

DOI: 10.22363/2312-8631-2025-22-3-268-287

EDN: QFHVFN

УДК 372.8

Научная статья / Research article

Методика разноуровневого персонализированного обучения программированию в основной школе

Н.Н. Самылкина^{id}✉, В.А. Мишин^{id}

Московский педагогический государственный университет, Москва, Российская Федерация

✉ nsamylkina@yandex.ru

Аннотация. *Постановка проблемы.* Обновление образовательных стандартов в России и за рубежом происходит за счет усиления роли программирования и анализа данных с использованием интеллектуальных инструментов. Цифровизация всех отраслей экономики, требующая новых подходов к подготовке кадров, ведет к ранней профиллизации в общем образовании как основы для подготовки квалифицированных специалистов, необходимых ИТ-отрасли. Решение проблемы разноуровневого обучения программированию с использованием цифровых ресурсов с интеллектуальной составляющей является важным шагом в повышении качества образования, развитии цифровых компетенций школьников и создании необходимых условий для освоения программирования всеми обучающимися как основы будущих профессиональных компетенций. *Методология.* Применялись общенаучные методы исследования: теоретический анализ, сравнение и обобщение научно-педагогических исследований, психолого-педагогической, философской, научно-технической и методической литературы по проблеме исследования; анализ законодательных актов в сфере образования и конкретизация отдельных положений в правоприменительной практике, образовательных стандартов разных уровней образования, учебных программ для общего образования, учебников, учебных пособий, задачников и методических материалов по общеобразовательному курсу информатики и методике его освоения. При проведении опытно-экспериментальной работы использовались методы фокус-групп, экспертных оценок и статистические методы на основе теории измерений. *Результаты.* Авторами обоснована и разработана методика разноуровневого обучения программированию в курсе информатики основного общего образования в соответствии с требованиями обновленного ФГОС общего образования. *Заключение.* Методика на основе интеграционного подхода, разработанная в соответствии с требованиями обновленного ФГОС общего образования, позволит образовательным организациям проектировать различные персональные траектории обучения программированию.

© Самылкина Н.Н., Мишин В.А., 2025



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/legalcode>

Ключевые слова: уровни усвоения, обучение программированию в основном общем образовании, персональная траектория обучения программированию, интегративный методологический подход, обновленный ФГОС основного общего образования

Вклад авторов. Н.Н. Самылкина – концепция (формулирование идеи, целей и задач), дизайн исследования, написание рукописи, ее редактирование. В.А. Мишин – разработка методологии, создание модели исследования, проведение экспериментов, сбор данных. Авторы прочли и одобрили окончательную версию рукописи.

Заявление о конфликте интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

История статьи: поступила в редакцию 30 января 2025 г.; доработана после рецензирования 14 марта 2025 г.; принята к публикации 22 марта 2025 г.

Для цитирования: Самылкина Н.Н., Мишин В.А. Методика разноуровневого персонализированного обучения программированию в основной школе // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. 2025. Т. 22. № 3. С. 268–287. <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2025-22-3-268-287>

Methodology of multilevel personalized programming teaching in basic school

Nadezhda N. Samylkina[✉], Vadim A. Mishin^{id}

Moscow Pedagogical State University, Moscow, Russian Federation

[✉]nsamylkina@yandex.ru

Annotation. *Problem statement.* Educational standards in Russia and abroad are being updated by strengthening the role of programming and data analysis using intelligent tools. Digitalization of all sectors of the economy, which requires new approaches to personnel training, leads to early profiling in general education as a basis for training qualified specialists required by the IT industry. Solving the problem of multilevel programming education using digital resources with an intellectual component is an important step in improving the quality of education, developing digital competencies of schoolchildren and creating the necessary conditions for all students to master programming as a basis for future professional competencies. *Methodology.* In the work we applied general scientific methods of research: theoretical and experimental. Such as, theoretical analysis, comparison and generalization of scientific and pedagogical research, psychological, pedagogical, philosophical, scientific, technical and methodological literature on the research problem; analysis and specification of legislative acts in the field of education, educational standards of different levels of education, curricula for general education, textbooks, teaching aids, problem books and methodological materials on general education course of informatics and methods of its mastering. The following methods were used during the experimental work: focus groups, expert assessments and statistical methods based on the theory of measurements. *Results.* The authors have substantiated and developed a methodology for multi-level programming education in the general education computer science curriculum, in accordance with the updated FSES requirements. *Conclusion.* The developed methodology, based on an integrative approach and aligned with the updated FSES for general education, will enable educational institutions to design various personalized learning trajectories for programming education.

Keywords: levels of assimilation, learning programming in basic general education, personal trajectory of learning programming, integrative methodological approach, updated FSES of general education

Author's contribution. *Nadezhda N. Samylkina* – conceptualization, writing – review and editing. *Vadim A. Mishin* – methodology, data curation. All authors have read and approved the final version of the manuscript.

Conflict of interest. The authors declare that there is no conflict of interest.

Article history: received 30 January 2025; revised 14 March 2025; accepted 22 March 2025.

For citation: Samylkina NN, Mishin VA. Methodology of multilevel personalized programming teaching in basic school. *RUDN Journal of Informatization in Education*. 2025;22(3):268–287. (In Russ.) <http://doi.org/10.22363/2312-8631-2025-22-3-268-287>

Постановка проблемы. Цифровые технологии проникают во все сферы профессиональной жизни, формируя новые компетенции, необходимые для успешной деятельности в современном обществе. Во многих профессиях навыки программирования существенно повышают востребованность специалиста на рынке труда.

Национальные и международные образовательные стратегии, такие как российская программа «Цифровая экономика»¹ и концепция цифровых компетенций DigComp, подчеркивают необходимость раннего формирования у школьников навыков алгоритмизации и программирования, которые становятся ключевыми в структуре цифровой грамотности [1]. В зарубежных публикациях и образовательных стандартах разных стран речь идет о формировании вычислительного мышления наряду с освоением инновационных цифровых технологий [2–5]. Многие страны включают в качестве обязательного предмета изучение информатики и информационных технологий, а самыми актуальными темами являются анализ данных и программирование [6; 7]. Обновленный Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) общего образования также отражает эту тенденцию, акцентируя внимание в курсе информатики на развитии алгоритмического мышления учащихся и формирование высокого уровня компетенций в области программирования².

Важный аспект цифровой трансформации образования – персонализация обучения, которая, в частности, позволяет каждому ученику изучать содержание выбранных предметов на уровне, соответствующем его индивидуальным способностям, интересам и потребностям. Несмотря на возможность изучения информатики на разных уровнях (базовом и углубленном), необходимо

¹ Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» // Правительство Российской Федерации. URL: <http://static.government.ru/media/files/urKHm0gTPPnzJlaKw3M5cNLo6gczMkPF.pdf> (дата обращения 16.01.2025).

² Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» // Единое содержание общего образования. URL: https://edsoo.ru/Normativnie_dokumenty.htm (дата обращения: 29.02.2025).

расширить возможность обучаться по материалам, обеспечивающим разные уровни усвоения (учебной деятельности), работая совместно в группе, а также в полной мере использовать возможности вариативной части учебного плана и внеурочной деятельности для формирования персональной траектории обучения.

Тем не менее, механизмы персонализации обучения программированию в школьной практике до сих пор развиты слабо. Недостаточно разработанных методических решений, обеспечивающих персонализированные траектории обучения программированию. В связи с этим возрастает необходимость научного обоснования таких решений и создания эффективных методик разноуровневого обучения программированию.

Кроме этого, в условиях цифровой трансформации становится необходимым включение в учебный процесс инновационных технологий, таких как геймификация, проектная деятельность, адаптивные образовательные платформы и искусственный интеллект [8]. Однако образовательные организации сталкиваются с нехваткой соответствующих учебных материалов и инструментов, что приводит к затруднениям в реализации современных методик обучения.

Цель представленного исследования – *теоретическое обоснование и разработка методики разноуровневого персонализированного обучения программированию в курсе информатики основного общего образования.*

Методология. Данное исследование позволяет рассматривать существующие методологические подходы в интеграции. В контексте персонализации обучения субъектность учащихся становится ключевым аспектом разрабатываемой методики разноуровневого обучения. Можно утверждать, что при реализации обновленного ФГОС общего образования, в основе которого лежит системно-деятельностный методологический подход, позволяющий в осознанной учебной деятельности наиболее полно учитывать потребности личности учащихся и ее особенности (антропологический подход), ценностные ориентации (аксиологический подход) и динамичность внешних факторов, в целом можно говорить об использовании интеграционного (интегративного) методологического подхода [9]. Разрабатываемая методика разноуровневого обучения программированию в курсе информатики основного общего образования может использоваться для изучения других тематических разделов курса информатики, поскольку обладает системными свойствами – целостностью, организованностью, функциональностью, адаптируемостью.

Результаты и обсуждение. Разработанная методика разноуровневого обучения программированию в курсе информатики основного общего образования включает следующие ключевые компоненты:

- интеграционный (интегративный) методологический подход (служит основой для реализации методики);
- целевой компонент (позволяет осуществить пошаговую детализацию предметных результатов, определяющих содержание обучения и ожидаемые образовательные результаты);

- содержательный компонент (включает как неизменные, так и изменяющиеся элементы содержания в интеграции, реализуемые в урочной и внеурочной деятельности);
- процессуальный компонент (акцентирует внимание на современные методы, инструменты и формы обучения, а также инновационные образовательные технологии);
- систему оценки образовательных результатов (в соответствии с обновленными требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования) [10].

Далее рассмотрим основные компоненты методики разноуровневого обучения программированию учащихся основного общего образования.

Целевой компонент направлен на формирование предметных результатов, а также развитие метапредметных компетенций.

В зависимости от того, как организационно будут достигаться образовательные результаты, для диагностических мероприятий внутреннего оценивания они детализируются по-разному. В исследовании представлены несколько этапов детализации предметных результатов в части изучения алгоритмов и программирования для 5–9 классов основного общего образования.

Содержание обучения программированию на уровне основного общего образования формируется на основе тематических разделов, рекомендованных примерными программами для разных уровней изучения информатики. При этом учитываются как предметные, так и метапредметные требования к образовательным результатам. Для темы программирования важно выделить дополнительные критерии отбора содержания, которые, опираясь на нормативные документы, удобно представить в табличной форме для наглядности и систематизации (таб.).

Критерии отбора содержания для разноуровневого обучения программированию

- | |
|--|
| 1. Выбирается и адаптируется как учебный материал для курса информатики, а так же как инструмент для освоения содержания некоторых предметов школьной программы |
| 2. Включает обязательные элементы (для базового и углубленного уровней), представленные в виде отдельных тем, а также дополнительные модули для курсов по выбору, внеурочной работы и проектной деятельности |
| 3. Обязательная часть курса представлена самостоятельными темами, опирающиеся на некоторые разделы курса. Она вводится в одном из тематических разделов и дополняется расширенными материалами в зависимости от времени, предусмотренного учебным планом, для базового и углубленного уровней изучения |
| 4. Вариативная часть включает курсы по выбору, занятия для подготовки к олимпиадам, а также выполнение групповых или индивидуальных проектов |
| 5. Темы по программированию представлены в формате теоретических модулей, практических заданий, проектной деятельности и материалов для проведения внутренней оценки |
| 6. Теоретический и практический материал представлен в виде трех уровней (согласно отечественной модели уровней усвоения учебного материала):
«дилетант» (восприятия, осмысления и запоминания);
«мастер» (применение знаний в сходных ситуациях);
«профи» (применение знаний в новой ситуации, требующей проявления творческой деятельности) |

Источник: составлено В.А. Мишиным.

Criteria of content selection for multilevel programming training

1. Selected and adapted as teaching material for a computer science course and as a tool for mastering the content of some subjects of the school program
2. Includes compulsory elements (for basic and advanced levels) presented as separate topics, as well as additional modules for elective courses, extracurricular work and project activities
3. The compulsory part of the course is represented by independent topics based on some sections of the course. It is introduced in one of the thematic sections and supplemented with extended materials depending on the time provided by the curriculum for basic and advanced levels of study
4. The variable part includes elective courses, classes for preparation for Olympiads, as well as group or individual projects
5. Programming topics are presented in the format of theoretical modules, practical assignments, project activities and internal assessment materials
6. Theoretical and practical material is presented in the form of three levels (according to the domestic model of levels of learning material assimilation):
 - “dilettante” (perception, comprehension and memorization);
 - “master” (application of knowledge in similar situations);
 - “pro” (application of knowledge in a new situation requiring the manifestation of creative activity)

Source: compiled by Vadim A. Mishin.

Процессуальный компонент методики обучения программированию включает методы, средства и формы обучения. При переходе к персонализированному обучению предполагается, что учащийся не только выбирает содержание, но и наиболее приемлемые для него методы и средства обучения. В рамках интеграционного подхода акцент делается на активные методы и современные образовательные технологии, способствующие вовлечению обучающихся в процесс освоения материала.

Взаимодействие между участниками образовательного процесса осуществляется в цифровой среде, где широко применяются интерактивные программные инструменты. Они используются для выполнения практических заданий, анализа кейсов, моделирования и проектной деятельности. Активные методы обучения могут быть классифицированы по типу ведущей деятельности учащихся:

- *дискуссионные методы* (проблемные лекции, эвристические беседы, поисковые диспуты) направлены на активное вовлечение обучающихся в обсуждение сложных тем и совместное принятие решений; могут применяться как в краткосрочных форматах (например, IT-бои, командные решения задач), так и в рамках полного урока для систематизации изученного материала;
- *игровые методы* (квесты, сторителлинг) способствуют моделированию реальных ситуаций, развивая умения работать в коллективе и решать нестандартные задачи;
- *рейтинговые методы* (мозговой штурм, хакатоны, эстафеты) повышают мотивацию за счет элемента соревнования, что делает процесс изучения программирования более динамичным;
- *тренинговые методы* (анализ кейсов, социальные тренинги) позволяют учащимся не только усваивать теорию, но и применять полученные знания на практике.

На основе этих методов можно выделить несколько ключевых образовательных технологий: *геймификация*, *кейс-метод*, *проектная технология*. Геймификация особенно актуальна при изучении сложных тем информатики, так как способствует повышению мотивации и вовлеченности учащихся. Следует отметить, что термин «геймификация» часто воспринимается как использование на уроках интерактивных инструментов (карточек, досок, декораций), тогда как в действительности он подразумевает внедрение игровых механик в образовательный процесс. Исследования показали, что геймификация способствует не только повышению интереса к предмету, но и более глубокому усвоению материала. Основными ее компонентами являются:

- *персонализация* (возможность настройки профиля учащегося);
- *коммуникация* (элементы соревнования, отслеживание прогресса);
- *система поощрений* (достижения, награды, уровни);
- *связь с реальными задачами* (применение игровых механик вне виртуального пространства).

Во многих странах игровые технологии успешно интегрируются в образовательный процесс. Например, платформы *DragonBox Algebra* используются для изучения алгебры, *Civilization* – географии, а *Trace Effects* – английского языка [11]. Исследования показывают, что подобные инструменты позволяют учащимся осваивать материал в разы быстрее по сравнению с традиционными методами [12–14].

Одним из наиболее популярных инструментов геймификации в образовании является *Minecraft Education Edition*³. В отличие от стандартной версии игры, этот вариант адаптирован для учебных целей: он поддерживает программирование с помощью языков высокого уровня и визуальных сред, что делает его полезным инструментом не только для изучения программирования, но и для освоения других дисциплин. В международной практике *Minecraft* используется в более чем тысяче школ США и включен в учебные программы ряда европейских стран.

В России *Minecraft Education Edition* пока не получил широкого распространения. Это связано с рядом факторов: сложностью получения лицензии, отсутствием достаточного числа обучающих материалов на русском языке, а также консервативными взглядами на внедрение игровых технологий в образовательный процесс. Однако исследования показывают, что использование *Minecraft* в обучении способствует развитию критического мышления, навыков командной работы и аналитического подхода к решению задач [16]. Существуют публикации, в которых представлены положительные результаты использования программы для детей с ограниченными возможностями здоровья⁴.

Перечисленные выше немногочисленные примеры показывают, что внедрение игровых технологий и активных методов обучения в курс программирования позволяет не только сделать процесс изучения более увлекательным, но

³ Minecraft Education. URL: <https://education.minecraft.net/ru-ru/discover/impact> (accessed: 20.03.2025).

⁴ Онлайн-игры могут помочь аутичным детям развивать социальные навыки // Autism Journal. URL: <https://autismjournal.help/articles/onlayn-igry-mogut-pomogat-autichnym-detyam-razvivat-sotsialnye-navyki> (дата обращения: 21.03.2025).

и повысить результативность усвоения материала, развивая у учащихся как предметные, так и метапредметные навыки.

Оценочный компонент методики разноуровневого обучения программированию. Система оценки образовательных достижений – важная составляющая методики разноуровневого обучения программированию в рамках школьного курса информатики. Для успешного обучения необходима система оценивания, которая учитывает текущий прогресс учащихся относительно своих же прежних результатов, их достижения и развитие универсальных компетенций. В зависимости от уровня освоения материала используются три разновидности оценивания: формирующее, констатирующее и универсальное.

Формирующее оценивание направлено на постоянную обратную связь между учителем и учеником, что позволяет корректировать учебный процесс [17].

Констатирующее оценивание используется для итоговой проверки знаний и навыков.

Универсальное оценивание выходит за рамки предметного подхода, развивая метапредметные компетенции:

- метапредметные проекты – создание междисциплинарных решений, например приложений для решения задач по физике;
- оценка командной работы – проектная деятельность в группах развивает коммуникацию и сотрудничество;
- критическое мышление и самооценка – анализ своих решений и поиск путей их улучшения.

Сбалансированная система оценивания, включающая все виды оценивания, позволяет комплексно оценивать успехи учащихся, стимулируя развитие как предметных, так и метапредметных навыков. Это формирует прочную основу для будущего профильного обучения в старших классах.

В зависимости от уровня изучения предмета (базовый или углубленный) методы оценивания варьируются. Например, на *базовом уровне* используются тесты на знание синтаксиса, мини-проекты и пошаговые задания, а на *углубленном* – код-ревью, сложные проекты и исследовательские задачи. Констатирующее оценивание на базовом уровне включает контрольные работы, а на углубленном – проектные и олимпиадные задания. Универсальное оценивание на базовом уровне предполагает метапредметные задачи, а на углубленном – кросс-предметные проекты и оценку командной работы.

Связи между описанными компонентами методики разноуровневого обучения программированию отабражены на рис. 1.

Описанные компоненты (рис. 1) образуют целостную систему разноуровневого обучения программированию, обеспечивая ее гибкость и адаптивность к различным образовательным запросам. Это, в свою очередь, открывает возможности для персонализации учебного процесса, включая разработку индивидуальных образовательных траекторий в области обучения программированию.

На начальном этапе проектирования траекторий разноуровневого обучения программированию в рамках курса информатики и их интеграции в учебном плане образовательной организации учитываются возможные подходы к изучению раздела «Алгоритмы и программирование».



Рис. 1. Структура и состав методики разноуровневого обучения программированию в курсе информатики основного общего образования

Источник: создано В.А. Мишиным.

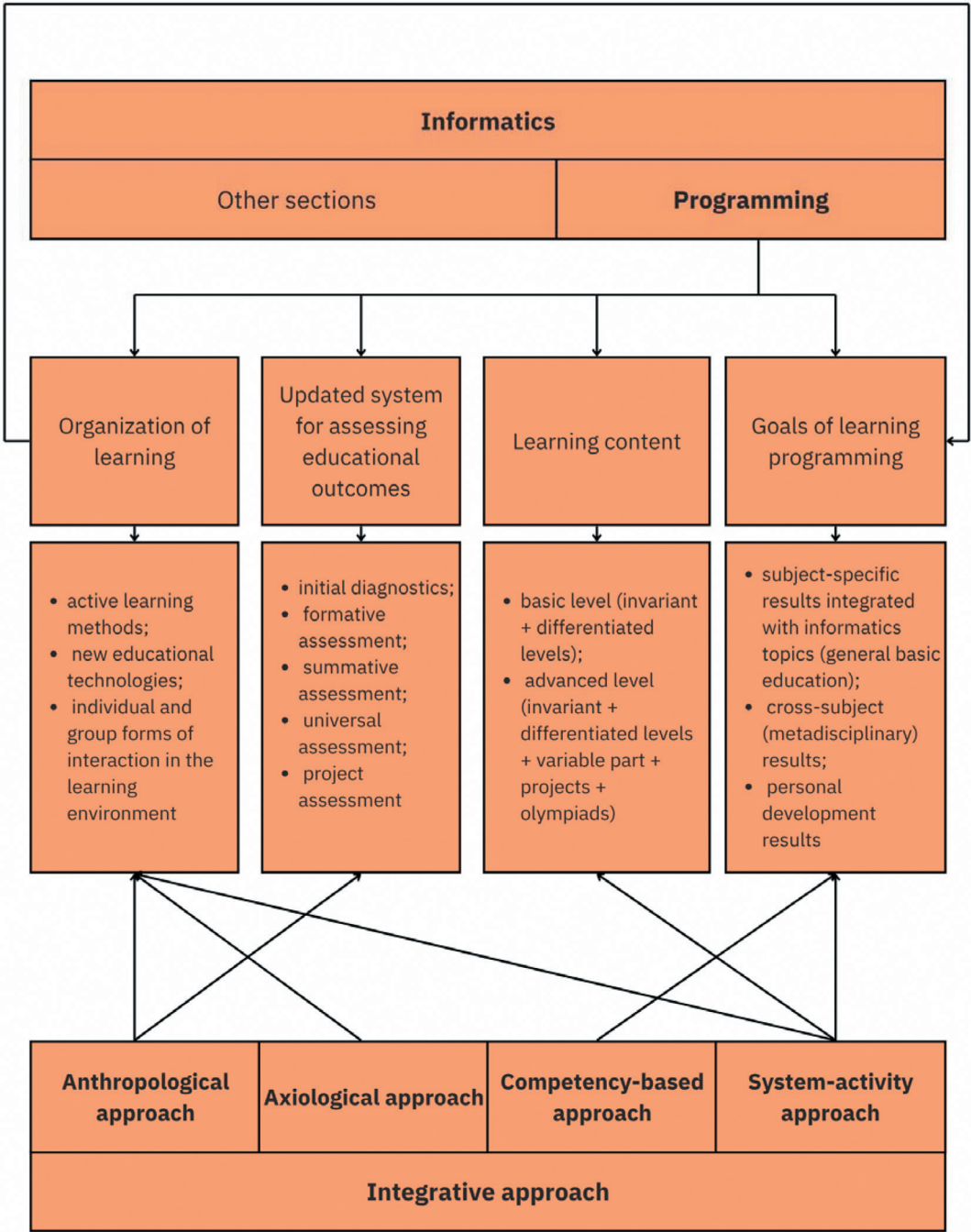


Figure 1. Structure and composition of the methodology of multilevel programming training in the course of computer science of basic general education

Source: created by Vadim A. Mishin.

Курс информатики в рамках основной образовательной программы предусмотрен для обязательного изучения в 7–9 классах и предлагает два уровня освоения – базовый и углубленный⁵. Структура курса и последовательность тем согласованы для обоих уровней, что обеспечивает преемственность обучения. На углубленном уровне дополнительный час, выделенный из вариативной части учебного плана, позволяет более детально прорабатывать материал за счет увеличения числа практических заданий. Это способствует достижению функционального уровня владения знаниями и навыками, в то время как базовый уровень направлен на формирование общих представлений. Содержание курса остается схожим для обоих уровней, однако на углубленном акцент на практическую деятельность значительно усиливается [18]. Дополнительные часы, предусмотренные вариативной частью учебного плана, дают возможность реализации проектной деятельности, подготовки к олимпиадам и выполнения сложных заданий.

Основное отличие заключается в том, что углубленный уровень расширяет и углубляет базовые знания, предоставляя больше возможностей для развития проектных и исследовательских навыков.

Дополнительные возможности вариативной части – курсы по выбору, организованные в формате научных клубов, представляющие особый интерес. Учащиеся могут выбирать одно или два направления, формируя индивидуальную траекторию обучения. В течение года предусмотрены точки перебора, что позволяет гибко адаптировать обучение под интересы и способности учеников.

Вариативная часть предоставляет широкие возможности для формирования различных образовательных траекторий с учетом преемственности, способов организации и конечных целей (рис. 2).

Основные курсы вариативной части с возможностью организации разноуровневого обучения включают следующие уровни (рис. 3):

- Д (уровень дилетант) – восприятие, осмысление и запоминание материала;
- М (уровень мастер) – применение знаний в знакомых ситуациях;
- П (уровень профи) – применение знаний в новых ситуациях, требующих творческого подхода.

⁵ Рабочая программа учебного предмета «Информатика», базовый уровень (для 7–9 классов образовательных организаций); одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 27.09.2021 № 3/21. URL: <https://fgosreestr.ru/uploads/files/dcca994c21165f0d49d4baf4a7e008c0.pdf?ysclid=lnngryssgv793769966> (дата обращения 29.01.2025). Рабочая программа учебного предмета «Информатика», углубленный уровень (для 7–9 классов образовательных организаций); одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 29.04.2022 № 2/22. URL: https://shkola5pytyax-r86.gosweb.gosuslugi.ru/netcat_files/30/69/INFORMATIKA_uglublennyy_uroven_Realizatsiya_trebovaniy_FGOS_OOO.pdf (дата обращения 29.01.2025).

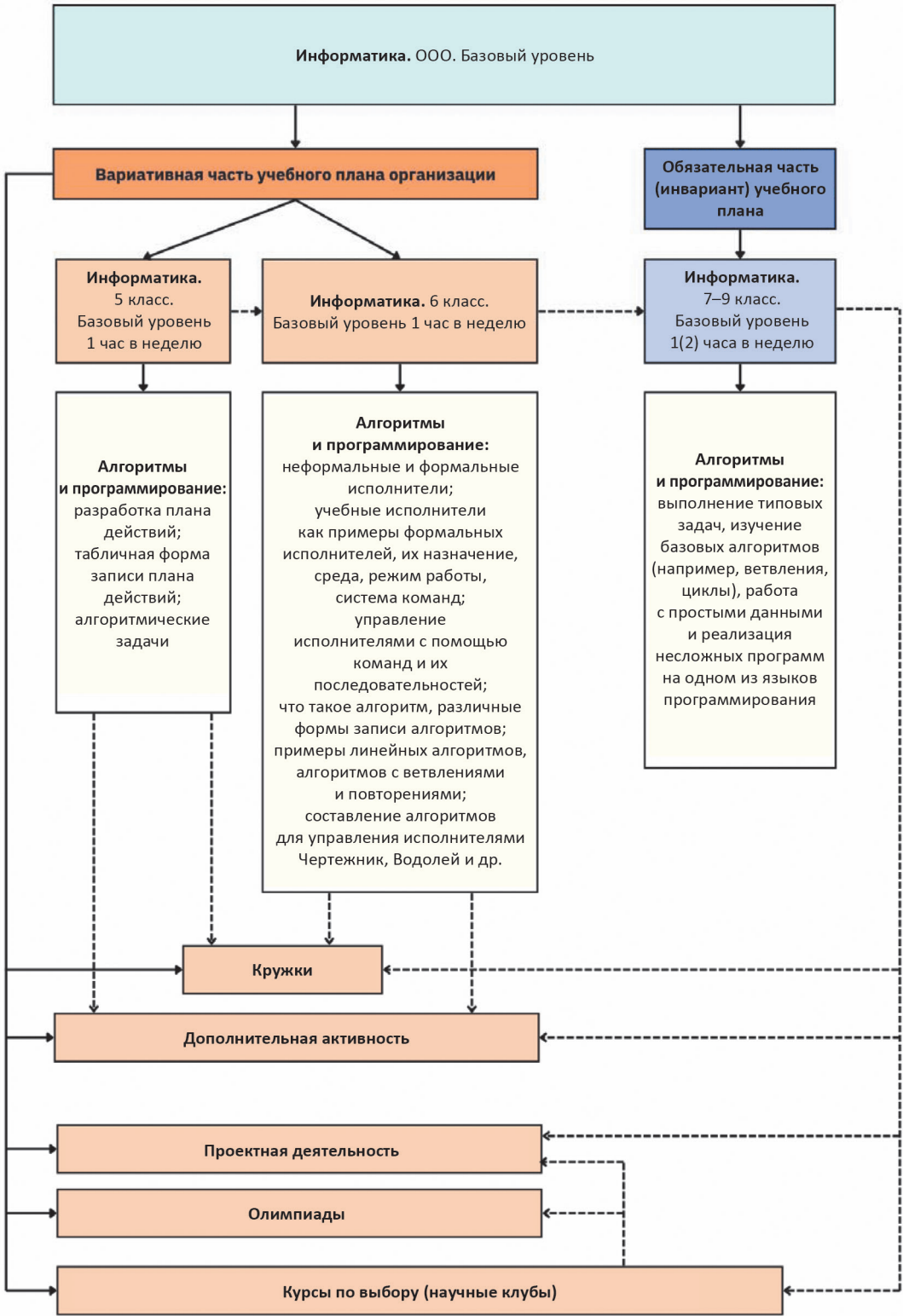


Рис. 2. Состав обязательной и вариативной частей учебного плана при изучении программирования на базовом уровне

Источник: создано В.А. Мишиным.

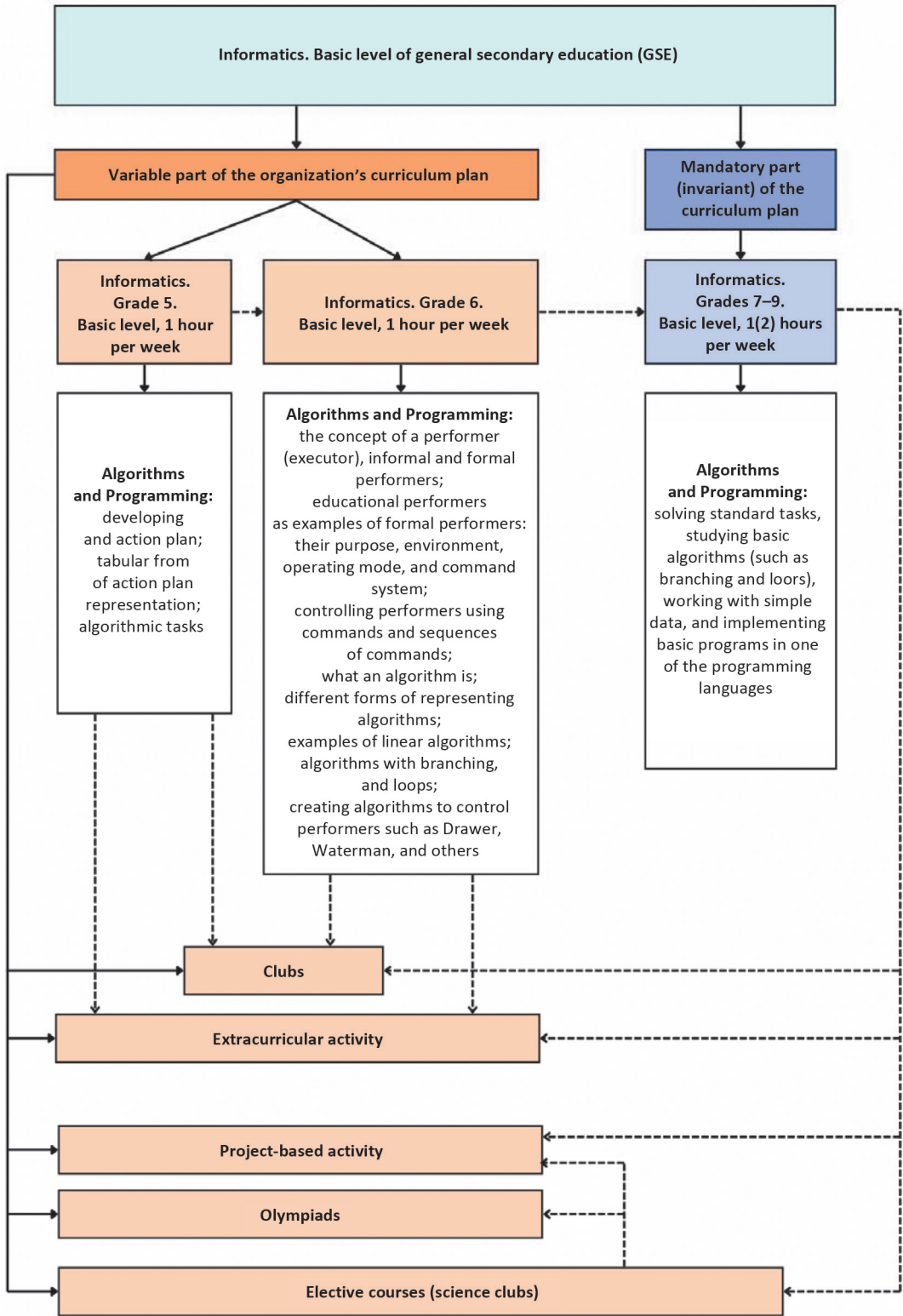


Figure 2. Composition of compulsory and variable parts of the curriculum when studying programming at the basic level

Source: created by Vadim A. Mishin.

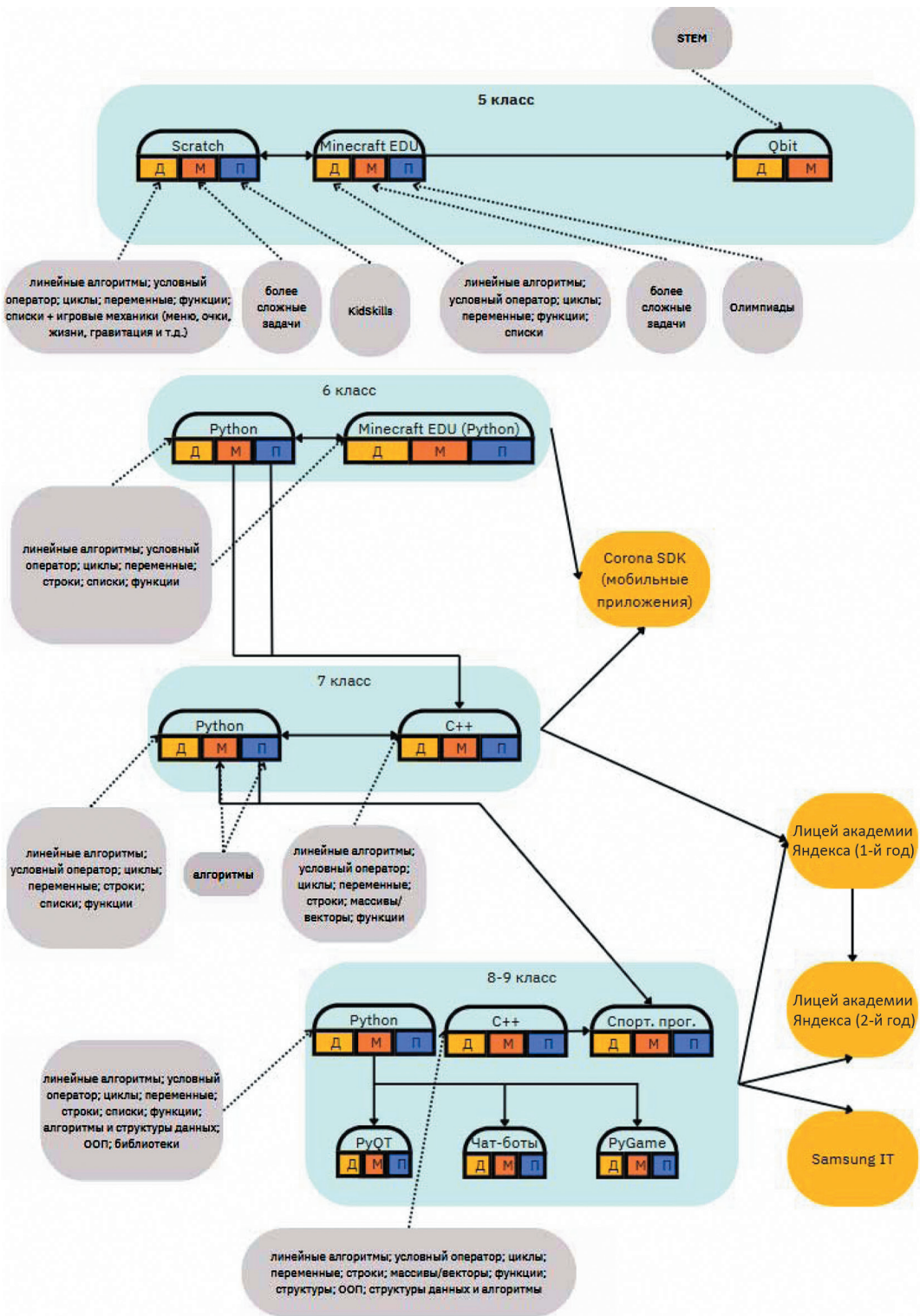


Рис. 3. Формирование персональных образовательных траекторий при разноуровневом обучении программированию в курсе информатики

Источник: создано В.А. Мишиным.

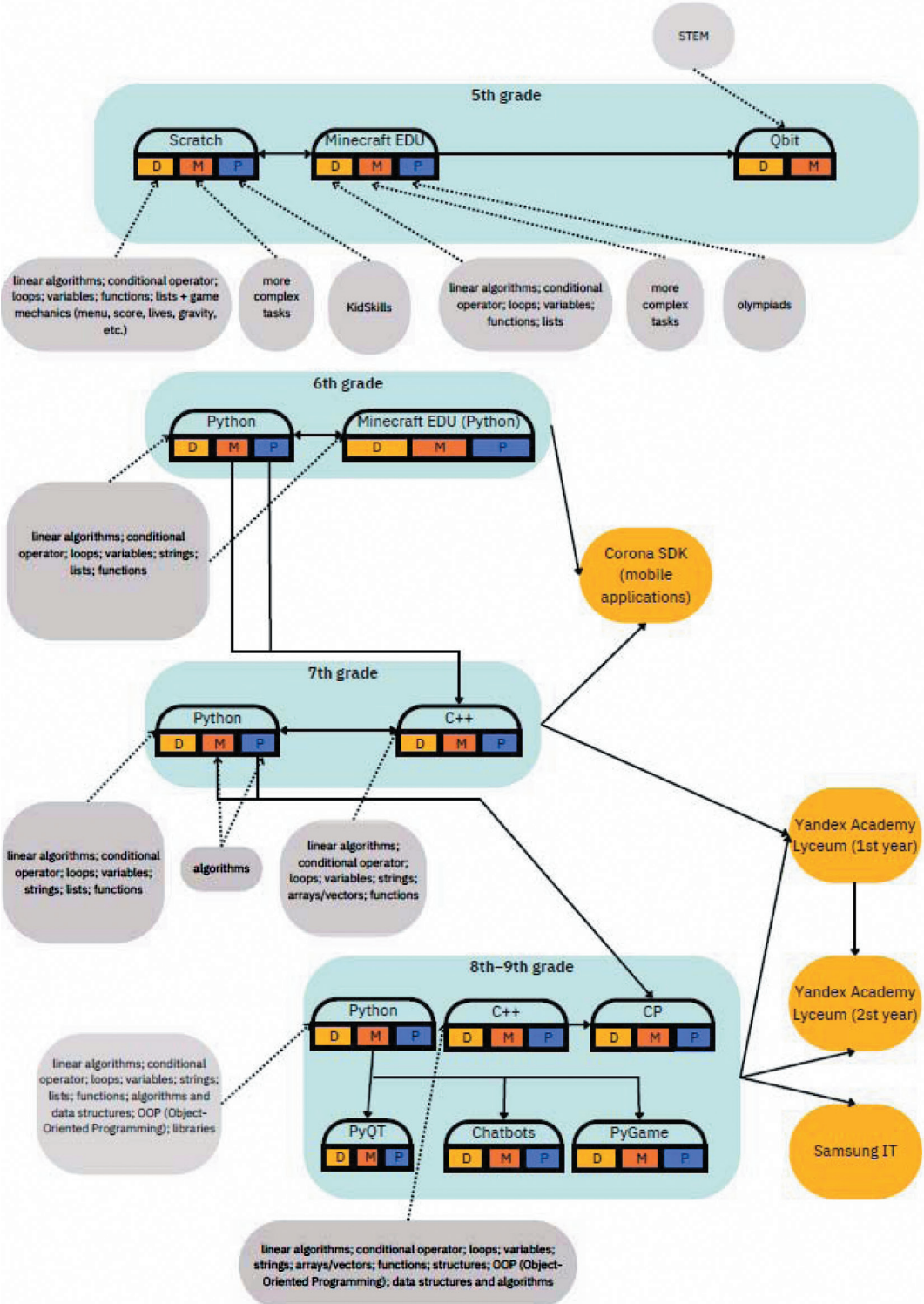


Figure 3. Formation of personal educational trajectories in multilevel teaching of programming in computer science course

Source: created by Vadim A. Mishin.

Апробация. Разработка методики разноуровневого обучения программированию началась в 2020 г. на базе Московской международной школы, а затем продолжилась в школе № 1530 Москвы. Изначально проблема заключалась в том, что на уроках информатики одного уровня изучения находились учащиеся с различной подготовкой по математике и информатике. Для решения этой проблемы были разработаны практические задания, адаптированные под различные уровни усвоения материала по программированию. Каждый учащийся мог самостоятельно выбирать уровень сложности заданий, что позволяло ему двигаться в комфортном темпе. Задания по программированию оформлялись в LMS системе Stepik, которая предоставляла возможность получения мгновенной обратной связи, что способствовало более эффективно-му усвоению материала.

В 2021–2024 гг. методика была расширена и адаптирована для курсов IQ007, где активно разрабатывались разноуровневые материалы по программированию в среде Minecraft EDU. Каждое занятие проходило в игровом мире, который был ограничен определенными условиями: для перехода на следующий уровень или в открытый мир учащемуся необходимо было выполнить заданное количество заданий. Изначально задания были линейными, представляли собой последовательно идущие друг за другом локации. Игровой персонаж помещался в определенное место с конкретным заданием, после его выполнения открывался следующий уровень. Однако в дальнейшем структура игровых миров была усовершенствована: задания стали нелинейными, и учащиеся получили возможность выбирать, какое задание выполнять. Это позволило учитывать индивидуальные предпочтения и уровень подготовки каждого ученика. В рамках этого направления также были организованы первые олимпиады по программированию в Minecraft EDU, что стало важным этапом в апробации методики.

Дальнейшая разработка и апробация методики разноуровневого обучения программированию продолжилась в международной школе НТА. Здесь был разработан более детализированный курс по программированию, в котором практический и теоретический материал был разделен на три уровня усвоения согласно таксономии, принятой в российской школе.

1. Восприятие, понимание и запоминание информации – базовый уровень, направленный на освоение фундаментальных знаний.

2. Использование приобретенных знаний в аналогичных ситуациях по заданному образцу – уровень, предполагающий применение знаний в стандартных условиях.

3. Применение знаний в нестандартных условиях, требующих творческого подхода – продвинутый уровень, ориентированный на развитие креативного мышления и решение нестандартных задач [19].

Аналогичный курс, но с еще большей детализацией, был разработан в 2024–2025 гг. для международной школы Tisa в Нидерландах. Этот курс учитывал не только разноуровневый подход, но и культурные особенности учащихся, что позволило адаптировать методику для международной аудитории.

Апробация методики разноуровневого обучения программированию прошла несколько этапов, начиная с локальных экспериментов в московских школах и заканчивая внедрением в международные образовательные учреждения. Каждый этап сопровождался усовершенствованием методики, что позволило создать гибкую и эффективную систему обучения, учитывающую индивидуальные особенности и потребности учащихся [20].

Заключение. Таким образом, результаты исследования показали, что разработанная методика разноуровневого обучения программированию эффективно способствует персонализации образовательного процесса, развитию цифровых компетенций, алгоритмического мышления и творческого подхода у школьников. Предложенный состав и структура методики разноуровневого обучения программированию в основном общем образовании с использованием возможностей цифровых ресурсов с интеллектуальной составляющей и с учетом возможностей внеурочной деятельности (научных клубов) позволяют реализовать персональные траектории обучения основам программирования. Описанные в исследовании методические возможности цифровых ресурсов с интеллектуальной составляющей в виде компонентов цифровой образовательной среды, такие как возможность адаптации содержания (пошаговое объяснение сложных концепций программирования, получение мгновенных ответов на вопросы, персональные рекомендации по оптимизации кодов, визуализация процесса или результата работы кода, обеспечивают реализацию разноуровневого обучения программированию в курсе информатики основного общего образования.

Методика разноуровневого обучения программированию соответствует современным требованиям образовательных стандартов и может быть успешно внедрена в практику школ как в России, так и за рубежом.

Список литературы

- [1] DigComp 2.0: The digital competence framework for citizens. Update phase 1 : the conceptual reference model. Report number: EUR 27948 EN / R. Vuorikari, Y. Punie, S. Carretero Gomez, G. Van Den Brande. Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2016.
- [2] Sang J.L., Kyungbin K. A systematic review of AI education in K-12 classrooms from 2018 to 2023 : topics, strategies, and learning outcomes // *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2024. Vol. 6. No. 1. Article 100211. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100211>
- [3] Hazzan O., Ragonis N., Lapidot T. Data science and computer science education // *Guide to Teaching Computer Science* / ed. N. Ragonis. Cham : Springer, 2020.
- [4] Hammers E. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Foundations of data science for students in grades K-12: Proceedings of a Workshop. Washington, DC : The National Academies Press, 2023. 152 p. <https://doi.org/10.17226/26852>
- [5] Israel-Fishelson R., Moon P.F., Tabak R., Weintrop D. Preparing students to meet their data: an evaluation of K-12 data science tools // *Behaviour & Information Technology*. 2023. Vol. 44. No. 4. P. 1–20. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2023.2295956>

- [6] *Bellettini C., Lonati V., Malchiodi D., Monga M., Morpurgo A., Torelli M., Zecca L.* Informatics education in Italian secondary schools // *ACM Transactions on Computing Education*. 2014. Vol. 14. No. 2. P. 15.1–15.6. <https://doi.org/10.1145/2602490>
- [7] *Gal-Ezer J., Stephenson C.* A tale of two countries: Successes and challenges in K-12 computer science education in Israel and the United States // *ACM Transactions on Computing Education*. 2014. Vol. 14. No. 2. P. 1–18. <https://doi.org/10.1145/2602483>
- [8] *Raman R., Venkatasubramanian S., Krishnashree K., Nedungadi P.* Computer Science (CS) education in Indian schools: situation analysis using darmstadt model // *ACM Transactions on Computing Education*. 2015. Vol. 15. No. 2. P. 1–36. <https://doi.org/10.1145/2716325>
- [9] Трудности и перспективы цифровой трансформации / под ред. А.Ю. Уварова, И.Д. Фрумина. М. : Издательский дом Высшей школы экономики, 2019. 344 с. URL: https://ioe.hse.ru/data/2019/07/01/1492988034/Cifra_text.pdf (дата обращения: 05.03.2025). EDN: ANYGHO
- [10] Самылкина Н.Н. Организация углубленного обучения информатике на основе интегративного подхода : монография. М. : МПГУ, 2020. 346 с. EDN: YZMPYU
- [11] Босова Л.Л., Самылкина Н.Н., Босова А.Ю. Формирующее оценивание образовательных результатов обучающихся по информатике в основной школе // *Информатика в школе*. 2024. №. 2. С. 4–16. <https://doi.org/10.32517/2221-1993-2024-23-2-4-16> EDN: AAMOKX
- [12] Караваев Н.Л., Соболева Е.В. Анализ программных сервисов и платформ, обладающих потенциалом для геймификации обучения // *Концепт*. 2017. № 8. С. 14–25. EDN: ZEGUJZ
- [13] Габдуллина А.Ш., Рубцова А.В. Геймификация как средство развития гибких навыков и креативного мышления при обучении иностранному языку // *Концепт*. 2024. № 2. С. 1–12. EDN: ICTWJA
- [14] Ефремова Н.Ф. Геймифицированная оценка образовательных достижений обучающихся // *Концепт*. 2024. № 1. С. 119–131. EDN: RDPVPF
- [15] *Tikhomirova D., Tregubova A., Ternikov A.* Gamification in education and demand for acquired skills: a systematic review // *Voprosy obrazovaniya = Educational Studies Moscow*. 2024. Vol. 1. No. 3. P. 151–179. EDN: JBXMG
- [16] Полякова В.А., Козлов О.А. Воздействие геймификации на информационно-образовательную среду школы // *Современные проблемы науки и образования*. 2015. № 5. С. 513–513. EDN: FNRTTQ
- [17] Мосина М.А. Инструменты формирующего оценивания в практике работы современной школы // *Гуманитарные исследования. Педагогика и психология*. 2020. № 1. С. 18–27. EDN: LEKHS
- [18] Левченко И.В., Садыкова А.Р., Меренкова П.А. Модель вариативного обучения учащихся основной школы в области искусственного интеллекта // *Информатика и образование*. 2024. Т. 39. № 2. С. 16–24. <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2024-39-2-16-24> EDN: ENHDAV
- [19] Босова Л.Л., Самылкина Н.Н., Мишин В.А. О разноуровневом обучении программированию в курсе информатики основной школы в условиях дифференциации содержания обучения // *Преподаватель XXI век*. 2024. № 1. С. 253–273. EDN: SVVUO
- [20] Мишин В.А. Использование платформы Minecraft: Education Edition на уроках информатики // *Информатика в школе*. 2021. №. 3. С. 50–59. <https://doi.org/10.32517/2221-1993-2021-20-3-50-59> EDN: SJCQSM

References

- [1] Vuorikari R, Punie Y, Carretero Gomez S, Van Den Brande G. *DigComp 2.0: The digital competence framework for citizens. Update phase 1: the conceptual reference model*.

- Report number: EUR 27948 EN. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016.
- [2] Sang JL, Kyungbin K. A systematic review of AI education in K-12 classrooms from 2018 to 2023: topics, strategies, and learning outcomes. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 2024;6(1):100211. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100211>
 - [3] Hazzan O, Ragonis N, Lapidot T. Data science and computer science education. In: Ragonis N. (ed.) *Guide to Teaching Computer Science*. Cham: Springer; 2020.
 - [4] Hammers E. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. *Foundations of Data Science for Students in Grades K-12: Proceedings of a Workshop*. Washington, DC: The National Academies Press; 2023. 152 p. <https://doi.org/10.17226/26852>
 - [5] Israel-Fishelson R, Moon PF, Tabak R, Weintrop D. Preparing students to meet their data: an evaluation of K-12 data science tools. *Behaviour & Information Technology*. 2023;44(4):1–20. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2023.2295956>
 - [6] Bellettini C, Lonati V, Malchiodi D, Monga M, Morpurgo A, Torelli M, Zecca L. Informatics education in Italian secondary schools. *ACM Transactions on Computing Education*. 2014;14(2):15.1–15.6. <https://doi.org/10.1145/2602490>
 - [7] Gal-Ezer J, Stephenson C. A tale of two countries: Successes and challenges in K-12 computer science education in Israel and the United States. *ACM Transactions on Computing Education*. 2014;14(2):1–18. <https://doi.org/10.1145/2602483>
 - [8] Raman R, Venkatasubramanian S, Krishnashree K, Nedungadi P. Computer Science (CS) education in Indian schools: situation analysis using darmstadt model. *ACM TransactionsonComputingEducation*. 2015;15(2):1–36. <https://doi.org/10.1145/2716325>
 - [9] Uvarov AYU, Frumina ID. (eds.) *Challenges and prospects of digital transformation*. Moscow: HSE Publishing House; 2019. Available from: https://ioe.hse.ru/data/2019/07/01/1492988034/Cifra_text.pdf (accessed: 05.03.2025). (In Russ.) EDN: ANYGHO
 - [10] Samylkina NN. *Organization of advanced training in informatics on the basis of integrative approach: monograph*. Moscow: MPGU; 2020. (In Russ.) EDN: YZMPYM
 - [11] Bosova LL, Samylkina NN, Bosova AYU. Formative assessment of educational results of students in informatics in basic school. *Informatics at School*. 2024;(2):4–16. (In Russ.) <https://doi.org/10.32517/2221-1993-2024-23-2-4-16> EDN: AAMOKX
 - [12] Karavaev NL, Soboleva EV. Analysis of software services and platforms with the potential for gamification of learning. *Concept*. 2017;(8):14–25. (In Russ.) EDN: ZEGUIJZ
 - [13] Gabdullina ASH, Rubtsova AV. Gamification as a means of developing flexible skills and creative thinking in teaching a foreign language. *Concept*. 2024;(2):1–12. (In Russ.) EDN: ICTWJA
 - [14] Efremova NF. Gamified assessment of educational achievements of students. *Concept*. 2024;(1):119–131. (In Russ.) EDN: RDPVPF
 - [15] Tikhomirova D, Tregubova A, Ternikov A. Gamification in education and demand for acquired skills: a systematic review. *Voprosy obrazovaniya = Educational Studies Moscow*. 2024;1(3):151–179. EDN: JBXMGGA
 - [16] Polyakova VA, Kozlov OA. Impact of gamification on the information and educational environment of the school. *Modern Problems of Science and Education*. 2015;(5):513–513. (In Russ.) EDN: FNRTTQ
 - [17] Mosina MA. Tools of formative assessment in the practice of modern school. *Humanities Research. Pedagogy and Psychology*. 2020;(1):18–27. (In Russ.) EDN: LEKHSG
 - [18] Levchenko IV, Sadykova AR, Merenkova PA. A model of variant teaching for basic school students in the field of artificial intelligence. *Informatics and Education*. 2024;39(2):16–24. (In Russ.) <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2024-39-2-16-24> EDN: ENHDAV
 - [19] Bosova LL, Samylkina NN, Mishin VA. About multilevel teaching of programming in the course of computer science of the basic school in the conditions of differentiation

of the content of education. *Teachers XXI Century*. 2024;(1):253–273. (In Russ.) EDN: SVVVUO

- [20] Mishin VA. Using the platform MinecrAft: Education Edition at computer science lessons. *Informatics at School*. 2021;(3):50–59. <https://doi.org/10.32517/2221-1993-2021-20-3-50-59> EDN: SJCQSM

Сведения об авторах:

Самылкина Надежда Николаевна, доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры теории и методики обучения информатике, Институт математики и информатики, Московский педагогический государственный университет, 119571, Москва, Российская Федерация, ул. Малая Пироговская, д. 1. ORCID: 0000-0003-0797-5532; SPIN-код: 5599-8846. E-mail: nsamylkina@yandex.ru

Мишин Вадим Андреевич, аспирант кафедры теории и методики обучения информатике, Институт математики и информатики, Московский педагогический государственный университет, 119571, Москва, Российская Федерация, ул. Малая Пироговская, д. 1. ORCID: 0009-0002-3090-0010; SPIN-код: 5722-2051. E-mail: vadim.mishin.work@mail.ru

Bio notes:

Nadezhda N. Samylkina, Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Professor of the Department of Theory and Methodology of Informatics Education, Institute of Mathematics and Informatics, Moscow Pedagogical State University, 1 Malaya Pirogovskaya St, Moscow, 119571, Russian Federation. ORCID: 0000-0003-0797-5532; SPIN-code: 5599-8846. E-mail: nsamylkina@yandex.ru

Vadim A. Mishin, PhD Student of the Department of Theory and Methodology of Informatics Education, Institute of Mathematics and Informatics, Moscow Pedagogical State University, 1 Malaya Pirogovskaya St, Moscow, 119571, Russian Federation. ORCID: 0009-0002-3090-0010; SPIN-code: 5722-2051. E-mail: vadim.mishin.work@mail.ru