

Научная статья

УДК 372.8 © С. А. Калиниченко

DOI: 10.24412/2225-8264-2025-3-978

Ключевые слова: билингвальное обучение, информатика, двуязычие, интеграция языка и содержания, CLIL, транслангвизм, академический язык, когнитивное развитие, проектное обучение, цифровые технологии, геймификация, дискурсивный подход, языковая поддержка, методика преподавания, билингвальный класс

Keywords: bilingual education, computer science, dual language, content and language integration, CLIL, translanguaging, academic language, cognitive development, project-based learning, digital technologies, gamification, discourse-based approach, language support, teaching methodology, bilingual classroom

АНАЛИЗ МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ОБУЧЕНИЮ ИНФОРМАТИКЕ В БИЛИНГВАЛЬНЫХ КЛАССАХ

Калиниченко С. А.¹

***Аннотация.** В статье рассматриваются методические подходы к обучению информатике в билингвальных классах. Целью исследования является выявление эффективных стратегий преподавания информатики в условиях двуязычной образовательной среды, способствующих развитию как предметных, так и языковых компетенций учащихся. В работе использованы методы теоретического анализа научной литературы, сравнительный анализ, обобщение отечественного и зарубежного опыта. Рассмотрено влияние билингвального образования на когнитивное развитие учащихся, в том числе на исполнительные функции, внимание, критическое и гибкое мышление. Определены ключевые трудности, связанные с недостаточной академической языковой подготовкой, межъязыковой интерференцией, дефицитом адаптированных материалов и цифровых ресурсов. Описаны эффективные методические подходы: интегрированное обучение предмету и языку, транслангвизм, дискурсивный подход, проектное обучение и использование игровых и цифровых технологий. Представлены примеры их реализации в образовательном процессе. Предложены рекомендации по профессиональной подготовке учителей, интеграции современных платформ и поддержке языкового разнообразия. Полученные результаты могут быть использованы при проектировании билингвальных курсов по информатике и при разработке методических материалов для школ с многоязычным обучением.*

¹Калиниченко Светлана Александровна — аспирант, Омский государственный педагогический университет (Россия, г. Омск, наб. Тухачевского, д. 14)
E-mail: ssolopova_nkzu@mail.ru,
ORCID: 0000-0003-0235-1640

ANALYSIS OF METHODOLOGICAL APPROACHES TO TEACHING COMPUTER SCIENCE IN BILINGUAL CLASSROOMS

Svetlana A. Kalinichenko

Graduate student, Omsk State Pedagogical University

***Abstract.** The paper examines methodological approaches to teaching computer science in bilingual classrooms. The aim of the study is to identify effective teaching strategies that promote the development of both subject-specific and linguistic competencies in a dual-language educational environment. The research employs methods of theoretical analysis of scientific literature, comparative analysis, and synthesis of domestic and international practices. The study considers the impact of bilingual education on students' cognitive development, including executive functions, attention, and critical and flexible thinking. Key challenges are identified, such as insufficient academic language proficiency, cross-linguistic interference, and a lack of adapted materials and digital resources. The paper describes effective methodological approaches, including Content and Language Integrated Learning, translanguaging, discourse-based teaching, project-based learning, and the use of digital and game-based technologies. Practical examples of their implementation in the learning process are provided. Recommendations are proposed for teacher training, the integration of modern educational platforms, and support for linguistic diversity. The results can be applied in the design of bilingual computer science courses and the development of teaching materials for multilingual schools.*

Поступила в редакцию:
4.04.2025

Сегодня множество обучающихся получают образование в билингвальных классах и группах. Особую актуальность тема приобретает в странах с многоязычным населением, таких как Швейцария, Канада и Казахстан и др. При этом во многих исследованиях Дж. Эн. Е. Макаро [1], Х. Оаттс с соавторами [2], М. Тан [3], Т. А. Данилова [4], И. М. Бабич, В. К. Омарова и др. [5], И. Н. Миронова [6], Н. Ф. Михеева [7], М. Е. Бедебаева, Р. И. Кадирбаева [8], Г. Б. Кыдырбаева, А. С. Стамбекова [9] и др. отмечается, что учителя-предметники в образовательном процессе редко делают акцент на языке. Справедливость этого утверждения обнаруживается и в обучении школьников информатике.

Билингвальное образование, в том числе и в области информатики, создает как дополнительные возможности, так и значительные сложности. С одной стороны, как указывают исследователи Е. Бялисток и Р. Барак [10], Дж. Дуарте [11], Ф. Д. Рубио-Алькала с соавторами [12], изучение любой дисциплины на нескольких языках способствует развитию метапознания, развивает гибкость мышления и другие когнитивные способности учащихся. Авторы демонстрируют, что билингвизм может улучшать внимание и способности к переключению задач благодаря развитой способности подавлять один язык при использовании другого. С другой стороны, отсутствие единых стандартов билингвального обучения, апробированных методик, нехватка адаптированных учебных материалов, а также сложности в терминологической унификации могут стать препятствием на пути эффективного обучения билингвальных учащихся. При этом если вести речь об обучении информатике важно учитывать, что ее содержание само по себе уже тесно связано с английским языком, что усложняет процесс адаптации материалов в неанглоязычных странах и требует специальных методических решений.

В то же время развитие современных цифровых технологий предоставляет новые возможности для билингвального обучения информатике. Например, учителя активно используют различные образовательные платформы, однако эффект, который проявляется при их применении в билингвальных классах, требует детального анализа с учетом специфики языковой среды, в которой находятся учащиеся. При этом полезно принять во внимание опыт изучения иностранных языков с использованием компьютерных технологий [8]. Таким образом, актуализируется проблема необходимости учета познавательных особенностей билингвальных учащихся при освоении ими конкретной дисциплины, в частности информатики. В этой связи необходимо предварительно рассмотреть базовые положения и идеи билингвального образования, что послужит основой для создания обоснованной и научно подтвержденной методики, учитывающей как когнитивные особенности обучающихся, так и лингвистическую специфику предмета «Информатика».

Основной целью данного исследования является анализ существующих методических подходов к обучению информатике в билингвальных классах и выявление наиболее эффективных стратегий для их реа-

лизации. В рамках исследования ставятся следующие задачи:

- установить смысл и характеристики категории «билингвальное обучение»
- выявить влияние языкового фактора на обучение информатики;
- обобщить современные методики, положительно зарекомендовавшие себя в билингвальном обучении информатике;
- рассмотреть перспективные направления развития билингвального обучения информатике и дать рекомендации по его совершенствованию.

Таким образом, исследование направлено на выявление эффективных методических решений, которые позволят повысить качество обучения информатике в билингвальных классах и создать благоприятные условия для развития цифровой грамотности среди многоязычных учащихся.

В определении понятия билингвального обучения нам больше всего близка точка зрения Ф. Гросжана [13], который считает билингвальное обучение процессом образования, при котором используются два языка в качестве средств преподавания и усвоения учебного материала. Автор считает, что такое обучение основывается на идее, что использование двух языков в процессе учения может способствовать не только овладению этими языками, но и улучшению когнитивных способностей учащихся. При этом Ф. Гросжан, подробно раскрывая понятие билингвизма и принципы взаимодействия языков в обучении, подчеркивает, что билингвальные учащиеся не являются двумя монолингвами в одном теле — вместо этого их языки функционируют как единая, интегрированная система. Это наталкивает на мысль, что обучение должно учитывать интеграцию языков, а не их изоляцию друг от друга.

Исторически считалось, что билингвальная образовательная среда отрицательно сказывается на результатах обучения. Однако работы Е. Пил и У. Ламберта [14]. Опровергают эти предположения о негативном влиянии билингвизма, показав, что билингвальные дети обладают более высоким уровнем когнитивной гибкости и интеллекта по сравнению с монолингвальными сверстниками. Исследования Е. Бялисток с соавторами [15], [16] также показывают, что билингвизм оказывает положительное влияние на когнитивные процессы, такие как исполнительная функция, внимание и способность к переключению задач. В классе это выражается в большей гибкости мышления и лучшей адаптации к новым ситуациям у билингвальных учащихся. Также, по мнению Е. Бялисток [17], билингвизм тренирует исполнительные функции мозга, так как билингвальные дети регулярно переключаются между языками и подавляют лишнюю информацию, что развивает навыки концентрации и контроля внимания. Подобный вывод делает и А. Даймонд [18], отмечая, что развитие исполнительных функций напрямую связано с академическими успехами и социальным поведением учащихся.

Одним из вопросов, который обсуждают в связи с билингвальным обучением является различие между базовыми коммуникативными навыками (BICS) и когнитивно-академическим языковым навыком (CALP).

Д. Каминс [19], вводя данные термины, подчеркивает, что успешное обучение требует не только бытовой языковой компетенции, но и способности понимать и использовать язык в академическом контексте, что требует более длительного времени и целенаправленной поддержки.

Нейрофизиологические исследования также демонстрируют изменения в структуре мозга билингвальных людей. В частности, А. Мишелли с соавторами [20] обнаружили, что у билингвов плотность серого вещества в зонах, отвечающих за языковую и когнитивную обработку, выше, чем у тех, кто владеет только одним языком. Кроме того, доказано, что билингвизм улучшает способность к разрешению конфликтов. Исследование А. Коста и соавторов [21] показало, что билингвальные дети справляются с задачами, где нужно игнорировать отвлекающую информацию, лучше, чем их монолингвальные сверстники. Это подтверждает и работа Дж. Ф. Кролл и Е. Бялисток [22], в которой подчеркивается, что постоянное взаимодействие с двумя языковыми системами укрепляет когнитивную гибкость.

Одним из дополнительных положительных эффектов является повышение креативности. А. В. Хархурин [23] в своем исследовании пришел к выводу, что многоязычные дети склонны к более оригинальному и гибкому мышлению, так как им приходится постоянно адаптироваться к различным языковым и культурным контекстам.

Работа Дж. Гарбин с соавторами [24] также указывает на то, что билингвизм усиливает работу мозговых зон, связанных с вниманием и когнитивным контролем, что подтверждено с помощью нейровизуализации.

Кроме того, В. Мэриэн и А. Шук [25] подчеркивают, что билингвальные дети лучше обрабатывают и запоминают информацию, быстрее учат новые языки и демонстрируют высокий уровень когнитивной гибкости.

В. Валиан [26] делает обобщенный вывод, что билингвизм не только улучшает мыслительные способности в детстве, но и может защитить от возрастных когнитивных нарушений в будущем.

Таким образом, билингвальное обучение представляет собой сложный и многогранный процесс, играющий важную роль в развитии ключевых когнитивных навыков необходимых для успешного обучения и адаптации в современном мире, реализация которого требует учета как лингвистических, так и когнитивных, культурных и педагогических факторов.

Учитывая значительное положительное влияние билингвального образования на когнитивное развитие учащихся, становится особенно актуальным рассмотрение того, как эти преимущества реализуются в конкретных предметных областях. Одной из таких областей является информатика — дисциплина, требующая высокого уровня логического мышления, концентрации и способности к решению проблем. Понимание того, какие трудности и возможности возникают при обучении информатике в билингвальной среде, позволяет глубже оценить потенциал билингвального образования и предложить более эффективные педагогические подходы. Анализ психолого-педагогической

литературы по проблеме билингвального образования позволил выявить основные его достоинства и трудности, связанные с контекстом обучения информатике, которые представлены ниже.

Преимущества билингвального образования в информатике. Сильные стороны билингвального обучения уже были обозначены выше. Ряд исследований посвящены детальному рассмотрению этих и других преимуществ билингвизма. Остановимся на них подробнее. Одним из ключевых плюсов является развитие академического мышления и абстрактных понятий, необходимых для успешного изучения информатики. По мнению Е. Бялисток [17] и Ф. Гросжана [13], благодаря билингвизму учащиеся приобретают способность переключаться между различными кодами и языковыми системами, что способствует улучшению когнитивной гибкости и навыков решения задач. Согласно Дж. Каминс [19], высокий уровень развития академического языка (CALP) на двух языках положительно влияет на понимание сложных предметных тем, включая программирование, алгоритмы и логику. Кроме того, как считают О. Гарсиа, А. М. Лин [27] и Дж. Кеноз, Д. Гортер [38], использование подхода транслингвирования позволяет ученикам свободно использовать оба языка в учебной среде, что повышает вовлеченность и понимание материала.

К. Бэйкер [29], Е. Бялисток [17] считают, что особую роль билингвальное обучение играет в области STEM (наука, технологии, инженерия, математика). Это связано с усилением метакогнитивных навыков учащихся, включая планирование, самоконтроль и оценку своих действий, что критически важно в информатике.

Основные проблемы билингвального обучения информатике. Однако в контексте рассматриваемой проблемы нельзя не остановиться и на трудностях, возникающих в работе с билингвальными учащимися. Мы согласны с мнением Дж. Каминс [19] в том, что различие между повседневным языком (BICS) и академическим языком (CALP) может создавать барьеры в понимании специализированной терминологии и концепций, особенно у учеников с недостаточно развитым академическим языком на одном из языков обучения. Также, нельзя не согласиться с Дж. Ф. Хамерс, М. Х. Бланк [30], и В. Мэриэн, М. Дж. Спивей [31] в том, что возможно влияние межъязыковой интерференции, когда элементы одного языка мешают точному пониманию или выражению понятий на другом языке.

Кроме того, по утверждению Дж. Вальдез с соавторами [32] дефицит адаптированных учебных материалов и цифровых ресурсов на двух языках может затруднять эффективное преподавание информатики в билингвальной среде. Учителя также могут испытывать трудности при реализации педагогических стратегий, поддерживающих транслингвирование и индивидуальные языковые потребности учащихся [27; 28].

Учитывая преимущества и проблемы билингвального обучения информатике, важно найти такие способы преподавания, которые помогут ученикам лучше понимать и усваивать материал на двух языках. Чтобы обучение было эффективным, нужно подбирать подходы, которые опираются на особенности би-

лингвальных детей — например, как они переключаются между языками или как воспринимают сложные термины. Поэтому особенно важно обратить внимание на современные методические подходы к обучению информатике в билингвальных классах, которые помогут сделать уроки доступными и полезными для всех учеников. Таким образом, билингвальное образование в информатике представляет собой многогранную область, где преимущества когнитивного и академического развития должны быть усилены методическими подходами и поддержкой языкового разнообразия.

Согласно Д. Коил с соавторами [33], обучение информатике в билингвальных классах требует особого подхода, поскольку учащимся необходимо одновременно осваивать учебный материал и второй язык. Один из таких эффективных методов — это интегрированное обучение предмету и языку (CLIL), при котором язык не изучается отдельно, а используется как средство познания. Такой подход помогает учащимся развивать как предметные знания, так и академическую языковую компетенцию.

Исследования Дж. Каминс [19] и К. Далтон-Паффер [34] подтверждают, что CLIL способствует развитию когнитивной гибкости, критического мышления и академического языка, что особенно важно в технических дисциплинах, таких как информатика. Например, при изучении алгоритмов учащиеся могут составлять блок-схемы и описывать каждый шаг на английском языке. При создании проектов в Scratch или на платформе Code.org они используют английские термины команд («if», «repeat», «variable») и оформляют интерфейс программы на двух языках. В рамках темы «информационная безопасность» учащиеся могут работать над мини-презентацией на английском, объясняя принципы создания надежного пароля или правила поведения в интернете.

По мнению Ф. Дженеси [35] и Р. Листер [36], CLIL также поощряет использование аутентичных материалов (англоязычные обучающие видео, документация к программам), проектную работу и цифровые инструменты, что делает обучение более осмысленным и приближенным к реальной практике.

Таким образом, CLIL является перспективным направлением в билингвальном обучении информатике, так как позволяет одновременно формировать предметные знания и развивать язык в контексте практической деятельности.

Еще одним важным подходом в билингвальном обучении информатике является транслангвизм (translanguaging) — метод, при котором учащиеся могут свободно использовать оба языка (родной и второй) в рамках одного задания, обсуждения или проекта. О. Гарсиа и Л. Вэй [37] считают, что в отличие от традиционного разделения языков, транслангвизм позволяет гибко переключаться между ними в зависимости от ситуации, что снижает языковую тревожность и делает обучение более естественным и доступным.

Например, при решении задачи по программированию учащиеся могут:

- обсуждать алгоритм на русском языке;

- писать код с использованием английских команд (например, if, else, repeat в Scratch или Python);

- объяснять ход решения на казахском при защите проекта.

Также они могут ввести переменные с подписями на родном языке, а комментарии в коде — на английском, тренируя сразу оба языка.

По мнению Дж. Каминс [19], такая практика позволяет глубже понять материал, выражать мысли на доступном языке и одновременно развивать повседневные и академические языковые навыки (BICS и CALP).

Кроме того, как отмечают С. Бэйкер [29], О. Гарсиа и Л. Вэй [37], транслангвизм развивает критическое мышление и креативность, так как учащиеся сравнивают языковые структуры, ищут точные формулировки и выражают идеи в разных культурных контекстах.

Таким образом, транслангвизм способствует созданию гибкой и мотивирующей образовательной среды, в которой учащиеся осваивают как язык, так и содержание предмета через реальные речевые практики.

Также рекомендуется применять дискурсивный подход, при котором, по мнению К. Далтон-Паффер [34] и Ф. Дженеси [35], язык рассматривается не как набор грамматических правил, а как средство общения и построения знаний в реальных учебных ситуациях. В билингвальных классах по информатике такой подход помогает учащимся осваивать как предмет, так и академическую речь через взаимодействие.

К. Далтон-Паффер [34] подчеркивает, что в условиях CLIL особенно важно формировать навыки академического дискурса: умение рассуждать, описывать, задавать вопросы и объяснять процессы. В информатике это реализуется через:

- обсуждение структуры кода в парах: «Что произойдет, если цикл не завершится?»;

- письменное описание алгоритма: «Сначала пользователь вводит данные, затем система их обрабатывает...»;

- работу с речевыми шаблонами, характерными для ИКТ: «если..., то...», «пока выполняется цикл...», «данные сохраняются в переменной...»;

- создание инструкций к проектам, презентаций или обучающих мини-руководств.

По мнению Дж. Каминс [19], дискурсивный подход тесно связан с языковым зонированием (language scaffolding), при котором учитель помогает учащимся переходить от повседневного языка (BICS) к академическому (CALP), например: от «эта штука сохраняет число» к «эта переменная используется для хранения значения счетчика».

Таким образом, дискурсивный подход не только способствует усвоению предметных знаний [34], но и развивает коммуникативную компетентность [35], критическое мышление и навыки совместной работы — качества, особенно важные для билингвальных учеников в сфере цифровых технологий.

Существенное значение в билингвальном обучении информатике имеет и сотрудничество между учащимися, особенно в виде групповых заданий и проектов. Как подчеркивает Ф. Дженеси [35], совместные задания помогают учащимся не только практиковать язык,

но и лучше усваивать сложные понятия. Р. Листер [36] отмечает, что в группе ученики активно используют язык в реальных коммуникативных ситуациях, что способствует осмысленному обучению.

В рамках информатики это может включать:

- создание программ на Scratch с текстами блоков на английском и пояснением логики на русском или казахском;

- разработку презентации по цифровой безопасности, где план пишется на родном языке, а выступление — на втором;

- совместную разработку мини-игры или сайта, где распределение ролей (дизайн, код, тестирование) требует обсуждений и планирования на двух языках.

Проектный подход, как показывают исследования Д. Койл [33] и К. Далтон-Паффер [34], позволяет объединить изучение предмета и языка. В процессе работы над проектом учащиеся используют технические термины, учатся аргументировать решения, объяснять шаги в алгоритмах и переводить понятия с одного языка на другой.

К. Мескилл [38] подчеркивает, что такая работа развивает критическое мышление, планирование и переговорные навыки. А исследования Дж. П. Ги [40] и Дж. Кирримуира с соавторами [39] показывают, что участие в реальных проектах и их представление на школьных выставках или в интернете повышают мотивацию и уверенность в использовании языка.

По мнению О. Гарсиа и Л. Вэй [37], при разном уровне языковой подготовки транслянгвизм помогает учащимся: например, команда обсуждает проект на родном языке, а итоговую презентацию готовит на английском.

Таким образом, групповые задания в информатике становятся мощным инструментом комплексного развития: учащиеся осваивают и язык, и цифровые навыки, одновременно развивая сотрудничество в мультязычной образовательной среде.

Кроме того, технологические и игровые методы играют важную роль. Дж. П. Ги [40] и Дж. Кирремуир с соавторами [39] считают, что использование образовательных игр, симуляций и цифровых платформ помогает создать мотивационную среду, где дети учатся в процессе взаимодействия с интерактивным контентом. Это особенно полезно для билингвальных учащихся, поскольку такие подходы снимают языковое напряжение и делают обучение более наглядным.

Подход, основанный на использовании технологий и игровых элементов в обучении информатике в билингвальных классах, активно использует возможности современных технологий и геймификации для улучшения учебного процесса. Он включает в себя использование различных цифровых инструментов, онлайн-платформ, а также создание игр и игровых элементов, которые помогают учащимся активно и вовлеченно осваивать как языковые, так и предметные навыки.

Примеры: учащиеся могут использовать Scratch для создания анимаций с использованием команд на английском языке, обсуждая структуру алгоритма на русском или казахском. При работе с Code.org они про-

ходят уровни, в которых задания формулируются на английском, но результаты обсуждаются в классе на родном языке. В рамках проектной работы учащиеся могут разрабатывать интерактивные презентации в Canva или Powtoon, где тексты и озвучка выполняются на двух языках.

Использование технологий играет важную роль в обучении, предоставляя учащимся доступ к онлайн-ресурсам, интерактивным платформам и цифровым инструментам, которые способствуют развитию навыков критического мышления, решения задач и улучшению языковых навыков. Например, при изучении информатики можно использовать инструменты для кодирования, такие как Scratch, Code.org или Python, которые позволяют учащимся практиковать программирование на двух языках. Они могут писать комментарии к коду на русском, а команды программирования — на английском. Платформы для создания цифровых материалов (например, Canva для графики или Powtoon для анимации) помогают развивать творческие и презентационные навыки, одновременно улучшая знания на обоих языках.

Игровые методы в образовательном контексте оказываются эффективными для мотивации и обучения. Игровой подход активизирует интерес учащихся к учебному процессу и позволяет им более эффективно осваивать предметные знания через практику. Включение элементов геймификации, таких как баллы, достижения, уровни и конкурсы, делает процесс обучения более увлекательным и способствует лучшему усвоению материала. Например, создание мини-игр в Scratch или Construct 3 с многоязычными интерфейсами, или кодирование интерактивных викторин, где команды на английском, а пояснения к ним — на родном языке, позволяют учащимся не только овладеть техническими навыками, но и улучшать знания второго языка, так как они должны использовать его для понимания и взаимодействия с интерфейсами и инструкциями.

Интерактивные игры и симуляции объединяют преимущества технологий и дидактических игр. Игровые симуляции, которые моделируют реальный мир, также становятся мощным инструментом обучения. Например, учащиеся могут работать в Minecraft: Education Edition, моделируя процессы из информатики, такие как логические схемы или условия цикла. Или использовать виртуальные лаборатории и симуляторы по сетевым технологиям и кибербезопасности, где они выполняют практические задания с интерфейсами и инструкциями на английском языке, обсуждая процесс на казахском или русском.

Кроссплатформенные и мобильные приложения, такие как Kahoot! или Quizlet, также играют важную роль. Эти приложения позволяют учащимся на практике изучать и повторять информацию с помощью викторин, заданий, тестов и т.д. Например, можно использовать Kahoot! для тестов по темам «алгоритмы», «виды данных», «интернет-безопасность», формулируя вопросы на одном языке, а варианты ответов — на другом. Играя на двух языках, они развивают навыки не только в информатике, но и в языке.

Технологии и игровые методы, в отличие от тради-

ционных подходов, ориентированы на создание учебного процесса, в котором учащиеся активно участвуют в решении реальных задач, что позволяет улучшать не только предметные знания, но и навыки коммуникации, сотрудничества и критического мышления на двух языках.

Таким образом, разрабатывая идеи реализации билингвального обучения, целесообразно будет обратить внимание на концепции, описанные в исследованиях, по геймификации обучения Дж. П. Ги [40], Дж. Кирремуир и А. Макфарлейн [39] и использованию цифровых технологий для повышения вовлеченности учащихся в образовательный процесс К. Мескилл [38], Дж. Ф. Кролл и Е. Бялисток [22].

Таким образом, в результате анализа рассмотренных научных источников установлен смысл и характеристика категории «билингвальное обучение», которое раскрывается через комплексное взаимодействие двух или более языков в образовательном процессе. Билингвальное обучение предполагает использование этих языков как инструмента познания и освоения учебного материала, при этом особое внимание уделяется развитию академического языка и когнитивных навыков учащихся. Такой подход обеспечивает интеграцию языкового и предметного контента, что особенно актуально для технических дисциплин, требующих точности понятий и терминологической грамотности.

В результате исследования выявлено как языковой фактор влияет на обучение информатике в школе. Установлено, что владение академическим языком на двух языках значительно облегчает усвоение сложных понятий информатики, способствует развитию абстрактного и алгоритмического мышления, а также повышает когнитивную гибкость учащихся. В то же время выявлены и трудности, связанные с языковыми барьерами, межъязыковой интерференцией и недостаточной адаптацией учебных материалов на двух языках, что затрудняет понимание специализированной терминологии и формирование предметных компетенций. Эти

выводы подчеркивают необходимость разработки методических подходов, учитывающих билингвальную специфику и особенности восприятия информации в условиях многоязычной среды.

Анализ рассмотренных научных источников *позволил нам обобщить современные методики, положительно зарекомендовавшие себя в билингвальном обучении* (табл. 1).

Выделенные в таблице эффективные методические подходы к обучению информатике в билингвальных классах включают сочетание языковой и предметной поддержки, использование нескольких языков в обучении, опору на совместное обучение, цифровые инструменты и игровые технологии. Все это делает процесс более доступным, интересным и результативным для всех учеников.

В свете рассмотренных методических подходов становится очевидным, что билингвальное обучение информатике обладает большим потенциалом, но также требует продуманной стратегии и постоянного совершенствования. Чтобы сделать такое обучение более эффективным и доступным, важно не только применять проверенные методы, но и учитывать новые исследования, инновации и практические потребности учащихся.

В заключении выделим ряд перспективных направлений развития билингвального обучения информатике для создания более эффективных образовательных моделей.

1. *Интеграция методов транслангвизма и CLIL в билингвальном обучении информатике.* Современные методики билингвального образования все чаще ориентируются на комплексное объединение языкового и предметного обучения, особенно в таких дисциплинах, как информатика. Одним из эффективных направлений является интеграция транслангвизма и подхода CLIL, которая позволяет создавать гибкую, адаптивную и насыщенную языково-предметную среду.

Транслангвизм способствует активному использо-

Таблица 1

Эффективные методики в билингвальном обучении информатике

Методика / Подход	Краткое описание	Преимущества для билингвального обучения	Недостатки и трудности
CLIL (интегрированное обучение языку и предмету)	Изучение предмета и языка одновременно через реальные задания и проекты	Одновременное развитие предметной и языковой компетентности	Требует высокой языковой подготовки учителей и адаптированных материалов
Транслангвизм (Translanguaging)	Использование всех языковых ресурсов учащегося: свободное переключение языков	Поддержка языкового и когнитивного развития, снижение языкового барьера	Сложность в методическом обеспечении и неприятие некоторыми учителями традиционной подготовки
Дискурсивный подход	Развитие языка через предметные дискуссии, объяснение, аргументацию	Усиление академической речи и навыков аргументации на двух языках	Требует развития академической речи, что может быть трудно для учащихся с низким уровнем CALP
Групповые задания и проекты	Совместная работа учащихся над заданиями, решение проблем в команде	Развитие критического мышления, сотрудничества и предметных языковых навыков	Возможны трудности в координации работы на двух языках и равномерном участии всех учеников
Игровые и цифровые технологии	Использование платформ, программ, Scratch, мини-игр, онлайн-курсов и геймификации	Повышение мотивации, вовлеченности и усвоения материала в интерактивной форме	Нехватка ресурсов на двух языках, технические ограничения в школах

ванию обоих языков учащимися при выполнении заданий, что облегчает понимание сложных технических терминов и развивает навыки критического мышления на двух языках. В свою очередь, метод CLIL усиливает эту практику, позволяя изучать предметный материал — например, программирование, основы алгоритмизации, информационную безопасность — параллельно с развитием языковой компетенции.

Интеграция этих подходов особенно эффективна при использовании цифровых технологий: учащиеся работают с интерфейсами и образовательными платформами на двух языках, создают мультязычные проекты, презентации, игры, веб-сайты и даже код с комментариями на разных языках. Такая совокупность методик делает процесс обучения ориентированным на практику и вызывающим интерес у учащихся, поскольку они работают с практическими задачами, используют актуальные цифровые инструменты и общаются на двух языках, развивая как языковые, так и профессиональные компетенции.

2. Развитие цифровых образовательных платформ.

Цифровые платформы, такие как Code.org и BilimLand, играют важную роль в поддержке билингвального образования в информатике. Эти платформы предоставляют доступ к разнообразным образовательным ресурсам, которые поддерживают обучение как на родном, так и на дополнительном языке. Развитие подобных платформ в контексте билингвального образования позволит усилить взаимодействие между языком и предметом, предоставляя учащимся реальные задачи и инструменты для изучения как технических навыков, так и языка.

3. Профессиональное развитие учителей информа-

тики. Для успешной реализации билингвального образования в информатике необходимо уделить внимание подготовке преподавателей. Это включает как обучение педагогов методам транслянговизма, так и подготовку их к использованию современных технологий и методов в преподавании. Важной задачей является создание профессиональных программ для преподавателей, которые включают в себя как педагогические, так и технические навыки. Например, использование современных образовательных платформ и подходов CLIL может потребовать от преподавателей владения новыми методами работы и обновленных знаний в области информатики.

4. *Исследования и инновации в области билингвального образования.* Ожидается, что в будущем будут продолжаться исследования, направленные на изучение эффективности билингвального образования в сфере информатики, а также на разработку инновационных методик и стратегий. Это может включать использование новых технологий, таких как искусственный интеллект или виртуальная реальность, для создания более интерактивных и персонализированных образовательных программ. Также будет важно исследовать влияние различных подходов, таких как CLIL и транслянговизм, на развитие когнитивных и языковых навыков учащихся в контексте обучения информатике.

Эти перспективы подчеркивают необходимость дальнейшего совершенствования методов и технологий, поддерживающих билингвальное образование, а также важность создания комплексных подходов, которые интегрируют обучение языкам и предметам, что будет способствовать более глубокому и эффективно-му усвоению знаний учащимися.

Список источников

1. An J., Macaro E., Childs A. Language focused episodes by monolingual teachers in English Medium Instruction science lessons. *Journal of Immersion and Content-Based Language Education*. 2019. 7 (2). Pp. 166–191. DOI: 10.1075/jicb.18019.an.
2. Oattes H., Oostdam R., De Graaff R., Fukkink R., Wilschut A. Content and Language Integrated Learning in Dutch bilingual education: How Dutch history teachers focus on second language teaching. *Dutch Journal of Applied Linguistics*. 2018. 7 (2). Pp. 156–176. DOI: 10.1075/dujal.18003.oat.
3. Tan M. Mathematics and science teachers' beliefs and practices regarding the teaching of language in content learning. *Language Teaching Research*. 2011. 15 (3). Pp. 325–342. DOI: 10.1177/1362168811401153.
4. Данилова Т. А. Билингвальное обучение в контексте интеграции в глобальную образовательную парадигму. URL: <https://dspace.kpfu.ru/xmlui/handle/net/160070>
5. Бабич И. М., Омарова В. К. и др. Интеграция IBL и CLIL в подготовке будущих учителей к преподаванию естественных наук в условиях полиязычия. *Образование и наука*. 2021. № 2. С. 25–38. DOI: 10.15507/1991-9468.102.025.202102-8.
6. Миронова И. Н. Основные принципы и причины внедрения предметно-языкового интегрированного обучения. *Труды МосГУ*. 2018. № 1. С. 45–52. URL: <https://journals.mosgu.ru/trudy/article/view/1221>
7. Михеева Н. Ф. Билингвальное обучение и обучение иностранным языкам. *Вестник РУДН. Серия: Вопросы образования*. 2019. № 4. С. 33–41. URL: <https://repository.rudn.ru/ru/records/article/record/19199>
8. Бедебаева М. Е., Кадирбаева Р. И. Методика смешанного обучения школьному курсу информатики с применением подхода CLIL. *Информатика и образование*. 2021. № 3. С. 72–80. URL: <https://ojs.ksu.edu.kz/index.php/3i/article/view/750>
9. Кыдырбаева Г. Б., Стамбекова А. С. Отношение будущих учителей начальных классов к CLIL-технологиям в многоязычном образовании. *Вестник НАН РК*. 2022. № 4. С. 60–69. URL: <https://journals.nauka-nanrk.kz/bulletin-science/article/view/6029>

37. Garcia O., Wei L. *Translanguaging: Language, Bilingualism and Education*. Palgrave Macmillan, 2014. URL: <https://www.palgrave.com/gp/book/9781137385765>
38. Meskill C. *Online Teaching and Learning: Sociocultural Perspectives*. Bloomsbury Publishing, 2013. URL: <https://www.bloomsbury.com/uk/online-teaching-and-learning-9781441159458/>
39. Kirriemuir J., McFarlane A. Literature review in games and learning. Futurelab Report. 2004. URL: https://www.researchgate.net/publication/32231341_Literature_Review_in_Games_and_Learning
40. Gee J. P. *What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy*. Palgrave Macmillan, 2007. URL: <https://www.palgrave.com/gp/book/9781403984531>

References

1. An J., Macaro E., Childs A. Language focused episodes by monolingual teachers in English Medium Instruction science lessons. *Journal of Immersion and Content-Based Language Education*. 2019. 7 (2). Pp. 166–191. DOI: 10.1075/jicb.18019.an.
2. Oattes H., Oostdam R., De Graaff R., Fukkink R., Wilschut A. Content and Language Integrated Learning in Dutch bilingual education: How Dutch history teachers focus on second language teaching. *Dutch Journal of Applied Linguistics*. 2018. 7 (2). Pp. 156–176. DOI: 10.1075/dujal.18003.oat.
3. Tan M. Mathematics and science teachers' beliefs and practices regarding the teaching of language in content learning. *Language Teaching Research*. 2011. 15 (3). Pp. 325–342. DOI: 10.1177/1362168811401153.
4. Danilova T. A. Bilingual education in the context of integration into the global educational paradigm. URL: <https://dSPACE.kpfu.ru/xmlui/handle/net/160070>
5. Babich I. M., Omarova V. K., et al. Integration of IBL and CLIL in the preparation of future teachers for teaching natural sciences in a multilingual environment. *Obrazovaniye i nauka = Education and Science*. 2021; 2: 25–38. DOI: 10.15507/1991-9468.102.025.202102-8. (In Russ.).
6. Mironova I. N. Basic principles and reasons for the implementation of subject-language integrated learning. *Trudy MosGU = Proceedings of Moscow State University*. 2018; 1: 45–52. (In Russ.).
7. Mikheeva N. F. Bilingual education and foreign language teaching. *Vestnik RUDN. Seriya: Voprosy obrazovaniya = RUDN University Bulletin. Series: Educational Issues*. 2019; 4: 33–41. (In Russ.).
8. Bedebaeva M. E., Kadirbaeva R. I. Blended learning methodology for a school computer science course using the CLIL approach. *Informatika i obrazovaniye = Computer Science and Education*. 2021. No. 3. pp. 72–80. (In Russ.).
9. Kydyrbaeva G. B., Stambekova A. S. Attitude of future primary school teachers to CLIL technologies in multilingual education. *Vestnik NAN RK = Bulletin of the NAS RK*. 2022. No. 4. pp. 60–69. (In Russ.).
10. Bialystok E., Barac R. Cognitive effects of bilingualism: How linguistic experience leads to cognitive development. *Cognitive Education and Research*. 2013. 12. Pp. 13–23.
11. Duarte J. Translanguaging in mainstream education: A sociocultural approach. *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*. 2019. 22 (2). 150–164. DOI: 10.1080/13670050.2016.1231774.
12. Rubio-Alcalá F. D., Arco-Tirado J. L., Fernández-Martin F. D., López-Lechuga R., Barrios E., Pavón-Vázquez V. A systematic review on evidences supporting quality indicators of bilingual, plurilingual and multilingual programs in higher education. *Educational Research Review*. 2019. 27. Pp. 191–204. DOI: 10.1016/j.edurev.2019.03.003.
13. Grosjean F. *Bilingual: Life and Reality*. Harvard University Press, 2010. URL: <https://www.hup.harvard.edu/catalog.php?isbn=9780674048874>
14. Peal E., Lambert W. The relation of bilingualism to intelligence. *Psychological Monographs*. 1962. DOI: 10.1037/h0093840.
15. Bialystok E. Bilingualism: The good, the bad, and the indifferent. *Bilingualism: Language and Cognition*. 2009. DOI: 10.1017/S1366728908003477.
16. Bialystok E., Craik F. Cognitive and linguistic processing in the bilingual mind. *Current Directions in Psychological Science*. 2010. DOI: 10.1177/0963721409358571.
17. Bialystok E. Reshaping the mind: The benefits of bilingualism. *Canadian Journal of Experimental Psychology*. 2011. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4341987/>
18. Diamond A. The evidence base for improving school outcomes by addressing the whole child and enhancing executive functions. *Developmental Cognitive Neuroscience*. 2010. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10409289.2010.514522>
19. Cummins J. BICS and CALP: Empirical and theoretical status of the distinction. In: *Encyclopedia of Language and Education*. 2008. DOI: 10.1007/978-0-387-30424-3_36.
20. Mechelli A., Crinion J. T., Noppeney U., O'Doherty J., Ashburner J., Frackowiak R. S., Price C. J. Structural plasticity in the bilingual brain. *Nature*. 2004. 431 (7010). P. 757. URL: <https://www.nature.com/articles/431757a>
21. Costa A., Hernández M., Sebastián-Gallés N. Bilingualism aids conflict resolution. *Psychological Science*. 2008. URL: https://www.researchgate.net/publication/6528551_Bilingualism_aids_conflict_resolution_Evidence_from_the_ANT_task
22. Kroll J. F., Bialystok E. Understanding the consequences of bilingualism for language processing and cognition. *Journal of Cognitive Psychology*. 2013. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/20445911.2013.799170>

23. Kharkhurin A. V. Multilingualism and Creativity. *Multilingual Matters*, 2012. URL: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.21832/9781847697967/html>
24. Garbin G., Sanjuan A., Forn C., Bustamante J. C., Rodríguez-Pujadas A., Belloch V., Ávila C. Bridging language and attention: Brain basis of the impact of bilingualism on cognitive control. *NeuroImage*. 2010. 53 (4). Pp. 1272–1278. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053811910012795>
25. Marian V., Shook A. The cognitive benefits of being bilingual. *Cerebrum: The Dana Forum on Brain Science*. 2012. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3583091/>
26. Valian V. Bilingualism and cognition. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*. 2015. URL: <https://www.cambridge.org/core/journals/bilingualism-language-and-cognition/article/abs/bilingualism-and-cognition/CCC95B8238C4CDDD92B3ABFFCD0CF2AE>
27. Garcia O., Lin A. M. *Translanguaging in Bilingual Education*. Springer, 2017. URL: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-02258-1>
28. Cenoz J., Gorter D. *Multilingual Education: Between Language Learning and Translanguaging*. Cambridge University Press, 2015. URL: <https://www.cambridge.org/core/books/multilingual-education/5D5A6D5A6D5A6D5A6D5A6D5A6D5A6D5A6D5A6D5A6D5A6D5>
29. Baker C. Foundations of Bilingual Education and Bilingualism. *Multilingual Matters*, 2011. URL: <https://www.multilingual-matters.com/page/detail/Foundations-of-Bilingual-Education-and-Bilingualism/?k=9781847693556>
30. Hamers J. F., Blanc M. H. *Bilinguality and Bilingualism*. Cambridge University Press, 2000. URL: <https://www.cambridge.org/core/books/bilinguality-and-bilingualism/9D6A6D6A6D6A6D6A6D6A6D6A6D6A6D6A6D6A6D6A6D6A6D6>
31. Marian V., Spivey M. J. Competing activation in bilingual language processing. *Bilingualism: Language and Cognition*. 2003. URL: <https://bilingualism.northwestern.edu/wp-content/uploads/2016/07/Marian-Spivey-2003.pdf>
32. Valdés G., Fishman J. A., Chávez R., Pérez W. Developing Minority Language Resources. *Multilingual Matters*, 2014. URL: <https://www.multilingual-matters.com/page/detail/Developing-Minority-Language-Resources/?k=9781783092444>
33. Coyle D., Hood P., Marsh D. *CLIL: Content and Language Integrated Learning*. Cambridge University Press, 2010. URL: <https://www.cambridge.org/core/books/clil/8CE6E9D2E6D8E5F4A9E6C7E9F4F8E5F4>
34. Dalton-Puffer C. *Discourse in Content and Language Integrated Learning (CLIL) Classrooms*. John Benjamins Publishing, 2007. URL: <https://benjamins.com/catalog/lilt.20>
35. Genesee F. *Educating English Language Learners*. Cambridge University Press, 2004. URL: <https://www.cambridge.org/core/books/educating-english-language-learners/1C127EB0BECE8AD9AFF90F153BFDE636>
36. Lyster R. *Learning and Teaching Languages Through Content*. John Benjamins Publishing, 2007. URL: <https://benjamins.com/catalog/lilt.18>
37. Garcia O., Wei L. *Translanguaging: Language, Bilingualism and Education*. Palgrave Macmillan, 2014. URL: <https://www.palgrave.com/gp/book/9781137385765>
38. Meskill C. *Online Teaching and Learning: Sociocultural Perspectives*. Bloomsbury Publishing, 2013. URL: <https://www.bloomsbury.com/uk/online-teaching-and-learning-9781441159458/>
39. Kirriemuir J., McFarlane A. Literature review in games and learning. *Futurelab Report*. 2004. URL: https://www.researchgate.net/publication/32231341_Literature_Review_in_Games_and_Learning
40. Gee J. P. *What Video Games Have to Teach Us About Learning and Literacy*. Palgrave Macmillan, 2007. URL: <https://www.palgrave.com/gp/book/9781403984531>