

ФОРМИРОВАНИЕ ЭВРИСТИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ У СТУДЕНТОВ МАТЕМАТИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ ОБУЧЕНИЯ В ВУЗЕ

С.А.Осипенко

**Троицкий филиал Челябинского государственного университета
г. Троицк**

Рассматривается проблема формирования эвристической компетенции у студентов математических специальностей. Уточнены понятия «эвристическая компетенция», «эвристическая компетенция для математиков», «творческая самостоятельность», «рефлексия», «метод проектов». Выделена структура эвристической компетенции и обоснован комплекс педагогических условий.

Ключевые слова: эвристическая деятельность, компетенция, задача, проект.

Современное информационное общество, характеризующееся нестабильностью в политической и социально-экономической сферах, угрозой экологических и техногенных катастроф, обуславливает потребность поиска новых путей и средств подготовки специалиста, способного продуцировать новые идеи, отличающегося развитым творческим мышлением. Но хорошо развитое творческое мышление еще не гарантирует успешность в какой-либо деятельности (в том числе творческой), и поэтому мы считаем целесообразным рассмотреть такой конструкт, как эвристическая компетенция.

Сложность и многогранность понятия «эвристическая компетенция» предопределяет неоднозначность его трактовки в различных научных концепциях. Поэтому нам кажется важным уточнить круг его понятий применительно к области нашего исследования.

Анализ философской, психологической, педагогической литературы (Р. Декарт, Г. Лейбниц, А. Пуанкаре, А. Эйнштейн, В.Ф. Асмус, А.А. Налчаджян, И.М. Розет, Л.Л. Гурова, А.М. Коршунов, А.С. Майданов, С.С. Гольденрихт, В.Н. Пушкин) показал, что практически многие авторы отождествляют эвристическую деятельность с другими видами деятельности. Более соответствует направлению нашего исследования отождествление эвристической деятельности с поисковой деятельностью, поэтому под *эвристической деятельностью* мы будем понимать осознаваемую, структурированную мыслительную деятельность, направ-

ленную на развитие продуктивной активности у человека на основе избирательного поиска при решении нестандартных задач.

Навыки эвристического мышления необходимы любому специалисту, связанному с умственным трудом, в том числе и специалисту в области математики. О важности творческого мышления и интуиции в математике говорили многие ученые (А. Бинз, Э. Трондайк и Г. Ревеш, Д. Мордухай-Болтовский, А. Пуанкаре, Ж. Адамар). Однако результаты проведенного нами исследования показывают, что большинство студентов математического факультета не умеют самостоятельно ставить и решать плохо формализованные задачи. Поэтому они зачастую оказываются беспомощными перед возникающими проблемами, теряются в нестандартных ситуациях.

Причина такого положения в том, что большинство учебных дисциплин вузовского курса базируются на рассмотрении хорошо известных и отработанных на сегодняшний день приемов действия, а решение учебных задач обычно превращается в рутинную работу, не требующую глубоких творческих размышлений. Формирование эвристической компетентности может стать попыткой сделать творческую деятельность будущего специалиста управляемой.

Анализируя специфику деятельности математиков, мы уточнили понятия «эвристическая компетентность» и «эвристическая компетенция», применительно к теме исследования.

Под эвристической компетентностью мы понимаем содержательное обобщение теоретических и эмпирических знаний в области осознаваемой, структурированной творческой деятельности по созданию новых математических моделей и выявлению математических закономерностей, представленное в форме понятий, принципов, смыслообразующих положений.

Эвристическую компетенцию мы трактуем как способность реализовывать на практике свою эвристическую компетентность.

Опираясь на работы Э.Ф. Зеера [15, 16 и др.] мы выделяем следующие компоненты эвристической компетенции.

Мотивационный компонент, который характеризует целенаправленный и сознательный характер действий, увлеченность эвристической деятельностью в области решения математических задач. В состав данного компонента входят: мотивация творческой деятельности, стремление к самосовершенствованию и самореализации в математической деятельности, потребность в достижении цели.

Когнитивный компонент представляет собой совокупность знаний, необходимых студенту в процессе выполнения творческих заданий по созданию новых математических моделей и выявлению математических закономерностей. Данный компонент содержит: знание теоретических основ эвристической деятельности, развитое творческое и логическое мышление.

Личностный компонент отражает эмоционально-волевую сферу. Составляющими личностного компонента являются гибкость мышления, рефлексия и волевые качества (настойчивость и самообладание).

Деятельностный компонент характеризует интеграцию знаний и умений, мотивационную и личностную составляющие, необходимые для успешной эвристической деятельности в области математики. Этот компонент определяется владением приемами действий в нестандартных математических ситуациях, эвристическими методами решения нестандартных математических задач, навыками самоорганизации (планирование эвристической деятельности при решении математических задач, умение доводить дело до конца).

Теоретико-методологический анализ проблемы формирования эвристической компетентности у студентов математических специальностей позволил нам выявить и реализо-

вать комплекс педагогических условий, под которыми мы понимаем необходимую и достаточную совокупность мер учебного процесса, соблюдение которых обеспечивает достижение студентами более высокого уровня развития эвристической компетенции.

Формирование эвристической компетенции – сложный процесс и невозможно рассматривать его с точки зрения одного подхода, существующего в педагогической теории и на практике. Анализ литературы в исследуемой области позволил предположить, что данный процесс возможен при сочетании таких подходов, как антропоцентрический, синергетический и деятельностьный.

Антропоцентрический подход ставит в центр внимания вопрос о современных целях и средствах развития человеческих способностей (компетентности). Использование данного подхода в нашем исследовании позволит организовать процесс формирования эвристической компетентности с опорой на саморазвитие, самообразование и активизацию внутренней активности студентов.

Синергетический подход дает нам возможность рассматривать студента как саморазвивающуюся, динамическую систему, не находящуюся в равновесии, но имеющую устойчивость за счет самоорганизации потенциальных состояний в определенные структуры и обладающую большими собственными возможностями для самоорганизации посредством открытого взаимодействия с окружающей средой, а процесс формирования эвристической компетенции можно рассматривать как целостную, вероятностную, открытую систему.

Деятельностный подход позволит организовать процесс формирования эвристической компетенции с ориентацией на активизацию мотивационно-потребностной (желание, интересы, ценности), процессуальной (логические методы, эвристические методы, методы самоконтроля, методы самоорганизации) и содержательной (проблемы, задачи, проблемные ситуации) стороны деятельности. Именно опора на этот подход позволит сформировать рассматриваемую компетенцию (а не компетентность) в связи с тем утверждением, что данный конструкт и есть реализация на практике теоретических знаний. Как показывает анализ педагогической литературы, многие авторы придерживаются мнения, что при формировании различных видов компетенций необходимо в первую очередь обра-

тить внимание на построение учебного материала [11, 12 и др.]. Однако в выборе принципов у них не наблюдается единого мнения.

Несмотря на то, что авторы [13, 14 и др.] выдвигают и обосновывают различные принципы, многие из них подчеркивают необходимость опоры на целостность, открытость, вероятностность и профессиональную направленность при определении содержания учебного материала.

Принцип целостности, гласящий, что во многих случаях целое есть нечто качественно отличное от простой суммы своих частей, предусматривает необходимость рассмотрения организации формирования системы компонентов эвристической компетенции как единого целого, состоящего из взаимодействующих элементов. Все компоненты должны рассматриваться во взаимосвязи, единстве и взаимодействии всех их функциональных сторон и указанная целостность должна обеспечиваться путем соответствующих методов, средств обучения.

Реализация принципа открытости обеспечивает динамичное развитие системы компонентов эвристической компетенции за счёт включения новых элементов учебного материала, заимствованного из других предметов, и предполагает опору на собственный жизненный опыт.

Вся жизнь пронизана духом творческой непредсказуемости, и потому образование, в котором присутствует принцип творческой неопределенности (принцип вероятностности), строится как цепь не запланированных заранее образовательных событий, совершающихся здесь и теперь. Таким образом, студенты, погруженные в вероятностное образование, способны полноценно жить и трудиться в современном нестабильном вероятностном мире.

Принцип профессиональной направленности предполагает осуществление взаимосвязи содержания общеобразовательных предметов с содержанием специально введенных дисциплин. Применительно к нашему исследованию, речь идёт о введении в содержание гуманитарных курсов профессионально значимого материала и профессионально значимых умений на основе анализа содержания специальных дисциплин, что поможет, применительно в профессиональной направленности, формировать эвристическую компетенцию с учетом деятельности математиков.

Успешная реализация выдвигаемых принципов (целостности, открытости, вероятностности и профессиональной направленности) возможна при поэтапном формировании рассматриваемой компетенции в исследовании и правильно подобранном содержании учебного материала, от которого зависит получение студентами качественного образования.

Таким образом, *формирование эвристической компетенции должно осуществляться поэтапно (когнитивный, алгоритмический, поисково-творческий) в рамках курса «Эвристика», содержание которого построено на принципах: целостности, открытости, вероятностности и профессиональной направленности.* Данное положение было принято как первое педагогическое условие.

Навык эвристического мышления, способствующий эвристическому поиску нового, отражается в таком качестве личности, как творческая самостоятельность. Анализ работ [7, 8 и др.] позволил определить творческую самостоятельность как способность личности самостоятельно находить решения в нестандартных ситуациях.

По мнению ряда авторов [9, 10 и др.], формированию творческой самостоятельности способствует развитие рефлексии, под которой мы понимаем способность индивида осуществлять анализ собственной эвристической деятельности, лежащий в основе управления своим творчеством.

Рефлексия – развиваемая способность, и наиболее эффективно это развитие, по мнению многих авторов, происходит при использовании задачного подхода. Анализ работ [4, 6 и др.] привел к выводу, что в большинстве случаев исследователи классифицируют задачи по следующим основаниям:

- структурно-компонентный состав заданий;
- деятельность обучающегося;
- деятельность педагога;
- содержание и структура изучаемого материала.

В связи с тем, что в качестве основного конструкта была выбрана компетенция, которая предполагает ориентацию на деятельностный компонент, наиболее приемлемой для нашего исследования является классификация, ориентирующаяся на деятельность обучающегося. Поэтому в работе рассматриваемые задачи мы разделяем по основаниям:

- характер деятельности (репродуктив-

ные, поисковые, творческие);

- степень сложности деятельности (прямое применение средств, координация заученных действий, поиск новых действий);
- степень самостоятельности (высокая, средняя, низкая).

Таким образом, формирование эвристической компетенции у студентов математических специальностей будет эффективным, если будет разработан комплекс задач, направленный на развитие творческой самостоятельности студентов путем стимулирования их рефлексии. Это положение было принято как второе педагогическое условие.

Анализ содержания и структуры эвристической компетенции позволяет утверждать, что для её формирования необходимо создание условий для поиска и исследований проблемных, жизненных ситуациях. Этому может способствовать, по мнению ряда авторов [1, 5 и др.] использование метода проектов, который понимается нами как педагогическая технология, с помощью которой обучаемые реализуют творческий замысел для создания математических моделей, реальных объектов.

Проект может быть различным по содержанию, по результативности и т.д. Анализ педагогических публикаций [2, 3 и др.], а также результаты собственных исследований показывают, что для эффективного формирования эвристической компетенции целесообразно использовать сочетание творческих и практико-ориентированных проектов, выполняемых между группами участников и краткосрочных по длительности.

Высокий уровень формирования эвристической компетенции предполагает и высокий уровень интеграции всех её компонентов (когнитивного, мотивационного, личностного, деятельностного), поэтому перечисленное сочетание проектов будет способствовать данному процессу.

Исходя из вышеизложенного, мы пришли к выводу, что интеграцию компонентов эвристической компетенции (мотивационного, когнитивного, личностного, деятельностного) целесообразно осуществлять в ходе выполнения творческих и практико-ориентированных проектов. Данное обобщение является третьим педагогическим условием нашего исследования.

Эксперимент по проверке эффективности педагогических условий проходил в Троиц-

ком филиале Челябинского государственного университета с 2001 по 2007 годы.

Анализ данных, полученных в ходе эксперимента показал, что по всем четырем критериям (мотивационный, когнитивный, личностный, деятельностный) наблюдались значимо большие положительные изменения в экспериментальных группах (18 – 32 %) по сравнению с контрольной (7 – 11 %). Значимость полученных результатов была подтверждена в ходе их статистической обработки по критерию Стьюдента.

Проведенная экспериментальная работа подтвердила достаточность выдвинутых педагогических условий и существенное повышение их эффективности при комплексном использовании.

Литература

1. Бурдин, А.О. О классификации задач / А.О. Бурдин // Совершенствование содержания и методов обучения естественно-математическим дисциплинам в средней школе. – М., 1981. – С. 3–7.
2. Зеер, Э.Ф. Психология профессий / Э.Ф. Зеер. – М.: Академический проспект; Фонд «Мир», 2005. – 336 с.
3. Зеер, Э.Ф. Психология профессионального образования / Э.Ф. Зеер. – Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 2000. – 397 с.
4. Колетвинова, Н.Д. Дидактическая система развития профессиональной коммуникативной компетенции студентов неязыковых факультетов педагогических вузов: Автореф. дис. ...канд. пед. наук / Н.Д. Колетвинова. – Казань, 2007. – 26 с.
5. Малюткина, Н.С. Педагогические условия формирования социальной компетенции у будущих юристов в процессе профессиональной подготовки: Автореф. дис. ...канд. пед. наук / Н.С. Малюткина. – Йошкар-Ола, 2007. – 19 с.
6. Метаева, В.А. Методологические и методические основы рефлексии: учебное пособие / В.А. Метаева. – Екатеринбург: Рос. гос. проф.-пед. ун-т, 2006. – 99 с.
7. Пидкасистый, П.И. Педагогика: учебное пособие для студентов педагогических вузов и педагогических колледжей / Под ред. П.И. Пидкасистого. – М., 1995. – 637 с.
8. Пицулин, В.Г. Университет в провинции: теория и практика организации университетского образования в условиях фи-

- лиала / В.Г. Пишулин. – Челябинск: Фрегат, 2002. – 274 с.
9. Полат, Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Е.С. Полат. – М.: ИЦ «Академия», 2001. – 272 с.
10. Сластенин, В.А. Педагогика: инновационная деятельность / В.А. Сластенин. – М.: Магистр, 1997. – 224 с.
11. Соколов, В.Н. Педагогическая эвристика: Введение в теорию и методику эвристической деятельности: учебное пособие для высших учебных заведений / В.Н. Соколов. – М.: Аспект Пресс, 1995. – 255 с.
12. Турбовский, Я.С. Взаимоотношение педагогической науки и практики как методологическая проблема / Я.С. Турбовский // *Методологические проблемы развития педагогической науки*. – М.: Педагогика, 1985. – С. 18–25.
13. Тюков, А.А. Квалифицированный анализ поведения человека (на примере юношеского возраста) / А.А. Тюков // *Психологический журнал*. Т.14. – №3. – С. 133.
14. Хуторской, А.В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения / А.В. Хуторской. – М.: Изд-во МГУ, 2003. – 416 с.
15. Шевченко, О.В. Педагогические условия формирования коммуникативной компетенции в профессиональном образовании специалистов по связям с общественностью: Автореф. дис. ...канд. пед. наук / О.В. Шевченко. – Курск, 2007. – 24 с.
16. Яковенко, Н.В. Проектировочная компетенция как результат обучения студентов зооинженерной специальности в рамках математических дисциплин / Н.В. Яковенко // *Личностно развивающее профессиональное образование в изменяющейся России: материалы VI Всероссийской науч.-практ. конф.* – В 2-х ч. – Екатеринбург: ГОУ ВПО «Рос. гос. проф.-пед. ун-т», 2006. – Часть 2. – С. 201–205.

Поступила в редакцию 14 апреля 2008 г.