

© Е.М. Антонова, С.Ю. Ланина, Е.В. Плащевая

Научная статья

УДК 378.147

DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2024.1.48>**ВАЖНОСТЬ ФОРМИРОВАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ
И НАВЫКОВ У БУДУЩИХ ФАРМАЦЕВТОВ**

Е.М. Антонова, С.Ю. Ланина, Е.В. Плащевая

Антонова Екатерина Михайловна,

ассистент, кафедра физики, математики и
медицинской информатики, Астраханский
государственный медицинский университет,
Астрахань, Россия.

ORCID: 0000-0002-6084-1632

ea244339@gmail.com

Ланина Светлана Юрьевна,

кандидат физико-математических наук, доцент
кафедры экономики, управления и технологии,
Благовещенский государственный педагогический
университет, Благовещенск, Россия.

ORCID: 0000-0002-8157-9055

swetl.lanina@yandex.ru

Плащевая Елена Викторовна

кандидат педагогических наук, доцент кафедры
медицинской физики, Амурская государственная
медицинская академия, Благовещенск, Россия.

ORCID: 0000-0001-5492-037X

elena-plashhevaja@rambler.ru

Аннотация. *Интеграция математических знаний и навыков имеет первостепенное значение в образовании будущих фармацевтов, учитывая развивающийся ландшафт фармацевтических наук и растущую зависимость от количественных методологий. По мере развития фармацевтической отрасли потребность в фармацевтах, обладающих прочными знаниями в области математики, становится все более важной для эффективного управления лекарственными средствами, расчета дозировок и интерпретации данных. Данная статья подчеркивает важность включения математического образования в учебную программу студентов-фармацевтов для обеспечения их компетентности в решении современных проблем здравоохранения. Цель данного исследования - изучить важность развития математических знаний и навыков у будущих фармацевтов и оценить влияние такого образования на их способность выполнять сложные фармацевтические задачи. Изучение текущего состояния математического образования в учебных программах фармации и его взаимосвязи с практическими*

приложениями призвано подчеркнуть важную роль математических знаний в обеспечении безопасной и эффективной фармацевтической практики. Исследование выявило положительную корреляцию между включением комплексного математического образования и умением будущих фармацевтов решать различные фармацевтические задачи. Студенты, прошедшие обогащенную математическую программу обучения, демонстрируют повышенную компетентность в расчетах дозировок, статистическом анализе и критической оценке фармацевтических данных. Полученные результаты свидетельствуют об очевидной пользе интеграции математического образования в подготовку фармацевтов, что приводит к улучшению процесса принятия клинических решений и улучшению состояния пациентов. В заключение следует отметить, что формирование математических знаний и навыков является неотъемлемой частью образования будущих фармацевтов. Исследование показало, что обогащенная математическая учебная программа положительно влияет на умение студентов-фармацевтов выполнять сложные фармацевтические задачи. Подчеркивание важности математического образования в программах по фармации имеет решающее значение для подготовки компетентных специалистов, способных ориентироваться в меняющихся требованиях сферы здравоохранения и вносить эффективный вклад в лечение пациентов. Поскольку фармацевтическая практика продолжает развиваться, прочный математический фундамент остается краеугольным камнем для успешной работы будущих фармацевтов в их многогранной роли в системе здравоохранения.

Ключевые слова: *фармацевтическая математика, обучение будущих фармацевтов математике, исследование уровня математических знаний у студентов.*

Библиографическая ссылка: *Антонова Е.М., Ланина С.Ю., Плащевая Е.В. Важность формирования математических знаний и навыков у будущих фармацевтов // ЦИТИСЭ. 2024. № 1. С. 553-563. DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2024.1.48>*

Research Full Article

UDC 378.147

IMPORTANCE OF MATHEMATICAL KNOWLEDGE AND SKILLS FORMATION IN FUTURE PHARMACISTS

E.M. Antonova, S.Yu. Lanina, E.V. Plashcheva

Ekaterina M. Antonova,

Assistant of the Department of Physics, Mathematics and Medical Informatics, Astrakhan State Medical University, Astrakhan, Russian Federation.

ORCID: 0000-0002-6084-1632

ea244339@gmail.com

Svetlana Yu. Lanina,

Candidate of Physical and Mathematical Sciences,
Associate Professor of the Department of
Economics, Management and Technology,
Blagoveshchensk State Pedagogical University,
Blagoveshchensk, Russian Federation.

ORCID: 0000-0002-8157-9055

swetl.lanina@yandex.ru

Elena V. Plashchevaya,

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate
Professor of Medical Physics, Amur State Medical
Academy, Blagoveshchensk, Russian Federation.

ORCID: 0000-0001-5492-037X

elena-plashhevaja@rambler.ru

Abstract. *The integration of mathematical knowledge and skills is of paramount importance in the education of future pharmacists, given the evolving landscape of pharmaceutical sciences and the increasing reliance on quantitative methodologies. As the pharmaceutical industry continues to evolve, the need for pharmacists with a strong knowledge of mathematics is becoming increasingly important for effective medication management, dosage calculation, and data interpretation. This article emphasizes the importance of incorporating mathematics education into the curriculum of student pharmacists to ensure their competence in addressing contemporary health care issues. The purpose of this study is to examine the importance of developing mathematical knowledge and skills in future pharmacists and to assess the impact of such education on their ability to perform complex pharmaceutical tasks. Examining the current status of mathematics education in pharmacy curricula and its relationship to practical applications is intended to emphasize the important role of mathematical knowledge in ensuring safe and effective pharmacy practice. The study found a positive correlation between the inclusion of an integrated mathematics education and the ability of future pharmacists to solve various pharmaceutical problems. Students who completed an enriched mathematics education program demonstrated increased competence in dosage calculations, statistical analysis, and critical evaluation of pharmaceutical data. The results indicate a clear benefit of integrating mathematics education into pharmacist training, resulting in improved clinical decision making and improved patient outcomes. In conclusion, building mathematical knowledge and skills is an integral part of the education of future pharmacists. The study showed that an enriched mathematical curriculum has a positive impact on the ability of student pharmacists to perform complex pharmaceutical tasks. Emphasizing the importance of mathematics education in pharmacy programs is critical to preparing competent professionals who can navigate the changing demands of the healthcare field and contribute effectively to patient care. As pharmacy practice continues to evolve, a strong mathematical foundation remains the cornerstone for future pharmacists to succeed in their multifaceted roles in the healthcare system.*

Keywords: *pharmaceutical mathematics, training of future pharmacists in mathematics, research of the level of mathematical knowledge in students.*

For citation: Antonova E.M., Lanina S.Yu., Plashcheva E.V. Importance of mathematical knowledge and skills formation in future pharmacists. CITISE, 2024, no. 1, pp. 553-563. DOI: <http://doi.org/10.15350/2409-7616.2024.1.48>

Введение.

Важным инструментом для решения ряда профессиональных задач фармацевтов является уверенное владение необходимыми математическими навыками. Согласимся с рядом исследователей, что простого понимания математики недостаточно: фармацевты и провизоры должны обладать уверенностью, что полученный в результате расчета дозы лекарственного препарата ответ, верный [1, 2 и др.]. «Лекарства могут оказать большую помощь пациентам, при этом они являются мощными и потенциально смертельными химическими веществами, к которым необходимо относиться с максимальным уважением - правильная дозировка имеет решающее значение» [3, с. 5]. Очевидно, именно по этой причине математика всегда являлась важнейшим элементом подготовки будущих фармацевтов. Сегодня федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования акцентирует свое внимание на математических методах для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.

Проблема обучения студентов фармацевтических факультетов математике является актуальной для многих поколений педагогов и исследователей, разработаны авторские методики обучения математике, оригинальные учебники и методические пособия по фармацевтической математике [4, 5, 6 и др.]. В нашем университете, в котором обучаются и фармацевты, и провизоры, также сложилась определенная система обучения фармацевтической математике, основанная на классических дидактических принципах и современных технологиях обучения. И все же, значимость математических знаний для фармацевтов и провизоров (далее - фармацевтов) заставила нас оценить эффективность применяемых методов обучения, что являлось целью нашего исследования. Как правило, в педагогических исследованиях данный этап носит название констатирующего эксперимента, позволяющего определить актуальность и/или необходимость научного поиска. В рамках нашего исследования данный этап являлся своеобразным «пусковым механизмом»: если уровень знаний и навыков в области фармацевтической математики у студентов-фармацевтов не высок, то необходимо разработать методику обучения будущих фармацевтов, направленную на формирование навыков решения профессиональных задач с помощью математики.

Методология и материалы исследования.

Для реализации целей констатирующего эксперимента нами был разработан специальный диагностический материал, то есть подобраны ситуационные задачи, которые решаются фармацевтами с применением знаний в области математики. Каждая из 26 предложенных ситуаций требовала логических подходов к их решению проблемы, «включая необходимость разбить ее на компоненты и определить, какие из чисел, представленных в сценарии, не имеют отношения к расчетам» [7], а также преобразование единиц измерения и преобразование доз из массы в процентные концентрации (таб.1). С целью выявления мнения студентов о важности изучения математики нами применялся опросник, состоящий из 10 вопросов (таб.2). Для создания данного опросника мы использовали анкету, разработанную группой авторов кафедры клинической фармации Фармацевтического колледжа Саудовской Аравии [8]

Для организации педагогического эксперимента использовались технические возможности информационно-образовательного портала Астраханского государственного медицинского университета на платформе Moodle. Максимальное количество баллов, которые могли получить обучающихся 26. В эксперименте участвовало более 100 человек обучающихся на направлениях 33.02.01 Фармация (СПО) и 33.05.01 Фармация (ВО).

Результаты.

Обобщение полученных данных (таб.1) позволило сформулировать ряд выводов, а именно, во-первых, задания на преобразование единиц измерения, доз из массы в процентные концентрации и задания на расчет количества вещества студенты СПО и ВО первых и выпускных курсов, соответственно, не вызвали особых затруднений и количество обучающихся, верно выполнивших задания, примерно одинаковое. Так, среднее количество студентов СПО 63% от общего числа респондентов, студентов ВО – 66%, выпускных курсов СПО – 82%, студентов выпускных курсов ВО – 80%. Данный результат обусловлен, на наш взгляд, тем, что в школьном курсе математики, физики, химии уделяется достаточное количество времени на выполнение заданий такого типа.

Таблица 1

Данные о количестве студентов, решивших верно или почти верно предложенные задания

Проблема расчета	Кол-во заданий в теме	Студенты СПО 1 курса, верно выполнившие задание %	Студенты-выпускники СПО, верно выполнившие задание %	Студенты ВО 1 курса, верно выполнившие задание %	Студенты-выпускники ВО, верно выполнившие задание %
Преобразование единиц измерения	2	66	77	64	83
Преобразование доз из массы в процентные концентрации	2	66	81	70	83
Переведите массу в количество вещества	2	58	89	64	74
Вычислите количество таблеток в суточной дозе	2	17	56	28	73
Вычислите объем NaCl в физиологическом растворе	1	5	39	7	68
Рассчитайте индекса массы тела	1	35	45	38	73
Рассчитайте массу веществ для достижения необходимой концентрации	1	7	26	12	76
Вычислите дозу детского препарата в	1	15	26	19	52

зависимости от массы (веса) ребенка					
Вычислите дозу детского препарата в зависимости от возраста	4	12	32	29	76
Определите скорость инфузии физиологического раствора	2	3	48	8	89
Вычислите массу лекарственного вещества по % - му содержанию	2	15	78	23	75
Рассчитайте дозу по массе тела	1	18	90	22	90
Рассчитаете максимальную дозу вещества в сутки	2	14	70	23	73
Рассчитаете концентрацию вводимого лекарственного раствора в зависимости от массы	1	5	47	6	73
Рассчитайте концентрацию веществ в настойке/в растворе по массе компонентов	2	12	46	15	54
Средний балл (%)		23	57	29	74
Среднее время ответа (мин)		51	48	44	47

Во-вторых, задания такого типа как «Вычислите объем NaCl в физиологическом растворе», «Рассчитайте массу веществ для достижения необходимой концентрации», «Определите скорость инфузии физиологического раствора», «Рассчитаете концентрацию вводимого лекарственного раствора в зависимости от массы» вызвали затруднения у

обучающихся, особенно у студентов первого курса (минимальное количество обучающихся, верно выполнивших задания 3% респондентов, максимальное - 12%).

В-третьих, нами определено количественное соотношение студентов, получивших определенный диапазон баллов (от 26 до 22, от 21 до 18, от 17 до 15 и ниже 15 баллов). Данные диапазоны выделены нами на основе анализа работ обучающихся, их типичных ошибок, недочетов. Так, на диаграмме (рис.1) можно видеть, что максимальное количество студентов, набравших от 26 до 22 баллов это 27,7% от числа обучающихся выпускных курсов ВО, от 21 до 18 – 40,3%.

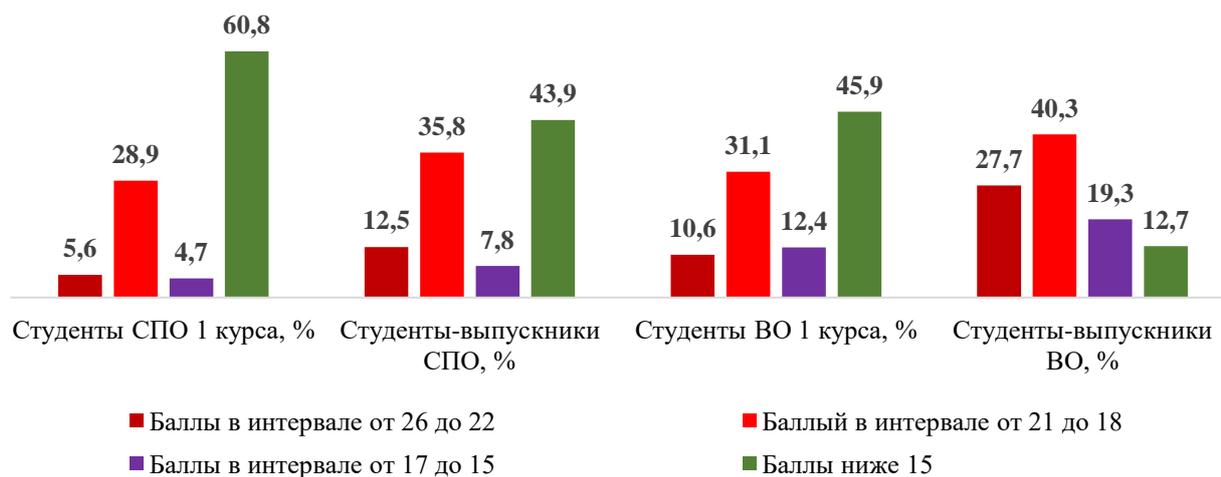


Рисунок - Число студентов (%), набравших определенный диапазон баллов

В-четвертых, обобщение результатов опроса, направленного выявление мнения студентов относительно важности изучения математики показало, что значительное большинство студентов признают важность математики для фармации (98 из 130; 75,4%), также как необходимость навыков выполнения математических операций у фармацевтов (125 из 130; 96,2%). Значительное большинство респондентов указали что пользуются калькулятором для вычислений (102 из 130; 78,5%), тогда как только 10% и 8% пользуются иногда и редко соответственно. Кроме того, опрос выявил потребность в усилении математической подготовки студентов, так как 35,4% обучающихся считают, что для подготовки к будущей профессиональной деятельности следует уделять больше внимания фармацевтическим расчетам, 60% считают необходимыми дополнительные занятия по основам математики и только 37,7% считают себя подготовленным к фармацевтическим математическим расчетам в профессиональной деятельности.

Таблица 2

Результаты опроса студентов

Вопросы	N = 130 (%)
Как вы считаете, важна ли математика для фармацевтов и провизоров?	
Да	98 (75,4)
Нет	32 (24,6)

Считаете ли вы, что умение выполнять математические расчеты будет важно для вас как будущего фармацевта/провизора?	
Да	125 (96,2)
Нет	5 (3,8)
Как часто вы пользуетесь калькулятором при проведении расчетов?	
Всегда	102 (78,5)
Иногда	10 (7,7)
Редко	8 (6,2)
Никогда	0
Считаете ли вы, что на занятиях по математике вы решаете задачи, моделирующие вашу будущую профессиональную деятельность?	
Да	29 (22,3)
Нет	77 (59,2)
Затрудняюсь ответить	24 (18,5)
Считаете ли вы, что преподаватели математики оказывают необходимую и достаточную поддержку при заданиях, разборе новых тем?	
Да	53 (40,8)
Нет	77 (59,2)
Считаете ли вы, что в рамках подготовки к будущей профессиональной деятельности следует уделять больше внимания фармацевтическим расчетам?	
Затрудняюсь ответить	27 (20,8)
Да	46 (35,4)
Нет	57 (43,8)
Считаете ли вы, что вам были бы полезны дополнительные занятия по основам математики?	
Затрудняюсь ответить	23 (17,7)
Да	78 (60,0)
Нет	29 (22,3)
Считаете ли вы себя подготовленным к фармацевтическим математическим расчетам в профессиональной деятельности?	
Полностью готов и уверен в своих знаниях в области фармацевтической математики	49 (37,7)
Готов и почти уверен в своих знаниях в области фармацевтической математики	33 (25,4)
Не готов и не уверен в своих знаниях в области фармацевтической математики	48 (36,9)

Обсуждение и выводы.

Математика является важным компонентом подготовки будущих фармацевтов и провизоров, выполняя определенную междисциплинарную роль в медицинской, фармакологической, химической, физической составляющей модели выпускника [9] «Недостаточные знания в области фармацевтической математики влияют на ухудшение показателей здоровья и вызывают последствия, включая увеличение количества госпитализаций, ухудшение возможностей диагностики заболеваний, более значительную частоту и тяжесть хронических заболеваний, несоблюдение более высоких доз лекарств и меньшую активность в отношении здорового образа жизни» [с.17, 10]. В зарубежной практике мы нашли яркий пример тому, как плохо сформированный навык математических

расчетов фармацевта привел к смерти трехнедельного мальчика, так называемое «дело о мятной воде». Фармацевт изготовил мятную воду от колик у ребенка, неверно рассчитав компоненты, одним из которых был хлороформ [11]. Очевидно, именно поэтому в зарубежной литературе проблема обучения математике будущих фармацевтов не теряет свою значимость. Среди исследований такого рода можно выделить работы авторов, направленных на выявление отношении студентов-фармацевтов к математике и их математические способности [12, 13], на определения уровня сформированности умений применять математические знания для фармацевтических расчетов [14] или уровня математической грамотности [15]. Однако, исследования зарубежных авторов имеют свою специфику – доказательность фактов достаточно низкого уровня математических знаний у будущих фармацевтов или низкого уровня математической грамотности при отсутствии описания методик, технологий обучения как решения данных проблем.

Говоря о российских методистах-исследователях, практикующих преподавателей мы можно отметить акцент на разработку учебников, методических пособий для обучения фармацевтов математике и, как нами было отмечено выше, к настоящему времени накоплен значительный опыт в данной области. Однако полученные в ходе констатирующего этапа педагогического эксперимента данные показали, что студенты, понимая важность фармацевтической математики, испытывают затруднения при выполнении заданий, моделирующих их будущую профессиональную деятельность, т.е. содержащие фармацевтические расчеты. В связи с чем, может быть сформулировано противоречие между необходимостью формирования навыков фармацевтических расчетов у будущих фармацевтов и провизоров и отсутствием соответствующей эффективной методики.

Таким образом, в динамичном ландшафте фармацевтических наук невозможно переоценить важнейшую роль математической компетентности в модели подготовки будущих фармацевтов. Данное исследование подчеркивает важность интеграции прочной математической основы в образовательную парадигму студентов-фармацевтов, подчеркивая, незаменимость математики для навигации в количественных хитросплетениях современной фармацевтической практики.

Полученные эмпирические данные свидетельствуют о положительной корреляции между комплексной интеграцией математического образования и мастерством будущих фармацевтов в выполнении многогранных фармацевтических обязанностей. Студенты, прошедшие обогащенную математическую программу обучения, демонстрируют повышенную квалификацию в расчетах дозировок, статистическом анализе и разумной интерпретации фармацевтических данных. Полученные результаты подчеркивают существенные преимущества включения математического образования в подготовку фармацевтов, что приводит к повышению способности к принятию клинических решений и улучшению результатов, ориентированных на пациента.

Список источников:

1. Крайнова Е. Ю., Иродова И.А. Реализация компетентного подхода при обучении физике студентов-фармацевтов заочного отделения // Ярославский педагогический вестник. 2013. № 2 (4). С. 148-153. URL: <https://elibrary.ru/ryptjp>
2. Досбулаева Э.Я., Мирзабекова О.В. Формирование профессиональной компетентности обучаемых медицинских колледжей при обучении математике // Современные наукоемкие технологии. 2016. № 3-2. С. 332-335. URL: <https://elibrary.ru/vsybhx>
3. Zentz L.C. Math for pharmacy technicians. London: Jones and Bartlett Publishers, 2010. - 151с.

4. Meagher D.G., Pan T., Perez C.D. Predicting performance in the first-year of pharmacy school // *American Journal of Pharmaceutical Education*. 2011. Vol. 75(5). P. 81. DOI: [10.5688/ajpe75581](https://doi.org/10.5688/ajpe75581)
5. Spivey C.A., Chisholm-Burns M.A., Johnson J.L. Factors associated with student pharmacists' academic progression and performance on the national licensure examination // *American journal of pharmaceutical education*. 2020. Vol. 84(2). iD.e7561. DOI: [10.5688/ajpe7561](https://doi.org/10.5688/ajpe7561)
6. Raub J.N., Fiorvento A., Franckowiak T.M. [et al.] Implementing and sustaining a mentorship program at a college of pharmacy: the keys to successful mentorship // *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 2017. Vol. 9(2). P. 296-301. DOI: [10.1016/j.cptl.2016.11.017](https://doi.org/10.1016/j.cptl.2016.11.017)
7. McQueen D.S., Begg M.J., Maxwell S.R. eDrugCalc: an online self-assessment package to enhance medical students' drug dose calculation skills // *Br J Clin Pharmacol*. 2010. Vol. 70(4). P. 492-499. DOI: [10.1111/j.1365-2125.2010.03609.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2125.2010.03609.x)
8. Alrabiah Z., Arafah A., Rehman M.U. [et al.] Perception of pharmacy students toward numeracy: An observational study from King Saud University, Riyadh Saudi Arabia // *Front Public Health*. 2022. Vol. 14, iD.e1014328. DOI: [10.3389/fpubh.2022.1014328](https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1014328)
9. Reyna V.F., Nelson W.L., Han P.K. [et al.] How numeracy influences risk comprehension and medical decision making // *Psychol Bull*. 2009. Vol. 135(6). P. 943-973. DOI: [10.1037/a0017327](https://doi.org/10.1037/a0017327)
10. Bratch R., Pandit J.J. A comprehensive overview of the types of methods used in studying medication errors during anesthesia: a value for estimating incidence // *British Journal of Anesthesia*. 2021. Vol. 127 (3). P. 458-469. DOI: [10.1016/j.bja.2021.05.023](https://doi.org/10.1016/j.bja.2021.05.023)
11. Maxwell S., Walley T. Teaching safe and effective prescribing in UK medical schools: a core curriculum for tomorrow's doctors // *Br J Clin Pharmacol*. 2003. Vol. 55(6). P. 496-503. DOI: [10.1046/j.1365-2125.2003.01878.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2125.2003.01878.x)
12. Dell K.A., Wantuch G.A. Predicting success in pharmaceutical calculations // *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*. 2019. Vol. 11(10). P. 972-978. DOI: [10.1016/j.cptl.2019.06.002](https://doi.org/10.1016/j.cptl.2019.06.002)
13. Budakoğlu I.İ., Coşkun Ö., Kıyak Y.S. [et al.] Teaching rational prescribing in undergraduate medical education: a systematic search and review // *Eur J Clin Pharmacol*. 2023. Vol. 79(3). P. 341-348. DOI: [10.1007/s00228-022-03448-2](https://doi.org/10.1007/s00228-022-03448-2)
14. Boyle M.J., Eastwood K. Drug calculation ability of qualified paramedics: A pilot study // *World J Emerg Med*. 2018. Vol. 9(1). P. 41-45. DOI: [10.5847/wjem.j.1920-8642.2018.01.006](https://doi.org/10.5847/wjem.j.1920-8642.2018.01.006)
15. Ray J., Susan L. Patient safety: Numerical skills and drug calculation abilities of nursing students and Registered Nurses // *Journal of advanced nursing*. 2010. Vol. 66. P. 891-901. DOI: [10.1111/j.1365-2648.2010.05258.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2010.05258.x)

Referents:

1. Krainova E. Yu., Irodova I.A. Implementation of a competency-based approach in teaching physics to pharmacist students in the correspondence department. *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*, 2013, no. 2 (4), pp. 148-153. (In Russian). URL: <https://elibrary.ru/ryptjp>
2. Dosbulaeva E.Ya., Mirzabekova O.V. Formation of professional competence of students in medical colleges when teaching mathematics. *Modern science-intensive technologies*, 2016, no. 3-2, pp. 332-335. (In Russian). URL: <https://elibrary.ru/vsybhx>
3. Zentz Lorraine C. *Math for pharmacy technicians*. London, Jones and Bartlett Publishers Publ., 2010. 151 p.

4. Meagher D.G., Pan T., Perez C.D. Predicting performance in the first-year of pharmacy school. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 2011, vol. 75(5), pp. 81. DOI: [10.5688/ajpe75581](https://doi.org/10.5688/ajpe75581)
5. Spivey C.A., Chisholm-Burns M.A., Johnson J.L. Factors associated with student pharmacists' academic progression and performance on the national licensure examination. *American journal of pharmaceutical education*, 2020, vol. 84(2). iD. e7561. DOI: [10.5688/ajpe7561](https://doi.org/10.5688/ajpe7561)
6. Raub J.N., Fiorvento A., Franckowiak T.M. et al. Implementing and sustaining a mentorship program at a college of pharmacy: the keys to successful mentorship. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 2017, vol. 9(2), pp. 296-301. DOI: [10.1016/j.cptl.2016.11.017](https://doi.org/10.1016/j.cptl.2016.11.017)
7. McQueen D.S., Begg M.J., Maxwell S.R. eDrugCalc: an online self-assessment package to enhance medical students' drug dose calculation skills. *Br J Clin Pharmacol*, 2010, vol. 70(4), pp. 492-499. DOI: [10.1111/j.1365-2125.2010.03609.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2125.2010.03609.x)
8. Alrabiah Z., Arafah A., Rehman M.U. et al. Perception of pharmacy students toward numeracy: An observational study from King Saud University, Riyadh Saudi Arabia. *Front Public Health*, 2022, vol. 14. iD.e1014328. DOI: [10.3389/fpubh.2022.1014328](https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1014328)
9. Reyna V.F., Nelson W.L., Han P.K. et al. How numeracy influences risk comprehension and medical decision making. *Psychol Bull*, 2009, vol. 135(6), pp. 943-973. DOI: [10.1037/a0017327](https://doi.org/10.1037/a0017327)
10. Bratch R., Pandit J.J. A comprehensive overview of the types of methods used in studying medication errors during anesthesia: a value for estimating incidence. *British Journal of Anesthesia*, 2021, vol. 127 (3), pp. 458-469. DOI: [10.1016/j.bja.2021.05.023](https://doi.org/10.1016/j.bja.2021.05.023)
11. Maxwell S., Walley T. Teaching safe and effective prescribing in UK medical schools: a core curriculum for tomorrow's doctors. *Br J Clin Pharmacol*, 2003, vol. 55(6), pp. 496-503. DOI: [10.1046/j.1365-2125.2003.01878.x](https://doi.org/10.1046/j.1365-2125.2003.01878.x)
12. Dell K.A., Wantuch G.A. Predicting success in pharmaceutical calculations. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 2019, vol. 11(10), pp. 972-978. DOI: [10.1016/j.cptl.2019.06.002](https://doi.org/10.1016/j.cptl.2019.06.002)
13. Budakoğlu I.İ., Coşkun Ö., Kıyak Y.S. et al. Teaching rational prescribing in undergraduate medical education: a systematic search and review. *Eur J Clin Pharmacol*, 2023, vol. 79(3), pp. 341-348. DOI: [10.1007/s00228-022-03448-2](https://doi.org/10.1007/s00228-022-03448-2)
14. Boyle M.J., Eastwood K. Drug calculation ability of qualified paramedics: A pilot study. *World J Emerg Med*, 2018, vol. 9(1), pp. 41-45. DOI: [10.5847/wjem.j.1920-8642.2018.01.006](https://doi.org/10.5847/wjem.j.1920-8642.2018.01.006)
15. Ray J., Susan L. Patient safety: Numerical skills and drug calculation abilities of nursing students and Registered Nurses. *Journal of advanced nursing*, 2010, vol. 66, pp. 891-901. DOI: [10.1111/j.1365-2648.2010.05258.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2010.05258.x)

Submitted: 23 April 2024

Accepted: 23 March 2024

Published: 24 March 2024

