

помочь в определении приоритетных образовательных и технических потребностей, связанных с развитием ядерной медицины в системах здравоохранения страны, что особенно важно для развивающихся стран.

База данных сосредоточена на сборе добровольно предоставляемой информации об отдельных объектах ядерной медицины, о персонале и имеющемся оборудовании, протоколах облучений, а также об используемых изотопах и радиофармацевтических препаратах.

Предполагается расширение базы и другими данными, например, описанием выполненных процедур, результатов лечения, квалификационного уровня специалистов, программ образовательных мероприятий. Все данные доступны для сотрудников организаций, которые зарегистрировались и участвуют в проекте. На текущий момент в базе зарегистрированы следующие белорусские медицинские учреждения (названия переведены из базы данных):

- Бобруйская городская онкологическая больница.
- Брестская областная больница.
- Брестская областная онкологическая клиника.
- Витебская областная клиническая больница.
- Витебская областная онкологическая клиника.
- Гродненская областная клиническая больница.
- Минская городская клиническая больница.
- Минская областная клиническая больница.
- Минский городской диагностический центр.
- Могилевская областная онкологическая больница.
- Мозырьская городская онкологическая больница.
- Республиканская клиническая больница медицинской реабилитации.
- РНПЦ онкологии и медицинской радиологии.

База данных NUMDAB пополняется на основании материалов, добровольно предоставленных зарегистрированными организациями в виде электронных анкет. Новые данные, а также исправления, могут быть поданы в любой момент. Кроме того, данные могут быть предоставлены сотрудниками и экспертами МАГАТЭ, выполняющими миссии, связанные с ядерной медициной, а также участниками учебных курсов, организованных агентством. Специалисты в области ядерной медицины могут представлять свои персональные данные для поиска контактов в профессиональном сообществе.

Особый раздел базы данных посвящен материалам системы менеджмента качества в практике ядерной медицины, которая направлена на повышение эффективности лечения больных. Процесс управления качеством должен быть систематическим и ориентированным на пациента. Методология аудита в практике ядерной медицины разработана с учетом экономических условий стран и предоставляется агентством. Для проведения аудита могут быть приглашены специалисты МАГАТЭ. Результаты проверок доступны в базе данных NUMDAB.

Как сообщалось выше, база данных по ядерной медицине NUMDAB находится в стадии интенсивного развития. Очевидна ее полезность не только для медицинских физиков, работающих в учреждениях здравоохранения, но также и для преподавателей учебных заведений. Помимо выполнения профессиональных задач, материалы базы данных могут помочь специалистам стать участниками учебных курсов МАГАТЭ или организовать региональные учебные курсы с привлечением ресурсов и сотрудников Агентства.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В МЕДИЦИНСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN TEACHING PHYSICAL AND MATHEMATICAL DISCIPLINES AT MEDICAL UNIVERSITY

С. И. Клинецвич, А. К. Пашко
S. Klintsevich, A. Pashko

Гродненский государственный медицинский университет, г. Гродно, Республика Беларусь
ksi9659ek@gmail.com
Grodno State Medical University, Grodno, Republic of Belarus

Сокращение бюджета аудиторного времени для изучения физико-математических дисциплин в медицинских университетах требует от преподавателей применения современных корректирующих методик, обеспечивающих получение качественных знаний. В статье рассматривается опыт применения гибридных технологий для преподавания дисциплин физико-математического цикла в Гродненском государственном медицинском университете, сочетающих аудиторные формы обучения и дистанционные технологии. Полу-

чен положительный результат применения гибридного обучения – рост успеваемости, улучшение заинтересованности студентов, повышение мотивации в обучении.

Reducing the budget of classroom time to study the physical and mathematical disciplines at medical universities requires teachers to use modern corrective techniques that provide high-quality knowledge. The article considers the experience of using hybrid technologies for teaching the disciplines of the physical and mathematical cycle at the Grodno State Medical University, combining classroom forms of education and distance learning technologies. A positive result of the use of hybrid learning – an increase in academic performance, improved student interest, increased motivation in learning.

Ключевые слова: высшее медицинское образование, компьютерные технологии, медицинская и биологическая физика, основы статистики, медицинская информатика, гибридные технологии.

Keywords: higher medical education, computer technologies, medical and biological physics, basic statistics, medical informatics, hybrid technologies.

Для успешного овладения современными методами диагностики и лечения заболеваний выпускникам медицинских вузов крайне необходимы базовые знания по естественнонаучным дисциплинам. Среди естественных наук сегодня важную роль играют физика, математика и связанные с ними технические дисциплины: медицинская электроника, медицинская техника, материаловедение, энергосбережение и др. [1]. Лауреат Нобелевской премии по физиологии, русский и советский ученый, академик И. П. Павлов в своё время отмечал, что глубокое понимание жизненных процессов, протекающих в организме человека, требует знаний законов физики и других естественных наук.

Со времен И. П. Павлова многое изменилось и в самой физике, и в медицине. Сегодня успехи в области диагностики заболеваний связаны не только с ультразвуковыми, рентгеновскими исследованиями, но и с электронной и атомно-силовой микроскопией, парамагнитным и ядерно-магнитным резонансами, компьютерной томографией и др. Многие терапевтические методы основаны на применении воздействий магнитных, электрических полей и излучений. Специалист с высшим медицинским образованием, применяющий на практике современные методы диагностики и лечения, должен иметь чёткое представление о законах физики, лежащих в их основе.

Сегодня в перечень компетенций выпускника медицинского вуза входят умения владеть компьютерной техникой, получать информацию из глобальных и корпоративных компьютерных сетей, использовать облачные хранилища информации, то есть применять на практике информационные технологии для решения профессиональных задач.

Базовый уровень знаний по медицинской информатике студенты медицинских университетов получают в рамках курса «Информатика в медицине», который пока не входит в образовательный стандарт для массовых медицинских специальностей вузов и относится к учебным дисциплинам, получившим название «компонент учреждения высшего образования (УВО)».

Стоит также отметить, что доказательный уклон медицины и здравоохранения, принятый в последние годы во всем мире, требует от специалиста с высшим медицинским образованием владения современным арсеналом количественного математического описания биомедицинских данных, умения дать математическое обоснование той или иной методики лечения или диагностики. Основу знаний в данной области студенты медицинских университетов получают, изучая основы теории вероятностей, математической статистики и элементы высшей математики, входящие в классические курсы медицинской и биологической физики.

Кроме того, значимость дисциплин физико-математического цикла, преподаваемых в медицинском вузе, заключается ещё и в том, что данные дисциплины способствуют выработке правильного, логического, причинно-следственного врачебного мышления, которое учитывает физико-химическую природу всех явлений, протекающих в живом организме.

Однако в последние годы в медицинских вузах республики прошёл пересмотр содержания учебных программ по естественнонаучным дисциплинам, который привёл в некоторых случаях к сокращению учебного времени, отводимого на их изучение. Так, по дисциплине «Медицинская и биологическая физика» в медицинских университетах на лечебном факультете общее уменьшение аудиторного учебного времени составило 38,5 %. Объём управляемой самостоятельной работы студентов (УСРС) уменьшился на 49,6 %, хотя доля УСРС в учебном процессе по предмету остаётся достаточно высокой (44,4 %). Соотношение учебного аудиторного времени в академических часах ко времени УСРС по медицинской и биологической физике составило 89:71, по компоненту УВО «Информатика в медицине» – 36:24. Аналогичное соотношение для компонента УВО «Основы статистики» – 28:14.

Таким образом, сложившаяся ситуация потребовала применения корректирующих методик преподавания физико-математических дисциплин, которые позволят при фактическом уменьшении аудиторного времени, также с учетом значительной доли УСРС в структуре бюджета учебного времени, поддержать высокое качество обучения. Кроме того, при выборе технологий обучения необходимо было учитывать принятую в Республике Беларусь концепцию практико-ориентированного высшего образования. Отсюда вытекало ещё одно требование – это необходимость применения в преподавании активных технологий обучения.

Одной из современных активных моделей является интерактивное обучение. Большинство интерактивных методик проектируется с использованием компьютерных (виртуальных) образовательных сред (ВОС). Однако, как показывает педагогический опыт, одностороннее увлечение электронным обучением не всегда приводит к желаемым результатам. Кроме того, компьютерное обучение не должно полностью заменять классические аудитор-

ные и внеаудиторные формы занятий. Компьютерное обучение может лишь расширять возможности получения образования, служить регулятором аудиторной нагрузки студентов и преподавателей. По-нашему мнению, в современных условиях оптимальным является подход с применением в учебном процессе гибридных технологий, представляющих собой синтез классических аудиторных форм обучения (обучение лицом к лицу) с элементами дистанционного взаимодействия в системе «преподаватель-студент» (обучение через компьютер) [2].

В педагогическую практику термин «смешанное (гибридное) обучение» (Blended Learning) ввели Бонк и Грэм, опубликовав в 2006 г. Handbook of Blended Learning (Справочник смешанного обучения) [3]. Первоначально гибридное обучение использовалось как метод для подготовки и переподготовки профессиональных кадров для компаний. С 2008 года гибридные технологии получили применение в системе высшего образования. В высшей школе Республики Беларусь данный подход применяется и изучается относительно недавно и имеет несколько эквивалентных названий: гибридное, синтетическое, интегрированное обучение. На сегодняшний день под гибридным обучением понимается синтез традиционных форм обучения с дистанционными методами обучения.

Гибридное обучение, как известно, является трехкомпонентным: а) обучение в аудитории (Face-to-Face Learning); б) дистанционное обучение (Distance Learning); в) самостоятельное обучение (self-study learning). В настоящее время гибридное обучение – один из трендов современного образования и по прогнозам специалистов останется таковым и в ближайшее десятилетие [4].

На кафедре медицинской и биологической физики УО «ГрГМУ» уже несколько лет преподавание всех дисциплин осуществляется по гибридной методике, которая сочетает в себе аудиторные занятия с элементами дистанционного образования и самостоятельной работы студентов. Платформой для организации учебного процесса является виртуальная образовательная среда Moodle. Коллективом преподавателей кафедры разработаны электронные учебно-методические комплексы (ЭУМК) [5] по таким дисциплинам, как «Медицинская и биологическая физика», «Информатика в медицине» и «Основы статистики». В ЭУМК включены как классические материалы (учебные пособия, презентации, инструкции по выполнению лабораторно-практических заданий), так и интерактивные Moodle-задания: лекции, лабораторные работы, форумы, опросы, тесты и т. д.

В настоящее время, когда при обучении естественнонаучным дисциплинам в медицинских вузах «цифрового» поколения студентов (так называемое z-поколение) модель e-Learning является ещё несовершенной, а традиционные технологии сегодня выглядят архаично и недостаточно актуальны, весьма эффективным является Blended Learning модель. Из нескольких известных форм гибридного обучения нами по дисциплинам физико-математического цикла используется так называемая модель «Rotation». В соответствии с данной моделью учебное время распределено между индивидуальным online-обучением и коллективным обучением в аудитории под руководством преподавателя. Конкретная реализация модели «Rotation» такова, что в учебной аудитории студенты совместно с преподавателем осуществляют разбор теоретического материала, работают с методическими указаниями к занятию, получают общие инструкции и консультации преподавателя по выполнению практических заданий. Дистанционно в среде Moodle студенты проходят текущий контроль знаний по теории (Moodle-лекции и Moodle-тесты), выполняют лабораторные работы, участвуют в тематических форумах и опросах, получают рецензии на выполненные работы и, при необходимости, получают online-консультации преподавателя курса. Важно, что промежуточный и итоговый контроль осуществляется в традиционной очной форме («лицом к лицу»). Наличие в гибридных методиках элементов обучения «Face-To-Face» способствует умению дискутировать, отстаивать свои взгляды, презентовать свои идеи, представлять и защищать свои проекты и т. д.

Применение ВОО Moodle предоставляет возможность студенту дистанционно взаимодействовать с преподавателем. Индивидуальные задания, применяемые в ВОО Moodle, способствуют выработке навыка самостоятельности, приучают студентов к ответственности, исполнительности, умению планировать своё время и осмысливать полученные результаты.

Для гармоничного взаимодействия элементов очного и дистанционного обучения в гибридном обучении от преподавателя учебного курса важно умение методически грамотно организовать такое взаимодействие. Для разработки гибридных технологий от преподавателя требуется высокий уровень владения предметом обучения и методиками обучения, основами современных компьютерно-информационных технологий.

Временные затраты преподавателя на разработку гибридных методик и технологий обучения являются существенными, особенно на первоначальном этапе. Впоследствии, в ходе практической реализации таких методик затраты минимизируются, но от преподавателя требуется постоянное обновление методического материала. Значительные затраты времени связаны с поддержкой и сопровождением новостного контента, также постоянного обновления требует тематика форумов, периодической корректировке подвергается содержание опросов.

Преподавателю гибридного курса в значительной мере необходимо уметь вести дистанционный диалог со студентами, поддерживать тематические дискуссии, аргументированно объяснять студентам недостатки в выполненных ими заданиях. При работе с гибридным курсом роль преподавателя смещается от роли учителя-ментора в сторону роли консультанта, советника, рецензента.

Итоги применения инновационных технологий показали статистически достоверное повышение успеваемости по медицинской и биологической физике, информатике в медицине и основам статистики. Кроме того, применение гибридных форм обучения изменили мотивацию студентов в изучении дисциплин физико-математического цикла, напрямую не связанных, по их (студентов) мнению, с медициной.

Для оценки отношений учащихся УО «ГрГМУ» к данным дисциплинам нами перед изучением соответствующих курсов проводилось анкетирование среди студентов лечебного факультета. В опросе приняло участие

273 респондента. Предварительное анкетирование показало, что большинство студентов: а) испытывали трудности с физикой, информатикой, математикой (ФИМ) в школе (68 %); б) считают данные дисциплины неинтересными и сложными для медицинского вуза (74 %); в) отмечали, что изучение дисциплин цикла ФИМ необходимо лишь для общего развития и в будущей врачебной деятельности им данные знания не понадобятся (76 %); г) не осознают недостаточный уровень собственной физико-информационно-математической компетентности в связи с предстоящей профессиональной деятельностью (63 %). Таким образом, студенты медицинских вузов не воспринимают курсы цикла ФИМ как профессионально-значимые дисциплины и, как следствие этого, имеют весьма низкую мотивацию при их изучении.

По завершению обучения средствами ВОО Moodle было проведено финишное анкетирование, которое выявило следующие изменения в отношении студентов к изучению ФИМ-дисциплин. Большинство студентов при анкетировании отмечали, что данные дисциплины помогут им более качественно и быстро выполнять профессиональные медицинские задачи и быть более мобильными в профессиональной деятельности (79 %).

Данный результат анкетирования обусловлен не только использованием инновационных гибридных форм в обучении, но и адаптацией содержания обучения применительно к потребностям медицинской практики. Так, в процесс обучения при проектировании заданий были включены наглядные примеры из медицинской деятельности, при изложении материала постоянно использовались межпредметные связи с другими учебными дисциплинами, в первую очередь с клиническими дисциплинами, решались практико-ориентированные задачи из области практической медицины и здравоохранения.

Таким образом, анализ текущей успеваемости и опросы студентов показали, что использование интерактивных технологий повышает эффективность в преподавании медицинской и биологической физики. Сочетание аудиторной и дистанционной форм в обучении позволяет рационально планировать и использовать учебное время, стимулирует познавательную активность студентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Лещенко, В. Г.* Медицинская и биологическая физика: учеб. пособие / В. Г. Лещенко, Г. К. Ильич. – Минск: Новое знание; М.: ИНФРА-М, 2012. – 522 с.
2. *Пашко, А. К.* Гибридные технологии обучения на кафедре медицинской и биологической физики / А. К. Пашко, С. И. Клинецвич // Молекулярные, мембранные и клеточные основы функционирования биосистем: Междунар. науч. конф.; Тринадцатый съезд Белорусского общественного объединения фотобиологов и биофизиков, 27–29 июня 2018 г., Минск, Беларусь: тез. докл. / редкол.: И. Д. Вологовский и др. – Минск.: Изд. центр БГУ, 2018. – С. 198.
3. *Curtis J. Bonk.* The Handbook of Blended Learning: Global Perspectives, Local Designs / Curtis J. Bonk, Charles R. Graham // Pfeiffer. – 2006. – 585 p.
4. *Мишота, И. Ю.* Применение «смешанного» обучения (“blended learning”) в образовательном процессе в ВУЗах / И. Ю. Мишота // Сборник трудов Историко-архивного института: реценз. сб. науч. тр. – М., 2012. – Т. 39. – С. 452–456.
5. *Клинецвич, С. И.* Технологии педагогического дизайна: разработка заданий в тестовой форме для LMS Moodle / С. И. Клинецвич, Е. Я. Лукашик, А. К. Пашко // Перспективы развития высшей школы: материалы VIII Междунар. науч.-метод. конф. / редкол.: В. К. Пестис [и др.]. – Гродно: ГТАУ, 2015. – С. 236–238.

ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ВНУТРИТКАНЕВОЙ БРАХИТЕРАПИИ РАКА ШЕЙКИ МАТКИ ULTRASOUND GUIDANCE OF APPLICATOR DURING INTERSTITIAL BRACHYTHERAPY TREATMENTS OF CERVICAL CANCER

Д. И. Козловский, Ю. И. Козловская, Е. В. Титович
D. Kazlouski, Yu. Kazlouskaya, E. Titovich

*Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии
им. Н. Н. Александрова, г. Минск, Республика Беларусь
dn2007@tut.by*

N. N. Alexandrov National Cancer Center, Minsk, Republic of Belarus

При проведении брахитерапии рака шейки матки в ряде клинических случаев возникает необходимость введения дополнительных интрастатов (игл) для более полного охвата мишени высокими значениями поглощенной дозы и достижения лучшего терапевтического эффекта лечения. Необходимость использования игл, а также положение и глубина их внедрения выбирается на основании предварительно полученных МРТ-изображений при проведении первого сеанса брахитерапии (аппликации). В данной работе описывается первый опыт РНПЦ ОМР им. Н. Н. Александрова по введению внутритканевых игл под контролем УЗИ в режиме реального времени в шейку матки пациентки расположенных параллельно цервикальному каналу.