

Халиуллина Регина Эльдаровна
Московский Университет «Синергия»
Синько Анастасия Константиновна
Московский Университет «Синергия»

Формирование SOFT SKILLS у студентов СПО через проектную деятельность в математическом образовании

Аннотация. Статья посвящена актуальной проблеме целенаправленного формирования soft skills («гибких» навыков) у студентов средне-специальных учебных заведений (СПО) в контексте математического образования. Обосновывается, что современные профессиональные стандарты требуют от выпускников не только предметных знаний, но и надпрофессиональных компетенций, таких как коммуникация, критическое мышление, командная работа, креативность и самоорганизация. В статье аргументируется, что традиционная лекционно-семинарская модель обучения математике зачастую не обеспечивает достаточного развития этих навыков.

В работе представлено теоретическое обоснование и экспериментальная проверка эффективности интеграции проектной деятельности в математические дисциплины как инновационного педагогического инструмента. Для проверки гипотезы был проведен педагогический эксперимент на базе Московского Университета «Синергия» с участием 64 студентов, разделенных на контрольную и экспериментальную группы. Применялись методы анкетирования, экспертной оценки и статистической обработки данных (U-критерий Манна-Уитни, T-критерий Вилкоксона). Результаты исследования продемонстрировали статистически значимый рост уровня сформированности ключевых soft skills у студентов экспериментальной группы, активно вовлеченных в проектную деятельность, по сравнению с контрольной. Полученные данные подтверждают, что математическое образование, ориентированное на проектную работу, трансформируется в мощную развивающую среду для становления критически важных компетенций. Результаты работы могут быть использованы при модернизации учебных программ технических и естественнонаучных направлений подготовки СПО.

Ключевые слова: soft skills, математическое образование, проектная деятельность, СПО.

Khaliullina Regina Eldarovna,
Moscow University "Synergy", Moscow
Sinko Anastasia Konstantinovna
Moscow University "Synergy"

Formation of soft skills among students of secondary vocational education through project activities in the field of mathematical education

Annotation. The article is devoted to the urgent problem of the purposeful formation of soft skills ("flexible" skills) among students of secondary specialized educational institutions (SPE) in the context of mathematical education. It is proved that modern professional standards require graduates to have not only subject knowledge, but also supra-professional competencies such as communication, critical thinking, teamwork, creativity and self-organization. The article argues that the traditional lecture-seminar model of teaching mathematics often does not provide sufficient development of these skills.

The paper presents a theoretical justification and experimental verification of the effectiveness of integrating project activities into mathematical disciplines as an innovative pedagogical tool. To test the hypothesis, a pedagogical experiment was conducted at the Moscow University of Synergy with the participation of 64 students divided into control and experimental groups. The methods of questioning, peer review, and statistical data processing (Mann-Whitney U-test, Wilcoxon T-test) were used. The results of the study demonstrated a statistically significant increase in the level of formation of key soft skills among students of the experimental group who were actively involved in project activities, compared with the control group. The data obtained confirm that mathematical education, focused on project work, is transformed into a powerful developing environment for the formation of critical competencies. The results of the work can be used to modernize the curricula of technical and natural science areas of vocational training.

Keywords: soft skills, mathematical education, project activity, SPO.

Современные требования рынка труда и профессиональные стандарты делают акцент не только на предметных знаниях (hard skills), но и на универсальных надпрофессиональных компетенциях - soft skills [5;7].

К ним традиционно относят коммуникативные способности, умение работать в команде, креативное и критическое мышление, тайм-менеджмент, эмоциональный интеллект и адаптивность. В контексте высшего образования, особенно в области точных наук, часто доминирует традиционная лекционно-семинарская модель, направленная в первую очередь на передачу фундаментальных знаний. Однако, как отмечают исследователи И.А. Зимняя, А.А. Вербицкий, такой подход может недостаточно способствовать развитию личностного потенциала и социальной компетентности студентов [2;6].

Математика, будучи строгой и логически выстроенной дисциплиной, воспринимается как область, малопригодная для развития «гибких» навыков. Данное утверждение является заблуждением. Работы таких авторов, как Дж. Бойл (J. Boaler), демонстрируют, что математическая деятельность, организованная как исследование или проект, напрямую способствует развитию мышления роста, настойчивости и способности к аргументации [1;3]. В отечественной педагогике потенциал математики для формирования общекультурных компетенций подчеркивается в трудах В.А. Тестова и М.И. Башмакова [4].

Таким образом, возникает противоречие между объективным потенциалом математического образования как среды для развития soft skills и традиционными методами его реализации. Целью данного исследования является теоретическое обоснование и экспериментальная проверка эффективности проектной деятельности в рамках математических дисциплин для целенаправленного формирования soft skills у студентов СПО.

Проектная деятельность в образовании трактуется как совместная учебно-познавательная, творческая или игровая деятельность, имеющая общую цель, согласованные методы и направленная на достижение конкретного результата [8;10]. В математическом контексте проект может принимать различные формы: прикладное исследование, например, «Математическое моделирование транспортных потоков в городе N», аналитический обзор - «История и философия теории вероятностей», создание цифрового продукта - «Разработка алгоритма и простого приложения для визуализации фракталов».

Механизм влияния проектной работы на soft skills можно представить следующим образом:

1. *Командная работа и коммуникация.* Совместное решение нетривиальной математической задачи требует распределения ролей, постоянного обмена идеями, поиска консенсуса и публичной презентации результатов.

2. *Критическое и системное мышление.* Работа над проектом заставляет студентов выявлять проблему, структурировать информацию, выдвигать и проверять гипотезы, оценивать достоверность данных и

3. *Креативность и решение проблем.* Выход за рамки типовых алгоритмов для поиска оригинального подхода к моделированию, интерпретации результатов или оформлению вывода стимулирует творческое начало.

4. *Тайм-менеджмент и самоорганизация.* Длительный цикл проекта (от 2 недель до семестра) требует планирования этапов, соблюдения дедлайнов и самостоятельного управления ресурсами [11].

Важным условием является смещение роли преподавателя с транслятора знаний на роль фасилитатора и консультанта, что создает среду для проявления инициативы студентов [9].

Для проверки гипотезы о положительном влиянии проектной деятельности на уровень развития soft skills был проведен педагогический эксперимент на базе Московского Университета «Синергия». В эксперименте приняли участие 64 студента 1-го курса факультета «Информационные технологии», разделенные на контрольную (32 чел.) и экспериментальную (32 чел.) группы. Группы были уравнены по среднему баллу успеваемости по математическим дисциплинам.

Этапы эксперимента:

1. *Констатирующий этап (сентябрь).* В обеих группах проведена входная диагностика уровня сформированности ключевых soft skills (командная работа, коммуникация, креативность, критическое мышление, самоорганизация) с помощью анкетирования (адаптированная методика самооценки компетенций по 5-балльной шкале Ликерта). Также экспертной оценки (оценка преподавателями по тем же критериям на основе наблюдения за работой на семинарах и результатов групповых обсуждений кейсов).

2. *Формирующий этап (октябрь-декабрь).* В течение модуля «Математический анализ» и «Корни степени и логарифмы» в контрольной группе обучение велось по традиционной схеме (лекции, семинары по решению задач, контрольные работы). В экспериментальной группе 30% аудиторной нагрузки (семинары) было отведено под проектную деятельность. Студентам было предложено 8 междисциплинарных проектов, такие как «Роль математики в моей профессии», «Применение графиков функций в профессиональной деятельности», «Графики вокруг нас» и т.д. Работа велась в мини-группах по 4 человека с обязательными этапами: формулировка гипотезы, сбор/анализ данных, математическое моделирование, подготовка отчета и презентация.

3. *Контрольный этап (декабрь):* Повторная диагностика уровня soft skills в обеих группах с использованием тех же методов (анкетирование и экспертная оценка). Добавлен анализ проектных продуктов (отчетов, презентаций) по критериям оригинальности, глубины анализа, логичности изложения и качества визуализации.

Для проверки статистической значимости различий использовался U-критерий Манна-Уитни для независимых выборок (сравнение двух групп) и T-критерий Вилкоксона для связанных выборок (сравнение «до» и «после» внутри групп).

На констатирующем этапе значимых различий в уровне soft skills между экспериментальной группой и контрольной группой выявлено не было ($p > 0.05$ по всем критериям по данным экспертной оценки и самооценки). Результаты контрольного этапа представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Средние значения экспертных оценок уровня soft skills (по 5-балльной шкале) на контрольном этапе эксперимента.

Критерий (Soft Skill)	Контрольная группа	Экспериментальная группа	U-критерий Манна-Уитни
Командная работа	3.2 ± 0.4	4.1 ± 0.3	p < 0.01
Коммуникация (устная/письменная)	3.4 ± 0.5	4.3 ± 0.4	p < 0.01

Креативность	3.1 ± 0.6	4.0 ± 0.5	p < 0.01
Критическое мышление	3.5 ± 0.4	4.2 ± 0.3	p < 0.01
Самоорганизация	3.3 ± 0.5	4.1 ± 0.4	p < 0.01

Данные самооценки студентов показали схожую динамику: в экспериментальной группе рост самооценки по всем критериям был статистически значимо выше ($p < 0.05$), чем в контрольной группе.

Внутригрупповой анализ с помощью T-критерия Вилкоксона выявил:

В экспериментальной группе наблюдался статистически значимый рост ($p < 0.01$) экспертных оценок и самооценок по всем пяти ключевым компетенциям по сравнению с констатирующим этапом. В контрольной группе значимых изменений за период эксперимента не зафиксировано ($p > 0.05$).

Качественный анализ проектных работ в экспериментальной группе показал:

1. Повышение глубины понимания математического аппарата, здесь студенты демонстрировали способность применять абстрактные понятия (пределы, производные, свойства графов) к конкретным, зачастую прикладным, проблемам.

2. Развитие презентационных навыков, здесь защита проектов сопровождалась качественными визуальными материалами (инфографика, анимации, интерактивные графики), созданными с помощью современных цифровых инструментов.

3. В 25% групп студенты выходили за рамки исходного задания, самостоятельно находя дополнительные данные или предлагая нестандартные методы анализа, что показывает проявленную инициативу.

Таким образом, экспериментально подтверждено, что системное включение проектной деятельности в математические дисциплины приводит к значимому повышению уровня сформированности ключевых soft skills у студентов по сравнению с традиционной методикой обучения.

Поэтому можно сделать вывод, что проектная деятельность, интегрированная в содержание математических курсов, является эффективным педагогическим инструментом для формирования soft skills. Она создает естественную среду, где абстрактное знание становится средством решения реальных задач, что мотивирует студентов и активизирует их личностные ресурсы. Разработанная и апробированная модель (выделение части аудиторной нагрузки под долгосрочные междисциплинарные проекты в мини-группах с четкой структурой этапов) показала свою результативность и может быть тиражирована на другие естественнонаучные и технические направления подготовки. Также успешная реализация подхода требует от преподавателя перехода от роли лектора к роли наставника, а также разработки банка проектных заданий, находящихся на стыке математики и будущей профессиональной деятельности студентов и для объективной оценки динамики развития soft skills необходима комплексная диагностика, сочетающая методы самооценки, экспертного наблюдения и анализа продуктов проектной деятельности.

Перспективы дальнейших исследований видятся в изучении долгосрочного эффекта проектной деятельности на академическую успеваемость и последующую профессиональную адаптацию выпускников.

В заключении хочется отметить, что проведенное исследование подтвердило выдвинутую гипотезу и позволило разрешить обозначенное противоречие. Математическое образование, организованное с акцентом на проектную и исследовательскую деятельность, перестает быть исключительно областью формирования hard skills. Оно трансформируется в мощную развивающую среду, где параллельно с освоением фундаментальных знаний происходит целенаправленное становление критически важных для современного специалиста «гибких» компетенций.

Результаты педагогического эксперимента наглядно продемонстрировали, что студенты экспериментальной группы, вовлеченные в проектную работу, не только достигли

планируемых предметных результатов, но и значимо превосходили сверстников из контрольной группы по уровню развития командной работы, коммуникации, креативности, критического мышления и самоорганизации. Это доказывает, что математика, при правильной методической организации, является идеальной дисциплиной для тренировки системного, логического и одновременно творческого подхода к решению сложных, неструктурированных проблем.

Внедрение проектного подхода требует пересмотра содержания рабочих программ, методов оценивания и профессиональной переориентации преподавательского состава. Однако, как показала практика, эти усилия окупаются качественным изменением образовательных результатов.

Выпускник, прошедший такую подготовку, обладает не только суммой знаний, но и способностью эффективно применять их в условиях неопределенности, работать в коллективе, генерировать новые идеи и нести ответственность за результат, что в полной мере соответствует запросам цифровой экономики и инновационного рынка труда.

Список источников

1. Варданян Ю.В. Формирование soft skills в системе высшего образования: вызовы и решения // Высшее образование в России. - 2020. - Т. 29. - № 12. - С. 44-56.
2. Вербицкий А.А., Калашников В.Г. Категория «контекст» в психологии и педагогике. - М.: Логос, 2019. - 300 с.
3. Boaler J. Mathematical Mindsets: Unleashing Students' Potential through Creative Math, Inspiring Messages and Innovative Teaching. - Jossey-Bass, 2016. - 320 p.
4. Тестов В.А. Стратегические ориентиры математического образования в современной школе // Педагогика. - 2018. - № 5. - С. 36-45.
5. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. - М.: Академия, 2017. – 272 с.
6. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования // Эксперимент и инновации в школе. – 2009. – № 2. – С. 7-14.
7. Башмаков М.И. Математика: учебник и практикум для академического бакалавриата. – М.: Юрайт, 2021. – 410 с.
8. Хуторской А.В. Методология педагогики: человекообразный подход. – М.: Эйдос, 2018. – 452 с.
9. Johnson D.W., Johnson, R.T. Learning Together and Alone: Cooperative, Competitive, and Individualistic Learning. – Pearson, 2017. – 288 p.
10. Патаракин Е.Д. Сетевые сообщества и обучение. – М.: Просвещение, 2020. – 192 с.
11. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 01.03.04 «Прикладная математика и информатика» (уровень бакалавриата). – Утвержден приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 № 970.

Сведения об авторах

Халиуллина Регина Эльдаровна, Старший преподаватель Департамента математики Московского Университета «Синергия», Москва.

Синько Анастасия Константиновна, Старший преподаватель математического факультета Московского университета "Синергия", Москва

Information about the author

Khaliullina Regina Eldarovna, Senior Lecturer at the Department of Mathematics Moscow University "Synergy", Moscow.

Sinko Anastasia Konstantinovna, Senior Lecturer at the Department of Mathematics Moscow University "Synergy", Moscow