

УДК 372.8

**ВОЗМОЖНОСТИ ДЕТСКОГО ТЕХНОПАРКА «КВАНТОРИУМ»
ДЛЯ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ****Якунчев М.А., Семенова Н.Г., Кемешева А.А., Шорина К.О.***ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева»,
Саранск, e-mail: mprof@mail.ru*

В статье актуализируется сущность практико-ориентированного обучения школьников. Авторами оно представляется как единство преподавания и учения, обеспечивающего овладение ими предметными знаниями, интеллектуальными и практическими умениями, опытом эмоционально-ценностного отношения к объектам окружающего мира, в совокупности обеспечивающими решения насущных задач, возникающих проблем в учебных ситуациях и повседневной жизни с привлечением возможностей детского технопарка «Кванториум» для целенаправленной подготовки школьников. Возможностями технопарка в отношении таких направлений, как «Биоквантум», «Наноквантум» и «Геоquantum», являются следующие: 1) способствование расширению и углублению у школьников предметных знаний (научные, процедурные, эпистемологические); 2) способствование формированию у школьников умений для использования актуализированных и вновь полученных знаний при выполнении различных заданий, включая задания практического содержания (интеллектуальные, специальные и практические); 3) способствование формированию у школьников 4К-компетенций (критическое мышление, креативность, коммуникативность и командность). Их содержание конкретизировано в соотношении с изучаемыми в школе учебными предметами – астрономией, физикой, химией, географией, биологией, оно может послужить основой для целенаправленной организации учебно-познавательной, научно-исследовательской, проектной деятельности в практико-ориентированном ключе при сочетании урочной и внеурочной форм работ школьников.

Ключевые слова: дополнительное образование, технопарк «Кванториум», практико-ориентированное обучение с использованием содержательного потенциала направлений «Биоквантум», «Наноквантум» и «Геоquantum»

**OPPORTUNITIES OF THE CHILDREN'S TECHNOPARK "QUANTORIUM"
FOR PRACTICE-ORIENTED TEACHING OF SCHOOLCHILDREN****Yakunchev M.A., Semenova N.G., Kemesheva A.A., Shorina K.O.***Mordovia State Pedagogical University named after M.E. Evsevev, Saransk, e-mail: mprof@mail.ru*

The article actualizes the essence of practice-oriented teaching of schoolchildren. The authors present it as a unity of teaching and learning, ensuring their mastery of subject knowledge, intellectual and practical skills, experience of emotional and value attitude to objects of the surrounding world, collectively providing solutions to urgent tasks, emerging problems in educational situations and everyday life with the involvement of the capabilities of the children's technopark «Quantorium» for their purposeful training of schoolchildren. Those of them in relation to such areas as «Bioquantum», «Nanoquantum» and «Geoquantum» are the following: 1) contributing to the expansion and deepening of students' subject knowledge (scientific, procedural, epistemological); 2) contributing to the formation of students' skills to use updated and newly acquired knowledge in performing various tasks, including practical tasks (intellectual, special and practical); 3) contributing to the formation of students' 4K competencies (critical thinking, creativity, communication and teamwork). Their content is concretized in relation to the academic subjects studied at school – astronomy, physics, chemistry, geography, biology, which can serve as a basis for the purposeful organization of educational, cognitive, research, project activities in a practice-oriented manner with a combination of regular and extracurricular forms of work of schoolchildren.

Keywords: additional education, technopark «Quantorium», practice-oriented training using the content potential of the directions «Bioquantum», «Nanoquantum» and «Geoquantum»

В условиях функционирования современного общества российская общеобразовательная школа оказалась в центре существенных преобразований социально-культурного, духовно-нравственного и технико-технологического характера. При этом востребованными становятся такие выпускники, приоритетными качествами которых выступают образованность, компетентность, самостоятельность, инициативность и информационная независимость. Данные качества во многом обуславливают их предстоящую профессиональную деятельность, а также способность полноценно и грамотно выполнять возложенные на них общественно значимые функции. Достижение обозначен-

ных установок требует пересмотра содержания практико-ориентированного обучения школьников. Сегодня как никогда актуальным для педагогической действительности следует признать высказывание отечественного педагога К.Д. Ушинского о том, что дети по возможности должны трудиться самостоятельно, а учитель руководил бы этим самостоятельным трудом и давал для него материал в аспекте разрешения жизненно значимых проблем. Ученый полагал, что реализация в сфере общего образования такого посыла во многом повлияет на эффективное достижение положительных результатов не только в обучении и воспитании, но и социализации подрастающего поколения [1].

В литературе обнаруживается несколько определений понятия «практико-ориентированное обучение». С позиции Ф.Г. Ялалова сущность практико-ориентированного обучения заключается в вовлечении обучающихся в процесс приобретения ими опыта практической деятельности с целью решения учебных задач [2]. С.Е. Урванцева считает, что практико-ориентированное обучение – это процесс, обеспечивающий реализацию совокупности учебно-воспитательных действий для овладения обучающимися знаниями, умениями, навыками и специфическими способностями для их использования в различных ситуациях [3]. Л.А. Теплоухова полагает, что практико-ориентированное обучение – это вид обучения, предназначенный для формирования у обучающихся универсальных учебных действий в ходе решения реальных практических задач. Для нас предложенные определения являются важными, ибо, опираясь на их ключевые суждения, возникает возможность его формулировки в собственном варианте. Под практико-ориентированным обучением мы будем понимать единство преподавания и учения, обеспечивающего овладение обучающимися предметными знаниями, интеллектуальными и практическими умениями, опытом эмоционально-ценностного отношения к объектам окружающего мира, опытом творческой деятельности, которые при совокупном использовании обеспечивают решение насущных задач, возникающих проблем в учебных ситуациях и повседневной жизни.

Получается, что практико-ориентированное обучение согласуется с идеями гуманизации и гуманитаризации. Идея гуманизации позволяет преодолеть отчуждение науки от человека, показать и раскрыть многочисленные связи между знаниями и реальной жизнью людей, проблемами, возникающими перед ними в процессе преобразовательной деятельности в различных сферах современного общества. Наряду с последовательным и логичным изложением основ наук в процессе предметной подготовки возникает возможность зафиксировать внимание школьников на содержании материала, отражающего его значение и место в той или иной природной, социоприродной и социальной закономерности с позиции жизненных потребностей. Идея гуманитаризации дает возможность приобщить школьников к многообразию ценностей, открытию высшего смысла культуры, в силу чего может формироваться умение свободно мыслить, творчески подходить к решению любых задач, включая задачи жизненного смысла. Благодаря гу-

манитаризации создается свободное самоопределение, выбор между смыслом и бессмыслицей, прекрасным и безобразным, созиданием и разрушением, ответственностью и безответственностью.

Цель исследования заключается в определении и характеристике возможностей детского технопарка «Кванториум» по направлениям «Биоквантум», «Наноквантум» и «Геоквантум» с позиции практико-ориентированного обучения школьников.

Материалы и методы исследования

В качестве материалов задействована информация из опубликованных источников, актуализирующая необходимость использования детского технопарка «Кванториум» в общем образовании школьников. Для оптимального выражения смысла исследования важными были также материалы о сущности понятия «практико-ориентированное обучение» и содержательных характеристик таких направлений технопарка, как «Биоквантум», «Наноквантум» и «Геоквантум». При выполнении исследования применялись методы двух категорий – теоретические и эмпирические. К первой из них относятся анализ, генерализация, систематизация и обобщение; ко второй – анкетирование и математическая обработка данных (подсчет процентных отношений).

Результаты исследования и их обсуждение

На основе анализа литературы приходится констатировать, что потенциал практико-ориентированного обучения во многих его проявлениях по-прежнему остается нереализованным. Об этом можно утверждать на основе проведенного нами эмпирического исследования среди 62 учителей г. Саранска Республики Мордовия, преподающих различные школьные предметы. Респондентам предлагалось ответить на вопросы анкеты, в совокупности отражающие их педагогический опыт и полученные результаты итоговой аттестации выпускников после окончания основной и средней общеобразовательной школ. Анализируя ответы в целом, следует утверждать об устремленности учителей работать со школьниками в практико-ориентированном ключе. Однако проявились объективные и субъективные барьеры, которые, по высказываниям учителей, мешают полноценной реализации замысла практико-ориентированного обучения [4]. Обратим внимание на барьеры объективного характера. Так, почти 80% учителей указали на то, что образовательный процесс в целом строится, как и пре-

жде, на основе дидактической триады «знания – умения – навыки». Причем основное внимание, в след за рекомендованными к использованию в централизованном порядке методическими разработками, приходится уделять освоению знаний. Они отмечали, что для создания собственных материалов совсем нет времени. В связи с этим 78% учителей еще указали на недостаток современных учебно-методических пособий для школьников, содержание которых ориентировало бы на связь теоретических знаний с практическим применением. Большинство учителей (91%) внимание обратили на недостаточное представление в учебниках заданий практико-ориентированного назначения, отсутствие систематизации таких заданий по классам и темам в изданной методической литературе. Среди барьеров субъективного характера проявились следующие. Почти 75% учителей отметили, что следовало бы им овладеть разнообразными методиками обучения школьников решению задач и выполнению заданий практико-ориентированного содержания. Это способствовало бы предупреждению многих ошибок, связанных с неумением школьников читать условие задачи или задания, понимать их логику, искать способы решения, применять алгоритмы в измененных ситуациях.

Подчеркнем, что все учителя отмечали свою слабую готовность к применению в образовательной практике современных средств, обеспечивающих продвижение школьников в практико-ориентированном направлении. Одновременно они пожелали повысить квалификацию в аспекте задействования резервов детского технопарка «Кванториум» как совершенно нового формата организации учебно-познавательной и научно-познавательной деятельности школьников для усиления взаимосвязи урочной и внеурочной форм работы по изучаемым предметам. Респонденты отмечали, что «Кванториум» во многом может обеспечить качественное обучение не на основе простой передачи знаний от учителя к школьникам, а через решение реальных задач, соотносимых с ключевыми проблемами изучения природы, общества, техники, технологий и созданием собственных продуктов.

Настоящая статья посвящена представлению некоторых возможностей детского технопарка «Кванториум» для подготовки школьников в контексте вышеобозначенных теоретических рассуждений о сущности практико-ориентированного обучения. Эти возможности касаются использования резервов таких направлений, как «Био-

квантум», «Наноквантум» и «Геоквантум», связанных с различными разделами таких дисциплин учебного плана общеобразовательной школы, как «Астрономия», «Физика», «Химия», «География» (физическая часть), «Биология», относящихся к предметной области «Естественные науки» [5].

Первая группа возможностей – это способствование расширению и углублению у школьников предметных знаний. Для их лучшего представления в данном случае мы опираемся на определение понятия «знание» в контексте педагогической науки. Знание – это результат изучения окружающего мира, проверенный в общественно-исторической практике, удостоверенный логикой, который выражается в адекватном человеческом сознании в форме сведений и фактов, терминов и понятий, законов и закономерностей, гипотез, учений, концепций и теорий, а также принципов, идей и подходов [6]. Нам также важно определиться с категориями знаний, составляющих основу программ различных направлений технопарка. Учитывая их практико-ориентированное преимущество, а также установки Международной программы по оценке образовательных достижений школьников для выявления их функциональной грамотности и умения применять знания на практике, такими категориями могут быть научные процедурные и эпистемологические знания.

В рамках направления «Биоквантум» расширяются и углубляются знания всех трех категорий. Из научных – это знания о разнообразии живых систем (клетка, ткань, орган, система органов, организм, популяция, природные и искусственные сообщества, экологическая система, биосфера), их организации и функционировании в норме, а также под воздействием факторов внутренней и внешней среды. Это также анатомо-морфологические, физиологические, санитарно-гигиенические, медико-профилактические и социально-экологические знания, связанные с организмом человека, механизмами его гомеостаза, выступающими в качестве основы сохранения здоровья и культивирования здорового образа жизни с учетом природных, социоприродных и социально-экономических условий. Из процедурных – это знания о методах получения биологического знания (наблюдательный, измерительный, экспериментальный) и исследовательских операциях (целеполагание, анализ информации, выдвижение и проверка гипотез, выполнение эксперимента, сбор данных, анализ полученной информации и представление нового знания в разных формах). Из эпистемологических – это знания о природе биологического

знания – объектах (предметы, явления, процессы, принципы познания), построении теоретического и эмпирического знания в биологии; категориях обобщенного знания в биологии (теория, концепция, учение, закон и закономерность) [7].

В рамках направления «Геоквантум» расширяются и углубляются знания также всех трех категорий. Из научных – это знания по общей и региональной географии (геосфера, географическая оболочка, природные ресурсы; особенности географии страны и ее регионов – геологическое строение территории, климат, почвы, население и хозяйство, меры предупреждения экологических проблем). Из процедурных – это знания о методах получения географического знания (традиционные – наблюдательный, описательный, картографический, сравнительный, геофизический; новые – аэрокосмический, геоинформационный, моделирование). Из эпистемологических – это знания о природе географического знания – объектах (предметы, явления, процессы, принципы познания в географии), категории обобщенного знания в географии (закономерность, учение, теория). Важны также знания об исследовательских операциях, указанных выше в метапредметном ключе.

В рамках направления «Наноквантум» формируются, расширяются и углубляются знания также всех трех категорий. Из научных – это знания о сущности и наиболее важных в теоретическом и практическом назначении компонентах понятий «Нанонаука», «Нанотехнология», «Наноматериал», «Наноструктура» и «Наносистемная техника». Особое место занимают знания о нанотехнологиях (зондовые нанотехнологии – атомная инженерия, локальное окисление металлов и полупроводников, локальное химическое осаждение из газовой фазы, лазерное наноманипулирование; нанолитография – электронно-лучевая литография, профилирование резистов сканирующими зондами, нанопечать, сравнение нанолитографических методов). Из процедурных – это знания о методах получения нанонаучного знания (просвечивающая электронная микроскопия; автоэлектронная и автоионная микроскопия; зондовая микроскопия – сканирующая электронная микроскопия, сканирующая туннельная микроскопия, сканирующая оптическая микроскопия ближнего поля, атомно-силовая микроскопия; дифракционный анализ – рентгеновская дифракция, дифракция электронов; спектральный анализ – рентгеновская спектроскопия, оже-спектроскопия, фотоэлектронная спектроскопия, инфракрасная спектроскопия, комбинационное рассеяние

света, люминесцентный анализ, радиоспектроскопия, мессбауэровская спектроскопия) [8]. Из эпистемологических – это знания о природе нанонаучного знания – нанообъектах как физических телах с размерами в одну миллиардную долю метра, материалах на основе нанообъектов (нанопористые структуры, наночастицы, нанотрубки, нановолокна, наноструктурированные поверхности и пленки, нанокристаллы, нанокластеры), процессах на наноуровне (оперирование и манипулирование атомами, молекулами, молекулярными системами; синтезирование принципиально новых наноматериалов с заданными свойствами; нанолокализация, нанопозиционирование, наноизбирательность). Важны также знания об исследовательских операциях, указанных выше в метапредметном ключе.

Вторая группа возможностей – это способствование формированию у школьников умений для использования актуализированных и вновь полученных знаний при выполнении различных заданий, включая задания практического содержания. Вслед за известным отечественным педагогом Б.М. Бим-Бадом под умениями мы будем понимать освоенные обучающимися способы выполнения действий, основанных на соответствующих теоретических знаниях [9]. Учитывая особенности структуры и содержания детского технопарка «Кванториум», у школьников должны формироваться интеллектуальные, специальные и практические умения.

В рамках всех трех направлений – «Биоквантум», «Геоквантум» и «Наноквантум» – актуализируются и приращиваются следующие интеллектуальные умения: анализ и описание соответствующих объектов (предметов, явлений, процессов) познания; объяснение происходящих в них изменений; интерпретация полученных данных при познании; установление причинных, временных и вероятностных связей между элементами объектов, а также между объектами и факторами внешней среды, преобразование, систематизация и обобщение выявленной научной информации, аргументация собственного мнения, доказательство своей точки зрения, прогнозирование будущего состояния познаваемого объекта.

Специальные и практические умения в направлении «Биоквантум» могут представляться в следующем составе: 1) применять методы познания живых объектов (предметов, процессов, явлений); 2) пользоваться современным оборудованием в условиях биологической лаборатории и в живой природе; 3) проводить наблюдения за собственным организмом; 4) организовать и вы-

полнять исследовательскую и проектную деятельность по изучению живых объектов; 5) задействовать инженерные методы решения задач в биологических проектах и биологические методы решения в инженерных проектах; 6) презентовать полученные продукты теоретического и прикладного назначения, касающиеся живых объектов; 7) оценивать результаты взаимодействия человека и объектов живой природы; 8) прогнозировать возможные последствия деятельности человека для существования биологических объектов разного уровня организации живой природы; 9) устанавливать и раскрывать взаимосвязи между биологией, физикой и химией.

Специальные и практические умения в направлении «Геоквантум» могут представляться в следующем составе: 1) применять методы познания географических объектов (предметов, процессов, явлений); 2) использовать космические снимки, материалы аэрофотосъемок, данные GPS/ГЛОНАСС для представления достоверных пространственных данных; 3) выполнять проекты по построению современного городского и сельского пространства; 4) решать актуальные задачи экологического, социально-экономического, агрокультурного, маркетингового содержания; 5) работать с геоинформационными системами (ГИС); 6) получать и анализировать точные ортофотопланы и трехмерные модели местности; 7) программировать географические порталы (веб-карты); 8) моделировать географические 3D-объекты; 9) создавать электронные и бумажные географические карты.

Специальные и практические умения в направлении «Наноквантум» могут представляться в следующем составе: 1) применять методы познания наноучных объектов (предметов, процессов, явлений); 2) проводить эксперименты по изучению мельчайших объектов с позиции их практического значения; 3) выяснять свойства некоторых наноматериалов; 4) распознавать методы получения нанопорошков и нанослоев; 5) выполнять исследования по модифицированию поверхности материалов с использованием высокоточного оборудования; 6) устанавливать и раскрывать взаимосвязи между физикой, химией и информатикой.

Третья группа возможностей – это способность формированию у школьников 4К-компетенций – критического мышления, креативности, коммуникативности и командности. Представим их содержание в обобщенном виде в отношении всех трех направлений – «Биоквантум», «Геоквантум» и «Наноквантум».

Критическое мышление как последовательность мыслительных действий школьников, направленных на проверку высказываний или совокупности высказываний для выяснения их несоответствия принятым фактам, нормам или ценностям, в условиях обсуждаемых нами направлений можно развивать по нескольким аспектам. Таковыми являются: 1) побуждение к самостоятельной проверке прочитанной или услышанной информации; 2) создание условий для анализа суждений, не допуская влияния авторитетного мнения и внутренних убеждений; 3) вовлечение в дискуссии, обсуждения, дебаты и устранение когнитивных искажений; 4) предоставление возможности для решения логических задач; 5) использование SWOT-анализа и методики «Шесть вопросов»; 6) применение фреймов, кластеров и синквейнов.

Креативность как умение нешаблонно мыслить, находить новые решения и генерировать новые идеи в условиях рассматриваемых нами направлений может обеспечиваться определенными способами. Таковыми являются: 1) предоставление возможности для экспериментирования по проявленному интересу и желанию, формулирования гипотез, объекта (предмета, явления, процесса) познания, высказывания своего мнения в отношении обсуждаемых вопросов; 2) создание ситуаций выбора оптимальных методов выполнения исследовательской или проектной работы, форм презентации их результатов; 3) побуждение к выполнению творческих заданий с обязательным созданием оригинального продукта идеального или реального характера.

Коммуникативность как взаимодействие школьников друг с другом, а также с педагогом может реализоваться в следующих аспектах: 1) организация и выполнение работы по коллективному планированию и анализу деятельности; 2) выполнение различных ролей в коллективе при решении учебных и социальных задач теоретического и практического назначения; 3) предоставление возможности для изложения своих мыслей, получения прямой и обратной связи.

Командность как умение работать в команде и соблюдать при этом баланс интересов команды и личных интересов при взаимодействии со всеми членами может реализоваться в следующих аспектах: 1) анализ собственного поведения и поведения других с обнаружением своих сильных и слабых сторон; 2) организация сотрудничества с педагогом и сверстниками, разрешая конфликты; 3) включенность в групповое общение – принимать участие

в обсуждениях, защищать свою точку зрения, выступать публично, устанавливать отношения взаимопонимания.

Заключение

Таким образом, интеграция формирующих ресурсов общего и дополнительного образования в условиях детских технопарков «Кванториум» обеспечит широкие возможности для формирования, развития и приращения определенных знаний, а самое главное – способов деятельности, которые соответствуют требованиям современного поколения школьников.

Исследование выполнено в рамках гранта на проведение научно-исследовательских работ по приоритетным направлениям научной деятельности вузов-партнеров по сетевому взаимодействию (ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет имени И.Я. Яковлева» и ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева») по теме: «Формирование функциональной грамотности обучающихся при изучении предметов естественнонаучного цикла».

Список литературы

1. Смирнова Н.З., Александрова И.М. Практико-ориентированное обучение школьников в условиях ФГОС // Бюллетень науки и практики. 2020. № 11. С. 408-419.

2. Быстров А.Ю., Лубнин Д.С., Груздев С.С., Андреев М.В., Дрыга Д.О., Шкуров Ф.В., Колосов Ю.В. Применение геоинформационных технологий в дополнительном образовании // Экология. Экономика. Информатика: в 2 т. Т. 2. Ростов-на-Дону: Южный научный центр РАН, 2016. С. 42–47.

3. Иванов В.М., Гурдуз А.А., Мачульная И.А. Практико-ориентированное обучение школьников и самоопределение личности // Концепт. 2014. № S18. С. 21–25.

4. Авдонина Д.С., Бочкарева Ю.В. Кванториум // Научное творчество молодежи как ресурс развития современного общества: материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых исследователей. Нижний Новгород: Нижегородский государственный университет имени Козьмы Минина, 2017. С. 334–337.

5. Александрова И.С. Модель формирования компетентности на старшей ступени школы. Специальность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования»: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Московский институт открытого образования. Москва, 2012. 24 с.

6. Кванториум. Начало. Логика и перспективы развития федеральной сети детских технопарков / Под ред. Н.Н. Сергеевой. М.: ФНПРО, 2017. 103 с.

7. Теплоухова Л.А. Формирование универсальных учебных действий учащихся основной школы средствами проектной технологии: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Ижевск, 2012. 250 с.

8. Урванцева С.Е. Практико-ориентированная стратегия развития базового экономического образования // Актуальные проблемы современной экономической теории. М.: МГОУ, 2008. 309 с.

9. Цветкова Н.Ч. Перспективы развития эколого-биологического образования в рамках открытия детского технопарка «Кванториум» // Эволюционные и экологические аспекты изучения живой материи: материалы I Всероссийской научной конференции: в 4 кн. Череповец: Издательство Череповецкого государственного университета, 2017. С. 146–150.