

ПРИМЕНЕНИЕ КЕЙС-МЕТОДА ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ СОВОКУПНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ И ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА "МАТЕМАТИКА, МЕДИЦИНСКАЯ ИНФОРМАТИКА"

Фирсова С.А., Рябухина Е.А.

ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», Саранск, e-mail: karpushkinasa@yandex.ru

Одна из актуальных проблем современного образования заключается в формировании у студентов медицинских вузов инновационных компетенций на базе общепрофессиональных и профессиональных. Целью статьи является демонстрация возможного подхода к решению указанной проблемы на основе кейс-метода, объединяющего профессиональный, информационно-компьютерный и социокультурный компонент в обучении. Методологию исследования составляет анализ научных публикаций, посвященных обучению студентов медицинских специальностей с применением кейс-метода, оценивание потенциала этого метода для дисциплины «Математика, медицинская информатика» с точки зрения формирования инновационных и общепрофессиональных компетенций; кроме того, в исследовании использовались методы сетевого моделирования применительно к разработанному кейсу и методы доказательной медицины как содержательного компонента обучения. Разработан кейс для изучения раздела «Информационные технологии в доказательной медицине» являющегося составной частью дисциплины «Математика, медицинская информатика»; классифицированы этапы работы с кейсом, а также действия студентов на всех фазах; для каждого этапа определены задачи, в результате решения которых формируются знания, умения и навыки, относящиеся к общепрофессиональным и инновационным компетенциям. Данная структура представлена в виде таблицы, соотносящей формируемые компетенции с этапами кейс-метода. Доказана эффективность использования кейс-метода при формировании у студентов инновационных компетенций, указанных в «Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года», и одновременно развитие общепрофессиональных компетенций согласно ФГОС 3+.

Ключевые слова: медицинская информатика, инновационные педагогические технологии, кейс-метод, инновационные компетенции, государственный образовательный стандарт ФГОС3+.

THE USE OF THE CASE METHOD FOR FORMING TOGETHER AN INNOVATIVE AND PROFESSIONAL COMPETENCES THE COURSE IN "MATHEMATICS, MEDICAL INFORMATICS"

Firsova S.A., Ryabuhina E.A.

Mordovian State University n. a. N.P. Ogarev, Saransk, e-mail: karpushkinasa@yandex.ru

One of the urgent problems of modern education is to develop in students of medical universities of innovative competencies on the basis of General and professional. The purpose of this article is to demonstrate a possible approach to solving this problem based on the case method, combining professional, computer information and socio-cultural component in education. The methodology of the research is the analysis of scientific publications devoted to the training of medical students using the case method, evaluation of the potential of this method for the discipline "Mathematics, health Informatics" from the point of view of formation of innovation and General professional competencies; in addition, the study used the methods of network modelling developed by Keyes and methods of evidence-based medicine as a substantial component of training. The case study of section "Information technologies in evidence based medicine" which is part of the discipline "Mathematics medical Informatics"; classified the stages of the case and the actions of students in all phases; for each phase identified the problem, the solution of which the knowledge, skills and abilities related to professional and innovative competences. This structure is presented in the form of a table relating the competence generated with the stages of the case method. We have proved the effectiveness of the use of the case method in the formation of students' innovative competencies specified in the "strategy of innovative development of the Russian Federation for the period till 2020" and at the same time, the development of General professional competences in accordance with FSES 3+.

Keywords: health informatics, innovative educational technology, case study, innovation competence, Federal state educational standard FSES3+.

Одним из факторов, способствующих инновационному развитию российской экономики, является наличие высококвалифицированного кадрового потенциала, способного решать профессиональные задачи, используя новые наукоемкие технологии и методы смежных наук, принимать наиболее эффективные решения при постоянно изменяющихся условиях деятельности. Кроме того, значительную роль в инновационном развитии играют и формируемые у человека жизненные установки, модели поведения, компетенции инновационной деятельности. Согласно «Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года» к таким инновационным компетенциям относятся (в скобках указывается нумерация, предложенная авторами статьи):

- способность и готовность к непрерывному образованию, постоянному совершенствованию, переобучению и самообучению, профессиональной мобильности, стремление к новому (ИК-1);
- способность к критическому мышлению (ИК-2);
- способность и готовность к разумному риску, креативность и предприимчивость, умение работать самостоятельно, готовность к работе в команде и в высококонкурентной среде (ИК-3);
- владение иностранными языками, предполагающее способность к свободному бытовому, деловому и профессиональному общению (ИК-4).

В рамках модернизации системы образования должен быть обеспечен переход к использованию современных методов и средств обучения, направленных на формирование перечисленных инновационных компетенций.

С другой стороны, действующий в настоящее время государственный образовательный стандарт ФГОС 3+, требующий реализации компетентного подхода в обучении, регламентирует только три группы компетенций: общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные.

Цель исследования

Исходя из вышесказанного, следует, что задачей преподавателя на современном этапе развития образования является необходимость формирования у студентов сочетания инновационных компетенций и компетенций, предусмотренных ФГОС 3+. Решение данной задачи предполагает разработку системного подхода, основанного на содержательно-технологической интеграции дисциплин гуманитарного, естественнонаучного, общепрофессионального и специального блоков профессиональной подготовки и их связи с будущей социально-профессиональной деятельностью выпускника вуза.

Целью проведенного авторами исследования является демонстрация возможностей одного из компонентов такого системного подхода – кейс-технологии обучения,

направленной на создание универсальной модели специалиста, способного работать в изменяющихся условиях профессиональной деятельности, умеющего решать нестандартные задачи, принимать обоснованные решения и управлять профессиональными рисками.

Методы исследования

Методологию исследования составляет анализ научных публикаций, посвященных обучению студентов медицинских специальностей с применением кейс-метода.

Проведенный анализ показал, что исследования отечественных авторов можно классифицировать следующим образом: 1) рассматриваются педагогические основы кейс-метода преимущественно безотносительно предметной области; 2) представлены примеры использования кейс-метода при преподавании конкретных профессиональных дисциплин в медицинских вузах.

Проанализировав источники, относящиеся к первой группе, можно сделать вывод, что теоретические и дидактические основы кейс-метода достаточно хорошо разработаны и представлены в российских публикациях [1-4].

Поскольку кейс-метод является универсальным методом обучения, то он получил широкое распространение при обучении студентов различных специальностей, в том числе и медицинских [5, 6]. В результате анализа источников второй группы было установлено, что применение кейс-метода стимулирует активность студентов, повышает мотивацию к учебе, обеспечивает высокую эффективность обучения, формирует определенные личностные качества будущих врачей, а также способствует самосовершенствованию и творческому развитию. В процессе кейс-обучения студенты получают навыки моделирования профессионального поведения в будущем, что обеспечивает им успешное трудоустройство [7, 8].

Вместе с тем следует отметить, что в представленных источниках основное внимание уделяется формированию профессиональных компетенций [9, 10], а возможности кейс-метода в развитии у студентов инновационных компетенций не учитываются.

Новизна предлагаемого исследования заключается в представлении кейс-метода как методической системы, направленной на формирование совокупности инновационных и общепрофессиональных компетенций на базе интеграции дидактических основ кейс-метода, информационных технологий и доказательной медицины.

Результаты

Авторами статьи разработан кейс для изучения раздела «Информационные технологии в доказательной медицине», входящего в содержание дисциплины базового цикла «Математика, медицинская информатика»; классифицированы этапы работы с кейсом, а также действия студентов на всех этапах; для каждого этапа рассмотрены задачи, в

результате решения которых формируются знания, умения и навыки, относящиеся к инновационным компетенциям и общепрофессиональным компетенциям ОПК-1 и ОПК-7, представленным в стандарте ФГОС 3+. Результаты сформированности общепрофессиональных компетенций предлагается оценивать следующим образом (табл.1).

Таблица 1

Оценка сформированности компетенций

ОПК-1 - Готовность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-7 - Готовность к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач
Знать: особенности ведения медицинской документации в амбулаторно-поликлинических учреждениях; основные требования информационной безопасности (код З-ОПК-1).	Знать: основные статистические методы, используемые при решении профессиональных задач, границы и применимости (код З-ОПК-7).
Уметь: работать в информационно-аналитических системах, анализировать показатели заболеваемости, инвалидности и смертности населения обслуживаемой территории, анализировать эффективность диспансеризации (код У-ОПК-1).	Уметь: применять статистические методы к решению профессиональных задач, интерпретировать полученные результаты в соответствии с медико-биологическим содержанием задачи, визуализировать результаты, находить статистические закономерности (код У-ОПК-7).
Владеть: методами практического использования современных компьютеров для обработки информации, навыками преобразования информации с использованием текстовых редакторов, табличных процессоров, систем управления базами данных и специализированного программного обеспечения (код В-ОПК-1).	Владеть: методами практического использования современных математических методов решения профессиональных задач, применением программных средств решения статистических задач (код В-ОПК-7).

Перейдем к краткому изложению разработанного кейса. В кейсе рассматривается следующая ситуация: в процессе обследования беременной женщины в анализах на токсоплазмоз получены показатели соотношения иммуноглобулинов М и G. Врачу требуется спрогнозировать возможность тератогенного действия вируса на основе методов прикладной статистики, проверив следующую нулевую гипотезу: степень поражения плода при трансплацентарном заражении не зависит от срока беременности, на котором были зафиксированы положительные результаты анализов на токсоплазмоз.

Решение задачи, поставленной перед студентами, может быть представлено в виде последовательности этапов:

1. Сформулировать таксономию (не инфицирована; инфицирована до наступления беременности; инфицирована во время беременности) здоровья беременной женщины в отношении токсоплазмоза по данным анализа.

2. Для беременных, находящихся в группе риска (инфицирована во время беременности), оценить вероятность трансплацентарного заражения плода в зависимости от срока беременности, на котором были зафиксированы положительные результаты анализов на токсоплазмоз. При этом необходимо:

а) определить источники информации из регламентированных форм медицинской документации;

б) экстрагировать из многомерного массива информации только необходимые данные;

в) выбрать для данных вид представления, наиболее удобный для дальнейшей обработки программными средствами;

г) выбрать наиболее эффективный статистический метод для оценки вероятности трансплацентарного заражения плода;

д) с помощью программного средства преобразовать полученные выше данные к виду, удобному для реализации выбранного метода;

е) реализовать выбранный статистический метод;

ж) интерпретировать полученные результаты;

з) в ходе дискуссионного обсуждения аргументировано отстаивать свою точку зрения;

и) оформить отчет о проделанной работе.

Соотнесем инновационные компетенции, перечисленные во введении, и общеобразовательные компетенции из таблицы 1 с этапами решения поставленной задачи 1, 2 а)-и).

При реализации первого этапа студент самостоятельно формирует указанную таксономию на основе норм иммуноглобулинов G и M и авидности глобулина G. Таким образом, на первом этапе формируются следующие компоненты содержания инновационных и общеобразовательных компетенций:

– **уметь:**(код У-ИК-1) получать новые знания из различных источников;

– **владеть:** (код В-ИК-4) навыками перевода с иностранных языков с целью получения необходимой информации из иноязычных источников.

Рассмотрим возможные варианты реализации второго этапа.

а) В качестве источников информации студент может использовать данные из регламентированных форм медицинской документации или данные информационных систем,

применяемых в женских консультациях и роддомах. В результате на этапе 2 а) формируются следующие компоненты содержания компетенций:

– **знать:** (код 3-ОПК-1) общий вид медицинской документации; (код 3-ИК-1) основные возможности современных медицинских информационных систем (такие знания приобретаются путем самообучения);

– **владеть:** (код В-ИК-1) навыками установки демо-версий или бесплатных медицинских информационных систем.

б) Экстрагированными данными, необходимыми для дальнейшего исследования являются: результаты анализа на токсоплазмоз беременной женщины при взятии на учет в женской консультации и во второй половине беременности; неделя беременности, на которой были зафиксированы положительные результаты анализов на токсоплазмоз; результаты анализа на токсоплазмоз новорожденного. При этом формируются следующие компетенции:

– **уметь:** (код У-ИК-2) отличать существенные данные от второстепенных; определять возможность экспортирования данных из медицинских информационных систем.

в) Экстрагированные данные преобразуются к виду, наиболее удобному для дальнейшей обработки программными средствами (MicrosoftExcel, MicrosoftAccess, MATLAB, STATISTICA). На этапе 2 в) формируются следующие компоненты содержания компетенций:

– **знать** (код У-ОПК-1): основные особенности представления данных в различных программных системах;

– **владеть** (код В-ОПК-1): навыками практического использования текстовых редакторов, табличных процессоров, систем управления базами данных и специализированного программного обеспечения.

г) Для проверки указанной выше нулевой гипотезы студент может использовать несколько методов, например, критерий χ^2 , коэффициент взаимной сопряженности Чупрова и т. д. При этом формируются следующие компоненты содержания компетенций:

– **знать:** (код 3-ОПК-7) основные статистические методы, используемые при решении профессиональных задач, границы их применимости;

– **уметь:** (код У-ОПК-7) применять статистические методы к решению профессиональных задач.

д) Для последующего применения выбранного статистического метода необходимо предварительно с помощью программного средства преобразовать полученные выше данные к соответствующему виду. Например, для применения критерия χ^2 необходима таблица сопряженности признаков вида (табл. 2).

Таблица сопряженности признаков

Заражение матери на неделе беременности	У новорожденного не диагностирован врожденный токсоплазмоз	У новорожденного диагностирован токсоплазмоз
0-8		
8-18		
18-24		
24-40		

Заметим, что подробная реализация этого и последующих этапов различными программными средствами приведена авторами в [11].

На этапе 2 д) формируются следующие компоненты содержания компетенций:

– **владеть:** (код В-ОПК-7) навыками проведения расчетов с применением встроенных функций в выбранном программном комплексе.

е) Для реализации выбранного статистического метода в MicrosoftExcel можно использовать встроенные математические и статистические функции, например, расчет по критерию χ^2 приведен на рисунке.

	A	B	C	D	E
1				У новорожденного	
2			Токсоплазмоз не диагностирован (число случаев)	Токсоплазмоз диагностирован (число случаев фактическое)	Токсоплазмоз диагностирован (число случаев теоретическое)
3		0-8	10	1	11,50
4	Заражение матери токсоплазмозом на неделе беременности	8-18	8	5	11,50
5		18-24	3	16	11,50
6		24-40	1	24	11,50
7		Сумма		22	46
8					
9	Выборочное значение статистики критерия χ^2			28,61	
10	Квантиль $\chi^2_{1-\alpha}$ (1)			7,81	
11	Вывод:	Нулевая гипотеза отклоняется на уровне значимости 0,05			
12					

Реализация критерия χ^2 в Microsoft Excel

На этапе 2 е) формируются следующие компоненты содержания компетенций:

– **владеть:** (код В-ОПК-7) навыками алгоритмической реализации статистических методов или навыками применения специализированных статистических функций, реализующих выбранный метод.

ж) Так как согласно результатам, приведенным на рисунке, нулевая гипотеза отвергается, то это означает, что неделя, на которой произошло заражение токсоплазмозом беременной, влияет на поражение плода. Формируются следующие компоненты содержания компетенций:

– **уметь:** (код У-ОПК-7) интерпретировать полученные результаты в соответствии с медико-биологическим содержанием задачи, визуализировать результаты,

находить статистические закономерности; (код У-ИК-2) критически оценивать результаты проведенного компьютерного эксперимента с целью их дальнейшего применения в профессиональной деятельности.

з) На данном этапе решение поставленной в кейсе задачи заканчивается. Необходимо выбрать представителя из каждой команды студентов, который будет в ходе дискуссионного обсуждения аргументировано отстаивать точку зрения своей команды. При этом формируются следующие компетенции:

- **владеть** (код В-ИК-3) навыками работы в команде;
- **уметь** (код У-ИК-3) выделить преимущества решения поставленной задачи своей команды среди решений других команд (работа в высококонкурентной среде); (код У-ИК-2) критически оценить результаты решения задачи своей команды и других команд с формулированием обоснованных выводов.

и) Отчет о проделанной работе можно оформить в виде научного доклада, журнальной статьи, презентации на конференцию (возможно на иностранных языках), используя при этом различные офисные приложения. В результате формируются следующие компоненты содержания компетенций:

- **владеть** (код В-ИК-4) иностранными языками с целью подготовки к представлению результатов своей работы для иноязычной аудитории; (код В-ОПК-1) навыками представления работы с использованием текстовых редакторов, программ подготовки презентаций и т.п.

Для реализации разработанного кейса авторы предлагают разбить студентов на несколько групп, применяющих различные способы решения поставленной задачи: использование различных источников входной информации, выбор различных программных средств, применение различных статистических методов [11].

Формирование содержания общепрофессиональных и инновационных компетенций может быть представлено в виде таблицы 3.

Таблица 3

Соответствие этапов решения задачи и вырабатываемым компетенциям

№ этапа	ОПК-1	ОПК-7	ИК-1	ИК-2	ИК-3	ИК-4
1			У-ИК-1			В-ИК-4
2 а)	З-ОПК-1		З-ИК-1 В-ИК-1			
2 б)				У-ИК-2		
2 в)	У-ОПК-1 В-ОПК-1					
2 г)		З-ОПК-7 У-ОПК-7				
2 д)		В-ОПК-7				
2 е)		В-ОПК-7				

№ этапа	ОПК-1	ОПК-7	ИК-1	ИК-2	ИК-3	ИК-4
2 ж)		У-ОПК-7		У-ИК-2		
2 з)				У-ИК-2	В-ИК-3 У-ИК-3	
2 и)	В-ОПК-1					В-ИК-4

Анализ таблицы 3, показывает, с одной стороны, что каждому этапу кейс-метода соответствует не менее одной компетенции, с другой стороны – каждой компетенции соответствует этап решения задачи, наиболее эффективно формирующий эту компетенцию. Кроме того, из таблицы видно, для каких этапов характерно взаимодействие общепрофессиональных и инновационных компетенций (например, этап 2а – ОПК-1 и ИК-1), а для каких – отдельные категории компетенций (например, 2 б) – ИК-2; 2 д) – ОПК-7). В результате для общепрофессиональных компетенций кейс-метод реализует все компоненты содержания обучения, а для инновационных компетенций ИК-2, ИК-3, ИК-4 характерны в первую очередь умения и навыки, представляющие собой технологическую составляющую обучения.

Заключение и обсуждение

Применение кейс-метода при изучении дисциплины «Математика, медицинская информатика» позволяет решать такие задачи, как: развитие интереса к информационным объектам, усиление мотивации студентов медицинских вузов к изучению информационных технологий, формирование информационно-коммуникативно-технологических навыков организации и представления информации, создания информационных моделей, развитие социализации.

Применение разработанного авторами кейса показало эффективность его использования при реализации компетентностного подхода, направленного на формирование у обучаемых как общепрофессиональных компетенций согласно ФГОС 3+, так и инновационных компетенций согласно Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года. Практическая значимость исследования заключается в том, что предложенный авторами кейс может быть использован в качестве примера реализации междисциплинарных программ, а также в дальнейшей научно-исследовательской работе выпускников медицинских вузов.

Список литературы

1. Быстрицкая Е.В., Ядрышников К.С. Методический инструментарий инновационных технологий в образовании (на примере кейс-метода) // Вестник Мининского университета. – 2015. – № 1. – С. 13.

2. Делегиоз Е.Г. Применение кейс-метода для повышения качества обучения в вузе // Система менеджмента качества: опыт и перспективы. – 2014. – Вып. 3. – С. 162-165.
3. Толстоухова И.В., Фугелова Т.А. Использование кейс-метода в формировании профессиональных компетенций обучающихся // Современные наукоемкие технологии. – 2016. – № 7. – С. 200-203.
4. Трапезникова Т.Н. Новейшие педагогические технологии: кейс-метод (метод ситуационного анализа) // Территория науки. – 2015. – № 5 – С. 52-59.
5. Pavlenko I.A. Case-study method in teaching topic «СОМА» // Медицина неотложных состояний. – 2016. – № 8 (79). – С. 119-123.
6. Гаранин А. А., Гаранина Р. М. Алгоритм составления кейса в процессе освоения клинических дисциплин в медицинском ВУЗе // Образование и наука. – 2016. – № 3 (132). – С. 198-211.
7. Рудковская О.Д. Кейс-метод в высшем медицинском образовании // Журнал Актуальные вопросы современной науки. – 2013. – Вып. 29. – С. 157-161.
8. Чашин А.Ю., Якубович А.И. Оптимизация учебного процесса на кафедре дерматовенерологии с курсом медицинской косметологии посредством кейс-метода // Система менеджмента качества: опыт и перспективы. – 2016. – Вып. 5. – С. 99-101.
9. Лалов Ю.В., Осадчук О.Л. Формирование профессионального мышления у будущих врачей посредством кейс-метода обучения // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 2-2. – С. 302-305.
10. Погорелова И.Г., Жукова Е.В., Калягин А.Н. Использование кейс-метода в высшем медицинском образовании // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2010. – Т. 93. – № 2. – С. 147-149.
11. Фирсова С.А., Рябухина Е.А. Применение кейс-метода при изучении темы «Информационные технологии в доказательной медицине» в курсе «Медицинская информатика» // Внедрение результатов инновационных разработок: проблемы и перспективы: сборник статей Международной научно-практической конференции (8 февраля 2017 г., г. Пермь). – Уфа: МЦИИ ОМЕГА САЙНС, 2017. – С. 221-231.