

*И. А. Завершинская, И. А. Морозов,
ГБОУ ВО Самарской области «Самарская государственная
областная академия (Наяновой)»*

Формирование инженерного мышления обучающихся средствами учебного предмета «Физика» в контексте реализации ФГОС

В условиях развития технологических процессов современному обществу необходимы профессионалы, готовые работать в данной парадигме. Общие тенденции технологизации наложили отпечаток в различных областях человеческой деятельности: от собственно технической (как родоначальницы) до социальной. Не исключением стала и система образования на различных её уровнях. Получение специальности в данном контексте должно быть направлено не только на объект профессиональной деятельности (системы, предметы, явления, процессы, на которые направлено воздействие), но и на область профессиональной деятельности (совокупность объектов профессиональной деятельности в их научном, социальном, экономическом, производственном проявлении). Это, в свою очередь, требует и обновления подходов к формированию мировоззрения человека. Особенности формирования инженерного мышления как одной из его составляющих и посвящена настоящая статья.

Для начала разберемся: что же такое инженерное мышление? нужно ли его формировать у обучающихся в школе? актуально ли это в современных условиях? и если да, то каким образом?

Анализ литературных источников продемонстрировал наличие значительного количества определений понятия «инженерное мышление». Наиболее полным из них нам представляется определение А. П. Усольцева, Т. Н. Шамало: «инженерное мышление – мышление, направленное на обеспечение деятельности с техническими объектами, осуществляемое на когнитивном и инструментальном уровнях и характеризующееся как политехническое, конструктивное, научно-теоретическое, преобразующее, творческое, социально-позитивное» [5].

Чтобы лучше понять содержания этого понятия, рассмотрим различные его аспекты. Когнитивный уровень подразумевает обладание знанием. В разрезе учебного предмета «Физика» – это знания о физических объектах, явлениях, процессах и их взаимодействии. Инструментальный уровень связан с умениями, которые могут осуществляться с объектами или проявляться при исследовании явлений, процессов и их взаимосвязей.

Говоря о политехничности, авторы делают акцент на технологизацию общества и адаптацию к этим условиям человека. На уроках физики эта составляющая реализуется в содержании предмета, где уделяется внимание использованию физических явлений в технике. Во внеучебной деятельности этому могут способствовать занятия внеурочной деятельности технического характера, работа объединений дополнительного образования научно-технической направленности, предпрофильные курсы (подразумевающие профессиональные пробы), экскурсии на промышленные предприятия и производство. Формирование аспекта политехничности отражено во ФГОС ООО:

– портрет выпускника п. 6: «активно и заинтересованно познающий мир, осознающий ценность труда, науки и творчества; умеющий учиться, осознающий важность образования и самообразования для жизни и деятельности, способный применять полученные знания на практике»;

– личностные результаты п. 9: «2) формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде»;

3) формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира»;

– предметные результаты п. 11.7 «Естественно-научные предметы» – «Физика»: «...4) понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф» [3].

Под «конструктивностью» авторы [5] понимают способность диагностично и реалистично ставить цель с учётом технических, материальных, временных, энергетических и других ресурсов, выбирать адекватные ей технические методы и средства, планировать последовательность своих действий, определять степень достижения цели, в случае необходимости диалектично ее корректировать, своевременно вносить изменения в реализуемый проект. В данной трактовке они напрямую указывают и на средство достижения этого компонента – проект. Данный вид деятельности активно нами используется в рамках как урочной, так и внеурочной деятельности. Наиболее интересными, не только на наш взгляд, но и получившими высокую экспертную оценку на окружном, региональном, всероссийском и международном уровнях, стали проекты: «Исследование теплоизоляционных свойств строительных материалов», «Человек и отбойная волна», «Утилизация люминесцентных ламп», «Изучение работы индукционной варочной панели и исследование ее характеристик, позволяющих экономить энергоресурсы», «Изучение электрических световых ламп и расчет их энергозатрат», «Изготовление пантографа и использование его для изменения масштаба рисунков», «Изготовление пушки Гаусса в домашних условиях и исследование ее характеристик», «Оптические методы измерения концентрации растворов» и многие другие.

Выполнение обучающимися учебных проектов ведет к формированию метапредметных планируемых результатов п. 10 ФГОС ООО, что было нами уже доказано ранее [2]. Наряду с вышеизложенным обращаем внимание и на то, что п. 18.3.1 ФГОС СОО предусматривает на уровне среднего общего образования «выполнение обучающимися индивидуального(-ых) проекта(-ов)» [4].

Научно-теоретический аспект инженерного мышления, с одной стороны, связан с политехнизмом, а с другой – с методологией научного познания. Средствами достижения этого компонента могут выступать способы, описанные в политехническом аспекте, а также ранняя научная исследовательская деятельность. Средствами реализации также выступают проекты, участие в олимпиадах и конкурсах технической направленности. Так, за последние три года нами подготовлены восемь призеров Российской аэрокосмической олимпиады школьников, три призера инженерной олимпиады школьников и три призера Всероссийской многопрофильной инженерной олимпиады «Звезда».

Как отмечают авторы, «инженерное мышление связано с преобразованием окружающего мира. Даже на стадии создания моделей (чертежей, схем, алгоритмов и т. п.) невозможно обойтись без мыслительного соотнесения этих моделей с реальностью в дальнейшем материальном воплощении» [5]. Это может проявляться в изготовлении самодельных физических приборов в домашних условиях из подручных средств: начиная от таких простых, как рычажные весы и измерительные цилиндры, и заканчивая таким сложными, как пушка Гаусса.

Никто не будет отрицать и присутствие творческой составляющей в инженерном мышлении. Она заключается в поиске новых алгоритмов и моделей. Одним из средств её формирования может выступать процесс решения физических задач, среди которых нами используются качественные и оценочные. В свою очередь это также приводит к формированию планируемых образовательных результатов, что нами было показано ранее [1].

Социально-позитивный компонент инженерного мышления подчеркивает важность применения физических открытий для социально-экономического благополучия населения. Нам видится реализация этого компонента в использовании сведений из истории науки на учебных занятиях по физике. Особенно это актуально для аэрокосмического кластера, ввиду его пред-

ставленности в Самарской области, что обеспечивают непосредственную связь с прошлым и настоящим нашего региона.

В результате анализа и обоснования включения вышеуказанных компонентов в определение понятия «инженерное мышление» нами не только раскрыты основания их включения, но и указаны пути их достижения. Кроме того, с опорой на наши ранние работы и содержание федеральных государственных образовательных стандартов основного и среднего общего образования аргументировано взаимное влияние процессов формирования планируемых образовательных результатов и инженерного мышления на примере учебного предмета «Физика». Это указывает на актуальность вопроса формирования инженерного мышления у обучающихся, как в плане освоения содержания общего образования, так и в плане ориентации в техносфере, а возможно и в выборе будущей профессиональной деятельности.

Литература

1. Завершинская И. А. Влияние решения физических задач на формирование планируемых образовательных результатов / И. А. Завершинская, И. А. Морозов // Актуальные проблемы естественно-научного и математического образования: материалы Международной научно-практической конференции. 2–3 декабря 2016 г., г. Самара. – Самара: СГСПУ, 2016. – С. 40–44.
2. Морозов И. А. Метапредметные проекты как средство формирования универсальных учебных действий / И. А. Морозов, И. А. Горшенева // Наука. Творчество. XII Международная научная конференция. 1–16 апреля 2016 г. В 3 т. – Самара: Изд-во Самарской государственной областной академии (Наяновой), 2016. – Т. 3. – С. 124–130.
3. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования: приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 г. № 1897 (ред. от 31.12.2015). – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=193504&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.28251467081848025#0>. – Загл. с экрана.
4. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования: приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 г. № 413 (ред. от 29.06.2017). – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=221120&fld=134&dst=1000000001,0&rnd=0.4448987659847703#0>. – Загл. с экрана.
5. Усольцев А. П. О понятии «инженерное мышление» / А. П. Усольцев, Т. Н. Шамало // Формирование инженерного мышления в процессе обучения: материалы междунар. науч.-практ. конф., 7–8 апреля 2015 г. / отв. ред. Т. Н. Шамало. – Екатеринбург, 2015. – С. 3–9.