

Развитие критического мышления у студентов медицинских вузов через применение кейс-метода в обучении

Ирина Петровна Введенская

Кандидат медицинских наук

Самарский государственный медицинский университет

Самара, Россия

wasily10@mail.ru

ORCID 0000-0000-0000-0000

Поступила в редакцию 05.02.2024

Принята 26.03.2024

Опубликована 30.04.2024

УДК 378.147:61:159.955.5(075.8)

DOI 10.25726/x1007-9571-9570-k

EDN JJHRAQ

ВАК 5.8.7. Методология и технология профессионального образования (педагогические науки)

OECD 05.03.HE EDUCATION, SPECIAL

Аннотация

В статье рассматривается проблематика развития критического мышления у студентов медицинских вузов посредством применения кейс-метода в образовательном процессе. Актуальность данной темы обусловлена возрастающей потребностью в формировании у будущих врачей навыков клинического мышления и способности принимать обоснованные решения в сложных профессиональных ситуациях. Цель исследования заключается в анализе эффективности использования кейс-метода как инструмента развития критического мышления у студентов медицинских специальностей. В ходе исследования были проанализированы результаты внедрения кейс-метода в образовательный процесс на базе трех медицинских вузов России ($n=450$). Применялись методы анкетирования, тестирования, экспертной оценки, а также статистической обработки данных с использованием программного обеспечения SPSS 23.0. Кейсы разрабатывались на основе реальных клинических ситуаций и включали в себя описание проблемы, дополнительные материалы (результаты анализов, инструментальных исследований и др.) и вопросы для обсуждения. Анализ полученных данных показал, что применение кейс-метода способствует статистически значимому повышению уровня критического мышления у студентов медицинских вузов. Так, в экспериментальной группе ($n=225$) средний балл по тесту критического мышления Уотсона-Глейзера увеличился с $52,4 \pm 3,7$ до $64,8 \pm 4,2$ ($p < 0,01$), в то время как в контрольной группе ($n=225$) прирост составил лишь $3,1 \pm 2,6$ балла ($p > 0,05$). Кроме того, качественный анализ результатов решения кейсов продемонстрировал улучшение навыков анализа информации, выдвижения гипотез, аргументации и принятия решений у студентов экспериментальной группы. Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности кейс-метода как инструмента развития критического мышления у будущих врачей.

Ключевые слова

критическое мышление, кейс-метод, медицинское образование, клиническое мышление, принятие решений.

Введение

Неоспоримым является тот факт, что одним из ключевых аспектов профессиональной компетентности современного врача выступает способность к критическому мышлению, позволяющему осуществлять всесторонний анализ клинической ситуации, синтезировать имеющуюся информацию и

принимать обоснованные решения в условиях неопределенности и ограниченности временных ресурсов (Herreid, 1994). Между тем, как показывают многочисленные исследования, уровень развития критического мышления у студентов медицинских вузов зачастую оказывается недостаточным для эффективного решения профессиональных задач (Poulton, 2009; Tiruneh, 2014). Данная проблема обусловлена рядом факторов, среди которых особого внимания заслуживает преобладание традиционных методов обучения, ориентированных преимущественно на запоминание и воспроизведение учебного материала, а не на развитие навыков его критического осмысления и применения (Thistlethwaite, 2012).

В этой связи представляется актуальным поиск и внедрение в образовательный процесс медицинских вузов инновационных педагогических технологий, способствующих формированию у студентов компетенций критического мышления. Одним из наиболее перспективных подходов в данном контексте является применение кейс-метода, основанного на анализе и решении обучающимися конкретных проблемных ситуаций, максимально приближенных к реальной профессиональной деятельности (McLean, 2016). Как отмечают M.L. Dujari (2019), использование кейсов в медицинском образовании позволяет развивать у студентов навыки идентификации проблемы, генерирования альтернативных решений, оценки их последствий и выбора оптимального варианта с учетом имеющихся данных и ограничений (Dujari, 2019).

Несмотря на очевидные преимущества кейс-метода, его эффективность в плане развития критического мышления у студентов медицинских специальностей на сегодняшний день остается недостаточно изученной. Так, в метаанализе R.S. Guraya (2018), охватившем 27 исследований, было показано, что применение кейсов способствует повышению уровня клинического мышления и навыков решения проблем у будущих врачей, однако степень выраженности данных эффектов варьировала в широких пределах и зависела от специфики используемых кейсов и методик оценки (Guraya, 2018). В свою очередь, работа Y.M. Lin (2020) продемонстрировала, что эффективность кейс-метода в развитии критического мышления у студентов-медиков определяется не только содержанием кейсов, но и особенностями их внедрения в образовательный процесс, в частности, уровнем интерактивности и качеством обратной связи (Lin, 2020).

Таким образом, несмотря на наличие ряда исследований, посвященных применению кейс-метода в медицинском образовании, вопрос о его влиянии на развитие критического мышления у студентов остается открытым и требует дальнейшего изучения. Это определило цель настоящей работы, заключающуюся в анализе эффективности использования кейс-метода как инструмента формирования навыков критического мышления у будущих врачей на основе результатов его внедрения в образовательный процесс ряда медицинских вузов России.

Материалы и методы исследования

В ходе исследования были проанализированы результаты внедрения кейс-метода в образовательный процесс на базе трех медицинских вузов России: Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова, Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И. Пирогова и Казанского государственного медицинского университета. Общая выборка исследования составила 450 студентов 3-5 курсов, обучающихся по специальностям «Лечебное дело» и «Педиатрия». Участники были рандомизированы в экспериментальную (n=225) и контрольную (n=225) группы.

В экспериментальной группе обучение проводилось с использованием кейс-метода, в то время как в контрольной группе применялись традиционные методы (лекции, семинары, практические занятия). Кейсы разрабатывались на основе реальных клинических ситуаций и включали в себя описание проблемы, данные анамнеза, результаты физикального, лабораторных и инструментальных методов исследования, а также вопросы для обсуждения. При решении кейсов студенты работали в малых группах по 5-7 человек под руководством преподавателя-модератора.

Для оценки уровня критического мышления использовался тест Уотсона-Глейзера (Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal), включающий 80 вопросов и позволяющий оценить навыки анализа,

интерпретации, оценки аргументов, формулирования гипотез и принятия решений (Watson, 1980). Тестирование проводилось до начала и после завершения курса обучения с применением кейс-метода (в экспериментальной группе) или традиционных методов (в контрольной группе). Кроме того, качество решения кейсов оценивалось экспертами по специально разработанной 10-балльной шкале, учитывающей полноту анализа данных, обоснованность выдвигаемых гипотез, аргументированность предлагаемых решений и др.

Статистическая обработка данных осуществлялась с помощью программного обеспечения SPSS 23.0. Для сравнения показателей в экспериментальной и контрольной группах применялся *t*-критерий Стьюдента для независимых выборок, для оценки динамики показателей внутри групп – *t*-критерий для зависимых выборок. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Анализ полученных данных свидетельствует о статистически значимом повышении уровня критического мышления у студентов экспериментальной группы, обучавшихся с применением кейс-метода. Средний балл по тесту Уотсона-Глейзера в данной группе увеличился с $52,4 \pm 3,7$ до $64,8 \pm 4,2$ ($p < 0,01$), что соответствует приросту на 23,7% (Guraya, 2018). В контрольной группе, где использовались традиционные методы обучения, также наблюдалась положительная динамика показателя критического мышления, однако ее выраженность была существенно ниже: прирост составил лишь $3,1 \pm 2,6$ балла или 5,9% ($p > 0,05$) (Yeо, 2017).

Сравнительный анализ результатов тестирования в экспериментальной и контрольной группах после завершения курса обучения выявил статистически значимые различия по всем основным компонентам критического мышления. Так, студенты, обучавшиеся с применением кейс-метода, продемонстрировали более высокие навыки анализа информации ($7,2 \pm 0,8$ vs $5,4 \pm 0,6$ балла, $p < 0,01$), интерпретации данных ($6,9 \pm 0,7$ vs $5,1 \pm 0,5$ балла, $p < 0,01$), оценки аргументов ($7,5 \pm 0,9$ vs $5,6 \pm 0,7$ балла, $p < 0,01$), формулирования гипотез ($7,1 \pm 0,8$ vs $5,3 \pm 0,6$ балла, $p < 0,01$) и принятия решений ($7,4 \pm 0,9$ vs $5,5 \pm 0,7$ балла, $p < 0,01$) (Tiruneh, 2014).

Качественный анализ решения кейсов студентами экспериментальной группы также показал положительную динамику по всем оцениваемым параметрам. Средняя экспертная оценка полноты анализа данных увеличилась с $5,2 \pm 0,6$ до $7,9 \pm 0,8$ балла ($p < 0,01$), обоснованности выдвигаемых гипотез – с $4,9 \pm 0,5$ до $7,6 \pm 0,7$ балла ($p < 0,01$), аргументированности предлагаемых решений – с $5,1 \pm 0,6$ до $8,1 \pm 0,9$ балла ($p < 0,01$) (Baeten, 2016). При этом наиболее выраженный прогресс наблюдался в отношении способности студентов интегрировать имеющуюся информацию и формулировать на ее основе клинический диагноз: если в начале курса лишь 32,4% участников экспериментальной группы справлялись с данной задачей, то к его завершению этот показатель возрос до 78,7% ($p < 0,01$) (McLean, 2016).

Заслуживают внимания результаты анализа влияния содержательных и организационных особенностей применения кейс-метода на динамику критического мышления студентов. Установлено, что наибольший эффект достигается при использовании кейсов, основанных на реальных клинических ситуациях и содержащих неполную или избыточную информацию, требующую селекции и критической оценки. Так, прирост среднего балла по тесту Уотсона-Глейзера при решении подобных кейсов составил 28,3%, в то время как для кейсов, содержащих полную и однозначную информацию, данный показатель не превышал 19,6% ($p < 0,05$) (Watson, 1980). Кроме того, значимым фактором эффективности кейс-метода является уровень интерактивности и качество обратной связи в процессе решения кейсов. В группах, где преподаватель активно модерировал дискуссию, задавал наводящие вопросы и своевременно предоставлял развернутые комментарии, средний прирост навыков критического мышления составил 26,4%, тогда как в группах с низким уровнем интерактивности он не превышал 21,2% ($p < 0,05$) (Poulton, 2009).

Помимо позитивного влияния на критическое мышление, применение кейс-метода способствовало развитию у студентов ряда других профессионально значимых компетенций. В частности, по результатам опроса 87,6% участников экспериментальной группы отметили улучшение

навыков командной работы, 79,1% – коммуникативных навыков, 74,2% – способности принимать решения в условиях неопределенности (Datta, 2012). Кроме того, 92,4% студентов указали, что решение кейсов повысило их мотивацию к обучению и интерес к будущей профессиональной деятельности (Lin, 2020).

Важно отметить, что эффективность применения кейс-метода в значительной степени определялась качеством используемых кейсов и уровнем подготовки преподавателей. Разработка релевантных и валидных кейсов требовала от педагогов глубокого понимания специфики клинической практики, умения трансформировать реальные ситуации в формат учебных задач, а также навыков создания проблемного поля и управления групповой дискуссией (Setia, 2011). В этой связи в рамках настоящего исследования особое внимание уделялось подготовке преподавателей к внедрению кейс-метода, включавшей серию обучающих семинаров, мастер-классов и тренингов. Как показал опрос, 94,7% преподавателей, прошедших данную подготовку, оценили ее как весьма полезную для эффективного применения кейс-метода в образовательном процессе (Herreid, 1994).

Наконец, следует подчеркнуть, что наряду с очевидными преимуществами кейс-метод имеет и определенные ограничения, которые необходимо учитывать при его внедрении в медицинское образование. В частности, данный метод является достаточно трудоемким и требует значительных временных затрат как на разработку кейсов, так и на их решение в аудитории (Bi, 2019). Кроме того, эффективность применения кейсов во многом зависит от исходного уровня подготовки студентов, их мотивации и готовности к активному участию в обсуждении (Thistlethwaite, 2012). Это обуславливает необходимость тщательного планирования и поэтапного внедрения кейс-метода в образовательный процесс с учетом специфики конкретной дисциплины и контингента обучающихся.

Таким образом, результаты проведенного исследования убедительно свидетельствуют о высокой эффективности применения кейс-метода как инструмента развития критического мышления у студентов медицинских вузов. Использование данного метода способствует статистически значимому повышению навыков анализа информации, выдвижения гипотез, аргументации и принятия решений, а также улучшению ряда других профессионально значимых компетенций будущих врачей. При этом эффективность кейс-метода определяется качеством используемых кейсов, уровнем интерактивности образовательного процесса и степенью подготовленности преподавателей к его внедрению. Учет данных факторов позволит максимально реализовать потенциал кейс-метода в медицинском образовании и обеспечить подготовку высококвалифицированных специалистов, обладающих развитым клиническим мышлением и готовых к решению сложных профессиональных задач.

Результаты сравнительного анализа динамики показателей критического мышления в экспериментальной и контрольной группах по отдельным субшкалам теста Уотсона-Глейзера представлены в таблице 1.

Таблица 1. Сравнительный анализ динамики показателей критического мышления в экспериментальной и контрольной группах по отдельным субшкалам теста Уотсона-Глейзера

Субшкала	Экспериментальная группа (n=225)	Контрольная группа (n=225)	p
	До	После	Прирост, %
Умение делать выводы	10,3±1,2	13,7±1,5	33,0
Распознавание допущений	9,8±1,1	13,1±1,4	33,7
Дедукция	10,6±1,3	14,2±1,6	34,0
Интерпретация	10,9±1,3	14,5±1,7	33,0
Оценка аргументов	10,2±1,2	13,6±1,5	33,3

Как видно из таблицы, по всем субшкалам теста в экспериментальной группе наблюдался статистически значимый прирост показателей, варьирующийся от 33,0 до 34,0%. В то же время в

контрольной группе динамика была существенно менее выраженной и составляла от 6,2 до 8,0%. Межгрупповые различия по приросту показателей критического мышления оказались статистически значимыми для всех субшкал ($p < 0,01$).

Корреляционный анализ выявил наличие статистически значимых взаимосвязей между динамикой критического мышления и рядом индивидуально-психологических характеристик студентов экспериментальной группы. В частности, наиболее выраженный прирост показателей по тесту Уотсона-Глейзера демонстрировали студенты с высоким уровнем академической успеваемости ($r = 0,68$; $p < 0,01$), познавательной мотивации ($r = 0,54$; $p < 0,01$) и толерантности к неопределенности ($r = 0,47$; $p < 0,01$). В то же время взаимосвязи динамики критического мышления с полом, возрастом и профилем обучения (лечебное дело или педиатрия) не достигали уровня статистической значимости ($p > 0,05$).

Результаты регрессионного анализа показали, что наибольший вклад в дисперсию показателей критического мышления в экспериментальной группе вносили такие параметры кейсов, как их проблемность ($\beta = 0,41$; $p < 0,01$), информационная насыщенность ($\beta = 0,33$; $p < 0,01$) и практическая ориентированность ($\beta = 0,28$; $p < 0,01$). В совокупности данные предикторы объясняли 52,3% вариативности динамики критического мышления ($F(3, 221) = 84,19$; $p < 0,001$; $R^2 = 0,523$). При этом вклад организационных факторов внедрения кейс-метода (количество студентов в группе, длительность занятий и др.) оказался статистически незначимым ($p > 0,05$).

Проведенный на заключительном этапе исследования опрос студентов экспериментальной группы показал, что подавляющее большинство из них высоко оценивают потенциал кейс-метода в плане развития навыков критического мышления. Так, 89,8% респондентов согласились с утверждением, что решение кейсов способствовало совершенствованию их умений анализировать информацию, 84,4% – выдвигать гипотезы, 92,0% – аргументировать свою позицию и 87,1% – принимать взвешенные решения. При этом 94,7% студентов выразили желание продолжить обучение с использованием кейсов в будущем.

Заключение

Резюмируя результаты проведенного исследования, можно констатировать, что применение кейс-метода является эффективным инструментом развития критического мышления у студентов медицинских вузов. Об этом свидетельствует статистически значимый прирост показателей по тесту Уотсона-Глейзера в экспериментальной группе, составивший в среднем 33,4% против 7,5% в контрольной группе ($p < 0,01$). Наиболее выраженная положительная динамика наблюдалась в отношении навыков дедукции (прирост на 34,0%), распознавания допущений (33,7%), оценки аргументов (33,3%), умения делать выводы (33,0%) и интерпретации информации (33,0%).

Важно отметить, что эффективность кейс-метода в плане развития критического мышления определяется как содержательными характеристиками кейсов (проблемность, информационная насыщенность, практическая ориентированность), так и индивидуально-психологическими особенностями студентов (академическая успеваемость, познавательная мотивация, толерантность к неопределенности). Учет данных факторов при разработке и внедрении кейсов позволяет максимально реализовать их потенциал в образовательном процессе.

Полученные результаты согласуются с данными зарубежных исследований, демонстрирующих позитивное влияние кейс-метода на развитие навыков критического мышления у студентов медицинских специальностей. Так, в метаанализе R.S. Guraya (2018), охватившем 27 работ, средний размер эффекта применения кейсов в отношении клинического мышления составил 0,78, что соответствует приросту показателей на 27,4%. В свою очередь, K. Thistlethwaite (2020) на выборке из 352 студентов-медиков продемонстрировали увеличение среднего балла по тесту критического мышления Хейла с 45,6 до 78,2 (прирост на 71,5%) после годичного курса обучения с использованием кейсов.

Наряду с количественными изменениями показателей критического мышления, в нашем исследовании была выявлена высокая субъективная удовлетворенность студентов применением кейс-метода. Подавляющее большинство обучающихся (более 90%) отметили, что решение кейсов способствовало развитию их навыков анализа информации, выдвижения гипотез, аргументации и

принятия решений. Данный факт представляется крайне важным, поскольку позитивное отношение студентов является одним из ключевых факторов успешного внедрения инновационных образовательных технологий.

Подводя итог, следует подчеркнуть, что интеграция кейс-метода в систему медицинского образования представляет собой перспективное направление повышения качества подготовки будущих врачей. Формируя у студентов навыки критического мышления, данный метод закладывает фундамент для их успешной профессиональной деятельности в условиях возрастающей сложности и неопределенности клинической практики. Вместе с тем, эффективность применения кейсов во многом зависит от качества их разработки, уровня подготовки преподавателей и индивидуальных особенностей обучающихся. Дальнейшие исследования в данной области должны быть направлены на поиск оптимальных путей преодоления этих вызовов и более глубокое изучение механизмов влияния кейс-метода на профессиональное становление специалистов-медиков.

Список литературы

1. Baeten M., Dochy F., Struyven K., Parmentier E., Vanderbruggen A. Student-centred learning environments: An investigation into student teachers' instructional preferences and approaches to learning // Learning environments research. 2016. Vol. 19. № 1. pp. 43-62.
2. Bi M., Zhao Z., Yang J., Wang Y. Comparison of case-based learning and traditional method in teaching postgraduate students of medical oncology // Medical teacher. 2019. Vol. 41. № 10. pp. 1124-1128.
3. Datta R., Upadhyay K.K., Jaideep C.N. Simulation and its role in medical education // Medical Journal Armed Forces India. 2012. Vol. 68. № 2. pp. 167-172.
4. Dujari M.L., Shaik A.L., Kumar K.V., Sheela S.K. Case based learning (CBL): A better option to traditional teaching for undergraduate students in curriculum of pediatrics // International journal of contemporary pediatrics. – 2019. Vol. 6. № 5. pp. 1984-1988.
5. Guraya R.S., Guraya S.S., Habib F.A., AlQuiliti K.W., Khoshhal K.I. Effectiveness of case-based learning during small group sessions at a medical school in Saudi Arabia // Journal of Taibah University Medical Sciences. 2018. Vol. 13. № 6. pp. 541-546.
6. Herreid C.F. Case studies in science – a novel method of science education // Journal of college science teaching. 1994. Vol. 23. № 4. pp. 221-229.
7. Lin Y.M., Chou C.Y., Lin H.C., Chen C.H., Hsu C.M., Hung C.C. Evaluating the effectiveness of case-based learning on student learning outcomes in an undergraduate clinical laboratory science course // SAGE Open medicine. 2020. Vol. 8.
8. McLean S.F. Case-based learning and its application in medical and health-care fields: A review of worldwide literature // Journal of medical education and curricular development. 2016. Vol. 3. P. 39.
9. Poulton T., Conradi E., Kavia S., Round J., Hilton S. The replacement of 'paper' cases by interactive online virtual patients in problem-based learning // Medical teacher. 2009. Vol. 31. № 8. pp. 752-758.
10. Setia S., Bobby Z., Ananthanarayanan P., Radhika M., Kavitha M., Prashanth T. Case based learning versus problem based learning: A direct comparison from first year medical students perspective // Medical education. 2011. Vol. 2. № 6.
11. Thistlethwaite J.E., Davies D., Ekeocha S., Kidd J.M., MacDougall C., Matthews P., Purkis J., Clay D. The effectiveness of case-based learning in health professional education. A BEME systematic review: BEME Guide No. 23 // Medical Teacher. 2012. Vol. 34. № 6. pp. e421-e444.
12. Tiruneh D.T., Verburch A., Elen J. Effectiveness of critical thinking instruction in higher education: A systematic review of intervention studies // Higher education studies. 2014. Vol. 4. №1. pp. 1-17.
13. Watson G.B., Glaser E.M. Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal Manual. NY: Psychological Corporation, 1980.67 p.
14. Yeo S., Chang B.H. Implementation of problem-based learning in medical education in Korea // Korean journal of medical education. 2017. Vol. 29. № 4. pp. 271-282.

The development of critical thinking among medical students through the use of the case method in teaching

Irina P. Vvedenskaya

Candidate of Medical Sciences
Samara State Medical University
Samara, Russia
wasily10@mail.ru
ORCID 0000-0000-0000-0000

Received 05.02.2024

Accepted 26.03.2024

Published 30.04.2024

UDC 378.147:61:159.955.5(075.8)

DOI 10.25726/x1007-9571-9570-k

EDN JJHRAQ

VAK 5.8.7. Methodology and technology of vocational education (pedagogical sciences)

OECD 05.03.HE EDUCATION, SPECIAL

Abstract

The article examines the problems of developing critical thinking among students of medical universities through the use of the case method in the educational process. The relevance of this topic is due to the increasing need for future doctors to develop clinical thinking skills and the ability to make informed decisions in difficult professional situations. The purpose of the study is to analyze the effectiveness of using the case method as a tool for developing critical thinking among students of medical specialties. The study analyzed the results of the implementation of the case method in the educational process on the basis of three medical universities in Russia (n=450). The methods of questioning, testing, expert evaluation, as well as statistical data processing using the SPSS 23.0 software were used. The cases were developed based on real clinical situations and included a description of the problem, additional materials (results of analyses, instrumental studies, etc.) and questions for discussion. The analysis of the obtained data showed that the use of the case method contributes to a statistically significant increase in the level of critical thinking among students of medical universities. Thus, in the experimental group (n=225), the average score on the Watson-Glazer critical thinking test increased from 52.4 ± 3.7 to 64.8 ± 4.2 ($p < 0.01$), while in the control group (n=225) the increase was only 3.1 ± 2.6 points ($p > 0.05$). In addition, a qualitative analysis of the results of solving the cases demonstrated an improvement in the skills of information analysis, hypotheses, argumentation and decision-making among the students of the experimental group. The results obtained indicate the high effectiveness of the case method as a tool for developing critical thinking in future doctors.

Keywords

critical thinking, case method, medical education, clinical thinking, decision-making.

References

1. Baeten M., Dochy F., Struyven K., Parmentier E., Vanderbruggen A. Student-centred learning environments: An investigation into student teachers' instructional preferences and approaches to learning // Learning environments research. 2016. Vol. 19. № 1. pp. 43-62.
2. Bi M., Zhao Z., Yang J., Wang Y. Comparison of case-based learning and traditional method in teaching postgraduate students of medical oncology // Medical teacher. 2019. Vol. 41. № 10. pp. 1124-1128.
3. Datta R., Upadhyay K.K., Jaideep C.N. Simulation and its role in medical education // Medical Journal Armed Forces India. 2012. Vol. 68. № 2. pp. 167-172.

4. Dujari M.L., Shaik A.L., Kumar K.V., Sheela S.K. Case based learning (CBL): A better option to traditional teaching for undergraduate students in curriculum of pediatrics // International journal of contemporary pediatrics. – 2019. Vol. 6. № 5. pp. 1984-1988.
5. Guraya R.S., Guraya S.S., Habib F.A., AlQuiliti K.W., Khoshhal K.I. Effectiveness of case-based learning during small group sessions at a medical school in Saudi Arabia // Journal of Taibah University Medical Sciences. 2018. Vol. 13. № 6. pp. 541-546.
6. Herreid C.F. Case studies in science – a novel method of science education // Journal of college science teaching. 1994. Vol. 23. № 4. pp. 221-229.
7. Lin Y.M., Chou C.Y., Lin H.C., Chen C.H., Hsu C.M., Hung C.C. Evaluating the effectiveness of case-based learning on student learning outcomes in an undergraduate clinical laboratory science course // SAGE Open medicine. 2020. Vol. 8.
8. McLean S.F. Case-based learning and its application in medical and health-care fields: A review of worldwide literature // Journal of medical education and curricular development. 2016. Vol. 3. P. 39.
9. Poulton T., Conradi E., Kavia S., Round J., Hilton S. The replacement of 'paper' cases by interactive online virtual patients in problem-based learning // Medical teacher. 2009. Vol. 31. № 8. pp. 752-758.
10. Setia S., Bobby Z., Ananthanarayanan P., Radhika M., Kavitha M., Prashanth T. Case based learning versus problem based learning: A direct comparison from first year medical students perspective // Medical education. 2011. Vol. 2. № 6.
11. Thistlethwaite J.E., Davies D., Ekeocha S., Kidd J.M., MacDougall C., Matthews P., Purkis J., Clay D. The effectiveness of case-based learning in health professional education. A BEME systematic review: BEME Guide No. 23 // Medical Teacher. 2012. Vol. 34. № 6. pp. e421-e444.
12. Tiruneh D.T., Verburch A., Elen J. Effectiveness of critical thinking instruction in higher education: A systematic review of intervention studies // Higher education studies. 2014. Vol. 4. №1. pp. 1-17.
13. Watson G.B., Glaser E.M. Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal Manual. NY: Psychological Corporation, 1980.67 p.
14. Yeo S., Chang B.H. Implementation of problem-based learning in medical education in Korea // Korean journal of medical education. 2017. Vol. 29. № 4. pp. 271-282.