Вестник Томского государственного университета. 2020. № 461. С. 176–182. DOI: 10.17223/15617793/461/21

ПЕДАГОГИКА

УДК 378.016

Р.М. Гаранина

ДИДАКТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ СВЯЗЕЙ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ХИМИИ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ

Представлены результаты исследования дидактических условий оптимального использования междисциплинарных связей в преподавании химии в медицинском вузе. Предлагаются различные способы активизации познавательной деятельности, эффективность которых подтверждается результатами экспериментального воздействия. Проведена систематизация основных критериев, актуализирующих дидактические условия применения внутридисциплинарных и междисциплинарных связей.

Ключевые слова: дидактические условия; медицинский университет; самостоятельная работа студентов; метод кейсов; химия; междисциплинарные связи.

Дидактические условия – это наиболее важная ступень методологического осмысления и решения педагогической проблемы активизации самостоятельной деятельности студентов в образовательном пространстве вуза. Вместе с тем дидактические условия – это важный компонент достижения высокого и эффективного уровня организации образовательного процесса.

Слово «дидактика» для обозначения искусства обучения впервые применил немецкий педагог Вольфганг Ратке (1571–1635). Он же предложил важнейшие общедидактические принципы (обучение должно идти в соответствии с законами природы, от частного к общему, от известного к неизвестному, быть последовательным, с повторением ранее изученного и т.д.), позднее более обстоятельно обоснованные чешским педагогом Я.А. Коменским, определявшим дидактику как «всеобщее искусство всех учить всему».

Основы и принципы дидактики высшей школы изложены в трудах таких известных ученых, как С.И. Архангельский, Н.В. Кузьмина, А.М. Новиков, В.А. Сластенин и др. [1–4].

Заметим, что А.М. Новиков одним из важных компонентов фундаментализации высшего образования считал усиление «общеобразовательных компонентов профессиональных образовательных программ» [3. С. 71]. По нашему убеждению, для обеспечения глубокого усвоения фундаментального знания по общеобразовательным дисциплинам, например по химии, необходима оптимизация обучения химическим основам медицинских знаний, которая достигается в том числе выявлением и применением междисциплинарных связей. Логическая взаимосвязь теоретических и клинических дисциплин на самом деле присутствует во многих аспектах профильного медицинского образования.

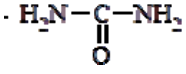
Задача по выявлению точек соприкосновения химической науки и клинических дисциплин, а также явлений, протекающих в процессе жизнедеятельности организма человека, – это задача творческая, а результативность решения ее, безусловно, находится в прямой пропорциональной зависимости от профессионализма преподавателя, от его трудолюбия, кругозора, умения целостно рассматривать образовательный процесс, направленный на подготовку компетентного специалиста. Творческий характер педагогической деятельности, индивидуальный почерк и продуктивное мышление преподавателя наиболее полно воплощаются и реализуются в условиях инновационного обучения.

Главным дидактическим условием и основным фактором высокого и продуктивного уровня профессиональной деятельности преподавателя, детерминирующим системный подход в обучении, на наш взгляд, было и остается профессиональное мастерство. Деятельность преподавателя в образовательном пространстве вуза должна побуждать его к непрерывному самообразованию и самосовершенствованию, к поиску новых активных форм обучения, активизации познавательной активности и познавательной самостоятельности. Девизом должно стать «Делай, как я, делай вместе со мной, попробуй и сделай лучше, чем я, – у тебя обязательно получится!».

Следующее дидактическое условие – активизация мыслительной деятельности и познавательной активности – реализуется посредством применения активных методов обучения, например метода case-study.

На наш взгляд, наиболее эффективным из методов активного обучения является метод case-study, а именно решение учебных кейсов. Последние содержат не только вопросы и задачи по изучаемой теме, но и интегрированные вопросы и задачи, решение которых способствует расширению научного кругозора студента, активизации познавательной самостоятельности (рост на 17% в экспериментальной группе по сравнению с контрольной), мотивирует их к поиску дополнительных знаний. Более того, мы полагаем, что технологическая цепочка «информация → знания → познания» в данном случае реализуется в достаточной мере.

Постановка проблемных вопросов, обозначение проблемных ситуаций заставляют обучающихся думать, сопоставлять, анализировать, способствуют повышению учебной мотивации (рост на 21% в экспериментальной группе по сравнению с контрольной). Целевая функция такого обучения – научить студента самостоятельно добывать знания. Приведем пример кейса, применяемого нами на практических занятиях по химии по теме «Производные карбоновых кислот». **«КЕЙС Мочевина (карбамид, диамид угольной кислоты)**



Историческая справка. Мочевина является конечным продуктом распада белков у животных. Впер-

вые была выделена из мочи (И.М. Руэль, 1773 г.). Состав мочевины установил У. Праут в 1818 г., а впервые синтезировал Ф. Велер в 1828 г.

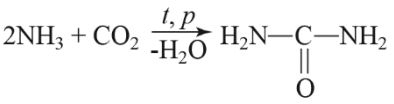
Применение в медицине. Взрослый человек в сутки выделяет с мочой 25–30 г мочевины. Изменения концентрации мочевины в крови могут указывать на патологические состояния (заболевания печени, органов мочевыделительной системы, наличие опухолей, гепатит, амилоидоз, атеросклероз, подагра, лучевая болезнь).

Мочевина применяется в фармации как дегидратирующее средство при отеке головного мозга (30%-ный раствор мочевины + 10%-ный р-р глюкозы).

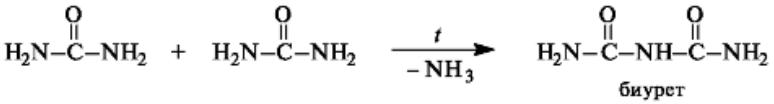
Описание. Мочевина – бесцветное кристаллическое вещество (т. пл. 133 °С. Обладает основными свойствами (основный центр – атом кислорода).

Растворимость. Хорошо растворима в воде.

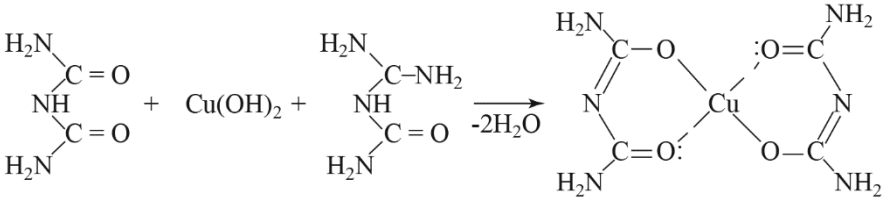
Получение. В промышленности мочевину получают по методу А.И. Базарова:



При нагревании мочевины образуется биурет:



Биурет с $Cu(OH)_2$ в щелочной среде образует комплексное соединение красно-фиолетового цвета. Эта качественная реакция называется **биуретовой** и применяется для обнаружения пептидов и белков.



Химические и биологические свойства.

1. Мочевина проявляет свойства аминов и амидов кислот.

Как амины, она образует соли с минеральными и сильными органическими кислотами. Являясь слабым основанием (р,р-сопряжение ослабляет основные свойства), она реагирует только с одним эквивалентом кислоты. Реакция образования нитрата мочевины используется в клинике для выделения мочевины из мочи. Напишите уравнение реакции.

2. При действии на мочевину ацилирующих средств (RCO-Cl) получают уреиды. Некоторые из них являются лекарственными препаратами. Важное значение имеет уреид мочевины и малоновой кислоты. Напишите уравнение реакции его получения.

3. При действии азотистой кислоты мочевина, как первичный амин, выделяет азот. Реакция применяется для количественного определения мочевины по объему выделившегося азота (метод Ван-Слайка). Напишите уравнение реакции.

4. Мочевина обладает мощным дегидратирующим действием (осмотический диуретик), действует преимущественно в проксимальных канальцах, нисходящем отделе петли Генле, а также в собирательных трубочках и умеренно повышает выведение катионов натрия, калия, водорода, магния, кальция, хлорид-аниона, гидрокарбонат-аниона, кислых солей ортофосфорной кислоты. Как вы думаете, к какому виду нарушения кислотно-щелочного баланса в организме это может привести: к ацидозу или алкалозу? Почему?

5. Биосинтез мочевины протекает в печени в результате ряда циклических последовательных реакций (цикл мочевины) и является основным механизмом обезвреживания аммиака в организме. В реакции синтеза мочевины участвуют такие аминокислоты, как орнитин и аргинин. Напишите формулы этих веществ.

6. Для мочевины характерно явление таутомерии? Приведите пример.

7. Дополните содержание кейса наиболее интересной информацией (2–3 предложения)».

Теоретический материал собран студентами, практическая часть – в сотрудничестве с преподавателем, а содержание кейса достаточно информативно и познавательно. На примере предложенного кейса четко прослеживаются внутридисциплинарные связи с такими ранее изученными темами, как «Коллигативные свойства растворов», «Номенклатура органических соединений», «Стереоизомерия», и междисциплинарные связи химии с такими дисциплинами, как анатомия, биохимия, реаниматология, фармакология, история химии.

В период подготовки к работе по проведению практического занятия по химии учебная группа студентов делится на две подгруппы: участники (решают кейс, отвечают на вопросы, готовят презентацию, формулируют выводы) и оппоненты (задают вопросы по теме кейса, составляют тесты, задачи, оценивают). На практическом занятии для обсуждения содержания кейса и для ответов на вопросы обучающимся предоставляется 20–30 минут, затем организовывается дискуссия по заранее заготовленному преподавателем плану. Роль преподавателя является ключевой, экспертной: он организует и направляет весь процесс от этапа подготовки до завершения обсуждения, осу-

ществляет мониторинг и оценку результативности решения и процесса оппонирования, делает заключительные выводы, раздает необходимые рекомендации, в том числе и индивидуальные.

Участие в составлении учебного кейса, безусловно, требует значительных затрат по времени, но результаты успеваемости и качество знаний при обучении кейс-методом достаточно показательны, чтобы осознать эффективность кейс-метода как одного из активных методов обучения.

Приведем сравнительные данные об успеваемости и качестве обучения по обозначенной теме: при обучении по традиционной методике успеваемость составила 81,5%, качество обучения – 32,3%, рост мотивации – 6%; при обучении посредством кейс-заданий – успеваемость – 95,5%, качество обучения – 56,7%, рост мотивации – 31%. Всего в эксперименте участвовали 132 студента лечебного факультета: пять контрольных групп (65 человек) и пять экспериментальных (67 человек). Опрос проводился по вопросам теста «Мотивация профессиональной деятельности» (К. Замфир, модификация А.А. Реана).

Для выявления различий показателей успеваемости, качества обучения и роста мотивации в эмпирических (при обучении посредством кейс-заданий) и контрольных группах (при обучении по традиционной методике) произведем расчеты с применением непараметрического статистического критерия Манна–Уитни. Для этого используем методику расчетов, изложенную Е.В. Сидоренко [5. С. 49–55]. В табл. 1 и 2 приведем значения для пяти эмпирических (ЭГ) и пяти контрольных групп (КГ):

Таблица 1

Показатели успеваемости, качества обучения и роста мотивации в контрольных группах

Контрольная группа	Успеваемость	Качество обучения	Рост мотивации
КГ-1	83,33	30,77	5,88
КГ-2	80,0	30,77	8,33
КГ-3	78,57	30,77	0
КГ-4	80,0	33,33	6,66
КГ-5	85,71	35,71	8,33

Таблица 2

Показатели успеваемости, качества обучения и роста мотивации в экспериментальных группах

Экспериментальная группа	Успеваемость	Качество обучения	Рост мотивации
ЭГ-1	91,67	50,0	30,76
ЭГ-2	100,0	61,54	30,76
ЭГ-3	92,31	61,54	33,33
ЭГ-4	93,33	57,11	27,27
ЭГ-5	100,0	53,46	33,33

Проранжируем данные успеваемости в представленных табл. 1 и 2. При ранжировании объединим две выборки в одну. Ранги присвоим в порядке возрастания значения измеряемой величины, т.е. наименьшему рангу соответствует наименьший балл. Используя предложенный принцип ранжирования, получим таблицу рангов (табл. 3).

Таблица 3

Ранжирование экспериментальных данных по шкале «Успеваемость»

Успеваемость в экспериментальных группах	Ранг	Успеваемость в контрольных группах	Ранг
91,67	6	78,57	1
92,31	7	80	2,5
93,33	8	80	2,5
100	9,5	83,33	4
100	9,5	85.71	5
Сумма	40	Сумма	15

После ранжирования выборок и переформирования рангов рассчитываем эмпирическое значение критерия по формуле

$$U_{\text{эмп}} = n_1 \cdot n_2 + \frac{n_x(n_x+1)}{2} - T_x = 5 \cdot 5 + \frac{5 \cdot (5+1)}{2} - 40 = 0,$$

где n_1 – количество контрольных групп; n_2 – количество экспериментальных групп; T_x – большая и двух ранговых сумм.

Аналогично рассчитывается эмпирическое значение критерия для шкал «Качество обучения» и «Рост мотивации» в контрольных и экспериментальных группах. Составим сводную таблицу эмпирических значений для всех показателей (табл. 4).

Таблица 4

Эмпирические значения критерия *U* Манна–Уитни

Название шкал	Среднее значение в контрольных группах	Среднее Значение в экспериментальных группах	Эмпирическое значение критерия	Уровень значимости
Успеваемость	81,522	95,462	0	0,009*
Качество обучения	32,270	56,730	0	0,008*
Рост мотивации	5,84	31,090	0	0,008*

* $p < 0,01$.

Таким образом, выявлены различия по шкале «Успеваемость» между экспериментальными и контрольными группами студентов ($U_{\text{эксп}} = 0$, $p < 0,01$). Как видно из табл. 4, среднее значение всех показателей (успеваемость, качество обучения, рост мотивации) в контрольных группах меньше среднего значения всех показателей в экспериментальных группах. По таблице критических значений находим, что $U_{\text{крит}}(0,01) = 4$.

Так как $U_{\text{эксп}} < U_{\text{крит}}$, то нулевая гипотеза отвергается на выбранном уровне значимости, достоверность различий между сравниваемыми выборками очень высока и составляет 99%, следовательно, различия выраженности показателей в экспериментальной и контрольной группах признаются статистически значимыми и существенными.

Аналогичные различия наблюдаются в контрольных и экспериментальных группах по шкалам «Качество обучения» и «Рост мотивации».

Третье дидактическое условие – применение технологии проблемного обучения, которая предполагает мотивацию учебной деятельности, проблемную по-

становку учебной задачи, обеспечение динамичности обучения, активизацию самостоятельной деятельности (поиск и добывание знаний), организацию учебно-исследовательской деятельности студентов.

Весьма эффективным способом активизации познавательной деятельности, по нашему мнению, является самостоятельная подготовка студентами кратких докладов об актуальности изучаемой темы (участвуют все студенты группы по очереди: одна тема – один студент): самостоятельный поиск информации, анализ и отбор наиболее интересного фактического материала, выступление с докладом (в течение 2–3 минут).

Приводим сравнительные данные об успеваемости и качестве обучения: при обучении студентов по традиционной методике – успеваемость – 81,5%, качество обучения – 32,3%, рост мотивации – 6%; при привлечении студентов к поисковой деятельности, подготовке и выступлениям с докладами об актуальности изучаемой дисциплины – успеваемость – 87,5%, качество обучения – 39,1%, рост мотивации – 26,6%. Всего в эксперименте участвовали 129 студентов лечебного факультета: пять контрольных групп (65 человек) и пять экспериментальных (64 человека).

Для выявления различий показателей успеваемости, качества обучения и роста мотивации в эмпирических (при привлечении студентов к поисковой деятельности, подготовке и выступлениям с докладами об актуальности изучаемой дисциплины) и контрольных группах (при обучении по традиционной методике) используем непараметрический статистический критерий Манна–Уитни. В табл. 5 и 6 приведем значения для пяти эмпирических и пяти контрольных групп.

Таблица 5

Показатели успеваемости, качества обучения и роста мотивации в контрольных группах

Контрольная группа	Успеваемость	Качество обучения	Рост мотивации
КГ-1	83,33	30,77	5,88
КГ-2	80,0	30,77	8,33
КГ-3	78,57	30,77	0
КГ-4	80,0	33,33	6,66
КГ-5	85,71	35,71	8,33

Таблица 6

Показатели успеваемости, качества обучения и роста мотивации в экспериментальных группах

Экспериментальная группа	Успеваемость	Качество обучения	Рост мотивации
ЭГ-1	84,62	33,33	23,08
ЭГ-2	85,71	35,71	23,08
ЭГ-3	83,33	41,67	33,33
ЭГ-4	92,31	38,47	28,57
ЭГ-5	91,67	46,15	25,0

Проранжируем данные успеваемости в представленных табл. 5 и 6. При ранжировании объединим две выборки в одну. Ранги присвоим в порядке возрастания значения измеряемой величины, т.е. наименьшему рангу соответствует наименьший балл. Используя предложенный принцип ранжирования, получим таблицу рангов (табл. 7).

Таблица 7

Ранжирование экспериментальных данных по шкале «Успеваемость»

Успеваемость в экспериментальных группах	Ранг	Успеваемость в контрольных группах	Ранг
83,33	4,5	78,57	1
84,62	6	80	2,5
85,71	7,5	80	2,5
91,67	9	83,33	4,4
92,31	10	85,71	7,5
Сумма	37	Сумма	18

После ранжирования выборок и переформирования рангов рассчитываем эмпирическое значение критерия по формуле

$$U_{\text{эмп}} = 5 \cdot 5 + \frac{5 \cdot (5+1)}{2} - 37 = 3 .$$

Проведем аналогичный расчет по шкалам «Качество обучения» и «Рост мотивации» (табл. 8, 9).

Таблица 8

Ранжирование экспериментальных данных по шкале «Качество обучения»

Качество обучения в экспериментальных группах	Ранг	Качество обучения в контрольных группах	Ранг
33,33	4,5	30,77	2
35,71	6,5	30,77	2
38,47	8	30,77	2
41,67	9	33,33	4,5
46,15	10	35,71	6,5
Сумма	38	Сумма	17

После ранжирования выборок и переформирования рангов рассчитываем эмпирическое значение критерия по формуле

$$U_{\text{эмп}} = 5 \cdot 5 + \frac{5 \cdot (5+1)}{2} - 38 = 2 .$$

Таблица 9

Ранжирование экспериментальных данных по шкале «Рост мотивации»

Рост мотивации в экспериментальных группах	Ранг	Рост мотивации в контрольных группах	Ранг
23,08	6,5	0	1
23,08	6,5	5,88	2
25	8	6,66	3
28,57	9	8,33	4,5
33,33	10	8,33	4,5
Сумма	40	Сумма	15

После ранжирования выборок и переформирования рангов рассчитываем эмпирическое значение критерия по формуле

$$U_{\text{эмп}} = 5 \cdot 5 + \frac{5 \cdot (5+1)}{2} - 40 = 0 .$$

Составим сводную таблицу эмпирических значений для всех показателей (табл. 10).

Таблица 10

Эмпирические значения критерия *U* Манна–Уитни

Шкала	Среднее значение		Эмпирическое значение критерия	Уровень значимости
	в контрольных группах	в экспериментальных группах		
Успеваемость	81,522	87,528	3	0,045*
Качество обучения	32,270	39,066	2	0,025*
Уровень мотивации	5,840	26,612	0	0,009**

** $p < 0,05$; ** $p<0,01$.*

Таким образом, выявлены различия:

а) по шкале «Успеваемость» между экспериментальными и контрольными группами студентов ($U_{эксп}$ =3, $p < 0,05$). Как видно из таблицы, среднее значение успеваемости в контрольных группах (81,522) меньше среднего значения данного показателя в экспериментальных группах (87,528). По таблице критических значений находим, что $U_{крит}$ (0,05) = 9, $U_{крит}$ (0,01) = 4. Достоверность различий между сравниваемыми выборками достаточно высока и составляет 95%;

б) по шкале «Качество обучения» между экспериментальными и контрольными группами студентов ($U_{эксп}$ = 2, $p < 0,05$). Как видно из табл. 10, среднее значение качества обучения в контрольных группах (32,270) меньше среднего значения данного показателя в экспериментальных группах (39,066). По таблице критических значений находим, что $U_{крит}$ (0,05) = 9, $U_{крит}$ (0,01) = 4. Достоверность различий между сравниваемыми выборками достаточно высока и составляет 95%;

в) по шкале «Рост мотивации» между экспериментальными и контрольными группами студентов ($U_{эксп}$ = 0, $p < 0,01$). Как видно из табл. 10, среднее значение качества обучения в контрольных группах (5,840) меньше среднего значения данного показателя в экспериментальных группах (26,612). По таблице критических значений находим, что $U_{крит}$ (0,01) = 4. Достоверность различий между сравниваемыми выборками очень высока и составляет 99%.

Так как для всех расчетов в пп. а–в $U_{эксп} < U_{крит}$, то нулевая гипотеза отвергается на выбранном уровне значимости, и различия выраженности показателей в экспериментальной и контрольной группах признаются статистически значимыми и существенными.

В результате такого подхода к организации учебной деятельности студентов, во-первых, каждый студент получает навыки публичного выступления и возможность для самовыражения и самопрезентации; во-вторых, совершенствует умение находить необходимую информацию и получает возможность для формирования метапредметных универсальных учебных действий, необходимых для приобретения знаний в выбранной сфере деятельности.

Самостоятельный поиск знаний позволяет обучающемуся глубже усваивать учебный материал, и при этом создаются все возможности для систематизации знаний и развития мыслительной деятельности, интеллектуального роста, расширения кругозора. В процессе самостоятельной поисковой деятельности у обучающихся вырабатывается критическое мышление, актуализируются способности к анализу и синтезу, обобщению информации, оптимизируются навыки работы с научной литературой, повышается познавательный интерес к изучаемой дисциплине.

Для активизации познавательного интереса и познавательной активности студентов на занятиях по химии мы предлагаем задачи проблемно-содержательного или проблемно-творческого характера, также содержащие вопросы междисциплинарного свойства (четвертое дидактическое условие). Это могут быть термины или понятия, которые встречаются и в химии, и в работе реаниматолога (концентрация, гомеостаз, ацидоз, алкалоз); законы физики и химии (три начала термодинамики); анатомо-биологические понятия и физико-химические процессы (клетка, осмос, экзо- и эндосмос, тургор); химические процессы и лабораторная диагностика (седиментация, скорость оседания эритроцитов). Конечно, умение акцентировать такие моменты междисциплинарного характера, умение объяснять их причинно-следственные связи, приводить при этом наглядные примеры из жизни, медицинской практики, безусловно, требуют от преподавателя и высокого уровня эрудированности, и владения активными методами обучения, и творческого подхода к собственной преподавательской деятельности.

Кроме того, задачи проблемно-содержательного или проблемно-творческого характера, содержащие вопросы междисциплинарного свойства, служат важнейшим средством развитием мыслительной деятельности студента в процессе интенсивного познания. Создание проблемных ситуаций или постановка проблемных вопросов заставляют студентов думать, искать и находить ответы, т.е. в процессе самостоятельной работы совершенствуются его операциональные навыки, формируется синтез теоретических знаний и практического опыта, а самостоятельная работа – это «важнейшее средство повышения профессионально-познавательной активности будущих врачей», «оптимальное средство обучения и развития» [6. С. 184] и одна «из основных категорий в образовательной парадигме» [7. С. 92].

Согласно нашим многолетним наблюдениям, пополнение «дидактической копилки» – это творческая работа преподавателя по совершенствованию педагогического мастерства, основная цель которой – не только самопрезентация себя как специалиста, а скорее попытка воплощения интегрированного подхода к обучению будущего врача, в котором органично сочетаются и унификация, и алгоритмизация, и систематизация обучения.

Обозначим и наглядно отобразим основные критерии, актуализирующие дидактические условия применения внутридисциплинарных и междисциплинарных связей и обеспечивающие в совокупности достаточно высокий уровень успеваемости и качества обучения, полноту и глубину знаний, формирование грамотного специалиста, нацеленного на непрерывное самообразование и саморазвитие, конкурентоспособного на рынке труда (рис. 1).

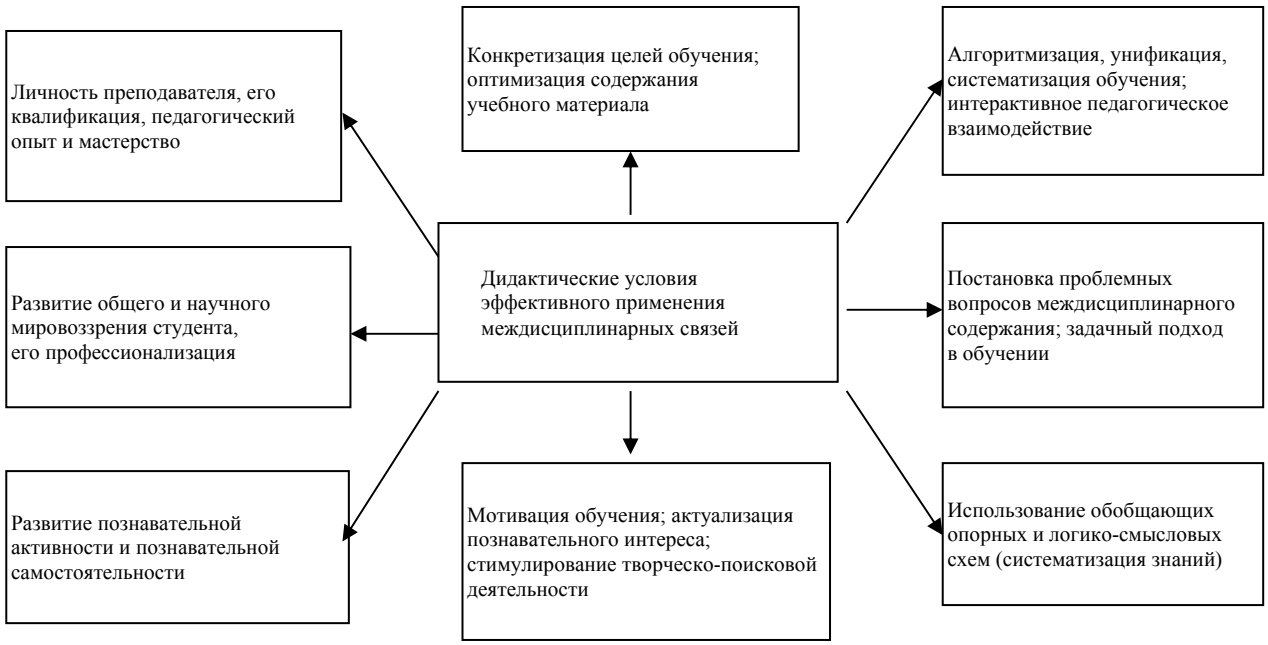


Рис. 1. Дидактические условия эффективности применения междисциплинарных связей

Систематическое выявление, структурирование, обобщение многофункциональных и интегрированных взаимосвязей в процессе обучения в медицинском вузе обусловливают целостное восприятие обучающимися учебной и научной информации.

Изучение логически взаимосвязанного (междисциплинарного) учебного материала гарантированно обеспечивает более осмысленное усвоение учебной информации и, соответственно, инициирует формирование интеллектуального ресурса, необходимого для грамотного планирования и организации лечебного процесса в последующей практической врачебной деятельности, в результате подтверждается «принцип продвижения от обучения к самообразованию, ведущего к саморазвитию, самосовершенствованию» [8. С. 74].

Следовательно, эффективность применения дидактических условий заключается в том, чтобы вооружить будущего врача целостными химическими знаниями, знаниями процессов жизнедеятельности организма человека, научить будущего врача адекватно применять химические знания в медицинской практике. Несомненно, весомую и ключевую роль в образовательном процессе играет личность преподавателя, его интеллект, компетентность, эрудиция, научная интуиция, творческое отношение к работе, стремление «учить и научить», трудолюбие, высочайшая профессиональная культура.

ЛИТЕРАТУРА

1. Архангельский С.И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы. М. : Высш. шк., 1980. 368 с.
2. Кузьмина Н.В. Акмеологическая теория повышения качества подготовки специалистов образования. М. : Исслед. центр проблем качества подготовки специалистов, 2001. 144 с.
3. Новиков А.М. Профессиональное образование в России. М. : ИЦПНПО РАО, 1997. 254 с.
4. Скаткин М.Н. Методология и методика педагогических исследований. М. : Педагогика, 1986. 152 с.
5. Сидоренко Е.В. Методы математической обработки в психологии. СПб. : ООО «Речь», 2000. 350 с.
6. Амиров А.Ф., Хусаинова А.А. Организация самостоятельной работы студентов медицинских образовательных организаций высшего образования на основе требований ФГОС // Вестник ПГГПУ. 2014. № 2–2. С. 182–187.
7. Гаранина Р.М. Комплекс модельных представлений о процессе организации и управления самостоятельной работой студента с целью формирования субъектной позиции // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2019. № 3 (35). С. 90–99.
8. Гаранина Р.М. Дидактические принципы процесса формирования субъектной позиции студентов // Образование и наука. 2017. Т. 19, № 4. С. 58–83. DOI: 10.17853/1994-5639-2017-4-58-83

Статья представлена научной редакцией «Педагогика» 22 июля 2020 г.

Didactic Conditions for an Optimal Use of Interdisciplinary Connections in Chemistry Classes at a Medical University

Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta – Tomsk State University Journal, 2020, 461, 176–182.
DOI: 10.17223/15617793/461/21

Rezeda M. Garanina, Samara State Medical University (Samara, Russian Federation). E-mail: CorolevaAnna@yandex.ru

Keywords: didactic conditions; medical university; students' independent work; case method; chemistry; interdisciplinary connections.

The article presents the results of a study of didactic conditions for an optimal use of interdisciplinary connections in teaching chemistry at a medical university. The author offers various ways to activate cognitive activity, the effectiveness of which is con-

firmed by the results of experimental exposure. The main criteria that actualize the didactic conditions for the use of intra-disciplinary and interdisciplinary connections are systematized. The main didactic conditions, in the author's opinion, are: the teacher's professional skills, the activation of students' mental and cognitive activities, the use of technology for problem-based learning, the solving of tasks of a problem-content or problem-creative nature. These conditions are implemented through the use of active teaching methods, for example, case-study, activation of cognitive interest and cognitive activity, increasing of students' motivation. The author presents comparative data on the academic performance and the quality of training in the designated topic. In total, 132 students of the Medical Faculty participated in the experiment: five control groups (65 people) and five experimental groups (67 people). The survey was conducted by the questions of the test "Motivation of Professional Activity" (C. Zamfir, A.A. Rean's modification). The author also presents comparative data on the academic performance and the quality of training when attracting students to search activities, preparation and presentation of reports on the relevance of the studied discipline. In total, 129 students of the Medical Faculty participated in the experiment: five control groups (65 people) and five experimental groups (64 people). To activate the students' cognitive interest and cognitive activity in chemistry classes, the author offered them tasks of a problem-content or problem-creative nature that also contained interdisciplinary questions. The author is convinced the effectiveness of applying the didactic conditions is that the future doctor must be equipped with complete chemical knowledge, knowledge of the processes of the life of the human body, and taught to adequately apply chemical knowledge in medical practice. Undoubtedly, the teacher – their intelligence, competence, erudition, scientific intuition, creative attitude to work, and highest professional culture – plays a significant and key role in the educational process.

REFERENCES

1. Arkhangel'skiy, S.I. (1980) *Uchebnyy protsess v vysshey shkole, ego zakonomernye osnovy i metody* [The educational process in higher education, its legal foundations and methods]. Moscow: Vyssh. shk.
2. Kuz'mina, N.V. (2001) *Akmeologicheskaya teoriya povysheniya kachestva podgotovki spetsialistov obrazovaniya* [Acmeological theory of improving the quality of training experts in education]. Moscow: Issled. tsentr problem kachestva podgotovki spetsialistov.
3. Novikov, A.M. (1997) Professional'noe obrazovanie v Rossii [Professional education in Russia]. Moscow: ITsPNPO RAO.
4. Skatkin, M.N. (1986) *Metodologiya i metodika pedagogicheskikh issledovaniy* [Methodology and techniques of pedagogical research]. Moscow: Pedagogika.
5. Sidorenko, E.V. (2000) *Metody matematicheskoy obrabotki v psikhologii* [Methods of mathematical processing in psychology]. St. Petersburg: OOO "Rech'".
6. Amirov, A.F. & Khusainova, A.A. (2014) Arrangement of Independent Work With Students of Medical Higher Educational Establishments in Accordance With the Federal State Educational Standard. *Vestnik PGGPU. Seriya 1*. 2–2. pp. 182–187. (In Russian).
7. Garanina, R.M. (2019) Complex of model representations on the process of the organization and management of the student's independent work with the purpose of forming a subject position. *Professional'noe obrazovanie v Rossii i za rubezhom – Professional Education in Russia and Abroad*. 3 (35). pp. 90–99. (In Russian).
8. Garanina, R.M. (2017) Didactic Principles of the Formation of Students' Subject Position. *Obrazovanie i nauka – The Education and Science Journal*. 19 (4). pp. 58–83. (In Russian). DOI: 10.17853/1994-5639-2017-4-58-83

Received: 22 July 2020