

**2 Бөлім**  
**ОҚЫТУДАҒЫ ҚАЗІРГІ БІЛІМ БЕРУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ**  
**Раздел 2**  
**СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**  
**ОБУЧЕНИЯ**  
**Part 2**  
**MODERN EDUCATIONAL TECHNOLOGIES OF TEACHING**

---

**УДК 372.8:002**

**МРНТИ 14.35.09**

**<https://doi.org/10.48371/PEDS.2026.82.3.019>**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ С  
ПОМОЩЬЮ МЕТОДИКИ «LIVE CODING»**

Боранкулов Б.А.<sup>1</sup>, \*Керимбеков Е.Р.<sup>2</sup>, Уалиханова Б.С.<sup>3</sup>, Сартаева Х.М.<sup>4</sup>  
<sup>1,\*,2,3,4</sup>Южно-Казахстанский педагогический университет имени Өзбекәлі  
Жәнібеков, Шымкент, Казахстан

**Аннотация.** Программирование является одним из необходимых навыков XXI века в условиях развития цифровой экономики и активного проникновения искусственного интеллекта во многие сферы деятельности. Кроме того, программирование является важной составляющей технологий искусственного интеллекта. Изучение программирования – задача непростая, требующая внедрения и использования специальных подходов для повышения эффективности обучения. В данном исследовании рассматриваются и анализируются преимущества и недостатки методики обучения программированию «Live Coding». В исследовании участвовали 35 студентов Южно-Казахстанского педагогического университета имени Өзбекәлі Жәнібеков и 31 студент университета имени Ж.А. Ташенева, обучающиеся на 2 курсе по специальности 6B01503 «Подготовка учителей информатики». В исследовании применялись следующие методы: анкетирование, системный и сравнительный методы анализа литературы. Исследование основано на результатах эксперимента и анализе международных публикаций, цитируемых в базах Web of Science и Scopus, и отечественной публикации, выпущенных с 2012 по 2025 год. Данное исследование показало эффективность модели обучения с помощью методики «Live Coding». Использование методики «Live Coding» может повысить мотивацию, интерес, активность и вовлеченность обучающихся, удерживать их фокус при объяснении сложных и абстрактных понятий в программировании. По результатам исследования рекомендуется внедрение методики «Live Coding» в процесс обучения программированию. Данное

исследование имеет практическую значимость для будущих учителей информатики в школе, исследователей в будущих научных работах, изучающих эффективные методы обучения программированию, а также для преподавателей в технических и педагогических вузах, осуществляющих подготовку специалистов в сфере информационных технологий.

**Ключевые слова:** активные методы обучения, обучение программированию, методика «Live Coding», интерактивное обучение, вовлеченность студентов, синхронное обучение, коллаборативное обучение, практическое обучение

## **Введение**

В связи с проникновением информационных технологий во все сферы деятельности, программирование является ключевым навыком XXI века и частью обязательного образования. Кроме того, программирование развивает вычислительное мышление, в результате чего развивается также логическое мышление. Сформированное вычислительное мышление способствует развитию креативности, системного и критического мышления. Также навыки программирования открывают двери к современным профессиям, к таким как: разработчик программ и сервисов, веб-разработчик, разработчик мобильных приложений и игр, тестировщик, аналитик данных, «data scientist», инженер по робототехнике, специалист по искусственному интеллекту, DevOps-инженер, менеджер проектов в IT-проектах и др. Умение программировать может пригодиться даже для аудиторов, бизнес-аналитиков и финансистов поскольку позволяет им работать с глубоким анализом данных.

Значимость цифровизации и активного внедрения технологий искусственного интеллекта отметил Президент Республики Казахстан Касым-Жомарт Токаев в своем Послании народу в 2025 году [1]. Разработка проектов с элементами искусственного интеллекта невозможна без знаний в области программирования, так как все элементы ИИ создаются и управляются программным кодом.

Изучение программирования – процесс многогранный и сложный поэтому использование эффективных методик и подходов при обучении программированию является актуальной задачей. Существуют различные подходы и методики обучения программированию, к примеру Рахметов М.Е. и Куанбаев Б.У. [2] в своем исследовании предлагают обучать программированию с помощью специальных квест-игр с использованием элементов геймификации и искусственного интеллекта. Также существуют следующие подходы и методики обучения программированию: обучение с помощью чат-ботов на основе искусственного интеллекта, проектный метод, визуальное программирование и т.д. В данной статье рассматривается подход к обучению программирования на основе методики «Live Coding».

Согласно статье А. Selvaraj и других [3] методика «Live Coding» развивает у обучающихся навыки отладки программного кода, повышает

вовлеченность и удерживает внимание, развивает навыки тестирования программного кода, так как преподаватель в режиме реального времени, «на ходу» тестирует код на практике. В то же время данная методика зависит от мастерства преподавателя, он должен обладать хорошими знаниями в предметной области, быть гибким и уметь параллельно с написанием программного кода объяснять его, следить за аудиторией, анализировать, а также не должен бояться ошибиться при студентах.

В исследовании А. Nederbragt и других [4] вводится термин «Participatory live coding» при котором преподаватель пишет код в реальном времени, а студенты повторяют его за ним либо выполняют небольшие упражнения на своих компьютерах. Этот подход является активным при котором обучающиеся участвуют в процессе, а не занимают пассивную позицию.

В еще одном исследовании А. Shah и других [5] предлагается свой вариант методики «Live Coding» в рамках которой студенты сперва самостоятельно выполняют задание и создают код, затем обсуждают решения с одноклассниками и только потом наблюдают в режиме реального времени как преподаватель решает это задание.

Согласно исследованию А. G. Soosai Raj и других [6] подход «Live Coding» подразумевает, что преподаватель пишет код во время занятия, студенты наблюдают весь процесс написания программы, то есть код пишется с нуля, без использования заранее подготовленного шаблона, также преподаватель во время написания программы комментирует свои решения и объясняет тему, регулярно тестирует и компилирует код.

А. Shah и другие [7] предлагают подход «Live Coding» при котором преподаватель намеренно делает ошибки чтобы продемонстрировать обучающимся типичные ошибки и передать им опыт по их выявлению и исправлению. Преподавателю рекомендуется выполнять программу после каждого фрагмента и демонстрировать результаты ее работы классу, это способствует удержанию внимания аудитории и более глубокому пониманию работы программного кода. Также в статье упоминается, что методика «Live Coding» не дает существенных различий в успеваемости при обучении программированию.

В статье Н. С. Hung [8] предлагается свой подход «Live Coding» при котором записывались видеоматериалы с объяснениями, комментариями и написанием программного кода преподавателем в режиме реального времени и далее данные видеоматериалы использовались в перевернутом обучении, то есть обучающиеся смотрели видеоматериалы самостоятельно. Также в рамках данного исследования применялась практика аннотирования кода, то есть обучающимся предоставлялась возможность делать заметки, а также пересматривать заметки одноклассников.

А. R. Masegosa и другие [9] утверждают, что обучение с помощью методики «Live Coding» дает больше свободы преподавателю и возможность импровизировать во время занятия, он может менять задания и варианты

написания кода «на ходу». При использовании методики «Live Coding» у обучающихся задействуются не только аудиальный (слух), но и визуальный каналы (написание и демонстрация кода). Также студенты наблюдают за тем как преподаватель делает ошибки и исправляет их, что является хорошей составляющей обучения программированию.

### **Материалы и методы**

В целях изучения проблемы обучения программированию с помощью методики «Live Coding» использовались системный и сравнительный, обобщающий методы анализа данных, а также анкетирование. Опросы были созданы с оценкой по рейтинговой шкале от 1 до 5 баллов и были проведены после завершения экспериментального обучения. Исследование основано на анализе международных публикаций, цитируемых в базах Web of Science и Scopus, и отечественной публикации, опубликованных в период с 2012 по 2025 год, а также на основе полученных результатах анкетирования.

Основными целями данного исследования являются изучение преимуществ и недостатков методики «Live Coding», проблем и ограничений при внедрении данной методики. Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи:

- провести анализ зарубежной и отечественной литературы, касающейся методики обучения программирования «Live Coding»;
- провести оценку отношения студентов к методике обучения программирования «Live Coding» с помощью анкетирования;
- провести эксперимент с использованием методики «Live Coding» для определения ее эффективности;
- разработать практические рекомендации по использованию методики «Live Coding» в процессе обучения программированию.

В исследовании участвовали 35 студентов Южно-Казахстанского педагогического университета имени Өзбекәлі Жәнібеков и 31 студент университета имени Ж.А. Ташенева, обучающиеся на 2 курсе по специальности 6В01503 «Подготовка учителей информатики». Обучение программированию в рамках эксперимента проводилось с помощью методики «Live Coding», реализованной в коллаборативном формате.

### **Результаты и обсуждение**

Согласно обзору, проведенному А. Selvaraj и других [3] различные исследования дают свое определение «Live Coding», выделяются следующие его разновидности, по роли участников учебного процесса: преподавательский, студенческий, коллаборативный, по формату проведения: синхронный, асинхронный. В преподавательском варианте педагог является инструктором, сам пишет код и объясняет его, в студенческом обучающийся является ведущим, пишет и комментирует код, данный вариант встречается редко, что касается коллаборативного

подхода: преподаватель и студенты совместно пишут код, студенты активно вовлекаются и предлагают следующие шаги. По формату проведения «Live Coding» бывает синхронным и асинхронным, при синхронном формате преподаватель пишет и объясняет код в режиме реального времени, а асинхронный формат подразумевает предоставление заранее записанного на видео процесса написания и объяснения кода для обучающихся. При асинхронном формате отмечается, что обучающиеся не получают эффекта «живой» интеракции, они могут пассивно смотреть запись, внимание удерживается хуже и понижается мотивация. В большинстве случаев под «Live Coding» подразумевается коллаборативный тип и синхронный формат обучения.

Таблица 1 - Подходы «Live Coding» в обучении программированию

| Подход «Live Coding» | Роли                                                                                                                         | Активность студентов                                                                                                                        | Преимущества                                                                                | Недостатки                                                      |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Преподавательский    | Преподаватель выступает в роли инструктора, сам пишет код в реальном времени и объясняет его                                 | Студенты являются наблюдателями по большей части, иногда задают вопросы                                                                     | Фокус студентов на усвоение учебного материала, а не на принятие решений                    | Пассивное участие обучающегося может повлечь снижение мотивации |
| Студенческий         | Обучающийся выступает в роли ведущего, самостоятельно пишет код, преподаватель выполняет функцию консультанта                | Обучающиеся сами пишут код, объясняют его, комментируют и исправляют ошибки                                                                 | Развитие у обучающегося самостоятельности и самоорганизации, формирование навыков рефлексии | Сложен в реализации и зависит от конкретно-го обучающегося      |
| Коллаборативный      | Преподаватель и студенты пишут код вместе, проводят анализ, студенты предлагают свои решения и обсуждают их с преподавателем | Студенты активно участвуют в обсуждении, помогают преподавателю в написании кода, а также пишут код в рамках данных им практических заданий | Развитие навыков командной работы и коммуникации                                            | Возможная неравномерная активность обучающихся                  |

Во время эксперимента все 35 студентов Южно-Казахстанского педагогического университета имени Өзбекәлі Жәнібеков и 31 студент университета имени Ж.А. Ташенева обучались по методике обучения программирования «Live Coding», реализованной в коллаборативном формате. После окончания экспериментального обучения было проведено анкетирование по определению отношения студентов к использованию

методики «Live Coding», выявление недостатков и негативного отношения к использованию методики, а также на понимание необходимости использования методики «Live Coding» в обучении программированию.

Так как обучение проводилось в коллаборативном формате, студенты активно вовлекались в процесс обучения, участвовали в написании кода, исправлении ошибок в нем, задавали вопросы преподавателю.

Результаты анкетирования по определению отношения обучающихся к методике «Live Coding» представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Отношение студентов к использованию методики «Live Coding» в обучении программированию

| Вопрос-утверждение                                                             | 1(%) | 2(%) | 3(%) | 4(%) | 5(%) |
|--------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Методика «Live Coding» способствует лучшему пониманию логики программного кода | 3,0  | 6,1  | 12,1 | 33,3 | 45,5 |
| Процесс обучения стал более наглядным                                          | 3,0  | 6,1  | 15,2 | 39,4 | 36,4 |
| Я стал лучше понимать последовательность выполнения программы                  | 3,0  | 6,1  | 12,1 | 30,3 | 48,5 |
| Моя мотивация к обучению повысилась                                            | 3,0  | 6,1  | 15,2 | 36,4 | 39,4 |
| Я стал чаще задавать вопросы и предлагать варианты решений                     | 6,1  | 6,1  | 12,1 | 42,4 | 33,3 |
| Методика повысила мою уверенность при написании кода                           | 3,0  | 6,1  | 12,1 | 31,8 | 47,0 |
| Мои навыки программирования улучшились                                         | 6,1  | 6,1  | 12,1 | 40,9 | 34,8 |
| После занятий с методикой мне легче выполнять задания самостоятельно           | 3,0  | 6,1  | 13,6 | 27,3 | 50,0 |

По результатам опроса, мы можем наблюдать, что у обучающихся повысилась их мотивация и они стали более активными, стали задавать вопросы чаще, а также их навыки программирования улучшились. Отмечается, что 48,5% обучающихся оценили максимальным баллом показатель, отражающий то, что они стали лучше понимать последовательность выполнения программы.

Большинство обучающихся отметили, что стали более активными и стали задавать вопросы чаще, более того предлагали свои собственные варианты решений, демонстрируя критическое мышление и навыки решения проблем. Все это способствует повышению концентрации внимания обучающихся, у них повышается уровень умений и навыков, увеличивается объём усвоенных знаний.

Согласно результатам опроса, обучающиеся оценили максимальным баллом показатели, отражающие то, что методика повысила их уверенность при написании кода, а также тот факт, что им стало легче выполнять задания самостоятельно. Студенты становятся более самостоятельными, так как видят процесс написания кода преподавателем и это способствует формированию у них уверенности в собственных возможностях, как

следствие, им в свою очередь уже легче психологически и ментально при написании собственного кода.

Также, мы можем наблюдать, что большинство обучающихся указали на улучшение своих навыков программирования. В рамках применения методики «Live Coding» учебный материал дается в виде практических заданий, таких как к примеру создание программ, создание алгоритмов, написание хорошо структурированного и правильно оформленного кода, поиск и исправление ошибок в коде, рефакторинг и улучшение существующих программ. В результате у обучающихся развиваются практические навыки программирования.

Анализ полученных ответов показал положительную оценку и что в целом обучающиеся воспринимают методику «Live Coding» как эффективную, что также подтверждают рассмотренные исследования. Студенты отмечают, что обучение с помощью методики способствует лучшему усвоению и пониманию логики работы программного кода и сделало процесс обучения наглядным, так как они могли наблюдать в режиме реального времени пошаговый процесс создания программного кода. Это позволяет обучающимся видеть как взаимодействуют различные части программного кода и какая у них взаимосвязь. Согласно исследованию Y. Lin и других [10] наглядная демонстрация создания программного кода с объяснением темы способствуют лучшему усвоению сложных тем.

Также результаты анкетирования подтверждаются и поддерживаются данными опроса литературного обзора. Анализ научной литературы позволяет наблюдать следующее:

В рамках методики «Live Coding» студенты набираются практические навыки, наблюдая за тем как преподаватель пишет код, делает ошибки. В исследовании N. Giacaman [11] особенно подчеркивается роль методики «Live Coding» при изучении такого сложного направления как параллельное программирование. Методика делает процесс обучения понятным, снимает страх перед сложными концепциями, повышает вовлеченность.

В исследовании Y. Lin и других [10] отмечается факт того, что у студентов есть возможность наблюдать за ходом мыслей преподавателя во время обучения с применением методики «Live Coding», что упрощает понимание и усвоение учебного материала. Также в статье упоминается, что предварительное объяснение кода через нарисованные преподавателем блок-схемы улучшает восприятие материала.

Вторая группа вопросов была направлена на выявление недостатков использования методики «Live Coding» (таблица 3).

Таблица 3 - Выявление недостатков и негативного отношения студентов к использованию «Live Coding» в обучении программированию

| Вопрос-утверждение                                                                                             | 1(%) | 2(%) | 3(%) | 4(%) | 5(%) |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Мне затруднительно во время занятия следить за написанием кода и объяснениями преподавателя в реальном времени | 36,4 | 30,3 | 9,1  | 12,1 | 12,1 |

|                                                                                                                       |      |      |      |      |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| При обучении с помощью методики «Live Coding» повышается когнитивная нагрузка и усложняется усвоение нового материала | 7,6  | 39,4 | 15,2 | 10,6 | 27,3 |
| Преподаватель не всегда успевает отвечать на вопросы                                                                  | 12,1 | 12,1 | 9,1  | 33,3 | 33,3 |
| Методика затрачивает больше времени по сравнению с традиционным подходом                                              | 12,1 | 25,8 | 37,9 | 13,6 | 10,6 |
| Методика вызывает у меня напряженность и тревожность                                                                  | 18,2 | 36,4 | 27,3 | 12,1 | 6,1  |
| Методика подходит не для всех тем по программированию                                                                 | 15,2 | 25,8 | 39,4 | 10,6 | 9,1  |
| Я усваиваю материал хуже, чем при традиционном подходе                                                                | 36,4 | 33,3 | 12,1 | 10,6 | 7,6  |
| Методика не учитывает мои индивидуальные способности при обучении                                                     | 6,1  | 9,1  | 30,3 | 39,4 | 15,2 |

По итогам анализа предоставленных ответов в таблице 3, можно сделать вывод о том, что наряду с положительными сторонами методики «Live Coding» имеются и недостатки. Так, например, большинство обучающихся ответили, что преподаватель не всегда успевает отвечать на их вопросы. Это происходит ввиду того, что преподаватель вынужден затрачивать больше времени, чем при традиционном формате обучения. Написание кода в режиме реального времени, а также его объяснение занимает много времени, приходится размышлять, создавать, анализировать и писать код, объяснять его работу и рассказывать новый материал по теме занятия. Также мы можем наблюдать, что лишь малая часть обучающихся отметила, что они усваивают материал хуже, чем при традиционном подходе в обучении программированию. Это вероятно происходит ввиду того, что написание и объяснение кода в режиме реального времени вовлекает в процесс, вызывает интерес.

Несмотря на тот факт, что методика вовлекает обучающихся в процесс обучения, позволяет удерживать их внимание, согласно результатам опроса мы можем наблюдать, что небольшая часть обучающихся отметила повышение когнитивной нагрузки при объяснении новых тем. Обучающимся приходится одновременно следить за программным кодом, который пишется в реальном времени и объяснениями преподавателя, а также им необходимо успевать делать записи.

Наряду с этим, обучающиеся отметили, что методика «Live Coding» не вызывает у них ощущения напряженности и тревожности. В исследовании Y. Lin и других [10] отмечается, что пошаговое объяснение учебного материала с практическими заданиями способствует лучшему пониманию учебного материала, создает ощущение уверенности в собственных знаниях.

Также обучающиеся среди недостатков отметили тот факт, что ввиду интенсивной подачи материала, преподавателю не всегда удается обеспечить индивидуальный подход к каждому из них.

Согласно литературному обзору удалось выявить следующие недостатки методики «Live Coding»:

Согласно исследованию С.Н. Chen и Р. J. Guo [12] преподаватели при использовании методики «Live Coding» испытывают ряд неудобств, к примеру им неудобно постоянно переключаться между окнами программ для демонстрации слайдов (Power Point), написания программного кода (среда разработки) и поиска необходимой информации (веб-браузер). Авторы предлагают инструмент, который объединяет все эти компоненты в одном окне.

В исследовании R. Mariescu-Istodor и A. Gröhn [13] отмечается что основной проблемой методики является когнитивная нагрузка на преподавателя. В статье предлагается прикладное решение – инструмент LEO, который устраняет синтаксические и технические ошибки в программном коде, позволяет преподавателю сосредоточиться на взаимодействии с обучающимися, а не на написании программного кода. Инструмент решает проблему перегрузки преподавателя автоматическим написанием заранее подготовленного программного кода в режиме реального времени, имитируя иллюзию набора кода и позволяя преподавателю сосредоточиться на занятии, активнее отвечать на вопросы обучающихся и лучше управлять аудиторией.

В таблице 4 представлены результаты опроса на понимание необходимости обучения программированию с помощью методики «Live Coding».

Таблица 4 - Понимание необходимости использования методики «Live Coding» в обучении программированию

| Вопрос-утверждение                                                            | 1(%) | 2(%) | 3(%) | 4(%) | 5(%) |
|-------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Методика «Live Coding» необходима при обучении программированию               | 3,0  | 6,1  | 21,2 | 33,3 | 36,4 |
| Без методики обучение программированию менее интересное                       | 1,5  | 4,5  | 18,2 | 33,3 | 42,4 |
| Методика помогает мне подготовиться к работе с реальными задачами из практики | 3,0  | 6,1  | 15,2 | 36,4 | 39,4 |
| Обучение с помощью методики упрощает понимание сложных тем                    | 1,5  | 3,0  | 22,7 | 34,8 | 37,9 |
| С помощью методики я глубже понимаю материал                                  | 3,0  | 6,1  | 21,2 | 33,3 | 36,4 |
| Благодаря методике я лучше понимаю процесс отладки программного кода          | 6,1  | 6,1  | 12,1 | 34,8 | 40,9 |
| Методика делает процесс обучения прозрачным и понятным                        | 1,5  | 3,0  | 21,2 | 33,3 | 40,9 |
| Обучение с помощью методики способствует более прочному усвоению материала    | 3,0  | 6,1  | 18,2 | 34,8 | 37,9 |

В целом обучающиеся подтвердили необходимость и актуальность методики «Live Coding». Студенты признали, что обучение с методикой более интересное и вовлекает их в процесс обучения. Программный код пишется в реальном времени, обучающимся интересно «заработает» ли программа,

таким образом стимулируются их внимание и участие. Необходимо отметить также, что обучающиеся признали, что методика помогает подготовить их к задачам из реальной жизни, к решению практических задач. Обладание практическими навыками лучше подготовит обучающихся к рынку труда, они могут стать более востребованными специалистами.

Вместе с тем, обучающиеся отметили, что обучение с помощью методики «Live Coding» упрощает понимание сложных тем. Теория подкрепляется практикой, обучающиеся вместе с преподавателем пошагово делают задания, что улучшает усвоение нового материала. Обучающиеся видят процесс разработки программного кода, логику рассуждений и ход мыслей преподавателя, как он допускает и исправляет свои ошибки. Упрощение понимания сложных тем, работа с практическими задачами, повышение интереса к процессу создания программного кода позволяют глубже понять материал, что подтверждается ответами опроса.

Наряду с этим, обучающиеся отметили, что благодаря методике «Live Coding» они лучше освоили навыки отладки программного кода. Отладка кода является важной составляющей навыков программиста, она позволяет обнаруживать и устранять ошибки и «баги» в программном коде. В режиме реального времени обучающиеся наглядным образом наблюдают как преподаватель делает отладку программного кода, выявляет ошибки, анализирует причины их возникновения и поэтапно устраняет их.

Анализируя результаты опроса, можно отметить, что по мнению респондентов методика «Live Coding» делает процесс обучения доступным и понятным. Преподаватель наглядно показывает и объясняет код, обучающиеся могут анализировать алгоритм действий преподавателя. Все это снижает когнитивную нагрузку и упрощает усвоение нового учебного материала, к примеру понимание логики работы алгоритмов.

Аналогичным образом мы можем наблюдать, что согласно ответам обучающихся обучение с помощью методики «Live Coding» способствует более прочному усвоению материала. У обучающихся формируется более глубокое понимание работы и логики программного кода. Благодаря объяснению и обучению на практических примерах, у обучающихся формируется хорошая база для дальнейшей работы над реальными практическими задачами после окончания обучения и трудоустройства. Ввиду того, что студенты в режиме реального времени видят процесс чередующейся отладки и написания кода, результаты его работы, у них формируются более устойчивые знания и формируются более прочные нейронные связи.

Анализ литературы также подтверждает необходимость использования методики «Live Coding» в обучении программированию:

К примеру в исследовании Н. Du и других [14] Engagement отмечается, что большинство студентов считают методику «Live Coding» вовлекающей, а также что она помогает лучше понять процесс программирования. Обучающиеся особо оценили построены объяснения программного кода,

возможность видеть дизайн и логику мышления преподавателя, а также процесс отладки программного кода и поиска альтернативных решений.

Также в исследовании М. J. Rubin [15] обучающиеся отдавали предпочтение больше живому объяснению кода с написанием программного кода в реальном времени чем объяснение только с помощью презентаций. Более 90% студентов ответили, что видеть процесс написания и создания программного кода преподавателем оказалось намного эффективнее чем видеть готовое решение. Особенно отмечается ценность и важность умышленного допущения ошибок преподавателем как обучающего приема. Согласно статье методика «Live Coding» эффективна для обучения процессу отладки программного кода, понимания типичных ошибок начинающих (ошибки с типами данных, синтаксические ошибки и др.), хорошо готовит студентов к крупным и прикладным проектам, так как ориентирована на формирование практических навыков и умений.

### **Заключение**

Сложность в обучении программированию обуславливает учителей использовать новые подходы в обучении, повышающих эффективность и мотивацию обучающихся. Анализ литературы и проведенный эксперимент показывает, что методика «Live Coding» способна увлечь обучающихся и захватить их внимание, предлагая наглядное описание процесса создания программного кода и процесса принятия решений, хода мыслей преподавателя, а также допущенных им ошибок и вариантов их исправления. Методика «Live Coding» позволяет студентам быть более уверенным в своих возможностях в обучении программированию и снижает психологический барьер при работе с программным кодом. Это особенно важно при начальном обучении программированию, а также при обучении сложным видам программирования, таким как процедурное и параллельное программирование.

Согласно результатам эксперимента и проведенному анализу литературы, были выработаны следующие рекомендации:

1. Для повышения эффективности обучения и вовлечения студентов рекомендуется сочетать методику «Live Coding» с самостоятельными практическими заданиями.

2. В целях снижения когнитивной нагрузки и на преподавателя, и на студента при одновременном написании кода и объяснения темы предлагается делать паузы к примеру для обсуждения и разъяснения возникающих вопросов.

3. Рекомендуется использовать методику «Live Coding» в коллаборативном формате так как такой формат вовлекает обучающихся, они учатся не только на ошибках преподавателя, но и на своих.

4. Целесообразно при использовании методики «Live Coding» учитывать уровень подготовки обучающихся, адаптируя под них материал и темп его подачи.

5. Рекомендуется перед проведением занятий с методикой «Live Coding» объяснить тему в виде блок схем, это будет снижать когнитивную нагрузку на обучающихся и улучшит восприятие учебного материала.

6. Перед внедрением методики «Live Coding» преподавателю следует пройти методическую подготовку, включающую навыки работы с аудиторией, умение параллельно писать программный код и объяснять его.

## ЛИТЕРАТУРА

[1] Послание Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана «Казахстан в эпоху искусственного интеллекта: актуальные задачи и их решения через цифровую трансформацию». – 2025, 8 сентября. <https://www.akorda.kz/ru/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana-kazahstan-v-epohu-iskusstvennogo-intellekta-aktualnye-zadachi-i-ih-resheniya-cherez-cifrovuyu-transformaciyu-8851452.01.2026>

[2] М.Е. Рахметов, Б.У. Куанбаева. Повышение готовности учителей информатики к обучению языку Python: платформы геймификации и искусственного интеллекта // Известия КазУМОиМЯ имени Абылай хана. Серия «Педагогические науки». – 2025. – № 3(78). - 420-435 с. <https://doi.org/10.48371/PEDS.2025.78.3.026%20>

[3] A. Selvaraj, R.E. Zhang, L. Porter, R. Soosai, A. Gerald. Live Coding: A Review of the Literature. // Conference: ITiCSE 2021: 26th ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education. – 2021. – p. 164-170. <https://doi.org/10.1145/3430665.3456382>

[4] A. Nederbragt, R.M. Harris, A. P. Hill, G. Wilson, Greg. Ten quick tips for teaching with participatory live coding. // PLOS Computational Biology. – 2020. – 16(9):e1008090 <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1008090>

[5] A. Shah, F. Alhumrani, W. G. Griswold, L. Porter, A.G. Soosai Raj. A Comparison of Student Behavioral Engagement in Traditional Live Coding and Active Live Coding Lectures. //ITiCSE 2024: Innovation and Technology in Computer Science Education – 2024. – p. 513-519. <https://doi.org/10.1145/3649217.3653537>

[6] A.G. Soosai Raj, P. Gu, E. Zhang, A. X. Annie R & J. Williams, R. Halverson, J.M. Patel. Live-coding vs Static Code Examples: Which is better with respect to Student Learning and Cognitive Load? // ACE'20: Twenty-Second Australasian Computing Education Conference – 2020. – p. 152-159. <https://doi.org/10.1145/3373165.3373182>

[7] A. Shah, V. Agarwal, M. Granado, J. Driscoll, E. Hogan, L. Porter, W. Griswold, A.G. Soosai Raj. (2023). The Impact of a Remote Live-Coding Pedagogy on Student Programming Processes, Grades, and Lecture Questions Asked. // ITiCSE 2023: Innovation and Technology in Computer Science Education. – 2023. – p. 533-539. <https://doi.org/10.1145/3587102.3588846>

[8] H. C. Hung. Flipped Learning with Live-Coding Approach for Programming Concepts Learning. // 2018 1st International Cognitive Cities

Conference (IC3), Okinawa, Japan. – 2018. – p. 223-224. <https://doi.org/10.1109/IC3.2018.00-17>

[9] A. R. Masegosa, R. Cabañas, A. Maldonado, M. Morales. (2024). Learning Styles Impact Students' Perceptions on Active Learning Methodologies: A Case Study on the Use of Live Coding and Short Programming Exercises. // Education Sciences. – 2024. – 14(3). <https://doi.org/10.3390/educsci14030250>

[10] Y. Lin, M. Yeh, S.-R. Tan. Teaching Programming by Revealing Thinking Process: Watching Experts' Live Coding Videos With Reflection Annotations. // IEEE Transactions on Education. – 2022. – 65(4). p. 1-11. <https://doi.org/10.1109/TE.2022.3155884>

[11] N. Giacaman. Teaching by Example: Using Analogies and Live Coding Demonstrations to Teach Parallel Computing Concepts to Undergraduate Students. // 2012 IEEE 26th International Parallel and Distributed Processing Symposium Workshops & PhD Forum, Shanghai, China. – 2012. – p. 1295-1298. <https://doi.org/10.1109/IPDPSW.2012.158>

[12] C.H. Chen and P. J. Guo. Improv: Teaching Programming at Scale via Live Coding. // In Proceedings of the Sixth (2019) ACM Conference on Learning @ Scale (L@S '19). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 9. – 2019. – p. 1–10. <https://doi.org/10.1145/3330430.3333627>

[13] R. Mariescu-Istodor, A. Gröhn. LEO: A Live Coding Assistant for Teachers. // In Proceedings of the 25th Koli Calling International Conference on Computing Education Research (Koli Calling '25). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 56. – 2025. – p. 1–3. <https://doi.org/10.1145/3769994.3770055>

[14] H. Du, D. Udokop, B. Pei. Live Coding Prompts Engagement, But Not Necessarily Grades. // In Proceedings of the 56th ACM Technical Symposium on Computer Science Education V. 1 (SIGCSETS 2025). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA. – 2025. – p. 283–289. <https://doi.org/10.1145/3641554.3701794>

[15] M. J. Rubin. The effectiveness of live-coding to teach introductory programming. // In Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education (SIGCSE '13). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA. – 2013. – p. 651–656. <https://doi.org/10.1145/2445196.2445388>

## REFERENCES

[1] Poslanie Glavy gosudarstva Kasym-Zhomarta Tokaeva narodu Kazahstana «Kazakhstan v jepohu iskusstvennogo intellekta: aktual'nye zadachi i ih reshenija cherez cifrovuju transformaciju» (President Kassym-Jomart Tokayev's State of the Nation Address to the People of Kazakhstan «Kazakhstan in the Era of Artificial Intelligence: Current Challenges and Solutions through Digital Transformation»). – 2025, 8 sentjabrja. <https://www.akorda.kz/ru/poslanie-glavy-gosudarstva-kasym-zhomarta-tokaeva-narodu-kazahstana-kazahstan-v-epohu-iskusstvennogo-intellekta-aktualnye-zadachi-i-ih-resheniya-cherez-cifrovuyu-transformaciju-885145> 2.01.2026 [in Rus]

[2] M.E. Rahmetov, B.U. Kuanbaeva. Povyshenie gotovnosti uchitelej informatiki k obucheniju jazyku Python: platformy gejmifikacii i iskusstvennogo intellekta (Enhancing computer science teachers' readiness to teach Python: gamification and artificial intelligence platforms). // Izvestija KazUMOimJa imeni Abylaj hana. Serija «Pedagogicheskie nauki». – 2025. – № 3(78). 420-435 s. [in Rus]

[3] A. Selvaraj, R.E. Zhang, L. Porter, R. Soosai, A. Gerald. Live Coding: A Review of the Literature. // Conference: ITiCSE 2021: 26th ACM Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education. – 2021. – p. 164-170. <https://doi.org/10.1145/3430665.3456382>

[4] A. Nederbragt, R.M. Harris, A. P. Hill, G. Wilson, Greg. Ten quick tips for teaching with participatory live coding. // PLOS Computational Biology. – 2020. – 16(9):e1008090 <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1008090>

[5] A. Shah, F. Alhumrani, W. G. Griswold, L. Porter, A.G. Soosai Raj. A Comparison of Student Behavioral Engagement in Traditional Live Coding and Active Live Coding Lectures. // ITiCSE 2024: Innovation and Technology in Computer Science Education – 2024. – p. 513-519. <https://doi.org/10.1145/3649217.3653537>

[6] A.G. Soosai Raj, P. Gu, E. Zhang, A. X. Annie R & J. Williams, R. Halverson, J.M. Patel. Live-coding vs Static Code Examples: Which is better with respect to Student Learning and Cognitive Load? // ACE'20: Twenty-Second Australasian Computing Education Conference – 2020. – p. 152-159. <https://doi.org/10.1145/3373165.3373182>

[7] A. Shah, V. Agarwal, M. Granado, J. Driscoll, E. Hogan, L. Porter, W. Griswold, A.G. Soosai Raj. (2023). The Impact of a Remote Live-Coding Pedagogy on Student Programming Processes, Grades, and Lecture Questions Asked. // ITiCSE 2023: Innovation and Technology in Computer Science Education. – 2023. – p. 533-539. <https://doi.org/10.1145/3587102.3588846>

[8] H. C. Hung. Flipped Learning with Live-Coding Approach for Programming Concepts Learning. // 2018 1st International Cognitive Cities Conference (IC3), Okinawa, Japan. – 2018. – p. 223-224. <https://doi.org/10.1109/IC3.2018.00-17>

[9] A. R. Masegosa, R. Cabañas, A. Maldonado, M. Morales. (2024). Learning Styles Impact Students' Perceptions on Active Learning Methodologies: A Case Study on the Use of Live Coding and Short Programming Exercises. // Education Sciences. – 2024. – 14(3). <https://doi.org/10.3390/educsci14030250>

[10] Y. Lin, M. Yeh, S.-R. Tan. Teaching Programming by Revealing Thinking Process: Watching Experts' Live Coding Videos With Reflection Annotations. // IEEE Transactions on Education. – 2022. – 65(4). p. 1-11. <https://doi.org/10.1109/TE.2022.3155884>

[11] N. Giacaman. Teaching by Example: Using Analogies and Live Coding Demonstrations to Teach Parallel Computing Concepts to Undergraduate Students. // 2012 IEEE 26th International Parallel and Distributed Processing Symposium Workshops & PhD Forum, Shanghai, China. – 2012. – p. 1295-1298. <https://doi.org/10.1109/IPDPSW.2012.158>

[12] C.H. Chen and P. J. Guo. Improv: Teaching Programming at Scale via Live Coding. // In Proceedings of the Sixth (2019) ACM Conference on Learning @ Scale (L@S '19). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 9. – 2019. – p. 1–10. <https://doi.org/10.1145/3330430.3333627>

[13] R. Mariescu-Istodor, A. Gröhn. LEO: A Live Coding Assistant for Teachers. // In Proceedings of the 25th Koli Calling International Conference on Computing Education Research (Koli Calling '25). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA, Article 56. – 2025. – p. 1–3. <https://doi.org/10.1145/3769994.3770055>

[14] H. Du, D. Udokop, B. Pei. Live Coding Prompts Engagement, But Not Necessarily Grades. // In Proceedings of the 56th ACM Technical Symposium on Computer Science Education V. 1 (SIGCSETS 2025). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA. – 2025. – p. 283–289. <https://doi.org/10.1145/3641554.3701794>

[15] M. J. Rubin. The effectiveness of live-coding to teach introductory programming. // In Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education (SIGCSE '13). Association for Computing Machinery, New York, NY, USA. – 2013. – p. 651–656. <https://doi.org/10.1145/2445196.2445388>

### **«LIVE CODING» ӘДІСТЕМЕСІНІҢ КӨМЕГІМЕН БАҒДАРЛАМАЛАУДЫ ОҚЫТУДЫҢ ТИІМДІЛІГІ**

Боранкулов Б.А.<sup>1</sup>, \*Керімбеков Е.Р.<sup>2</sup>, Уалиханова Б.С.<sup>3</sup>, Сартаева Х.М.<sup>4</sup>

<sup>1,\*2,3,4</sup> Өзбекәлі Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан  
педагогикалық университеті, Шымкент, Қазақстан

**Аңдатпа.** Бағдарламалау цифрлық экономиканың дамуы және жасанды интеллекттің көптеген қызмет салаларына белсенді енуі жағдайында ХХІ ғасырдың қажетті дағдыларының бірі болып табылады. Сонымен қатар, бағдарламалау жасанды интеллект технологиясының маңызды құрамдас бөлігі болып табылады. Бағдарламалауды үйрену оңай мақсат емес, ол оқытудың тиімділігін арттыру үшін арнайы тәсілдерді енгізуді және қолдануды талап етеді. Бұл зерттеу «Live Coding» бағдарламалауды оқыту әдістемесінің артықшылықтары мен кемшіліктерін қарастырады және талдайды. 6B01503 «Информатика мұғалімдерін даярлау» мамандығы бойынша 2 курста оқитын Өзбекәлі Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университетінің 35 студенті және Ж.А. Тәшенев атындағы университеттің 31 студенті қатысты. Зерттеуде келесі әдістер қолданылды: сауалнама, әдебиеттерді талдаудың жүйелік және салыстырмалы әдістері. Зерттеу эксперимент нәтижелеріне, сондай-ақ 2012–2025 жылдар аралығында жарияланған Web of Science және Scopus дерекқорларында индекстелген халықаралық жарияланымдарды және отандық ғылыми жарияланымды талдауға негізделген.

Бұл зерттеу «Live Coding» әдістемесі арқылы оқыту моделінің тиімділігін көрсетті. «Live Coding» әдістемесін қолдану білім алушылардың

ынтасын, қызығушылығын, еліктіргендігін мен белсенділігін арттырып, бағдарламалаудағы күрделі және дерексіз ұғымдарды түсіндіруде олардың назарын аудара алады. Зерттеу нәтижелері бойынша бағдарламалауды оқыту процесіне «Live Coding» әдістемесін енгізу ұсынылады. Бұл зерттеу мектептегі болашақ информатика мұғалімдері, бағдарламалауды оқытудың тиімді әдістерін зерттейтін болашақ ғылыми жұмыстардағы зерттеушілер үшін, сондай-ақ ақпараттық технологиялар саласында мамандар даярлауды жүзеге асыратын техникалық және педагогикалық жоғары оқу орындарындағы оқытушылар үшін практикалық маңызы бар.

**Тірек сөздер:** оқытудың белсенді әдістері, бағдарламалауды оқыту, “Live Coding” әдістемесі, интерактивті оқыту, студенттердің белсенді қатысуы, синхронды оқыту, коллаборативті оқыту, практикалық оқыту

## THE EFFECTIVENESS OF TEACHING PROGRAMMING USING THE «LIVE CODING» METHODOLOGY

Borankulov B.A.<sup>1</sup>, \*Ualikhanova B.S.<sup>2</sup>, Kerimbekov Y.R.<sup>3</sup>, Sartayeva K.M.<sup>4</sup>

<sup>1,\*2,3,4</sup> South Kazakhstan Pedagogical University

named after Ozbekali Zhanibekov, Shymkent, Kazakhstan

**Abstract.** Programming is one of the necessary skills of the 21st century in the context of the development of the digital economy and the active penetration of artificial intelligence into many fields of activity. In addition, programming is an important component of artificial intelligence technologies. Learning programming is not an easy task, requiring the introduction and use of special approaches to improve learning effectiveness. This study examines and analyzes the advantages and disadvantages of the “Live Coding” programming teaching methodology. The study involved 35 students of the South Kazakhstan Pedagogical University named after Ozbekali Zhanibekov and 31 students of the University named after Zh.A. Tashenev, studying in the 2nd year of the specialty 6B01503 “Computer science teacher training”. The following methods were used in the study: questionnaires, systematic and comparative methods of literature analysis. The study is based on experimental results and an analysis of international publications cited in the Web of Science and Scopus databases, as well as domestic publication published from 2012 to 2025. This study has shown the effectiveness of the learning model using the “Live Coding” methodology. The use of the “Live Coding” technique can increase the motivation, interest, activity and involvement of students, keep them focused when explaining complex and abstract concepts in programming. According to the results of the study, it is recommended to introduce the “Live Coding” methodology into the programming learning process. This research has practical significance for future computer science teachers at school, researchers in future scientific papers studying effective methods of teaching programming, as well as for teachers at technical and pedagogical universities who train specialists in the field of information technology.

**Keywords:** active learning methods, programming teaching, Live Coding methodology, interactive learning, student engagement, synchronous learning, collaborative learning, practical learning

*Статья поступила / Мақала түсті / Received: 19.01.2026.  
Принята к публикации / Жариялауға қабылданды / Accepted: 25.09.2026.*

***Информация об авторах:***

Боранкулов Б.А. - докторант, Южно-Казахстанский педагогический университет имени Өзбекәлі Жәнібеков, borankulov.bakitzhan@okmpu.kz

Керімбеков Е.Р. - PhD, Южно-Казахстанский педагогический университет имени Өзбекәлі Жәнібеков, kerimbekov.yerzhan@okmpu.kz

Уалиханова Б.С. - PhD, Южно-Казахстанский педагогический университет имени Өзбекәлі Жәнібеков, ualikhanova.bayan@okmpu.kz

Сартаева Х.М. - кандидат биологических наук, Южно-Казахстанский педагогический университет имени Өзбекәлі Жәнібеков, sartaeva1959@mail.ru

***Авторлар туралы мәлімет:***

Боранкулов Б.А. - докторант, Өзбекәлі Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, borankulov.bakitzhan@okmpu.kz

Керімбеков Е.Р. - PhD, Өзбекәлі Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, kerimbekov.yerzhan@okmpu.kz

Уалиханова Б.С. - PhD, Өзбекәлі Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, ualikhanova.bayan@okmpu.kz

Сартаева Х.М. - биология ғылымдарының кандидаты, Өзбекәлі Жәнібеков атындағы Оңтүстік Қазақстан педагогикалық университеті, sartaeva1959@mail.ru

***Information about authors:***

Borankulov B.A. - doctoral student, South Kazakhstan Pedagogical University named after Ozbekali Zhanibekov, borankulov.bakitzhan@okmpu.kz

Kerimbekov Y.R. - PhD, South Kazakhstan Pedagogical University named after Ozbekali Zhanibekov, kerimbekov.yerzhan@okmpu.kz

Ualikhanova B.S. - PhD, South Kazakhstan Pedagogical University named after Ozbekali Zhanibekov, ualikhanova.bayan@okmpu.kz

Sartayeva K.M. - candidate of biological sciences, South Kazakhstan Pedagogical University named after Ozbekali Zhanibekov, sartaeva1959@mail.ru