

ния врача XXI века, с высоким уровнем мотивации к самообразованию, саморефлексии, владеющего технологиями определения и использования своих внутренних и внешних ресурсов, а также владеющего универсальными основами клинического диагноза и долгосрочного прогнозирования.

Список литературы

1. Белорусское общество врачей общей практики [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://bovor.org/?p=369>. – Дата доступа: 04.02.2018.
2. Официальный сайт Министерства здравоохранения Республики Беларусь [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://minzdrav.gov.by/ru/static/activities/gosudarstvennye_programmy. – Дата доступа: 01.02.2018.
3. Краснов, А.Ф. Что должен знать и уметь семейный врач России / А.Ф. Краснов, Б.Л. Мовшович // Клиническая медицина. – 1986. – № 8. – С. 76–79.
4. Часнойть, Р.А. Здравоохранение Республики Беларусь: проблемы, перспективы, роль медицинского образования и белорусского профессионального союза работников здравоохранения [Электронный ресурс] / Р.А. Часнойть, В.А. Снежицкий, М.Ю. Сурмач // Вопросы организации и информатизации здравоохранения. – 2017. – № 2. – Режим доступа: http://minzdrav.gov.by/ru/static/jurnal_voprosy_inform/voiz_2017_2/. – Дата доступа: 02.02.2018.
5. Чернышева, А.Р. Изучение динамики окислительного разложения витамина С в плодовоовощной продукции / А.Р. Чернышева // Проблемы и перспективы развития современной медицины: сб. науч. ст VII Респ. науч.-практ. конф. с междунар. участием студентов и молодых ученых, Гомель, 23–24 апр. 2015 г.: в 5 т. / Гомел. гос. мед. ун-т; редкол.: А.Н. Лызикив [и др.]. – Гомель: ГомГМУ, 2015. – Т. 5 – С. 123–125.

УДК577.1.575.224/33

ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ БИОИНФОРМАТИКИ НА ВТОРОЙ СТУПЕНИ ВЫСШЕГО БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

А.А. Чиркин

Витебск, Витебский государственный университет имени П.М. Машерова

В последние десятилетия сформировалось острое противоречие между развитием физико-химических методов исследования живых систем и накоплением огромных массивов новой информации о химических и биологических процессах в них, с одной стороны, и запаздыванием обработки и введения этой информации в образовательные программы первой и второй ступеней высшего образования, с другой стороны. Очевидно, что простое введение массивов новых данных, полученных в последние годы, просто затруднительно и не снимет этого противоречия. Возможным путем частичного решения возникшего противоречия является введение в образовательный процесс методологий вычислительной биологии.

Хемоинформатика – это научная дисциплина, возникшая за последние 40 лет в пограничной области между химией и вычислительной математикой. За это время были разработаны методы для построения баз данных по химическим соединениям и реакциям, для прогнозирования физических, химических и биологических свойств соединений и материалов, для поиска новых лекарственных препаратов, анализа спектральной информации, для предсказания хода химических реакций и планирования органического синтеза. С хемоинформатикой тесно связана биоинформатика – совокупность методов и подходов, включающих в себя: математические методы компьютерного анализа в сравнительной геномике (геномная биоинформатика); разработку алгоритмов и программ для предсказания пространственной структуры биополимеров (структурная геномика); управление биологическими системами. В биоинформатике используются методы прикладной математики, информатики и статистики. Биоинформатические методы анализа широко применяются в биохимии, биофизике, экологии и в других научно-практических областях биологии, медицины, фармации. Наиболее часто используемыми инструментами и технологиями в этой области являются языки программирования, базы данных, пакеты прикладных программ для решения задач технических вычислений и электронные

таблицы. В начале 80-х годов прошлого века были созданы условия для создания и технического обслуживания баз данных для хранения биологической информации, например, последовательности нуклеотидов (база данных GenBank в 1982). Создание таких баз данных включало в себя не только вопросы оформления, но и создание комплексного интерфейса, обеспечивающего исследователям возможность запрашивать имеющиеся данные и добавлять новые.

Главной целью биоинформатики является понимание биологических процессов в условиях лавинообразного создания и внедрения новых методов исследования живой материи путем применения интенсивных вычислительных методов, технологий распознавания образов, алгоритмов машинного обучения и визуализации биологических молекулярно-генетических данных. Основные усилия исследователей направлены на решение задач выравнивания последовательностей, поиска генов, расшифровки генома, конструирования лекарств, предсказания структур макромолекул, регуляции экспрессии генов и белок-белковых взаимодействий, полного геномного поиска ассоциаций и моделирования эволюции. Обработка гигантского количества данных, получаемых при секвенировании, является одной из важнейших задач биоинформатики. Более того, биоинформатика помогает связать геномные и протеомные проекты. Начиная с 1995 года, интенсивно развивается процесс маркировки генов и других объектов в последовательности ДНК. Большинство современных систем аннотации генома работают сходным образом, но постоянно меняются и совершенствуются. Биоинформатика вносит существенный вклад в развитие эволюционной биологии посредством: изучения эволюции большого числа организмов, измеряя изменения параметров ДНК; сравнения целых геномов (программа BLAST), что позволяет изучать эволюционные события типа дубликации генов, их горизонтального переноса и др.; построения компьютерных моделей популяций, чтобы предсказать поведение системы во времени; систематизированного отслеживания публикаций, содержащих информацию о большом количестве видов живых организмов.

В Республике Беларусь биоинформатические исследования используются как в научных разработках фундаментального и прикладного характера, так и в образовательном процессе более четверти века. Так, на кафедрах биологии и общей химии Белорусского государственного медицинского университета преподавание различных разделов биоинформатики проводится на первой, второй ступенях высшего медицинского образования, а также в процессе обучения в аспирантуре, например, разработано методическое обеспечение курса «Молекулярная эволюция», введены дисциплины вычислительной биологии в подготовку магистров по биохимии, созданы десятки оригинальных компьютерных программ для решения практических задач биоинформатики [1;2]. Кафедра биохимии Гродненского государственного университета имени Янки Купалы и кафедра химии Витебского государственного университета имени П.М. Машерова синхронно подготовили заявки на открытие магистратуры для студентов по специальности 1-31 80 11 «Биохимия» с учетом введения курсов, связанных с методологиями хемоинформатики и биоинформатики.

Таким образом, формируется тенденция для размещения преподавания основ хемоинформатики и биоинформатики на второй ступени высшего образования. По всей видимости, это обосновано, поскольку магистратура, во-первых, предназначена для конкретной подготовки специалистов по запросу реального сектора экономики, учебных и научных учреждений, а, во-вторых, должна обеспечить готовность обучаемых студентов к перспективным междисциплинарным разработкам биологического и химического направлений. Для такого обучения в магистратуре требуются разработка, обсуждение и утверждение адекватной учебной литературы. На кафедре химии Витебского государственного университета имени П.М. Машерова за последнее десятилетие опубликовано 13 учебных пособий, ряд из которых имеют грифы Министерства образования о допуске к использованию их на второй ступени высшего образования. Так, например, под редакцией автора данного сообщения были выпущены два учебных пособия «для студентов и магистрантов высших учебных заведений по биологическим специальностям» (2010 и 2013 годы), включающих 33 главы, написанных 64 ведущими учеными научных и учебных учреждений Республики Беларусь и Москвы, а также в 2017 году издан учебник

«Биологическая химия» с грифом «...для студентов и магистрантов учреждений высшего образования по биологическим специальностям» [3–5]. Параллельно с созданием учебно-методического обеспечения работы магистратуры развернуты научно-исследовательские работы с привлечением биоинформатических методологий [6].

Список литературы

1. Бутвиловский, А.В. Основные методы молекулярной эволюции: монография / А.В. Бутвиловский [и др.]; под общ.ред. проф. Е.В. Барковского. – Минск: Белпринт, 2009. – 216 с.
2. Хрусталева, В.В. Биохимические механизмы мутационного давления в методологии вычислительной биологии: монография / В.В. Хрусталева; под ред. Е.В. Барковского. – Минск: БГМУ, 2010. – 212 с.
3. Современные проблемы биохимии: учебное пособие / под ред. А.П. Солодкова и А.А. Чиркина. – Витебск: УО «ВГУ им. П.М. Машерова», 2010. – 384 с.
4. Современные проблемы биохимии. Методы исследований: учеб. пособие / Е.В. Барковский [и др.]; под ред. проф. А.А. Чиркина. – Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 491 с.
5. Чиркин, А.А. Биологическая химия: учебник / А.А. Чиркин, Е.О. Данченко. – Минск: Вышэйшая школа, 2017. – 431 с.
6. Чиркин, А.А. Альтернативный сплайсинг и посттрансляционная модификация белков в увеличении разнообразия белков в клетке: для адаптации и эволюции / А.А. Чиркин, В.В. Долматова // Биохимия и молекулярная биология. Сб. науч. ст. Вып. 1: Посттрансляционная модификация белков. – Минск: «Беларуская навука», 2017. – С. 48–59.

УДК 378.147.34

АДАПТАЦИЯ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ В МЕДИЦИНСКОЙ АКАДЕМИИ В УСЛОВИЯХ РЕФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ СРЕДНЕГО И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

*К.В. Шевцова, А.С. Маслак, А.В. Долгих, Н.И. Цокур
Днепр, Днепропетровская медицинская академия*

Принятый в Украине Закон об образовании [1] разрешает гражданам получать образование различными путями – формальным, неформальным и информальным. «Государство признает эти виды образования, создает условия для развития субъектов образовательной деятельности, предоставляющих соответствующие образовательные услуги, а также поощряет получение образования всех видов».

Одновременно, согласно закону, происходит изменение структуры получения полного общего среднего образования – в последние три года обучения часть учащихся будет получать академическое профильное среднее образование, с ориентацией на продолжение обучения на высших уровнях образования, что должно способствовать повышению уровня подготовки абитуриентов. Другая часть школьников – «профессиональное – ориентированное на рынок труда профильное обучение». Эти выпускники школ также имеют право поступать в высшие учебные заведения. Разница в программах обучения для этих групп, безусловно, определит разный начальный (для высших учебных заведений) уровень подготовки студентов.

Кроме того, в новых школьных программах изменяется принцип преподавания таких наук как, физика и химия. Их планируют преподавать в одном цикле естественных дисциплин, что может негативно повлиять на уровень знаний, компетентность будущих студентов.

Поэтому в высшей школе формируется коллектив студентов с очень разным уровнем усвоения программы среднего образования в целом и по химии в частности [2; 3].

Нивелировать разницу в уровне подготовки по разным программам и в разных школах призвано общее независимое оценивание (ОНЗ). Оно предназначено как для формирования объективной оценки знаний выпускников разных школ, так и дает возможность ученикам самостоятельно оценить уровень преподавания предмета в школе и уровень личной подготовки. Результаты общего независимого оценивания знаний выпускников средних школ являются решающими при отборе студентов вузами. Но не всегда можно устранить действие таких факторов, как случайность, характер тестируемого и другие особенности тестового опроса. При этом, выбирая предметы для прохождения