

Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Уральский государственный педагогический университет»

Институт математики, физики, информатики
Кафедра высшей математики и методики обучения математике

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО САМООПРЕДЕЛЕНИЯ К
ИНЖЕНЕРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ В
ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

направление 44.04.01–«Педагогическое образование»
Магистерская программа «Математическое образование»

Диссертация на соискание академической степени магистра
математического образования

Допущена к защите
Зав. Кафедрой
Бодряков Владимир Юрьевич
« ____ » _____

Исполнитель:
Голова Мария Александровна
Обучающаяся группы МО-2141z

подпись

Научный руководитель:
кандидат пед. наук, доцент,
Аввакумова Ирина Александровна

подпись

Екатеринбург, 2023

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Теоретические основы формирования профессионального самоопределения к инженерной деятельности учащихся средней школы в процессе обучения математике	9
1.1 Проблемы формирования профессионального самоопределения к будущей инженерной деятельности учащихся средней школы в психолого-педагогической литературе.....	9
1.2. Методы, формы и средства формирования профессионального самоопределения к инженерной деятельности в процессе обучения математике	22
1.3. Модель профессионального самоопределения к инженерной деятельности в процессе обучения математике.....	32
Выводы по первой главе	39
Глава 2. Методика формирования профессионального самоопределения к инженерной деятельности в процессе обучения математике	40
2.1. Требования к отбору математического содержания в контексте формирования профессионального самоопределения к инженерной деятельности в процессе обучения математике.....	40
2.2.Проектирование учебного процесса в контексте формирования профессионального самоопределения к будущей инженерной деятельности учащихся средней школы в процессе обучения математике	52
2.3. Организация и результаты констатирующего этапа эксперимента.....	66
Выводы по второй главе.....	76
Заключение.....	77
Библиографический список.....	78

Введение

В настоящее время одним из основных требований, предъявляемых обществом к подготовке выпускников общеобразовательных школ, является развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, необходимых для дальнейшей трудовой деятельности в областях, определенных стратегией научно-технологического развития. В основе данного требования закладывается успешная самореализация выпускника в будущей профессиональной деятельности, которая невозможна без процесса профессионального самоопределения.

В соответствии с п.37 Федерального государственного стандарта Основного общего образования школа должна «обеспечивать информационное сопровождение будущего профессионального самоопределения, а также создание условий для последующего профессионального самоопределения». Помимо этого в требованиях к результатам освоения обучающимися программ основного общего образования по части трудового воспитания говорится про «интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания; осознание важности обучения на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развитие необходимых умений для этого; готовность адаптироваться в профессиональной среде; уважение к труду и результатам трудовой деятельности; осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учетом личных и общественных интересов и потребностей».

Согласно Постановлению Правительства Свердловской области "Об утверждении государственной программы Свердловской области "Развитие промышленности и науки на территории Свердловской области до 2027 года" в промышленном комплексе Свердловской области, несмотря на устойчивый спрос, ощущается нехватка высококвалифицированных специалистов для работы на высокотехнологичном наукоемком оборудовании. Недостаток

квалифицированных специалистов наблюдается на всех стадиях воспроизводства жизненного цикла промышленной продукции, начиная с технической подготовки производства и заканчивая эксплуатацией оборудования[1].

В школьной среде происходит развитие личностных качеств, которые необходимы специалисту инженерного профиля. Такими качествами могут быть: аналитическое мышление, изобретательность, способности к моделированию и прогнозированию различных ситуаций. Данные качества получают развитие на уроках математики при прохождении математического моделирования жизненных ситуаций, доказательстве и освоении математических теорем, поэтапном и внимательном выполнении задач, работе по выведению формул.

Проблемы профессионального самоопределения раскрываются в разных направлениях, а именно: социологическое (В.В. Подводзинская И.С. Кон); профориентационное (Н.С. Пряжников А.Е. Голомшток, Е.А. Климов,); жизнедеятельное (Л.И. Божович, М.Р. Гинзбург); социальное (В.Г. Афанасьева, С.В. Кушнир, В.И. Журавлева, В.В. Бахарева); направление профессионального развития (А.А. Деркач, Э.Ф. Зеер). Теоретическими основами профессионального самоопределения занимались Б.Г. Ананьева, Е.А. Климова, С.Л. Рубинштейн, В.В. Чебышева и др. Исследованиями методологических основ профессионального самоопределения подростков занимались Е.А. Климов, И.С. Кон, В.Ф. Сафин, С.Н. Чистякова, Т.И. Шалавина и др.

Работа над формированием профессионального самоопределения реализуется в следующих формах: профессиональная ориентация, проектная и исследовательская деятельность, техническое творчество и решение практико-ориентированных задач. При этом активные формы для формирования профессионального самоопределения в образовательных учреждениях реализуются преимущественно во внеурочной деятельности, и недостаточно используются во время урочной деятельности.

Проведенный анализ научной, учебно-методической литературы, результатов диссертационных исследований позволил определить следующие **противоречия**:

– между потребностями социального заказа Российской Федерации в квалифицированных инженерных кадрах и ограниченной направленностью образовательных учреждений на выполнение задач, поставленных государством в вопросах кадрового обеспечения.

– между потребностью формирования профессионального самоопределения школьников к деятельности инженера во время обучения и недостаточной разработкой теоретической базы и дидактических средств для его формирования.

– между необходимостью формирования у обучающихся профессионального самоопределения к инженерной деятельности и недостаточной ориентацией существующих методик, направленных на формирование профессионального самоопределения к инженерной деятельности в процессе обучения математике.

Сформулированные противоречия подтверждают актуальность исследования и приводят к определению **проблемы** исследования: как и с помощью какой методики, обеспечить формирование у учащихся профессионального самоопределения к инженерной деятельности в процессе обучения математике?

В рамках данной проблемы была сформулирована **тема** исследования: формирования профессионального самоопределения к инженерной деятельности учащихся средней школы в процессе обучения математике.

Объект исследования – процесс обучения математике обучающихся средней школы.

Предмет исследования – формирование профессионального самоопределения к инженерной деятельности обучающихся средней школы в процессе обучения математики.

Цель исследования: теоретическое обоснование и разработка методики, ориентированной на формирование профессионального самоопределения к инженерной деятельности обучающихся средней школы в процессе обучения математике.

Гипотеза исследования: формирование профессионального самоопределения к инженерной деятельности у учащихся средней школы в процессе обучения математике будет осуществляться результативно, если:

– в качестве метода его формирования будет использоваться кейс-метод, реализация которого будет происходить в ходе проведения имитационных игр в процессе обучения математике;

– применение кейс-метода будет осуществляться с помощью задачного материала, отобранного в соответствии с различными видами инженерной деятельности.

Задачи исследования:

1. Провести анализ психолого-педагогической, научно-методической литературы с целью выявления состояния проблемы, формирования профессионального самоопределения к инженерной деятельности учащихся средней школы в процессе обучения математике.

2. Выделить методы, формы и средства, направленные на формирование профессионального самоопределения к инженерной деятельности учащихся средней школы в процессе обучения математике.

3. Создать модель формирования профессионального самоопределения к инженерной деятельности учащихся средней школы в процессе обучения математике.

4. Основываясь на созданной модели, разработать методику формирования профессионального самоопределения к инженерной деятельности учащихся средней школы.

5. Провести констатирующий этап эксперимента.

Методологическую основу исследования составляют следующие работы в области:

- теории контекстного обучения (А.А. Вербицкого);
- Идеи и концепции деятельностного подхода к обучению (Л.С. Выготского, П.Я. Гальперина, О.Б. Епишевой, А.Н. Леонтьева);
- личностно-ориентированного обучения (Е.В. Бондаревской, О.С. Газман, И. Турчаниновой, И.С. Якиманской, И.Я. Лернер).

Теоретической основой исследования служат результаты теоретических и практических исследований:

- по проблемам, посвященным формированию профессионального самоопределения (А.Н. Бедова, С.В. Григорянца, Т.В. Гриневой, В.В. Грудининой, Н.В. Зубовой, Д.А. Коноплянского, Г.В. Суходольского, Е.В. Шепелевой);
- по методам обработки результатов педагогического эксперимента (Д.А. Новиков, Е.В. Сидоренко);
- работы по теории и методике обучения математики (Г.Д. Глейзер, Дж. Икрамов, А.Г. Мордкович, А.А. Столяр).

Для выполнения задач, поставленных в работе, были использованы следующие **методы исследования**: теоретический анализ психологической, педагогической, научной, методической, дидактической литературы, нормативных документов в рамках исследования; анализ основных понятий исследования; организация и проведения констатирующего этапа эксперимента; методы статистической обработки педагогического исследования.

Практическая значимость исследования заключается в том, что теоретические результаты доведены до уровня практического применения, разработаны и внедрены в учебный процесс.

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечивалась применением научно-обоснованных методов, основанных на основополагающих теоретических положениях в области математики, методики

обучения математике в средней школе, внутренней непротиворечивостью логики исследования, использованием адекватных статистических методов обработки результатов констатирующего этапа педагогического эксперимента.

Апробация результатов исследования и внедрения идей осуществлялись в ходе опытно-поисковой работы на базе МАОУ Лицей № 130 г. Екатеринбурга, результаты обсуждались на методических семинарах учителей математики данного общеобразовательного учреждения.

Глава 1. Теоретические основы формирования профессионального самоопределения к инженерной деятельности учащихся средней школы в процессе обучения математике

1.1 Проблемы формирования профессионального самоопределения к будущей инженерной деятельности учащихся средней школы в психолого-педагогической литературе

В современном мире требования к знаниям и умениям человека постоянно растут. Информатизация и автоматизация всех сфер жизни человека предъявляет к нему требования высокого профессионализма, готовности к регулярному обучению и личностному росту. В таких условиях важным становится процесс профориентационной работы над формированием профессионального самоопределения у школьников.

Необходимость развития профессионального самоопределения у школьников обосновывается в Федеральном Государственном Стандарте Основного Общего Образования в требованиях к результатам освоения программы : школьники должны иметь интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, в том числе на основе применения изучаемого предметного знания; осознавать важность обучения на протяжении всей жизни для успешной профессиональной деятельности и развития необходимых умений для этого; быть готовыми адаптироваться в профессиональной среде[2].

В литературе термин профессионального самоопределения рассматривается через поиск и обретение для определенной личности смысла в будущей или нынешней профессии[3]. Специалисты психолого-педагогических исследований утверждают о том, что самоопределение следует рассматривать как навык, которому необходимо обучать с детства[4].

При большом количестве психолого-педагогических исследований по личному восприятию труда учениками, их сопутствующих целей и мотивации,

профессиональное самоопределение как важный компонент при осознанном выборе собственного профессионального пути стали рассматривать лишь в конце XX - начале XI вв.

В толковом словаре С.И. Ожегова понятие самоопределения трактуется через глагол: «самоопределиться – определить свое место в жизни, в обществе, осознать свои общественные, классовые, национальные интересы»[5]. Выделение данного понятия через глагол подчеркивает тот факт, что самоопределение является деятельностным процессом. В психологическом словаре Л.А. Карпенко самоопределение выделяется как некоторая форма межличностных отношений, которая характеризуется в виде выборочного отношения человека к воздействиям конкретного общества. При этом человек может, как принимать некоторые общественные влияния, так и отвергать их, в зависимости от того, какие имеются ценности, идеалы и убеждения[6]. В психологическом словаре В.В. Давыдова самоопределение трактуется как сознательное действие выявления и утверждения собственной позиции в трудных ситуациях[7]. В педагогическом словаре А.М. Новикова самоопределение рассматривается как сознательный добровольный выбор человеком собственного жизненного пути, конкретного места в обществе, образа жизни и видов деятельности, своей линии поведения в проблемных ситуациях[8].

По мнению С.Л. Рубинштейна самоопределение человека возможно только после определения отношения к другим людям. Он выделял такие значимые черты самоопределения, как самодетерминация, личностная активность, стремление занять однозначную позицию. По словам Абульханово-Славской, самоопределением является осознание индивидуумом своей позиции, которая выстраивается внутри системы межличностных отношений[9].

В.Ф. Сафин пишет, «под самоопределением мы понимаем самостоятельный этап социализации, внутри которого индивид приобретает готовность к самостоятельной, созидательной деятельности на основе осознания

и соотношения «хочу – могу, есть – требуют» и становится способным самостоятельно принимать решения относительно жизненно важных целей, имеющих смысл для него и значение для общества»[10].

Под «самоопределением» Л.И. Божович называла, осознание себя в качестве члена общества и в новой общественно значимой позиции. Проблема самоопределения рассматривалась Л.И. Божович под воздействием внешних причин, которые действуют, преломляясь через внутренние условия: «Тезис, согласно которому внешние причины действуют через внутренние условия так, что эффект воздействия зависит от внутренних свойств объекта, означает, по существу, что всякая детерминация необходима как детерминация другим, внешним, и как самоопределение (определение внутренних свойств объекта)» [11].

По словам О.Ю. Соловьевой самоопределением личности является умение личности идентифицировать себя в окружающем действительности, узнать и осознать собственные возможности, найти место и осознать свою роль в жизни, в конкретной социальной и трудовой области, принимать активную жизненную позицию и определять собственную жизненную стратегию[12].

В понятии самоопределение существуют подтипы, такие как «профессиональное», «жизненное», «личностное». На высших уровнях своего развития данные подтипы переплетаются между собой. «Личностное самоопределение — это определение себя относительно выработанных в обществе (и принятых данным человеком) критериев становления личности и дальнейшая действенная реализация себя на основе этих критериев»[13]. Отличительной чертой личностного самоопределения является невозможность формализации, т.к. не существует образования или курсов, подготавливающих по профессии «личность». Помимо этого, лучшие личностные качества, как правило, проявляются в «неблагоприятных ситуациях», тогда как в обычной жизни человек довольствуется малым и нацелен на праздную жизнь и удовлетворение личных потребностей.

Жизненное самоопределение выражается в выборе и реализации социальных ролей, жизненного стиля и образа жизни[14]. У жизненного самоопределения есть такие особенности, как влияние образа и стиля жизни, которые присущи социокультурной среде, в которой обитает человек; зависимость от стереотипов общества; зависимость от экономических, социальных и др. факторов, определяющих жизнь данной социальной и профессиональной группы.

В каждом из типов самоопределения можно выделить уровни, которые имеют разные возможности самоопределения, разную широту рассмотрения. Существуют уровни возможностей самоопределения и уровни реализации имеющихся возможностей.

Исследования Л.И. Божович демонстрируют, что необходимость в самоопределении появляется во время переходного этапа между старшим подростковым и ранним юношеским возрастными периодами. Появление данного стремления обуславливается особенностями развития старшего школьника со стороны общественности и собственной личности.

В педагогическом энциклопедическом словаре профессиональное самоопределение рассматривается как процесс формирования индивидуумом отношения к профессиональной деятельности и способ его реализации через согласование личностных и социально-профессиональных потребностей[15].

Я.В. Дидковская считает, что профессиональное самоопределение взаимосвязано с временным аспектом. При этом отмечено, что этапы профессиональной жизни, а также действие социальных причин оказывают влияние на число вариантов профессионального становления[16]. Н.С. Пряжников и Л.С. Румянцева смысл профессионального самоопределения видят в отыскании и установлении личностного смысла в найденной, постигаемой и уже осуществляемой рабочей деятельности; поиск смысла в процессе самоопределения[17].

С.Л. Рубинштейн в трудах «Основы общей психологии» понятие профессионального самоопределения описывает, как «процесс формирования личностью своего отношения к профессионально-трудовой среде и способ её самореализации» [20]. При этом отмечается, что данный длительный процесс взаимоорганизации личностных и социально-профессиональных потребностей происходит на протяжении всей жизненной и трудовой деятельности. Таким образом можно утверждать, что понятие профессионального самоопределения является сложным и многоаспектным.

Н.С. Пряжников считает, что главной целью профессионального самоопределения служит последовательное формирование у школьников внутренней готовности к осознанному самостоятельному построению, корректировке и реализации перспектив своего развития, самостоятельному поиску внутренне значимых смыслов к определенной профессиональной деятельности.

Обобщая вышесказанное, в данном исследовании под профессиональным самоопределением будем понимать процесс выбора личностью осознанной позиции по отношению к будущей профессиональной деятельности, а также целями и средствами ее становления.

Различные исследователи изучают, как формируется интерес к профессиям и что влияет на формирование профессионального самоопределения. Л.А. Головей было проведено исследование, в результате которого выявлено, что значительное воздействие на профессиональное самоопределение и долговременное планирование жизни определяют пол человека, а также индивидуально-психологические особенности. Например, у молодых людей на профессиональное самоопределение воздействуют обстоятельства дальней перспективы развития. Наличие детальных и обоснованных планов будущей жизни соответствует высокому уровню сформированности профессионального плана и достаточной убежденностью в выборе профессии [18]. У юношей профессиональное самоопределение присуще

жизненной перспективе и одновременно с ней формируется. У молодых людей влияние на ближайшие планы оказывает интеллектуальные показатели такие, как общий уровень интеллекта и уровень самоконтроля.

Для девушек не существует взаимосвязи между самоопределением в жизни и профессии, к тому же в юности для них присущи эмоциональность и адаптивность самоопределения. Познавательные интересы, а также степень эмоциональной возбудимости определяют ближайшие планы девушек.

Существуют исследователи, которые придерживаются той точки зрения, что формирование интереса к профессии связано с имеющимися у человека знаниями, понятиями, представлениями [19]. Интересы школьников взаимосвязаны с пониманием смысла обучения и его значимости для последующей профессиональной деятельности [19].

В литературе существует несколько подходов к трактованию смысла профессионального самоопределения.

Социологический подход к понятию профессионального самоопределения неразрывно связан с требованиями, которые предъявляет общество. Социально-психологический подход к рассмотрению смысла профессионального самоопределения заключен в сопоставлении личностных интересов человека и потребности общества в определенных специалистах. Дифференциально-психологический подход основан на сопоставлении индивидуальных профессиональных характеристик и стиля деятельности с «Я-концепцией».

По мнению С.Л. Рубинштейна очень важным моментом профессионального самоопределения является внешняя и внутренняя активность субъекта. Внешняя активность может быть спровоцирована извне, сторонними лицами, в свою очередь внутренняя активность исходит от самого человека, его взглядов и ценностей. Внутренняя активность является наиболее значимой, оказывает непосредственное влияние на внешнюю активность [20].

Т.М. Буякас рассматривает активно-деятельностный компонент самоопределения. При формировании профессионального самоопределения

человек становится устойчивым в своих взглядах на окружающую действительность, появляется способность полностью опираться на себя – делать самостоятельный выбор, занимать конкретную свою позицию, быть открытым и готовым к новым испытаниям и свершениям[21]. Поскольку человек действует по личным убеждениям, имеет некоторую свободу в плане выбора будущей деятельности, то это означает наличие у субъекта ценностно-смысловой сферы. Иными словами, у профессионального самоопределения появляется ценностно-смысловой компонент.

Различные авторы выделяют ценностно-смысловой компонент, который является важным аспектом самоопределения. Так, В.А. Бодров в своем учебном пособии[22] отмечает процессуальный и результативный компоненты самоопределения, которые проявляются в усвоении новых образований и влияют на развитие личности. Самоопределение при этом полагается некоторой формой проявления активности при определении набора основных убеждений и ценностей человека. Л.И. Божович определяет самоопределение как личностное новообразование старшего школьного возраста и связывает его с потребностью в смысле существования[11].

В теории самоопределения, разработанной М.Р. Гинзбургом, обозначаются ценностно-смысловой и активно-деятельностный компоненты. Самоопределение автором разбирается на следующих уровнях – ценностно-смысловом и пространственно-временном. Каждый из них определяет духовно-материальную природу человеческой личности. Автор также вводит рассмотрение временной аспект и выделяет три компонента - прошлое, настоящее и будущее, которые составляют "жизненное поле личности". Прошлое представляет собранный опыт, настоящее - развитие индивидуума в реальном времени, в свою очередь будущее - выстраивание планов и прогнозов. Самоопределение, связанное с выбором профессии, играет особую роль в становлении личности. Исследование проблемы личности способствует выявлению природы профессионального самоопределения[23].

По мнению исследователей Е.А. Климова[24], С.Н. Чистяковой[25], М.В. Ретивых[26] и др. профессиональное самоопределение в своей структуре поделено на перечисленные группы компонентов:

1. Процессуальные – положительное отношение к труду, получение первичных представлений о профессиях в обществе(1-4 классы); выявление интересов, склонностей обучающегося, направленности личности и первоначальных профессиональных намерений(5-7 классы); определение профессионального сознания обучающегося (8-9 классы); определение сферы профессиональной деятельности, поиск профессионального призвания (10-11 классы).

2. Результативные – выполнение школьных обязанностей, мечты о разных профессиях, участие в профориентационных играх(1-4 классы); наличие профессиональных интересов и предпочтений, предварительный выбор профессии, участие во внеурочной деятельности, связанной с будущей профессией (5-7 классы); сформированное профессиональное намерение и его осуществление (8-9 классы); профессиональное стремление и его осуществление (10-11 классы).

Обобщая вышесказанное можно выделить следующие компоненты профессионального самоопределения:

1. Когнитивный компонент, с помощью которого определяются все знания и представления учащихся о профессии инженера.

2. Ценностно-мотивационный, позволяет выявить интересы, мотивы, цели, ценностные ориентиры обучающихся к инженерной деятельности.

3. Рефлексивный компонент, раскрывает отношение человека к профессии инженера как к потенциальному участнику трудовых отношений в данной профессии.

4. Эмоционально-волевой компонент, раскрывает субъективное отношение личности к профессии инженера, соответствие темперамента выбранному виду деятельности, умение регулировать эмоциональное состояние.

5. Коммуникативный компонент, позволяет обучающемуся выстраивать взаимоотношения с одноклассниками, учителями, родителями как неотъемлемого этапа для успешного обучения профессии инженера.

6. Деятельностно-технологический компонент включает в себя умение понимать и использовать современные технологии, методы и формы обучения для эффективного усвоения материала.

В своих исследованиях современные ученые (А.Я. Журкина, С.Н. Чистякова, Т.И. Шалавина и другие) обозначают семь основных этапов развития профессионального самоопределения.

1. Эмоционально-образный этап, характерный для детей старшего дошкольного возраста. В этот период формируется положительное отношение ребенка к миру профессий, людям труда, их занятиям и умениям. Основную роль в этом играют сюжетно-ролевые игры.

2. Пропедевтический этап (1-4 классы). В этом возрасте дети приобретают трудолюбие и понимают важность труда для жизни людей и общества. Формируются интересы к профессиям родителей и окружающих людей, а также нравственные критерии выбора будущей профессии. Формирование этого этапа возможно через различные виды деятельности: игровую, общественно-полезную и трудовую.

3. Поисково-зондирующий этап (5-7 классы). На этом этапе подростки развивают профессиональную направленность. Они осознают свои индивидуальные качества, связанные с выбором своего места в обществе. Этому способствуют деятельности, связанные с профилем образования в старших классах и будущей профессиональной деятельностью.

4. Во время этапа развития профессионального самоопределения (8-9 класс) вырабатывается собственное отношение к выбору трудовой деятельности, происходит соотнесение личных взглядов с запросом общества.

При этом этапе подростки получают необходимые знания и умения для верного выбора профессии. Происходит это во время обучения общеобразовательных

предметов, прохождения курсов, первичной работы по предполагаемым профессиям.

5. Период уточнения социально-профессионального статуса (10-11 классы). На основе предыдущих этапов осуществляется углубленное изучение предметов, связанных с будущей профессией, а также контроль и корректировка профессиональных планов. Важной составляющей этого периода является социально-профессиональная адаптация.

6. Вхождение в профессиональную деятельность. Во время данного этапа происходит подготовка профессионалов, студенты получают опыт работы в трудовом коллективе.

7. Развитие профессионализма в трудовой деятельности, изменение уровня квалификации, изучение других специальностей, расширение возможностей в трудовой сфере.

В педагогической литературе сформулированы перечисленные этапы профессионального самоопределения:

I этап (I - III (IV) классы) - пропедевтический. Во время данного этапа у младших школьников при некоторых определенных условиях развивается любовь и добросовестное отношение к труду, возникает отношение к людям труда, интерес к наиболее распространенным профессиям.

II этап (V - VII классы) имеет поисковую направленность: у подростков появляются варианты выбора профессионального пути, происходит осмысление собственных интересов, способностей, общественных потребностей. Этот этап происходит благодаря деятельности учащихся, которая взаимосвязана с профилем образования.

III этап (VIII - IX классы) - это период развития профессионального самосознания, когда у учащихся появляется индивидуальный подход и личностный смысл выбора профессии, формируется опыт соотношения своих идеалов и представлений с общественными потребностями.

IV этап (X - XI классы) происходит уточнение социально-профессионального статуса. Учитывая предыдущие этапы обучения, происходит профориентационная деятельность на основе углубленного изучения отдельных предметов [28].

На основании вышеизложенного и обобщая с учетом специфики самоопределения и требований ФГОС ООО, можно выделить следующие этапы профессионального самоопределения:

1. Мотивационно-образный этап. В этот период формируются положительные эмоции у учеников, связанные с разными профессиями.
2. Поисково-зондирующий этап. Определяются знания, которых не хватает подростку для выбора определенной профессии. Анализируются требования, предъявляемые конкретным специалистам и потенциальным участникам трудовых отношений.
3. Коррекционно-рефлексивный этап. На этом этапе происходит корректировка и уточнение выбранной профессии. Возможна смена интересующей специальности внутри уже выбранной профессии.

Согласно Е.А. Климову, важной составляющей процесса профессионального самоопределения является формирование самосознания. Оно отражает основу профессионального самоопределения - рефлексию, развитие собственного "Я"[24].

Е.А. Климов выделяет два уровня профессионального самоопределения: познавательный (формирование самосознания и сознания) и практический (изменение личности через перестройку самосознания). Структура самоопределения включает:

- осознание принадлежности личности к определенной профессиональной общности (например, "мы - инженеры");
- оценка личного соответствия профессиональным эталонам (новичок, хороший специалист и т.д.);

- знание о том, как личность признается другими членами социальной группы (например, "меня считают хорошим специалистом");
- знание способов самосовершенствования на профессиональном пути;
- представление о себе и о будущей работе.

Н.С. Пряжников предложил следующие уровни профессионального самоопределения:

- Самоопределение индивида в обществе или культуре.
- Личностное самоопределение, нахождение своего образа "Я" и утверждение среди других людей.
- Жизненное самоопределение, включающее выбор интересов, самообразование и развитие личности.
- Самоопределение по конкретной профессии.
- Самоопределение на фоне определенной специальности, что дает возможность реализоваться на различных должностях в конкретной профессии.
- Самоопределение на конкретной трудовой должности, где выполнение функций позволяет реализовать себя.
- Самоопределение в конкретной трудовой функции [27].

В.П. Беспалько, рассматривая процесс обучения в общем, выделяет следующие уровни:

1. Знания-знакомства, где обучающийся научился различать предметы, опознавать информацию и т.д.
2. Знания-копия, когда ученик способен репродуцировать и пересказывать информацию.
3. Знания-умения, где главным признаком является умение применять полученные знания на практике.
4. Знания-трансформации, где обучающийся способен преобразовывать знания для решения новых проблем.

Профессиональное самоопределение согласно модели возможно осуществлять на трех уровнях: репродуктивный, практический и исследовательский уровни.

Репродуктивный уровень характеризуется осознанием и воспроизведением информации о профессиональных обязанностях. Практический уровень требует от человека частичного либо полного понимания и умения осуществления действий, необходимых в будущей профессиональной деятельности. Исследовательский уровень предполагает, что обучающийся способен понимать ситуацию, осуществлять деятельность таким образом, чтобы получить новое решение проблемы или изобретение.

Исходя из того, что профессиональная мотивация достигает максимальных значений к старшему школьному возрасту, целесообразно именно в этот период использовать все меры, направленные на стимулирование профессионального самоопределения.

В данном параграфе были представлены психолого-педагогические основы формирования профессионального самоопределения к инженерной деятельности обучающихся средней школы в процессе обучения математике. Сформулировано понятие «профессиональное самоопределение», выделены его компоненты. Определены этапы и уровни формирования профессионального самоопределения.

1.2. Методы, формы и средства формирования профессионального самоопределения к инженерной деятельности в процессе обучения математике

Для формирования профессионального самоопределения к инженерной деятельности в процессе обучения должны быть созданы необходимые условия, при которых происходит раскрытие творческих способностей, проявление познавательной активности и технического мышления.

Профессиональное самоопределение можно развивать при помощи разных технологий, методов, форм и средств.

Образовательные технологии, которые широко применяются для формирования профессионального самоопределения:

- личностно-ориентированное обучение;
- игровое моделирование;
- развивающее обучение;
- проектное обучение;
- проблемное обучение;
- технология портфолио (накопление и систематизация информации о достижениях обучающегося);
- организация контент-анализа;
- организация самостоятельной работы;
- информационно-коммуникационные технологии[35].

В педагогической практике для формирования профессионального самоопределения используются следующие формы организации учебного занятия: лекция с элементами беседы; дискуссия; круглый стол; практическое занятие; беседа в сетевой группе; видео-, аудио-урок; урок-лекция; вебинар; онлайн или очная конференция; чат; виртуальная экскурсия; виртуальный мастер-класс; онлайн профпроба; очная профпроба; тренинги личностного и профессионального самоопределения на цифровых тренажёрах; цифровое тестирование и прочие[35].

Существуют разные методы для формирования профессионального самоопределения, которые изложены в современной литературе по педагогике и психологии.

С точки зрения психологии у Пряжникова Н.С. выделены следующие методы формирования профессионального самоопределения:

- информационно-справочные, просветительские;
- профессиональной психодиагностики;
- морально-эмоциональной поддержки;
- помощи в конкретном выборе и принятии решения.

В.В. Грудинина в своей кандидатской диссертации обосновывала использование проектной деятельности для формирования профессионального самоопределения обучающихся[31]. Д.А Коноплянский считает эффективным личностно-ориентированный подход по формированию профессионального самоопределения. В своем исследовании он утверждает, что профессиональное самоопределение старшего школьника в условиях личностно-ориентированного обучения – это процесс, который включает школьников в активную деятельность, которая развивает личность школьника, а также различные ее сферы, профессиональные качества. В итоге у старшего школьника появляется осознанное отношение к выбранной профессиональной деятельности и самостоятельный, ответственный, соответствующий возможностям и желаниям выбор будущей профессии[33]. По словам С.В. Григорянца, техническое творчество является средством формирования профессиональных качеств. В своем диссертационном исследовании он рассказывает о том, что техническое творчество, организованное способом проектной деятельности имеет множество компонентов и широкие возможности для формирования профессионального самоопределения[34].

Одним из методов развития профессионального самоопределения является включение задач профессиональной направленности в программу школьного курса математики. По мнению Н.А. Терешина[36] в результате решения задач

такого типа учащиеся получают представление об использовании математики для решения проблем, поставленных другими областями знаний.

Учащиеся анализируют эти ситуации, решают задачи, осуществляют поиск необходимой информации и применяют математические знания для решения конкретных практических задач.

Такой подход позволяет учащимся не только овладеть математическими знаниями и навыками, но и развить критическое мышление, творческий подход к решению проблем, а также понять, каким образом математика может быть применена в реальной жизни и в профессиональной деятельности.

Применение знаково-контекстного подхода на уроках математики способствует формированию профессионального самоопределения учащихся, так как они имеют возможность познакомиться с различными областями, в которых может применяться математика, и выбрать ту профессию, которая соответствует их интересам и способностям[32].

Таким образом, использование знаково-контекстного обучения на уроках математики может стимулировать профессиональную ориентацию учащихся и помочь им осознать свои интересы и способности, а также принять осознанный выбор будущей профессии.

Процесс обучения, основанный на знаково-контекстной технологии, включает в себя несколько форм основной учебной деятельности. К таким относятся:

Учебная деятельность академического типа, которая включает изучение теоретических материалов, выполнение заданий и тестов.

Квазипрофессиональная деятельность, представленная в виде деловых игры и игровых форм занятий. С помощью этих форм учащиеся моделируют профессиональные ситуации.

Учебно-профессиональная деятельность, которая включает создание исследовательских проектов. При выполнении таких проектов учащиеся

изучают конкретные проблемы и находят возможные решения с использованием полученных теоретических знаний.

Основной целью данной технологии является возможность применения теоретических знаний на практике. С помощью различных учебных ситуаций и задач, обучающиеся развивают навыки решения профессионально-подобных ситуаций и формируются как будущие специалисты.

Квазипрофессиональная деятельность предполагает моделирование определенного этапа профессиональной деятельности и создание реальных профессиональных ситуаций. Она является переходным этапом от учебной деятельности к учебно-профессиональной. Формой усиления профессионального самоопределения, воссоздания практического и предметного содержания квазипрофессиональной деятельности является имитационная игра.

В старшем школьном возрасте характерно стремление к самоопределению, при этом присутствуют противоречия и напряженности, связанные с необходимостью выбора будущей профессии, жизненного пути или семьи.

Также, как и в подростковом возрасте, преобладают игры-фантазирования, при этом важно, чтобы преобладала активная речевая деятельность, присутствовала юмористическая окраска, обеспечивалось большое количество зрителей [47].

Имитационная игра является формой игровой активности, в которой участники имитируют реальные производственные или деловые ситуации.

Д.И.Кавтарадзе в своей книге пишет, что трудно объяснить понятие «имитационная игра», но обозначает главную ее особенность – имитацию реальных ситуаций[58]. Т.Л. Блинова считает, что имитационная игра является эффективным средством реализации гуманитарной направленности школьного курса математики, при ее использовании у учащихся формируется представление о математике как о компоненте человеческой культуры[57].

В своем исследовании под имитационной игрой будем понимать форму игровой активности, в которой участники имитируют реальные производственные или деловые ситуации.

Имитационная игра позволяет учащимся смоделировать профессиональную деятельность и применить полученные знания в практических ситуациях. В ходе игры они могут определить свои профессиональные интересы, развить навыки профессионального мышления и принятия решений. Также игра способствует формированию профессиональных качеств, таких как коммуникабельность, теоретическая и практическая подготовленность, способность работать в коллективе.

Ученики более заинтересованы в учебном процессе, когда они видят применение получаемых знаний на практике. В ходе игры они могут увидеть, как математика применяется в различных профессиях и как она связана с решением реальных задач.

Таким образом, интеграция учебной деятельности и квазипрофессиональной деятельности через имитационные игры может быть эффективным инструментом для профессионального самоопределения учащихся.

Наиболее развернутая характеристика имитационной игры представлена В.Я. Платовым [59], М.В. Клариным [60]. Авторы выделяют следующие характеристики имитационной игры:

- наличие модели среды (могут быть игры с моделированием социально-исторических условий, но отсутствием имитации труда / деятельности конкретных специалистов);

- в игре может быть одна роль для всех участников и могут быть игры с многообразным ролевым составом;

- отображение динамического характера процессов в реальности (рассматриваются процессы во времени);

- использование установленной формы наглядных пособий (плакат,

карта и т. д.) и элементов (фишки, карты, карточки, монеты, модели животных и т. д.), правил (которые динамичны), определителя жребия (кубик, карточки, рулеточное колесо и т.д.);

- все события в игре должны походить на реальные.

В ходе имитационной игры воспроизводятся ключевые элементы реальных процессов, такие как принятие решений, взаимодействие, планирование и организация деятельности. Целью имитационной игры является развитие у участников таких навыков, как анализ, прогнозирование, стратегическое мышление, коммуникация и принятие решений. Помимо образовательных целей, игры позволяют получить опыт самостоятельной деятельности, успешно формируют инициативность. Кроме того, имитационные игры, зачастую становятся стимулом для получения подробной информации о той или иной профессии. Также, несомненно, положительным является и то, что имитационные игры могут быть применены в различных областях знаний, таких как экономика, бизнес, менеджмент, инженерия, медицина, право и другие, что обеспечивает широкие возможности профессионального самоопределения.

Имитационные игры проводятся в три этапа:

1. Во время подготовительного этапа идет разработка игры, вводятся участники. Перед участниками ставится проблема и цели игры, происходит объяснение правил коммуникации, знакомство с раздаточными материалами, распределяются роли.

2. Во время игрового этапа происходит непосредственно решение проблемы и достижение целей путем игры непосредственно.

3. Во время подведения итогов происходит анализ путей и их решения. Происходит сопоставление возможностей и способностей с реальными действиями в конкретной ситуации. Происходит сопоставление игры и реальной жизни.

Имитационная игра является процессом, при котором происходит коммуникация между игроками и профессиональной средой. Для правильной

организации процесса важно создание среды, при которой данная коммуникация возможна и эффективна. Для воссоздания профессиональной среды инженера важно обеспечить в имитационной игре элементы познания, конструирования, планирования, принятия решений в проблемных ситуациях и анализ деятельности.

Метод case-study или метод конкретных ситуаций (от английского «case» - случай, ситуация) – метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанный на обучении путем решения конкретных задач – ситуаций (решение кейсов). Этот метод относится к неигровым имитационным активным методам обучения[37]. Кейс-метод удобно использовать в контексте разных тем во время обучения школьников. Междисциплинарный характер метода помогает формировать у обучаемых самостоятельность и инициативность, помогает расширять кругозор в вопросах, связанных с профессиональной деятельностью. Данный метод появился в 20-х годах XX века, активно использовался в бизнес обучении, но при этом не получил должного распространения в системе школьного обучения. В настоящее время кейс-метод возможно применять не только для обучения студентов, но и для обучения учеников средней школы. При этом данный метод используется в качестве средства для формирования профессионального самоопределения. Особенностью кейс-метода является объединение таких форм, как метод проектов, решение ситуационных задач, ролевые игры. Принципиальным отличием кейс-метода от задач является то, что второе средство подразумевает под собой одно единственное решение, в свою очередь первое имеет несколько решений и множество путей, приводящих к ответу. В кейс технологии производится анализ реальной производственной ситуации, описание которой одновременно затрагивает практическое направление проблемы и актуализирует те знания, которые учащиеся должны усвоить при разрешении имеющейся проблемы.

Ю.П. Сурмин отмечает следующие идеи кейс-метода:

1. Главная цель обучения – выработка знаний, а не заучивание информации. Сотворчество учителя и обучающегося предполагает демократический стиль обучения.

2. Результатом являются не только знания, но и навыки, которые могут пригодиться в профессиональной деятельности вне зависимости от выбранной профессии.

3. Развитие системы ценностей, жизненных позиций, ответственного отношения, что приводит к развитию инициативности и активной жизненной позиции.

4. Интересная подача материала, выраженная в творческой, эмоциональной обстановке; наличие здоровой конкуренции.

У кейс-метода есть следующие преимущества:

- ориентированы на исследовательскую, инженерную, проектную, управленческую деятельность;
- развивают навыки работы в команде, коммуникативные способности;
- соответствуют развивающему и проектному обучению;
- соответствуют синергетической технологии;
- способствуют созданию ситуации успеха, оптимизировать внутренние интеллектуальные ресурсы;
- развивает способности эффективной работы с информацией;
- развивает критическое мышление;
- способствует формированию стрессоустойчивости;
- способствует формированию навыков управления временем.

Помимо этого, у кейс-метода есть и недостатки. При рассмотрении внедрения кейс технологий в школы большинство преподавателей сталкивается с отсутствием четко прописанных рекомендаций по их созданию и применению. В следствии наблюдается явная проблема в отсутствии системы и снижение потенциала рассмотренного метода обучения. Поэтому получается, что

использование данной технологии зависит от профессионализма и инициативности преподавателя.

Таблица 1

Параметры кейсов, используемых для формирования профессионального самоопределения к инженерной деятельности

Параметры кейса	Вид кейса		
	практический	обучающий	исследовательский
Цель создания кейса	Познание и понимание повседневной жизни	Понимание и прогнозирование типичных реальных ситуаций	Создание модели получения нового знания о ситуации и поведения в ней
Основная обучающая, образовательная задача кейса	Практикум поведения	Анализ и осмысливание ситуации	Исследование и проектирование ситуации
Содержание кейса	Жизненные ситуации из повседневной жизни	Учебные ситуации (выдумки, отражающей жизнь)	Исследовательские ситуации
Значимость	Наглядность и детальность кейса; создание действующей модели ситуации, где при решении происходит закрепление знаний, умений и навыков, познание жизни и обретение способности к реальной деятельности;	Ситуации с вымышленным сюжетом, в результате рассмотрения которых полученные знания, умения и навыки спроецированы на ситуации реальные	Обучение навыкам научного исследования по средствам применения метода моделирования, где на этапе презентации полученных результатов учащиеся указывают средства, способы и используемые

Параметры кейса	Вид кейса		
	практический	обучающий	исследовательский
	развитие умения принять решение в данной ситуации		методы, обозначают затруднения и наиболее значимые позиции в ходе выполнения задания [42]

Подводя итоги, использование различных видов кейсов позволит контролировать, сопровождать формирование качеств личности будущего инженера. Многократное применение такого подхода в течение учебного цикла способствует выработке устойчивого навыка решения практических задач кейса. Таким образом, в данном параграфе обоснована целесообразность использования кейс-метода для развития формирования профессионального самоопределения к будущей инженерной деятельности учащихся средней школы в процессе обучения математике.

1.3. Модель профессионального самоопределения к инженерной деятельности в процессе обучения математике

Процесс познания у школьников начинается с установления некоторых фактов, на основании наблюдений, вычислений, измерений происходит обнаружение закономерностей. В книге «Прелюдия математики» У.У. Сойера отмечается, что математика является наукой о всевозможных закономерностях. Ф. Клейн пишет о том, что К.Ф. Гаусс путем многократных и трудоемких вычислений с конкретными числами искал арифметические закономерности[43]. По итогам накопления фактов и выявления закономерностей опытным путем выдвигаются гипотезы, которые доказываются или опровергаются логически. При должном подходе педагога, а также необходимой дидактической составляющей возможно создание условий для организации творческой деятельности в процессе обучения математике, что в свою очередь позволяет не только освоить математическую составляющую, но и сформировать инженерное мышление[44].

Для формирования профессионального самоопределения к инженерной деятельности на уроках математики необходимо разобраться в понятии инженерная деятельность.

В словаре С.И. Ожегова под определением инженер предполагается «специалист с высшим техническим образованием»[5].

В толковом словаре Д.Н. Ушакова под термином инженер подразумевается «специалист с высшим техническим образованием, применяющий научные знания для решения технических задач, управления процессом создания технических систем, проектирования, организации производства, внедрения в него научно-технических нововведений»[38].

А.И. Ракитов, раскрывая понятие инженерной деятельности считает, что она включает в себя постоянный анализ, совершенствование и организацию индивидуального и группового труда[40]. Он также отмечает, что инженеры

должны уметь управлять производством и технологическими процессами, а также заниматься конструированием и проектированием изделий и инструментальных систем. Это означает, что инженерная деятельность требует широкого спектра навыков и знаний, чтобы успешно выполнять различные задачи и проекты.

В контексте особенностей моделирования и строения, оценки и проектирования, Г.В. Суходольский рассматривает инженерную деятельность. Он подчеркивает единство целей, мотивов и результатов работы инженера[41].

Инженерные изобретения и разработки играют ключевую роль в развитии техники и технологий, улучшении производства и обеспечении прогресса в различных областях жизни.

Инженеры разрабатывают новые технологии, создают инновационные продукты, строят сложные системы и разрабатывают эффективные методы производства. Они применяют свои знания, навыки и творческий подход для решения сложных технических задач и улучшения уже существующих технических решений.

Инженерное изобретательство требует глубоких знаний в различных областях науки и техники, а также способность к креативному и инновационному мышлению. Инженеры должны быть способными идентифицировать проблемы, разрабатывать альтернативные варианты решения и выбирать наилучший из них.

Инженерные изобретения могут иметь значительные позитивные последствия для общества, такие как улучшение условий жизни, повышение эффективности производства, сокращение негативного воздействия на окружающую среду и развитие новых отраслей промышленности.

Для того, чтобы сформировать профессиональное самоопределение к инженерной деятельности в процессе обучения математике необходимо, чтобы составленные обучающие задачи способствовали формированию необходимых знаний и качеств личности, требуемых для профессии инженера.

В Федеральном образовательном стандарте высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) указаны виды инженерной деятельности, подготовку к которым осуществляют в высших учебных заведениях. К данным видам деятельности относятся: проектно-конструкторская; производственно-технологическая; научно-исследовательская и организационно-управленческая [66]. Образовательный стандарт раскрывает профессиональные задачи, с решением которых обязан справляться будущий инженер. Специфику профессиональных задач можно охарактеризовать следующим образом (табл. 2).

Таблица 2

Соотнесение видов деятельности инженера с профессиональными задачами и спецификой инженерной деятельности

Номер	Категория	Характеристики профессиональных задач	Специфика деятельности инженера
1	Проектно-конструкторская	Разработка технических проектов, создание дизайна и моделей, проектирование систем и устройств	Проектирование
			Конструирование
2	Производственно-технологическая	Оптимизация технологических процессов, контроль и организация производства, разработка и внедрение новых технологий	Анализ
			Проектирование
3	Научно-исследовательская	Проведение научных исследований, анализ данных, разработка новых методов и подходов в инженерии	Исследование

Номер	Категория	Характеристики профессиональных задач	Специфика деятельности инженера
4	Организационно-управленческая	Управление проектами, координация работы команды, планирование и контроль бюджета и ресурсов	Организация

В свою очередь кейсы соотносятся с видами инженерной деятельности следующим образом:

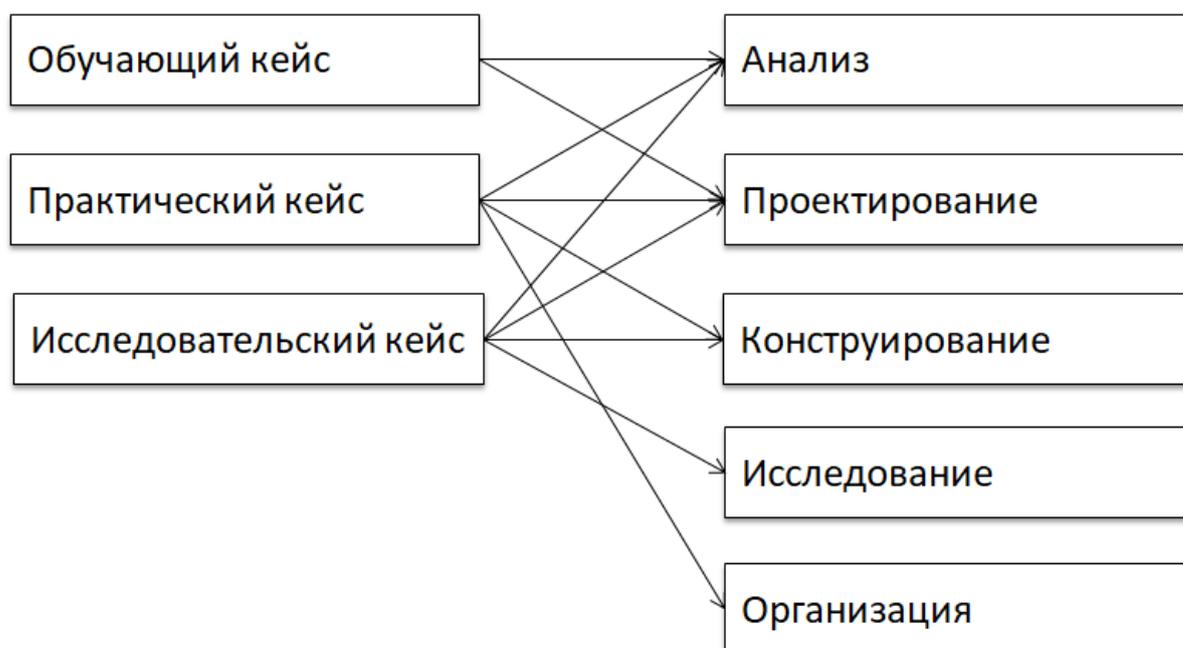


Рис. 1. Соотнесение кейсов и с видами инженерной деятельности

Для достижения целей, поставленных ФГОС ООО необходимо в первую очередь уделить внимание применению математических знаний и навыков в реальных инженерных задачах. Уроки математики должны помочь обучающимся развить способность анализировать и моделировать сложные

технические ситуации, определять критические параметры и принимать взвешенные решения на основе математических расчетов.

Кроме того, студенты должны получить навыки работы с инженерными инструментами, программами и технологиями, которые используются в инженерной деятельности. Уроки математики могут включать задания, требующие использования специализированных программ для решения инженерных задач, например, программ для моделирования объектов или анализа данных.

Согласно ФГОС ООО общеобразовательное учреждение должно подготовить обучающегося к осознанному получению образования и дальнейшей трудовой деятельности в областях, определенных стратегией научно-технологического развития. Для этого программой предусматривается предоставление возможности каждому ученику проверить свои интеллектуальные и творческие способности при изучении учебных предметов, которые необходимы для дальнейшей профессиональной деятельности [1]. При этом у обучающихся формируют мотивацию и уважительное отношение к труду, самоорганизацию и потребность к приобретению или выбору будущей профессии. Данная работа ведется в разных направлениях и различными специалистами. Отсюда можно сделать вывод, что необходимость профессионального самоопределения важна для каждого выпускника, для успешного становления его личности.

Для становления профессионального самоопределения характерны следующие компоненты: когнитивный, ценностно-мотивационный, деятельностно-технологический, коммуникативный, эмоционально-волевой, рефлексивный.

В свою очередь компонентами квазипрофессиональной деятельности являются определение интереса к профессиональной деятельности, усвоение теоретических знаний, формирование навыков и умений, способов

профессиональной деятельности инженера; применение на практике полученных знаний и умений.

Профессиональное самоопределение представлено 3 этапами: мотивационно-образным, поисково-зондирующим, коррекционно-рефлексивным. В качестве уровней профессионального самоопределения представлены репродуктивный, практический и исследовательский уровни.

Формой реализации квазипрофессиональной деятельности будет служить имитационная игра. Благодаря такому способу обеспечивается создание профессиональной среды, в которой обучающийся понимает функции, которые выполняет инженер, и получает знания и навыки, необходимые для данной деятельности.

Способом для реализации имитационной игры служит кейс-метод. Так как деятельность инженера бывает различной на производстве и имеет разный характер, то видов кейсов несколько: обучающий, практический и исследовательский. В результате работы над диссертацией была разработана модель профессионального самоопределения к инженерной деятельности для обучающихся средней школы (рис.2).

На основании предложенной модели будет сформулирована методика профессионального самоопределения к инженерной деятельности учащихся средней школы в процессе обучения математике.

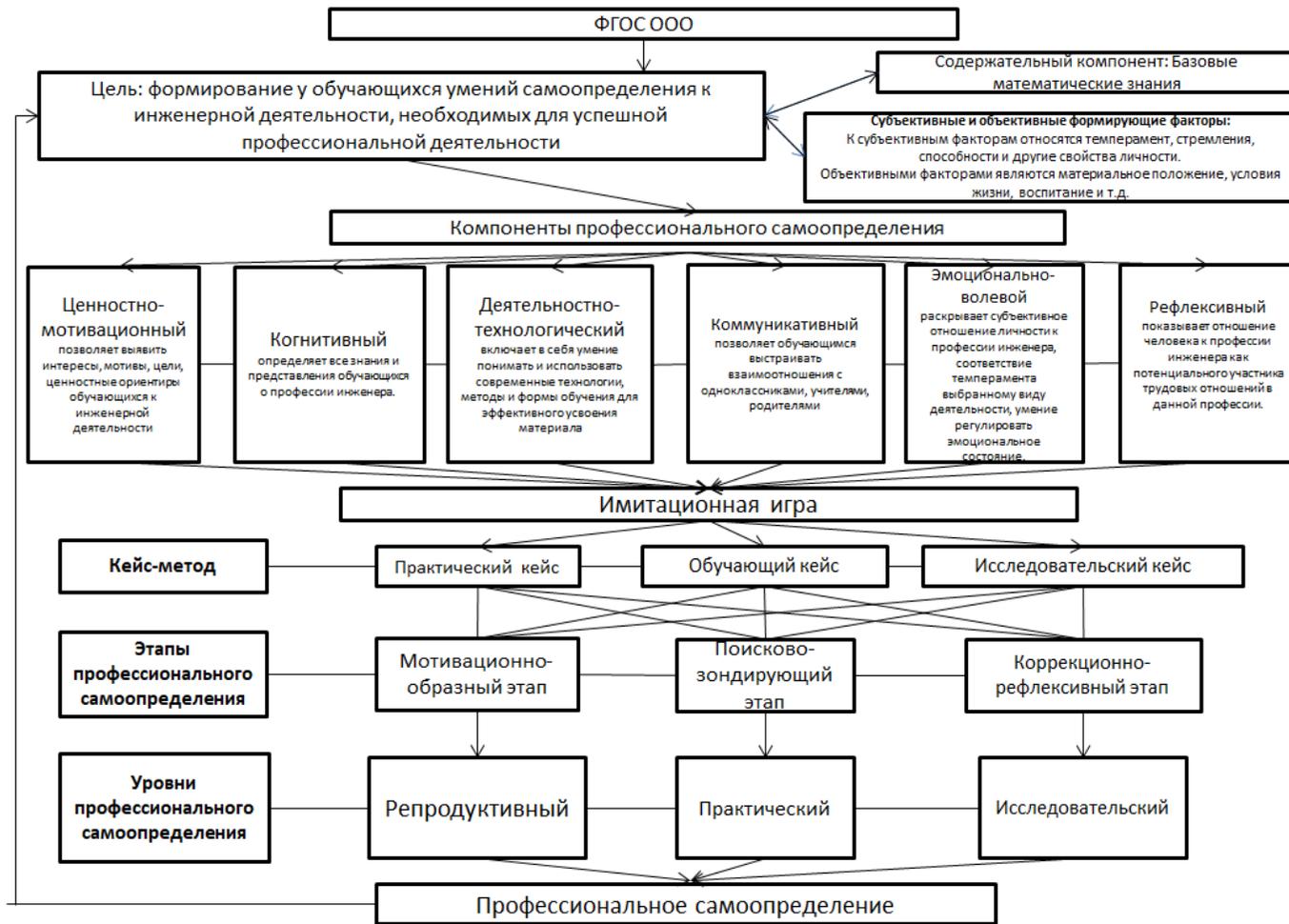


Рис. 2. Модель формирования профессионального самоопределения к инженерной деятельности учащихся средней школы в процессе обучения математике.

Выводы по первой главе

1. Анализ психолого-педагогической литературы и нормативных документов позволил выделить основы профессионального самоопределения к инженерной деятельности и необходимость его формирования для обучающихся средней школы в процессе обучения математике.

2. На основе анализа различных подходов к понятию «профессиональное самоопределение» сформулированы компоненты, этапы и уровни процесса. В данном исследовании под профессиональным самоопределением будем предполагать процесс выбора человеком личной позиции по отношению к будущей профессии, целям и средствам её развития.

3. Средством для формирования профессионального самоопределения будем считать кейс-задания, составленные в соответствии с программой изучения курса математики в средней школе. В процессе решения заданий кейса у обучающихся будут формироваться качества, необходимые для деятельности инженеров.

4. В модель формирования профессионального самоопределения к инженерной деятельности включены компоненты, а также уровни сформированности профессионального самоопределения, которые соответствуют определенным этапам профессионального самоопределения.

Глава 2. Методика формирования профессионального самоопределения к инженерной деятельности в процессе обучения математике

2.1. Требования к отбору математического содержания в контексте формирования профессионального самоопределения к инженерной деятельности в процессе обучения математике

Во время обучения математике в процессе профессионального самоопределения важно правильно обеспечить работу обучающихся.

Проведение анализа учебников поможет определить, насколько они соответствуют требованиям по математическому содержанию и могут способствовать формированию профессионального самоопределения учащихся 10 классов.

Таблица 3

Анализ учебников на наличие задач прикладного характера в соответствии со спецификой деятельности инженера

Специфика деятельности инженера	Пример задания в учебнике
	УМК по алгебре и началам математического анализа для 10-11 классов. Ю.М. Колягин и коллектив авторов. Издательство Просвещение.
Проектирование	- Банк выплачивает ежегодно 3% от суммы вклада. Сколько денег получит вкладчик через 2 года 7 месяцев, если первоначальная сумма вклада составляла 2000 р? (№ 91).
Конструирование	- Из трех досок одинаковой ширины сколачивается желоб. При каком угле наклона боковых стенок к основанию площадь поперечного сечения желоба будет наибольшей? (№952)

Специфика деятельности инженера	Пример задания в учебнике
	- Из квадратного листа картона со стороной a нужно сделать открытую сверху коробку прямоугольной формы, вырезав по краям квадраты и загнув образовавшиеся края. Какой должна быть высота коробки, чтобы ее объем был наибольшим?
Анализ	- На одном рисунке построить график данной функции и функции, обратной к данной; найти область определения и множество значений каждой из них. (№170)
Исследование	- Исследовать на экстремум функцию $y=(x+1)^n \cdot e^{-x}$. (№922)
Организация	отсутствует
УМК по алгебре и началам математического анализа для 10–11 классов. А.Г. Мордкович и коллектив авторов. Базовый уровень. Издательство «Мнемозина»	
Проектирование	отсутствует
Конструирование	отсутствует
Исследование	отсутствует
Анализ	отсутствует
Организация	отсутствует
Проектирование	отсутствует

При этом количество заданий подобного уровня недостаточно. И сама сложность заданий достаточно высокая.

Исходя из проведенного анализа учебников можно сделать вывод, что содержание курса математики в 10 классе недостаточно насыщено задачами, формирующими профессиональную самоопределение к профессиональной деятельности инженеров. В этой связи целесообразно усилить качественную характеристику заданий по средствам введения кейс-заданий в различные этапы обучения математике в 10 классе.

При анализе научно-методической литературы были такие проблемы, как отсутствие алгоритма составления для конкретных задач и использования кейсов в процессе обучения математике.

Таблица 4

Краткая характеристика видов кейс заданий

Вид кейса	Содержание кейса	Краткой описание кейс-задания
Практический кейс	Содержание практического кейса представлено в виде производственных ситуаций, решение которых будет осуществляться в ходе обработки и анализа с помощью математических данных	В данном кейс-задании формулируется модель производственной ситуации, возможно наличие избыточной информации. Представлены варианты решения производственных ситуаций
обучающий кейс	Содержание обучающего кейса представлено в виде производственных ситуаций, разрешение которых возможно путем логических рассуждений	В данном кейс-задании формулируется модель производственной ситуации, при этом в отличии от обучающего кейса необходимо самостоятельно предоставить возможные варианты решения возникших производственных ситуаций
Исследовательский кейс	Содержание исследовательского кейса представлено задачами, в которых необходимо	В данном кейс-задании формулируется модель производственной ситуации, возможно

	произвести моделирование и преобразование представленных данных	наличие избыточной или недостающей информации. Для решения производственной ситуации составляется модель реальной ситуации
--	---	---

Кейс-задания могут включать в себя несколько этапов, где ученик должен применять различные математические концепции и методы для построения модели и нахождения решения. Такие задания могут быть интересными и стимулирующими для учащихся, поскольку они позволяют применять свои знания на практике и видеть их реальное применение.

Задания для обучающего кейса подбираем из числа практико-ориентированных задач.

Задания для практического кейса подбираем по принципу подготовки к изучению элементов логики и правил рассуждения. Важно донести до обучающихся, что важно уметь преобразовывать и моделировать реальные ситуации, уметь находить решение проблемы при помощи математики.

Задания для исследовательского кейса будут отличаться повышенной сложностью, при этом будут находиться в зоне ближайшего развития обучающихся. Для того, чтобы составить подобные задачи необходимо уметь моделировать различные ситуации на языке математики.

Принцип составления кейсов отражается в том, что задания должны быть составлены с учетом имеющихся у учеников знаний, при этом направлены на формирование необходимых знаний, навыков и отношений, которыми должны обладать будущие инженеры. Прикрепление справочной информации также необходимо для составления полной картины знаний и представлений обучающихся.

Кейс представлен следующими этапами:

1. Цель. Выбрать тему, которая будет использоваться в кейсе, и определить связь с учебной темой. Также на этом этапе определяются ожидаемые результаты для обучающихся и способы их оценки. Ожидаемые результаты и способы оценки должны соответствовать поставленным целям и задачам.

2. Проблема. Выбрать и правильно поставить проблему, которая может быть разрешена за счет уже имеющихся знаний учеников. При этом важно предоставить наглядные материалы и справочные пособия, дающие полную картину ситуации.

3. Содержание. Отбирается основной материал, который важен и нужен для обучающихся в рамках формирования профессионального самоопределения к инженерной деятельности. Здесь важно не перегрузить задания, чтобы не вызвать отторжение материала.

4. Основной текст кейса. Задания должны быть составлены с учетом возрастных особенностей и уровня знаний обучающихся. Текст должен восприниматься учениками в соответствии с их способностями. Кейс- задания должны быть представлены в печатном виде, возможно дополнение различными наглядными справочными материалами. Можно дополнять заданиями в соответствии с видом кейса с избыточной или недостающей информацией.

В литературе выделяют дидактические принципы, на которые опирается кейс-метод. Ю.П. Сурмин определяет следующие принципы построения кейсов:

- индивидуальный подход к обучающемуся, учет его потребностей и возможностей. Предполагается владение полной информацией о нем еще до начала проведения кейс-метода;
- максимальное предоставление свободы в обучении;
- обеспечение достаточным количеством наглядных материалов, схем, таблиц, аналитических данных о предприятии;

- концентрация внимания, обучающего на основных положениях кейс задания;
- реализация возможности сотрудничества педагога с учащимися, получение своевременной помощи и консультации;
- получение учащимися навыков работы с информацией;
- акцентирование внимания на возможностях участников в различных моментах при решении проблемной ситуации [49].

М. Линдере и Дж. Эрскин выделяют в процессе написания кейса пять этапов.

Этап 1. Поиск первоначальных условий.

Этап 2. Установление первого контакта.

Этап 3. Сбор информации.

Этап 4. Процесс составления.

Этап 5. Получение разрешения на публикацию.

М. Мюнтер предлагает трехступенчатый процесс работы над кейсом.

1. Предписание. Первым важным этапом становится написание идеи для кейса. В процессе работы над созданием заданий идея может измениться, но главная идея и цель должны быть прописаны изначально. Иначе велика вероятность получения неудовлетворительного или даже иного результата от кейса.

2. набросок. Наполнение содержанием той задумки, которая была введена в первом этапе предписания. При этом изменять идею, которая была введена нельзя.

3. Редактирование. Перед данным этапом необходимо провести полноценный анализ текста кейса. После составляется последовательный алгоритм редактирования текста.

В своем учебном пособии [48] Байбородова Л.В. и Чернявская А.П. выделяют следующие этапы работы над кейсами:

1. Знакомство с ситуацией, ее особенностями.

2. Поиск и уточнение проблемы, выделение ключевых моментов в кейсе.
3. Поиск решения и его формулировка.
4. Анализ рисков и осуществление проверки.
5. Формулирование итогового решения кейса.

Л.М Фридман для решения задач выделяет следующие этапы[52]:

1. Анализ задачи.
2. Построение модели задачи.
3. Поиск способа решения.
4. Осуществление решения задачи.
5. Проверка решения задачи.
6. Исследование задачи и ее решения.
7. Формулирование ответа задачи.
8. Учебно-познавательный анализ задачи и ее решения.

Л.М. Фридман обращает внимание на необходимость четырех этапов из восьми в процессе решения любых задач. Данными этапами являются анализ задачи, поиск решения, выполнение решения, формулирование ответа. Другие перечисленные выше этапы являются дополнительными и используются в процессе решения сложных, нестандартных задач.

При проведении сопоставления этапов решения задач и этапов решения кейсов можно прийти к выводу, что все они решаются по одному алгоритму. Таким образом, кейс-задания можно рассматривать как математические задачи.

Т.В. Гринева в своем исследовании, связанным с повышением качества понимания обучающимися школьного курса алгебры и начал анализа разработала и обосновала следующие принципы отбора содержания заданий:

- 1) принцип многоаспектности;
- 2) принцип последовательности;
- 3) принцип единства содержания и способов кодирования представленной информации;

- 4) принцип единства содержательной и процессуальной стороны обучения;
- 5) принцип сравнения[50].

Я.И. Груденов сформулировал нижеперечисленные принципы отбора задачного материала: принцип непрерывного повторения; принцип контрпримеров; принцип сравнения; принцип полноты, принцип связи теории с практикой; принцип контрастности; принцип формирования исследовательских умений. [51].

Современные авторы формулируют различные требования к внедрению и структуре кейс-заданий, которые могут применяться в курсе изучения математики[53,54,55]. Аввакумова И.А. и Куклин Е.А. в своем исследовании выделяют следующие требования к содержанию математических кейс-заданий практического вида[56]:

- наполнение кейс-задания должно отражать реальную жизненную ситуацию или быть приближенным к ней, при этом важна практическая польза от решения задания (познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная);
- кейс задание должно отражать новое знание и представлять проблему для обучающихся;
- текст кейс-задания не должен содержать явного указания на те знания, которые необходимы для его решения;
- при составлении заданий важно, чтобы в них закладывался переход от реальных жизненных ситуаций к математической модели данных ситуаций;
- решение кейс-задания должно быть представлено различными вариантами;
- решение заданий предполагает использование уже полученных знаний учеников и быть в зоне ближайшего развития;

Обобщая вышесказанные принципы отбора задач и правила составления задачного материала, выделим принципы для отбора задач при работе с кейс-методом:

1. Взаимосвязь теории и практики. Задания кейс-метода обязательно должны выполняться на основе изучаемого теоретического материала.
2. Соответствие видам инженерной деятельности. Задачным материал должен быть составлен в соответствии с теми видами инженерной деятельности, на которые он ориентирован.
3. Наличие избыточной или недостаточной информации. В задачном материале может присутствовать недостающий или избыточный материал. В заданиях такого типа хорошо отслеживается умение ученика работать с текстом, поскольку работа с такого типа заданиями свидетельствует о высоком уровне подготовки ученика.
4. Формирование исследовательских умений. Применение подобных заданий формирует у обучающихся самостоятельность при определении проблемы, выдвижения гипотезы и формулировании доказательства.
5. Обобщая вышесказанное, кейс-задания для формирования профессионального самоопределения к инженерной деятельности в процессе обучения математике, следует отбирать также, как и задачный материал. При этом обязательно планирование введения в соответствии с изучаемым материалом.

Практический кейс

На производстве был задан план увеличения производства деталей на ближайшие 5 лет. Необходимо было закупить станки для решения поставленной задачи. Группе аналитиков необходимо выяснить, как влияет количество станков на число производимых деталей за один рабочий день. Закупка станков предприятием может варьироваться от 1 до 20 экземпляров. Было установлено, что взаимосвязь произведенных деталей от количества станков выражается следующей формулой $y(x) = -x^2 + 24x + 8$.

Выводы, предложенные аналитиками:

1. Наибольшее количество деталей, изготовленных за один день, будет составлять 152 шт., если число станков будет равно 20 единицам.
2. Наименьшее число деталей будет произведено при введении в эксплуатацию 1 станка.
3. По мере введения станков в процесс производства количество деталей будет увеличиваться от 31 до 152 шт.

Задание:

Рассмотреть результаты работы аналитиков, подтвердить или опровергнуть утверждения, предложить собственные аналитические выводы.

Данный практический кейс можно использовать при изучении темы «Наибольшее и наименьшее значение функции». При выполнении данного задания учащимся предлагается исследовать функцию, найти наибольшее значение функции.

Обучающий кейс

1. На железнодорожной станции расстояние между тормозной отметкой и остановкой первого вагона равно 80 м. Какова скорость приближения поезда к тормозной отметке, если после нее он движется равнозамедленно с ускорением $1,6 \text{ м/с}^2$?

2. Во время начала движения зачастую машинист поезда подает весь состав назад и только потом начинает движение вперед. В чем причина таких действий? Почему не получается одновременно начать движение всех вагонов?

При выполнении заданий обучающего кейса необходимо построить логические рассуждения. У задания есть несколько уровней сложности. При низком уровне логического мышления обучающийся может выполнять задание на отыскание производной. Способные обучающиеся после выполнения первого задания переходят ко второму, в котором при помощи логических рассуждений самостоятельно или с помощью справочных материалов прийти к решению задания. При этом у обучающихся, имеющих трудности с логическим развитием

будет время на выполнение первого задания и после успешного выполнения есть возможность послушать рассуждения, связанные с нахождением решение второго задания.

Исследовательский кейс

Конструкторскому отделу предприятия необходимо изготовить бак объемом 108 литров, который будет иметь форму параллелепипеда, при этом в его основании должен лежать квадрат. У бака верхней грани нет (через нее заливается вода). Выберите сторону квадрата и высоту бака, при которых бак будет иметь наименьшую массу. Бак изготавливается из тонких металлических листов одинаковой толщины.

Справочные

материалы:

При анализе расчетов было показано, что масса бака будет наименьшей в том случае, когда площадь поверхности также будет наименьшей. Инженеры вывели площадь поверхности бака через высоту и сторону бака с помощью следующей формулы:

$$S = x^2 + 432 * \frac{1}{x}$$

Для нахождения наименьшего значения использовалась производная функции. При вычислениях выяснилось минимальное значение стороны основания, равное 6 дм.

На основе данных о проделанной инженерной работе можно сделать выводы:

1. Минимальное значение массы бака достигается при наименьшей площади поверхности бака.
2. Минимальное значение массы бака достигается при стороне основания, равной 6 дм.

Задание: рассмотреть результаты работы конструкторов, соотнести их с реальным положением, предложить свои аналитические выводы.

Данный практический кейс можно применить на уроках алгебра и начал анализа по теме «Наибольшее и наименьшее значение функции». Выполнение заданных в кейсе заданий подразумевает нахождение производной и наибольшего значения функции.

В параграфе рассмотрены требования к отбору математического материала для составления кейсов. Использование кейсов определенных видов в процессе обучения математике позволит создать условия для формирования профессионального самоопределения к инженерной деятельности обучающихся средней школы.

2.2. Проектирование учебного процесса в контексте формирования профессионального самоопределения к будущей инженерной деятельности учащихся средней школы в процессе обучения математике

В данном параграфе раскрывается проектирование учебного процесса для формирования профессионального самоопределения к инженерной деятельности в процессе обучения математике. Рассматриваем на теме «наибольшее и наименьшее значение функции», «Производная».

Разработка методики профессионального самоопределения к деятельности инженера осуществлялась на основании ранее составленной модели. Были представлены следующие компоненты: когнитивный, рефлексивный, эмоционально-волевой, коммуникативный, ценностно-мотивационный, деятельностно-технологический. Становление профессионального самоопределения происходит постепенно, в процессе решения следующих кейсов: практический, обучающий, исследовательский. При этом выделяются следующие этапы: мотивационно-образный, поисково-зондирующий, коррекционно-рефлексивный.

Выполнение каждого этапа происходит в процессе решения заданий, при этом в каждом кейсе содержатся все этапы, перечисленные выше.

Технология знаково-контекстного обучения, которая обозначена в исследовании, используется в квазипрофессиональной деятельности, которая в свою очередь используется в рамках имитационной игры.

В процессе имитационной игры происходит:

- трансформация и обобщение знаний, полученных в ходе обучения; применение данных знаний для решения практических задач;
- анализирование, оценивание и исправление приобретенной информации;
- выстраивание профессиональных качеств;
- увеличение интереса к учебной деятельности и к профессиональной деятельности;

Квазипрофессиональная деятельность осуществляется поэтапно. Разберем последовательно этапы на примере практического кейса при изучении темы «Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции».

Практический кейс

На производстве был задан план увеличения производства деталей на ближайшие 5 лет. Необходимо было закупить станки для решения поставленной задачи. Группе аналитиков необходимо выяснить, как влияет количество станков на число производимых деталей за один рабочий день. Закупка станков предприятием может варьироваться от 1 до 20 экземпляров. Было установлено, что взаимосвязь произведенных деталей от количества станков выражается следующей формулой $y(x) = -x^2 + 24x + 8$.

Выводы, предложенные аналитиками:

1. Наибольшее количество деталей, изготовленных за один день, будет составлять 152 шт., если число станков будет равно 20 единицам.
2. Наименьшее число деталей будет произведено при введении в эксплуатацию 1 станка.
3. По мере введения станков в процесс производства количество деталей будет увеличиваться от 31 до 152 шт.

Задание:

Рассмотреть результаты работы аналитиков, подтвердить или опровергнуть утверждения, предложить собственные аналитические выводы.

1 этап. Педагог сообщает участникам игры цель и задачи их работы в период выполнения кейса, объясняет суть задания.

При выполнении данной кейса основной целью является формирование такого умения, как анализ производственной задачи при помощи математики. Важно показать практическое применение исследования функции на нахождение наибольшего и наименьшего значения для решения реальных аналитических задач.

На данном этапе раскрывается ценностно-мотивационный компонент профессионального самоопределения. Этот компонент характеризует определение интереса к аналитической деятельности инженера. Для учащегося важно создание положительного образа выбираемой профессии. Позитивное отношение к инженерной деятельности является основой для дальнейшего выбора, мотивом к познавательной деятельности для достижения профессии инженера.

2 этап. Произведение анализа взаимодействия участников игры по заранее составленному плану. Назначение всем участникам ролей, соответствующих их интересам или навыкам. При этом специфика задания подразумевает такие группы участников, как команда конструкторов, руководство предприятия, судьи. По итогам анализа взаимодействия участников высказывается ряд противоречий в решении текущей проблемы.

3 этап. Работа участников имитационной игры в соответствии с распределенными ролями.

Во время выполнения данного этапа представитель (команда представителей) выполняет соответствующую своим обязанностям задачу. Конструкторы исследуют функцию, находят наибольшее значение и делают выводы.

Команда руководства занимается анализом расчетов с учетом исследования функции для контроля работы конструкторов.

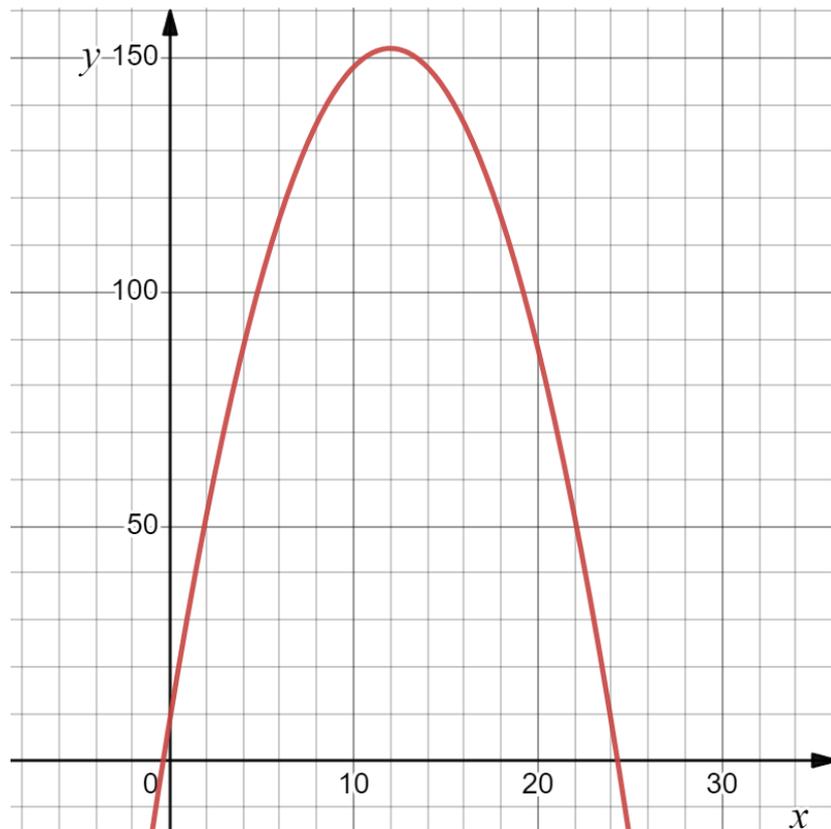


Рис. 3. График функции $y(x) = -x^2 + 24x + 8$

Для определения максимального значения количества деталей необходимо найти экстремум функции. Учащиеся находят производную заданной функции и приравнивают ее нулю.

$$y'(x) = (-x^2 + 24x + 8)' = -2x + 24$$

$$y'(x) = 0$$

$$-2x + 24 = 0$$

$$2x = 24$$

$$x = 12$$

Так как $x = 12$ – это точка максимума, и этот экстремум единственный, то именно в этой точке функция принимает наибольшее значение.

Таким образом, выясняется, что максимальное количество деталей было выпущено при запуске 12 станков. При этом аналитики выявили, что значение выпущенных деталей будет максимальным при запуске 20 станков. На этом

этапе важно объяснить обучающимся, что выпуск деталей на производстве связан не только с количеством станков, но и с количеством сотрудников, а также их навыками. При этом помимо закупки станков будут уходить средства на их обслуживание.

Таким образом, заданная функция описывает процесс модернизации производства с максимальным количеством выпущенных деталей, равным 152 единицам. При этом минимальное значение выпущенных деталей можно оценить по графику функции – 31 шт. Третий вывод выполнен верно, можно дополнить его информацией об уменьшении выпускаемых деталей после введения в эксплуатацию 12 станков.

На втором и третьем этапах раскрывается когнитивный и деятельностно-технологический компонент профессионального самоопределения. Происходит усвоение теоретических знаний по теме «Наибольшее и наименьшее значение функции». У учащихся формируются умения и навыки применения полученных знаний в деятельности инженера.

4 этап. Рассмотрение полученных решений.

На данном этапе обучающиеся, получившие роли аналитиков, представляют полученные результаты по модернизации предприятия. Происходит сравнение ответов руководства предприятия с ответами аналитиков и прогнозируется дальнейшая работа предприятия.

Во время данного этапа раскрывается коммуникативный компонент, который помогает выстраивать взаимоотношения с обучающимися и учителями, что является важным этапом формирования профессионального самоопределения к инженерной деятельности.

5 этап. Представление выводов.

Во время данного этапа выявляется рефлексивный и эмоционально-волевой компоненты профессионального самоопределения. Важно выявить отношение обучающегося к трудовой деятельности инженера и понять, какое значение представляет данная профессия непосредственно для него. Выяснить,

подходит ли данная деятельность человеку по темпераменту и насколько близка по интересам.

Обучающий кейс

1. На железнодорожной станции расстояние между тормозной отметкой и остановкой первого вагона равно 80 м. Какова скорость приближения поезда к тормозной отметке, если после нее он движется равнозамедленно с ускорением $1,6 \text{ м/с}^2$?

2. Во время начала движения зачастую машинист поезда подает весь состав назад и только потом начинает движение вперед. В чем причина таких действий? Почему не получается одновременно начать движение всех вагонов?

Справочная информация:

Масса состава электровоза в 15-20 раз больше массы электровоза. Для проведения эксперимента можно взять электрическую машинку и прицепить к ней груз, массой в разы превышающий её собственный. Скорее всего на этапе начала движения машина будет пробуксовывать и не сдвинется с места. Но если прицепить несколько кузовов с грузом примерно того же веса, что и машина, соединив их при этом веревочкой, то машина поедет. Постарайтесь объяснить, в чем причина данного явления?

1 этап. Педагог сообщает участникам игры цель и задачи их работы в период выполнения кейса, объясняет суть задания.

В данном кейсе целью является формирование умения учащихся пользоваться логическим аппаратом математики, выстраивать рассуждения, доказывать выводы на практических примерах.

2 этап. Произведение анализа взаимодействия участников игры по заранее составленному плану. Назначение всем участникам ролей, соответствующих их интересам или навыкам.

Участники имитационной игры могут быть разбиты на группы с различными задачами, вариантами решения и доказательства ответа. Важным моментом здесь является дифференциация задания. Те, кому требуется

повторение по теме занятия, могут решать задание №1. Те, кто хорошо усвоил тему или те, кому интересны логические задания, выполняют №2.

3 этап. Работа участников имитационной игры в соответствии с распределенными ролями.

Найдем скорость движения поезда в момент прохождения тормозной отметки, т.е. мгновенную скорость в этот момент времени. Тормозной путь вычисляется по формуле $S = \frac{at^2}{2}$, где $a =$ _____, $t =$ _____. В данном случае $S =$ _____, $a =$ _____ – поэтому $80 = 0,8t^2$, откуда $t =$ _____ с. По формуле $v = at$ найдем мгновенную скорость $v = 1,6 \cdot$ _____ = _____ м/с.

Ответ: _____ м/с

Рис.4. Алгоритм решения задачи

Первая часть задачи решается отдельной группой учащихся. Приведем решение второй задачи.

Обучающиеся поэтапно при помощи логических рассуждений приходят к решению задания. При нахождении правильного варианта ответа они узнают, с помощью какого изобретательского решения был придуман способ движения товарного поезда железной дороги, в том числе используемый в настоящее время. Вагоны соединяются цепным механизмом, которое может менять длину, растягиваясь или сжимаясь. За счет данной конструкции обеспечивается постепенное встраивание каждого вагона в движение. При этом поезд справляется с постепенно увеличивающейся нагрузкой состава и движение начинается.

4 этап. Рассмотрение полученных решений.

Во время данного этапа можно корректировать логику решения ситуации для верного представления у обучающихся процесса логического анализа, также возможно рассматривание сцепного устройства подвижного состава.

5 этап. Представление выводов.

Во время данного этапа происходит рассмотрение обучающимися личных способностей во время выполнения задания. Формируется собственное отношение к осуществляемой деятельности.

Исследовательский кейс

Конструкторскому отделу предприятия необходимо изготовить бак объемом 108 литров, который будет иметь форму параллелепипеда, причем в его основании должен лежать квадрат. Верхней грани у бака нет (через нее заливается вода). Выберете такую сторона квадрата и высоту бака, при которых бак будет иметь наименьшую массу. Бак изготавливается из тонких металлических листов одинаковой толщины. Запуск такого бака в производство обеспечивает предприятие крупным заказом на ближайший год работы. При анализе расчетов было показано, что масса бака будет наименьшей в том случае, когда площадь поверхности также будет наименьшей. Инженеры вывели площадь поверхности бака через высоту и сторону бака с помощью следующей формулы:

$$S = x^2 + 432 * \frac{1}{x}$$

Для нахождения наименьшего значения использовалась производная функции. При вычислениях выяснилось минимальное значение стороны основания, равное 6 дм.

На основе данных о проделанной инженерной работе можно сделать выводы:

- минимальное значение массы бака достигается при наименьшей площади поверхности бака;
- минимальное значение массы бака достигается при стороне основания, равной 6 дм.

Задание: рассмотреть результаты работы конструкторов, соотнести их с реальным положением, предложить свои аналитические выводы.

1 этап. Педагог сообщает участникам игры цель и задачи их работы в период выполнения кейса, объясняет суть задания.

При выполнении данной кейса основной целью является формирование такого умения, как анализ производственной задачи при помощи математики. Важно показать практическое применение исследования функции на

нахождение наибольшего и наименьшего значения для решения реальных аналитических задач.

На данном этапе раскрывается ценностно-мотивационный компонент профессионального самоопределения. Этот компонент характеризует определение интереса к аналитической деятельности инженера. Для учащего важно создание положительного образа выбираемой профессии. Позитивное отношение к инженерной деятельности является основой для дальнейшего выбора, мотивом к познавательной деятельности для достижения профессии инженера

2 этап. Произведение анализа взаимодействия участников игры по заранее составленному плану. Назначение всем участникам ролей, соответствующих их интересам или навыкам. При этом специфика задания подразумевает такие группы участников, как команда конструкторов, руководство предприятия, судьи. По итогам анализа взаимодействия участников высказывается ряд противоречий в решении текущей проблемы.

3 этап. Работа участников имитационной игры в соответствии с распределенными ролями.

Во время выполнения данного этапа представитель (команда представителей) выполняет соответствующую своим обязанностям задачу. Конструкторы исследуют функцию, находят наименьшее значение и делают выводы.

Команда руководства занимается анализом расчетов с учетом исследования функции для контроля работы конструкторов.

Для определения минимального значения стороны основания бака необходимо найти экстремум функции. Учащиеся находят производную заданной функции и приравнивают ее нулю.

$$S'(x) = \left(x^2 + \left(\frac{1}{x} \right) * 432 \right)' = 2x - 432 * \left(\frac{1}{x^2} \right) = \frac{2x^3 - 432}{x^2}$$
$$S'(x) = 0$$

$$\frac{2x^3 - 432}{x^2} = 0$$

$$2x^3 - 432 = 0$$

$$x^3 = 216$$

$$x = 6$$

Так как $x = 6$ – это точка минимума, и этот экстремум единственный, то именно в этой точке функция принимает наименьшее значение. Значит, нам надо выбрать сторону основания, равную 6 дм. Тогда высота бака составит:

$$h = \frac{108}{6^2} = 3 \text{ дм}$$

Таким образом, выясняется, что сторона основания бака будет равна 6 дм, при этом высота будет равна 3 дм. На этом этапе важно объяснить обучающимся, что присутствуют ошибки в зрительном восприятии предметов и важно хорошо знать математику, чтобы понимать подобные закономерности. Потому так важно для любых подсчетов уметь анализировать информацию и правильно применять математические знания.

На втором и третьем этапах раскрывается когнитивный и деятельностно-технологический компонент профессионального самоопределения. Происходит усвоение теоретических знаний по теме «Наибольшее и наименьшее значение функции». У учащихся формируются умения и навыки применения полученных знаний в деятельности инженера.

4 этап. Рассмотрение полученных решений.

На данном этапе обучающиеся, получившие роли конструкторов, представляют полученные решения нахождения стороны основания и высоты бака для наименьшей массы бака. При этом обучающиеся, представляющие отдел руководства, сравнивают полученные результаты обеих групп. Происходит оценка работы конструкторов и прогнозирование запуска данного бака в производство.

Во время данного этапа раскрывается коммуникативный компонент, который помогает выстраивать взаимоотношения с обучающимися и учителями,

что является важным этапом формирования профессионального самоопределения к инженерной деятельности.

5 этап. Представление выводов.

Во время данного этапа выявляется рефлексивный и эмоционально-волевой компоненты профессионального самоопределения. Важно выявить отношение обучающегося к трудовой деятельности инженера и понять, какое значение представляет данная профессия непосредственно для него. Выяснить, подходит ли данная деятельность человеку по темпераменту и насколько близка по интересам.

ФГОС ООО обеспечивает получение обучающимися предпрофессиональных знаний и представлений, которые необходимы для осознанного осуществления будущего обучения и определения профессии. Для осуществления поставленных задач необходимы начальные условия. При этом в исследовании указано, что для осуществления поставленных задач необходимо присутствие у обучающихся познавательной активности и интереса. Помимо вышеперечисленного необходимо наличие мотивации к профессиональному самоопределению, а также владение базовыми знаниями по математике.

Для осуществления профессионального самоопределения к инженерной деятельности выбрана такая форма, как имитационная игра, средством имитации профессиональной деятельности служит кейс-метод. Практический кейс подразумевает обработку и анализ предоставленной информации и направлен на принятие оптимального решения в тех условиях, которые заданы в практической ситуации, имитирующей профессиональную деятельность. В процессе имитационной игры задействованы компоненты профессионального самоопределения: когнитивный, рефлексивный, эмоционально-волевой, коммуникативный, ценностно-мотивационный, деятельностно-технологический. Перечисленные компоненты раскрываются в процессе имитационной игры при помощи практического кейса.

Раскрытие ценностно-мотивационного и эмоционально-волевого компонента происходит в процессе выполнения заданий практического кейса. Обучающиеся определяют внутреннюю мотивацию к профессии, задумываются о желании продолжения обучения по выбранному профессиональному направлению.

Раскрытие когнитивного и деятельностно-технологического компонента раскрывается в процессе работы с текстовым, графическим и табличным материалом, при моделировании ситуации и анализе собранной информации с производства, при изучении новой информации и использовании уже освоенных знаний.

Раскрытие коммуникативного компонента происходит во время обсуждения полученных данных и выстраивания стратегии разрешения производственной ситуации. Развивается умение выслушать мнение одноклассника или учителя, навык терпения и нахождения компромисса во время спорных или конфликтных ситуаций.

При решении заданий кейса обучающиеся рассуждают и делают выводы по поводу успешности выполненных заданий, возможности применения освоенных знаний для решения профессиональных задач. Все вышеперечисленное обуславливает раскрытие рефлексивного компонента.

Формирование и развитие профессионального самоопределения происходит в соответствии со следующими этапами: мотивационно-образный, поисково-зондирующий и коррекционно-рефлексивный.

Имитационная игра за счет содержащегося в ней задачного материала позволяет обучающимся построить представления о работе предприятия, организации в нем деятельности инженера. Осуществление подобного анализа позволяет обучающимся определить, какие функции выполняет инженер и понять, подходит ли им данная деятельность по личностным характеристикам, могут ли они осуществлять подобную деятельность и есть ли к этому мотивация.

Все вышеперечисленное характеризует мотивационно-образный этап профессионального самоопределения.

Участники игры учатся анализировать производственные ситуации с разных сторон, учитывать технические, организационные и управленческие аспекты деятельности предприятия. Помимо этого, обучающиеся получают первичную информацию, которая может быть использована для последующего поиска данных о профессии, возможностях ее получения и дальнейшего трудоустройства. Все вышеперечисленные действия характеризуют поисково-зондирующий этап. При наличии внутренней мотивации к данной профессии обучающийся ставит для себя цели ее достижения, обдумывает дальнейшее профессиональное самоопределение.

При подведении итогов работы по кейсу ученик осуществляет обдумывание целесообразности получения им профессии инженера, определяет наличие стойкого интереса к профессии или его отсутствия и в связи с этим осуществляет коррекцию своего профессионального самоопределения. В данных действиях отображен коррекционно-рефлексивный этап.

Профессиональное самоопределение представлено тремя уровнями сформированности: репродуктивным, практическим и исследовательским. Решение кейс заданий обеспечивает формирование всех уровней. Освоение репродуктивного уровня характеризуется выполнением текущих заданий по заранее определенному алгоритму. Исследуя функцию на наибольшее значение обучающиеся, используют ранее изученные знания и действуют согласно тем правилам, которые были изучены. Практический уровень профессионального самоопределения показывает готовность обучающимися применять в процессе имитационной игры свои знания и навыки. Исследовательский уровень характеризуется более глубоким освоением изученного материала по профессии и наличием интереса к производимым действиям. При освоении данного уровня происходит решение производственных ситуаций путем математического моделирования. Помимо этого, обучающийся может предлагать альтернативные

варианты решения проблем или предлагать варианты по улучшению технических решений и разрешению ситуаций. Обобщая вышеперечисленное, сформированность исследовательского уровня позволяет сделать вывод о сформированности профессионального самоопределения к инженерной деятельности.

При проведении соответствующей работы с обучающимися в 11 классе на уроках математики осуществляется формирование профессионального самоопределения к инженерной деятельности.

2.3. Организация и результаты констатирующего этапа эксперимента.

В данном параграфе представлены основные задачи и методы педагогического эксперимента, а также описана организация и выводы констатирующего эксперимента. Изучение психолого-педагогической литературы и обнаруженный уровень профессионального самоопределения предоставили возможность построения методики профессионального самоопределения к инженерной деятельности, организованной в процессе обучения математике.

Педагогический эксперимент состоит из трех этапов: поискового-констатирующего, формирующего и контрольно-оценочного.

Во время поискового этапа констатирующего эксперимента собирается и анализируется информация из практики работы школы. Основная цель для первого этапа – представление собранной информации для последующей обработки в теоретическом познании. В качестве основных методов для сбора теоретической информации поисково-констатирующего этапа используют: наблюдение за деятельностью учителей и обучающихся, тестирования, опросы, срезы знаний, самостоятельные работы, проведение опытных уроков исследователем эксперимента.

Формирующий этап характеризуется проведением исследования кейс-метода в качестве средства для формирования профессионального самоопределения к инженерной деятельности в обучающихся средней школы в процессе обучения математике. Во время данного этапа конкретизируются соответствующие цели и содержание учебной деятельности; выделяются математические основы изучаемых тем; определяется структура учебной деятельности с точки зрения логико-психологического и педагогического аспекта; выполняется поиск и нахождение методических средств и способов осуществления данной методики в процессе обучения математике.

Контрольно-оценочный этап направлен на сопоставление прогнозируемых результатов с результатами, представленными во введении, иными словами, на оценку результатов эксперимента.

Целью констатирующего эксперимента является выявление изменений, произошедших в экспериментальной группе по сформированности профессионального самоопределения к инженерной деятельности, по сравнению с контрольной.

Рассмотрим задачи, методы и планируемые результаты на констатирующем этапе эксперимента(табл.)

Таблица 5

Задачи, методы, способы и планируемые результаты эксперимента

Задачи этапа, содержание исследования	Используемые методы	Способы проверки эффективности методов исследования	Планируемые результаты эксперимента
1 этап. Констатирующий.			
Обнаружение предпосылок для формирования профессионального самоопределения к деятельности инженера в процессе обучения математике	Анализ содержания учебных материалов и тематического планирования для выявления необходимого материала, наблюдение и изучение опыта учителей по формированию профессионального самоопределения	Статистические методы обработки результатов	Проведение анализа работ обучающихся для обнаружения уровня сформированности профессионального самоопределения к деятельности инженера

Констатирующий этап эксперимента проводился в МАОУ Лицей № 130 г. Екатеринбурга в 11-х классах.

Во время проведения констатирующего этапа эксперимента планируется решение следующего ряда задач:

1. Сбор и анализ информации, полученной во время посещения уроков, с целью нахождения правил и закономерностей обучения учащихся в 11-х классах, то есть получения общей картины.
2. Изучить при помощи опроса педагогический опыт по формированию профессионального самоопределения к инженерной деятельности.
3. Построить модель формирования профессионального самоопределения.
4. Проверить, сформировано ли профессиональное самоопределение к инженерной деятельности у обучающихся.

Во время констатирующего этапа эксперимента был проведен анализ уроков математики для выявления общей картины обучения в 11-х классах, выполнен опрос и анализ работы преподавателей. Результаты опроса преподавателей по организации работы, направленной на формирование профессионального самоопределения к инженерной деятельности в процессе обучения математике, помогли сделать вывод о том, что опрашиваемые затруднились ответить на данный вопрос и не в полной мере владеют методиками организации данного вида работы.

Констатирующий этап эксперимента позволил определить задачи поискового этапа: выявление уровня сформированности профессионального самоопределения к деятельности инженера, нахождение методов, форм и средств для его повышения.

Во время поискового этапа на основании анализа психолого-педагогической литературы и методологической литературы была разработана модель профессионального самоопределения и выбрано основное средство его формирования – кейс-метод.

В исследовании было выдвинуто предположение о том, что кейс-метод является эффективным средством, которое способствует развитию у обучающихся личностных характеристик, присущих специалистам инженерного профиля, при этом обеспечивает имитацию профессиональной деятельности, что способствует самоопределению к данной профессии. Важным условием является планирование включения кейса в программу изучения математики, поскольку не ко всем темам можно подобрать такие задания.

Для проведения констатирующего эксперимента выбирались две группы обучающихся: экспериментальная и контрольная.

Диагностика сформированности самоопределения к профессии инженера у обучающихся осуществлялась на трех уровнях: репродуктивный, практический, исследовательский. На каждый уровень самоопределения были выставлены показатели: низкий, средний и высокий. На основании этих показателей проводилась оценка результатов эксперимента. Приведем пример практического кейса.

На производстве был задан план увеличения производства деталей на ближайшие 5 лет. Необходимо было закупить станки для решения поставленной задачи. Группе аналитиков необходимо выяснить, как влияет количество станков на число производимых деталей за один рабочий день. Закупка станков предприятием может варьироваться от 1 до 20 экземпляров. Было установлено, что взаимосвязь произведенных деталей от количества станков выражается следующей формулой $y(x) = -x^2 + 24x + 8$.

Выводы, предложенные аналитиками:

1. Наибольшее количество деталей, изготовленных за один день, будет составлять 152 шт., если число станков будет равно 20 единицам.
2. Наименьшее число деталей будет произведено при введении в эксплуатацию 1 станка.
3. По мере введения станков в процесс производства количество деталей будет увеличиваться от 31 до 152 шт.

Задание:

Рассмотреть результаты работы аналитиков, подтвердить или опровергнуть утверждения, предложить собственные аналитические выводы.

Решение кейса:

График функции $y(x) = -x^2 + 24x + 8$

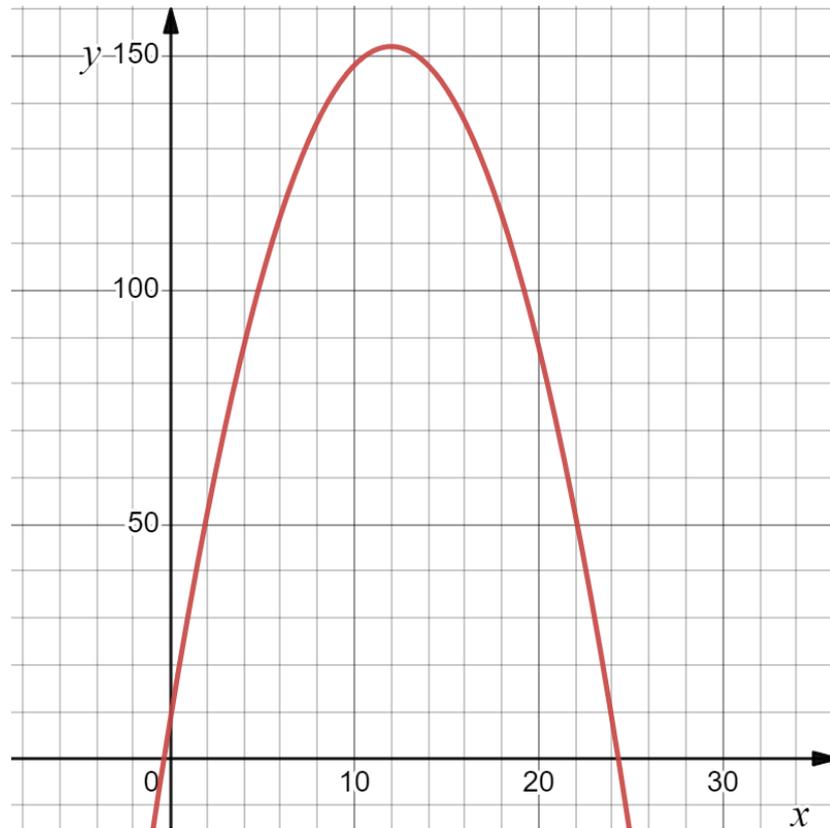


Рис. 5. График функции $y(x) = -x^2 + 24x + 8$

$$y'(x) = (-x^2 + 24x + 8)' = -2x + 24$$

$$y'(x) = 0$$

$$-2x + 24 = 0$$

$$2x = 24$$

$$x = 12$$

Ответы:

1. Наибольшее количество деталей, изготовленных за один день, будет составлять 152 шт., если число станков будет равно 12 единицам.

2. Наименьшее число деталей в количестве 31 шт. будет произведено при введении в эксплуатацию 1 станка.

3. По мере введения станков в процесс производства количество деталей будет увеличиваться от 31 до 152 шт., но после введения 12 станка количество производимых деталей будет уменьшаться.

Для репродуктивного уровня сформированности самоопределения к деятельности инженера обучающемуся свойственно понимание и воспроизведение профессиональных обязанностей и требований, присущих данной профессии.

При выполнении кейс-заданий происходит распределение ролей между участниками. При этом обучающийся изучает информацию и выполняет действия, которые характерны для деятельности инженера. Происходит имитация профессиональной деятельности, где у каждого специалиста стоит конкретная задача к выполнению. Все вышеперечисленное характеризует практический уровень формирования самоопределения к деятельности инженера.

Достижение исследовательского уровня профессионального самоопределения обучающимися реализуется через умение обрабатывать информацию и переводить на математический язык. При этом в процессе математического моделирования решаются важные задачи, способствующие поиску новых решений или изобретений.

В 11х классах была проведена первичная и вторичная диагностика уровня сформированности профессионального самоопределения, которая представлена в таблицах 6,7,8.

Таблица 6

Диагностика уровня сформированности профессионального
самоопределения (репродуктивный)

	Количество участников (1 диагностика)	Первичный результат (%)	Количество участников (2 диагностика)	Вторичный результат (%)
Низкий	9	36	5	20
Средний	7	28	9	36
Высокий	9	36	11	44

Таблица 7

Диагностика уровня сформированности профессионального самоопределения (практический)

	Количество участников (1 диагностика)	Первичный результат (%)	Количество участников (2 диагностика)	Вторичный результат (%)
Низкий	12	52	9	36
Средний	9	32	11	44
Высокий	4	16	5	20

Таблица 8

Диагностика уровня сформированности профессионального самоопределения (исследовательский)

	Количество участников (1 диагностика)	Первичный результат (%)	Количество участников (2 диагностика)	Вторичный результат (%)
Низкий	12	48	10	40
Средний	9	36	9	36
Высокий	4	16	6	24

При этом для каждого уровня сформированности использовался показатель: низкий, средний и высокий. На их основе обрабатывались результаты, в процессе которых были выдвинуты гипотезы:

H_0 : показатель сформированности самоопределения к профессии инженера у обучающихся в контрольной и экспериментальной группы одинаковые.

H_1 : показатель сформированности к профессии инженера у обучающихся в экспериментальной группе достоверно отличается от контрольной группы.

Для сопоставления результатов экспериментальных и контрольных классов, то есть двух статистически независимых выборок, использовался стандартный статистический метод Пирсона χ^2 . Количество уровней профессионального самоопределения равно трем. Из этого следует, что число степеней свободы равно $\nu=3-1=2$. Критические значения χ^2 составляют для уровня значимости $p \leq 0,05$ $\chi^2_{кр.} = 5,996$.

Вычисление значения $\chi^2_{эксп.}$ осуществлялось по стандартной схеме. В соответствии с особенностями метода, если $\chi^2_{эксп.} < \chi^2_{кр.}$ для $p \leq 0,05$, применяется нулевая гипотеза; если $\chi^2_{эксп.} \geq \chi^2_{кр.}$ для $p \leq 0,05$, принимается экспериментальная гипотеза; если $\chi^2_{эксп.} \geq \chi^2_{кр.}$ для $p \leq 0,01$ экспериментальная гипотеза считается, безусловно, достоверной.

Статистическая обработка представлена в таблицах ниже (табл.9,10,11)

Таблица 9

Обработка результатов с помощью статистических методов
(репродуктивный)

Показатель	Количество обучающихся		$n_k+n_э$	Частоты		$\frac{(f_k - f_э)^2}{n_k + n_э}$
	n_k	$n_э$		f_k	$f_э$	
низкий	9	5	14	0,36	0,2	0,001829
средний	7	9	16	0,28	0,36	0,0004
высокий	9	11	20	0,36	0,44	0,00032
Сумма	25	25	50	1	1	0,002549

V=2	$\chi^2_{кр.} = 5,996$, для $p \leq 0,05$
	$\chi^2_{эсп.} = 1,59285714$, принимается H_0

Таблица 10

Обработка результатов с помощью статистических методов
(практический)

Показатель	Количество обучающихся		$n_k+n_э$	Частоты		$\frac{(f_k - f_э)^2}{n_k + n_э}$
	n_k	$n_э$		f_k	$f_э$	
низкий	13	9	22	0,52	0,36	0,001164
средний	8	11	19	0,32	0,44	0,000758
высокий	4	5	9	0,16	0,2	0,000178
Сумма	25	25	50	1	1	0,002099
V=2	$\chi^2_{кр.} = 5,996$, для $p \leq 0,05$					
	$\chi^2_{эсп.} = 1,312068$, принимается H_0					

Таблица 11

Обработка результатов с помощью статистических методов
(исследовательский)

Показатель	Количество обучающихся		$n_k+n_э$	Частоты		$\frac{(f_k - f_э)^2}{n_k + n_э}$
	n_k	$n_э$		f_k	$f_э$	
низкий	12	10	22	0,48	0,4	0,000291
средний	9	9	18	0,36	0,36	0
высокий	4	6	10	0,16	0,24	0,00064
Сумма	25	25	50	1	1	0,000931
V=2	$\chi^2_{кр.} = 5,996$, для $p \leq 0,05$					
	$\chi^2_{эсп.} = 0,581818$, принимается H_0					

В процессе проведения данной работы было зафиксировано, что $\chi^2_{\text{эсп.}} < \chi^2_{\text{кр.}}$ для $p \leq 0,05$, что доказывает достоверность нулевой гипотезы. Данные результаты представляют нам информацию о том, что на начало эксперимента у контрольной и экспериментальной группы показатель уровня сформированности самоопределения не отличается. При этом мы предполагаем, что для формирования профессионального самоопределения к деятельности инженера выполнение кейс-заданий, составленных с учетом специфики изучаемой темы, в процессе обучения математике, будет способствовать формированию профессионального самоопределения или повышению уровня его сформированности в перспективе.

Выводы по второй главе

1. На основании анализа и обобщения, проведенного в ходе изучения методической литературы, были выделены следующие принципы отбора задачного материала для формирования профессионального самоопределения к деятельности инженера:

а) Принцип взаимосвязи теории и практики. Задания кейс-метода обязательно должны выступать как средство связи теоретического и практического материала.

б) Принцип соответствия видам инженерной деятельности. Задачным материалом должен быть составлен в соответствии с теми видами инженерной деятельности, на которые он ориентирован.

в) Принцип избыточности или недостаточности данных. В задачном материале может присутствовать недостающий или избыточный материал. В заданиях такого типа хорошо отслеживается умение ученика работать с текстом, поскольку работа с такого типа заданиями свидетельствует о высоком уровне подготовки ученика.

г) Принцип формирования исследовательских умений. Применение подобных заданий формирует у обучающихся самостоятельность при определении проблемы, выдвижения гипотезы и формулировании доказательства.

2. На основе созданной ранее модели, разработана методика профессионального самоопределения к инженерной деятельности у обучающихся средней школы в процессе обучения математике. Проиллюстрировано применение методики на примере практического кейса. Данная методика может способствовать повышению уровня сформированности профессионального самоопределения к инженерной деятельности.

Заключение

1. На основании анализа психолого-педагогической и методической литературы по теме исследования были выделены компоненты профессионального самоопределения, формирование которых происходит в процессе имитационной игры.

2. Формирование профессионального самоопределения к инженерной деятельности необходимо осуществлять на уроках математики с помощью имитационной игры с использованием кейс-метода, задания которого наполняются в соответствии с видами инженерной деятельности.

3. Создана модель формирования профессионального самоопределения к инженерной деятельности обучающихся средней школы в процессе обучения математике с использованием кейс-заданий. В модели выделены следующие элементы: компоненты профессионального самоопределения (когнитивный, ценностно-мотивационный, деятельностно-технологический, коммуникативный, эмоционально-волевой, рефлексивный), уровни формирования профессионального самоопределения (репродуктивный, практический, исследовательский), а также этапы, соответствующие каждому уровню. На основании созданной модели разработана методика формирования профессионального самоопределения к инженерной деятельности. Применение данной методики способствует повышению профессионального самоопределения к деятельности инженера.

4. Результаты констатирующего этапа эксперимента предположительно подтверждают эффективность разработанной и основанной на теории методики формирования профессионального самоопределения к инженерной деятельности в процессе обучения математике.

Библиографический список

1. Постановление Правительства Свердловской области от 24.10.2013 N 1293-ПП (ред. от 09.03.2023) "Об утверждении государственной программы Свердловской области "Развитие промышленности и науки на территории Свердловской области до 2027 года"

<https://mpr.midural.ru/UPLOAD/2023/03/GP.pdf>

2. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

3. Пряжников Н.С. Профессиональное самоопределение: теория и практика. М. : Академия, 2007. 500 с.

4. Касьянова Т.И., Мальцев А.В., Шкурин Д.В. Сопровождение профессионального самоопределения школьника: взгляд учителя и родителей // Известия Уральского федерального университета. Сер. 3. Общественные науки. 2019. Т. 14, № 1 (185). С. 54–64.

5. Ожегов, С.И., Шведова, Н.Ю. Толковый словарь русского языка – М., 2010.

6. Психология: словарь / сост. Л.А. Карпенко ; под общ. ред. А.В. Петровского, М.Г. Ярошевского. – 2 изд., испр. и доп. – М. : Политиздат, 1990.

7. Психологический словарь / Под ред. В.В. Давыдова, А.В. Запорожца, Б.Ф. Ломова и др.; Науч.-исслед. ин-т общей и педагогической психологии Акад. пед. наук СССР. – М.: Педагогика, 1983.

8. Педагогика: словарь системы основных понятий [Текст] / А. М. Новиков ; Российская акад. образования, Ин-т теории и истории педагогики. - Изд. 2-е, стер. - Москва : Эгвес, 2013. - 267 с.

9. Абульханова-Славская К. А. Стратегия жизни. М., 1991.

10. Сафин В.Ф. Психология самоопределения личности: учебное пособие для пединститутов. – Свердловск: Свердловский пединститут, 1986. – 142 с.

11. Божович Л.И. Проблемы формирования личности. – М., 1997. – С. 94-98
12. Селевко Г.К., Соловьева О. Ю. Технология самоопределения школьников (теория и практика). – М.: Изд. ООО «ИМЦ Арсенал образования», 2007. – 288 с. – Монография.
13. Яруллина Л.Р. Профессиональное и личностное самоопределение как поиск смысла в выбираемой профессии (рус.) // Вестник ТИСБИ. — 2004. — № 2. — С. 20—31.
14. Светлана Витальевна Калинина. Соотношение профессионального и личностного самоопределения в подростковом и юношеском возрасте. — 1998.
15. Бим-Бад Б.М. Педагогический энциклопедический словарь. — М., 2002.С. 224-225
16. Дидковская Я.В. Социокультурный анализ профессионального самоопределения и карьеры молодежи. Екатеринбург, 2011.
17. Пряжников Н.С., Румянцева Л.С. Самоопределение и профессиональная ориентация учащихся: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования. М., 2013.
18. Психология развития и возрастная психология: учебник и практикум для вузов / Л.А. Головей [и др.]; под общей редакцией Л.А. Головей. – 2-е изд., испр. – Москва: Издательство Юрайт, 2022. – 413 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07004-0. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт[сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/488919>
19. Амирова Л. А. Профессиональное самоопределение молодежи : учеб. пособие. Уфа, 2002.
20. Рубинштейн, С.Л. Основы общей психологии. - СПб.: Питер, 2019 - 713с.
21. Буюкас Т.М. Проблема и психотехника самоопределения личности // Вопросы психологии. 2002. № 2. С. 28-40.

22. Бодров В.А. Психология профессиональной пригодности: Учеб. пособие для вузов. - М.: ПЕР СЭ, 2001 – 511 с.
23. Гинзбург М.Р. Личностное самоопределение как психологическая проблема // Вопросы психологии. 1988. № 2. С. 19-26.
24. Климов Е.А. Психология профессионального самоопределения: учебник. 4-е изд., М.: Академия, 2010. – 304 с.
25. Чистякова С. Н., Журкина А. Я. Профессиональное самоопределение и профессиональная карьера молодёжи. – М. : Ин-т профессионального самоопределения молодежи РАО, 1993. – 212 с.
26. Ретивых М.В., Формирование у старшеклассников готовности к профессиональному самоопределению. - Брянск: БГПИ, 1994. - 125 с.
27. Пряжников Н.С. Теория и практика профессионального самоопределения. Учебное пособие. – М.: МГППИ, 1999. – 97 с.
28. Столяренко Л. Д. Психология и педагогика высшей школы. – Ростов на/Д.: Изд. Феникс, 2014. - 620 с.
29. Психологическое сопровождение выбора профессии/ под ред. Л.М. Митиной. М.: МПСИ, Флинта, 1998. 184 с.
30. Общая и профессиональная педагогика: учеб. пособие для студ., обучающихся по специальности «Профессиональное обучение»: в 2-х книгах / Под ред. В.Д. Симоненко, М.В. Ретивых. – Брянск: Изд-во Брянского государственного университета, 2003. - Кн.1. - 174 с.
31. Грудина В.В. Формирование профессионального самоопределения обучающихся в проектной деятельности по физике в 79 общеобразовательной школе : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.02 / Грудина Виктория Витальевна; [Место защиты: Моск. пед. гос. ун-т]. - Москва, 2014. - 205 с

32. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. М.,1991.
33. Коноплянский Д.А. Формирование профессионального самоопределения старших школьников в условиях личностноориентированного образования : дис. ... кандидата педагогических наук : 13.00.01. - Кемерово, 2003. - 293 с
34. Григорянц С.В. Формирование профессионального самоопределения подростков в процессе технического творчества : диссертация ... кандидата педагогических наук : 13.00.01. - Ставрополь, 2005. - 147 с
35. Современные методы профориентации и самоопределения обучающихся: учебно-метод. пособие / автор-сост. О.П. Черных; под ред. О.П. Черных. - Магнитогорск: Изд-во ГБУДО «Дом учащейся молодежи «Магнит»;Изд-во Студии рекламы «KOLOSOK», 2021. – 64 с.
36. Терешин Н. А. Прикладная направленность школьного курса математики: кн. для учителя. М.: Просвещение, 1990. 96 с.
37. Гуревич А.М. Ролевые игры и кейсы в бизнес-тренингах. –СПб.: Речь, 2006. – 144 с.
38. Толковый словарь русского языка / Под ред. Д.Н. Ушакова. — М.: Гос. ин-т "Сов. энцикл."; ОГИЗ; Гос. изд-во иностр. и нац. слов., 1935-1940. (4 т.)
39. Хафизова Н.Ю. проектная деятельность как атрибут развития проектного мышления обучающихся и способности к профессиональному самоопределению // Педагогика и психология: проблемы развития мышления: Материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием; под общ. ред. Т.Н. Ищенко. —2018.— С. 128–131.
40. Ракилов, А.И. Философия компьютерной революции / А.И. Ракилов. – М.: Политиздат, 1991. – 287 с

41. Суходольский Г.В. Инженерно-психологический анализ и синтез профессиональной деятельности: дис....д-ра пед. наук / Г.В.Суходольский. – Л., 1982. – 407 с.
42. Хафизова Н.Ю. проектная деятельность как атрибут развития проектного мышления обучающихся и способности к профессиональному самоопределению // Педагогика и психология: проблемы развития мышления: Материалы III Всероссийской научно-практической конференции с международным участием; под общ. ред. Т.Н. Ищенко. —2018.— С. 128–131.
43. Пуанкаре А. О науке / А. Пуанкаре – М.: Наука,1990.
44. Липатникова, И. Г. Фундаментальность содержания математического образования как основа для формирования инженерного мышления учащихся / И. Г. Липатникова // Формирование инженерного мышления в процессе обучения : Материалы международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 07–08 апреля 2015 года / Т.Н. Шамало (отв. ред.). – Екатеринбург: Уральский государственный педагогический университет, 2015. – С. 102-105.
45. Деловые игры, имитационные упражнения, кейсы: учебник / И.С. Клименко. –М.: «КДУ», «Добросвет», 2019. – 128 с.
46. Матузенко, Е. В. Имитационные игры и кейс-метод: сходства и различие / Е. В. Матузенко, Д. В. Кадацкая // Наука и образование: новое время. – 2016. – № 2(13). – С. 146-150.
47. Имитационные методы обучения: учеб. пособие / Новосиб. гос. аграр.ун-т. Инженер. ин-т; сост. В.Я. Вульферт. – Новосибирск, 2023. – 89 с.
48. Педагогические технологии. В 3 ч. Часть 1. Образовательные технологии : учебник и практикум для академического бакалавриата / под общ. ред.Л. В. Байбородовой, А. П. Чернявской. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 258 с. — (Серия : Образовательный процесс).
49. Сурмин Ю.П. Что такое кейс-метод? Взгляд теоретика и практика. – М., 1997.

50. Гринева, Т. В. Повышение качества понимания учащимися учебного материала школьного курса алгебры и начал анализа : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук [Текст] / Т. В. Гринева. – Изд-во Уральского государственного педагогического университета., 2010. – 23 с.
51. Груденов Я.И. Совершенствование методики работы учителя математики. М.: Просвещение, 1990
52. Фридман, Л. М. Как научиться решать задачи : кн. для учащихся 9-11 кл. / Л. М. Фридман ; Л. М. Фридман. – Москва : Просвещение, 2005. – (Шаг за шагом к пятерке).
53. Аввакумова, И. А. Развитие мыслительных операций обучаемых посредством использования кейс-заданий в курсе математики / И. А. Аввакумова, Н. В. Дударева. – Текст : непосредственный // Педагогическое образование в России. – 2018. – № 8. – С. 6–11.
54. Блинова, Т. Л. Формирование мотивации к учебно-познавательной деятельности на основе использования кейс-метода при обучении математике / Т. Л. Блинова, Г. Г. Арасланов. – Текст : непосредственный // World science: Problems and innovations. – Пенза : Наука и Просвещение, 2017. – С. 318–323.
55. Практико-ориентированные задачи: структура, уровни сложности и алгоритм составления. – Текст : электронный // Открытый урок : [сайт]. – URL: <https://urok.1sept.ru/articles/642510> (дата обращения: 10.09.2023).
56. Аввакумова, И. А. Использование кейс-метода для реализации практико-ориентированного подхода при обучении математике / И. А. Аввакумова, Е. А. Куклин // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий : Межвузовский сборник научных работ / Научный редактор Л.В. Сардак. – Екатеринбург : Уральский государственный педагогический университет, 2022. – С. 95-99..
57. Блинова Т. Л. Имитационные дидактические игры как средство развития познавательного интереса учащихся в процессе

обучения математике в общеобразовательной школе : Дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 : Екатеринбург, 2003 180 с.

58. Кавтарадзе Д. Н. Обучение и игра. Введение в активные методы обучения. М.: Флинта, 1998. - 192 с.

59. Платов В. Я. Деловые игры: разработка, организация, проведение: Учебник. М.: ИПО Профиздат, 1991. - 192 с.

60. Кларин М. В. Инновации в мировой педагогике: обучение на основе исследования, игры и дискуссии. Рига: Эксперимент, 1995. – 176 с.