

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ В ЛАБОРАТОРНОМ КУРСЕ ПО БИОЛОГИИ: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИЧЕСКОМУ ОПЫТУ

Анарбекова Г.Д. , Утегалиева Р.С. , Маматаева А.Т. ,
Қайрқелдықызы Ж. , Даулетбаева М.М.* 

Казахский национальный женский педагогический университет,
Республика Казахстан, г. Алматы

*e-mail: Gulchi_09@mail.ru, uteg56@mail.ru, mamataevabt@bk.ru, zhansaya_kh@mail.ru,
marjandmm19@gmail.com

В данной статье рассматриваются современные инновационные методы проектного обучения, внедряемые в лабораторный курс по биологии. Основное внимание уделяется тому, как проектный подход способствует эффективному объединению теоретических знаний и практического опыта студентов. В отличие от традиционных форм преподавания, ориентированных на запоминание и воспроизведение материала, проектное обучение предполагает активное включение студентов в исследовательскую деятельность, что способствует развитию у них критического мышления, аналитических умений и исследовательских навыков. Ключевым элементом данного подхода является практическая составляющая курса, включающая, например, анализ крови и интерпретацию полученных данных. Подобные задания позволяют студентам не только закрепить полученные теоретические знания, но и лучше понять физиологические процессы, происходящие в организме человека. Работа в команде над научными мини-проектами способствует формированию умений планировать эксперимент, анализировать результаты и делать обоснованные выводы. Сравнительный анализ традиционных и проектных форм обучения, представленный в статье, показывает явные преимущества последнего. Студенты, обучающиеся по проектной методике, демонстрируют более высокие результаты в усвоении учебного материала, а также проявляют большие инициативы и креативности при выполнении заданий. Кроме того, повышается уровень вовлечённости студентов в образовательный процесс. Результаты исследования, проведённого в рамках курса, подтверждают высокую эффективность применения проектного обучения при подготовке будущих специалистов в области биологии. Таким образом, можно сделать вывод, что внедрение проектного подхода в лабораторные занятия не только актуально, но и необходимо в условиях современных образовательных требований.

Ключевые слова: кровь, лаборатория, проектное обучение, инновации, биология, микроскопия, исследовательские навыки.

Введение

Современные образовательные технологии направлены на развитие самостоятельного познания и исследовательских навыков учащихся [1]. В условиях динамично развивающейся науки особое значение приобретает практико-ориентированный подход, позволяющий студентам не только получать теоретические знания, но и самостоятельно проводить научные исследования. Изучение крови – одного из важнейших компонентов человеческого организма – является прекрасной возможностью для реализации проектного обучения [2]. Благодаря данному экспериментальному подходу студенты могут глубже понять строение и функции крови, оценить роль каждого компонента в поддержании жизнедеятельности организма и развить навыки аналитического мышления.

В биологической исследовательской деятельности основным методом выступает проектный, основанный на системно-структурном подходе [3]. Такой подход позволяет рассматривать все компоненты как единое целое, что, в свою очередь, способствует прогнозированию результатов проекта и объяснению механизмов успешности учебного процесса [4].

Метод проектов – это педагогическая технология, основанная на самостоятельной исследовательской и творческой деятельности студентов, направленной на решение учебных проблем с обязательной презентацией результатов [5].

Цели и задачи исследования

Основная цель проекта – формирование у студентов исследовательских компетенций посредством изучения состава и функций крови. Для её достижения необходимо:

- Развить умения планировать и проводить экспериментальные исследования в лабораторных условиях.
- Сформировать навыки работы с микроскопическим оборудованием и современными методами анализа.
- Познакомить студентов с базовыми понятиями гематологии, такими как структура крови, роль эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов.
- Способствовать развитию критического мышления через анализ полученных данных и их сопоставление с теоретическими знаниями.
- Подготовить студентов к самостоятельной научно-исследовательской деятельности и презентации результатов.

Материалы и методы

Тема урока: «Исследование крови: познавательная деятельность студентов на уроках биологии»

Цель учителя: создать условия для разработки коллективного проекта (как творческого продукта) на основе деятельного подхода и использования системно-обобщенных знаний студентов по данной теме.

Тип урока: проектный (практико-ориентированный).

Методы: частично-поисковые, исследовательские, метод конструктивного общения.

Форма организации учебной деятельности: групповая работа (КСО в малых группах).

Организация работы: Студенты делятся на 3-4 группы по 5-7 человек. Каждой группе предлагается изучить определённый аспект исследования крови:

- *Состав и функции крови* – изучение эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов.
- *Функции крови в организме* – транспортная, защитная, терморегуляторная функции.
- *Исследование крови в лабораторных условиях* – методы диагностики и анализов.

Результаты и обсуждения

На занятии преподаватель приветствует студентов, создаёт доброжелательную атмосферу, чтобы каждый чувствовал себя комфортно [6]. Подготовка к уроку включает запись темы, размещение необходимых материалов и лабораторного оборудования. Далее студенты распределяются по группам, где каждому участнику достаётся своя роль и задание.

Чтобы погрузиться в тему, обсуждается важность крови для организма. Студенты размышляют над вопросами: какие функции она выполняет, почему важно знать свою группу крови, какие существуют методы анализа. Каждая группа получает тему для исследования: состав крови и её функции, методы лабораторного анализа, а также роль крови в организме.

После обсуждения студенты приступают к исследовательской работе. Они изучают материалы, проводят опыты, анализируют полученные результаты. В процессе подготовки проекта создаются модели, схемы и презентации, которые помогут лучше объяснить их выводы [7].

Когда работа завершена, каждая группа представляет свои исследования. Студенты делятся результатами, показывают демонстрационные материалы, обсуждают полученные данные. Во время защиты проектов другие участники могут задавать вопросы, что делает процесс ещё более увлекательным и познавательным.

В завершение урока подводятся итоги: обсуждаются успехи, трудности, с которыми столкнулись студенты, и ключевые выводы. Экспертная группа оценивает проекты по таким критериям, как глубина исследования, логичность анализа и аргументированность выводов. Лучшие участники получают поощрения.

В процессе проведения этого занятия студенты приобретают опыт проектной деятельности: возможность «прожить» ситуацию в процессе работы над темой проекта.

Организация работы и результаты исследования:

Студенты были разделены на 3-4 группы по 5-7 человек, каждая из которых изучила определённый аспект исследования крови и представила свои результаты.

Первая группа: Студенты, изучая состав и функции крови, разделились на несколько групп для детального анализа различных компонентов крови. Студенты, распределённые в первую группу, провели детальное морфологическое исследование эритроцитов с использованием методик световой микроскопии и гематоксилиново-эозиновой окраски. При наблюдении под объективом с увеличением до 1000-крат, было выявлено, что эритроциты представляют собой двояковогнутые, биконкальные клетки, обладающие высоким содержанием гемоглобина, что обеспечивает их функциональную роль в транспорте кислорода и углекислого газа. Изучая цитоплазму, студенты отметили её однородную структуру и отсутствие ядерных включений, что является характерным для зрелых эритроцитов. Дополнительно, измерения показали, что диаметр клеток составляет около 7–8 мкм, что подтверждает нормальные морфологические параметры для данного типа клеток. Анализ микроструктуры позволил оценить эластичность клеточной мембраны, важную для деформации эритроцитов при прохождении через узкие капилляры, и подтвердил их роль в обеспечении газообмена в тканях организма. Вторая группа студентов сосредоточилась на изучении лейкоцитов, используя метод дифференциального подсчёта и морфологическую оценку клеточного состава. Под микроскопом лейкоциты продемонстрировали высокую морфологическую изменчивость, что позволило классифицировать их на гранулоцитарные (нейтрофилы, эозинофилы, базофилы) и агранулоцитарные (лимфоциты и моноциты). Нейтрофилы, наблюдаемые при использовании специального окрашивания, отличались наличием многолобного ядра с сегментированными долями, что типично для полиморфноядерных клеток, задействованных в фагоцитозе. Лимфоциты, напротив, характеризовались крупными округлыми ядрами, заполняющими значительную часть объёма клетки, что указывало на их ключевую роль в специфическом иммунном ответе. Кроме того, наблюдения выявили различия в гранулах цитоплазмы, что позволило сделать выводы о функциональной специализации данных клеток. Такой комплексный анализ способствовал углублению понимания адаптивных и врождённых механизмов иммунной защиты организма. Третья группа студентов провела исследование тромбоцитов, используя метод микроскопии с применением специальных окрашивающих реагентов, позволяющих выделить их микроструктурные особенности. Под микроскопом тромбоциты проявили нерегулярную, фрагментарную форму с выраженными псевдоподобными выступами, что свидетельствует о высокой пластичности их клеточных мембран и готовности к активации в условиях повреждения сосудов. Студенты провели количественный анализ, определив среднюю концентрацию тромбоцитов в образце, а также оценили морфологические параметры, подтверждающие их участие в процессах свертывания крови. Экспериментальные наблюдения показали, что при наличии сосудистой травмы тромбоциты быстро агрегируют, образуя первичный гемостатический «пробок», что предотвращает кровопотери. Полученные данные позволили студентам не только освоить теоретические аспекты гемостаза, но и оценить практическую значимость тромбоцитов в поддержании целостности сосудистой системы и обеспечении нормального функционирования организма (таблица 1).

Таблица 1 – Анализ состава крови: результаты студенческого исследования

№	Компонент	Методы исследования	Морфологические особенности	Функциональная роль	Экспериментальные наблюдения
1	Эритроциты	Световая микроскопия, гематоксилин-эозинная окраска	двойковогнутые, биконкавные клетки; отсутствие ядер; диаметр 7–8 мкм; высокая эластичность клеточной мембраны	Транспорт кислорода и углекислого газа	При наблюдении выявлена эффективная деформация клеток для прохождения через узкие капилляры, что обеспечивает оптимальный газообмен в тканях организма.
2	Лейкоциты	Дифференциальный подсчёт, морфологическая оценка состава	Представлены гранулоцитарными (нейтрофилы, эозинофилы, базофилы) и агранулоцитарными (лимфоциты, моноциты) клетками; нейтрофилы – с сегментированными ядрами, лимфоциты – с крупными округлыми ядрами	Иммунная защита: фагоцитоз, специфический иммунный ответ	Различия в гранулемах цитоплазмы позволили сделать выводы о функциональной специализации клеток, что способствует глубокому пониманию адаптивных и врождённых механизмов иммунитета.
3	Тромбоциты	Световая микроскопия с использованием специальных окрашивающих реагентов	Нерегулярная, фрагментарная форма с выраженными псевдоподобными выступами; высокая пластичность клеточной мембраны	Гемостаз: свертывание крови, формирование тромбов для предотвращения кровопотерь	Быстрая агрегация тромбоцитов при наличии сосудистой травмы, формирование первичного гемостатического «пробка», что подтверждает их критическую роль в предотвращении кровопотерь.

Эти результаты демонстрируют синергетическое взаимодействие всех компонентов крови, что является критически важным для поддержания гомеостаза и жизнедеятельности организма. Практическая работа с микропрепаратами способствовала закреплению теоретических знаний и развитию навыков лабораторного анализа, что является важным этапом в подготовке будущих специалистов в области биологии и медицины [8].

Вторая группа: В рамках проекта студенты провели комплексное исследование функциональных возможностей крови в организме, сосредоточившись на трёх ключевых аспектах: транспортной, защитной и терморегуляторной функциях. Для оценки транспортной функции группы провели эксперимент по измерению уровня кислорода в крови до и после физической нагрузки, что позволило увидеть, как кровь эффективно переносит кислород к тканям и органам [9]. Отдельная группа изучала защитную функцию крови, проводя лабораторные эксперименты с использованием искусственно введённых антигенов, что

продемонстрировало активность иммунных клеток – лейкоцитов в борьбе с потенциальными патогенами. Третья группа сосредоточилась на терморегуляторных аспектах, исследуя влияние изменения температуры и сосудистых реакций на состав крови. Эксперименты показали, что кровь участвует в поддержании постоянной температуры тела, благодаря способности сосудов расширяться или сужаться в зависимости от внешних условий. Полученные данные подтвердили, что кровь выполняет жизненно важные многофункциональные задачи, обеспечивая транспорт питательных веществ, защиту от инфекций и терморегуляцию, что является залогом стабильного функционирования организма.

Третья группа: Для углубленного изучения клеточного состава крови студенты организовали лабораторное занятие, в ходе которого использовался метод микроскопии.

Каждая группа тщательно подготовила образцы крови: отбор проб, их фиксация и последующее окрашивание с помощью специализированных реагентов, что позволило выделить основные клеточные компоненты [10]. С применением светового микроскопа были исследованы морфологические характеристики эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов (фото-1). Студенты измеряли размеры клеток, анализировали их форму и выявляли особенности распределения в поле зрения, что способствовало глубокому пониманию физиологических процессов, протекающих в организме. Дополнительно проводился количественный анализ клеток, что дало возможность сопоставить экспериментальные данные с нормативными значениями. Результаты лабораторного эксперимента подтвердили высокую точность и информативность микроскопии как метода исследования крови. Практический опыт позволил студентам освоить современные лабораторные методики, улучшить навыки работы с микроскопическим оборудованием и углубить знания в области гематологии, что является важным шагом в их профессиональной подготовке.

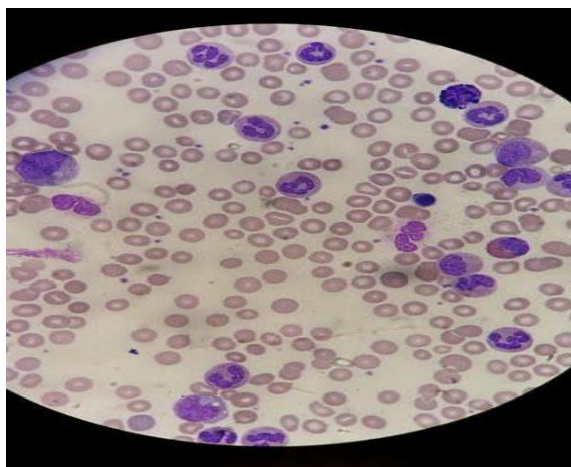


Рисунок 1 – Морфологическая характеристика мазка крови под микроскопом.

Работа всех групп была представлена в виде презентаций, обсуждений и практических демонстраций, что способствовало глубокому пониманию темы и развитию навыков анализа.

Оценка работы

Первая группа провели всестороннее исследование состава и функций крови, включая морфологическое исследование эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов. Применили методы дифференциального подсчета и микроскопию для оценки клеток. Доказали важность синергетического взаимодействия компонентов крови для поддержания гомеостаза. Вторая группа провели комплексное исследование транспортной, защитной и терморегуляторной функций крови. Эксперименты показали высокую эффективность кислородного транспорта, защиту от патогенов и влияние терморегуляции в организме. Третья группа организовали лабораторное занятие с использованием микроскопии для углубленного изучения клеток

крови, измеряли размеры клеток, проводили количественный анализ. Практикум способствовал овладению микроскопическими методами.

Общий итог: Все группы проделали качественную работу, продемонстрировав высокую степень вовлеченности и компетентности в выбранных областях. Работы были оценены на высокие баллы, отражающие качественное выполнение задач и углубленное понимание темы.

Заключение

Проектное исследование крови на уроках биологии представляет собой эффективную форму познавательной деятельности, объединяющую теоретическое обучение с практическими экспериментами. Такой подход не только углубляет знания о структуре и функциях крови, но и развивает у студентов навыки аналитического мышления, командной работы и научного исследования. Результатом является не просто получение нового знания, а формирование устойчивых компетенций, необходимых для будущей профессиональной деятельности и научного поиска.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Амиргалина Н. Білім берудің инновациялық технологияларының бірі – тірек конспектілері // Білім. – Алматы, 2009. – №4. – Б. 17–19.
2. Судаков К.В. Нормальная физиология: учебник для студентов мед. вузов / К.В.Судаков. – М.: МИА, 2006. – 919 с.
3. Ахметова А.С. Жобалық оқыту – білім алушылардың шығармашылық қабілетін дамытудың құралы ретінде // Педагогикалық ізденістер. – 2021. – №4. – Б. 25–30.
4. Проектная деятельность – средство саморазвития школьников [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/609092/>
5. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Под ред. Е.С. Полат. – М.: Академия, 2001. – 272 с.
6. Смирнов С.Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности: учеб. пособие. – М.: Академия, 2001. – 304 с.
7. Колесникова И.А. Проектная деятельность студентов в вузе. – М.: Академия, 2013. – 192 с.
8. Абдрасулова З., Пернебек К., Кеншилик А., Аманкелдиева А., Калекпер Р. Биологияны оқытуда заманауи техникалық құралдарды кешенді пайдалану // Вестник КазНУ. – 2020. – №62(1). – Б. 138–146.
9. Алипов Н.Н. Учебная программа по медицинской физиологии. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Практика, 2012. – 496 с., 200 ил.
10. Практикум по нормальной физиологии / Под ред. Н.А. Агаяняна, А.В.Коробковой. – М.: Высшая школа, 1983.

REFERENCES:

1. Amirgälina N. (2009). Bilim berudin innovatsiyalyq tehnologiyalarynyn biri – tirek konspektleri [One of the innovative technologies in education – support notes]. Bilim, No. 4, pp. 17–19.
2. Sudakov K.V. (2006). Normal'naya fiziologiya: uchebnik dlya studentov meditsinskikh vuzov [Normal physiology: Textbook for medical university students]. Moscow: MIA. 919 p.
3. Akhmetova A.S. (2021). Zhobalyk oqytu – bilim alushylardyn shygharmashylyq qabiletin damytudyn quraly retinde [Project-based learning as a tool to develop learners' creative abilities]. Pedagogikalyk izdenister, No. 4, pp. 25–30.
4. Proektnaya deyatel'nost' – sredstvo samorazvitiya shkol'nikov [Project activity as a means of students' self-development]. Available at: <http://festival.1september.ru/articles/609092/>
5. Polat E.S. (Ed.). (2001). Novye pedagogicheskie i informatsionnye tekhnologii v sisteme obrazovaniya [New pedagogical and information technologies in education]. Moscow: Akademiya. 272 p.

6. Smirnov S.D. (2001). *Pedagogika i psikhologiya vysshego obrazovaniya: ot deyatel'nosti k lichnosti* [Pedagogy and psychology of higher education: from activity to personality]. Moscow: Akademiya. 304 p.
7. Kolesnikova I.A. (2013). *Proektnaya deyatel'nost' studentov v vuze* [Students' project activities in university]. Moscow: Akademiya. 192 p.
8. Abdrasulova Z., Pernebek K., Kenshilik A., Amankeldieva A., Kalekper R. (2020). *Biologiyany oqytuda zamanauy tekhnikalyy quraldardy keshen'di paidalanu* [Comprehensive use of modern technical tools in teaching biology]. *Vestnik KazNU*, No. 62(1), pp. 138–146.
9. Alipov N.N. (2012). *Uchebnaya programma po meditsinskoy fiziologii* [Curriculum in medical physiology]. 2nd ed., rev. and ext. Moscow: Praktika. 496 p., 200 ill.
10. Agayan N.A., Korobkova A.V. (Eds.). (1983). *Praktikum po normal'noy fiziologii* [Practicum on normal physiology]. Moscow: Vysshaya shkola.

БИОЛОГИЯ ПӘНІ БОЙЫНША ЗЕРТХАНАЛЫҚ КУРСТА ЖОБАЛЫҚ ОҚЫТУДЫҢ ИННОВАЦИЯЛЫҚ ӘДІСТЕРІ: ТЕОРИЯДАН ТӘЖІРИБЕГЕ ДЕЙІН

*Анарбекова Г.Д., Утегалиева Р.С., Маматаева А.Т., Қайркелдықызы Ж.,
Даулетбаева М.М.**

Қазақ ұлттық қыздар педагогикалық университеті Қазақстан Республикасы, Алматы қ.
*e-mail: Gulchi_09@mail.ru, uteg56@mail.ru, mamataevabt@bk.ru, zhansaya_kh@mail.ru,
marjandmm19@gmail.com

Бұл мақалада биология пәні бойынша зертханалық курсқа енгізіліп жатқан жобалық оқытудың заманауи инновациялық әдістері қарастырылады. Негізгі назар жобалық тәсілдің студенттердің теориялық білімдері мен практикалық тәжірибесін тиімді біріктіруге қалай ықпал ететініне аударылған. Дәстүрлі, материалды жаттап алып, қайталауға негізделген оқыту формаларынан айырмашылығы, жобалық оқыту студенттердің зерттеушілік қызметке белсенді қатысуын көздейді, бұл олардың сыни ойлауын, аналитикалық қабілеттерін және ғылыми-зерттеу дағдыларын дамытуға ықпал етеді. Аталған әдістің негізгі элементі – курс құрамындағы практикалық жұмыс, мысалы, қан талдауын жүргізу және алынған мәліметтерді интерпретациялау. Мұндай тапсырмалар студенттерге тек теориялық білімдерін бекітіп қана қоймай, сонымен қатар адам ағзасында жүретін физиологиялық үдерістерді тереңірек түсінуге мүмкіндік береді. Ғылыми мини-жобалармен топта жұмыс істеу – тәжірибені жоспарлау, нәтижелерді талдау және негізделген қорытынды жасау сияқты дағдыларды қалыптастыруға көмектеседі. Мақалада ұсынылған дәстүрлі және жобалық оқыту формаларының салыстырмалы талдауы соңғысының айқын артықшылықтарын көрсетеді. Жобалық әдіспен оқытылған студенттер оқу материалын жақсы меңгеріп қана қоймай, тапсырмаларды орындау барысында бастамашылдық пен креативтілікті көбірек танытады. Сонымен қатар, студенттердің білім беру үдерісіне тартылу деңгейі артады. Курстың аясында жүргізілген зерттеу нәтижелері жобалық оқытудың болашақ биология мамандарын даярлаудағы жоғары тиімділігін дәлелдейді. Осыған орай, зертханалық сабақтарға жобалық тәсілді енгізу қазіргі білім беру талаптары жағдайында өзекті ғана емес, сонымен қатар қажетті екендігі туралы қорытынды жасауға болады.

Кілт сөздер: қан, зертхана, жобалық оқыту, инновациялар, биология, микроскопия, зерттеушілік дағдылар.

INNOVATIVE METHODS OF PROJECT-BASED LEARNING IN BIOLOGY LABORATORY COURSE: FROM THEORY TO PRACTICAL EXPERIENCE

G.D. Anarbekova, R.S. Utegalieva, A.T. Mamataeva, Zh. Kayrkeldykyzy,
M.M. Dauletbaeva*

Kazakh National Women's Teacher Training University, Republic of Kazakhstan, Almaty
*e-mail: Gulchi_09@mail.ru, uteg56@mail.ru, mamataevabt@bk.ru, zhansaya_kh@mail.ru,
marjandmm19@gmail.com

This article discusses modern innovative methods of project-based learning implemented in a laboratory course in biology. The main focus is on how the project approach contributes to the effective integration of theoretical knowledge and practical experience of students. In contrast to traditional forms of teaching focused on memorization and reproduction of material, project-based learning involves active inclusion of students in research activities, which contributes to the development of their critical thinking, analytical skills and research skills. A key element of this approach is the practical component of the course, including, for example, blood analysis and interpretation of the obtained data. Such tasks allow students not only to consolidate their theoretical knowledge, but also to better understand the physiological processes occurring in the human body. Team work on scientific mini-projects contributes to the formation of skills to plan an experiment, analyze the results and make reasonable conclusions. The comparative analysis of traditional and project-based forms of learning presented in the article shows the clear advantages of the latter. Students who study using the project methodology demonstrate higher results in the assimilation of educational material, as well as show more initiative and creativity in the performance of tasks. In addition, the level of students' involvement in the educational process increases. The results of the research conducted within the framework of the course confirm the high efficiency of project-based learning in the training of future specialists in the field of biology. Thus, we can conclude that the introduction of the project approach in laboratory classes is not only relevant, but also necessary in the conditions of modern educational requirements.

Keywords: blood, laboratory, project-based learning, innovation, biology, microscopy, research skills.