

УДК 372.857; ГРНТИ 14.25.09

<https://doi.org/10.47526/2024-2/2664-0686.68>А.Ж. САДЫКОВА¹, М.О. ИСКАКОВА², А.Б. СОВЕТОВА³¹PhD докторант Alikhan Bokeikhan University (Казахстан, г. Семей)

(Казахстан, г. Семей), e-mail: ainura_pulsativa@mail.ru

²кандидат педагогических наук, Alikhan Bokeikhan University

(Казахстан, г. Семей) e-mail: maris1976@mail.ru

³учитель в Назарбаев интеллектуальной школе г. Семей

(Казахстан, г. Семей), e-mail: sovetova_a@sm.nis.edu.kz

РАЗВИТИЕ МЕТАКОГНИТИВНЫХ НАВЫКОВ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ

Аннотация. Статья содержит данные исследования, цель которого – оценить влияние 10-недельного курса биологии, основанного на метапознании, на развитие метакогнитивных навыков и понимание предмета биологии школьниками. В исследовании приняли участие 55 восьмиклассников из двух классов Назарбаев интеллектуальной школы физико-математического направления (город Семей, Казахстан). Одна группа пользовалась метакогнитивными подсказками и стратегиями, а другая группа изучала предмет по стандартной учебной программе. Результаты показали, что участники, получившие подсказки, Результаты показали, что участники, получившие подсказки, а также улучшившие свои метакогнитивные стратегии при выполнении задания, набрали более высокие баллы по тесту по биологии и сообщили об улучшении метакогнитивных навыков по сравнению со своими сверстниками, обучавшимися по классической методике. Качественный анализ интервью выявил темы сотрудничества и взаимопонимания между учениками. Они оценили специфику заданий, которая углубила их понимание биологии, и совместное обучение, облегчённое метакогнитивными подсказками, которые не только улучшили их понимание предмета, но и способствовали созданию позитивной атмосферы в классе. Учащиеся придали особое значение использованию метакогнитивных стратегий, подчеркнув, они будут сосредоточены на выполнении задания. Настоящее исследование подчёркивает эффективность метакогнитивной поддержки в совершенствовании биологического образования. Авторы рекомендуют интегрировать метакогнитивные стратегии в школьную практику на занятиях в классе, подчёркивая положительное влияние, которое они могут оказать на опыт и результаты обучения учащихся.

Ключевые слова: метапознание, метакогнитивные навыки, метакогнитивные подсказки, метакогнитивное обучение, биология.

*Цитируйте нас правильно:

Садыкова А.Ж., Искакова М.О., Советова А.Б. Развитие метакогнитивных навыков на уроках биологии // Ясауи университетінің хабаршысы. – 2024. – №2 (132). – Б. 361–372. <https://doi.org/10.47526/2024-2/2664-0686.68>

*Cite us correctly:

Sadykova A.J., Iskakova M.O., Sovetova A.B. Razvitie metakognitivnyh navykov na urokah biologii [Metacognitive Skills Enhancement in Biology Classes] // Iasaui universitetinin habarshysy. – 2024. – №2 (132). – B. 361–372. <https://doi.org/10.47526/2024-2/2664-0686.68>

Дата поступления статьи в редакцию 01.12.2023 / Дата принятия 30.04.2024

А.Ж. Садыкова¹, М.О. Искакова², А.Б. Советова³

¹*Alikhan Bokeikhan University PhD докторанты (Қазақстан, Семей қ.)
(Қазақстан, Семей қ.), e-mail: ainura_pulsativa@mail.ru*

²*педагогика ғылымдарының кандидаты, Alikhan Bokeikhan University
(Қазақстан, Семей қ.), e-mail: maris1976@mail.ru*

³*Семей қ. Назарбаев зияткерлік мектебінің мұғалімі
(Қазақстан, Семей қ.), e-mail: sovetova_a@sm.nis.edu.kz*

Биология сабақтарында метакогнитивті дағдыларды дамыту

Аңдатпа. Мақалада 10 апталық метатанымға негізделген биология курсының метакогнитивтік дағдыларды дамытуға және оқушылардың биологияны түсінуіне әсерін бағалауға бағытталған зерттеу деректері қамтылған. Зерттеуге физика-математика бағытындағы Назарбаев Зияткерлік мектебінің екі сегізінші сыныбының 55 оқушысы (Семей қаласы, Қазақстан) қатысты. Бір топ метакогнитивтік кеңестер мен стратегияларды қолданса, екінші топ стандартты оқу бағдарламасын пайдалана отырып, тақырыпты зерттеді. Нәтижелер тапсырманы орындау кезінде метакогнитивтік стратегияларын жақсартып отырып, кеңестер алған оқушылар биология тестінде жоғары ұпай жинағаны анықталып және классикалық түрде оқытылатын топқа қарағанда метатанымдық дағдылардың жақсарту түскенін көрсетті. Сұхбаттардың сапалы талдауы оқушылардың арасындағы ынтымақтастық пен түсіністік тақырыптарын ашты. Олар биология туралы түсініктерін тереңдеткен тапсырмалардың ерекшелігін және метакогнитивтік кеңестер арқылы жеңілдетілген бірлескен оқуды жоғары бағалады, бұл олардың тақырыпты түсінуін жақсартып қана қоймай, сонымен қатар сыныптағы жағымды ахуалға ықпал етті. Оқушылар метакогнитивтік стратегиялар қолдануда тапсырманы орындауға назар аударылатындығын атап өтіп, ерекше мән берді. Бұл зерттеу биологиялық білім беруді жақсартудағы метакогнитивтік қолдаудың тиімділігін көрсетеді. Авторлар оқушылардың тәжірибесі мен оқу нәтижелеріне оң әсерін көрсете отырып, метатанымдық стратегияларды сыныптағы тәжірибелерге біріктіруді ұсынады.

Кілт сөздер: метатаным, метакогнитивтік дағдылар, метакогнитивтік кеңестер, метакогнитивтік оқыту, биология.

A.Zh. Sadykova¹, M.O. Iskakova², A.B. Sovetova³

¹*PhD Doctoral Student of Alikhan Bokeikhan University
(Kazakhstan, Semey), e-mail: ainura_pulsativa@mail.ru*

²*Candidate of Pedagogical Sciences, Alikhan Bokeikhan University
(Kazakhstan, Semey), e-mail: maris1976@mail.ru*

³*Teacher in the Nazarbayev Intellectual School in Semey
(Kazakhstan, Semey), e-mail: sovetova_a@sm.nis.edu.kz*

Metacognitive Skills Enhancement in Biology Classes

Abstract. The paper reports the study aimed at evaluating the impact of a 10-week metacognition-based biology curriculum on the students' metacognitive skills and biology understanding. The study involved 55 eighth-graders from two classes at Nazarbayev Intellectual School of Physics and Mathematics (Semey, Kazakhstan). One group used metacognitive prompts, while the other group studied the subject according to the standard curriculum. The results showed that the participants who received hints, also improving their metacognitive strategies when completing the task, scored higher on the biology test and reported an improvement in metacognitive skills compared to their peers studying according to the classical method. Qualitative analysis of the interviews revealed themes of collaboration and understanding among the students.

They appreciated task specificity that deepened their understanding of biology and cooperative learning facilitated by metacognitive prompts that not only improved their understanding of the subject but also contributed to a positive classroom atmosphere. The students attached special importance to the use of metacognitive strategies, emphasizing that they would focus on completing the task. The present study emphasizes the effectiveness of metacognitive support in improving biology education. The authors recommend integrating metacognitive strategies into classroom learning routines, accentuating the beneficial effects they can have on students' experiences and learning outcomes.

Keywords: metacognition, metacognitive skills, metacognitive prompts, metacognitive learning, biology.

Введение

Наука и образование являются основой современной цивилизации. Система образования играет решающую роль в преодолении кризиса и переходе к устойчивому развитию. Единство образовательного и научного процессов является необходимым условием развития личности [1]. Казахстанские исследователи рассматривают образовательную среду как педагогически структурированную арену, которая удовлетворяет многогранные потребности индивидов, превращая эти потребности в жизненные ценности, отмечая, что такая динамика способствует формированию у обучающихся активной позиции по отношению к образовательному процессу, способствуя личностному росту, профессиональному развитию и самореализации [2]. Приоритетным в рамках системы образования исследователи называют направление по развитию человеческого капитала, направленное на создание производительного общества, в котором с детства культивируются знания и навыки будущего [3].

Современная система образования в условиях обновлённого содержания нуждается в энергичных и квалифицированных педагогах [4], а в соответствии с современными реалиями, в обучении требуется применение новых методов. Имеется ряд проблем, связанных с нехваткой педагогических кадров, а точнее существует проблема, которую мы выделяем как ключевую, связанная с ограниченными компетенциями в области преподавания у некоторых педагогов, что в результате заставляет большинство из них использовать преимущественно традиционные методы обучения. Данный факт объясняется тем, что классические методы обучения по сравнению с инновационными затрачивают меньше ресурсов, проще в применении, могут охватывать сразу обширный контент учебного плана и подходят для большинства учащихся. Как следствие, сложившаяся ситуация оказывает глубокое негативное влияние на метапознание и общее развитие учащихся. В результате учащиеся склонны ассоциировать обучение с процессом простой подготовки к стандартизированному тесту по проверке знаний и (или) с получением оценок. Подавляющая часть такого обучения представляет собой поверхностное обучение, включающее заучивание и воспроизведение информации из школьных учебников или повторение информации, полученной от учителя.

По мере внедрения современных технологий в практику изменился характер взаимодействия обучающихся и педагога [5]. Исследователи укрепились во мнении, что если педагоги организуют социальную среду обучения должным образом, то она будет способствовать содержательным и вдумчивым дискуссиям между обучающимися, обсуждениям интересующих вопросов в контексте урока. Педагоги должны уметь успешно использовать соответствующие стратегии совместного обучения, предоставляя учащимся возможность переосмыслить знания и оценить свои работы и работы сверстников. В процессе обучения ученики могут участвовать в глубоком взаимодействии и рефлексии.

В культуре растёт понимание того, что преподавание – это нечто более сложное и изощрённое, чем просто передача знаний, что приводит к интенсивным и информированным дискуссиям о том, какие методы преподавания наиболее эффективны, и постепенно способствует созданию среды, в которой педагоги самостоятельно принимают решение о том, какая образовательная методика для них целесообразна. В этом контексте мы рассмотрим конкретное направление педагогической практики – навыки мышления, также известные как «метапознание».

В научной литературе нет единого понятия, обозначающего сущность процесса метапознания. Термин «метапознание» в изначальном понимании трактовался как «осознание того, как человек учится; понимание того, как использовать полученную в результате обучения информацию для достижения цели, и способность оценивать когнитивные требования конкретного задания». Затем различные исследователи обозначали это понятие как «осознание собственных знаний и способность понимать, контролировать и управлять своими когнитивными процессами», «мышление более высокого порядка, которое включает активный контроль над когнитивными процессами, участвующими в обучении». Однако большинство учёных сходилось во мнении, что процесс метапознания состоит как из метакогнитивных знаний, так и из метакогнитивной регуляции.

В настоящей работе для обозначения взаимозависимых компонентов метапознания – мониторинга, знания и регуляции, мы используем термин «метакогнитивные навыки». Мониторинг и знания являются предпосылками для выбора и использования конкретной стратегии (регуляции). У учащихся с сильными метакогнитивными навыками присутствуют все три компонента, в то время как у учеников со слабыми метакогнитивными навыками могут отсутствовать один или несколько компонентов.

Причина сосредоточения внимания на метапознании как специфическом направлении педагогической практики проста: многочисленные исследования убедительно доказывают, что, когда детей эффективно обучают метакогнитивным навыкам, они, как правило, добиваются большего прогресса, причём не только в обучении, чем сверстники, не развивающие данных навыков [6–9]. Использование метакогнитивных стратегий не только важно для успешного освоения учебной программы, но и помогает ученикам в достижении определённых целей. Метакогнитивные стратегии играют важную роль в планировании учебного процесса, использовании соответствующих навыков и стратегий для решения задач, в оценке процесса, а также в проведении адекватной самооценки.

В процессе изучения биологии многие ученики связывают свою будущую жизнь с научной деятельностью, в связи с чем в образовательном процессе приобретает особую важность умение формировать научное мышление, всесторонне и объективно оценивать определённую научную проблему и определять пути её решения. Изменения в сфере образования, обусловленные стремлением к глобальному образовательному пространству, требуют развития самостоятельности, любознательности, активности и творческих способностей учащихся, которым необходимо совершенствовать свою умственную деятельность во время учёбы, применять знания и навыки в жизни [1].

Метапознание, или «размышление о мышлении», позиционируется как внутренний психологический процесс, необходимый для эффективного обучения и решения соответствующих задач. В процессе могут быть использованы метакогнитивные подсказки, которые направляют учащихся к использованию определённых метакогнитивных стратегий, таких как постановка вопросов или установление связей между идеями.

Метакогнитивные подсказки являются отличным образовательным инструментом, поскольку для их внедрения в учебный процесс преподавателям не нужно быть экспертами в области метапознания. Обучение метакогнитивным навыкам, которые применимы не только при изучении биологии, но и в других общеобразовательных дисциплинах, могут помочь

учащимся достичь более высоких академических результатов. Согласно ряду исследований, метакогнитивные подсказки могут быть использованы для усовершенствования процесса обучения [6–9]. Более того, они облегчают этот процесс и способствуют стратегиям решения проблем [7].

Освоение метакогнитивных навыков – важная характеристика ученика, в большей степени связанная с успехом в учёбе в связи с тем, что такие обучающиеся планируют, контролируют и оценивают своё обучение, что приводит к улучшению успеваемости. Метакогнитивные подсказки побуждают учащихся регулировать свои собственные процессы обучения и размышлять над ними, например, ставить цели или отслеживать свой прогресс. Учёные утверждают, что использование метакогнитивных подсказок улучшает результаты обучения, мотивацию к обучению и самооффективность [8]. Исследования также показывают, что метакогнитивные подсказки активируют метакогнитивные стратегии обучения [9].

Данные теоретические заключения и результаты многочисленных исследований легли в основу настоящего исследования по обучению с использованием метакогнитивных подсказок. Цель настоящей работы состоит в оценке влияния 10-недельного курса биологии, основанного на метапознании, на развитие метакогнитивных навыков и понимание биологии школьниками. Для реализации цели требовалось ответить на исследовательские вопросы (ИВ), указанные в разделе «Анализ и результаты».

Методы исследования и материалы

До начала исследования, в декабре 2022 года преподаватели приняли участие в онлайн-тренинге по применению метакогнитивного подхода в педагогической практике, организованного сотрудниками Alikhan Bokeikhan University (г. Семей, Казахстан).

В исследовании приняли участие 55 восьмиклассников из двух классов Назарбаев Интеллектуальной школы г. Семей. Один класс составил экспериментальную группу, а другой – контрольную. Экспериментальная группа (26 учеников) участвовала в метакогнитивном обучении, а контрольная (29 учеников) обучалась по классической схеме.

Обе группы придерживались идентичной учебной программы по биологии в соответствии с рекомендациями, установленными образовательной программой АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы» – NIS-Programme, Учебная программа по предмету «Биология», Основная школа (7–10 классы). В одно занятие, обычно охватывающее две темы, объединяли три последовательных урока, включающих совместные обсуждения тем между учащимися в парах или небольших группах под руководством учителя. Участники экспериментальной группы получали дополнительную педагогическую поддержку в виде метакогнитивных подсказок, адаптированных из методики IMPROVE [10].

Экспериментальное воздействие включало в себя несколько этапов по каждой теме:

1. Объяснение темы учителем;
2. Распределение учеников по мини-группам;
3. Метакогнитивные подсказки: каждая мини-группа была снабжена карточками с метакогнитивными подсказками, адаптированными к конкретной теме. Учащимся было предложено задавать и отвечать на четыре типа метакогнитивных вопросов: (а) вопросы на понимание, предназначенные для того, чтобы побудить учащихся понять и сформулировать основные идеи, заложенные в представленных проблемах; (б) стратегические вопросы, направленные на развитие способности решать проблемы путём побуждения учащихся к выбору подходящих принципов или стратегий, обоснованию их выбора и разъяснению их применения для решения проблем; (в) вопросы о связях, направляющие учащихся к выявлению параллелей и различий между текущей проблемой и ранее встречавшимися

проблемами; (г) вопросы для размышления, побуждающие учащихся задуматься над своими подходами к решению проблем и их аргументации.

К примеру, в учебнике была поставлена следующая задача:

«Эволюция древних предков лошади, приведшая к образованию современной лошади, шла по направлению приспособления к быстрому передвижению по твёрдой почве и к питанию жёсткой степной растительностью. Перечисли, какие новые признаки приобретала лошадь в ходе эволюционного развития».

Для экспериментальной группы данное задание было дополнено следующими метакогнитивными вопросами: (а) «Какова основная идея, к которой обращается эта проблема?» (Вопрос на понимание); (б) «Подумайте о других примерах эволюции, о которых вы узнали. Как процесс эволюции лошадей соотносится с эволюцией другого вида, который вы изучали?» (Вопрос о связях); (в) «Как именно вы будете составлять список черт, которые лошадь приобретала в ходе эволюции?» (Стратегический вопрос); (г) «Как понимание адаптации древних лошадей может помочь нам понять мир?» (Вопрос для размышления).

Учащимся разрешали пользоваться гаджетами. Метакогнитивная поддержка была включена в содержание уроков на протяжении 10-ти недель, с 13 февраля 2023 года, когда учащихся ознакомили с концепцией метапознания и преимуществами метакогнитивной учебной деятельности, до 21 апреля 2023 года. В течение этого периода были изучены 19 тем, охватывающих 4 блока (дыхание и выделение, регуляция функций организма, размножение, отбор и эволюция).

Измерение показателей проводили за три дня до начала и через три дня после окончания курса. Чтобы ответить на ИВ 1, был составлен тест по биологии, состоящий из 38 вопросов, охватывающих указанные 4 блока. Вопросы были одинаковыми в предварительной и пост-экспериментальной версиях теста, но в первой респонденты могли выбрать вариант «Я не знаю», чтобы минимизировать угадывание.

Чтобы ответить на ИВ 2, до и после эксперимента участникам была предложена казахоязычная версия опросника Metacognitive Awareness Inventory (MAI) [11], адаптированный для учащихся 6–9 классов [12]. Высокие баллы указывали на высокий уровень метакогнитивных способностей. Кроме того, пол участников и тип подхода к обучению, который использует студент (углублённый подход или поверхностный подход), были собраны только в опросе до вмешательства. Знание подхода учащихся к обучению было необходимо для ответа на ИВ 3, и оценивалось с помощью казахоязычной версии опросника Revised Two-factor Learning Process Questionnaire (R-LPQ-2F) [13].

Для ответа на ИВ 4 использовались результаты полуструктурированных интервью пяти учеников из экспериментальной группы с последующим стенографированием.

Для анализа собранных данных использовалась описательная статистика, а также двусторонний t-критерий независимых выборок. Порог статистической значимости был установлен на уровне $p < 0,05$.

Чтобы выяснить, варьируется ли влияние метакогнитивного вмешательства на постэкспериментальный уровень метакогнитивных способностей учащихся в зависимости от их подхода к обучению, был проведён анализ модерации.

Анализ и результаты

В ходе итеративного процесса учащиеся по очереди решали задачи, отвечая на вопросы, поставленные на карточках. Во время этих метакогнитивных заданий учащиеся стремились достичь консенсуса в своих группах, прибегая к обсуждениям, руководствуясь метакогнитивными подсказками.

ИВ 1: «Как метакогнитивные подсказки влияют на понимание биологии учащимися?»

Согласно результатам t-критерия, различия между группами оказались значимыми ($t = 2,35$; $p = 0,023$). Описательная статистика представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Описательная статистика (в баллах)

Переменная		Экспериментальная группа	Контрольная группа
		$\mu \pm \sigma$	$\mu \pm \sigma$
Тест по биологии	Предварительный тест	2,46 ± 1,42	2,21 ± 1,40
	Пост-тест	32,50 ± 2,55	30,62 ± 3,29
Опросник метакогнитивных способностей	Предварительный тест	49,38 ± 15,70	46,97 ± 15,21
	Пост-тест	62,85 ± 17,15	50,62 ± 16,53
Углублённый подход к обучению		34,92 ± 9,50	32,07 ± 7,22
Поверхностный подход к обучению		39,15 ± 7,01	39,90 ± 6,72

На рисунке 1 показаны средние групповые значения до и после эксперимента.

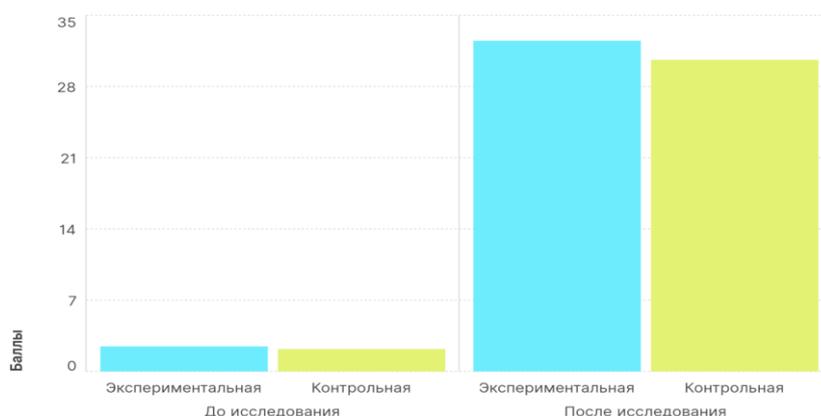


Рисунок 1 – Результаты теста по биологии

ИВ 2: «Как метакогнитивные подсказки влияют на метакогнитивные навыки восьмиклассников?»

Согласно t-критерию, выявлено статистически значимое межгрупповое различие в постинтервенционном состоянии метакогнитивных способностей ($t = 2,69$; $p = 0,01$). Средние групповые значения до и после эксперимента представлены на рисунке 2.

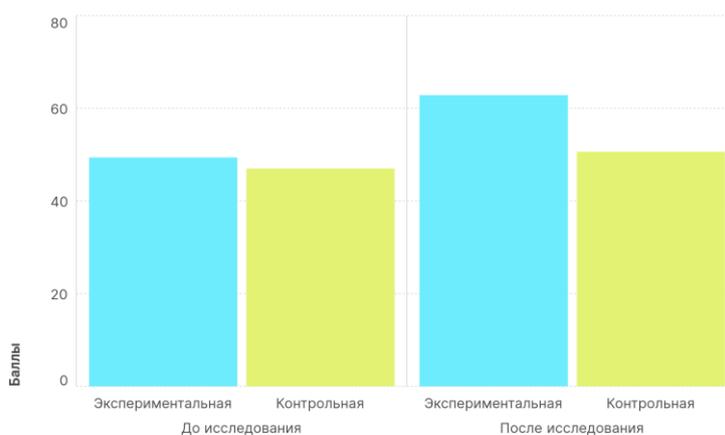


Рисунок 2 – Результаты опросника метакогнитивных способностей

ИВ 3: «Играет ли подход к обучению роль во влиянии метакогнитивных подсказок на метакогнитивные способности учащихся?»

Анализ модерации показал незначимые коэффициенты регрессии как подходов к обучению, так и взаимодействий между метакогнитивным вмешательством и подходами к обучению на уровень метакогнитивных способностей (рисунок 3).

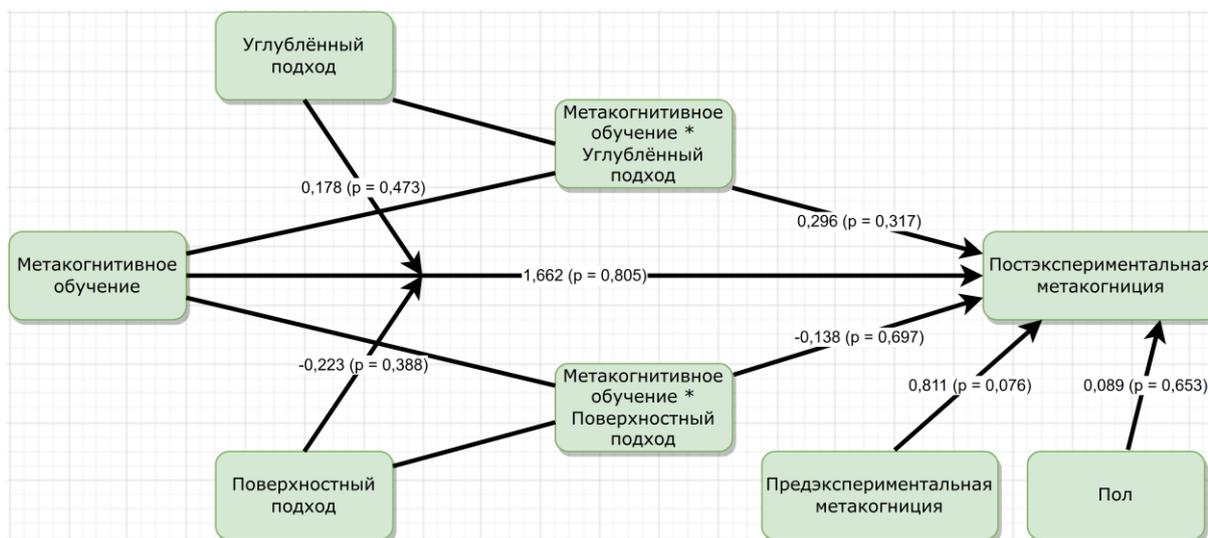


Рисунок 3 – Структурная модель анализа модерации (нестандартизированные коэффициенты регрессии)

ИВ 4: «Как учащиеся оценивают влияние метакогнитивного курса на их учебный опыт и метакогнитивные способности?»

В результатах интервью прослеживаются две ключевые темы: коллаборация и понимание.

Понимание. Учащиеся рассуждали о том, как метакогнитивный курс помог им усвоить и сформулировать основные идеи, заложенные в предложенных им проблемах. В частности, респондент Н. сказал:

«У нас программа и так предполагает углубленное изучение, но тут немного другое. Вот в этом обучении я бы сказал, что фокус скорее на расширение кругозора. Например, когда проходили тему селекции, в учебнике было задание обсудить с одноклассниками плюсы и минусы искусственного отбора. Вот честно, я не знаю, как бы мы это обсуждали. А в карточке от учителя для нашей группы, там более конкретизировано было: пообсуждать потенциальное влияние ГМО на мелкие фермерства и разнообразие растительных культур. Вот когда конкретизировано, то легче. Мы начали искать информацию о ГМО, кто-то даже до книги Панчина добрался. Честно сказать, я так и не понял, больше вреда или пользы от ГМО, где мифы, а где правда, но в любом случае, получилось предметно и познавательно, и когда ты видишь полифонию данных, то приходит понимание, что надо осторожно их воспринимать, не перенимать сразу прочитанное мнение».

Респондент А. в свою очередь отметил направленность экспериментального обучения на построение большей картины биологии:

«Мне понравилось, что было задание выяснить влияние высвобождения кортизола в связи с поздним сном на работу сердца, и мы таким образом обратились к теме кровеносной системы, которую до этого курса изучали. Как-то интереснее, когда видишь такие связи, как будто более осмысленное обучение получается».

Коллаборация. В рамках темы коллаборации рассматривается то, как студенты смогли объединить свои усилия и учиться друг у друга. Участники отметили, что работа в малых группах с метакогнитивными подсказками была комфортной и полезной. Респондент Е. поделился:

«Поначалу был ступор, потому что и так много информации в программе, и казалось, что вот ещё больше зачем-то, но потом я посмотрел, как выступила одна мини-группа, увидел, что формат такой расслабленный на самом деле, и это не побуждает тебя отлынивать, а наоборот, захотелось вот так же сопоставить факты по своей теме, составить такой же график, поспорить. В итоге большое количество информации тебя не угнетает».

Респондент Ж. отметил ещё одну особенность совместной работы на данном курсе:

«Помню, группу не всегда устраивали подсказки: иногда хотелось немного изменить задание или тематику, но мы всё-таки пытались выйти из положения. Возможно, это сказывалось на результатах, потому что учитель в какой-то момент напомнил, что подсказки – это просто примерная траектория, но не обязательно её строго придерживаться. Вот после этого психологически легче стало, в итоге даже радость стали приносить эти групповые погружения в топики».

Респондент С. затронул психологическую сторону пройденного опыта:

«В случае с домашним заданием всё-таки каждый как-то сам по себе. А здесь стремишься сделать вклад в общее усилие, это, по-моему, меняет климат в классе».

Респондент Ф. также выразился:

«Тут было больше возможностей посмотреть, кто как себя ведёт в командной работе, вот это тоже важно как жизненный опыт».

Анализируя вышеизложенное, отметим, что согласно проведённому исследованию, метакогнитивные подсказки оказывают положительное влияние на результаты обучения. В обеих группах учащиеся при тестировании по биологии набрали более высокие баллы в пост-тестах по сравнению с предварительными тестами. Однако участники экспериментальной группы показали самые высокие результаты обучения по сравнению с участниками из контрольной группы, при этом межгрупповые различия были статистически значимыми.

Подобные результаты были получены Santangelo et al., исследовавшими понимание биологии учащимися при обучении с использованием метакогнитивных подсказок. Обучающиеся, которые изучали биологию по стратегии метапознания, получили значительно лучшие результаты успеваемости в отличие от участников исследования, которые обучались по классической программе [14].

Полученные нами экспериментальные данные также согласуются с результатами Daumiller & Dresel, установившими положительное влияние метакогнитивных подсказок не только на понимание предмета, но и на мотивацию к обучению [15].

Результаты нашего исследования частично согласуются с данными, полученными Zumbach et al., отметившими лучшие результаты участников экспериментальной группы, однако межгрупповые различия в исследовании этих учёных были статистически незначимыми [7].

Zeitlhofer et al. также не обнаружили каких-либо существенных межгрупповых различий в отношении результатов обучения при проведении пост-теста участников эксперимента, что не согласуется с результатами проведённого нами исследования. Недостатками исследования авторы называют несогласованность подсказок с потребностями учащихся, устранение индивидуального выбора подсказок, что могло повлиять на полученные данные [9]. Противоречивые результаты указывают на необходимость дальнейших исследований в области обучения с помощью метакогнитивных подсказок.

Отметим, что во всех сферах жизни важно обладать широким спектром навыков, и в особенности важно приобрести навыки эффективного решения проблем. Важность навыков решения задач очевидна из того, что они лежат в основе всех программ обучения биологии. Решение поставленных задач должно быть направлено не только на понимание проблемы, но и на разработку различных типов решений. К примеру, учащиеся должны быть вовлечены в процессы, которые помогают им понять суть проблемы (например, улучшить поставленную задачу, изменить данные в формулировке вопроса или построить совершенно новую задачу). Другими словами, эти интеллектуальные процессы играют важную роль в достижении более глубокого понимания вопросов.

Заключение

Исследование влияния курса биологии с акцентом на метапознание на развитие метакогнитивных навыков у школьников восьмого класса представляет собой значимый этап в понимании воздействия образовательных методик на учебный процесс. Углубленное вовлечение учеников в метакогнитивные опросы оказало значительное воздействие на улучшение усвоения сложных биологических концепций. В результате этого подхода учащиеся приобрели навыки анализа информации и принятия осознанных учебных решений, что существенно способствовало их обучению.

Данное исследование подчёркивает важность интеграции метакогнитивных элементов в учебный процесс для формирования более глубокого и осознанного понимания предмета. Особенно ценным является инклюзивный характер данного курса, с помощью которого удалось объяснить материал учащимся с различными методами обучения. Это свидетельствует о том, что стратегии, ориентированные на метапознание, имеют потенциал для усиления образовательного процесса для широкого круга учащихся.

Опыт совместного обучения, основанного на метакогнитивных подсказках, привнес в класс не только академическую пользу, но и создал позитивную атмосферу сотрудничества. Учащиеся, осознавая свои процессы мышления и понимая, каким образом они учатся, смогли лучше взаимодействовать друг с другом и развивать свои знания в области биологии.

В ходе настоящей работы были получены результаты, обеспечивающие основу для размышлений о пользе развития метакогнитивных навыков учащихся, определения конкретных навыков для их укрепления у отдельных учеников и сравнения навыков в разных группах учащихся. Мы полагаем, что данное исследование будет полезно не только для улучшения понимания предмета биологии, а применительно и к другим дисциплинам. Хотя мы использовали критерии для определения знаний, характерные для данного конкретного предмета, мы уверены, что при соблюдении условий соответствия критериев контексту обучения и их предварительному определению, методологию настоящего исследования возможно воспроизвести в других условиях.

Следует подчеркнуть, что современные образовательные методики ориентированы на создание учебной среды, которая способствует личностному развитию каждого ученика. Это требует соответствующих стратегий, включая метапознание, которые требуется постоянно адаптировать и усовершенствовать в контексте обучения. Учителя играют ключевую роль в направлении учащихся на путь к успешному усвоению материала, предоставляя необходимые инструкции и руководство. Результаты данного исследования ещё раз подтверждают, что использование стратегий метапознания стимулирует более эффективное обучение. Внедрение метакогнитивных элементов в учебный процесс создаёт осознанную среду, в которой учащиеся не только усваивают факты, но и развивают навыки саморегуляции, самооценки и адаптации к различным образовательным задачам.

Таким образом, данный подход имеет потенциал не только для углубления знаний, учащихся в биологии, но и для развития их учебных стратегий, что способствует их более

успешному обучению в целом. Интеграция метакогнитивных методов в образовательный процесс может быть ключом к созданию более гибкой, адаптивной и эффективной системы обучения для разнообразной аудитории обучающихся.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Tavstuha O.G., Baikhozhaeva G.M., Ibadullayeva S.Zh. Studying biodiversity in the process of training future biology teachers // Ясауи университетінің хабаршысы [Iasauı universitetinın habarshysy]. – 2023. – №3(129). – Б. 253–267. <https://doi.org/10.47526/2023-3/2664-0686.19>
2. Torybayeva J., Tusseyev M., Zhorabekova A. The problem of organizing volunteer activities to provide a safe educational environment from the perspective of a healthy lifestyle of student youth // Ясауи университетінің хабаршысы [Iasauı universitetinın habarshysy]. – 2023. – № 3(129). – С. 211–223. <https://doi.org/10.47526/2023-3/2664-0686.16>
3. Абил А.С., Капина Э.А., Сугралиева А. Роль информационных технологий в цифровой трансформации высшего образования // Ясауи университетінің хабаршысы. – 2023. – №3(129). – С. 345–359. <https://doi.org/10.47526/2023-3/2664-0686.26> [Abil A.S., Kapina E.A., Sugralieva A. Rol informacionnyh tehnologiy v cifrovoi transformacii vysshego obrazovania [The role of information technology in the digital transformation of higher education] // Iasauı universitetinın habarshysy. – 2023. – №3(129). – S. 345–359] [in Russian]
4. Сихынбаева Ж.С., Жолдасбекова Д.А. Болашақ арнайы педагогтардың кәсіби іс-әрекетін жетілдіруге дайындығын арттыру // Ясауи университетінің хабаршысы. – 2023. – № 3(129). – Б. 224–238. <https://doi.org/10.47526/2023-3/2664-0686.17> [Sihynbaeva J.S., Joldasbekova D.A. Bolashaq arнайу pedagogtardyn kasibi is-areketin jetildiruge daiyndygyn arttyru [Improving the readiness of future special teachers to improve their professional activities] // Iasauı universitetinın habarshysy. – 2023. – № 3(129). – B. 224–238.] [in Kazakh]
5. Жұмабаева Ж.А., Рысбаева А.К., Куралбаева А.А. Болашақ бастауыш білім педагогтарының оқу сапасын арттыру мәселелері // Ясауи университетінің хабаршысы. – 2023. – №3(129). – Б. 282–294. <https://doi.org/10.47526/2023-3/2664-0686.21> [Jumabaeva J.A., Rysbaeva A.Q., Kuralbaeva A.A. Bolashaq bastauysh bilim pedagogtarynyn oqu sapasyn arttyru maseleleri [Problems of improving the quality of education of future primary education teachers] // Iasauı universitetinın habarshysy. – 2023. – №3(129). – B. 282–294.] [in Kazakh]
6. Perry J., Lundie D., Golder G. Metacognition in schools: what does the literature suggest about the effectiveness of teaching metacognition in schools? // Educational Review. – 2019. – Т. 71. – №4. – P. 483–500. <https://doi.org/10.1080/00131911.2018.1441127>
7. Zumbach J. et al. Using prompts to scaffold metacognition in case-based problem solving within the domain of attribution theory // Journal of Problem-Based Learning. – 2020. – Т. 7. – №1. – P. 21–31. <https://doi.org/10.24313/jpbl.2020.00206>
8. Chen C.H., Liu T.K., Huang K. Scaffolding vocational high school students' computational thinking with cognitive and metacognitive prompts in learning about programmable logic controllers // Journal of Research on Technology in Education. – 2023. – Т. 55. – №3. – P. 527–544. <https://doi.org/10.1080/15391523.2021.1983894>
9. Zeitlhofer I. et al. Effects of Cognitive and Metacognitive Prompts on Learning Performance in Digital Learning Environments // Knowledge. – 2023. – Т. 3. – №2. – P. 277–292. <https://doi.org/10.3390/knowledge3020019>
10. Mevarech Z.R., Kramarski B. IMPROVE: A multidimensional method for teaching mathematics in heterogeneous classrooms // American educational research journal. – 1997. – Т. 34. – №2. – P. 365–394. <https://doi.org/10.3102/00028312034002365>
11. Schraw G., Dennison R.S. Assessing metacognitive awareness // Contemporary educational psychology. – 1994. – Т. 19. – №4. – P. 460–475. <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>
12. Sperling R.A. et al. Measures of children's knowledge and regulation of cognition // Contemporary educational psychology. – 2002. – Т. 27. – №1. – P. 51–79. <https://doi.org/10.1006/ceps.2001.1091>

13. Chow C.W. et al. Construct Validity of the Two-Factor Revised Learning Process Questionnaire in a Singapore High School // *Journal of Educational and Developmental Psychology*. – 2018. – Т. 8. – №2. – P. 159–169. <https://doi.org/10.5539/jedp.v8n2p159>
14. Santangelo J., Cadieux M., Zapata S. Developing student metacognitive skills using active learning with embedded metacognition instruction // *Journal of STEM Education: Innovations and Research*. – 2021. – Т. 22. – №2. – P. 51–63.
15. Daumiller M., Dresel M. Supporting self-regulated learning with digital media using motivational regulation and metacognitive prompts // *The Journal of Experimental Education*. – 2019. – Т. 87. – № 1. – P. 161–176. <https://doi.org/10.1080/00220973.2018.1448744>