідницькі роботи в системі Малої академії наук України, технічні проекти для участі в Міжнародних конкурсах Intel-Tehno тощо [2, 3].

Навчальні проекти запроваджуються й іншими викладачами та вчителями. Основною причиною, мабуть, слід вважати те, що виконання проектів передбачено програмами. Хоча вчителю й викладачу ще досить важно відмовитись від роками відпрацьованих методів навчання, зокрема підходів до виконання лабораторних робіт, що видно, навіть, із формульованих ними тем проектів [5, 6].

Нижче будуть показані власні підходи автора до впровадження в освітній процес дослідницьких проектів під час викладання біологічної фізики в Чернігівському базовому медичному коледжі.

Якщо розглянути програму даного предмету, то можна впевнитись, що вона досить складна й вимагає попередніх знань із природничих предметів, наприклад, фізики, біології, хімії, а також знань із спеціальних предметів даного напрямку навчання. Обмеження в часі не дозволяють повністю розглянути всі питання в аудиторії, тому частина з них винесена на самостійне опрацювання студентами, що також приводить до певних ускладнень. Виходячи з цього, автором була розроблена тематика дослідницьких проектів, виконанням яких передбачено актуалізацію відповідних знань, а таку самостійну роботу студентів зробити для них цікавою та продуктивною.

Нижче приводяться приклади чотирьох проектів, які вже виконувались студентами груп таких спеціальностей, як «сестринська справа» та «лікувальна справа» упродовж двох років і привели до позитивних результатів.

1. Дослідження залежності спектру звукових коливань у житловому приміщенні від часу доби.
2. Дослідження залежності гучності звуку у житловому приміщенні від часу доби.
3. Дослідження освітленості робочого місця людини від часу доби (лише сонячним світлом).
4. Вимірювання індукції магнітного поля, яке випромінюється побутовими приладами).

Підготовча робота полягає в ознайомленні з поняттям дослідницької діяльності та з його основними етапами. Водночас звертається увага на методи та засоби виконання досліджень. І, що, на думку автора, є найскладнішим, це показати відмінності навчального дослідницького проекту від

звичайних лабораторних робіт, а також від спокусливої звітності за виконану роботу традиційним рефератом. Студент повинен розуміти, що отримані ним дані служать лише для формулювання власних висновків.

Дослідницькі проекти автора не вимагають складного лабораторного обладнання. Для їх виконання достатньо наявних в учнів смартфонів. Всі вони (за рідким винятком) мають влаштовані датчики: мікрофон, датчик Холла, акселерометр, фото та WEB-камера, гіроскоп, датчик тиску, датчик освітленості, датчик вологості тощо. Для них легко завантажується (з Play Market) та встановлюється відповідне програмне забезпечення, що потім дозволяє отримувати передбачені відповідним проектом дані. Варто знати про те, що на Play Market та й інших сайтах, з яких можна скачати відповідне програмне забезпечення, його назви можуть бути досить «вільними», наприклад, програма для програми для спостереження та оцінювання спектру звукових коливань, називається просто «звук». Тому їх пошук слід здійснювати за відповідними ключовими словами й частіше російською мовою, наприклад «определение звуковой частоты», «определение частоты звука» тощо. Іноді буває вибір програм, тому варто визначитись, яка саме відповідає нашим запитам.

Практика показала, що після встановлення слід детально знайомити з інтерфейсом кожної програми. Якщо цього не зробити, то можуть виникати проблеми з користуванням засобу. Хоча при цьому слід давати лише основне, саме те, що дозволить зібрати необхідні ним дані, бо пристрої та їх програми можуть мати більш широкий діапазон використання. Нижче приводиться зображення інтерфейсу програми для спостереження та оцінювання спектру звукових коливань (рис.1).

При цьому слід показати функціональні кнопки, наприклад, пуску за призупинення процесу спостереження спектру частот та оцінювання окремих частот, одержання середнього значення частоти, вибору відповідного каналу тощо.

Під час підготовки до виконання таких проектів слід звернути увагу на необхідність систематизації даних, що можна зробити заповненням таблиць. Для випадку розглядуваного проекту таблиця може мати наступний вигляд (таблиця 1). Перший рядок відображує час доби (його доцільно продовжити), а у відповідних колонках другого рядку будуть записуватись усередненні значення частот.

Таблиця 1

t, год.	7	8	9	10	11	12	13	14	15
v, Гц									

На основі одержаних будується графік.

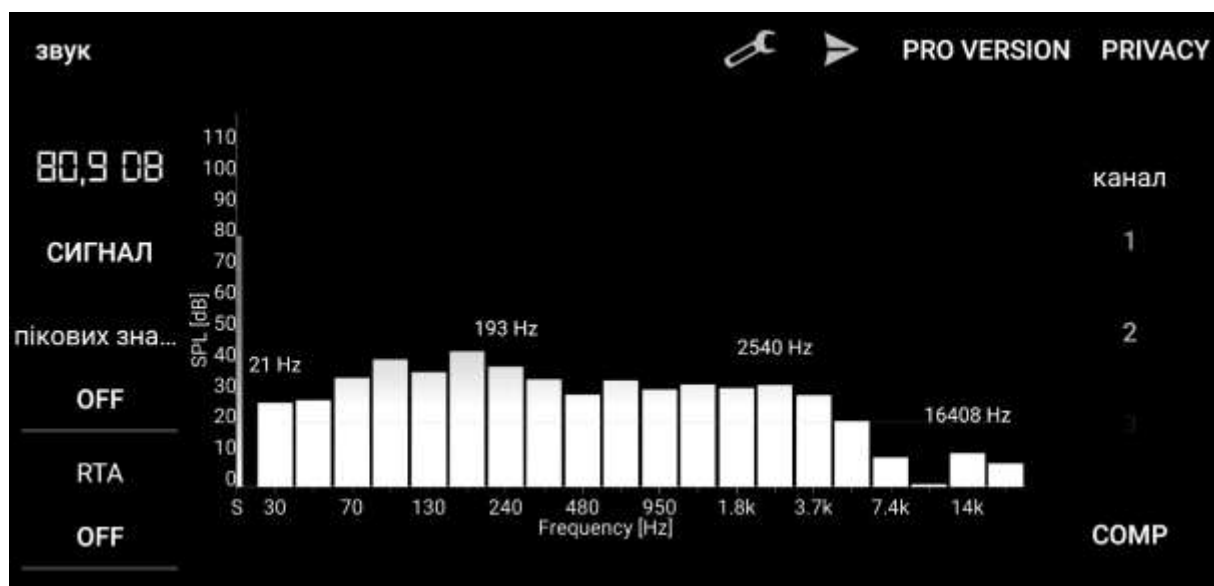


Рис. 1. Інтерфейс програми для спостереження спектру та оцінювання частот звукових коливань

Під час формулювання висновків студентам пропонується вказати причини виникнення тих або інших частот. Наприклад, о 9-й годині почався інтенсивний рух вантажного транспорту, частоти змінювались під час роботи холодильника, роботи фену тощо.

Оформлення проекту та підготовка до його захисту описана Павлом Давиденком [4].

Висновки. Вже можна стверджувати, що запровадження в освітній процес дослідницьких проектів дозволяє не лише знайомити студентів з основами дослідницької діяльності, що є підготовчим етапом до виконання ними у майбутньому курсових та дипломних робіт, а й сприяє розвитку відповідних компетентностей, які дозволяють краще справлятися з професійною діяльністю.

Перераховані проекти відповідають програмі з біофізики медичних коледжів, вони суттєво активізують самостійну роботу студентів, що сприяє більш глибокому та усвідомленому засвоєнню знань з даного предмету.

Для широкого впровадження дослідницьких проектів у педагогічну практику медичних закладів освіти автором здійснюється робота над розширенням їх тематики, готуються відповідні методичні рекомендації. Виходячи із ситуації, що склалась, перелік тем дослідницьких проектів та методичні рекомендації стосовно їх виконання та оформлення планується розмістити на платформі дистанційного навчання.

References

1. Давиден А. А. Лабораторные работы в процессе обучения физике. Фізика: проблеми викладання. 1997. №6. С.26-29.
Daviden, A. A. (1997). *Laboratornyye raboty v protsesse obucheniya fizike* [Laboratory work in the process of teaching physics]. *Fizika: prablemy vykladannya. Physics – Problems of Teaching*, 6, 26-29.
2. Давиденко А. А. Науково-технічна творчість учнів: навчально-методичний посібник для загально-освітніх навчальних закладів. Ніжин: Аспект Поліграф, 2010. 176 с.
Davidenko, A. A. (2010). *Naukovo-tekhnichna tvorchist uchniv: navchalno-metodychni posibnyk dlia zahalnoosvitnix navchalnykh zakladiv* [Scientific and technical creativity of students: A textbook for general educational institutions]. Nizhyn, Ukraine: Aspect Polygraph Publishing House.
3. Давиденко А. А. Развитие исследовательских способностей учащихся в ходе выполнения ими исследовательских проектов по физике. *Учебный эксперимент в образовании*. 2019. № 2 (90). С. 53-61.
Davidenko, A. A. (2019). *Razvitiye issledovatel'skikh sposobnostey uchashchikhsya v khode vypolneniya imi issledovatel'skikh proyektov po fizike* [Development of students' research abilities in the course of their research projects in physics]. *Uchebnyy eksperiment v obrazovanii – Teaching experiment in education*, №2 (90), 53-61.
4. Давиденко П. А. Об оформлении учащимися результатов исследовательской и творческой деятельности в области физики и техники. *Фізика: проблеми викладання*. 2016. № 2. С. 22-26.
Davidenko, P. A. (2016). *Ob oformlenii uchashchimisya rezul'tatov issledovatel'skoy i tvorcheskoy deyatelnosti v oblasti fiziki i tekhniki* [On the registration by students of the results of research and creative activities in the field of physics and technology]. *Fizika: prablemy vykladannya – Physics: Problems of Teaching*, №2, 22-26.
5. Панькина В. В., Жукова Н. В., Ляпина М. Н. Аксиневич О. А. Исследовательский проект при изучении химии по теме «Количественное определение углекислого газа в школьных кабинетах». *Учебный эксперимент в образовании*. 2018. №4 (85). С.48-54.
Pan'kina, V. V., Zhukova, N. V., Lyapina, M. N., & Aksinevich O. A. (2018). *Issledovatel'skiy proyekt pri izuchenii khimii po teme «Kolichestvennoye opredeleniye uglekislogo gaza v shkol'nykh kabinetakh»* [A research project in the study of chemistry on the topic «Quantification of carbon dioxide in classrooms»]. *Uchebnyy eksperiment v obrazovanii – Teaching experiment in education*, №4 (85), 48-54.
6. Панькина В. В., Жукова Н. В., Ляпина М. Н. Исследовательский проект по теме «Изучение адсорбционной способности лекарственных сорбентов» при изучении химии. *Учебный эксперимент в образовании*. 2018. №3 (87). С.61-70.
Pan'kina V. V., Zhukova N. V., & Lyapina M. N. (2018). *Issledovatel'skiy proyekt po teme «Izuchiye adsorbtsionnoy sposobnosti lekarstvennykh sorbentov» pri izuchenii khimii* [Research project on the study of the adsorption capacity of medicinal sorbents in the study of chemistry]. *Uchebnyy eksperiment v obrazovanii – Teaching experiment in education*, №3 (87), 61-70.

Davidenko A.

ORCID 0000-0003-1542-8475

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Professor of the Department of General Technical Disciplines and Drawing,
T. H. Shevchenko National University «Chernihiv Colehium»
(Chernihiv, Ukraine) E-mail: davidenko_an@ukr.net

RESEARCH PROJECTS IN BIOPHYSICS

The purpose of the work is to acquaint interested scientists, teachers of higher educational institutions and teachers with the features and problems of implementation in pedagogical practice of research projects on natural and special subjects and problems,

The research methodology is based on the concept of modern education, the requirements of the curricula of relevant educational institutions. The research is focused on meeting the demands of scientists, teachers of higher education institutions and teachers who are not indifferent to the problems of educational development. The author relies on his own experience at school as a physics teacher, teacher of biophysics at the Chernihiv branch of Kharkiv Pharmaceutical University and Chernihiv Basic Medical College, on the experience of preparing assignments for the All-Ukrainian competition of young researchers and inventors «Edisolny XXI century», experience of scientific management Small Academy of Sciences of Ukraine, the experience of preparing tasks for the All-Ukrainian Olympiads of young physicists and, of course, the results of their own research, which reflected in his PhD and doctoral dissertation.

The scientific novelty of the study is that the author for the first time shows the possibility and feasibility of using research projects in biophysics in the educational process in this subject. The author reveals the concept of human research, the end product of which is the discovery, and justifies the feasibility of involving students in medical research. The results of the study were presented at international scientific conferences (Republic of Moldova, 2019; Republic of Belarus, 2019 and 2020). They are also used in the educational process at the National University "Chernihiv Collegium" named after Taras Shevchenko and at the Chernihiv Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education named after KD Ushinsky and at the Chernihiv Basic Medical College.

Conclusions. The use of research projects in the educational process allows not only to acquaint students with the basics of research, which is a preparatory stage for their future coursework and dissertations, but also promotes the development of relevant competencies that better cope with professional activities.

A characteristic feature of the proposed research projects is that for their implementation you can use sensors that are built into modern mobile communication portals - smartphones. First of all, it is a microphone, Hall sensor, accelerometer, photo and WEB-camera, gyroscope, pressure sensor, light sensor, humidity sensor, etc. They are easy to download (from the Play Market) and install the appropriate software. This greatly expands the ability of students to obtain experimental data and, last but not least, allows them to carry out individual work, both in the laboratory of the institution and at home, because these means of communication have all students.

For the wide implementation of research projects in the pedagogical practice of medical educational institutions, the author is working to expand their topics, preparing appropriate guidelines. Based on the current situation, a list of research project topics and guidelines for their implementation and design will be posted on the distance learning platform.

Keywords: project, research project, research, biophysics, competence, training, research activity, educational process.

Стаття надійшла до редакції 05.05.2020

Рецензент: доктор педагогічних наук, професор Ю. О. Горошко