

О. Г. Родинський, О. М. Демченко, Г. О. Родинська, І. О. Гутнік

Державний заклад “Дніпропетровська медична академія МОЗ України”, м. Дніпро

ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДОЛОГІЧНОГО ПІДХОДУ ДО ВИКЛАДАННЯ КУРСУ ФІЗІОЛОГІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИМУЛЯЦІЇ В СИСТЕМІ СУЧАСНОЇ МЕДИЧНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ

O. H. Rodynskiy, O. M. Demchenko, G. O. Rodynska, I. O. Hutnik

Dnipropetrovsk Medical Academy, Dnipro

FEATURES OF METHODOLOGICAL APPROACH TO TEACHING THE COURSE OF NORMAL PHYSIOLOGY USING COMPUTER SIMULATIONS IN MODERN MEDICAL EDUCATION IN UKRAINE

Мета дослідження – огляд сучасних засобів комп'ютерної симуляції фізіологічних функцій, оцінка і досвід впровадження цих технологій у навчальний процес кафедри фізіології ДЗ “Дніпропетровська медична академія МОЗ України”.

Матеріали та методи дослідження. Теоретичний та методологічний аналіз сучасних симуляційних технологій, які використовуються для викладання курсу фізіології, зокрема програмне забезпечення: “Віртуальна фізіологія” (LuPraFi-Sim, програма представлена Міжнародною спілкою гуманної освіти – InterNICHE, та за підтримки WSPA), Sim Nerv, Six Second ECG. Дескриптивний аналіз якості складання ліцензійного тестового іспиту “Крок-1” за фахом “Стоматологія” вітчизняними студентами у 2017 р.

Результати й обговорення. На сьогодні доступні та успішно впроваджені у викладання курсу фізіології програми-симулятори з таких розділів, як: фізіологія збудливих структур, центральна та периферична нервова система, автономна нервова система, гуморальна регуляція вісцеральних функцій, система виділення, дихальна система, кров, фізіологія шлунково-кишкового тракту та харчування, серцево-судинна система. За результатами складання ліцензійного тестового іспиту “Крок-1” за фахом “Стоматологія” вітчизняними студентами у 2017 р., середній результат із дисципліни “Фізіологія” складає 74,9 %, при загальному середньому балі по іспиту 72,5 %.

Висновки. 1. Нові розробки програмного забезпечення, у яких об'єднані текстова інформація, графіка, відео та анімація фізіологічних процесів, а також можливості впливати на їх перебіг, дають змогу якісного засвоєння теоретичної інформації та більш успішної інтеграції студента до клінічних дисциплін. 2. Згадані розробки активно реалізуються у всіх розділах курсу фізіології й орієнтовані на безперервність і послідовність навчання, основані на історичному досвіді та гуманістичних цінностях, розвитку нових педагогічних технологій. 3. Використання сучасних симуляційних технологій у викладанні курсу фізіології чинить позитивний вплив на якісну успішність студентів при складанні ліцензійного тестового екзамену “Крок-1”.

Ключові слова: фізіологія; освіта; сучасність; педагогіка; комп'ютерна симуляція.

The aim of the study – a review of modern computer simulation of physiological functions and evaluation of experience and implementation of these technologies in the educational process of the Department of Physiology, State establishment “Dnipropetrovsk Medical Academy of the Ministry of Health of Ukraine”, Dnipro.

Materials and Methods. Theoretical and methodological analysis of modern simulation technologies for teaching the course of Physiology, including next software: “Virtual Physiology” (LuPraFi-Sim, program presented by the International Union of humane education – InterNICHE, and supported WSPA), Sim Nerv, Six Second ECG. Descriptive analyze the quality of passing of licensed test examination “Step 1” in the specialty “Dentistry” of Ukrainian students in 2017.

Results and Discussion. At present, there are available and successfully implemented in teaching of physiology software simulators in the following sections: physiology of excitable structures, the central and peripheral nervous system, autonomic nervous system, humoral regulation of visceral functions, urinary system, respiratory system, blood, physiology of the digestive tract, cardiovascular system. The results of the license test examination “Step 1” in the specialty “Dentistry” of Ukrainian students in 2017 the average mark of the discipline “Physiology” is 74.9 %, while the overall average score on the exam of 72.5 %.

Conclusions. 1. New software have merged text information, graphics, video and animation of physiological processes, enables high-quality mastering theoretical information and promotes more successful integration of the student in clinical sciences. 2. These developments are actively implemented in all sections of the course Physiology and focused on continuity and consistency of training, based on historical experience and humanistic values, development of new educational technologies. 3. The use of modern simulation technology in teaching physiology course has a positive effect on student performance quality and their preparation to the licensed test exam “Step 1”.

Key words: physiology; education; modernity; education; computer simulation.

Вступ. Вища медична освіта включає в себе широкий спектр дисциплін практичного та теоретичного змісту, що дозволяє в особі сучасного лікаря підготувати фахівця, який здатен підійти до картини хвороби та лікування з глибоким розумінням роботи фізіологічних і функціональних систем організму в нормальних та патологічних умовах [4]. Фізіологія – наука, що є узагальненням та передклінічним синтезом фундаментальних дисциплін, дає студенту комплексні уявлення про функціонування цілісного організму, базові механізми управління функціями органів і їх систем, закладає основи розуміння сучасних методів діагностики, без чого подальше успішне засвоєння патофізіології, фармакології та клінічних дисциплін значно ускладнюється [3].

Якщо раніше в курсі фізіології широко використовували лабораторних тварин для демонстрації функції *in vivo*, то на сьогодні, коли в Україні успішно впроваджені норми біоетики та гуманного поводження з лабораторними тваринами, це неможливо [3]. Для створення повноцінної матеріально-технічної бази, що включала б сучасні прилади, як-от: спірограф, кардіограф, енцефалограф та ін., необхідні суттєві фінансові витрати, на які досить складно перейти в реаліях економічних умов. Проте досить широко у світі наразі використовують програми-симулятори, які здатні в достатньо повному обсязі відтворити особливості функціонування організму або окремих органів, тканин і навіть клітин в умовах норми та впливу різноманітних фізіологічних змін [1, 5]. Це дозволяє за умов функціонування комп'ютерної лабораторії інтерактивних методів навчання ознайомити студентів з усіма аспектами фізіологічного практикуму, відповідно до навчальної програми з курсу “Фізіологія” [2].

Мета дослідження – огляд сучасних засобів комп'ютерної симуляції фізіологічних функцій, оцінка і досвід впровадження цих технологій у навчальний процес кафедри фізіології ДЗ “Дніпропетровська медична академія МОЗ України”.

Матеріали та методи дослідження. Теоретичний та методологічний аналіз сучасних симуляційних технологій, які використовуються для викладання курсу фізіології, зокрема програмне забезпечення: “Віртуальна фізіологія” (LuPraFi-Sim, програма представлена Міжнародною спілкою гуманної освіти – InterNICHE, та за підтримки WSPA), Sim Nerv, Six Second ECG. Дескриптивний аналіз якості складання ліцензійного тестового іспиту “Крок-1” за фахом “Стоматологія” вітчизняними студентами у 2017 р.

Результати й обговорення. Вивчення фізіології потребує від студента значних зусиль, оскільки для її повноцінного розуміння треба запам'ятовувати значний обсяг теоретичної інформації з суміжних дисциплін. Прийнято виділяти осмислене і механічне запам'ятовування. Механічне запам'ятовування – це запам'ятовування без усвідомлення логічних зв'язків між різними частинами матеріалу. Такий вид запам'ятовування є недоцільним та затратним за часом і зусиллями в сприйнятті великих обсягів матеріалу, поєднаного складними зв'язками, які домінують у живих системах. Тому провідним для студента медичного вищого закладу є осмислене запам'ятовування, основане на розумінні внутрішніх логічних зв'язків між окремими частинами матеріалу [4].

Саме тут на допомогу студентів приходять практичний курс, який дозволяє наочно спостерігати за фізіологічними функціями та динамікою їх змін, для чого все частіше використовують комп'ютерні моделі та різноманітні програми-симулятори.

Під терміном “симуляція” розуміють штучне відтворення процесу, певного об'єкта чи ситуації. Досить успішно використовуються численні апарати та програми-симулятори в навчанні майбутніх лікарів на циклі клінічних дисциплін, які дозволяють працювати з повним спектром хвороб та патологічних станів, відпрацьовувати практичні навички з обстеження та лікування пацієнтів. Симуляція в курсі фізіології звичайно включає відтворення деяких основних властивостей органа, системи, окремої клітини чи цілісного організму. Чим якісніше буде відтворено функцію за допомогою програмного забезпечення і чим наочніше будуть для студента приклади динаміки її змін під час віртуального експерименту, тим на більший відсоток засвоєння матеріалу можна буде розраховувати по закінченню вивчення дисципліни [1, 4, 5]. Повністю укомплектований, сучасний комп'ютерний клас, що є в розпорядженні кафедри фізіології ДЗ “Дніпропетровська медична академія МОЗ України”, забезпечує повноцінне використання комп'ютерної симуляції на практичних заняттях для вітчизняних та іноземних студентів з 2007 року. Комп'ютерний клас налічує: 19 комп'ютерів, мультимедійний проектор та екран, камеру для візуалізації зображень через окуляр мікроскопа, принтер для тиражування навчального матеріалу. Широко доступні та успішно впроваджені сьогодні програми-симулятори з таких розділів, як: фізіологія збудливих структур,

центральна та периферична нервова система, автономна нервова система, гуморальна регуляція вісцеральних функцій, система виділення, дихальна система, кров, фізіологія шлунково-кишкового тракту та харчування, серцево-судинна система.

У нашому педагогічному процесі ми використовуємо декілька високоякісних програмних пакетів. Програма “Віртуальна фізіологія” (LuPraFi-Sim,

програма представлена Міжнародною спілкою гуманної освіти – InterNICHE, та за підтримки WSPA) містить цикл лабораторних робіт, що максимально задовольняють потребу в необхідному теоретичному матеріалі, детально візуалізуються біологічні об’єкти, та повністю відтворюється динаміка змін активності живої системи під впливами різноманітних чинників (рис. 1).

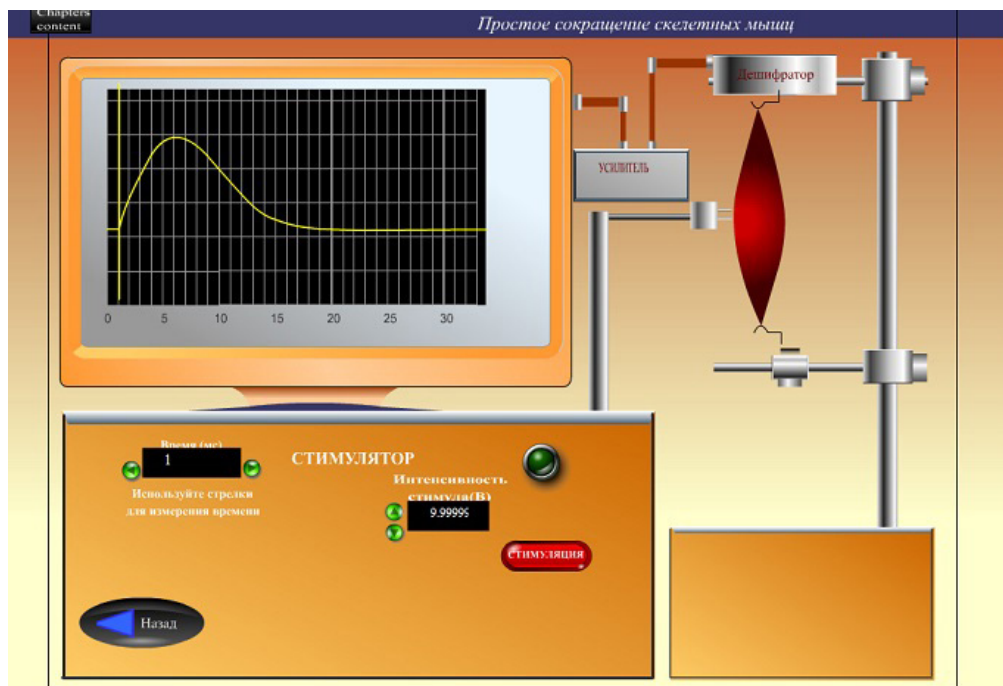


Рис. 1. Дослідження м’язового скорочення за допомогою програми “Віртуальна фізіологія”, м’яз скорочується під впливом електричного струму.

Окрім стаціонарно закріплених у системі комп’ютера, існують численні симулятори в режимі online, до яких студент має доступ у мережі Internet. Високою популярністю користується програма Sim Nerv (Віртуальні досліди з сідничним нервом жаби).

Запропонована інтерактивна програма, що імітує класичний дослід із сідничним нервом жаби, дозволяє замінити експерименти на тваринах при вивченні фізіології. Програма складається з 3 розділів: “Вступ”, де шість різних видів жаб показані в природному для них середовищі проживання; “Підготовка”, містить сім послідовних відеозаписів, які демонструють процес препарування сідничного нерва, та власне “Практичний курс”. Програма точно відтворює дослід подразнення нерва струмом, осцилограф і установку експериментальної лабораторії (рис. 2).

Досить цікавими є численні розробки симуляторів електричної активності серця та запису електрокар-

діограми (ЕКГ). Студенти з високою зацікавленістю підходять до вивчення даної теми, оскільки навіть зі шкільного курсу біології їм відома висока поширеність серцево-судинних захворювань у світі. Використання ЕКГ-симулятора дозволяє повноцінно засвоїти відомості про походження збудження в клітинах серця, механізм поширення деполяризації по провідній системі міокарда та, головне, навести численні приклади для виконання навчального аналізу ЕКГ. За допомогою online-симулятора Six Second ECG, який вільно доступний за посиланням <http://www.skillstat.com/tools/ecg-simulator>, студент має змогу ознайомитися з нормальною електрокардіограмою, оцінити спектр варіабельності синусового ритму та ознайомитися з типовими формами порушення ритму та провідності, що слугує запорукою успішної інтеграції до клінічної медицини (рис. 3). Окрім того, програма працює в двох режимах “Навчання” та “Тестування”, що дозволяє на практиці закріпити отримані знання.

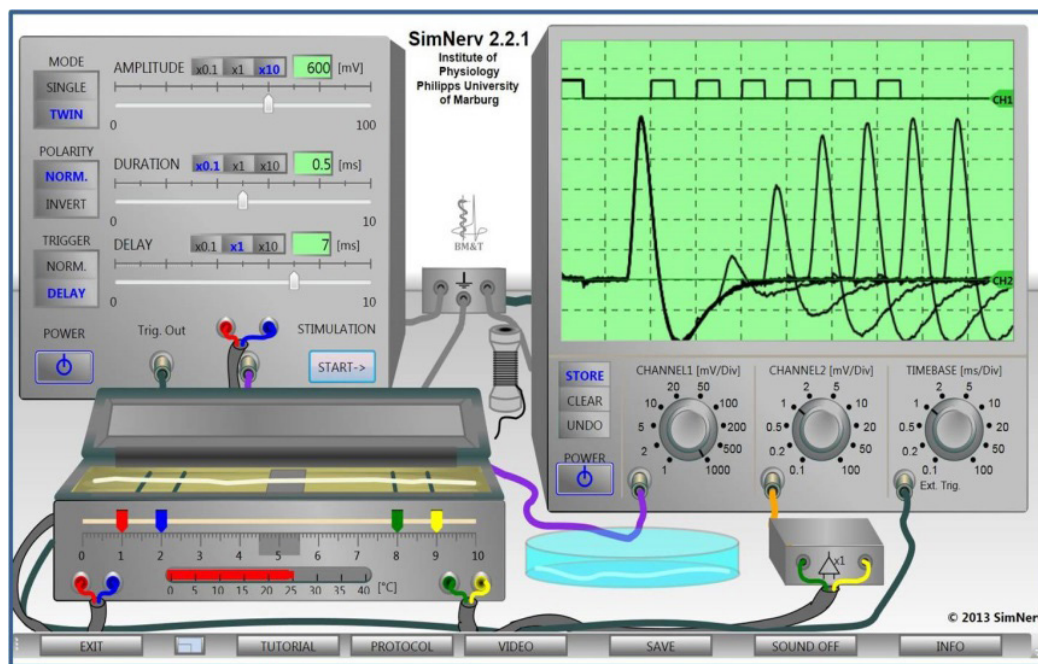


Рис. 2. Візуалізація лабораторії у програмі-симуляторі Sim Nerv (фото з сайту розробника, доступно в режимі <http://www.virtual-physiology.com/SimNerv>).

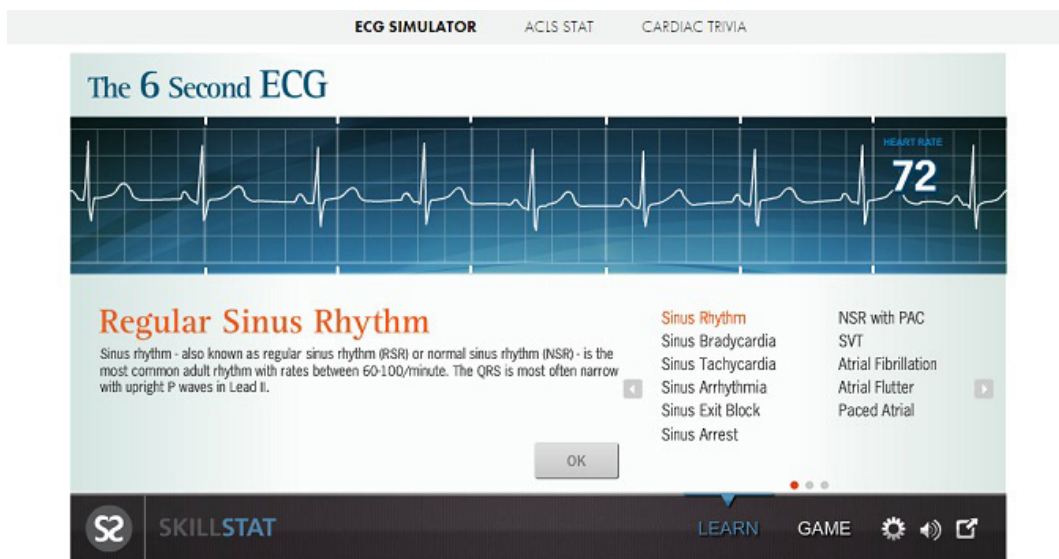


Рис. 3. Симуляція нормального синусового ритму за допомогою online-симулятора Six Second ECG (доступно за посиланням: <http://www.skillstat.com/tools/ecg-simulator>).

Аналіз успішності складання вітчизняними студентами ліцензійного інтегрованого іспиту “Крок-1” за фахом “Стоматологія” у 2017 році, за даними ДО “Центр тестування” Міністерства охорони здоров’я України, показав, що середній бал (за 200 тестових завдань) серед 85 студентів склав 72,5 %, поріг “склав/не склав” становив 60,5 %. При цьому середній бал з дисципліни “Фізіологія” був 74,9 %. Проведений аналіз, щодо результатів іспиту з дисциплін, які також викладаються на другому році

навчання, демонструє, що даний показник на 9,5 % вище, ніж результат із дисципліни “Біохімія”, та на 13,7 % вище, ніж із дисципліни “Мікробіологія”. На нашу думку, додаткове закріплення навчального матеріалу за допомогою програм-симуляторів сприяє глибшому розумінню функціональних зв’язків у фізіологічних процесах і є предиктором досягнення позитивного результату при складанні тестових іспитів. Даний підхід також дозволяє уникнути механічного запам’ятовування тестів, та

сприяє формуванню послідовного підходу до вирішення екзаменаційних завдань.

Таким чином, використання програм-симуляторів у курсі фізіології при підготовці майбутніх лікарів є частиною повноцінного методологічного підходу сучасної медичної освіти в Україні. Подальше впровадження даних розробок у навчальний процес дає змогу ознайомити студентів із головними аспектами функціонування фізіологічних та функціональних систем, розширити уявлення про можливості управління фізіологічними функціями і значно поліпшити якість засвоєння матеріалу та навчання.

Висновки. 1. Нові розробки програмного забезпечення, у яких об'єднані текстова інформація, графіка, відео та анімація фізіологічних процесів, а також можливості впливати на їх перебіг, дають змогу якісного засвоєння теоретичної інформації

та більш успішної інтеграції студента до клінічних дисциплін.

2. Згадані розробки активно реалізуються у всіх розділах курсу фізіології і орієнтовані на безперервність і послідовність навчання, основані на історичному досвіді та гуманістичних цінностях, розвитку нових педагогічних технологій.

3. Використання сучасних симуляційних технологій у викладанні курсу фізіології чинить позитивний вплив на якісну успішність студентів при складанні ліцензійного тестового екзамену "Крок-1".

Перспективи подальших досліджень. Наразі можливо проведення повноцінного дослідження успішності впровадження комп'ютерних симуляційних технологій серед цілої низки медичних дисциплін. Подібні дослідження розширюють теоретико-методологічну базу сучасної медичної освіти в Україні.

Список літератури

1. Артьоменко В. В. Симуляційне навчання в медицині: міжнародний та вітчизняний досвід / В. В. Артьоменко // Одеський медичний журнал. – 2015. – № 6 (152). – С. 67–74.

2. Ковальчук Л.Я. Комп'ютерні технології в медичній освіті / Л. Я. Ковальчук, В. П. Марценюк // Медична інформатика та інженерія. – 2008. – № 1. – С. 14–16.

3. Попова Л. Д. Перспективи використання симуляційних технологій на теоретичних кафедрах / Л. Д. Попова, О. А. Наконечна, С. О. Стеценко // Симуляційне навчання в системі підготовки медичних кадрів : мате-

ріали І навчально-методичної конференції, присвяченої 212-й річниці від дня заснування ХНМУ. – Х., 2016. – С. 134–136.

4. Симуляционное обучение в медицине / под ред. А. А. Свистунова. – М. : Издат. Первого МГМУ им. И. М. Сеченова, 2013. – 288 с.

5. The Flipped Classroom Improved Medical Student Performance and Satisfaction in a Pre-clinical Physiology Course / E. S. Sarah, O. G. Kurt, Mc. N. Cheryl, R. Kenneth // Medical Science Educator. – 2015. – Vol. 25, № 1. – P. 35–43.

References

1. Artomenko, V.V. (2015). Symuliatsiyne navchannia v medytsyni: mizhnarodnyi ta vitchyzniani dosvid [Simulation in medical education: international and national experience]. *Odeskyi medychnyi zhurnal – Odesa Medical Journal*, 6, 152, 67–74 [in Ukrainian].

2. Kovalchuk, L.Ya., & Martseniuk, V.P. (2008). Komp'uterni tekhnolohii v medychniy osviti [Computer technology in medical education]. *Medychna informatyka ta inzheneriia – Medical Informatics and Engineering*, 1, 14–16 [in Ukrainian].

3. Popova, L.D., Nakonechna, O.A., & Stetsenko, S.O. (2016). Perspektyvy vykorystannia symuliatsiynikh tekhnolohiy na teoretychnykh kafedrah [Prospects for the use of simulation technologies in theoretical departments]. *Symulyatsiine navchannia v systemi pidhotovky medych-*

nykh kadriv: materialy I navchalno-metodychnoi konferentsii, prysviachenoi 212-iy richnytsi vid dnia zasnuvan-nia KhNMU – Simulation training in education of medical personnel, materials of I educational conference dedicated to 212 anniversary of the founding KhNMU, 134–136 [in Ukrainian].

4. Svystunov, A.A. (Ed.). (2013). *Symulyatsyonnoe obuchenye v medytsyne [Simulation education in medicine]*. Moscow: First Moscow State Medical University [in Russian].

5. Sarah, E.S., Kurt, O.G., Cheryl, Mc.N., & Kenneth, R. (2015). The flipped classroom improved medical student performance and satisfaction in a pre-clinical physiology course. *Medical Science Educator*, 25 (1), 35–43.

Отримано 03.02.17

Електронна адреса для листування: igorhutnikmd@gmail.com