DOI: 10.24888/2500-1957-2021-4-60-67

УДК 372.851

СЕТЕВАЯ ПРОЕКТНАЯ ШКОЛА КАК МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С МАТЕМАТИЧЕСКИ ОДАРЕННЫМИ УЧАЩИМИСЯ

Сергеева Татьяна Федоровна
д.п.н., профессор
cirr1@mail.ru
г. Москва
Московский городской педагогический университет

Мамий Дауд Казбекович
к.ф.-м.н., доцент
dmami@yandex.ru
г. Майкоп
Адыгейский государственный университет

Пронина Нина Алексеевна
к.п.н.
ninavid@mail.ru
г. Видное
МАОУ «Видновская гимназия»

Аннотация. В статье раскрываются возможности использования технологии наставничества в работе с математически одаренными детьми, под которым понимается процесс обучения старшими младших прикладным знаниям, необходимому поведению, инструментальным навыкам, формированию у них жизненных ценностей и позитивных установок. Раскрывается суть сетевого наставничества как создание «развивающей сети», обеспечивающей одаренным обучающимся возможности для самореализации посредством консультационной поддержки широкого круга ученых, педагогов, специалистов. Элементами сети выступают проблематика исследований, контакты и отношения, общие смыслы и ценности, принципы и механизмы взаимодействия, ресурсная база. Описаны формы сетевого наставничества: кооперативная и самоорганизующаяся. Кооперативная форма представляет формализованную социальную сеть как институт наставничества на базе различных структур: образовательных, научных, производственных и др. Самоорганизующаяся форма сетевого наставничества инициируется группой ученых (специалистов), педагогов и учащихся, заинтересованных в развитии какой-либо идеи и формирующих социальную сеть вокруг сетевого исследовательского проекта. В рамках каждой из форм сетевого наставничества у одаренных обучающихся формируются модели исследовательского поведения и навыков научной коммуникации. Самоорганизующаяся форма наставничества представлена в модели сетевой проектной школы, которая представляет собой самообучающееся сообщество, способное к продуцированию и решению исследовательских задач. Ее участниками являются учащиеся 7–10 классов, учителя, ученые, педагоги вузов и других организаций. В процессе обучения в Сетевой проектной школе учащиеся осваивают методологию исследовательской и проектной деятельности и выполняют проекты под руководством учителей и при консультационной поддержке наставников из числа ученых, которых могут выбрать самостоятельно.

Ключевые слова: исследовательская и проектная деятельность, математически одаренные учащиеся, сетевое наставничество, сетевая проектная школа.

Благодарности: Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 20-013-00730).

Введение

Одним из направлений работы с детьми, проявляющими высокий уровень способностей к математике, в настоящее время является исследовательская и проектная деятельность, что отражает тенденцию раннего приобщения одаренных обучающихся к науке. В основе исследовательской деятельности лежит исследовательское поведение, которое рассматривают как универсальную составляющую всех других видов деятельности. Его характеризует поисковая активность, которая проявляется в «факте поиска в условиях неопределенной ситуации», при этом исследовательское поведение описывает преимущественно внешний контекст функционирования субъекта в этой ситуации» (Савенков, 2000).

Механизм поисковой активности включается в том случае, если создается нестандартная ситуация и автоматизированное реагирование не срабатывает (Савенков, 2000).

Для того, чтобы исследовательское поведение переросло в исследовательскую деятельность – «… особый вид интеллектуально-творческой деятельности, порождаемой в результате функционирования механизмов поисковой активности и строящейся на базе исследовательского поведения» (Савенков, 2000), оно должно иметь цель, структуру действий, этапы реализации и реальный результат. Поэтому «… главное отличие исследовательской деятельности от исследовательского поведения состоит в ее осознанности, целенаправленности, встраиваемости культурными средствами» (Савенков, 2000).

Методология

Исследовательская деятельность, являясь одной из форм активности, сохраняет в себе все черты исследовательского поведения по:

1) результату – получение информации, «открытие» нового, научение и т. п.;

2) функциям – адаптивная, информационная, развивающая и др. При этом исследовательская деятельность опирается не только на поведенческие механизмы, но и механизмы, связанные с когнитивным и личностным функционированием, – получение интеллектуального продукта, личностью значимого, ценного, интеллектуальной удовлетворенности (Осинцева, 2009).

Наиболее продуктивной формой организации исследовательской и проектной деятельности одаренных детей выступает наставничество, под которым понимается процесс обучения старшими младших прикладным знаниям, необходимому поведению, инструментальным навыкам, формирования у них жизненных ценностей и позитивных установок (Педагогический энциклопедический словарь, 2002). В условиях цифровизации образования наставничество приобретает сетевой характер, что подразумевает создание «развивающей сети», обеспечивающей одаренным обучающимся возможности для развития и самореализации посредством консультационной поддержки широкого круга ученых, педагогов, специалистов (Лазарев, 2020, Куликова, 2020). Элементами сети выступают проблематика исследований, контакты и отношения, общие смыслы и ценности, принципы и механизмы взаимодействия, ресурсная база.

Организация исследовательской деятельности одаренных обучающихся с использованием сетевого наставничества предусматривает две основные формы: кооперативную и самоорганизующуюся.

Кооперативная форма создается как формализованная социальная сеть и представляет собой институт наставничества на базе различных структур: образовательных, научных,

производственных и др. Инициатива создания института наставничества в этом случае вызвана, как правило, актуальными потребностями общества в развитии научных направлений, разработке новых технологий, притока новых талантливых кадров в отрасль производства, и др.

Кооперативная форма сетевого наставничества предусматривает создание системы выявления мотивированных к определенному направлению деятельности одаренных обучающихся, предоставление им соответствующих образовательных программ, системы поддержки и сопровождения исследовательской деятельности, а также условий для продолжения образования в выбранной сфере. Ключевую роль в создании сетевого наставничества в кооперативной форме играет социальное партнерство образовательных организаций, крупнейших компаний, вузов и др. Социальное партнерство основывается, прежде всего, на преимуществах, которые получают все участники сотрудничества. Для одаренного ребенка – это профессиональное самоопределение в максимально реалистичных условиях получения знаний и компетенций в наиболее востребованных профессиях, а также возможность прямого взаимодействия и обмена опытом с другими одаренными детьми, представителями ведущих вузов и крупных компаний. Для социальных партнеров сетевое наставничество позволяет выявлять высокомотивированных учащихся, заинтересованных в дальнейшем развитии перспективных направлений. Для общества и государства такая форма сетевого наставничества выступает источником будущих кадров в приоритетных сферах экономики страны и минимизации оттока талантливой молодёжи из страны.

Самоорганизующаяся форма сетевого наставничества инициируется, как правило, группой ученых (специалистов), педагогов и учащихся, заинтересованных в развитии какой-либо идеи и формирующих социальную сеть вокруг сетевого исследовательского проекта.

Роли между взрослыми наставниками сетевого проекта распределяются следующим образом: педагог организует и координирует работу над проектом, ученый (специалист) определяет направления исследований, составляет систему проектных заданий, осуществляет мониторинг их выполнения, осуществляет консультирование и необходимую поддержку. Наставники также разрабатывают программы развития обучающихся в процессе работы над сетевым исследовательским проектом. При этом учащийся сам может проявлять самостоятельность и инициативу при выборе интересующих его вопросов, источников информации, необходимых для проведения исследования контактах и др.

Обе формы обеспечивают развитие у одаренных обучающихся модели исследовательского поведения и навыков научной коммуникации.

Под научной коммуникацией понимают «совокупность видов профессионального общения в научном сообществе, один из главных механизмов развития науки, способа осуществления взаимодействия исследователей и экспертизы полученных результатов» (Лебедев, 2004).

Взаимодействие наставников и наставляемых, которые совместно работают над проектами и исследованиями, помогает будущим исследователям приобретать опыт доступно и интересно рассказывать о своих изобретениях.

Формирование навыков научной коммуникации у школьников предполагает их информирование о том, какие есть научные и научно-популярные платформы, посредством которых они могут презентовать свои разработки, приобрести навыки общения, составления презентаций и статей, как объяснять сложные научные термины популярным языком, искать нестандартные подходы, рассказывая о науке. Овладение навыками научной коммуникации позволит учащимся освоить роль научного коммуникатора как посредника, «популяризатора» и «переводчика» науки в рамках предмета своих исследований, а также эффективно представить их результаты. Для осуществления этой работы должны быть предусмотрены специальные мероприятия, на которых одаренные обучаемые смогут продемонстрировать перечисленные выше навыки и, должна быть организована публичное

представление результатов исследовательской деятельности с участием как различных экспертов.

Общаясь с наставниками в рамках сетевых исследовательских проектов, учащиеся приобретают значимый опыт трансформации исследовательского поведения в исследовательскую деятельность с присущей ей осмысленностью и структурированностью. Поэтому очень важны не только дистанционные контакты учащихся с наставниками, которые сегодня предоставляют цифровые технологии, но и очные встречи, максимально неформальные, чтобы учащиеся чувствовали себя свободно при обсуждении проблемы и путей ее решения. В ходе таких очных встреч происходит не только развитие участников проекта в конкретной предметной области, но и формирование ценностного отношения к исследовательской деятельности, выработка алгоритма ее осуществления с учетом собственных предпочтений и стратегий, а также рефлексия этой деятельности (Трунтаева, 2020).

Одной из моделей самоорганизующейся формы наставничества выступает сетевая проектная школа (СПШ), которая организована на базе Ассоциации педагогов, работающих с одаренными детьми.

Участниками СПШ являются учащиеся 7–10 классов, учителя, ученые, педагоги вузов и других организаций, в том числе, представители Болгарии.

Наставниками сетевой проектной школы (СПШ) разрабатывается программа семинаров (рис. 1), которая включает вопросы методологии исследовательской и проектной деятельности, организации научной коммуникации, представления и презентации результатов. Реализация программы осуществляется в дистанционном режиме.

ПРОГРАММА СЕМИНАРОВ
СЕТЕВОЙ ПРОЕКТНОЙ ШКОЛЫ

1.	Как создать проект: от идеи до воплощения
2.	Коммуникация в проекте: программы и ресурсы
3.	Управление проектом
4.	Исследование или проект: в чем отличие?
5.	Исследовательские модели
6.	Формируем проектную команду
7.	Исследовательские модели
8.	Дизайн проекта
9.	Как найти сторонников или правила научной коммуникации
10.	Коммуникация в проекте: программы и ресурсы
12.	Как оценить эффективность проекта
13.	Представление результатов проекта
14.	Как оценить эффективность проекта
15.	Основы правильной презентации
16.	Публикация результатов проекта

Рис. 1. Программа семинаров СПШ

Помимо освоения программы, каждый участник может выбрать сетевой проект в соответствии со своими интересами и предпочтениями, в котором он будет участвовать, и тематика которых разрабатывается наставниками.

Участник подключается к проекту вместе с учителем, который выступает в качестве тьютора проекта. Наставником (наставниками) проекта для каждой группы обучающихся предлагаются проектные задания. Каждая группа учащихся разрабатывает свое проектное задание, которое является частью общей проектной (исследовательской) проблемы. При необходимости участники получают консультацию от наставника (наставников).

На сайте СПШ размещены резюме наставников и каждый обучающийся или группа могут выбрать того, кто, по его мнению, может предоставить ему консультационную поддержку.

Обучение в СПШ длится с сентября по апрель. Защита проектных работ проводится в начале мая на конкурсе «Математика и проектирование».

Результаты

Представим некоторые проекты Сетевой проектной школы.

Математика для жизни и бизнеса (руководитель – Сергеева Т.Ф., профессор МГПУ)

Математика сегодня не только универсальный язык науки, но и эффективное средство для решения задач, возникающих в повседневной жизни и профессиональной деятельности. Если Вам интересно узнать, как повысить качество жизни, используя математический аппарат, приглашаем в проект «Математика для жизни и бизнеса». Решая различные проектные задачи, учащиеся и педагоги знакомятся с многообразием математического аппарата, применяя который можно оптимизировать имеющиеся ресурсы, найти решение проблемы, оценить его эффективность, сделать прогноз и многое другое.

Цифровые инструменты (руководитель – Овчинникова Р.П., старший преподаватель САФУ)

Задачи на построение являются важной частью геометрии. Было время, что геометрическим построениям математики доверяли гораздо больше, чем алгебраическим преобразованиям. Строгими считались построения циркулем и линейкой. Сейчас времена изменились, на помощь линейке и циркулю пришли цифровые инструменты. В компьютерных программах для геометрических построений таких как GeoGebra, Математический конструктор и др. вы можете найти целую линейку цифровых инструментов. Решать задачи на построение с ними намного проще и интереснее. Новые возможности цифровых инструментов используются даже для создания новых геометрических головоломок. В ходе проекта будут созданы новые цифровых инструментов для геометрических построений и составлению новых геометрических головоломок с помощью программы GeoGebra.

Математические секреты продавцов и хитрости покупателей (руководители – Николаев Р.Н., профессор Экономического университета, Болгария, и Милкова Т.В., доцент Экономического университета, Болгария)

Все люди в мире делятся на два вида: продавцов и покупателей, причём, в нерабочее время продавцы переходят в стан покупателей, а покупатели, избавляясь от ненужных вещей, примеряют на себя роль продавцов. Несмотря на это продавцы и покупатели всегда стоят по разные стороны баррикады. Покупатели стараются найти самую выгодную цену, а продавцы – продать свой товар подороже. В ходе проекта учащиеся и педагоги узнают о математических секретах продавцов и хитростях покупателей, а также создадут игру, которая научит совершать самые выгодные покупки и увеличивать доход от продажи товаров.

Музей занимательной математики (руководитель – Павлова М.А., доцент САФУ)

Первый в России музей занимательных наук, одной из основных частей экспозиции которого была посвящена математике, был открыт в 1935 году в Ленинграде стараниями известного популяризатора науки Якова Перельмана. Этот музей был широко известен как Дом занимательных наук, но, к сожалению, Вторая мировая война помешала его работе, и музей был закрыт. В ходе проекта учащиеся и педагоги опишут экспонаты, посвященные математике, в музеях занимательных наук. Научатся использовать информационные технологии для интерактивного представления математики. Создадут свой музейный экспонат и подготовят свою мини-экскурсию.

Геометрический Geocaching (руководитель – Шабанова М, В., профессор САФУ)

Кто из нас не мечтал найти свой клад? Сегодня сбыться этой мечте помогает туристическая игра Geocaching. Люди по всему миру создают тайники, отмечая ими те достопримечательности края, которые, по их мнению, стоит увидеть своими глазами. Они

рассказывают об этих местах на официальном сайте игры, дают подсказки кладоискателям в виде GPS координат и фотографий. Проект позволяет изменить правила этой игры так, чтобы клад можно было найти только, решив геометрическую задачу на местности. В ходе проекта будет создана карта кладов, описаны достопримечательности разных уголков нашей страны, даны подсказки для кладоискателей в виде геометрических задач, а также произведена оценка возможности увеличения расстояния между ориентирами.

Вывод

Обучаясь в Сетевой проектной школе, учащиеся и учителя получают уникальный опыт.

Учащийся

– проектная и исследовательская деятельность,
– модели исследовательского поведения,
– научная коммуникация,
– командная работа,
– продвижение проекта,
– презентация результатов,
– публикация результатов.

Учитель

– новые технологии,
– модели исследовательского поведения,
– эффективные практики,
– инновации,
– обмен опытом,
– представление опыта,
– публикации,
– профессиональное признание.

Сетевая проектная школа позволяет сформировать самообучающееся сообщество, способное к продуцированию и решению исследовательских задач, получения нового знания, обеспечивающее личностный и профессиональный рост каждого участника.

Список литературы

Куликова Н.Ю., Пономарева Ю.С. Возможности интерактивных сетевых средств при обучении информатике и ИКТ в школе // Continuum. Математика. Информатика. Образование. 2020. Т.18. №2. С.96-106.

Лазарев В.А. О некоторых выводах и проблемах в работе с одарёнными школьниками // Continuum. Математика. Информатика. Образование. 2020. Т.17. №1. С.36-41.

Лебедев С.А. Философия науки: Словарь основных терминов. М.: Академический Проект, 2004.

Осинцева М.А. Организация исследовательской деятельности будущих инженеров при обучении математике с использованием информационно-коммуникационных технологий: дис. ... канд. пед. наук. Тюмень, 2009.

Педагогический энциклопедический словарь / гл. ред. Б.М. Бим-Бад. М.: Большая российская энциклопедия, 2002.

Савенков А.И. Психологические основы исследовательского подхода к обучению: учебное пособие. М.: Ось-89, 2006.

Савенков А.И. Учебные исследования в начальной школе // Начальная школа. 2000. № 12. С. 101–108.

Трунтаева Т.И., Антипова Д.В. Примеры задач для подготовки исследовательских проектов по математике со школьниками // Continuum. Математика. Информатика. Образование. 2020. Т.18. №2. С.54-62. DOI: 10.24888/2500-1957-2021-2-53-61

NETWORK DESIGN SCHOOL AS MODELS ORGANIZATION OF DESIGN AND RESEARCH ACTIVITIES WITH MATHEMATICALLY GIFTED STUDENTS

Sergeeva T. F.
Dr. Sci. (Pedagogy), professor
cirr1@mail.ru
Moscow
Moscow City University

Mamiy D. K.
Dr. Sci. (Physics and Mathematics), associate professor
dmami@yandex.ru
Maykop
Adyghe State University

Pronina N. A.
PhD in Education (Pedagogy)
ninavid@mail.ru
Vidnoe
Vidnovskaya gymnasium

Abstract. The article reveals the possibilities of using the technology of mentoring in work with mathematically gifted children, which is understood as the process of teaching senior juniors to applied knowledge, necessary behavior, instrumental skills, the formation of their life values and positive attitudes. The essence of network mentoring is revealed as the creation of a "developing network" that provides gifted students with opportunities for self-realization through consulting support from a wide range of scientists, teachers, specialists. The elements of the network are research problems, contacts and relationships, common meanings and values, principles and mechanisms of interaction, and a resource base. The forms of network mentoring are described: cooperative and self-organizing. The cooperative form represents a formalized social network as an institution of mentoring based on various structures: educational, scientific, industrial, etc. research project. Within the framework of each form of network mentoring, gifted students develop models of research behavior and scientific communication skills. The self-organizing form of mentoring is presented in the network design school model, which is a self-learning community capable of producing and solving research problems. Its participants are students of grades 7-10, teachers, scientists, teachers of universities and other organizations. In the course of study at the Networked Project School, students master the methodology of research and project activities and carry out projects under the guidance of teachers and with the consulting support of mentors from among the scientists they can choose.

Keywords: research and project activities, mathematically gifted students, networked mentoring, networked project school.

References

Bim-Bad, B. M. (gl. red.) (2002). *Pedagogicheskiy entsiklopedicheskiy slovar'*. Moscow: Bol'shaya rossiyskaya entsiklopediya. (In Russ.)

Kulikova, N. Yu., Ponomareva, Yu. S. (2020). The Possibility of Interactive Online tools for Teaching Computer Science at School. *Continuum. Matematika. Informatika. Obrazovanie. 18*(2), 96-106. (In Russ., abstract in Eng.)

Lazarev, V. A. (2020). About Some Conclusions and Problems in Working With Gifted Students. *Continuum. Matematika. Informatika. Obrazovanie. 17*(1), 36-41. (In Russ., abstract in Eng.)

Lebedev, S. A. (2004). *Filosofiya nauki: Slovar' osnovnykh terminov*. Moscow: Akademicheskiy Proekt. (In Russ.)

Osintseva, M. A. (2009). *Organizatsiya issledovatel'skoy deyatel'nosti budushchikh inzhenerov pri obuchenii matematike s ispol'zovaniem informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologiy* [Candidate Dissertation] Tyumen. (In Russ.)

Savenkov, A. I. (2000). Uchebnye issledovaniya v nachal'noy shkole. Elementary Schoo*l*. (12), 101–108. (In Russ.)

Savenkov, A. I. (2006). *Psikhologicheskie osnovy issledovatel'skogo podkhoda k obucheniyu*. Moscow: Os'-89. (In Russ.)

Truntaeva, T. I., Antipova, D. V. (2020). Examples of Tasks for Preparing Research Projects in Math with Pupils. *Continuum. Matematika. Informatika. Obrazovanie. 18*(2), 54-62. DOI: 10.24888/2500-1957-2021-2-53-61 (In Russ., abstract in Eng.)