

ВОЗМОЖНОСТИ КАНИКУЛЯРНЫХ ШКОЛ В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ ШКОЛЬНИКОВ

Владимир Георгиевич Ярков,

доцент, доцент кафедры физики, математики, информатики и методик преподавания, Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал) Тюменского государственного университета, кандидат педагогических наук, г. Тобольск, e-mail: vyarkov@rambler.ru

Татьяна Анатольевна Яркова,

профессор, профессор кафедры педагогики, психологии и социального образования, Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал) Тюменского государственного университета, доктор педагогических наук, г. Тобольск, e-mail: t.a.yarkova@utmn.ru

Современная ситуация инновационного развития страны требует от выпускников школ развитых умений учиться, оперировать логическими операциями и творчески мыслить, т.е. достижения школьниками предметных, метапредметных и личностных результатов. Особое место в решении этих задач отводится математическому развитию школьников. Одним из значимых факторов математического развития являются профильные и многопрофильные каникулярные школы, позволяющие стимулировать высокую мотивацию к познанию математики, тем самым обеспечивая в целом развитие личности.

• математическое развитие • личностные, метапредметные и предметные образовательные результаты • каникулярные школы

Стремительные изменения в жизни общества, быстрые темпы социально-экономического развития, науки и технологий ставят перед общеобразовательной школой задачу формирования готовности выпускников школы к самостоятельному и осознанному принятию решений, непрерывному образованию. Такая готовность формируется в процессе обучения по всем учебным предметам, но особое место в их ряду принадлежит математике. Как отмечается в Концепции развития математического образования в Российской Федерации, «изучение математики играет системообразующую роль

в образовании, развивая познавательные способности человека, в том числе к логическому мышлению. Качественное математическое образование необходимо каждому для его успешной жизни в современном обществе»¹.

Математическое образование ребёнка осуществляется на всех этапах учебного процесса (предметное обучение,

¹ Концепция развития математического образования в Российской Федерации Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. № 2506-р г. Москва [Электронный ресурс]: <http://www.pravo.gov.ru>, 27.12.2013.

факультативы, как элективные курсы, так и по выбору), а также и во внеурочной деятельности (олимпиады, предметные недели, кружки, научные общества и др.).

К сожалению, при традиционном подходе к предметному обучению каждый предмет, в том числе и математика, воспринимался учеником как самостоятельная область познания, никак не связанная с другими областями. В рамках реализации ФГОС перед школой поставлена задача прежде всего развития ученика, где в образовательном процессе предметы выступают в своём единстве как средство целостного развития личности. На выходе из школы выпускник должен показать степень достижения совокупности образовательных результатов: предметных, метапредметных и личностных².

Это предъявляет новые требования к организации учебного процесса, установлению междисциплинарных связей между предметами, интеграции предметного знания. В качестве примера можно обозначить следующие метапредметные умения, формируемые в математическом классе: 1) описание биологических, физических закономерностей математическими методами; 2) обработка статистически полученных данных, например, в процессе наблюдения и сбора данных биологами; 3) прогнозирование, например, биологических, экономических процессов, с использованием методов интерполяции и экстраполяции; 4) обоснование оптимальных решений, например, производственных, экономических задач методами математического программирования; 5) построение математических моделей реальных процессов и их реализация.

Одним из путей межпредметной интеграции могут выступать совместные исследовательские проекты с учащимися биологического класса. Биологи собрали гербарий, рассмотрели какую-то биологическую характеристи-

² Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования. Приказ от 6 октября 2009 г. № 413 [Электронный ресурс]: <https://fgos.ru/>

ку (например, длина стебля цветка, вес зерна пшеницы, размах крыльев бабочки). Требуется статистическими методами рассчитать среднее значение наблюдаемого параметра; средние величины отклонений наблюдаемых экспонатов от средних значений. Изучить зависимости между несколькими наблюдаемыми величинами, например, размер растения от влажности или температуры окружающей среды.

Несмотря на уже сложившуюся систему метаматематического образования в школе, а также поиск инновационных подходов в современной школе, уровень математического образования в нашей стране, как отмечается в Концепции математического образования в РФ, в научных исследованиях, в статистической отчётности по результатам ЕГЭ, продолжает оставаться недостаточно значимым. Невысокой является и мотивация изучения математики, что вызвано формальным подходом к овладению математическими знаниями, когда математика рассматривается учениками как абстрактный предмет, не имеющий ничего общего с реальной жизнью.

В целях решения этой проблемы в стране прорабатывается комплекс мер по математическому просвещению и популяризации математики. В качестве одного из направлений развития математического образования предполагается «обеспечение непрерывной поддержки и повышения уровня математических знаний для удовлетворения любознательности человека, его общекультурных потребностей, приобретение знаний и навыков, применяемых в повседневной жизни и профессиональной деятельности»³.

Одной из продуктивных форм непрерывного математического образования, на наш взгляд, можно считать профильные и многопрофильные каникулярные школы.

³ Концепция развития математического образования в Российской Федерации. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. № 2506-р г. Москва [Электронный ресурс]: <http://www.pravo.gov.ru, 27.12.2013>.

Проведение каникулярных предметных школ для учащихся общеобразовательных учреждений является традиционной формой формирования предметных знаний, творческих и исследовательских способностей школьников. В СССР такая форма работы с детьми имела широкое распространение. На базе многих вузов проводились такие школы.

В Тобольске предметные школы организовывались на базе педагогического института и охватывали учащихся школ города и Тобольского района. Местом проведения летних школ были оздоровительные лагеря в окрестностях Тобольска. Формировались предметные классы: математический, физический, химический, биологический, педагогический и др. Для работы со школьниками в качестве педагогов приглашались опытные преподаватели региональных вузов, учёные, методисты. Вожатыми, помощниками педагогов работали студенты педагогических вузов, проходившие летнюю педагогическую практику. Сотни школьников Тобольска и района, которые прошли предметную подготовку в таких школах, вспоминали этот период жизни как один из самых ярких и запоминающихся. В дальнейшем они связали свою жизнь с той предметной областью, которую они осваивали в летних школах. Многие студенты, получившие опыт работы в летних школах, стали грамотными, творческими учителями-предметниками, продолжили заниматься с одарёнными детьми.

В настоящее время работа каникулярных (летних) предметных школ остаётся актуальной и востребованной. Она направлена не на дублирование школьного содержания предмета, а на творческое, исследовательское осмысление материала. Исследовательские умения и навыки как никогда востребованы на современном этапе. Занятия в летней школе позволяют учащемуся изучить новые разделы предмета, выходящие за рамки школьной программы, раскрыть его прикладные возможности, развить свои творческие способности, углублённо подготовиться к итоговой аттестации и в то же время отдохнуть от традиционных школьных уроков.

Занятия в летней школе проходят в свободной творческой атмосфере, когда преподаватели, вожатые, учащиеся являются единой командой, действия которой направлены на достижения единой цели — развитие и поддержание инте-

реса к предмету, осознанное усвоение научных фактов и их уверенное применение. Привлекательным для детей является новый формат обсуждения материала: дружеская атмосфера за чашкой чая, поход, футбольная площадка, подготовка концертной программы или КВН. Всё это позволяет учащемуся по-новому взглянуть на содержание предмета, увидеть его особенности, возможности применения в повседневной жизни. Не секрет, что традиционное изложение предмета не всегда раскрывает его значимость. Часто ученики, изучая математику, спрашивают, а зачем нам понадобятся в жизни, например, тригонометрические уравнения или производные. Часто в общеобразовательной школе даже близкие по содержанию физико-математические предметы не связаны между собой. Учащиеся не умеют построить математическую модель физического процесса, рассчитать её и интерпретировать.

Разнообразные формы проведения занятий в летней многопрофильной школе позволяют устранить такую проблему. Занятие может проводиться не конкретно по математике или физике, а по какому-то общему разделу, даже двумя преподавателями. Например, учитель физики ставит проблему изучения колебательных движений груза на пружине. Даёт необходимый понятийный аппарат, приводит примеры, показывает наглядную демонстрацию. Учитель математики показывает, как можно построить математическую модель данного физического процесса, которая сводится к применению производной и решению дифференциального уравнения. Математически удаётся увидеть особенности свободных колебаний тела в вакууме, в вязкой среде, вынужденных колебаний. На одном этом примере учащиеся могут увидеть взаимосвязи между такими разделами физики и математики, как колебания, тригонометрические функции, производные, исследование функций, дифференциальные уравнения. Многие примеры могут показать взаимосвязь математики

с разделами экономических, технических, естественнонаучных дисциплин.

При организации работы математического класса летней многопрофильной школы мы предлагаем для изучения следующие разделы:

- исследование функций и графики;
- элементы теории вероятностей и математической статистики;
- задачи с параметрами;
- элементы теории принятия решений и теории игр;
- экономические и производственные задачи;
- олимпиадные задачи и задачи повышенной сложности.

О важности изучения этих разделов говорит хотя бы тот факт, что задачи такого содержания присутствуют в заданиях ЕГЭ по математике, однако в общеобразовательной школе эти разделы изучаются не в полной мере, что объясняется часто нехваткой учебного времени на уроке либо их необязательностью в рамках школьной программы. В каникулярной же школе педагог не ограничен рамками школьной программы, он может расширить и углубить содержание школьного курса. Например, старшеклассники знают из теории вероятностей лишь классическую формулу подсчёта вероятности и не подозревают, что задачи по данной теме могут быть достаточно сложными и требуют знания многих других формул и даже подходов. Многие старшеклассники не знают, что такое параметр, не умеют решать задачи с параметрами. А ведь именно в них требуется не просто найти единственное возможное решение, а проанализировать различные ситуации, обобщить и сделать вывод, они развивают у учащихся критическое, творческое мышление, исследовательские умения и навыки.

Часто учителя говорят, что задачи с параметрами решаются сложно, что школьники не готовы к их освоению, и поэтому в школе их не решают, уделяя больше внимания традиционным задачам. Такое мнение мы считаем ошибочным. Исследовательские задачи не обя-

зательно являются сложными. Можно привести большой перечень задач, которые являются исследовательскими и решаются в одну строчку. Например: может ли функция быть одновременно чётной и нечётной? При каких числовых коэффициентах квадратичная функция будет чётной?

Такого типа задачи основаны на знании определений чётной и нечётной функций, но требуют определённых исследовательских умений. Например, при ответе на первый вопрос учащиеся должны решить систему уравнений, которые одновременно должны выполняться для чётной и нечётной функций. Давая учащимся такие посильные задачи исследовательского характера, учитель подготовит почву для дальнейших, более серьёзных заданий. В условиях летней математической школы такую работу можно проводить систематически, целенаправленно.

Помимо непосредственно учебных занятий в летней школе имеются благоприятные условия для проведения внеаудиторной работы: различные конкурсы, соревнования, математические бои, игры КВН и др., которые также могут быть связаны со знанием предмета. Соревновательный характер таких мероприятий способствует быстрой и гибкости мышления, развивает умение работать в команде, стимулирует к углублению знаний предмета. Задания, выносимые на эти мероприятия, могут быть более разнообразными по содержанию и форме подачи материала, что опять же способствует творческому мышлению, умению работать в нестандартных ситуациях, что развивает не только предметные знания, но и влияет на личностные и метапредметные результаты математического образования.

В настоящее время интерес школьников к каникулярным школам растёт. В качестве примера можно привести каникулярные школы, проводимые в 2018 г. на базе Тобольского педагогического института им. Д.И. Менделеева (филиала) ТюмГУ при поддержке ООО «СИБУР Тобольск» в рамках благотворительной программы

«Формула хороших дел»: профориентационная школа «Код будущего-2035: от школы для всех — к школе для каждого».

Старт этим проектам был дан ещё в 2016 г. физико-математической школой для одарённых детей «К.В.А.Н.Т. Start Up». Школьники города освоили курс проектного обучения в объёме 360 часов по физике, математике, образовательной робототехнике и техническому черчению. В течение всего учебного цикла образовательный проект «К.В.А.Н.Т. Start Up» сопровождали студенты, магистранты и аспиранты, обучающиеся в вузе. Для знакомства со смежными естественными науками, расширения поля экспериментальной деятельности, формирования умений мыслить нестандартно в проект были приглашены ведущие специалисты из других вузов.

«Код будущего-2035: от школы для всех — к школе для каждого» — каникулярные тематические смены по профориентированию старшеклассников на базе проектируемого Hub Space «Тобольский педагогический институт», состоящая из предметных и межпредметных мобильных блоков: биотехнология и химия, психология, инженерно-техническое творчество. Цель проекта — помочь будущим выпускникам в осознанном выборе профессии, развить интерес к естественным наукам, сформировать навыки в создании проектных работ и обучить командному взаимодействию.

Программа тематической профориентационной смены включала проведение развивающих, командообразующих и целеполагающих тренингов, а также серии деловых и профориентационных игр.

Каждое утро каникулярной школы начиналось вдохновением дня «А вспомни?», на котором ребята узнавали интересные факты из разных областей знания и пытались находить ответы на каверзные вопросы, а завершали день мероприятием по психологической разгрузке и культурному обогащению. В течение дня ребята погружались в атмосферу творчества при проектировании инфраструктуры «умного дома»; на занятиях по «биотехнологии и химии» проводили эксперименты. Особый интерес у школьников вызвала профнавигационная игра «Terra-incognita», направленная на понимание бизнес-модели

настоящей нефтехимической корпорации. Каждый смог найти свою игровую роль: руководитель финансового отдела, проектный менеджер, кадровый специалист или даже руководитель собственной нефтехимической империи.

Неменьший интерес вызвала и каникулярная профориентационная школа «Я выбираю!». Она проводилась в рамках весенних, летних и осенних каникул на базе Тобольского пединститута. Каждая смена имела своё название и направление работы. Так, летняя каникулярная смена называлась «LETOproject». Школьники выбирали научные проекты в рамках трёх направлений: инженерно-технического, химико-биологического и когнитивно-лингвистического. Будущие инженеры трудились над созданием специального устройства, «шлем дальнобойщика», который может помочь не заснуть водителю за рулём. Старшеклассники, изучающие когнитивистику и лингвистику, создали свой дневник для повышения эффективности в повседневной жизни по технологии Bullet Journal, а также провели ряд интересных экспериментов по восприятию звуковых частот у людей разного возраста. Биологи и химики всерьёз занялись изучением влияния различных растворов и веществ на внутреннюю среду человека, создавая для этого специальные условия в лаборатории. При выполнении практически всех работ детям нужны были и математические знания, чтобы спроектировать, просчитать и обосновать реализацию проекта или исследования его результативности. Так, в неявном виде математическое знание являлось проникающим знанием во всех областях научной и проектной деятельности школьников.

Напряжённая работа сочеталась с организацией досуговой деятельности, конкурсами, общением детей друг с другом и старшими наставниками, в роли которых выступили педагоги института, студенты и учителя школ города.

Как правило, в конце работы каникулярных школ проводится итоговая научная конференция или защита проектных работ, на которой учащиеся выступают с докладом по результатам своего учебного исследования или проекта. Работы носят обобщающий, исследовательский характер, содержат необходимые расчёты, графики, таблицы, диаграммы, описания, списки литературы.

Таким образом, учащиеся приобретают опыт по оформлению и представлению исследований и проектов. На каникулярных школах они для себя делают определённые «открытия», узнают новое, переосмысливают известные факты, устанавливают межпредметные связи, постигают, в том числе, всеобщность математических законов. **НО**

Possibilities Of Vacation Schools In The Mathematical Development Of Schoolchildren

Vladimir G. Yarkov, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Physics, Mathematics, Computer Science and Techniques teaching, Tobolsk Pedagogical Institute. DI. Mendeleev (branch) of Tyumen State University, Candidate of Pedagogical Sciences, Tobolsk, e-mail: vyarkov@rambler.ru

Tatyana A. Yarkova, Professor, Professor of the Department of Pedagogy, Psychology and Social Education, Tobolsk Pedagogical Institute. DI. Mendeleev (branch) of Tyumen State University, Doctor of Pedagogical Sciences, Tobolsk, e-mail: t.a.yarkova@utmn.ru

Abstract. *The current situation in the innovative development of our country requires from school graduates to have developed abilities to learn, operate with logical operations and think creatively, i.e. schoolchildren should be able to achieve subject, metasubject, and personal results. A special place in solving these problems is given to the mathematical development of schoolchildren. One of the significant factors of the mathematical development is specialized and multi-specialized schools. They allow to stimulate high motivation to learn mathematics ensuring the overall development of a personality.*

Keywords: *mathematical development; personal, metasubject and subject educational results; vacation schools.*

Ispol'zovannye istochniki:

1. Koncepciya razvitiya matematicheskogo obrazovaniya v Rossijskoj Federacii. Rasporyazhenie Pravitel'stva Rossijskoj Federacii ot 24 dekabrya 2013 g. № 2506-r g. Moskva [Elektronnyj resurs]: <http://www.pravo.gov.ru>, 27.12.2013.
2. Ob utverzhdenii i vvedenii v dejstvie federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta srednego obshchego obrazovaniya. Prikaz ot 6 oktyabrya 2009 g. № 413 [Elektronnyj resurs]: <http://fgos.ru/>