УДК 378.147.091.313-052

АНАЛИЗ ОПЫТА ВНЕДРЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ, НАПРАВЛЕННЫХ НА РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ УНИВЕРСИТЕТА

Шакирова Д.У.

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет», Оренбург, e-mail: schakirova09@mail.ru

Рассматриваются комплексные компетентностно-ориентированные задания, способствующие развитию познавательной самостоятельности студентов как результата их субъектной активности. На основании проведенного анализа научных исследований отмечается, что компетентностно-ориентированные задания обеспечивают учебно-познавательную, исследовательскую, проектную, квазипрофессиональную деятельность студента, тем самым формируя комплекс компетенций. С целью поэтапного развития ключевых компетенций бакалавра рассмотрены основные компоненты структуры компетентностно-ориентированной задачи, дано краткое описание основных элементов структуры. В качестве примеров представлены структура компетентностно-ориентированной задачи для студентов направления подготовки 27.03.03 – «Системный анализ и управление» и матрица компетентно-ориентированной задачи «Определение загрязненности атмосферного воздуха», обеспечивающие выполнение студентами заданий на приобретение субъективного опыта информационной познавательной деятельности.

Ключевые слова: компетентностно-ориентированные задания, компетенции, информационно-познавательная самостоятельность, субъектность.

THE EXPERIENCE ANALYSIS OF INTRODUCING OF THE COMPLEX COMPETENCY-BASED TASKS, AIMED AT THE COGNITIVE INDEPENDENCE DEVELOPMENT OF UNIVERSITY STUDENTS

Shakirova D.U.

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «The Orenburg State University», Orenburg, e-mail: schakirova09@mail.ru

The complex competency-based tasks, promoting cognitive independence development of students as a result of their subject activity, are considered. On the basis of the carried-out analysis of scientific researches it is noted that the competency-based tasks provide educational and cognitive, research, design, quasiprofessional activity of the student, thereby forming a complex of competences. For the purpose of stage-by-stage development of the bachelor key competences, the main structure components of the competency-based task are considered, the short description of basic structure elements is given. As examples the structure of the competency-based task for students of the Bachelor's degree programme «27.03.03 – the System analysis and management», and the matrix of the competency-based task «Determination of the impurity of the atmospheric air», providing the task performance for acquisition of subjective experience of information-cognitive activity by students, are presented.

Keywords: the competency-based tasks, competences, the information-cognitive independence, subjectness

В настоящее время профессиональная сфера четко обозначает требования к специалистам и ведет их отбор по результатам сформированности тех или иных компетентностей и компетенций, которые являются основными ключами к миру профессии и успеху. В связи с этим концепция компетентностного обучения студентов и специалистов становится одной из ведущих при разработке и реализации ФГОС ВО, а проблема достижения требуемого качества обучения тесно связывается с качеством всех составляющих системы образования – программ, содержания, методов и приемов обучения, квалификации педагогических кадров, качества образовательных учреждений и образовательного процесса, условий обучения, самообучения и саморазвития обучающихся и результатов образования.

Для выявления ведущих метапредметных компетенций были проанализированы ФГОС ВО и «Атлас новых профессий», представленный Московской школой управления «Сколково» и Агенством стратегических инициатив [1, 8].

На смену проверке знаний и умений приходят интегративные компетентностно-ориентированные задания, обеспечивающие учебно-познавательную, исследовательскую, проектную, квазипрофессиональную деятельность студента, в которой, как в дидактической единице, можно соответственно выделить и функции: познавательную, ценностно-ориентировочную, стимулирующую, организационно-деятельностную, диагностическую [9, с. 21].

Позиция субъекта, активно участвующего в своем образовании и несущего

ответственность за это образование, может обеспечить качественное профессиональное развитие бакалавра. Основой профессионального роста и становления является активное и заинтересованное субъектное отношение к своему образованию. Тем самым субъектная позиция отражает индивидуальность, творчество, самостоятельность, субъективность личности, ее активно-преобразовательную стратегию [5].

Методологическую основу исследования потенциала компетентностно-ориентированных заданий в развитии субъектности составили: субъектно-деятельностный, компетентностный и задачный подходы.

Наиболее эффективной формой достижения единства учебной и внеучебной деятельности и всех субъектов её организации является комплексность. В исследовании Б.Х. Пикалова представлено теоретическое обоснование конструирования и реализации комплексных учебных заданий как средства развития творческой активности учащихся на основе задачного подхода. Комплексное учебное задание в силу его межпредметной сущности, обогащающей основные виды образовательной деятельности обучающего, является действенным средством развития творческой деятельности [7].

Информационное пространство как новый вид реальности обладает не только открытостью, неустойчивостью, тенденцией к самосовершенствованию и развитию, самоорганизацией, но и органически включает в себя познающего субъекта в качестве подсистемы. Одной из актуальных ключевых компетентностей современного человека является информационная компетентность, однако такие ее составляющие, как умение определить проблемы и пути их решения, самостоятельно найти необходимую для этого информацию, умение анализировать новые ситуации и формулировать поисковые запросы для такого анализа, способность осваивать новые знания по собственной инициативе, формируются в образовательном процессе вуза в большинстве случаев стихийно [4, с. 4].

Познавательная самостоятельность студента есть результат его субъектной активности, проявляющийся в инициативности, критичности, проективности и адекватной оценки результатов информационного поиска и информационного решения. Информационная грамотность – это набор компетенций, необходимых для получения, понимания, оценки, адаптации, генерирования, хранения и представления информации, используемой для анализа проблем и принятия решения. Информационно грамотные люди обладают следующими базовыми навыками: критическое мышление, умение анализировать информацию и использовать ее для самовыражения, способность к независимому обучению, созданию информации, готовность быть информированным гражданином и профессионалом, участвовать в государственной деятельности и демократических процессах, протекающих в обществе [4, с. 18].

Создание структуры компетентностно-ориентированных заданий с целью поэтапного развития ключевых компетенций бакалавров. Анализ научной литературы и опыта работы позволил выделить следующие основные компоненты структуры компетентностно-ориентированной задачи:

1. Описание задачи.
2. Предметные знания.
3. Математические знания.
4. Ресурсы.
5. Оперативные данные.
6. Управление временем.
7. Прогнозирование процесса решения задачи.
8. Требуемый результат.

Остановимся на кратком описании компонентов структуры компетентностно-ориентированных задач, представленных на рисунке.

1. *Описание задачи*. На данном этапе описание в условии компетентностно-ориентированной задачи каких-либо жизненных (проблемных) ситуаций стимулирует студентов на активную работу, на выполнение деятельности, что эмоционально насыщает занятия. Задачная формулировка точно указывает на деятельность, необходимую для выполнения данного задания. В ходе анализа условия необходимо осмыслить информацию, представленную в разных формах; сконструировать способ решения (путем объединения уже известных способов). Студент отбирает необходимые ему для решения задачи данные или в случае недостаточности осуществляет поиск дополнительной информации. Данные в задании могут быть представлены в различной форме: в виде рисунка, таблицы, схемы, диаграммы, графика, текста, видео и т.д. Требуемый результат тем самым обеспечивает познавательную значимость решения и может быть использован при решении других задач (заданий).

При выполнении компетентностно-ориентированной задачи предусматривается использование студентами таких элементов, как: проблемная ситуация, стимул (погружение в текст задания и мотивация для его выполнения), задачная формулировка (точное указание на деятельность обучающегося при выполнении задания), источник информации (содержит информацию, необходимую для выполнения задания), требуемый результат.

Структура компетентностно-ориентированной задачи

2. *Предметные знания.* Предметные знания являются в вузе основными целями обучения. Знания о предмете формируются несколькими дисциплинами. При решении компетентностно-ориентированной задачи студентами устанавливается межпредметная связь данных задачи с другими предметами, используется широкий спектр связей предметного содержания, изучаемого в разных разделах дисциплины, таких как: физика, химия, математика, теория вероятностей и математическая статистика, биология и другие.

3. *Математические знания.* В теории и методике профессионального образования значимость математических знаний в профессиональной деятельности будущих бакалавров подтверждается действующим ФГОС. Математические знания составляют элемент профессиональных знаний и представлены как средство обретения личностных смыслов, способ освоения профессиональной деятельности и выработанные на их основе умения и навыки, являющиеся личностным достоянием обучающегося [3]. Вместе с тем они рассматриваются также как комплекс теоретических и практических знаний, составляющий: средство вычислений; расчетов; обработки данных наблюдений и экспериментов; формулирования проблем; построения математических моделей; выдвижения гипотез; эвристический поиск законов, теорий и др.

Выполнение компетентностно-ориентированной задачи демонстрирует умение будущих бакалавров применять математические знания, составлять математические модели, решать задачи несколькими способами, описывать полученные результаты и осуществлять их анализ, а также осуществлять анализ условий учебно-профессиональных заданий и анализировать полученное решение.

4. *Ресурсы.* Ресурсы – это все, что может быть использовано студентами для решения компетентностно-ориентированных задач, для достижения своих целей. Выполнение компетентностно-ориентированного задания предусматривает использование студентами внутренних ресурсов (ЗУНов, опыта деятельности, интеллектуальных способностей), а также человеческих

ресурсов (помощь друга, преподавателя и т.д). В ходе решения задач ресурсы могут постоянно трансформироваться из одного вида в другой. Условно ресурсы делятся на: внутренние; человеческие; дидактические; информационные; технические; методические; финансовые; производственные и другие.

5. *Оперативные данные.* Работая с оперативными данными при решении компетентностно-ориентированной задачи, студенты учатся анализировать данные, обрабатывать, систематизировать, продуктивно применять в отдельных ситуациях, а также представлять знания в виде элементов системы и устанавливать взаимосвязи между ними. Использование оперативных данных позволяет осуществить проверку существования объекта, заданного некоторыми свойствами; поиск ошибки в условии или решении задачи, самостоятельно оценить правильность предложенного готового решения; выполнение построения, расчета, преобразования и т.п. Данный компонент включает в себя следующие элементы: база данных; физические величины; метеоданные; генерирующие и аккумулирующие параметры и другие.

6. *Управлением временем*. Управление временем, организация времени, тайм-менеджмент (англ. time management) – технология организации времени и повышения эффективности его использования. Управление временем – это действие или процесс тренировки сознательного контроля над количеством времени, потраченного на конкретные виды деятельности, при котором специально увеличиваются эффективность и продуктивность. Вместе с тем управление временем включает в себя широкий спектр деятельности, а именно: планирование; распределение; постановка целей; анализ временных затрат; организация; потенциальная возможность работы в условиях неопределенности; непрерывное и дискретное время и другие.

Таким образом, управление временем является необходимостью в развитии эффективного решения компетентностно-ориентированной задачи, поскольку определяет время завершения и масштаб.

7. *Прогнозирование процесса решения задач.* Математический прогноз рассматривается для определения альтернативных вариантов решения компетентностно-ориентированной задачи с оценкой их предпочтительности; для определения величин коэффициентов весомости, а также с целью определения альтернативного распределения ресурсов для решения данных задач. Необходимым фактором повышения уровня принимаемых решений в профессиональной деятельности является использование математических методов и моделей. Вместе с тем можно рассмотреть следующие элементы данного компонента, как математический прогноз; сбор информации; обработка данных; параметрические и непараметрические методы математической статистики; инструментальные средства; технологии программирования; экспертные методы и другие.

8. *Требуемый результат.* При получении решения компетентностно-ориентированной задачи студент демонстрирует не только какие-то конкретные знания, умения и навыки, но и включается в сферу своей будущей профессиональной деятельности. Получая требуемый результат при решении компетентностно-ориентированной задачи, студент определяет практическую значимость данной проблемной ситуации для общества, а также перспективу использования данного результата и его практическое применение в профессиональной деятельности.

Таким образом, полученные результаты при решении компетентностно-ориентированной задачи помогают студентам выявить актуальность, значимость данных задач и область применения в обществе. Обоснованное представление об общих конечных или промежуточных результатах решения задачи позволяет выделить следующие функции: практическая значимость; перспектива использования результата; прикладное значение; область применения и другие.

Компетентностно-ориентированные задания выполняют не столько контролирующую, сколько формирующую функцию. В соответствии с основными положениями психологии и педагогики задания, моделирующие некоторую деятельность, требуют для выполнения этой деятельности актуализации определенных знаний, умений, способностей, личностных качеств, компетентностей. И в процессе этой актуализации данные категории не только проявляются, но и потенциально развиваются.

На первом этапе реализация педагогического процесса осуществлялась со студентами направления подготовки 27.03.03 – «Системный анализ и управление» на материале курсов «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» (первый курс), «Математический анализ» (второй курс). В содержание данных курсов согласно рабочим программам включались системы понятий, определений, теорий, методики, нацеливающие студентов на положительную мотивацию, рефлексию, самообучение, математическую творческую самореализацию и самоорганизацию, установление субъектно-субъектных

отношений между педагогом и студентом. При разработке курса, его корректировке и уточнении мы опирались на учебный план данного направления, а также были проанализированы рабочие программы спецдисциплин для установления связей предметного содержания, изучаемого в разных разделах дисциплин. Поскольку курс математики имеет ограниченные возможности в формировании компетенций, для реализации комплексных заданий необходимо взаимодействие на различных предметах, предполагающее и практическую деятельность самих студентов. Поэтому, на наш взгляд, компетентностно-ориентированные задания предполагают сочетание комплекса дисциплин и практики, реализуемые при выполнении курсовых и дипломных работ. Мы участвовали в формулировке тем выпускных квалификационных работ и определяли содержание математической части выпускных квалификационных работ, и это явилось логическим продолжением развития познавательной самостоятельности через компетентностно-ориентированные задачи.

Приведем один из вариантов структуры компетентностно-ориентированной задачи, представленной в виде матрицы компетентно-ориентированной задачи «Определение загрязненности атмосферного воздуха» (таблица).

Как видно из данной матрицы, в условии описана практическая ситуация, для разрешения которой нужно применять не только знания из разных предметных областей, но и приобретенные студентами на практике или в повседневном опыте, для решения которой требуется установление и использование широкого спектра связей предметного содержания, изучаемого в разных разделах дисциплины (физика, математический анализ). Так как в данной задаче рассматривается математическое

Матрица компетентно-ориентированной задачи

Предметные знания	*Математические знания*	*Ресурсы*
Физика, математический анализ, химия	Построение математической модели на основе известных решений линейных уравнений типа уравнения диффузии, в котором физический механизм рассеяния заключается в турбулентных движениях воздуха при наличии ветрового сноса	– материально-технические: проекторы, компьютеры; – информационно-методические: учебные пособия, справочники, цифровые образовательные ресурсы; – внутренние: ЗУН основных формул дифференциального и интегрального исчисления
Прогнозирование процесса решения	*Определение загрязненности атмосферного воздуха*	*Оперативные данные*
Решение данной задачи даёт возможность – прогноза распространения пространственно-временного аэрозольного облака в атмосферном воздухе; осуществляется состояние природной среды в каждой точке с учетом метеоданных; – оценки уровня экологической опасности загрязнения атмосферы – анализа степени загрязнения от 1-го источника – оценки мощности выброса источника; – определения координат источника	– анализ степени загрязнения от 1-го источника; – анализ степени загрязнения от источников по характеру загрязнения; – анализ степени загрязнения прилегающей к предприятию территории; – оценка опасности по каждому вредному веществу; – оценка мощности выброса источника и другие	– метеоданные (скорость и направление ветра в приземном слое, коэффициент диффузии); – информация, которая определяет свойства рельефа, температуру, – состояния стратификации атмосферы, – наличие осадков, – физические и химические параметры вредных веществ
	Требуемый результат задачи и его применение	*Управление временем*
	– описание и интерпретация полученных данных; – решение данной задачи считается основанием для расчёта зон экологического загрязнения; – при изучении глобальных процессов, период формирования которых оценивается неделями и месяцами, данная задача позволяет построить иерархию моделей, идентификация которых возможна, например, с помощью снимков со спутника	При решении данной задачи требуется: – планирование и работа в режиме быстрой смены условий; – распределение; – анализ временных затрат; – организация; – потенциальная возможность работы в условиях неопределенности; – мониторинг

описание процесса турбулентного рассеяния загрязняющих примесей и строится модель на основе известных решений линейных уравнений типа уравнения диффузии, в котором физический механизм рассеяния заключается не в тепловом движении частиц атмосферы, а в турбулентных движениях воздуха при наличии ветрового сноса. При этом основные модельные уравнения являются приближенными, поскольку описывают усреднённое движение воздуха вместе с рассеиваемой примесью. В таком приближении необходим правильный подбор параметров модели, например, коэффициентов, играющих роль коэффициентов диффузии примеси [2].

В ходе анализа условия необходимо осмыслить информацию, представленную в разных формах; а также поиск недостающих данных, причем решение и ответ могут зависеть от исходных данных, выбранных (найденных) студентами. Начальными данными для построения математического описания, которое даёт возможность довольно полно интерпретировать поведение облака примесей, являются оперативные данные о загрязнении, метеоданные (скорость и направление ветра в приземном слое, коэффициент диффузии), а также информация, которая определяет свойства рельефа, температуру, физические и химические параметры вредных веществ, прочие коэффициенты [6].

При решении требуется работать в режиме быстрой смены условий, интерпретировать большие массивы данных, что соотносится с профессиональными компетенциями. Полученный результат обеспечивает познавательную значимость решения и может быть использован при решении других задач (анализ степени загрязнения от 1-го источника; анализ степени загрязнения от источников по характеру загрязнения и другие). Заметим, что решение данной задачи основывается на системе дифференциальных уравнений в частных производных, при этом студенты должны провести теоретический анализ литературы по данной теме, чтобы провести расчеты адекватно исходным данным. Все необходимые коэффициенты (температура и влажность воздуха, скорость ветра и состояние стратификации атмосферы, наличие осадков и т.д.) должны быть отслежены в различных контрольных пунктах и вычислены экспериментально, что требует умения распределять своё время.

Данная задача крайне важна для формирования прогностических умений, раскрывающих профессиональные компетенции. Так, описанная двухуровневая модель даёт возможность прогноза пространственно-временного распространения аэрозольного облака в атмосферном воздухе, наблюдается состояние природной среды в каждой точке с учетом метеоданных и, наконец, оценивается уровень экологической опасности загрязнения, что соответствует требованиям к бакалаврам по направлению подготовки 27.03.03 – «Системный анализ и управление».

Таким образом, компетентностно-ориентированные задания включают в себя содержание и технологии обучения, преподавания и оценивания качества подготовки студентов в учебном процессе вуза, тем самым обеспечивая эффективность формирования профессиональных компетентностей студентов. Компетентностно-ориентированные задания способствуют развитию познавательной самостоятельности студентов как результата их субъектной активности, проявляющегося в инициативности, критичности, проективности, осуществлении прогностической оценки своей деятельности и самостоятельно поиска и проверки результата. Познавательная самостоятельность студентов как личностное качество характеризуется умением совершать действия без специально организуемой помощи других субъектов образовательного процесса, готовностью вносить элементы инновационности в свою образовательную деятельность, а также прогнозировать ее возможные направления.

Список литературы

1. Атлас новых профессий 2.0. – М., 2014 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://asi.ru/reports/34983.

2. Колотвин А.В. Комплексный анализ и управление экологическим состоянием регионов (на примере города Орска): автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Самара, 2005. – 22 с.

3. Майсеня Л.И. Развитие содержания математического образования учащихся колледжей: теоретические основы и прикладные аспекты: учеб. для вузов. – Минск: МГВРК, 2008. – 540 с.

4. Ольховая Т.А. Информационный поиск в Интернет–среде как фактор развития познавательной самостоятельности студентов вуза: учеб. для вузов. – М.: Дом педагогики, 2015. – 182 с.

5. Ольховая Т.А., Шакирова Д.У. Информационно-познавательная самостоятельность как фактор становления субъектной позиции студентов бакалавриата // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 5; URL: http://www.science-education.ru/119-14685 (дата обращения: 30.09.2014).

6. Петрова Т.М. Разработка математической модели функционирования системы наблюдения, контроля и регулирования загрязнения атмосферы: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук. – Волгоград, 1997. – 24 с.

7. Пикалов Б.Х. Комплексное учебное задание как средство развития творческой активности школьника: автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Оренбург, 1999. – 28 с.

8. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования. – URL: http://www.osu.ru/docs/fgos/vo/bak_27.03.03.pdf.

9. Шехонин А.А., Тарлыков В.А., Клещева И.В. Компетентностно-ориентированные задания в системе высшего образования. – СПб.: НИУ ИТМО, 2014. – 98 с.