

## ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Вовкотруб Віктор Павлович** – доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету ім. В. Винниченка.

*Коло наукових інтересів:* проблеми педагогічної ергономіки.

УДК 339.1

## МЕТОДИКА ВИВЧЕННЯ МЕДИЧНОГО ОБЛАДНАННЯ, В ОСНОВУ ЯКОГО ПОКЛАДЕНО ДІЮ ЕЛЕКТРИЧНОГО СТРУМУ НА ОРГАНІЗМ ЛЮДИНИ, З ВИКОРИСТАННЯМ ВІРТУАЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ТРЕНАЖЕРІВ

**Олександр Грибков (м. Тернопіль)**

*Вивчення медичного обладнання, в основу якого покладено вплив електричного струму на тканини організму – невід’ємна складована у процесі формування компетентностей та практичних навичок у майбутніх лікарів. Вплив постійного, імпульсного та змінного струмів вивчається в рамках курсу «Медична та біологічна фізика». Розроблена структура та зміст навчальних занять присвячених вивченню дії електричного струму на організм людини. Стаття присвячена проблематиці розроблення інноваційних навчальних методик і впровадження їх у систему медичної освіти.*

**Ключові слова:** віртуальний навчальний тренажер, електрофорез, електросон терапія, дарсонвалізація, фізіотерапевтична апаратура.

**Постановка проблеми.** Біологічні тканини здатні проводити постійний та змінний електричний струм, для них характерна іонна провідність.

Зміна енергії в навколишньому середовищі є подразником для клітин і тканин. Подразники можуть носити хімічний, механічний та електричний характер. Пояснення та розуміння зумовленого ними процесу залежить як від виду подразника, так і від властивостей клітин або тканин.

Для практичної медицини важливим є подразнення електричним струмом [1]. Медичне обладнання, в основу якого покладено дію електричного струму на організм людини, відноситься до фізіотерапевтичного та використовується при проведенні процедур електротерапії. Такі прилади як: апарат для гальванізації та лікувального електрофорезу, апарат для електросон терапії та дарсонвалізації та інші є фундаментальними для опанування майбутніми лікарями. Важливим є не тільки вивчення роботи самих приладів, а й розуміння фізичного змісту їх дії на організм людини. Користуючись лише теоретичними матеріалами студент не зможе в повній мірі зрозуміти, що відбувається з людським організмом під час проведення процедури. На сьогоднішній день ще одна проблема не дає змоги формувати ті компетентності та практичні навички у студентів, які вкрай необхідні для кваліфікованого лікаря – це відсутність навчального медичного обладнання, яке постійно оновлюється, вдосконалюється і дуже часто є занадто вартісним для його покупки вищими навчальними закладами.

Створення відеоматеріалів та комп’ютерних презентацій лекцій стало кроком до вдосконалення навчального процесу, але не вирішило посталу проблему загалом [6].

Постає питання по впровадженню в навчальний процес змін, за допомогою яких, можна отримати максимально ефективний результат по вивченню медичного обладнання для електротерапії. Таким рішенням є використання комп’ютерних технологій. Навчання – це процес підготовки і передачі інформації для тих, кого навчають, засобом здійснення яких є комп’ютер. Створення віртуальних навчальних тренажерів стало найоптимальнішим вирішенням проблеми, яка постала у процесі вивчення медичного обладнання в основу якого покладено дію електричного струму на організм людини [2].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Комп’ютерні тренажери – це складні програмно-апаратні комплекси, інтегровані системи моделювання, імітаційні чи фізичні моделі, спеціальні методики, створені для того, щоб підготувати керівника до прийняття ефективних управлінських рішень. У сучасних комп’ютерних тренажерах закладаються принципи розвитку практичних навичок з одночасною теоретичною підготовкою. Реалізація такого підходу можлива у зв’язку з розвитком і здешевленням електронно-обчислювальної техніки, а також прогресом у галузі створення віртуальної реальності. На основі цих технологій розроблені численні тренажери та безліч додатків технології віртуальної реальності для медицини [3]. При цьому області застосування комп’ютеризованих тренажерних технологій постійно розширюються [4]. На сьогодні питання застосування сучасних інноваційних технологій навчання і зокрема інформаційно-комп’ютерних технологій у навчальному процесі з медичної фізики є дуже актуальним. Дослідженнями зазначеної проблеми займаються такі науковці, як В.Ю. Биків, С.П. Величко, М.І. Жалдак, В.Ф. Заболотний, О.І. Іваницький та ін.

**Мета статті.** Метою даної статті є розроблення методики навчання основ медичної техніки, в основу якої покладено дію електричного струму на організм людини за допомогою віртуальних навчальних тренажерів.

**Виклад основного матеріалу.** Наявність сучасних медичних приладів на теоретичних кафедрах, само по собі не забезпечує належного рівня опанування студентами відповідних діагностичних методик [5]. Студенту потрібна дидактично обґрунтована система, спрямована на розкриття фізичної суті явищ та процесів, що відбуваються у людському організмі.

Наявність віртуальних тренажерів дасть новий імпульс для покращення навчального процесу з вивчення медичного обладнання, оскільки завдяки їх використанню створюються нові можливості для:

- інтеграції предметних та фахових знань майбутнього лікаря;
- формування технічної компетентності, яка є своєрідним містком між природничо-науковими та фаховими знаннями;
- посилення практичної спрямованості курсу медичної та біологічної фізики та наближення його до сучасних передових технологій у медицині;
- покращення наочності;
- підвищення активності студентів завдяки збільшенню частки діяльнісних методів у навчальному процесі.

При створенні віртуального тренажера того чи іншого медичного приладу розробник спирається на знання фізичних процесів, які відбуваються у живому організмі, можливості дослідження цих процесів фізичними методами, сучасні технічні розробки в окресленій галузі. Сценарій до віртуального навчального тренажера створюється спільно з викладачем, який спеціалізується у даній тематиці та фахівцем у галузі комп'ютерних технологій. На завершальному етапі сценарій та сам тренажер проходить рецензування лікарями-практиками, та викладачами клінічних кафедр.

В даній статті розглядається три віртуальні навчальні тренажери (рис. 1): «Апарат для для гальванізації та лікувального електрофорезу»; «Електросон»; «Апарат для дарсонвалізації Корона».



Рис. 1. Титульні сторінки віртуальних навчальних тренажерів

За структурою дані віртуальні навчальні тренажери складаються з п'яти основних частин, що в комплексі дають можливість в повній мірі опанувати фізичний зміст роботи, послідовність проведення процедури, ознайомлення з сучасними аналогами, та вивчення структурної схеми прилада.

*Перша частина* – це «Теоретичні відомості» та «Фізичні основи роботи». В даній частині студент має змогу опрацювати теоретичні матеріали, і опис фізичної суті роботи приладів.

Медикаментозний електрофорез – поєднана дія постійного електричного струму і лікарської речовини, введеної з його допомогою. Цей метод пов'язаний із здатністю складних речовин дисоціювати в розчиннику на позитивні та негативні іони. При цьому вводяться іони, що мають однойменну з електродом полярність, які накопичуються в шкірі, утворюючи депо. Внаслідок малого кровопостачання шкіри іонне депо розсмоктується поволі, забезпечуючи постійне надходження лікарської речовини в кров. Також ознайомившись з пунктом «Фізичні основи роботи» віртуального навчального тренажера «Апарат для гальванізації та лікувального електрофорезу» студент може зрозуміти те як електрофорез дозволяє звести до мінімуму побічну дію лікарського препарату.

Електросон – це метод електротерапії, в основі якого лежить використання імпульсних струмів низької частоти. В пункті «Теоретичні відомості» віртуального навчального тренажера «Електросон» студент має можливість вивчити та зрозуміти, що імпульсні струми низької частоти роблять безпосередній вплив на центральну нервову систему, і, що при цьому викликається її гальмування, що приводить до сну. Також опрацювання першої частини даної віртуальної програми дає уяву механізму впливу даного методу, який полягає в прямому і рефлекторному впливі імпульсів струму на кору головного мозку і підкіркові утворення пацієнта.

Опрацювавши перший та другий пункти віртуального навчального тренажера «Апарат для дарсонвалізації Корона», студент усвідомлює фізичний зміст роботи даного приладу а також те, що електромагнітні випромінювання широкого діапазону, які виникають в глибині тканин, активізують і стимулюють обмін речовин, а також тканинне дихання, нормалізують діяльність ендокринних залоз, діяльність вегетативної нервової системи і т.д. [7].

*Друга частина* – це пункти «Сучасні прилади» та «Структурна схема апарату». У зв'язку із постійним оновленням та вдосконаленням медичних приладів для електротерапії невід'ємним етапом

опанування фізіотерапевтичного обладнання є графічне відображення новітніх апаратів, які використовуються на теренах України та за її межами (рис. 2).

У пункті «Структурна схема» студент може визначити основні блоки приладу, без яких неможлива повноцінна робота того чи іншого апарату для електротерапії.



Рис. 2. Сучасні прилади для електротерапії

Третя частина – це «Робота з приладом». Після послідовного та успішного опрацювання попередніх пунктів віртуальних навчальних тренажерів, студент починає роботу з останнім. Даний пункт є фінальним та найважливішим для опанування, адже по його вдалому завершенні студент отримує ті практичні навички, які в майбутньому дадуть можливість сформувати кваліфікованих лікарів та персоналу фізіотерапевтичних кабінетів.

В пункті «Робота з приладом» створена ситуаційна задача, яку студент повинен вирішити, шляхом правильного та послідовного виконання процедури електротерапії. Керуючись текстовими підказками та аудіо супроводом, студент за допомогою натискання комп’ютерної мишки по відповідним блокам та перемикачах, віртуально змодельованого приладу проводить повноцінну процедуру, яка максимально наближена до реальності (рис. 3).

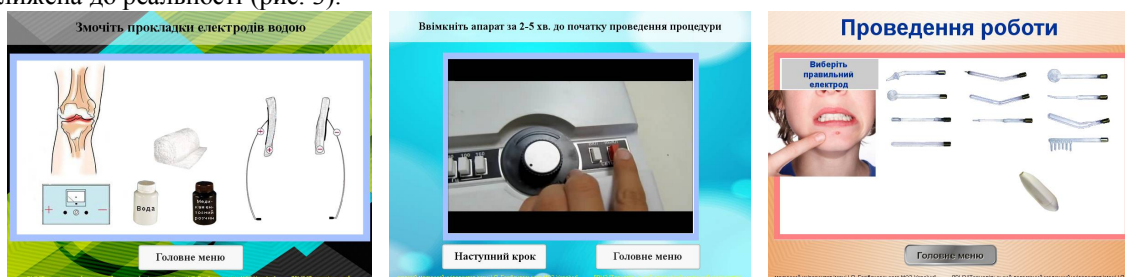


Рис. 3. Проведення процедури електротерапії у віртуальних навчальних тренажерах

Ознайомлення з тим чи іншим віртуальним навчальним тренажером триває від 3 до 10 хвилин, в залежності від складності. Дана методика знайшла своє місце у Тернопільському державному медичному університеті імені І.Я. Горбачевського на кафедрі медичної фізики діагностичного та лікувального обладнання.

Створення цих віртуальних навчальних тренажерів складалось із пунктів: написання сценарію до програми; рецензування матеріалів; створення комп’ютерної моделі.

Сценарій – це основа для створення віртуальної навчальної програми, в якій прописується кожен крок та пункт, іде текстовий опис та підбір графічних зображень, які б були найбільш інформативними і в повній мірі описували роботу приладу. Для максимально реалістичного та практичного відтворення описаного автором сценарію у віртуальну модель, використовуються новітні комп’ютерні програми.

Перед тим як інженери візьмуть в обробку сценарій, він проходить етап рецензування та апробації. Для цього залучаються провідні спеціалісти та викладачі даної галузі.

Після внесення усіх коректив та побажань, сценарій переходить в етап створення комп’ютерної моделі. Готовий віртуальний навчальний тренажер впроваджується у навчальний процес.

**Висновки.** Розроблені віртуальні навчальні тренажери «Апарат для гальванізації та лікувального електрофорезу», «Електросон», «Апарат для дарсонвалізації Корона», впровадження яких у навчальний процес розширює можливості для реалізації компетентного та діяльнісного підходу при вивченні медичної техніки. Ефективність розробленої навчальної методики базується на посиленні ролі активності, практичної спрямованості, наочності та індивідуалізації навчання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ємчик Л.Ф. Медична і біологічна фізика: [підручн.] / Л.Ф. Ємчик, Я.М. Кміт – Львів: Світ, 2003. – 592с.
2. Стучинська Н.В. Формування фундаменту професійних компетентностей майбутніх лікарів у процесі навчання фізико-математичних дисциплін / Н.В. Стучинська // Научные исследования. Теория и практика. – С. 71-74.
3. Про затвердження Правил використання комп’ютерних програм у навчальних закладах: Наказ Міністерства освіти і науки України 02.12.2004 № 903 / Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 17 січня 2005 р. за № 44/10324. – Режим доступу: <http://zakon.nau.ua/doc/?code=z0044-05>.
4. Рак Ю.П., Зачко О.Б., Рак Т.Є. Львівський державний університет безпеки життєдіяльності. Формально-логічні моделі проектування комп’ютерного тренажера з відпрацювання тактичних навиків у керівника ліквідації пожежі.

5. Стеценко Г.С. Медична техніка: [посібник] / Пенішкевич Я.І., Гриценко В.І., Голяченко О.М., Компанець В.С., Тарасюк В.С. – Луцьк: Надстир'я, 2002. – 288 с.

6. Ткаченко Ю. Використання інформаційно-комунікаційних технологій вищих медичних навчальних закладах / Ю. Ткаченко, Н. Стучинська // Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. Винниченка, 2009. – Вип. 82, Ч. 1. – С. 109-114.

7. Дідух В.Д. Фізичні основи функціонування медичного обладнання / Ю.А. Рудяк, Р.Б. Ладика, О.А. Багрій-Заяць та ін. – Тернопіль, ТДМУ, 2015. – 281 с.

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**Грибков Олександр Володимирович** – асистент та старший лаборант кафедри медичної фізики діагностичного та лікувального обладнання Тернопільського державного медичного університету імені І.Я. Горбачевського.

*Коло наукових інтересів:* методика використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання основ медичної техніки, віртуальні навчальні тренажери.

УДК 371.388:53

## ПІДВИЩЕННЯ РОЛІ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ ПРИ ФОРМУВАННІ В УЧНІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ УМІНЬ

Михайло Каленик (м. Суми)

*Показано, що запропоноване комплексне використання інструкцій до фронтальних лабораторних робіт, розділених на п'ять основних груп, сприяє формуванню у школярів експериментальних умінь і дослідницьких навичок, дозволяє їм використовувати набуті теоретичні знання і експериментаторські вміння для отримання нових продуктів навчальної діяльності.*

**Ключові слова:** лабораторна робота, інструкція, експериментальні вміння, звіт, формування, групи лабораторних робіт.

**Постановка проблеми.** До актуальних задач методики навчання фізики в період реформування шкільної, зокрема фізичної, освіти в Україні відноситься задача приведення у відповідність вимогам навчальних програм змісту навчальних посібників для учнів та навчального процесу.

Визначальним положенням нової програми з фізики [5] є те, що головна мета навчання фізики в школі полягає в розвитку особистості учнів засобами фізики, як навчального предмета, зокрема, розвитку в них експериментальних умінь і дослідницьких навичок, творчих здібностей і схильності до креативного мислення.

У програмі визначений склад експериментальних умінь, які повинні формуватися під час використання всіх видів навчального фізичного експерименту. До них відносяться уміння планування експерименту, проведення спостережень, визначення мети й об'єкту спостережень, вимірювання фізичних величин, обробки й інтерпретації результатів експерименту.

У формування цих умінь вносить свій внесок кожний вид навчального фізичного експерименту, водночас вирішальну роль у досягненні цієї мети відіграє самостійне планування, проведення дослідів та інтерпретація отриманих результатів. Цим пояснюється необхідність надання учням якомога більшої самостійності на всіх етапах виконання лабораторних робіт, що визначаються вказаними експериментальними уміннями.

Важливу роль у досягненні цієї мети відіграють фронтальні лабораторні роботи в курсі фізики основної школи, адже рівень сформованості навчальних умінь на даному етапі навчання фізики суттєво впливає на характер й успішність навчальної діяльності старшокласників.

**Аналіз актуальних досліджень.** Основні проблеми методики проведення лабораторних робіт і робіт практикуму, формування експериментальних, дослідницьких умінь школярів при їх виконанні, розвиток самостійності й творчості достатньо широко висвітлені в роботах вітчизняних вчених-методистів О.І. Бугайова, Є.В. Коршака, О.І. Ляшенко, О.В. Сергєєва, М.І. Шуга, М.І. Жалдака, М.Т. Мартинюка, С.П. Величка, П.С. Атаманчука й інших.

Методика організації та проведення лабораторних робіт була предметом дискусій як у період їх впровадження в 19-му столітті, так і в кожний наступний період реформування шкільної освіти.

До спільних питань цих дискусій відносяться наступні: час проведення лабораторних робіт (до, під час, після вивчення відповідного теоретичного матеріалу); наявність і зміст інструктажу до них; оформлення й оцінка результатів їх виконання. Метою дискусій було підвищення самостійності учнів і розвиток їх мислення.

Характерним підсумком цих дискусій була відсутність переконливих, загально визнаних рішень дискусійних питань, що ставало причиною відновлення вказаних дискусій.

**Мета статті.** Формування в учнів експериментаторських умінь і дослідницьких навичок у процесі виконання фронтальних лабораторних робіт є одним з основних факторів реалізації фізичної компоненти