

МЕДИЦИНСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

MEDICAL EDUCATION

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ
<https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.1.EDU.1>

ORIGINAL ARTICLE
УДК 378.046.4

UTILIZATION OF SIMULATION MODELS IN CLINICAL TEACHING IN THE DEPARTMENT OF CLINICAL MEDICINE AT MEDICAL TRAINING COLLEGES

Benjamin K. Wamalwa, Gladys J. Mengich, David K. Kaniaru, Harun C. Chemjor, Drinold A. Mbete

Masinde Muliro University of Science and Technology, Webuye-Kisumu Road, PO Box 190, Kakamega, 50100, Kenya

Abstract. *Introduction.* Simulation is a teaching, and learning technique that amplifies real experiences with guided experiences in clinical practice. Clinical simulation learning as an educational tool is recommended in the clinical officers' training. Upon entry into the workforce, clinicians are expected to respond to a range of clinical situations they may not have experienced during their training. To assess the simulation models used in clinical teaching on skills and performance. *Materials and Methods.* A descriptive cross-sectional study was conducted on 317 clinical medicine students attending the skills laboratory. After collecting the information from the questionnaires, the data analysis was analyzed via SPSS software with a significant $p < 0.05$. *Results.* Out of 317 students, 41.4% were female, and 58.6% were male. A multiple linear regression was fitted to assess the simulation models used in clinical teaching on skills and performance. The overall model explained 62.9% variation of Skills and performance, and it was significantly useful in explaining Skills and performance, $F(2, 299) = 54.936$, $p < 0.05$. With the one-unit increase in simulation models, the Skills and performance increased by 0.111, which was found to be a significant change, $t(299) = 4.007$, $p < 0.05$. *Conclusion.* The simulation models used in clinical learning experiences exposed students to critical thinking and increased their clinical judgment.

Key words: Clinical Officer Council of Kenya, Clinical Teaching, Medical Training Colleges.

Competing interests. The authors declare no competing interests.

Funding. This research received no external funding.

Compliance with ethical principles. Approvals to collect data were obtained from the Institutional Research and Ethics Committee (IREC) Ref No: MMU/COR: 403012 VOL 6(01) and Technology, National Commission for Science Technology and Innovation (NACOSTI) REF NO: 637208. Consent from participants was also obtained.

Cite as: Wamalwa B.K., Mengich G.J., Kaniaru D.K., Chemjor H.C., Mbete D.A. Utilization of simulation models in clinical teaching in the department of clinical medicine at medical training colleges. *Bulletin of the Medical Institute "REAVIZ". Rehabilitation, Doctor and Health.* 2024;14(1):134-143. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.1.EDU.1>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ В КЛИНИЧЕСКОМ ОБУЧЕНИИ НА КАФЕДРЕ КЛИНИЧЕСКОЙ МЕДИЦИНЫ МЕДИЦИНСКИХ КОЛЛЕДЖЕЙ

Б.К. Вamalwa, Г.Дж. Менгич, Д.К. Каниару, Х.С. Чемджор, Д.А. Мбете

Университет науки и технологий им. Масинде Мулиро, улица Вебуге-Кисуму, а/я 190, Какамега, 50100, Кения

Резюме. *Введение.* Моделирование – это метод обучения, который усиливает реальное познание с помощью управляемого опыта в клинической практике. Обучение клинической симуляции в качестве учебного инструмента рекомендуется при подготовке медицинских работников. При поступлении на работу ожидается, что клиницисты будут реагировать на целый ряд клинических ситуаций, с которыми они, возможно, не сталкивались во время своего обучения. Оценка навыков и производительности имитационных моделей, используемых в клиническом обучении, является важной задачей. *Материалы и методы.* Было проведено описательное перекрёстное исследование 317 студентов клинической медицины, посещавших лабораторию освоения навыков. После сбора информации из вопросников анализ данных был проведён с помощью программного обеспечения SPSS со значимым $p < 0,05$. *Результаты.* Из 317 студентов 41,4% составляли женщины, а 58,6% – мужчины. Для оценки навыков и производительности имитационных моделей, используемых в клиническом обучении, была применена множественная линейная регрессия. Общая модель объясняет изменение навыков и производительности на 62,9%, и она продемонстрировала значимый эффект для объяснения навыков и производительности, $F(2, 299) = 54,936$, $p < 0,05$. При увеличении количества имитационных моделей на единицу навыки и производительность увеличиваются на 0,111, что оказалось значительным изменением, $t(299) = 4,007$, $p < 0,05$. *Заключение.* Имитационные модели, используемые в процессе клинического обучения, развивают у студентов критическое мышление и повышают их клиническое суждение.

Ключевые слова: Совет медицинских работников Кении, клиническое преподавание, Медицинские колледжи.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование проводилось без спонсорской поддержки.

Соответствие нормам этики. Разрешения на сбор данных были получены от Комитета по институциональным исследованиям и этике (IREC) Номер ссылки: MMU / COR: 403012 VOL 6(01) и технологии, Национальной комиссии по науке, технологиям и инновациям (NACOSTI) НОМЕР ССЫЛКИ: 637208. Также было получено согласие от участников.

Для цитирования: Вamalwa Б.К., Менгич Г.Дж., Каниару Д.К., Чемджор Х.С., Мбете Д.А. Использование имитационных моделей в клиническом обучении на кафедре клинической медицины в медицинских колледжах. *Вестник медицинского института "РЕАВИЗ". Реабилитация, врач и здоровье.* 2024;14(1):134-143. <https://doi.org/10.20340/vmi-rvz.2024.1.EDU.1>

Introduction

There are no universal standards for clinical simulation training. The Clinical Officers Council of Kenya (CoC) advocates for flexible medical training combining mentorship, constructive feedback and evaluation [1]. There are essential differences in the composition of medical educational programs, especially in clinical simulation teaching [2].

In the last decade, the use of simulation models as a learning technique has intensified in the preparation of students for clinical practice. Issues driving this move are amplified competitiveness and the need to assess students in clinical assignments; the aspiration to reduce homeopathic errors and improve patient care [3, 4]. In this regard, simulation plays a major role in students' learning of clinical competence.

American context describes clinical teaching as a proportion of clinical placements in clinical curricula with skills laboratory training and using models of simulation in measured practical lessons [5, 6]. Considering liability at the individual and organizational levels is necessary to enhance patient safety and quality of care. These initiatives are also featured in continuous professional development that prepares clinicians for best professional practice [7, 8]. Clinical simulation exercises are used to enhance performance and raise knowledge of safe patient care in situations where potential error may arise [9].

Articles in journals for medical education have primarily concentrated on the effects of simulation events on technical and psychomotor abilities, measuring things like attainment, precision, efficacy, advancement, rate of error, and time to complete a task properly [10,11]. Whereas it is important to enumerate basic skill presentation, these illustrations replicate more single-circle learning skills where «participants... are encouraged to learn to perform [but not question fundamental aspects] of organizations» [12]. Hereafter, methodological skills practice may be isolated from context to represent a portion of the health professional's work. Equally, studies in the zone of technical competencies are restricted in scope and do not justify the complete magnitude of training where interrogation, response and reflection shape the health professional [13, 14].

According to [15] in studies at the University of Amsterdam on the efficiency of interprofessional classroom-based training in medical programs, simulation learning techniques have been shown to improve overall performance and student satisfaction. In China, Yang et al., (2017) According to a prospective comparative study on simulation-based inter-professional instructions to foster attitudes toward cooperative practice, improving inter-professional abilities can lead to better patient care.

In South Africa, [17], found that patient-specific simulation for planned treatment had no intra-operative complications. Apprenticeship programs may not always guarantee that physicians will learn a comprehensive set of patient-centered skills. The location, timing, and favorable chances for controlled practice determine the type of experience. Additionally, clinical staff should follow desired clinical procedures and comprehend the level of patient care and management that is expected of them by exposure to fundamental patient care practices in simulation setups.

Historically, clinical teaching has been derived through training apprenticeships, as in the era of Florence Nightingale, in which an aspiring student learned the profession from the «master» [12]. In KMTC, skill laboratory training is commonly used as a teaching technique to assist clinicians in developing clinical skills before attending obligatory clinical placements. Nevertheless, when clinicians embark on their first clinical placements, they experience conflict between the theoretical ideal of expected medical training and the realism of the medical setting [18].

Mentorship at the diploma level is lacking. Mentorship has been shown to be an effective conduit for supporting the transfer of learning needed to address performance gaps in students. Mentorship increases the confidence of students in preparation for clinical practice and allows them to reflect on their professional development.

Materials and Methods

Data collecting

This descriptive cross-sectional study was approved by the Institutional Research and Ethics Committee (Ref No: MMU/COR: 403012 VOL 6(01)) REF NO: 637208) The inclusion criteria were: 1-Clinical Medicine students of Kenya Medical Training College- Kakamega campus and St. Marys' School of Clinical Medicine in their second and third year of study. The sample size was adopted from Yamane's 1967 method of sample collection. The study used cluster sampling to cluster Medical training colleges into Kakamega School of Clinical Medicine and St. Mary's School of Clinical Medicine. Stratified sampling was used to identify sub-groups in the target population; the sub-groups students; second and third-year students. The research tool was a questionnaire that was designed for this research. Ordinal, interval, and ratio data were intended to be collected via questionnaires in order to apply the more potent statistical method. Questionnaires were administered to assess the simulation models used on skills and performance. The study adopted the Cronbach alpha coefficient of internal consistency because it's more practical, it uses all items in the research instrument and is more convenient as compared to other methods since it requires one test administration

approach [19]. A pilot study was done at KMTC (Kenya Medical Training College) – Bungoma campus because the campus has the same intake and characteristics as the campuses in the Western region and uses a similar curriculum. The three independent variables (assessment of simulation models, perception, role) and the dependent variable (skills and performance) were subjected to reliability test at 0.8. The content validity of questionnaire was approved via the opinions of a panel of 12 experts of faculty members

Statistical analysis

With regard to quantitative data, SPSS software (statistical package for social sciences) Version 26 was used for data entry, cleaning, coding, and analysis. The distribution of each variable in the study objective was described using univariate analysis, and appropriate descriptive analysis was utilized to produce frequency distributions, tables, and other drawings that were used to analyze diagnostic treatment methods. The strength of the link and any discrepancies between the outcome variable and the other independent variables were examined using bivariate analysis. There was a correlation between socio-demographics and the research variables at a 0.05 level of significance. Bivariate and multivariate analyses of the variables were performed, and odds ratios with a 95% confidence level were computed.

Results

Assessment of Multicollinearity was done using the tolerance value and Variance inflation factor (VIF). The tolerance value ranges between 0 and 1 with a value below 0.1 indicating a serious Multicollinearity problem. The VIF statistic is the inverse of the tolerance value and has no definite cut-off points but if the VIF value lies between 1-10, then there is no Multicollinearity. If the VIF value is less than 1 or more than 10, then there is Multicollinearity. shows that the tolerance values are all above 0.5 and are closer to the maximum value of 1 than to the minimum value of 0 which indicates the absence of Multicollinearity. On the other hand, the VIF values are all close to 1 than 10 indicating the absence of collinearity and absence of bias in the regression model.

A bivariate correlation was computed for the observed variables using the Pearson product-moment correlation coefficient (r). The values of r ranged between 0 and $\pm$ indicating the extremes of no correlation and perfect correlation respectively and further showed the extent to which a linear relationship existed between two variables. The results show a strong positive correlation between the study variables. The predictor variables were significant at a 0.01 level of significance. The results of the correlation analysis are presented in Table 2.

Table 1. Multicollinearity Tests

		Collinearity Statistics	
Model		Tolerance	VIF
1 (Constant)			
Assessment of simulated models		0.991	1.119
Perception		0.991	1.162

Table 2. Correlation analysis

		Assessment of simulated models	Perception	Skills and performance
Assessment of simulated models	Pearson Correlation	1	0.094	0.242**
	Sig. (2-tailed)		0.103	0.000
	N	302	302	302
Perception	Pearson Correlation	0.094	1	0.479**
	Sig. (2-tailed)	0.103		0.000
	N	302	302	302
Skills and performance	Pearson Correlation	0.242**	0.479**	1
	Sig. (2-tailed)	0.000	0.000	
	N	302	302	302

***. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).*

Multiple regressions without moderating effect for simulation models used for clinical teaching

To assess the simulation models used in clinical teaching on skills and performance, multiple regression was used where the researcher utilized the following

null hypothesis which was tested at a 0.05 level of significance.

H_0 : *there are no simulation models used in clinical teaching on skills and performance.*

The results are shown in Table 3.

Table 3a. Model summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0.518 ^a	0.629	0.624	2.017

a. Predictors: (Constant), Perception, Assessment of simulated models

b. Dependent Variable: Skills and performance

Table 3b. ANOVA

Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	447.195	2	223.597	54.936	0.000 ^b
Residual	1216.981	299	4.070		
Total	1664.175	301			

a. Dependent Variable: Skills and performance

b. Predictors: (Constant), Perception, Assessment of simulated models

Table 3c. Regression coefficient

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		Sig.
	B	Std. Error	Beta	t	
1 (Constant)	5.057	0.738		6.851	0.000
Assessment of simulated models	0.111	0.028	0.199	4.007	0.000

a. Dependent Variable: Skills and performance

In Table 3(a-c), a multiple linear regression was fitted to assess the simulation models used in clinical teaching on skills and performance. All of the assumptions of regression analysis were met except the autocorrelation assumption between residuals. The overall model explains 62.9% variation of Skills and performance, and it was significantly useful in explaining Skills and performance, $F(2, 299) = 54.936$, $p < 0.05$. With one-unit increasing in simulation models, the Skills and performance increased by .111, which was found to be a significant change, $t(299) = 4.007$, $p < 0.05$. Therefore at 5% level of significance the null hypothesis was rejected and concluded that simulation models used in clinical teaching affected skills and performance.

Multiple regressions with moderating effect for simulation models used for clinical teaching

H_0 : There are no simulation models used in clinical teaching on skills and performance.

In Table 4 (a-c) shows that with the inclusion of the interaction effect of supervision and educational practices in the relationship simulation models used in clinical teaching and skills and performance. A multiple linear regression was fitted to explain simulation models on skills and performance using supervision and educational practices as the intervening/moderating variable. All of the assumptions of regression analysis were met except the autocorrelation assumption between residuals. The results in the model summary showed that the

«R Square Change», in model a, increased in variation as a result of the addition of the interaction term i.e. 8.4% (i.e., 0.084) which is the percentage increase in the variation explained by the addition of the interaction term. The results further show that this increase is statistically significant ($p < 0.05$), a result we obtain from the «Sig. F Change» column. Therefore, we can conclude that supervision and educational practices did moderate the skills and performance and simulation models. Further, though still more accurate prediction about skills and performance could be done ($F\text{-ratio} > 1$) with the inclusion of interaction effect (supervision and educational practices), this accuracy decreased i.e., $F\text{-ratio}$ decreased from 18.716 to 16.600. Finally, model b, had a p-value of 0.00 and 0.158 for the interaction effect (supervision and educational practices respectively) which shows that the null hypothesis of having no moderating effect of supervision on the linkage between skills and performance and simulation models was rejected for supervision because the p-value (sig value in regression coefficient table) was less than the level of significance of the study i.e., 0.05. The null hypothesis of having no moderating effect of educational practices on the linkage between skills and performance and simulation models was accepted for educational practices because the p-value (sig value in regression coefficient table) was greater than the level of significance of the study i.e., 0.05.

Table 4a. Model summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	0.242 ^a	0.059	0.056	2.285	0.059	18.716	1	300	0.000
2	0.378 ^b	0.143	0.135	2.187	0.084	14.688	2	298	0.000

a. Predictors: (Constant), Assessment of simulated models

b. Predictors: (Constant), Assessment of simulated models, Supervision, Educational practises

c. Dependent Variable: Skills and performance

Table 4b. ANOVA

	Model	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	97.727	1	97.727	18.716	0.000 ^b
	Residual	1566.448	300	5.221		
	Total	1664.175	301			
2	Regression	238.284	3	79.428	16.600	0.000 ^c
	Residual	1425.891	298	4.785		
	Total	1664.175	301			

- a. Dependent Variable: Skills and performance
b. Predictors: (Constant), Assessment of simulated models
c. Predictors: (Constant), Assessment of simulated models, Supervision, Educational practices

Table 4c. Regression coefficients

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients Beta	t	Sig.	95.0% Confidence Interval for B		Collinearity Statistics	
	B	Std. Error				Lower Bound	Upper Bound	Tolerance	VIF
1 (Constant)	10.341	0.531		19.483	0.000	9.297	11.386		
	Assessment of simulated models	0.135	0.031	0.242	4.326	0.000	0.073	0.196	1.000
2 (Constant)	6.508	0.885		7.356	0.000	4.767	8.250		
	Assessment of simulated models	0.039	0.041	0.071	0.966	0.335	-0.041	0.119	0.539
	Supervision	0.357	0.067	0.309	5.349	0.000	0.226	0.488	0.862
	Educational practises	0.079	0.056	0.098	1.417	0.158	-0.031	0.190	0.605

- a. Dependent Variable: Skills and performance

Conclusion

The multiplicity of simulation models used in clinical teaching depends on situations, course content and learner level. This means that clinical mentors might use one or more model to support student learning. These models as identified by [20] include: Teaching by doing where clinical mentors are involved in doing tasks in real environments and conditions; Teaching by supporting where reinforcing students and giving feedback to them will increase their responsibility for learning; Teaching by being a role model where clinical mentors believe that being a role model in clinical education is the most effective and right way for transmit-

ting professional experiences and attitudes; Teaching by creating learning context which involves creating a suitable scenario and good condition for teaching; Teaching by monitoring where the clinical mentors constantly monitor the students' attributes.

According to the results of this study, the inclusion of the interaction effect of supervision and educational practices in the relationship simulation models used in clinical teaching and skills and performance had a positive outcome. So, it suggests that a combined approach of mentorship and students attending ward rounds is the most appropriate method for future medical education.

ПЕРЕВОД НА РУССКИЙ ЯЗЫК

Введение

Не существует универсальных стандартов для обучения клиническому моделированию. Совет клинических офицеров Кении (CoC) выступает за гибкое медицинское обучение, сочетающее наставничество, конструктивную обратную связь и оценку [1]. Имеются существенные различия в составе медицинских образовательных программ, особенно в обучении клиническому моделированию [2].

В последнее десятилетие при подготовке студентов к клинической практике активизировалось использование имитационных моделей в качестве метода обучения. Факторами, стимулирующими этот шаг, являются усиление конкурентоспособности и необходимость оценивать студентов при выполнении клинических заданий; стремление сократить количество ошибок и улучшить уход за пациентами [3, 4]. В связи с этим имитационное моделиро-

вание играет важную роль в обучении студентов клинической компетентности.

Американский контекст описывает клиническое обучение как долю клинических мест в клинических учебных программах с навыками лабораторной подготовки и использованием имитационных моделей на взвешенных практических занятиях [5, 6]. Рассмотрение ответственности на индивидуальном и организационном уровнях необходимо для повышения безопасности пациентов и качества медицинской помощи. Эти инициативы также включены в программу непрерывного профессионального развития, которая готовит клиницистов к лучшей профессиональной практике [7, 8]. Клинические имитационные упражнения используются для повышения производительности и расширения знаний о безопасном уходе за пациентами в ситуациях, когда может возникнуть потенциальная ошибка [9].

Статьи в журналах для медицинского образования в основном сосредоточены на влиянии имита-

ционных событий на технические и психомоторные способности, измеряя такие показатели, как достижения, точность, эффективность, продвижение, частота ошибок и время для надлежащего выполнения задачи [10, 11]. В то время как важно перечислить презентацию базовых навыков, эти иллюстрации в большей степени воспроизводят навыки обучения в одном круге, где «участники... поощряются учиться выполнять работу [но не подвергать сомнению фундаментальные аспекты] организаций» [12]. В дальнейшем практика использования методологических навыков может быть изолирована от контекста и представлять собой часть работы медицинского работника. Точно также исследования в области технических компетенций ограничены и не оправдывают полного объема обучения, при котором вопросы, ответы и рефлексия формируют медицинского работника [13, 14]. Согласно исследованиям Амстердамского университета, посвященным эффективности межпрофессионального аудиторного обучения в медицинских программах, было показано, что методы имитационного обучения повышают общую успеваемость и удовлетворенность студентов [15]. В Китае, согласно проспективному сравнительному исследованию Yang et al. (2017) межпрофессиональных инструкций на основе моделирования для формирования отношения к практике сотрудничества, улучшение межпрофессиональных способностей может привести к улучшению ухода за пациентами.

В Южной Африке обнаружили, что специфичное для конкретного пациента моделирование для запланированного лечения не имело интраоперационных осложнений [17]. Программы стажировки не всегда могут гарантировать, что врачи овладеют полным набором навыков, ориентированных на пациента. Место, время и благоприятные возможности для контролируемой практики определяют тип опыта. Кроме того, клинический персонал должен следовать желаемым клиническим процедурам и понимать уровень ухода за пациентами и управления ими, который от них ожидается, благодаря ознакомлению с основными методами ухода за пациентами в имитационных установках.

Исторически сложилось так, что клиническое преподавание происходило через обучение ученичеству, как в эпоху Флоренс Найтингейл, когда начинающий студент осваивал профессию у «мастера» [12]. В Кенийском медицинском колледже (КМТС) лабораторный тренинг по навыкам обычно используется в качестве метода обучения, помогающего клиницистам в развитии клинических навыков перед посещением обязательных клинических курсов. Тем не менее, когда клиницисты приступают к своей первой клинической практике, они сталкиваются с конфликтом между теоретическим иде-

алом ожидаемой медицинской подготовки и реализмом медицинских условий [18].

Отсутствует наставничество на уровне дипломной подготовки. Было показано, что наставничество является эффективным средством поддержки передачи знаний, необходимых для устранения пробелов в успеваемости студентов. Наставничество повышает уверенность студентов в подготовке к клинической практике и позволяет им задуматься о своём профессиональном развитии.

Материалы и методы

Сбор данных

Это описательное перекрёстное исследование было одобрено Институциональным комитетом по исследованиям и этике (Регистрационный номер: MMU / COR: 403012, ТОМ 6 (01)) Регистрационный номер: 637208). Критериями включения были: студенты клинической медицины из Кенийского медицинского колледжа в кампусе Какамега и Школы клинической медицины Святой Марии на втором и третьем курсах обучения. Размер выборки был заимствован из метода отбора проб Яманэ 1967 года. В исследовании использовалась кластерная выборка для объединения медицинских учебных заведений в Школу клинической медицины Какамега и Школу клинической медицины Святой Марии. Стратифицированная выборка использовалась для выявления подгрупп в целевой популяции; студенты подгрупп; студенты второго и третьего курсов. Инструментом исследования была анкета, разработанная для данного исследования. Данные о порядковых значениях, интервалах и соотношениях предполагалось собирать с помощью вопросников, чтобы применить более эффективный статистический метод. Были разосланы вопросники для оценки используемых имитационных моделей навыков и производительности. В исследовании был принят альфа-коэффициент внутренней согласованности Кронбаха, потому что он более практичен, в нём используются все элементы исследовательского инструмента, и он более удобен по сравнению с другими методами, поскольку требует единого подхода к проведению теста [19]. Пилотное исследование было проведено в КМТС в кампусе Bungoma, поскольку кампус имеет тот же набор студентов и характеристики, что и кампусы в Западном регионе, и использует аналогичную учебную программу. Три независимые переменные (оценка имитационных моделей, восприятие, роль) и зависимая переменная (навыки и производительность) были подвергнуты тестированию на достоверность на уровне 0,8. Достоверность содержания вопросника была подтверждена на основании мнений комиссии из 12 экспертов-преподавателей.

Статистический анализ

Что касается количественных данных, для ввода, очистки, кодирования и анализа данных использовалось программное обеспечение SPSS (статистический пакет для социальных наук) версии 26. Распределение каждой переменной в цели исследования было описано с использованием одномерного анализа, и соответствующий описательный анализ был использован для создания частотных распределений, таблиц и других рисунков, которые использовались для анализа методов диагностики и лечения. Сила связи и любые расхождения между переменной результата и другими независимыми переменными были изучены с помощью двумерного анализа. Существовала корреляция между социально-демографическими показателями и переменными исследования на уровне значимости 0,05. Был проведен двумерный и многомерный анализ переменных и рассчитаны отношения шансов с 95%-м уровнем достоверности.

Результаты

Оценка мультиколлинеарности проводилась с использованием значения допуска и коэффициента инфляции дисперсии (VIF). Значение допуска колеблется от 0 до 1, при этом значение ниже 0,1 ука-

зывает на серьёзную проблему мультиколлинеарности. Статистика VIF является обратной к значению допуска и не имеет определённых точек отсечения, но если значение VIF лежит в диапазоне от 1 до 10, то мультиколлинеарности нет. Если значение VIF меньше 1 или больше 10, то имеет место, что все значения допуска выше 0,5 и ближе к максимальному значению 1, чем к минимальному значению 0, что указывает на отсутствие мультиколлинеарности. С другой стороны, все значения VIF ближе к 1, чем к 10, что указывает на отсутствие коллинеарности и смещения в регрессионной модели.

Для наблюдаемых переменных была рассчитана двумерная корреляция с использованием коэффициента корреляции произведение-момент Пирсона (r). Значения r варьировались между 0 и $\pm$, что указывало на крайние значения отсутствия корреляции и совершенной корреляции соответственно и дополнительно показывало степень существования линейной зависимости между двумя переменными. Результаты показывают сильную положительную корреляцию между переменными исследования. Переменные-предикторы были значимыми на уровне значимости 0,01. Результаты корреляционного анализа представлены в таблице 2.

Таблица 1. Тесты на мультиколлинеарность

Модель		Статистика коллинеарности	
		Толерантность	VIF
1	(Постоянная)		
	Оценка имитируемых моделей	0,991	1,119
	Восприятие	0,991	1,162

Таблица 2. Корреляционный анализ

		Оценка имитационных моделей		Навыки и результативность
			Восприятие	
Оценка имитируемых моделей	Корреляция Пирсона	1	0,094	0,242**
	Знак (двухвалентный)		0,103	0,000
	N	302	302	302
Восприятие	Pearson Correlation	0,094	1	0,479**
	Знак (двухвалентный)	0,103		0,000
	N	302	302	302
Навыки и результативность	Корреляция Пирсона	0,242**	0,479**	1
	Знак (двухвалентный)	0,000	0,000	
	N	302	302	302

** Корреляция значима на уровне 0,01.

Множественные регрессии без замедляющего эффекта для имитационных моделей, используемых для клинического обучения

Для оценки имитационных моделей, используемых в клиническом обучении навыкам и производительности, использовалась множественная регрессия, при которой исследователь использовал сле-

дующую нулевую гипотезу, которая была проверена на уровне значимости 0,05.

H_0 : в клиническом обучении навыкам и производительности не используется никаких имитационных моделей.

Результаты приведены в таблице 3.

Таблица 3а. Краткое описание модели

Модель	R	R Квадрат	Скорректированный R Квадрат	Std. Ошибка оценки
1	0,518 ^а	0,629	0,624	2,017

а. Предикторы: (Постоянные), Восприятие, Оценка имитируемых моделей.

б. Зависимая переменная: Навыки и производительность.

Таблица 3б. ANOVA

Model	Суммы квадратов	df	Средний квадрат	F	Sig.
1 Регрессия	447,195	2	223,597	54,936	0,000 ^б
Остаточный	1216,981	299	4,070		
Итого	1664,175	301			

а. Зависимая переменная: Навыки и производительность.

б. Предикторы: (Постоянные), Восприятие, Оценка имитируемых моделей.

Таблица 3с. Коэффициент регрессии

Модель		Нестандартизованных коэффициентов		Стандартизованные коэффициенты		Sig.
		B	Std. ошибка	Бета	t	
1	(Постоянная)	5,057	0,738		6,851	0,000
	Оценки имитационных моделей	0,111	0,028	0,199	4,007	0,000

а. Зависимая переменная: Навыки и производительность.

В таблице 3(а-с) была применена множественная линейная регрессия для оценки имитационных моделей, используемых в клиническом обучении навыкам и производительности. Все допущения регрессионного анализа были выполнены, за исключением допущения об автокорреляции между остатками. Общая модель объясняет 62,9% различий в навыках и производительности, и она была значительно полезна для объяснения навыков и производительности, $F(2, 299) = 540936$, $p < 0005$. При увеличении количества имитационных моделей на одну единицу навыки и производительность увеличиваются на $t(299) = 4,0077$. Следовательно, при 5%-м уровне значимости нулевая гипотеза была отклонена, и мы пришли к выводу, что ситуационная модель приемлема.

Множественные регрессии с замедляющим эффектом для имитационных моделей, используемых для клинического обучения

H_0 : в клиническом обучении навыкам и производительности не используются имитационные модели.

В таблице 4 (а-с) показано, что при включении эффекта взаимодействия супервизии и образовательных практик во взаимосвязи имитационных моделей, используемых в клиническом обучении, с навыками и производительностью, множественная линейная регрессия была применена для объяснения имитационных моделей навыков и производительности, использующих надзор и образовательные практики в качестве промежуточной/сдерживающей переменной. Все допущения регрессионного анализа были выполнены, за исключением предположения об автокорреляции

между остатками. Результаты в сводке модели показывают, что «Изменение квадрата R» модели увеличилось в вариации в результате добавления члена взаимодействия, т.е. на 8,4% (т.е. на 0,084), что представляет собой процентное увеличение вариации, объясняемое добавлением члена взаимодействия. Дальнейшие результаты показывают, что это увеличение является статистически значимым ($p < 0,05$). Следовательно, мы можем заключить, что методы супервизии и обучения умеряют навыки, производительность и имитационные модели. Далее, хотя можно было бы сделать еще более точный прогноз относительно навыков и производительности (коэффициент $F > 1$) с учетом эффекта взаимодействия (контроль и образовательные практики), эта точность снизилась, т.е. коэффициент F снизился с 18,716 до 16,600. Наконец, модель b, имела р-значение 0,00 и 0,158 для эффекта взаимодействия (супервизия и образовательные практики соответственно), которое показывает, что нулевая гипотеза об отсутствии сдерживающего эффекта супервизии на связь между навыками и производительностью и имитационными моделями была отклонена для наблюдения, поскольку значение р (значение sig в таблице коэффициентов регрессии) было меньше уровня значимости исследования, т.е. 0,05. Нулевая гипотеза об отсутствии сдерживающего влияния образовательных практик на связь между навыками и производительностью и имитационными моделями была принята для образовательных практик, поскольку р-значение (значение sig в таблице коэффициентов регрессии) было больше уровня значимости исследования, т.е. 0,05.

Таблица 4а. Краткое описание модели

Модель	R	Скорректированный		Std. Ошибка оценки	R Квadrата изменения	Статистики изменения			
		R Квadrат	R Квadrат			F	изменения	df1	df2
1	0,242 ^a	0,059	0,056	2,285	0,059	18,716	1	300	0,000
2	0,378 ^b	0,143	0,135	2,187	0,084	14,688	2	298	0,000

а. Предикторы: (Постоянные), Оценка имитационных моделей.
б. Предикторы: (постоянные), Оценка имитируемых моделей, надзор, образовательные практики.
и т.д. Зависимая переменная: навыки и производительность.

Таблица 4б. ANOVA

Модель		Суммы квадратов	df	Среднеквадратичного	значения	F
1	Регрессия	97,727	1	97,727	18,716	0,000 ^б
	Остаточный	1566,448	300	5,221		
	Всего	1664,175	301			
2	Регрессия	238,284	3	79,428	16,600	0,000 ^с
	Остаточный	1425,891	298	4,785		
	Всего	1664,175	301			

а. Зависимая переменная: навыки и производительность
б. Предикторы: (постоянные), оценка имитационных моделей
с. Предикторы: (Постоянные), Оценка имитируемых моделей, Супервизия, Образовательные практики

Таблица 4с. Коэффициенты регрессии

Модель	Нестандартизован- ные коэффициенты		Стандартизован- ные коэффициенты		t	Sig.	95,0% Доверительный интервал для В		Статистики коллинеарности	
	B	Std. Ошибка	Бета	Std. Ошибка			нижняя граница	верхняя граница	Толерантность	VIF
1 (Постоянный) Оценка имитационных моделей	10,341	0,531			19,483	0,000	9,297	11,386		
	0,135	0,031	0,242		4,326	0,000	0,073	0,196	1,000	1,000
2 (Постоянная) Оценка имитационных моделей Надзор Образовательных практик	6,508	0,885			7,356	0,000	4,767	8,250		
	0,039	0,041	0,071		0,966	0,335	-0,041	0,119	0,539	1,856
	0,357	0,067	0,309		5,349	0,000	0,226	0,488	0,862	1,160
	0,079	0,056	0,098		1,417	0,158	-0,031	0,190	0,605	1,654

Зависимая переменная: навыки и успеваемость.

Заключение

Разнообразие имитационных моделей, используемых в клиническом обучении, зависит от ситуаций, содержания курса и уровня обучаемых. Это означает, что клинические наставники могут использовать одну или несколько моделей для поддержки обучения студентов. Эти модели, определённые [20], включают: обучение на практике, когда клинические наставники вовлечены в выполнение задач в реальных условиях; обучение на основе поддержки, когда подкрепление студентов и предоставление им обратной связи повысят их ответственность за обучение; обучение на основе подражания, когда клинические наставники считают, что быть образцом для подражания в клиническом образовании – наиболее эффективный и правильный способ передачи профессионального опы-

та и установок; обучение на основе создания контекста обучения, который включает создание подходящего сценария и хороших условий для обучения; обучение на основе мониторинга, когда клинические наставники постоянно отслеживают качества студентов.

Согласно результатам исследования, включение эффекта взаимодействия супервизии и образовательных практик в имитационные модели взаимосвязи, используемые в клиническом обучении, с навыками и производительностью, дало положительный результат. Таким образом, это говорит о том, что комбинированный подход наставничества и посещения студентами отделений является наиболее подходящим методом для будущего медицинского образования.

Литература [References]

1 Mbindyo P, Blaauw D, English M. The role of Clinical Officers in the Kenyan health system: A question of perspective. *Hum Resour Health*. 2013;11(1):1-11.
2 Muthathi IS, Thurling CH, Armstrong SJ. Through the eyes of the student: Best practices in clinical facilitation. *Curationis*. 2017;40(1):1-8.
3 Nordquist J, Hall J, Caverzagie K, Snell L, Chan M ka, Thoma B, et al. The clinical learning environment. *Med Teach [Internet]*. 2019;41(4):366-72. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2019.1566601>

- 4 Varras M, Nikiteas N, Varra V, Varra F, Georgiou E, Loukas C. Role of laparoscopic simulators in the development and assessment of laparoscopic surgical skills in laparoscopic surgery and gynecology (Review). *World Acad Sci J.* 2020;65-76.
- 5 Oxidases A coa, Vanhooren JCT, Baumgart E, Fransen M, Mannaerts GUYP, Veldhoven PPVAN, et al. PDFlib PLOP : PDF Linearization , Optimization , Protection Page inserted by evaluation version Mammalian Peroxisomal. *Blackwell Publishing.* 2004;6:129-164.
- 6 Tuttle N, Horan SA. The effect of replacing 1 week of content teaching with an intensive simulation- based learning activity on physiotherapy student clinical placement performance. *Advances in Simulation [Internet].* 2019;4(Suppl 1):1-8. <http://dx.doi.org/10.1186/s41077-019-0095-8>
- 7 Walsh CM, Scaffidi MA, Khan R, Arora A, Gimpaya N, Lin P, et al. Non-technical skills curriculum incorporating simulation-based training improves performance in colonoscopy among novice endoscopists: Randomized controlled trial. *Digestive Endoscopy.* 2020;32(6):940-8.
- 8 Khobrani A, Patel NH, George RL, McNinch NL, Ahmed RA. Pediatric Trauma Boot Camp: A Simulation Curriculum and Pilot Study. *Emerg Med Int.* 2018;2018:1-8.
- 9 Willi B, Piquette D, Mema B. Mastery in Simulation in Critical Care before Transitioning to Practice. Are There Drawbacks? *ATS Sch.* 2020;1(3):205-10.
- 10 Zante B, Schefold JC. Simulation training for emergency skills: effects on ICU fellows' performance and supervision levels. *BMC Med Educ.* 2020;20(1):1-8.
- 11 Hardie P, Donnelly P, Greene E, McHugh A, Coveney K, Murray B, et al. The application of reusable learning objects (RLOs) in preparation for a simulation laboratory in medication management: An evaluative study. *Teaching and Learning in Nursing.* 2021;000:1-8.
- 12 Bradshaw A. What is a nurse? The Francis report and the historic voice of nursing. *Nurs Inq.* 2017;24(4).
- 13 Caeiro S, Hamón LAS, Martins R, Aldaz CEB. Sustainability assessment and benchmarking in higher education institutions-a critical reflection. *Sustainability (Switzerland).* 2020;12(2):1-30.
- 14 Lee S, Hwang C, Moon MJ. Policy learning and crisis policy-making: quadruple-loop learning and COVID-19 responses in South Korea. *Policy Soc.* 2020;39(3):363-81.
- 15 Vuurberg G, Vos JAM, Christoph LH, de Vos R. The effectiveness of interprofessional classroom-based education in medical curricula: A systematic review. *J Interprof Educ Pract.* 2019;15(May 2018):157-67.
- 16 Yang LY, Yang YY, Huang CC, Liang JF, Lee FY, Cheng HM, et al. Simulation-based inter-professional education to improve attitudes towards collaborative practice: A prospective comparative pilot study in a Chinese medical centre. *BMJ Open.* 2017;7(11):1-11.
- 17 Capelli C, Sauvage E, Giusti G, Bosi GM, Ntsinjana H, Carminati M, et al. Patient-specific simulations for planning treatment in congenital heart disease. *Interface Focus.* 2018;8(1).
- 18 Ariko P. Assesment of infrastructural related factors influencing pre- service skills laboratory training program in bomet kenya medical assesment of infrastructural related factors influencing pre- service skills laboratory training program in bomet kenya medical. 2018;3(2):59-76.
- 19 Tavakol M, Dennick R. Making sense of Cronbach's alpha. *International journal of medical education.* 2011;2:53-55.
- 20 Nyamu P, Gatere PR, Kithinji WK. Evaluation of Utilization of Simulation as a Teaching and Learning Strategy at Kenya Medical Training College. *Nairobi.* 2018;2(5):12-28.

Author's reference

Mr Benjamin Koroboi Wamalwa

Department of Health Professions Education, Masinde Muliro University of Science and Technology.

ORCID 0000-0003-1822-6633; bwamalwa@kafu.ac.ke

Author's contribution: research planning, task analysis.

Prof. Gladys J. Mengich

Associate Professor, Department of Health Professions Education, Masinde Muliro University of Science and Technology.

ORCID 0000-0003-3966-5854.

Author's contribution: problem statement, analytical planning.

Dr. David K. Kaniaru

Chair of Departent, Department of Health Professions Education, Masinde Muliro University of Science and Technology.

ORCID 0000-0002-9346-3842.

Author's contribution: analysis and discussion of results, preparation of conclusions.

Dr. Harun K. Chemjor

Senior Lecturer, Department of Health Professions Education, Masinde Muliro University of Science and Technology.

ORCID 0000-0003-1822-6633.

Author's contribution: analysis and discussion of results, preparation of conclusions.

Dr. Drinold A. Mbete

Lecturer, Department of Mathematics, Masinde Muliro University of Science and Technology.

ORCID 0000-0002-3975-2141.

Author's contribution: statistical analysis and mathematical processing of results.

Авторская справка

Г-н Бенджамин Коробой Вамальва

Департамент профессионального образования в области здравоохранения, Университет науки и технологии Масинде Мулиро.

ORCID 0000-0003-1822-6633; bwamalwa@kafu.ac.ke

Вклад автора: планирование исследования, анализ задачи.

Профессор Глэдис Дж. Менгич

Доцент кафедры медицинского образования, Университет науки и технологии Масинде Мулиро.

ORCID 0000-0003-3966-5854.

Вклад автора: постановка задачи, аналитическое планирование.

Доктор Дэвид К. Каниару

Заведующий кафедрой, Департамент профессионального образования в области здравоохранения, Университет науки и технологии Масинде Мулиро.

ORCID 0000-0002-9346-3842.

Вклад автора: анализ и обсуждение результатов, подготовка выводов.

Доктор Харун К. Чемджор

Старший преподаватель кафедры профессионального образования в области здравоохранения, Университет науки и технологии Масинде Мулиро.

ORCID 0000-0003-1822-6633.

Вклад автора: анализ и обсуждение результатов, подготовка выводов.

Доктор Дринольд А. Мбете

Преподаватель математического факультета, Университет науки и технологии Масинде Мулиро.

ORCID 0000-0002-3975-2141.

Вклад автора: статистический анализ и математическая обработка результатов.