

## Выживаемость знаний по дисциплинам медико-генетической направленности в долгосрочной перспективе: взаимосвязь с форматом обучения и стилями учебной деятельности

Розенфельд С. В., Вацкель Е. А., Ванчакова Н. П., Корженевская М. А.

ФГБОУ ВО "Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. И. П. Павлова" Минздрава России. Санкт-Петербург, Россия

**Цель.** Изучить выживаемость знаний по дисциплинам медико-генетической направленности в долгосрочной перспективе у студентов медицинского высшего учебного учреждения и ее взаимосвязь с форматом обучения и стилями учебной деятельности.

**Материал и методы.** Выживаемость знаний оценивалась у студентов лечебного факультета (n=63, 16% юношей, 84% девушек). Анализировались данные, полученные на 4 курсе при очном обучении (на момент исследования), и на 1 курсе, полученные в формате очного и дистанционного обучения (ретроспективно). Выживаемость знаний оценивалась при помощи анализа контрольных работ академической успешности. Стили учебной деятельности изучались при помощи опросника стилей учебной деятельности (LSQ).

**Результаты.** При сравнении степени выживаемости знаний по медико-биологическим дисциплинам, изучавшимся очно (Генетика на 1 курсе) и дистанционно (Паразитология на 1 курсе), статистически значимых различий обнаружено не было. При этом после актуализации на 4 курсе знаний, полученных на 1 курсе по генетике, студенты показали более высокие результаты при применении этих знаний в процессе изучения новой дисциплины "Медико-биологическое консультирование", чем при их "фактографическом" воспроизведении. Ведущими стилями учебной деятельности у студентов на 4 курсе были "рефлексирующий" и "теоретик".

**Заключение.** Очевидно, что необходимо развитие профессионального мышления, связанного с логикой профессиональной де-

ятельности, и позволяющего в случае необходимости оперативно актуализировать изученное и восполнять недостающие знания. Предположение о благоприятном влиянии стилей учебной деятельности "теоретик" и "рефлексирующий" требует верификации в дальнейших исследованиях.

**Ключевые слова:** выживаемость знаний, формат обучения, дистанционное обучение, дисциплины естественно-научного цикла, стили учебной деятельности.

**Отношения и деятельность:** нет.

Поступила 06/12-2024

Рецензия получена 13/12-2024

Принята к публикации 27/12-2024



**Для цитирования:** Розенфельд С. В., Вацкель Е. А., Ванчакова Н. П., Корженевская М. А. Выживаемость знаний по дисциплинам медико-генетической направленности в долгосрочной перспективе: взаимосвязь с форматом обучения и стилями учебной деятельности. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2024;23(4S):4305. doi: 10.15829/1728-8800-2024-4305. EDN EHNZCX

### Long-term knowledge retention in medical genetic disciplines: relationship with teaching format and learning styles

Rozenfeld S. V., Vatskel E. A., Vanchakova N. P., Korzhenevskaya M. A.  
First Pavlov Saint-Petersburg State Medical University. St. Petersburg, Russia

**Aim.** To study the long-term knowledge retention in medical genetic disciplines and its reference to teaching format and learning styles.

**Material and methods.** Knowledge retention was assessed in General Medicine students (n=63; men, 16%; women, 84%). The data was obtained in the 4<sup>th</sup> year full-time students and 1<sup>st</sup> year mixed (in-person and distance) students (retrospectively). Knowledge retention was assessed by analyzing academic performance tests. Learning styles were studied using the Learning Styles Questionnaire (LSQ).

**Results.** When comparing the knowledge retention in medical and biological disciplines studied in person (Genetics in year 1) and online

(Parasitology in year 1), no significant difference was found. At the same time, after updating the genetics knowledge obtained in year 1 in the 4<sup>th</sup> year, students showed better results in the Medical and Biological Consulting course than in "factual" reproduction of knowledge. Reflective and theoretician learning styles dominated in 4<sup>th</sup> year students.

**Conclusion.** It is necessary to develop professional thinking associated with the logic of professional activity and allowing one to quickly update what has been studied and supply the deficient knowledge. The assumption about the favorable influence of the theoretician and reflective learning styles needs verification in further studies.

\*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

e-mail: vatskel@mail.ru

[Розенфельд С. В. — к.б.н., доцент, доцент кафедры медицинской биологии и генетики, ORCID: 0009-0003-6707-8144, Вацкель Е. А.\* — к.пед.н., доцент кафедры педагогики и психологии факультета послевузовского образования, ORCID: 0000-0002-9175-585X, Ванчакова Н. П. — д.м.н., профессор, зав. кафедрой педагогики и психологии факультета послевузовского образования, ORCID: 0000-0003-1997-0202, Корженевская М. А. — к.б.н. доцент, зав. кафедрой медицинской биологии и генетики, ORCID: 0009-0008-4809-4364].

**Keywords:** knowledge retention, learning format, distance learning, natural science disciplines, learning styles.

**Relationships and Activities:** none.

Rozenfeld S. V. ORCID: 0009-0003-6707-8144, Vatskel E. A.\* ORCID: 0000-0002-9175-585X, Vanchakova N. P. ORCID: 0000-0003-1997-0202, Korzhenevskaya M. A. ORCID: 0009-0008-4809-4364.

\*Corresponding author: vatskel@mail.ru

**Received:** 06/12-2024

**Revision Received:** 13/12-2024

**Accepted:** 27/12-2024

**For citation:** Rozenfeld S. V., Vatskel E. A., Vanchakova N. P., Korzhenevskaya M. A. Long-term knowledge retention in medical genetic disciplines: relationship with teaching format and learning styles. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2024;23(4S):4305. doi: 10.15829/1728-8800-2024-4305. EDN EJHZCX

ВУЗ — высшее учебное заведение, COVID-19 — новая коронавирусная инфекция.

## Введение

Эффективная подготовка врачей в современном постоянно меняющемся мире требует поиска путей обеспечения качества обучения. Важны также способы контроля эффективности обучения, и, как отмечают исследователи, — это довольно сложный вопрос [1]. Одним из факторов продуктивности обучения считается выживаемость знаний. В отечественной научной литературе, посвященной оценке эффективности обучения, сегодня применяются различные термины, такие как "выживаемость знаний", "остаточные знания", иногда их используют как синонимичные понятия. Зарубежные авторы оперируют термином "knowledge retention" [2, 3].

Под выживаемостью знаний понимают прочность усвоения знаний и навыков [4]. Часто выживаемость знаний трактуют как "разность между тем, что закладывалось в память, и тем, что сохранилось в ней в момент контроля" [5]. Примечательно, что термин "выживаемость" знаний, как правило, используется в статьях, посвященных медицинскому или химико-биологическому образованию (например, работы Козлова В. А. и др.; Ждановой О. Н. и др.; Беляевой Л. Е. и др.; Хвалюка В. Н. и др. [4, 6-8]). Работы специалистов других направлений более часто оперируют термином "остаточные знания". Возможно, использование термина "выживаемость знаний" отражает особенности данных профессий с их внутренним вектором на сохранение жизни.

Определение остаточных знаний, предложенное в научной литературе — "комплекс сложно переплетенных и упорядоченных знаний, умений и навыков, на которые в будущем накладывается рутина труда в профессии и формируются автоматизмы, составляющие в совокупности квалификацию работника" [9]. "Knowledge retention" в англоязычной литературе часто определяется как вспоминание специальных знаний, процессов или способностей, изученных ранее [10]. Таким образом, можно сделать вывод о том, что, помимо, собственно, компоненты знаний, оценке подлежат и умения, и навыки, которые приобретались обучающимся ранее.

В настоящее время накоплен ряд исследований, посвященных выживаемости знаний при изучении дисциплин естественно-научного и медико-биологического спектра. Например, Хвалюк В. Н. и Сергеева О. В., изучая выживаемость знаний в области химии, отмечают, что для лучшей выживаемости знаний необходимо грамотное выстраивание учебного процесса с соблюдением преемственности преподавания информации и согласованием действий педагогического состава [8]. Авторы отмечают, что для формирования прочных знаний должны быть задействованы механизмы, основанные на формировании причинно-следственных связей, ассоциативных рядов и способности к работе с информацией [8]. Lindsey RV, et al. говорят о необходимости повтора уже изученного материала и интеграции его с новыми знаниями [11]. В исследованиях, посвященных преподаванию биологических наук, в т.ч. генетике, отмечается, что положительный эффект на выживаемость знаний может оказывать применение подходящих педагогических методов. Например, в исследовании O. Oghenevweде были выявлены позитивные эффекты использования направленного поискового метода [12]. Применение компьютерной графики и образовательной анимации повышало выживаемость знаний по генетике, согласно Obianuju OS, et al. [13]. Результаты метаанализа Means B, et al. показали, что учащиеся, обучающиеся по модели, в которой было сочетание перевернутого и традиционного обучения, демонстрировали более высокий уровень остаточных знаний, более высокие показатели по завершении курса и общую удовлетворенность процессом обучения [14].

При изучении дисциплин естественнонаучного цикла в медицинском высшем учебном заведении (ВУЗ) важно актуализировать связи с будущей профессией. Преподавание дисциплин биологической направленности (таких как биология, разделы генетики, паразитология) при подготовке будущих врачей происходит, как правило, ближе к первой половине обучения — в период с 1 по 4 курс. Специфика преподавания биологии, в частности генетики, заключается во взаимосвязи с клиническими дисциплинами.

плинами. Отметим, что оценка выживаемости знаний в динамике позволяет раскрыть такой принцип дидактики, как принцип "прочности и выживаемости знаний" [6]. На наш взгляд, оценка эффективности изучения дисциплин биологической направленности в динамике позволяет также раскрыть принцип системности и последовательности — один из ключевых принципов дидактики.

Вынужденный переход студентов на дистанционное обучение в период пандемии новой коронавирусной инфекции (COVID-19) поставил перед педагогами новые вопросы, в т.ч. вопрос о различии в устойчивости формирования знаний у студентов при очном и дистанционном обучении. На сегодняшний день существует ряд исследований, посвященных изучению остаточных знаний и выживаемости знаний у студентов, в т.ч. студентов медицинского ВУЗа, обучающихся в традиционном (очном) формате обучения, однако пока практически не изучен вопрос выживаемости знаний при дистанционном обучении. Сложившаяся образовательная ситуация, связанная с необходимостью перехода в дистанционный формат обучения на определенный период времени, послужила импульсом к проектированию и проведению данного исследования: были изучены результаты у одной группы студентов — на 1 курсе (когда они изучали Генетику в очном формате и паразитологию в дистанционном формате — в связи с начавшейся пандемией COVID-19) и 4 курсе, когда они вновь пришли на кафедру медицинской биологии и генетики и изучали новые дисциплины (Медико-генетическое консультирование) в очном формате (по окончании пандемии).

Как отмечают исследователи, в связи с тем, что дистанционное обучение, по определению, подразумевает в основном самостоятельную работу обучающихся, важным представляется анализ проблемы выполнения самостоятельной работы студентами в условиях дистанционного обучения [15]. В связи с этим в данном исследовании мы также обратили внимание на стили учебной деятельности, применявшиеся обучающимися (т.е. индивидуальные способы усвоения информации и учебной деятельности).

Цель исследования — изучить степень выживаемости знаний по разделам дисциплин естественно-научного цикла (генетика, паразитология) у студентов Лечебного факультета и взаимосвязь выживаемости знаний с такими факторами, как формат обучения и стили учебной деятельности.

## Материал и методы

В исследовании приняли участие 63 студента Лечебного факультета медицинского ВУЗа. Из них 84% обучающихся — девушки, 16% — юноши. Был произведен сопоставительный анализ выживаемости знаний у группы студентов, обучавшихся очно

по разделу "Генетика" на первом курсе, и очно — три года спустя (по окончании пандемии COVID-19). Повторная оценка знаний на 4 курсе понадобилась для определения влияния формата обучения на выживаемость знаний у студентов. Оценка выживаемости знаний проводилась, в отличие от общепринятых методик, спустя не 6-8 мес. после сдачи экзамена по разделу "Генетика", а спустя 3 года. Это позволяло оценить, с какими знаниями и умениями, полученными при изучении генетики, студенты пришли на 4 курс, а также какие из них могли быть восстановлены в процессе обучения. Способ проверки был максимально приближен к той форме контроля, которая была использована на 1 курсе при оценивании соответствующих разделов дисциплины. Выживаемость знаний оценивалась при помощи тестирования, анализа академической успешности по дисциплинам естественно-научного цикла (Биология: разделы Генетика, Паразитология). Исследование стилей учебной деятельности происходило у студентов на 4 курсе, в момент проведения исследования. Применялся опросник стилей учебной деятельности (Learning Styles Questionnaire, LSQ), разработанный в 1992г английскими психологами Питером Хони и Аланом Мэмфордом в адаптации Ишкова А. Д. и Милорадовой Н. Г. [16]. В данной работе были рассмотрены только те стили деятельности, которые были присущи опрошенным студентам на 4 курсе. На 1 курсе ведущий стиль деятельности у тех же студентов мог быть другим. Однако, в силу ретроспективного формата исследования, у первокурсников 2021г обучения была возможность оценить лишь их учебные результаты на тот период времени. При этом отметим, что еще Д. Колб предупреждал о том, что индивидуальный стиль обучения с течением времени и обстоятельств может меняться [16, 17].

Также были использованы методы математической статистики (сравнение выборок с помощью критерия Манна-Уитни и критерия Стьюдента).

## Результаты

На 1 курсе раздел "Генетика" изучался студентами в очном формате, в феврале-марте 2021г, итоговое занятие также проходило очно. Во время итогового занятия на 1 курсе студентам была предложена задача и 5 кратких теоретических вопросов. Аналогично была проведена проверка выживаемости знаний на 4 курсе. Время для ответа на 1 и на 4 курсах равнялось 15 мин: 5 мин на выполнение задачи и по 2 мин для записи ответа на каждый из теоретических вопросов. Предложенные на 4 курсе студентам вопросы по генетике подразумевали краткий однозначный ответ.

Все пять теоретических вопросов в сумме могли дать в случае верных ответов 5 баллов, задача также оценивалась максимум на 5 баллов. Затем вычис-

Таблица 1

Средние баллы по разделам биологии на 1 и 4 курсах

Критерии	Генетика (очно)		Паразитология (дистанционно)	
	1 курс	4 курс	1 курс	4 курс
Средний балл	3,83±0,04	2,60±0,04	3,86±0,04	2,50±0,04
Процент сдавших с первого раза	67%	52%	81%	29%

Таблица 2

Оценка выживаемости знаний по разделам дисциплины "Биология" у студентов 4 курса

Раздел биологии	Оценки на 1 курсе	Средний балл на 4 курсе	Количество студентов	Процент студентов от общего количества
Генетика (очно)	2	2,4±0,04	21	33,33±0,07
	3	2,8±0,02	14	22,22±0,06
	4 и 5	2,6±0,05	28	44,44±0,09
Паразитология (дистанционно)	2	2,7±0,03	12	19,05±0,02
	3	2,7±0,05	14	22,22±0,02
	4 и 5	2,1±0,04	37	58,73±0,08

Таблица 3

Сравнение выживаемости знаний по генетике и паразитологии на 4 курсе, U-критерий Манна-Уитни

Раздел биологии	4 курс, Генетика (изучалась очно на 1 курсе)	4 курс, Паразитология (изучалась на 1 курсе дистанционно)	P
Средние баллы	2,60±0,04	2,50±0,04	0,215

Таблица 4

Сравнительные данные оценивания по разделу "Генетика" дисциплины "Биология" на 1 курсе, выживаемость знаний по генетике и баллов по дисциплине "Медико-генетические консультации" на 4 курсе

Оценка по генетике на 1 курсе	Оценка за остаточные знания по генетике на 4 курсе	Баллы по дисциплине "Медико-генетические консультации" на 4 курсе
2	2,4±0,04	77,14±0,17 (хорошо)
3	2,8±0,02	78,17±0,11 (хорошо)
4 и 5	2,6±0,05	84,50±0,09 (хорошо)

Таблица 5

Количество опрошенных студентов с разными стилями учебной деятельности на 4 курсе ©2024

Два ведущих стиля деятельности (одинаковое количество баллов)	Количество студентов	Количество студентов в %
Теоретик + рефлексирующий	13	20,6
Прагматик + теоретик	1	1,6
Прагматик + деятель	5	7,9
Теоретик + деятель	5	7,9
Один ведущий стиль	Количество студентов	Количество студентов в %
Деятель	4	6,4
Теоретик	10	15,9
Прагматик	1	1,6
Рефлексирующий	24	38,1
Общее количество студентов =63		

лялся средний балл за теорию и практическую часть. Выполнение работы в обоих случаях происходило в учебной комнате под контролем преподавателя.

Задания по генетике были даны для выполнения студентам 4 курса перед началом занятий по

новой дисциплине "Медико-генетические консультации", которая базируется на знаниях по генетике, полученных на 1 курсе.

Задание по одному из разделов паразитологии, точнее по теме "Членистоногие", было дано студен-

там 4 курса также без предупреждения. Данный раздел студенты изучали в мае 2021г полностью дистанционно. Как при дистанционном контроле в 2021г, так и при проверке выживаемости знаний были использованы комбинированные задания. Они включали в себя 11 тестовых заданий, часть из них с фотографиями и 2 ситуационные задачи. Разница в том, что в 2021г студенты отвечали на эти вопросы находясь дома, и никто их не контролировал, а при проверке знаний на 4 курсе выполнение работы происходило в учебной комнате под контролем преподавателя.

Среди тестовых заданий было 1 задание на выбор одного верного ответа, 1 задание на соответствие и 9 — на выбор нескольких правильных ответов. На выполнение всех тестов отводилось 10,5 мин (по 0,5 мин для теста с выбором одного верного ответа и по 1 мин на остальные тестовые вопросы). Вопросы и ответы на задания были однозначными. При выборе из нескольких вариантов предлагались дистракторы. Еще 6 мин было отведено на ситуационные задачи. Ответ на них был облегчен тем, что в конце каждой краткой задачи давался перечень из 4 конкретных вопросов, на которые студент должен был дать краткий конкретный ответ.

Тестовые задания оценивались максимум в 4 балла, причем наличие одной ошибки давало только 3 балла, а наличие двух и более ошибок лишало баллов за вопрос. В каждой ситуационной задаче верный ответ на каждый из 4 вопросов оценивался максимум в 2 балла.

Оценки по генетике и паразитологии, полученные студентами, были взяты из учебных журналов их групп за второй семестр 2021г.

Сравнение результатов по генетике и паразитологии, полученных у одних и тех же студентов на 1 и 4 курсах, приведено в таблицах 1 и 2.

Далее было произведено сравнение выживаемости знаний по дисциплине "Генетика", изучавшейся на первом курсе дистанционно (контроль выживаемости знаний через 3 года), и по дисциплине "Паразитология", изучавшейся на 1 курсе очно (контроль выживаемости знаний через 3 года). Данные представлены в таблице 3.

Как видно из таблицы 3, статистически значимых различий по выживаемости знаний по дисциплинам "Генетика" и "Паразитология" у обучавшихся в очном и в дистанционном форматах, соответственно, не обнаружено. Следовательно, формат обучения не оказывал влияния на динамику выживаемости знаний у изученной выборки студентов.

После прохождения новой для студентов дисциплины "Медико-генетические консультации" был проведен зачет по данной дисциплине. В процессе изучения дисциплины "Медико-биологические консультации", естественно, были актуализированы знания по генетике, полученные студентами на

1 курсе. Выяснилось, что несмотря на низкие результаты, полученные в начале цикла при проверке выживаемости знаний, зачет по дисциплине, отразивший применение этих знаний на практике, все студенты сдали на оценку "хорошо" (таблица 4).

Таким образом, можно сделать предположение о том, что несмотря на "стирание" фактографических данных, студенты продемонстрировали необходимые интеллектуальные навыки, элементы профессионального мышления, что повлияло на процессы "актуализации" ранее изученной информации и процессы усвоения новых знаний.

Сравнение среднего балла по тестам по генетике на 1 и 4 курсах и по паразитологии на 1 и 4 курсах с помощью критерия Стьюдента показало достоверное различие ( $p < 0,05$ ). Это может быть связано с тем, что в течение трех лет обучения знания по данным разделам дисциплины "Биология" не актуализировались, что привело к их постепенному забыванию.

Следует обратить внимание на процент студентов, ответивших правильно как минимум на половину вопросов задания на 1 и на 4 курсах по разным разделам дисциплины. По генетике, изученной на 1 курсе очно, на 4 курсе смогли ответить верно на половину вопросов 52% студентов. Это почти в 2 раза превышает аналогичный показатель для паразитологии, которую студенты изучали на 1 курсе дистанционно. Очевидно, что очное обучение, контроль со стороны преподавателя и просто контакт с преподавателем во время обучения позволили студентам лучше освоить, понять и запомнить изучаемый материал. Известно, что при проверке знаний студентов целесообразно использовать задания на проверку компетенций, на понимание контекста, на поиск решений профессиональных ситуаций [18].

Для того, чтобы понять каким образом обучающиеся, вошедшие в исследование, осуществляли учебную деятельность, нами были исследованы используемые ими стили учебной деятельности.

У обучающихся на 4 курсе была произведена оценка используемых ими стилей учебной деятельности [19]. Было выявлено преобладание лиц с такими ведущими стилями учебной деятельности, как рефлексивный и теоретик. Стили учебной деятельности у студентов на 4 курсе отражены в таблице 5.

Дизайн исследования позволил оценить лишь стили учебной деятельности, использовавшиеся студентами на 4 курсе (поскольку материалы о студентах, когда они обучались на 1 курсе, собирались ретроспективно). Мы не можем с полной уверенностью предположить, были ли у исследуемой группы аналогичными стили деятельности в начале обучения. Можно было бы предположить, что среди студентов медицинского ВУЗа, начиная с 1 курса, у студентов преобладают эти стили учебной деятель-

ности, в силу специфики ВУЗа. В связи с этим был дополнительно проведен опрос среди студентов, обучавшихся в 2022/2023 учебном году на 1 курсе лечебного факультета (на момент исследования). В опросе приняло участие 76 студентов, из них рефлексивный стиль был выявлен у 26%, стиль "теоретик" — у 31%, "деятель" — у 26% и "прагматик" — у 17%. Таким образом, на 1 курсе, как и на 4 курсе, в меньшинстве были студенты со стилем учебной деятельности "прагматик", также несколько преобладали "теоретики", но остальные два стиля деятельности (рефлексивный и деятель) встречались, в отличие от 4 курса, в равном количестве.

Из полученных данных можно сделать два вывода. 1. Вероятно, обучение в медицинском ВУЗе и особенности профессии привлекают в основном людей с ведущими стилями учебной деятельности "рефлексивный" и "теоретик". 2. То, что к 4 курсу среди студентов преобладают лица, имеющие стили учебной деятельности "рефлексивный" и "теоретик", означает, что эти стили деятельности были усилены или дополнительно сформированы в процессе обучения и воспитания.

## Заключение

Использование очного и дистанционного формата обучения не отразилось на выживаемости

знаний в трехлетней перспективе. Высокие баллы, полученные студентами по дисциплине "Медико-генетические консультации", свидетельствуют о том, что на 1 курсе было достигнуто формирование требуемых знаний, умений и навыков. В условиях, когда возникла необходимость использовать полученные на 1 курсе знания по генетике для решения профессиональных задач, была обнаружена хорошая выживаемость знаний.

Также было установлено, что формат обучения не оказал влияния на выживаемость знаний в течение 3 лет. Это можно связать с тем, что у студентов преобладали такие стили учебной деятельности, как "рефлексивный" и "теоретик". Необходимо отметить, что больше закреплялись практические навыки, связанные с логикой профессионального мышления. Проведенное исследование обнаружило, что студенты 1 курса, обучавшиеся очно, более успешно сдавали тест с первого раза. Присутствие педагога и его включенность могут быть рассмотрены как факторы, повышающие эффективность обучения у студентов младших курсов медицинского ВУЗа.

**Отношения и деятельность:** все авторы заявляют об отсутствии потенциального конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

## Литература/References

1. Shaporov AM. Factors of sustainability of academic success of students. *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*. 2020;4(115):25-32. (In Russ.) Шапоров А. М. Факторы устойчивости академической успешности обучающихся. *Ярославский педагогический вестник*. 2020;4(115):25-32. doi:10.20323/1813-145X-2022-1-124-48-55.
2. McKeins J, Larkins M, Dogerty AM, et al. Knowledge retention from emergency medicine simulation-based curriculum for pre-clinical medical students. *Cureus*. 2023;15(6):e41216. doi:10.7759/cureus.41216.
3. Gasparic RP, Glavan M, Mihelic MZ, et al. Effectiveness of flipped learning and teaching: knowledge retention and students perception. *Journal of Information technology education: Research*. 2024;23(1):001. doi:10.28945/5237.
4. Kozlov VA, Golenkov AV, Anikin GD, et al. Pedagogy-statistical assessment of knowledge survival in medical students. *Bulletin of the Chuvash University*. 2003;(1):254-60. (In Russ.) Козлов В. А., Голеньков А. В., Аникин Г. Д. и др. Педагогика-статистическая оценка выживаемости знаний у студентов-медиков. *Вестник Чувашского университета*. 2003;(1):254-60. EDN PUKLFN.
5. Volkov VN, Kornelyuk DG, Malanchik NV. Survival of knowledge: truth and myths. *Materials of the X scientific and methodological conference "Prospects for the development of higher education"*. Ministry of Agriculture and Food of the Republic of Belarus, Grodno State Agrarian University Grodno: GGAU, 2017; pp. 344-7. (In Russ.) Волков В. Н., Корнелюк Д. Г., Маланчик Н. В. Выживаемость знаний: правда и мифы. *Материалы X научно-методической конференции "Перспективы развития высшей школы"*. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, УО "Гродненский государствен-
6. Zhdanova ON, Berkovich OA, Vanchakova NP, et al. Survival of 6th-year students' knowledge on therapy in the context of distance learning. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2022; 21(S3):3229. (In Russ.) Жданова О. Н., Беркович О. А., Ванчакова Н. П. и др. Выживаемость знаний студентов 6 курса по терапии в условиях дистанционного обучения. *Кардиоваскулярная терапия и профилактика*. 2022;21(S3):3229. doi:10.15829/1728-8800-2022-3229.
7. Belyaeva LE, Khiteva SA, Generalova AG, et al. Survival of knowledge of students of the medical faculty in the discipline "Pathological physiology". *Bulletin of Vitebsk State Medical University*. 2018;17(5):124-31. (In Russ.) Беляева Л. Е., Хитёва С. А., Генералова А. Г. и др. Выживаемость знаний студентов лечебного факультета по дисциплине "Патологическая физиология". *Вестник Витебского государственного медицинского университета*. 2018;17(5):124-31. doi:10.22263/2312-4156.2018.5.124.
8. Khvalyuk VN, Sergeeva OV. The problem of knowledge survival in the context of continuity in chemical education. *Sviridov Readings. Collection of articles. Issue 4. Minsk, BGU*. 2008. pp. 251-8. (In Russ.) Хвалюк В. Н., Сергеева О. В. Проблема выживаемости знаний в контексте преемственности в химическом образовании. *Свиридовские Чтения. Сборник статей. Выпуск 4. Минск, БГУ*. 2008. сс. 251-8. ISBN: 978-985-518-066-2.
9. Yuzhakov VA. Residual professional knowledge in the system of quality assurance of higher education. *Man and education*. 2022;(4):150-60. (In Russ.) Южак В. А. Остаточные профессиональные знания в системе обеспечения качества выс-

- шего образования. Человек и образование. 2022;(4):150-60. doi:10.54884/S181570410023984-7.
10. Semb E. Knowledge taught in school: what is remembered? Review of educational research. 1994;64(2):253. doi:10.3102/00346543064002253.
  11. Lindsey RV, Shroyer JD, Pashler H, et al. Improving students long-term knowledge retention through personalized review. Psychological science. 2014;25(3):639-47. doi:10.1177/09567976135043.
  12. Oghenevwe O. Enhancing the retention level of biology students through the guided discovery instructional method. Nigerian Journal of curriculum and instructional. 2012;19(1):7-13.
  13. Obianuju OS, Anazodo S, Maureen NO. Effects of computer Graphics and Animation Instructional modes on Secondary School Students' Achievement and retention in Genetics. International Journal of Science and research. 2022;11(5):72-7. doi:10.21275/SR22410103621.
  14. Means B, Toyama Y, Murphy R, et al. Evaluation of evidence-based practices in online learning: A meta-analysis and review in online learning: a meta-analysis and review of online learning studies center for technology in learning 2010. US Department of Education. 2010. p. 94. doi:10.13140/RG.2.2.16709.19689.
  15. Penkov IA, Vyrodov SS, D'yakova DM. Psychological and pedagogical aspects of online learning: the manifestation of students' infantilism in remote mode. Teaching methodology in higher education. 2023;12(1):76-87. (In Russ.) Пеньков И. А., Выродов С. С., Дьякова Д. М. Психолого-педагогические аспекты онлайн-обучения: проявление инфантилизма студентов в дистанционном режиме. Вопросы методики преподавания в вузе. 2023;12(1):76-87. doi:10.57769/2227-8591.12.1.06.
  16. Ishkov AD. Student's educational activity: psychological factors of success: Monograph. Moscow: ASV Publishing House, 2004. 224 p. (In Russ.) Ишков А. Д. Учебная деятельность студента: психологические факторы успешности: Монография. М.: Издательство АСВ., 2004. 224 с. ISBN: 5-93093-326-X.
  17. Kolb AY, Kolb DA. Experiential learning theory. Encyclopedia of the Sciences of Learning. Boston, MA: Springer, 2012. pp. 1215-9. doi:10.1007/978-1-4419-1428-6\_227.
  18. Chmykhova YeV, Terekhin AT. Testing students' knowledge and methodological problems of using its results. Standards and monitoring in education. 2010;(4):25-9. (In Russ.) Чмыхова Е. В., Терехин А. Т. Тестирование знаний студентов и методологические проблемы использования его результатов. Стандарты и мониторинг в образовании. 2010;(4):25-9. EDN MQHKHH.
  19. Korzhenevskaya MA, Rozenfeld SV. Leading styles of learning activity among 1st and 4th year students of a medical university. Pedagogy and psychology in medicine: problems of education and upbringing: questions and discussion. Proceedings of the All-Russian Scientific Congress with international participation. 2024:247-52. (In Russ.) Корженевская М. А., Розенфельд С. В. Ведущие стили учебной деятельности у студентов 1 и 4 курсов медицинского вуза. Педагогика и психология в медицине: проблемы образования и воспитания: вопросы и обсуждение. Сборник Трудов Всероссийского научного конгресса с международным участием. 2024:247-52. ISBN: 978-5-00244-888-3.