

Внутренние взаимосвязи в структуре математической деятельности студентов

Г. М. Булдык,
заведующий кафедрой математики и физики,
доктор педагогических наук, профессор,
Белорусская государственная академия связи

Согласно требованиям образовательных стандартов высшего образования выпускник должен обладать широким набором профессиональных компетенций, соответствующих определенным видам профессиональной деятельности. Выделены специальные компетенции выпускников, связанные с владением ими основными положениями, идеями, методами математики, приемами формирования математического мышления и культуры. Содержание компетенций определяет необходимый объем знаний, умений и навыков и их применение в процессе будущей профессиональной деятельности.

Задача исследования – разработка концепции повышения эффективности формирования профессиональных компетенций студентов. Актуальность исследования определяется:

- значимостью математики как наиболее универсального инструмента познания, овладеть которым должен каждый студент;

- научно обоснованной системой математических знаний о природе, обществе, мышлении, которые составляют основу мировоззрения будущего специалиста;

- творческим потенциалом математического аппарата, который является языком изложения научной информации;

- технологичностью математических методов как наиболее действенного инструмента умственного развития и практической подготовкой будущих специалистов, формирующих при этом трудолюбие, принципиальность, ответственность и т. п.

Исходя из сказанного выше, математические дисциплины – это важнейшая часть высшего образования, формирующая профессиональные компетенции студентов, являясь инструментом их профессиональной деятельности. В связи с этим актуальной становится проблема формирования математической культуры студентов с позиции развития профессиональной компетентности будущих специалистов. При формировании профессиональных компетенций необходимо учитывать практическую, теоретическую и методическую составляющие профессиональной подготовки специалистов с высшим образованием [4].

С точки зрения А. В. Хуторского, которой мы придерживаемся, компетенция – это заранее заданное социальное требование к образовательной подготовке, выраженное совокупностью взаимосвязанных знаний, умений, навыков специалиста по отношению к определенному кругу объектов реальной действительности, необходимых для осуществления лично и социально значимой продуктивной деятельности. Компетенции формируются в процессе деятельности, ради будущей профессиональной деятельности. А компетентность – это опыт успешного осуществления деятельности по выполнению определенной компетенции как заданного содержания компетентности, которое необходимо освоить, чтобы быть компетентным. Компетентность можно рассматривать как многофункциональный инструмент измерения качества профессионального образования. В этом случае под профессиональными компетенциями нами понимаются единство профессиональных знаний, умений и навыков, опыт применения их в профессиональной деятельности и личные качества, необходимые для непрерывного самообразования и совершенствования. Следовательно, профессиональные компетенции, полученные студентами в процессе обучения, будут способствовать принятию профессионально грамотных решений в неопределенных или неизвестных ситуациях в будущей профессиональной деятельности.

Основу нашего исследования составили труды М. А. Данилова, В. И. Загвязинского, М. Н. Скаткина, И. Я. Лернера и других по центральному вопросу дидактики – процессу обучения, т. е. системе последовательных учебных действий преподавателя и студента для достижения познавательного результата, а также

соответствующая последовательная смена в умственном развитии учащегося, развитии и формировании личности. Следовательно, в результате обучения у студентов формируются знания, умения, навыки, опыт деятельности и личностные качества, которые должны решать основную задачу образовательной деятельности – формирование профессиональных компетенций [6].

Методологической основой процесса обучения является теория познания. Эту основную задачу образовательной деятельности на каждом этапе учебного процесса можно представить в виде нескольких подзадач. Во-первых, нужно сформировать необходимый уровень математических знаний и умений. Во-вторых, развить математическое мышление. В-третьих, привить стремление к непрерывному самообразованию и самосовершенствованию. В-четвертых, овладеть опытом учебно-познавательной деятельности, где моделируются действия специалистов, обсуждаются теоретические вопросы и проблемы. В-пятых, освоить опыт профессиональной деятельности, в рамках которой решаются профессионально направленные задачи.

Системообразующим фактором проектирования и организации учебного процесса, понимаемого как обучение в конкретных условиях будущего специалиста, может служить предложенная академиком В. Д. Шадриковым и развитая Е. И. Смирновым концепция фундирования [5; 7]. Опираясь на разработанную Е. И. Смирновым концепцию, под фундированием мы будем понимать многослойный и сложно структурированный процесс формирования математических компетенций студента, построенный на основе факторов онтологического, гносеологического и аксиологического характера, объединяющих психологические, педагогические, организационно-методические условия для актуализации базовых знаний вузовской математики с последующим применением их в профессиональной деятельности.

В рамках концепции фундирования предлагается углубить внутренние взаимосвязи теоретической и практической составляющих математического образования будущего специалиста, изменив содержание и структуру математической и методической подготовки в направлении усиления математического компонента образования с последующим применением математических знаний в профессиональной деятельности [3].

Важным критерием конкурентоспособности специалиста является его компетентность в различных областях профессиональной деятельности. Компетентность представляет собой интегрированное понятие и выражает способность применять элементы знаний, умений, навыков и опыта деятельности в самых различных ситуациях, способность делать что-либо компетентно для достижения намеченных результатов. При этом создаются условия для актуализации знаний вузовской математики с последующим теоретическим

обобщением структурных единиц, раскрывающих их сущность, целостность и трансдисциплинарные связи в направлении профессионализации знаний и формирования личности специалиста [2].

Принцип фундирования создает основу внутренних взаимосвязей в структуре математической деятельности, определяя при этом спиралевидную схему формирования математических знаний, умений, навыков и опыта практической деятельности студентов вузов: диагностируемое целеполагание, наглядное моделирование уровней структуры математических знаний, локальной модельности, управление познавательной и творческой деятельностью студентов, блоки мотивации базовых, фундаментальных и профессиональных учебных элементов. Обучение при этом разворачивается в три слоя: базовый, фундаментальный и профессиональный [1].

Решение проблемы повышения качества образования связано с модернизацией содержания математического образования, определением внутренних взаимосвязей в структуре математической деятельности, поиском путей и методов формирования профессиональных компетенций у будущих специалистов на основе математической деятельности, учитывающих принцип фундирования [2].

Взаимосвязи в структуре математической деятельности, основанные на принципе фундирования, понимаются как интеграция математических знаний и знаний профессиональных дисциплин в комплекс, результатом функционирования которого станет формирование у студента качественно новой целостной системы знаний и умений, обладающей новыми интегративными свойствами, нацеленными на их применение в профессиональной деятельности. При этом междисциплинарная интеграция рассматривается как процесс взаимного согласования содержания учебных дисциплин с точки зрения единого, непрерывного и целостного развития профессиональной деятельности. С позиций формирования компетенций взаимосвязи в структуре математической деятельности становятся логическим основанием саморазвития будущего специалиста. Основные особенности формирования внутренних взаимосвязей в структуре математической деятельности с точки зрения теории систем в учебном процессе определяются:

- структурой современного знания, которое формируется в соответствии с дидактическими организационно-методическими принципами, определяющими методику и организацию процесса обучения;
- теорией и технологией системно-деятельностного подхода развивающего обучения;
- типологией ключевых компетенций, определяющих образование как средство выявления и реализации возможностей человека по отношению к себе и к окружающему миру;
- гуманизацией и гуманитаризацией системы знаний, ориентированных на общечеловеческие ценности, интересы и потребности студента.

Компетенция представляет собой интегрированное понятие и выражает способность применять знания, умения и навыки в профессиональной деятельности, предвидя или прогнозируя результат этой деятельности.

Подчеркнем, что роль математики состоит не только в ее прикладной направленности как основы для компьютеризации и формализации знаний, но и в ее гуманитарном потенциале, который выражается мировоззренческой, нравственно-воспитательной и эстетической функциями. Личностное гуманитарное развитие студента средствами математики, формирование математической культуры делает его более восприимчивым и успешным во всех областях знания и всех формах учебной работы.

Основными методологическими принципами педагогической деятельности, обеспечивающими эффективное формирование внутренних взаимосвязей, являются ценностно-мотивационный, когнитивный, гностический, проектировочный, конструктивный, организаторский, операциональный и коммуникативный. Эти принципы определяют деятельностный, личностно ориентированный и развивающий образовательный процесс, при котором содержание обучения соответствует требованиям будущей профессиональной деятельности и формированию профессиональных компетенций.

Деятельностно-компетентностный подход, рассмотренный выше, направлен на практико-ориентированное образование, при котором кроме знаний, умений и навыков приобретается также опыт практической деятельности, нацеленный на достижение определенных результатов, т. е. на приобретение профессионально и социально значимых компетенций. Формированию компетенций в учебном процессе способствуют принципы междисциплинарного взаимодействия. Роль междисциплинарной интеграции в учебном процессе велика. Она способствует установлению логических связей между понятиями, развитию системного характера умственной деятельности студентов, формирует научное мировоззрение. Междисциплинарная интеграция определяет единое образовательное пространство, предполагающее переход процесса обучения на новый технологический уровень с обязательным использованием информационных технологий, которые помогают реализации нестандартных педагогических практик при помощи инновационных педагогических и дидактических методов и организационных форм обучения, формирующих профессиональные компетенции, обеспечивая повышение качества и эффективности обучения.

Современный этап развития экономики характеризуется экономической деятельностью, основанной на цифровых технологиях, связанной с электронным бизнесом, электронной коммерцией и производимыми и сбываемыми ими электронными товарами и услугами. Усиливается и углубляется взаимодействие отдельных отраслей экономики, формируются новые формы и средства исследования, основанные на ма-

тематизации и компьютеризации. Математические методы исследования проникают в различные сферы научного экономического и технического познания, помогая решать сложные проблемы экономики, техники и оказывая существенное влияние как на эффективность специальных исследований, так и на развитие самой математики. Эвристическое взаимодействие экономических, технических и математических методов исследования составляет объективную основу математизации научного экономического и технического знания.

Методологической основой математизации и интеграции экономического и технического научного знания выступает материалистическая диалектика. Фундирование как механизм и метод внутренних взаимосвязей в структуре математической деятельности для формирования нового качества профессиональных компетенций специалиста на инновационной основе характеризуется:

1) инновационными универсальными учебными действиями и способами деятельности, основанными на информационно-коммуникационных технологиях, предусматривающих генезис, преемственность и обобщенность базовых знаний с учетом личностных предпочтений;

2) целостностью, иерархичностью и спиралевидностью развертывания содержания обучения математике в опоре на выделение внутренних взаимосвязей в структуре математической деятельности, обобщение и освоение приемов деятельности в единстве структурообразующих компонентов интеграции готовности к саморазвитию и рефлексивно оценочным компонентом;

3) вариативностью и доступностью способов математической деятельности на уровне трансдисциплинарных взаимодействий, прикладных и эвристических экскурсов;

4) креативностью, поисковой и творческой активностью специалиста в решении учебных и профессионально-ориентированных задач с использованием информационно-коммуникационных технологий [4].

Фундирование является одним из методов для формирования нового качества профессиональных компетенций специалиста на инновационной основе, который может быть реализован, например, при изучении дисциплины «Математическое моделирование». В математическом моделировании система математических знаний, полученная при изучении дисциплины «Математика», применяется для решения различных профессиональных задач:

- поиск оптимального плана производства;
- выбор оптимальной технологии производства;
- формирование оптимального состава инвестиционного портфеля;
- выбор оптимальной стратегии управления производством и др.

При построении математической модели профессиональной задачи и ее решении будущим специали-

стом актуалізуецца асабіста арыентаваны, дзейнасна-кампетентны і канструктыўны падыходы, рэалізацыя якіх на занятках па матэматычнаму мадэляванню аснована на прымяненні матэматычнага мыслення, характэрнага логічнасцю рассуждэнняў, лаканічнасцю, дыскретызацыяй рассуждэнняў і скарупулезнасцю сімволікі. Па гэтым даданая дысцыпліна мае асабае значэнне ў працэсе прафесійнай падрыхтоўкі будучага спецыяліста (інжэнера, эканаміста), так як спосабствуе асмысленню і сістэматызацыі ведаў, уменняў і навыкаў ў працэсе прымянення матэматыкі ў прафесійнай дзейнасці.

У адпаведнасці з канцэпцыяй фундацыі матэматычныя ведавы развіваюцца, паходзіць іх глыбокае тэарэтычнае абагульненне, а ў далейшым (на больш высокай вяртцы спіралі) на метадычным этапе ведавы ўключаюцца ў структуру прафесійнай дзейнасці як сродства дасягнення новага якаства прафесійных кампетэнцый.

Пад прафесійнай кампетентнасцю будзем разуміць савакупнасць фундаментальных ведаў, прафесійных уменняў і навыкаў прафесійнай дзейнасці, творчай і даследавальскай дзейнасці па рашэнню новых праблем, сацыяльна-ацэночнай дзейнасці.

Форміраванне і рэалізацыя прафесійных кампетэнцый, як паказвае аналіз навучна-педагагічнай і ўчебна-метадычнай літэратуры, паходзіць пры выкананні разнаобразных відаў дзейнасці на аснове кагнітыўнага кампанента ў структуры кампетентнасці.

Цэннасць даданай мадэлі фундацыі для ўчебнага працэса ў вузе і будучай прафесійнай дзейнасці для студэнта несомненна. У тое жэ час гэтая мадэль несе ў адзіночным і асабным сваім праяўленні ўсе асновныя рытцы тэарэтычнага ведавы ў працэсе фундацыі базавых элементаў высей матэматыкі. Стварэнне сістэмагенетычнага блока спіралей фундацыі дазваляе вызначыць ўзаемасвязь ў структуры матэматычнай дзейнасці і эксплікацыю асновных дэтермінантаў ўчебнай дзейнасці, фарміруючых матэматычную культуру бакалабра [4].

У другой староны, праеціраванне ўнутраных ўзаемасвязей ў структуры матэматычнай дзейнасці студэнтаў ад тэарэтычнага абагульнення да прафесійнага прымянення ў форме актуалізаваных практыка-арыентаваных прыложэнняў стварае ўстойчывы мывацыянальны эфект ў працэсе ўсваення матэматычнага ведавы. Базавыя матэматычныя ведавы выступаюць структураабазаўючым фактарам. У далейшым на этапе фундаменталізацыі паходзіць іх глыбокае тэарэтычнае абагульненне, а ў трэцім прафесійным слае ведавы ўключаюцца ў структуру прафесійнай дзейнасці як сродства дасягнення ўчебна-воспывательных цэляў.

Матэматычнае абазаваанне студэнтаў яўляецца найбольш воспрывчывым да тэхналагічных інавацыяў ўввду мадэльнага характэра зместа і глыбокіх ўнутраных ўзаемасвязей ў структуры матэматычнай дзейнасці. У аснове інавацыянаага падыхода да абраву зместа і тэхналагіі матэматычнай падрыхтоўкі будучага спецыяліста ляжыць авладанне студэнтам асабым кагнітыўным стылем матэматычнай і, ча асабна ваажна, прафесійна-матэматычнай дзейнасці. Паслядняя можа фарміравацца пасредствам актуалізацыі суб'ектыўнага апыта квазіпрафесійнай дзейнасці студэнтаў з паслядуючым фундацыяваннем на аснове тэарэтычнага абагульнення базавых матэматычных ведаў. У рэзултате авасвояення абазаваельнага праграмы па матэматыцы:

- інтэнсіфіцуецца самастаельная прадуктыўная дзейнасць ў ўсловах інафармацыяна-камунакацыянаага абаства на аснове авладання метауменнямі і прыемамі інтэлектуальнага трыда;
- развіваюцца сістэмыя абагульненыя ведавы і спасы дзейнасці (канструктыўныя, арганізацыянаы, камунакацыянаы, гнастычныя), ча дае възможнасць выхада на творчы ўзровень;
- расшыраецца прадметная абласць авучання за счыт възможнасцей камп'ютэрнага мадэлявання, тэарэтычнага праектавання, рашэння міжпрадметных задач, ча спасыбае развіццю сістэмнага мыслення;
- развіваецца зместаельная і іспынаельская самастаельнасць;
- развіваецца мнаауровневая рэфлексія, спасыбаеўшая прафесійна-лічнаснаму рыву.

Такым абразам, у выпусканіка фарміруюцца прафесійныя кампетэнцыі, вызначеныя лічныя якаства, якія авспасыбаюць яму канкурэнтнаспасыбнасць на рынку трыда.

Праектаванне прафесійнай дзейнасці як ваажнае ўслова падрыхтоўкі спецыяліста прадпаагае, ча будуча стварыны ўслова для авучання прафесійнаага ведавы чэрез авасвояенне спасыбаў прафесійнаага дзейнасці і ўнутраных ўзаемасвязей матэматычнай дзейнасці, арыентаваных на рашэнне прафесійнаага задач. Праектаванне прафесійнаага падрыхтоўкі студэнтаў фарміруе ўменне ставыць цэлы, ўстанавываць прырытеты ў сваім абазаваанні, панымаць прафесійныя възможнасці, авспасыбныя пры стварэнні інадыуальнаага абазаваельнаага траекторыі. Праектаванне ў нашым паныманні – гэты інатэгратыўная савакупнасць метадаў, срыдств, форм і тэхналагій, рэалізаваных ў працэсе матэматычнай дзейнасці пры непасырадыстваным ўзаамудействыі суб'ектаў абазаваельнаага працэса, авспасыбаючых трыбаеўмы ўзровень усваення зместа матэматычнаага абазаваання. Яно ўключае таажа нормы праектнаага дзейнасці будучага спецыяліста на метадалагічным, тэарэтычным,

методическом, технологическом и инструментальном (диагностико-оценочном) уровнях. Сбалансированность внутренних взаимосвязей в структуре математической деятельности по времени, ресурсам и качеству способствует достижению заданного образовательными стандартами и стандартами качества результата профессиональной подготовки будущего специалиста в вузе. Профессиональная подготовка будущего экономиста, инженера, базирующаяся на внутренних взаимосвязях в структуре математической деятельности, подкрепленная педагогическим проектированием, развивается посредством решения профессионально-ориентированных задач, в которых обеспечивается полнота овладения студентами умениями, знаниями, опытом, ценностями и инструментарием для эффективной организации профессиональной деятельности [5].

Таким образом, профессиональное становление будущих специалистов обуславливается развитием профессионально значимых качеств личности, определяющих ее конкурентоспособность. Значимым критерием конкурентоспособности специалиста является компетентность в профессиональной области, в том числе и в математической сфере, которая определяется единством математических знаний и умений, математического мышления, опыта применения их в профессиональной деятельности, стремлением к непрерывному самообразованию и совершенствованию в изучении и применении математических навыков в профессиональной деятельности. Базовые математические знания в соответствии с внутренними взаимосвязями в структуре математической деятельности систематизируются, теоретически обобщаются и на методическом этапе включаются в структуру профессиональной деятельности будущего специалиста, что способствует достижению заданного образовательными стандартами качества результатов профессиональной подготовки.

Фундирование как механизм и метод внутренних взаимосвязей в структуре математической де-

ятельности определяет концепцию повышения эффективности формирования профессиональных компетенций на инновационной основе, способствует приобретению студентами опыта профессионально-предметной деятельности, проектирования и организации учебно-воспитательного процесса, формированию специальных компетенций. Это подтверждается содержанием учебного материала и организацией его усвоения в таких формах и видах деятельности, которые соответствуют системной логике построения курса математики и моделируют познавательные и практические задачи профессиональной деятельности.

Список использованных источников

1. Булдык, Г. М. Современные ориентиры математической подготовки экономистов в вузе / Г. М. Булдык // Народная асвета. – 2018. – № 2. – С. 6–10.
2. Булдык, Г. М. Деятельностная парадигма практико-ориентированного математического образования будущих экономистов в вузе / Г. М. Булдык // Педагогическая наука и образование. – 2018. – № 1. – С. 49–54.
3. Булдык, Г. М. Инновационные подходы в образовательном процессе высшей школы / Г. М. Булдык // Актуальные проблемы и инновационные технологии преподавания учебных дисциплин: материалы междунар. науч.-практ. конф., Гродно, 30 нояб. 2018 г. / редкол.: Ю. Ю. Гнездовский [и др.]. – Минск: БИП-Институт правоведения, 2019. – С. 5–16.
4. Булдык, Г. М. Экономико-математическое моделирование как усиление практико-ориентированной направленности математической культуры студентов экономических специальностей / Г. М. Булдык // Вести БГПУ. Сер. 3. – 2013. – № 6.
5. Андреев, А. Л. Компетентностная парадигма в образовании: опыт философско-методологического анализа / А. Л. Андреев // Педагогика. – 2005. – № 4. – С. 19–27.
6. Комарова, Ю. А. Методическое моделирование образовательного процесса в вузе: методология вопроса / Ю. А. Комарова // Вестник СПбГУ. Сер. 9. – 2014. – Вып. 2. – С. 173–179.
7. Смирнов, Е. И. Фундирование опыта в профессиональной подготовке и инновационной деятельности педагога: монография / Е. И. Смирнов. – Ярославль, 2012.

Аннотация

В статье рассматриваются внутренние взаимосвязи в структуре математической деятельности при формировании математической культуры студентов с позиции развития профессиональной компетентности будущих специалистов. Обосновывается, что фундирование создает основу внутренних взаимосвязей в структуре математической деятельности, определяя при этом спиралевидную схему формирования математических знаний, умений, навыков и опыта практической деятельности студентов: диагностируемое целеполагание, наглядное моделирование уровней структуры математических знаний, локальной модели, управление познавательной и творческой деятельностью студентов, блоки мотивации базовых, фундаментальных и профессиональных учебных элементов.

Abstract

The article considers the internal relationships in the structure of mathematical activity in the formation of mathematical culture of bachelors from the point of view of the development of professional competence of future specialists. It is proved that Tundrovaya forms the basis of the internal interconnections in the structure of mathematical activities, creating a spiral scheme of formation of mathematical knowledge, skills and practical experience of students diagnosed goal setting, visual modelling of the structure of mathematical knowledge, local model, management of cognitive and creative activities of students, blocks of motivation the basic, fundamental and professional training elements.