

УДК
004.77, 37.04,
316.35

**ПОТЕНЦИАЛ ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ РАЗВИТИЯ
ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ**

Гиглавый Александр Владимирович

к.т.н., ст.н.с.
giglavy@yandex.ru
г. Москва

ГБОУ Школа № 1533 «Лицей
информационных технологий»

Аннотация. В российской школе развивается процесс формирования нового интеллектуального умения – способности анализировать потоки информации, размышлять о многообразии связей нового знания с уже приобретенным. Проектная деятельность учащихся на протяжении 30 лет приобрела массовые масштабы. Рассматриваются методы и технологические приемы этой деятельности в условиях формирования в школах цифровой образовательной среды.

Ключевые слова: образовательная система исследовательского типа, цифровая образовательная среда, проектная деятельность учащихся.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 19-29-14172).

Введение

Известно точное и вместе с тем глубоко поэтичное определение информатики – эта наука становится для современного человека «колесницей разума, wheels for the mind». В обществе, подверженном частым изменениям, информатика учит учиться. В то же время, действует и обратная связь: потребность в прогрессе технологий стимулирует развитие информатики как науки. В ней сложилось и динамично развивается направление образовательной информатики.

Формирование алгоритмического мышления способствует повышению уровня современной математической подготовки школьников, а такая традиционная для российской школы ценность, как математическая культура школьника – необходимое условие для эффективного изучения информатики.

Успех в математическом моделировании при решении большинства серьезных задач опирается, как на трех китов, на триаду «модель – алгоритм – программа» [4]. Поэтому, чтобы верно наметить стратегию исследований, нужно хорошо представлять имеющийся инструментарий и основные достижения в каждой из областей. Наиболее удивительное в компьютерном моделировании состоит в том, что небольшое число сравнительно простых математических моделей дает ключ к пониманию и исследованию огромного количества различных явлений.

Место школьного курса информатики в учебном плане, его цели и приоритеты развития остаются одной из ключевых тем дискуссий как в научном, так и в учительском сообществах. В учительском сообществе растет понимание того, что современный мир требует от учащихся освоения способности работать совместно с другими, развивать критический и творческий стиль мышления, а также развивать навык рефлексии.

История и перспективы

Рассмотрим те условия, в которых будет развиваться образовательная система, ориентированная на проектно- исследовательскую деятельность учащихся в школах России в ближайшие годы.

Первым действенным стимулом проектно-исследовательской деятельности учащихся школ России явилась ежегодная (с 1993 года) Олимпиада программы «Шаг в будущее», организационной и методической платформой которой стал Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана. С ее появлением связан важный этап развития олимпиадного движения в России и странах СНГ. Впоследствии примеру МГТУ последовали другие ведущие вузы страны.

На следующем этапе организаторы конкурсов научных и инженерных проектов учащихся школ России установили творческие связи с организаторами аналогичных мероприятий стран Евросоюза, США и КНР. Следует выделить особую активность компании Intel, ставшей генеральным спонсором международного ежегодного конкурса научных и инженерных проектов учащихся старших классов (International Science and Engineering Fair – ISEF). В 1996 году компания выступила с инициативой поддержки в России региональных конкурсов, являющихся отборочными к конкурсу ISEF. На сегодняшний день в России это – конкурс «Юниор» (Москва, с 1998 года), «Балтийский научно-инженерный конкурс» (Санкт-Петербург, с 2005 года), конкурс «Ученые будущего» (Москва, проводится в рамках Всероссийского фестиваля науки с 2013 года) и Приволжский конкурс «РОСТ» (Нижний Новгород, с 2013 года).

С 2005-2006 учебного года в России начался переход на профильное обучение в старших классах общеобразовательных школ. В этих условиях получили значительное распространение элективные курсы. Одни из них могут поддерживать изучение основных профильных предметов. Другие элективные курсы (проводимые во многих случаях научными сотрудниками и преподавателями вузов) служат для внутрипрофильной специализации образовательного процесса, что создает предпосылки для построения индивидуальных образовательных траекторий. Через несколько лет в Федеральном государственном образовательном стандарте для классов старшей ступени было закреплено представление об индивидуальном проекте как форме образовательной деятельности учащихся.

Создана таким образом обширная инфраструктура, получены впечатляющие результаты деятельности вузов-организаторов. Единообразие требований к уровню работ, ориентация молодежи на получение естественнонаучного и технического образования – эти качества конкурсов сделали их надежной методической моделью для развития проектно-исследовательской деятельности учащихся в условиях цифровой трансформации образования.

Работа над проектами, требующая сосредоточенности и стайерской выносливости, не только помогает приобрести умение учиться, но и позволяет освоить правила работы в профессиональных коллективах. Не следует бояться «долгих», объемных проектов – для их реализации важно не только пройти через первое озарение, но и сохранить интерес к работе, даже если не все получается с первого раза. Так работают сегодня во многих школах России, и конкурсы проектов занимают все более значимое положение в системе среднего образования.

Преподаватели неизменно отмечают, что дети, которые кажутся возмутителями спокойствия или бывают невнимательными при обычном обучении в условиях классно-урочной модели, могут подолгу заниматься выполнением серьезных и интересных задач, связанных с использованием компьютера.

«Внезапно перестаешь чувствовать себя тупым, начинаешь видеть все связи между понятиями – так классно!...» Это ощущение знакомо и школьнику, и студенту, и опытному инженеру. Эмоциональное определение этого состояния хорошо известно – его называют «озарением, insight».

Инициативная работа школьников с Web-сервисами способствует выработке у них прочных навыков принятия решений в сложной обстановке. Происходит активизация

межшкольных сетевых сообществ, в которых становится возможной социализация знаний при непосредственном участии не только взрослых (преподавателей, экспертов из различных предметных областей), но и самих учащихся.

Вот лишь один пример. Быстрое распространение (в том числе и в России) получила концепция образовательных систем визуального программирования [7], что позволило перенести практическое освоение детьми методов алгоритмики и программирования в начальную и основную школы. Уникальные свойства среды программирования Scratch позволили создать обширное сетевое сообщество учащихся начальных и основных классов из десятков стран мира. Уже первые проекты, выполненные ребенком в таких средах, помогают ему освоить приемы сложных взаимодействий («человек – техника», «человек – человек», «человек – знаковая система», «человек – художественный образ»).

На этом фоне результаты недавнего исследования PISA [1], основной целью которого стала оценка образовательных достижений учащихся 15-летнего возраста, продемонстрировали, что сложилась непростая ситуация: при решении практической задачи российские школьники чаще всего не могут перевести ее на язык конкретной науки, не могут выделить главное и отбросить несущественное, не могут осмыслить ситуацию и дать ей оценку. На языке школьной информатики это означает, что ребята-восьмиклассники, уже не первый год изучающие математику и знакомые с началами информатики, не могут построить информационную модель задачи и исследовать ее.

Дело, скорее всего, в том, что вне поля зрения остается важное обстоятельство: ролевые отношения между учащимися и учителем в основной и старшей школе при реализации в ней модели цифровой трансформации претерпевают весьма заметные изменения. Обучение в школе остается конвейерным процессом. Модель учебного процесса формируется в большей степени путем расщепления изучаемых тем и анализа фрагментов знаний, чем с опорой на «сшивание» таких фрагментов. И именно работа над проектами служит важнейшим инструментом выращивания в сознании учащихся графов межпредметных связей.

Сегодня в сложившейся образовательной системе исследовательского типа появляются новые внешние факторы, способствующие её развитию.

Федеральный проект «Цифровая образовательная среда, ЦОС» начал реализовываться в 2019 года с появления концептуального документа – целевой модели ЦОС, утверждения примерного перечня оборудования (в совокупности с обеспечением доступа школ к высокоскоростным каналам доступа в сеть Интернет) и выделения на эти цели субсидий субъектам Федерации [6]. В 2020 году было принято решение о проведении мониторинга хода проекта на экспериментальных площадках в 15 регионах РФ.

В рамках проекта была создана и проходит опытную эксплуатацию образовательная бесплатная социальная сеть «Сферум», основанная на технологиях социальной сети «ВКонтакте» [5].

Опыт нашей школы

Метод исследовательских и творческих проектов применяется в сочетании с направляющими обучение вопросами, которые связывают образовательные стандарты и навыки высокоуровневого мышления с реальным содержанием окружающего мира. Новые формы и методы учебной работы с опорой на возможности цифровой образовательной среды позволяют проявиться в проектной деятельности как индивидуальности обучающихся, так и их коммуникативным компетенциям.

В основной школе (предпрофилизация в ЛИТ 1533 охватывает параллели с 5 по 8 классы) учащиеся осваивают основы применения рефлексии в ситуациях, требующих координации своих действий с одноклассниками (выполнение групповых и индивидуальных экспресс-проектов), совершенствуют навыки работы в сети Интернет, приобретают опыт деятельности в процессе проведения индивидуально-групповых консультаций. Основные отличия экспресс-проектов от выпускных проектов – в меньшей трудоемкости, сокращенном

до минимума объеме пояснительного текста и выделении оригинальности творческого решения в качестве главной задачи.

Всё больший интерес у обучающихся вызывает возможность выполнения экспресс-проектов, целью которых является формирование оригинального и логически выверенного ассоциативного визуального ряда к стихотворным и прозаическим произведениям. Технологические приемы, освоенные в профильных курсах или найденные самостоятельно, позволяют создавать по-настоящему творческие мультимедиа-композиции. Последние годы особое внимание как среди учителей, так и среди учащихся уделяется методам и технологиям геймификации [2].

На этом этапе ценится умение учащихся отстаивать свою позицию, самостоятельность при выборе тем проектов и исследований; выделяются требующие особого внимания инициативные проекты. Этот опыт приобретает при переходе в старшую школу решающее значение.

Анализ проявленных и скрытых способностей учащихся к освоению цифровых компетенций – это цель предпрофильного изучения информатики в основной школе. Конкретизация целей в старшей школе становится возможной по мере того, как в конкретной школе старшей ступени определяется состав профильных курсов и модулей.

В 9 классах ЛИТ используется эффект погружения. Суммарная недельная нагрузка с учетом профильных элективов достигает пикового значения.

Позитивное отношение 9-классников к усложнившимся правилам взаимодействия с учителями подкрепляется опытом проектной работы в 8 классе.

Результатом двухлетней подготовки к формированию проектного мышления учащихся становятся следующие метапредметные компетенции:

- умение осознать потребность в результатах проекта;
- умение определить разницу между желаемым состоянием и существующим уровнем понимания целей проекта;
- умение выстроить последовательность задач, ведущую к достижению поставленной цели;
- навык планирования и оценки требуемых ресурсов;
- умение оценивать результаты выполнения проектов;
- умение конструктивно воспринимать внешнюю оценку результатов выполнения проекта
- готовность и способность создавать и поддерживать межличностные отношения, идентифицировать и понимать возможные выгоды и риски в развитии этих отношений;
- способность взаимодействовать с другими людьми рациональным и честным способом, умение обеспечить личную информационную безопасность.

Руководитель выпускного проекта должен иметь опыт консультационной деятельности. Возможно совмещение ролей заказчика и руководителя в одном лице. В качестве заказчиков и консультантов следует привлекать специалистов предметной и профессиональной сфер в тех случаях, когда содержание или методы выполнения работы существенно выходят за рамки образовательной программы.

Заказы на выпускные проекты оформляются в формате технического задания и утверждаются координатором проектной деятельности. В 10-ом классе обучающиеся обсуждают предложенный комплект тем проектов и могут предложить инициативную тему (этот этап завершается утверждением тем и технических заданий к ним в середине ноября). На этом этапе ценится умение учащихся отстаивать свою позицию, самостоятельность при выборе тем проектов и исследований; выделяются требующие особого внимания инициативные проекты.

Цель работы формулируется в общих терминах предметной области и характеризует внешнюю потребность в выполнении данной работы. Она должна быть обоснована с учетом состояния предметной области, динамики ее развития, поиска аналогов ожидаемых

результатов. Возможна постановка нескольких альтернативных целей с указанием их приоритетов.

Допускается и поощряется выбор двумя или тремя учащимися (в том числе из классов различных направлений профилизации) смежных тем проекта, являющихся компонентами единой комплексной темы. Однако, в этом случае специфика содержания работы каждого из них должна быть точно определена в техническом задании.

По завершении учебного года у десятиклассников ЛИТ 1533 по решению Управляющего совета проводится проектная практика, завершаемая защитами выпускных проектов. В 11 классах наступает «пора сбора урожая» – итоговый курс по информатике сопровождается участием в конкурсах, продолжением взаимодействия с заказчиками и консультантами (многие из которых – выпускники ЛИТ) и подготовкой к ЕГЭ.

В профильном обучении эффективно применение двух моделей оценивания образовательных результатов: внешнее (итоговое, суммирующее, стандартизированное) оценивание и внутреннее (формирующее, развивающее) оценивание.

Учебная работа по формированию и развитию цифровых компетенций в старшей школе имеет в своей основе проектную деятельность учащихся. В этих условиях необходимо организовать подготовку учителей для освоения методов применения формирующего оценивания.

Формирующее оценивание [3] представляет собой наиболее адекватный механизм саморегуляции образовательного процесса и позволяет учитывать личностные особенности учащихся, динамику развития этих особенностей в процессе достижения образовательных и личностных результатов, способствует выработке у учащихся способности к самооценке, стимулирует их образовательную активность.

Многокритериальная схема формирующего оценивания (рубрики оценивания) органично сочетается как с профильным характером обучения в старшей школе, так и с многокритериальной моделью итогового оценивания образовательных результатов.

Выводы

Профильное обучение в цифровой образовательной среде позволяет придать исследовательской и проектной деятельности учащихся долговременный, целенаправленный характер. Участие в учебных исследованиях с применением методов и инструментов педагогического проектирования образовательного процесса, разработке школьных сайтов и Web-сервисов, сред общения в образовательных сетевых сообществах объединяет интересы учащихся и педагогов.

Выпускники современных школ все чаще встречаются в сетевых сообществах со своими «наследниками» – старшеклассниками, обсуждают с нами те проблемы, с которыми в современном мире приходится иметь дело. Наша задача – разглядеть то общее, что объединяет эти проблемы, найти такую модель развития школы, которая поможет молодым людям управлять изменениями в сегодняшнем мире, не становясь заложниками этих изменений.

Список литературы

1. Банк заданий по функциональной грамотности. URL: <https://media.prosv.ru/fg/> (дата обращения: 14.07.2021)
2. Геймификация образовательного процесса // под ред. М.В. Эйхорн. Томск: Изд. ТОДОО «Хобби центр», 2015.
3. Землянская Е.Н. Формирующее оценивание (оценка для обучения) образовательных достижений обучающихся // Современная зарубежная психология. 2016. Том 5. № 3. С. 50–58.
4. Самарский А.А., Михайлов А.П. Математическое моделирование в информационную эпоху // Вестник российской академии наук, 2004, том 74, № 9, с. 781-784
5. Социальная сеть «Сферум». URL: <https://vk.com/sferum> (дата обращения: 15.07.2021)

6. Федеральный проект «Цифровая образовательная среда». URL: <https://edu.gov.ru/national-project/projects/cos/> (дата обращения: 21.06.2021)
7. Visual programming language. URL: https://wiki2.org/en/Visual_programming_language (дата обращения: 02.08.2021)

ON CONDITIONS FOR RESEARCH ACTIVITY IN SCHOOL-BASED DIGITAL LEARNING ENVIRONMENT

A.V. Giglavy Cand. Sci. (Technology), Senior Researcher giglavy@yandex.ru Moscow	School №1533 (Lyceum of Information Technologies)
--	--

Abstract. Digital learning environment emerges in Russian schools. This process provides for wide opportunities in developing students' research activity. Within 30-years organizational framework of this process, key features of the project management techniques in this field are analyzed.

Keywords: digital learning environment, research activity in schools, educational networking communities.

References

1. *Bank zadaniy po funkcional'noj gramotnosti* [Bank of tasks for functional literacy]. URL: <https://media.prosv.ru/fg/> (accessed: 14.07.2021)
2. *Federal'nyj proekt «Cifrovaya obrazovatel'naya sreda»* [Federal project "Digital educational environment"]. URL: <https://edu.gov.ru/national-project/projects/cos/> (accessed: 21.06.2021)
3. *Geymyfikatsiya obrazovatel'nogo protsessa* [Gamification of the educational process] / Under the general editorship of M.V. Eykhorn (2015). Tomsk: Hobby Tsentr.
4. Samarsky, A. A., Mikhailov, A. P. (2004). Matematicheskoye modelirovaniye v informatsionnoy epokhe [Mathematical modeling in the information age]. *Vestnik Rossiyskoy akademii nauk* [Bulletin of the Russian Academy of Sciences], 74(9), 781-784
5. *Social'naya set' «Sferum»* [Social network "Spherum"]. <https://vk.com/sferum> (accessed: 15.07.2021)
6. *Visual programming language*. URL: https://wiki2.org/en/Visual_programming_language (accessed: 02.08.2021)
7. Zemlyanskaya, E.N. (2016). Formiruyushchee otsenivaniye (otsenka dlya obucheniya) obrazovatelnykh dostizheniy obuchayushchikhsya [Formative assessment (assessment for teaching) of educational achievements of students]. *Modern foreign psychology* [Sovremennaya zarubezhnaya psikhologiya], 5(3), 50–58.