

УДК 61:378:004.4/.5

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ВРАЧЕБНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Воробейчикова О.В.

Сибирский государственный медицинский университет, г. Томск

РЕЗЮМЕ

Целью работы явилась разработка алгоритма решения ситуационных задач и применение компьютерных технологий для реализации подобных алгоритмов. Вначале рассматривается понятие ситуационной задачи и возможность использования таких задач для обучения студентов-медиков. Приводится классификация алгоритмов решения. Среди рассмотренных алгоритмов решения особо выделен один, который может быть применен для решения однотипных задач одного класса. Представлена технология построения такого рода алгоритма и дается описание программного комплекса, который реализует данный алгоритм решения ситуационных задач.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ситуационная клиническая задача, разветвленный алгоритм класса задач, программный комплекс, компьютерное тестирование, компьютерное обучение.

Введение

При обучении студентов медицинских вузов чаще всего компьютерные технологии применяют для проведения опросов в теоретических курсах. И это оправдано, так как компьютерное тестирование позволяет оценить объем теоретических знаний студентов.

Не менее важной составляющей частью полученных знаний и умений для любого специалиста, а для медицинского работника, пожалуй, наиболее важной частью являются практические навыки. При обучении медиков практические навыки приобретаются, прежде всего, при работе с пациентами. Таким образом, одним из основных факторов, определяющих качество подготовки врача, является клиническая база кафедр вуза. Клиническую медицину можно преподавать только «на больном». Но прежде чем студент подойдет к реальному больному, необходимо его подготовить и проверить его знания на «виртуальном больном».

В связи с этим большое значение при обучении студентов-медиков приобретают ситуационные клинические задачи. Они позволяют оценить не только знания, что можно проверить при обычном контроле знаний, но и умения и навыки, необходимые в практической клинической работе [1]. Применение компьютерных

технологий повышает эффективность обучения, так как студент может проходить заданное преподавателем количество ситуационных задач в удобном для себя темпе и в удобное время, например, дистанционно.

Цель работы – разработка алгоритма решения ситуационных задач и применение компьютерных технологий для реализации подобных алгоритмов.

Материал и методы

Существует следующее определение: ситуационная задача – обучающее (или контролирующее) задание, содержащее малоформализованные данные, на основании которых обучаемый (экзаменуемый), используя приемы логики, должен сформулировать суждение, обоснованное сведениями из соответствующей области знаний [2].

Анализ ситуационных клинических задач [3–5], применяемых при обучении студентов-медиков в настоящее время, показывает, что с содержательной точки зрения они представляют собой описание комплекса симптомов и два основных задания: постановка диагноза, выбор лечения. С точки зрения проверки знаний и умений испытуемых это две совершенно разные задачи. Кроме того, первая задача – постановка диагноза – служит отправной точкой для второй – назначения лечения. Если неправильно поставлен диагноз, то и лечение будет проведено неправильно. Решение первой задачи требует от испытуемого применение

✉ Воробейчикова Ольга Владимировна, тел. 8-913-854-8969; e-mail: olyanedolya@yandex.ru

ния клинического мышления, основной составляющей которого является интуиция. И в данном случае необходимо контролировать сам способ мышления. Решение второй задачи подразумевает использование знаний, приобретенных при изучении соответствующих курсов, с четкими рекомендациями о способах лечения в зависимости от установленного диагноза, показаний и противопоказаний к тем или иным видам лечения и т.п. В этом случае фактически проверяется память испытуемого.

С алгоритмической точки зрения ситуационные задачи можно классифицировать по трем типам.

1. *Простейшие ситуационные задачи.* К ним относятся одноуровневые задачи, которые содержат только один этап решения. Исторически это были первые ситуационные задачи, изложенные на бумаге и рассчитанные на устный ответ. Такие задачи до сих пор применяют в тех случаях, когда ситуации требуют быстрого решения и не предполагают длительного обследования, например, клинические задачи типа «скорой помощи», где малейшая ошибка может оказаться критической для жизни пациента.

2. *Ситуационные задачи с линейным алгоритмом решения.* Решаются поэтапно, переход к следующему вопросу возможен только при правильном ответе на задание текущего этапа. Они возникли как развитие предыдущего типа задач, использовались ранее реже, видимо из-за трудности в организации такого рода тестов. Эти задачи полезно использовать как тренажер типичных случаев клинической практики при самостоятельной работе студентов, а также для проверки быстроты реакции в критических ситуациях.

Существующие компьютерные технологии, безусловно, позволяют перевести задачи первого и второго типа в электронный вид «один-к-одному» без особых усилий [6]. При этом проверка правильного решения заключается в соотнесении алгоритма лечения, выбранного испытуемым, с эталонным алгоритмом.

3. *Разветвленные ситуационные задачи.* Такие задачи являются более подробными, с их помощью можно отследить ход размышлений испытуемого (по выбору верных и неверных ответов).

Рассмотрим ситуационную задачу «постановка диагноза». При установлении диагноза болезни в мозгу врача происходят следующие этапы мышления (именно мышления, а не медицинского обследования больного) [7]:

- 1) выявление симптомов;
- 2) восприятие симптомов;
- 3) осмысление симптомов;
- 4) истолкование симптомов;

5) дифференциальная диагностика болезней, проявляющихся данным синдромом.

Этап «выявление симптомов» состоит в проведении обследования больного. Для каждой области заболеваний существуют свои алгоритмы проведения расспроса больного и его объективного исследования. Эти алгоритмы представляют собой опросники или анкеты, а также описание соответствующих диагностических мероприятий.

Этап «восприятие симптомов» состоит в оценивании испытуемым полученных симптомов: те ли обследования были проведены и достаточно ли сведений для постановки диагноза.

Этап «осмысление симптомов» сводится к выделению именно тех симптомов, которые являются наиболее важными или основными в рассматриваемой задаче. То есть производится разделение всех выявленных симптомов на общие, которые встречаются при большинстве болезней, и местные, которые указывают на пораженный орган.

Этап «истолкование симптомов» состоит в определении связей между выявленными симптомами и сведении их к синдрому, определяющему заболевание.

Этап «дифференциальная диагностика болезни» сводится к выдвиганию первичных диагнозов. Их может быть несколько: основной, сопутствующий, фондовый и т.д.

Этап «диагноз» состоит в выделении наиболее вероятной гипотезы в качестве предварительного диагноза. При этом учитываются не только симптомы ведущего синдрома, но и вся совокупность симптомов у данного больного, данные анамнеза болезни и жизни.

Рассмотрим данные этапы с точки зрения организации компьютерного контроля знаний студентов.

Этап «выявление симптомов» содержит множество симптомов, соответствующих состоянию пациента. Важно, чтобы при компьютерной реализации данное множество исходно было полным. Из всего множества выбираются те симптомы, знание которых необходимо для верной и однозначной постановки диагноза. Назовем это множество «эталонным». Связи между симптомами соответствуют определенному диагнозу. Допускается, что исходная информация, представленная жалобами больного, может быть неполной (больной не всегда верно оценивает свое состояние или может просто не обратить внимания на какой-то симптом).

В этом случае испытуемый может воспользоваться правом «отправить больного на дополнительное обследование», т.е. получить информацию по виртуальным

медицинским анализам и виртуальному физикальному исследованию.

Нахождение верного решения означает, что испытуемый должен собрать как можно больше данных о заболевании и больном, т.е. осуществить сбор жалоб и анамнеза [8]. Полнота ответа проверяется совпадением множества симптомов, выбранных испытуемым, и эталонного множества.

Этап «восприятие симптомов» содержит вопросы, уточняющие насколько осмысленно испытуемый «собирает анамнез болезни», почему он выбрал именно те или иные симптомы. Проверка данного этапа может заключаться в открытом ответе: испытуемый вводит с клавиатуры несколько строк, на что именно он обратил внимание. Вводимые фразы должны содержать ключевые слова, которые составляют эталонный словарь данного этапа. Вопросы этапа можно выстроить в структуру, созданную по принципу «от простого к сложному». В этом случае можно задавать испытуемому не все множество вопросов, а следовать адаптивному алгоритму. Если испытуемый правильно отвечает на сложный вопрос, то более простой вопрос, связанный с предьявленным, ему можно не задавать. В случае, если испытуемый ответил неправильно на вопрос, более сложный также можно не задавать, он заведомо неправильно на него ответит.

Вопросы могут быть связаны в отдельные независимые группы. При этом до начала контроля следует определить, нужно ли задавать вопросы из всех групп или достаточно из какой-то одной.

Эталонное множество этапа «осмысление симптомов» содержит группы общих, относящихся к большинству болезней, симптомов и местных симптомов, важных именно для данного заболевания. Задача испытуемого состоит в выделении наиболее важных симптомов, соответствующих устанавливаемому диагнозу. Проверка ответа состоит в том, насколько множество симптомов, выбранных испытуемым, совпадает с эталонным множеством, соответствующим местным симптомам. Эталонное множество симптомов можно проранжировать по значимости (информативности) и тогда на ответ испытуемого накладывается дополнительное ограничение по порядку следования выбранных симптомов.

Эталон этапа «истолкование симптомов» состоит из набора синдромов, определяющих данное заболевание. Элементы данного этапа – это симптомы, связанные по отношению к синдрому, причем один и тот же симптом не может относиться к двум разным синдромам [9].

Синдромов может быть несколько, в этом случае испытуемый должен четко знать, какой именно син-

дром (или синдромы) ему нужно выделить. Эту информацию необходимо уточнить наводящими вопросами. Правильность ответа определяется отнесением симптомов к нужному синдрому.

Этап «дифференциальная диагностика болезни» содержит набор синдромов и диагнозов, возможных при данной задаче. Синдромы, относящиеся к одному диагнозу, соединены причинно-следственной связью. Испытуемый должен определить соответствующие связи и выделить среди них главные и второстепенные. В связи с этим эталонное множество кроме синдромов содержит список главных связей. Испытуемый должен выделить основной диагноз и установить сопутствующие заболевания.

Компьютерная программа, реализующая проверку этих этапов, должна включать в себя справочники, содержащие информацию по семантике болезни и симптомам заболевания, а также информацию консультативного порядка. Каждый этап содержит свое эталонное множество симптомов с направленными или ненаправленными связями.

Компьютерные технологии позволяют реализовать алгоритмы любой сложности. Следует иметь в виду, что составление таких разветвленных ситуаций требует большой проработки со стороны преподавателя и, как следствие, больших временных затрат. Поэтому можно предложить другой подход к разработке разветвленных ситуаций.

При таком подходе разрабатывается алгоритм решения не одной конкретной задачи, а определенного класса ситуационных задач [7]. В этом случае преподаватель затрачивает время только на разработку алгоритма, сами задачи, решаемые при помощи этого алгоритма, можно легко менять (добавлять новые, редактировать существующие, удалять старые).

По определению, алгоритм – это точное предписание о поэтапном выполнении в определенной последовательности элементарных операций и действий для решения всех задач данного класса или типа.

Для решения ситуационных клинических задач необходимо построить такой алгоритм, когда все возможные шаги решения разбиваются на определенные уровни [7]. Связь между уровнями – это логический переход от одного шага к другому. То есть, если у некоторого шага возможны два варианта решения, то он будет связан с двумя шагами, расположенными на следующем уровне решения. Итак, шаг алгоритма представляет собой формулировку действия испытуемого, а для связи предлагаются несколько выборов-ответов на это действие. Таким образом, ответ исполь-

зается для того, чтобы вести обучающегося дальше по одному из разветвлений алгоритма, или переход на ту или иную ветвь алгоритма происходит в зависимости от ответа учащегося.

Результаты

Процесс работы с ситуационной задачей состоит из двух больших этапов:

- 1) разработки алгоритма решения класса ситуационных задач (работа эксперта);
- 2) проведения опроса по этому алгоритму.

Первый этап полностью определяется квалификацией преподавателя – эксперта в данной предметной области. Именно на этом этапе эксперт должен учесть все возможные решения задач одного класса, разработать алгоритм решения, корректно сформулировать сами задачи, определить правильные ответы для них.

Для реализации второго этапа разрабатывается программный комплекс, состоящий из двух модулей, выполняющих отдельные функции:

- модуля создания структуры алгоритма;
- модуля проведения опроса.

Модуль создания структуры алгоритма предназначен для работы преподавателя – эксперта предметной области. Предполагается, что все этапы алгоритма представлены как отдельные текстовые файлы, также отдельно должны быть подготовлены файлы задач и рисунков к задачам или этапам алгоритма. С помощью модуля все необходимые файлы собираются в отдельную папку, выстраивается структура алгоритма, подсоединяются рисунки и подсказки.

После создания алгоритма можно задать параметры опроса: количество задач, порядок их предъявления, определить шкалу оценивания.

По окончании тестирования преподаватель через данный модуль имеет доступ к результатам студента, показанным при решении задач, и в дальнейшем может использовать эту информацию для анализа усвоения студентами рассматриваемой темы.

Второй модуль комплекса – это модуль проведения опроса. Он представляет собой стандартный диалог, когда студент идентифицируется и выбирает тему опроса. Главное отличие от стандартных опросников заключается в том, что условие задачи всегда перед студентом, на экране меняются лишь этапы решения. При опросе студент всегда может вернуться к предыдущему этапу, но при этом он не знает, правильно ли ответил, пока не дойдет до конца. На каждом этапе студент может обратиться к справке-пояснению данного этапа по отношению к той задаче, которую он

решает. По окончании тестирования студент видит краткую информацию о полученном результате.

Заключение

Концепция, представленная в данном программном комплексе, предполагает, что даже при неполной начальной картине, представленной жалобами больного, на каждом этапе решения студент может обратиться к дополнительной информации – справке по конкретной задаче. Такие обращения также фиксируются в системе и служат преподавателю подсказкой при выставлении оценки. Преподаватель может посмотреть, на каком именно этапе произошло обращение к справке и сколько раз студент к ней обращался, и, следовательно, сделать вывод об оправданности такого обращения. Использование подобного подхода к тестированию – алгоритма с предоставлением неполной исходной информации, помимо выполнения основной задачи – определения уровня знаний испытуемого, позволит развивать интуицию, которая является немаловажной составляющей клинического мышления врача.

Литература

1. *Давыдов М.И.* Основные направления совершенствования медицинского образования в России. Высшее профессиональное образование и кадровая политика в современной России // Аналитический вестник Совета Федерации ФС РФ. 2006. № 25 (313). URL: http://www.budgetrf.ru/Publications/Magazines/VestnikSF/2006/VSF_NEW_200702011806/VSF_NEW200702011806_p_003.htm (дата обращения: 20.12.2013).
2. *Мещеракова М.А.* Решение ситуационных задач как этап итоговой государственной аттестации врачей-выпускников. URL: <http://dlib.eastview.com/browse/doc/21874917> (дата обращения: 19.05.2012).
3. *Мицгер О.П.* Истинные и ложные оценки качества подготовки врачей и провизоров // Медицинский вестник. 2004. Т. IV, № 1. URL: <http://www.med-tech.com.ua/index.php?mod=perznccont&mid=9&id=6> (дата обращения: 19.05.2012).
4. *Сборник ситуационных задач по генетике и медицинской паразитологии / под ред. Г.В. Хомулло.* М.: Мед. информ. агентство, 2007. 144 с.
5. *Колб Л.И. и др.* Хирургия в тестах и задачах: практикум: пособие. Минск: Выш. школа, 2006. 320 с.
6. *Воробейчикова О.В.* Разработка программного комплекса «Ситуационные клинические задачи» // Новые технологии в образовании. 2008. № 3. С. 61–62.
7. *Наумов Л.Б. и др.* Болезни сердечно-сосудистой системы. Алгоритмы дифференциальной диагностики, лечения, врачебно-трудовой экспертизы: программное руководство. 3-е изд., испр. и доп. Т.: Медицина, 1985. С. 422.
8. *Приказ* Министерства здравоохранения РФ № 303 от 3 августа 1999 г. «О введении в действие отраслевого стандарта «протоколы ведения больных. Общие требования».
9. *Тетнев Ф.Ф., Бодрова Т.Н.* Проблемы методологии и методики построения клинического диагноза // Бюл. сиб. медицины. 2003. Т. 2, № 2. С. 43–48.

Поступила в редакцию 17.02.2014 г.

Утверждена к печати 07.05.2014 г.

Воробейчикова Ольга Владимировна (✉) – канд. техн. наук, доцент кафедры медицинской и биологической кибернетики СибГМУ (г. Томск).

✉ Воробейчикова Ольга Владимировна, тел. 8-913-854-8969; e-mail: olyanedolya@yandex.ru

APPLICATION OF COMPUTER TECHNOLOGIES IN TEACHING OF MEDICAL STUDENTS

Vorobeichikova O.V.

Siberian State Medical University, Tomsk, Russian Federation

ABSTRACT

The purpose of the given research are situational tasks from the point of view of algorithms of their decision and application of computer technologies for realization of similar algorithms. In the beginning the concept of a situational task and an opportunity of their use for training medical students is considered. The analysis of existing situational clinical tasks is spent and classification of algorithms of the decision is resulted. The opportunity of application of computer technologies for realization of similar algorithms is considered. Among all existing algorithms of the decision one in which the algorithm can be applied to the decision of the same tasks of one class is especially allocated. The technology of construction of such algorithm is resulted and the description of a program complex which realizes such algorithm of the decision of situational tasks is given.

KEY WORDS: situational clinical task, branched algorithm class of situational clinical tasks, software system, computer testing, computer training.

Bulletin of Siberian Medicine, 2014, vol. 13, no. 4, pp. 27–31

References

1. Davydov M.I. Main directions of improvement of medical education in Russia. Higher professional education and personnel policy in contemporary Russia. *Analytical Bulletin of the Federation Council*, 2006, no. 25 (313). URL: http://www.budgetrf.ru/Publications/Magazines/VestnikSF/2006/VSF_NEW200702011806/VSF_NEW200702011806_p_003.htm (accessed 20 December 2013) (in Russian).
2. Meshherjakova M.A. *Situational tasks as a stage of final state certification of doctors-graduates*. URL: <http://dlib.eastview.com/browse/doc/21874917> (accessed 19 May 2012) (in Russian).
3. Mincer O.P. True and false assessment of the quality of training of doctors and pharmacists. *Medical universe*, 2004, vol. IV, no. 1. URL: <http://www.med-tech.com.ua/index.php?mod=perzncont&mid=9&id=6> (accessed 19 May 2012) (in Russian).
4. *Collection of situational problems in genetics and medical Parasitology*. Ed. by G.V. Homullo. Moscow, Medical information Agency Publ., 2007. 144 p. (in Russian).
5. Kolb L.I. et al. *Surgery in tests and tasks: practical work: textbook*. Minsk, Higher School, 2006. 320 p. (in Russian).
6. Vorobeichikova O.V. Development of a software package «Situational clinical problems». *New technologies in education*, 2008, no. 3, pp. 61–62 (in Russian).
7. Naumov L.B. et al. *Cardiovascular Diseases. Algorithms for differential diagnosis, treatment, medical labor examination: (programmed guide)*. 3d ed., Corr. additional. Medicine Publ., 1985. P. 422 (in Russian).
8. Order of the Ministry of health of the Russian Federation no. 303 dated August 3, 1999 «On introduction of industry-standard protocols for patient management. General requirements» (in Russian).
9. Tetenev F.F., Bodrova T.N. Problems of methodology and methods of building of the clinical diagnosis. *Bulletin of Siberian medicine*, 2003, vol. 2, no. 2, pp. 43–48 (in Russian).

Vorobeichikova Olga V. (✉), Siberian State Medical University, Tomsk.

✉ Vorobeichikova Olga V., Ph. +7-913-854-8969; e-mail: olyanedolya@yandex.ru