



INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS



№ 2 (3) 2022

Natural Sciences and
Technologies series





INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS

Natural Sciences and Technologies series

Has been published since 2020

№2 (3) 2022

Nur-Sultan

EDITOR-IN-CHIEF:

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Academician of NAS RK, Professor
Kalimoldayev M. N.

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF:

Doctor of Biological Sciences, Professor
Myrzagaliyeva A. B.

EDITORIAL BOARD:

- | | |
|----------------------------|--|
| Akiyanova F. Zh. | - Doctor of Geographical Sciences, Professor (Kazakhstan) |
| Seitkan A. | - PhD, (Kazakhstan) |
| Baysholanov S. S | - Candidate of Geographical Sciences, Associate professor (Kazakhstan) |
| Zayadan B. K. | - Doctor of Biological Sciences, Professor (Kazakhstan) |
| Salnikov V. G. | - Doctor of Geographical Sciences, Professor (Kazakhstan) |
| Zhukabayeva T. K. | - PhD, (Kazakhstan) |
| Urmashiev B.A | - Candidate of Physical and Mathematical Sciences, (Kazakhstan) |
| Abdildayeva A. A. | - PhD, (Kazakhstan) |
| Chlachula J. | - Professor, Adam Mickiewicz University (Poland) |
| Redfern S.A.T. | - PhD, Professor, (Singapore) |
| Cheryomushkina V.A. | - Doctor of Biological Sciences, Professor (Russia) |
| Bazarnova N. G. | - Doctor Chemical Sciences, Professor (Russia) |
| Mohamed Othman | - Dr. Professor (Malaysia) |
| Sherzod Turaev | - Dr. Associate Professor (United Arab Emirates) |

Editorial address: 8, Kabanbay Batyr avenue, of.316, Nur-Sultan,
Kazakhstan, 010000
Tel.: (7172) 24-18-52 (ext. 316)
E-mail: natural-sciences@aiu.kz

International Science Reviews NST - 76153

International Science Reviews

Natural Sciences and Technologies series

Owner: Astana International University

Periodicity: quarterly

Circulation: 500 copies

CONTENT

Ragulin V. S. FAVOURABLE CLIMATIC CONDITIONS IN THE ALTAI MOUNTAIN COUNTRY	5
Кабиев Аслан, Нагим Шайдолла BOOTSTRAP. УПРОЩЕННАЯ РАЗРАБОТКА	15
Кабиев Аслан, Нагим Шайдолла ВЕБ-ФРАЙМБОРК ANGULAR. ТЕСТИРОВАНИЕ. БИБЛИОТЕКА REDUX	20
Кабиев Аслан, Нагим Шайдолла ПРЕИМУЩЕСТВА КЛАССИЧЕСКИХ АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЙ	24
Минуллин А. ОБУЧЕНИЕ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ЧЕРЕЗ РАЗРАБОТКУ ИГР.....	35
Минуллин А. ПЛЮСЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ЧЕРЕЗ РАЗРАБОТКУ ИГР.....	40

ПЛЮСЫ ИЗУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ ЧЕРЕЗ РАЗРАБОТКУ ИГР

Минуллин А.

магистрант 2 курса Международного университета Астана, г.Нур-Султан

Аннотация. Статья посвящена вопросам обучения программированию и информатике в средней школе. Информационные технологии интенсивно развиваются, что требует постоянной корректировки содержания обучения как школьников, так и студентов высших учебных заведений. Описываются проблемы образования с учетом требований рынка труда ИТ-специалистов, который предъявляет к выпускникам учебных заведений все более высокие требования. При этом подчеркивается, что проблемы существуют не только в отечественных школах, но и во всем мире. Предлагаются пути решения ряда проблем, при этом дается беглый обзор подходов, реализуемых в школах различных стран мира.

Ключевые слова: программирование, обучение, ИТ, Unity, C#

ВВЕДЕНИЕ

Ориентиры Казахстана на цифровизацию экономики требуют изменений в образовании. Современные школьные учебные программы содержат дисциплины, связанные с основами информатики, что является отражением все возрастающей потребности рынка труда в ИТ-специалистах [1–4]. Информационные технологии интенсивно развиваются, что требует постоянной корректировки содержания обучения как школьников, так и студентов высших учебных заведений. Рынок специалистов предъявляет высокие требования к уровню знаний студентов и выпускников вузов. Без владения современными информационными технологиями разработки программного обеспечения у молодых специалистов наблюдаются проблемы с трудоустройством в компании по разработке ПО [5]. Потребности рынка вакансий в высококвалифицированных ИТ-кадрах сильно опережают то, что могут предложить школы, техникумы и даже вузы [6, 7].

Ситуация с изучением программирования в школах не выглядит оптимистично [6-9]. Это справедливо не только для нашей страны, но и для развитых зарубежных стран. В школе наибольший приоритет, как и ранее, отдается как фундаментальным предметам (математике, физике), так и гуманитарным (истории, литературе). Здесь проявляются как многолетние традиции, особенно в специализированных школах, гимназиях, так и низкий уровень образования самих педагогов. Однако введение в школьные учебные программы курсов алгоритмизации и программирования является важным условием проявления интереса к данной отрасли у школьников, что значительно повлияет на выбор

будущей профессии, связанной с ИТ-сферой, и непосредственную готовность изучения данных предметов в вузе.

Целью данного исследования является анализ ситуации с ИТ-образованием в средних учебных заведениях и выработка рекомендаций по улучшению этой ситуации. Предлагаются пути решения ряда проблем, при этом дается беглый обзор подходов, реализуемых в школах различных стран мира.

Современные дети буквально рождаются с гаджетами в руках. Многие изучают все основные навыки использования смартфонов и компьютеров в детском саду. Изменились и уроки информатики в школе. Раньше основное внимание уделялось развитию пользовательских навыков, а теперь основное внимание уделяется обучению студентов программированию и новым навыкам грамотности.

Однако не все учителя проходят программирование на уроках, поэтому дети чаще узнают что-то неактуальное и не до конца примененное. Более того, в среднем школы посвящают компьютерным наукам всего два часа в неделю, от чего ученики не узнают многого.

На первый взгляд изучение языка программирования и написание программ для детей может быть сложным и скучным. Да, программа не всегда работает с первого раза. Да, это требует внимания и терпения. Но кто сказал, что сложные вещи не могут быть интересными?

Уроки программирования в школе могут быть интересными, если использовать новые технологии и создавать правильные задачи. С помощью программирования можно не только решать математические уравнения, но и разрабатывать игры. И поэтому я применил в 8-ых классах курс по разработке игры с использованием приложения Unity, которое содержит широкий набор программных разделов.

Самая сложная часть в изучении программирования — это не заучивать синтаксис кода, а понять смысл кода. Желательно, нужно найти баланс между изучением синтаксиса и его практической реализацией.

Применяя курс программирования к разработке игр, я следовал следующим шагам:

- Определение конечной цели

При изучении языка программирования в первую очередь нужно иметь хотя бы приблизительное представление о том, чему мы в конечном итоге хотим научить наших учеников. Например, наша цель — научиться разрабатывать игру. В данном курсе ученики 8-ых классов должны были создать 2D-игру платформер.

- Применение знаний на практике

Например, мы изучили часть материала о работе с объектами. Это даже может быть просто одна команда. Сразу запускаем эту команду для проверки. Программа Unity идеально подходит для этого. Unity показывает, как работает только что написанный код.

- Создание проектов

Проект — это место, где можно применить навыки, полученные с помощью заданий и теорий. Чтобы сделать программирование более интересным для студентов, я использовал проектный метод обучения. Этот метод требует от каждой команды разработки и демонстрации игры в конце курса. Знания быстро приобретаются, когда работа над программным проектом выполняется в реальной рабочей среде. Здесь большую роль играет эффект новизны, как из-за относительно недавно изученного языка программирования, так и из-за новой рабочей среды.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В последнее время крупные отечественные и зарубежные ИТ-компании стали взаимодействовать с учебными заведениями (например, Яндекс сотрудничает с Высшей Школой Экономики, МФТИ, СПбГУ, Mail.ru Group – с МГТУ им. Баумана, Интел и Харман – ННГУ им. Н.И. Лобачевского) [10, 11]. Как правило, на старших курсах организуются дополнительные занятия в виде факультативов, успешно зарекомендовала себя практика открытия интернатуры. Для школьников организуются курсы по робототехнике, на которых в сочетании с игровыми технологиями происходит знакомство с миром программирования и алгоритмизации. Можно считать такие курсы успешными примерами приобщения школьников к будущей профессии, формирования определенной информационной культуры. Однако очевидно, что, если не вносить изменения в программы школьных предметов, то разрыв между уровнем образования и требованиями ИТ рынка труда будет увеличиваться. Об эффективности сотрудничества с ИТ-компаниями говорят и зарубежные авторы [12].

Эффективность обучения, по нашему мнению, зависит от методик и подходов преподавания компьютерных наук в школах. Так, грамотно построенный курс программирования поможет школьникам понять основные концепции, такие как алгоритмы, языки программирования, архитектура вычислительных систем и т.д. Программирование дает школьникам возможность проявить себя в роли создателя или проектировщика; обладая знаниями языка программирования, можно написать практически любую программу. А интересные и актуальные для разработки темы помогут стимулировать развитие у детей творческих способностей. При этом навыки, получаемые школьниками в результате освоения опыта проектировщика, способствуют развитию критического мышления,

освоению приемов решения проблем в других областях. Однако школы России и многих развитых стран Запада нуждаются в реформировании учебных планов на государственном уровне [12].

Одним из подходов в этом направлении считается возможно раннее обучение школьников алгоритмизации и программированию [13–17]. В Великобритании, Франции, Ирландии разработаны курсы по программированию для учащихся начальных классов, а также проводятся дополнительные занятия для школьников, где они могут познакомиться с основами алгоритмов и созданием простейших компьютерных программ. В школах Австрии, Финляндии школьникам преподаются основы программирования, где применяют визуальную событийно-ориентированную среду Scratch (<https://scratch.mit.edu>).

В Южной Корее учащиеся в средней школе изучают программирование с 2015 г., оно представлено несколькими предметами цикла «Компьютерные науки»: «Информационное общество и компьютер», «Программирование», «Программное обеспечение», «Компьютерное моделирование», «Компьютерный дизайн». Причем этот цикл предметов начинается в младшей школе (с 6 лет) [18]. Учащимся старшей школы предлагаются курсы по выбору. Следует отметить, что современная Computer Science происходит из США, но только в 10% школ США имеются курсы по изучению основ программирования, а изучение компьютерных наук начинается с университетов. Для изменения этой ситуации в США были запущены агитационные и мотивационные видеоролики с участием известных программистов, основателей IT-компаний, спортсменов и звезд с целью вызвать высокую заинтересованность к изучению программирования у школьников и широкой аудитории страны. К сожалению, автор статьи не обнаружил в анализе данные по Казвхствну.

В качестве успешного примера по внедрению новых обучающих стандартов можно указать Великобританию. Осенью 2015 г. во всех школах Великобритании были внедрены учебные планы по изучению основ программирования – «Национальная учебная программа Англии: компьютерные программы обучения» [19]. Так, ученикам от 5 лет по курсу программирования предлагается изучать создание элементарных программ, а с 11 лет учащиеся будут осваивать различные алгоритмы и, по крайней мере, два языка программирования. Ученикам предлагается изучать простую логику (например, операторы AND, OR и NOT), работу с двоичными системами и совместную работу компьютерного оборудования и программного обеспечения, соответствующим образом использовать структуры данных [например, списки, таблицы, массивы]; разрабатывать модульные программы, которые используют процедуры или функции. Часто используемые языки программирования – это Java или Python. В школах Великобритании и раньше изучали основы компьютерной грамотности, но эти программы были старые и рассчитаны на изучение работы с компьютером в качестве пользователя, что никак не связано с программированием и

компьютерными науками. Все эти новые подходы и программы преподавания компьютерных наук вызвали немалый негатив со стороны организаций, чьи ИКТ стандарты были долгие годы внедрены в школах Великобритании. Новая учебная программа предполагает преподавать детскую компьютерную науку, информационные технологии и цифровую грамотность, она направлена на обучение написанию кода и созданию собственных программ. Предполагаются изучение работы с компьютером, а также изучение принципов работы компьютера и возможностей заставить его работать на себя. Введение нового обучающего стандарта в школьные курсы было связано с частыми жалобами технических компаний на нехватку квалифицированных кадров. В разработку курса были вовлечены Microsoft, Google и Королевская инженерная академия.

В Китае, учитывая растущую потребность в IT-специалистах, которые могут создавать сложные приложения и управлять ими, в образовательной системе происходит обучение программированию в самом раннем возрасте [20]. Многие китайские дети сейчас получают доступ к программированию уже перед школой. Обычно они работают над освоением математики и китайского языка, но сейчас стараются получить новые навыки и в области технологий, компьютерных наук и программирования.

Интересен опыт обучения программированию своих маленьких детей разработчиками программного обеспечения [21], основой которого являются специальная среда разработки и игровая форма обучения. Существуют специальные обучающие программы для дошкольников: Tynker, ПиктоМир, Vox Island и др. Российские педагоги также делятся опытом применения такого типа программ [22, 23].

При изучении вопроса обучения программированию и изучения компьютерных наук в странах бывшего СССР интересно рассмотреть опыт Республики Армения. В Армении работают порядка 400 IT-компаний, а ежегодно запускаются десятки новых. Также в стране есть уже несколько школ, в которых дети изучают востребованные на рынке программирование, веб-дизайн, кино, видеопроизводство и компьютерные игры. Страна успешно движется в сторону массового внедрения IT-дисциплин во все школьные программы. Здесь следует отметить центр «Айб-Синхрон» и Центр креативных исследований «ТУМО» [24]. Школу «Айб-Синхрон» часто называют школой XXI века. От обычных учебных заведений она отличается высокой технической оснащенностью и специально разработанной программой. Подобные центры дополнительного образования работают во многих городах Армении. Организаторы подчеркивают, что это не просто кружки по интересам: в них рождаются идеи будущих стартапов. В армянских школах по инициативе Союза компаний по информационным технологиям Армении (UITE) реализуется программа «Робототехника начинается со школы» [25], в рамках которой задействовано 55 кружков робототехники для учеников 5–12-х классов. Как отмечает министерство образования и науки

Армении, действующие в армянских школах кружки робототехники могут стать новым образовательным брендом. Программа «Робототехника начинается со школы» осуществляется UITE при сотрудничестве с сотовым оператором VivaCell-MTS, благотворительным фондом «Кронимет», организациями World Vision Armenia и Counterpart International Armenia. По мнению руководителя общественной организации «Союз предприятий информационных технологий», если во всех школах страны будут внедрены «инженерные кабинеты», то к 2025 г. в Армении будет не менее 70 000 хороших специалистов, работающих в самых разных сферах ИТ и конкурентоспособных на мировом рынке. В стране уже в каждой пятой школе страны открыли инженерные лаборатории, где дети с ранних лет могут изучать основы программирования и робототехники.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В рамках примененного курса группа учеников была дважды протестирована, чтобы показать, что предложенный подход позволяет с большой эффективностью обучать студентов аспектам и особенностям программирования в среде Unity. Всего в экспериментальную группу вошли 45 обучающихся.

В ходе тестирования было проверено две основные области: основы программирования Unity C# и основы Unity. На вступительных испытаниях выявляется исходный уровень знаний учащихся перед прохождением курса прикладного программирования Unity. После того, как студенты изучили курс прикладного программирования Unity, был проведен итоговый тест. Результаты двух тестов представлены в Таблице 1.

Таблица 1 – Средний балл учащихся 8-х классов до и после изучения темы курса программирования с использованием приложения Unity

	Всего учащихся	8D		8E		8F	
		девочки	мальчики	девочки	мальчики	девочки	мальчики
	45	8	7	6	9	3	12
Основы Unity 3D	Входное тестирование (15 баллов)	4,8	5,3	3,9	3,5	4,6	5,6
	Итоговое тестирование (15 баллов)	6,2	7,5	7,9	7,4	7,5	8
Основы Unity C#	Входное тестирование (15 баллов)	5,5	6,2	4,3	4,5	6,3	7,5
	Итоговое тестирование (15 баллов)	9	8,6	7,2	7,3	9,4	9,5

Для формирующего этапа теста был рассчитан средний балл по каждому показателю, представленный в таблице 2.

Таблица 2 – Средние баллы, определенные в ходе тестирования учащихся 8-х классов до и после обучения курса

№	Исследуемые параметры, характеризующие уровень знаний учащихся	Входное тестирование	Итоговое тестирование
1.	Основы Unity 3D	4,6	7,4
2.	Основы Unity C#	5,7	8,5
3.	Обобщённый средний балл	5,15	7,95

Учитывая обобщенные средние баллы по результатам проверки уровня знаний до и после курса, можно сделать вывод, что методика обучения программированию с использованием разработанного в ходе обучения приложения Unity эффективна. Хотя сложность итогового экзамена была выше сложности входного, разница между средним баллом этого показателя между входным и итоговым экзаменом составила 2,8 балла.

На самом деле, изучение программирования и создание игр для учащихся дает много преимуществ. Основные из них:

Повышение мотивации к обучению. Программирование и разработка игр — это интересный новый мир, который открывает перед детьми совершенно иной аспект знаний. Например, дети перестают спрашивать, зачем им математика или физика. О роли английского в жизни программиста говорить не стоит. Она очевидна. Все современные языки разработки требуют знания английского языка. То есть ваш ребенок намного быстрее выучит иностранный язык, что также необходимо в современном мире.

Развивать логическое мышление. Программирование и логика — неразделимые понятия. Мы не сможем написать приложение, не используя логическое мышление. Например, чтобы создать простую игру, придется продумать последовательность действий и выстроить определенные логические последовательности. В результате ребенок учится структурировать свои мысли, анализировать события, систематизировать задачи, строить планы, лучше понимать отношения между разными предметами и действиями.

Возможность самореализации. К сожалению, сегодня многие дети используют устройства впустую и готовы часами просматривать ленты социальных сетей. Благодаря разработке игры мы можем показать, насколько захватывающим может быть мир программирования. Ребенок имеет возможность развиваться, написав несколько приложений, пусть и в игровой форме.

Развитие творческих навыков. Программирование — это больше, чем просто написание кода. Разработчики творчески подходят к решению определенных задач в процессе создания приложений и игр. Один и тот же фрагмент кода можно написать по-разному, оптимизируя приложение и делая его развертывание более простым и функциональным. То есть ребенок учится мыслить нелинейно и применять все свои знания в любой сфере человеческой деятельности.

Программирование помогает в профориентации. Программирование пригодится в жизни всем. Не все захотят его сразу использовать, а тем более становиться ИТ-специалистами. Полезно будет попробовать курс программирования для детей хотя бы для того, чтобы понять, насколько подходит детям эта сфера деятельности. Это позволит избежать синдрома «третьего курса» — это когда студент понимает, что ошибся с выбором профессии, уже отучившись половину срока.

Технологии 21 века развиваются с космической скоростью. Поэтому у нас появляется все больше и больше возможностей их использовать. В отличие от технологий, школьная программа не меняется каждый год. Кроме того, хотя частные уроки программирования для детей распространены, они не дают достаточных знаний и рабочей нагрузки. Учителя информатики не должны программировать как профессионалы. Это не их работа. Но освоить новую технологию и язык программирования, чтобы доносить его потом для детей, необходимо.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Статья была посвящена вопросам обучения программированию и информатике в средней школе. Информационные технологии интенсивно развиваются, что требует постоянной корректировки содержания обучения как школьников, так и студентов высших учебных заведений. Описываются проблемы образования с учетом требований рынка труда ИТ-специалистов, который предъявляет к выпускникам учебных заведений все более высокие требования. При этом подчеркивается, что проблемы существуют не только в отечественных школах, но и во всем мире. Предлагаются пути решения ряда проблем, при этом дается беглый обзор подходов, реализуемых в школах различных стран мира.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

11. Рудычева Н. Рынок ИТ-специалистов: правила диктуют соискатели // GlobalCIO. URL: <https://globalcio.ru/discussion/682/>.
12. Колесникова К. России может не хватить 2 миллионов ИТ-специалистов // Российская газета. 2018. № 26 (7489). URL: <https://rg.ru/2018/01/31/kadrovyyj-golod-rossii-cherez-10-let-ostanetsia-bez-it-specialistov.html>
13. В России возрастает дефицит ИТ-специалистов, и бизнес берёт инициативу в свои руки. URL: <https://propostuplenie.ru/article/v-rossii-vozhraetaet-deficit-it-specialistov-i-biznes-beryot-iniciativu-v-svoi-ruki/>
14. Шагбазян Д.В., Штанюк А.А. Проблемы школьного образования и требования рынка труда в сфере ИТ // Наука сегодня: вызовы и решения: материалы международной научно-практической конференции. Научный центр «Диспут». 2017. С. 130-131.
15. Гладских Д.С., Штанюк А.А. О проблемах формирования компетенций в области программирования у бакалавров ИТ-направления // Информатика и образование. 2015. № 5. С. 71-74.
16. Винник В.К., Штанюк А.А. Информационно-проектный метод при подготовке будущих специалистов в сфере информационных технологий (с использованием системы MOODLE) // Фундаментальные исследования. 2015. № 2-23. С. 5183-5186.
17. Каган Э.М. Возможности и перспективы применения технологий и средств визуального программирования при обучении школьников // Вестник российского университета дружбы народов. Серия: информатизация образования. 2018. Т. 15. № 1. С. 18-28.
18. Горностаева Т.Н., Горностаев О.М. Обучение программированию будущих учителей информатики // Проблемы и приоритеты развития науки в XXI веке: сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции. 2017. С. 86-90.
19. Юн С. ИТ Школа Samsung: учим школьников разработке мобильных приложений. URL: <https://habr.com/ru/company/samsung/blog/413669/>.
20. Сотрудничество с ИТ-компаниями. URL: <http://www.itmm.unn.ru/sotrudnichestvo/sotrudnichestvo-s-it-kompaniyami/>.
21. Education and training monitor 2020. Country analysis. URL: <https://op.europa.eu/s/oADc> (дата обращения: 25.12.2020).
22. Passey D. Computer science (CS) in the compulsory education curriculum: Implications for future research. Educ Inf Technol. 2017. V. 22. P. 421–443. DOI: 10.1007/s10639-016-9475-z.
23. Computing in the national curriculum. A guide for primary teachers. URL: <http://www.computingschool.org.uk/data/uploads/CASPrimaryComputing.pdf>
24. Computing in the national curriculum. A guide for secondary teachers. URL: http://www.computingschool.org.uk/data/uploads/cas_secondary.pdf

25. Босова Л.Л. Школьная информатика в России и в мире // Информатизация образования и науки. 2018. № 3 (39). С. 134-145.
26. Босова Л.Л. Современные тенденции развития школьной информатики в России и за рубежом // Информатика и образование. 2019. № 1 (300). С. 22-32.
27. Маняхина В.Г. Южнокорейский подход к обучению информатике в младшей и средней школе // Проблемы современного образования. 2015. № 6. С. 59-67. URL: <http://www.pmedu.ru/images/pso6/Pages%20from%20PSO2015-6-6.pdf>
28. National curriculum in England: computing programmes of study. URL: <https://www.gov.uk/government/publications/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study/national-curriculum-in-england-computing-programmes-of-study>
29. В Китае программирование становится «новым английским». URL: <https://hightech.fm/2017/05/30/china-10>.