УДК 372.851

ИНТЕГРАТИВНЫЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ЗАДАНИЙ (УМИЗ) ПО УЧЕБНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ВУЗА

[1]Жохов А.Л., [2]Юнусов А.А., [3]Сайдахметов П.А., [3]Оразалиева Р.Н., [3]Серимбетова А.Е.

[1]ГОУ ВПО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского», Ярославль, e-mail: zhal1@mail.ru;

[2]Международный гуманитарно-технический университет, Шымкент, e-mail: Yunusov1951@mail.ru;

[3]Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, Шымкент

В статье обосновывается тезис: базой воспитания потенциала физико-математической культуры студента – будущего учителя математики или физики – является опыт их самостоятельной познавательной деятельности и мышления. Приводятся и содержательно раскрываются основные принципы комплексно-интегративного подхода, на базе которых строятся учебные материалы и задания (УМиЗ) и организуется самостоятельная познавательно-преобразующая учебная деятельность. Статья содержит теоретические основы построения УМиЗ и требует конкретизации в соответствии с особенностями учебного предмета, что предполагает дальнейшее исследование.

Ключевые слова: потенциал физико-математической культуры и мышления, интегративный подход к организации обучения учебной дисциплине, учебные материалы и задания по учебной дисциплине, формирование и развитие опыта самостоятельной познавательной деятельности и мышления студентов ФМФ педагогического вуза

INTEGRATIVE APPROACH TO CREATION OF TRAINING MATERIALS AND TASKS (UMIZ) ON SUBJECT MATTERS FOR STUDENTS OF HIGHER EDUCATION INSTITUTION

[1]Zhokhov A.L., [2]Yunusov A.A., [3]Saydakhmetov P.A., [3]Orazalieva R.N., [3]Serimbetova A.E.

[1]Yaroslavl State Pedagogical University K.D. Ushinskogo, Yaroslavl, e-mail: zhal1@mail.ru;

[2]International gumj-technical university, Shymkent, e-mail Yunusov1951@mail.ru;

[3]M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent

In the article a thesis is grounded: by the base of education of potential of culture of physico-mathematical knowledge of student – future teacher of mathematics or physics is experience of their independent cognitive activity and thinking. Led and basic principles of complex-integrative approach, on the base of that educational materials and tasks (EMaT), assisting acquisition by the students of experience of cognitive-transforming educational activity, are built, open up richly in content. The article contains theoretical bases of construction of EMaT and requires a specification in accordance with the features of educational object, that supposes further research.

Keywords: potential of physic-mathematical knowledge of student, an integrative going near organization of educating to educational discipline, educational materials and tasks on educational discipline, forming and development of experience of independent cognitive activities and thinking of students of Faculty of physics and mathematics (FPhM) of pedagogical institution of higher learning

Педагогическому сообществу, в общем-то, известны слабые стороны общекультурной и физико-математической подготовки современных абитуриентов. Они существенно уменьшают потенциал научной культуры будущего учителя. Серьёзнейшими из таких сторон являются:

• привычка к поверхностному восприятию и кратковременному заучиванию «точечных» и, как правило, разрозненных сведений, почерпнутых из различных «близлежащих» источников, прежде всего из интернета;

• привычка искать в учебных текстах лишь готовые и, как правило, однозначные ответы на поставленные вопросы, неумение ставить вопросы к прочитанному, услышанному или увиденному;

• опора лишь на шаблоны, на представленные в пособиях образцы (примеры изучаемых понятий, решений задач, приводимых рисунков и др.);

• склонность к отвлечению от начатой деятельности, неспособность к длительному участию, удержанию себя в ней, стремление выйти от неё;

• неумение пользоваться различными кодами (моделями) записи и переработки информации, переходить от одного из них к другим, самостоятельно и адекватно извлекать из них нужную информацию;

• отсутствие побуждения к самостоятельной и кропотливой работе с источниками знаний, неумение их переосмысливать, преобразовывать; стремление к их «дословному» воспроизведению…

Этот список можно было бы дополнить многими другими, но и приведённые слабые стороны подготовки выпускников школ и студентов вызывают не просто беспокойство, но и тревогу. Их наличие сказывается особенно сильно на первых курсах обучения в вузах, причём не только в России, но и в ближнем зарубежье. Возникает необходимость такой организации обучения основам наук в вузах, которая была бы направлена если не на устранение, то по меньшей мере на существенное ослабление действия отмеченных недостатков. Один из путей решения указанной проблемы видится нам в создании и внедрении в учебный процесс комплексов учебных материалов и заданий (УМиЗ), представленных в электронном виде и направляющих самостоятельную работу студентов на формирование у них необходимых познавательных действий и деятельностей. В основу разработки таких материалов и заданий мы положили принципы комплексно-интегративного подхода к исследованию и построению методических концепций [2, 3].

Такой подход требует применения во взаимном дополнении и взаимопроникновении трех известных подходов – системного, деятельностного и культурологического. Поскольку методика имеет дело с «живыми» системами, методологический принцип соответствия метода исследования его объекту требует связать, интегрировать эти известные подходы в единое целое (систему), конкретизировать их применительно к основному предмету и способу его рассмотрения и дополнить теми, которые раскрывают специфику самого предмета рассмотрения. В работах [2, 5] обоснована целесообразность приводимой ниже трактовки отдельных принципов, распределенных по соответствующим группам.

Из группы принципов системности отметим следующие:

• восхождение от конкретного к абстрактному и обратно. В случае построения методик соблюдение принципа требует обязательного акцентирования внимания обучаемых на переходах от конкретных объектов окружающего мира к их математическим моделям, на процессе выстраивания фрагментов теории («маленьких теорий»), на последующих переходах от них к новым, самостоятельно построенным примерам и их конструированию, соотнесения первых со вторыми и их правдоподобного объяснения;

• единство синтеза и анализа. Суть данного принципа – в требовании рассматривать изучаемый математический объект как систему элементов и в то же время как элемент некоторой системы, причем рассматривать их под углом зрения выделенной цели [2], в том избранном отношении, в котором находят свое выражение основания и принципиальное существо авторской позиции в определенной области знания [8]. Необходимо подключать к такому рассмотрению и учащихся, и, тем более, студентов;

• принцип «бритвы Óккама»: «сущности не следует умножать без необходимости», либо в другой форме – «принцип бережливости»: «бесполезно делать посредством многого то, что может быть сделано посредством меньшего» [1, с. 151]. Следование этому принципу при выстраивании комплексов УМиЗ будет проявляться, во-первых, в сдерживании от насыщения изучаемого студентами материала фрагментами более «высоких» теорий, если без них можно обойтись при рассмотрении данного материала. Во-вторых, новые теоретические сведения желательно вводить лишь как средство развития уже оформившихся знаний студентов. Отмеченные два момента, конкретизирующие сформулированный принцип, составляют диалектическое единство. В наших УМиЗ мы старались опираться на этот принцип, и часто – в его втором значении. Например, в ситуации, когда первокурсники, по их мнению, уже знают такие понятия, как скорость, сила тока, производная и интеграл, но не владеют ими на уровне их смысла и средств их применения. По нашему убеждению, знания без умения их применять – «пустышка».

Заметим, что исследователь, как и любой человек, в том числе и ученик, представляет собой самоорганизующуюся живую, «органичную» систему. Следовательно, он в принципе предрасположен «творить свою судьбу», и только внешние обстоятельства могут повести его по другому пути, если у него недостаточным образом сформированы соответствующие механизмы развития или воли как способности к «одолению соблазнов» [8]. С учетом этого системный подход к выстраиванию педагогических и методических практик развития личности требует еще одного принципа: учета и предоставления возможностей для самостоятельного формирования индивидуальных механизмов развития обучаемых как самоорганизующихся систем (в том числе средствами учебной дисциплины).

Следование этому принципу требует заботиться о включении в разрабатываемую систему УМиЗ по меньшей мере двух типов заданий для студентов: учебных ситуаций с их сопровождающими заданиями и упражнений.

Основное назначение первых – формировать и развивать «бифуркационные» механизмы личностного развития учащихся. Они возникают, начинают действовать и оказываются особенно полезными в «пороговых» состояниях организации «живой» системы. Переход через них «ведет к резкому качественному изменению протекающих в ней процессов, к изменению самой ее организации» [Н.Н. Моисеев].

Основное назначение вторых – формировать и развивать «адаптационные» [1, 8] механизмы личностного развития учащихся. К ним относится работа с понятиями и терминологией, физическими законами, теоремами и способами их доказательства или экспериментальной проверки, правилами и алгоритмами, типовыми задачами. Они способствуют активному приобщению учащихся к физико-математической культуре и культуре мышления. Это препятствует механическому запоминанию материала, привязывает студента к мировой культуре и создаёт базу саморазвития.

В отмеченных двух планах сформулированный принцип согласуется как с предыдущим, так и последующими положениями нашей концепции.

Из совокупности принципов, характеризующих использование теории деятельности, в рамках рассматриваемого комплексного подхода к обучению физике и математике обратим особое внимание на такие принципы:

• принцип взаимодействия людей друг с другом и миром науки. В применении к обучению он требует направлять деятельность субъектов обучения прежде всего на коммуникацию и персональные преобразования изучаемых математических объектов. При этом взаимодействие должно реализовываться в разных планах (генетическом и функциональном, содержательном и структурном, репродуктивном и продуктивном) и во всех видах и формах познавательно-преобразующей деятельности;

• принцип активности предписывает и предполагает рассматривать активность обучаемого как его необходимый признак и родовую сущность – потребность и способность, пробуждающиеся и проявляющиеся во взаимодействии человека и мира и направленные на их познание и преобразование. Эта способность определяет примат «продуктивного, творческого начала над началом репродуктивным и рутинным, чем и обеспечивается системогенез деятельности» [8, с. 70]. Приходится констатировать, что у студентов пединститутов активность часто не имеет познавательной направленности.

Рассматривая различные условия существования социальных систем, многие ученые выделяют особый вид взаимодействия – содействие. Это – «объединяющий процесс, укрепляющий взаимосвязь, взаимное дополнение, взаимопомощь одних систем в противодействии с другими», важнейший положительный фактор эволюции, «обеспечивающий… виду наилучшие шансы жизни и распространения».

Взаимодействие в форме содействия следует рассматривать как один из факторов успешности протекания совместной учебной деятельности отдельных студентов или различных их групп друг с другом и преподавателем. Организация именно совместной учебной деятельности и коммуникации в их различных формах является необходимым условием достижения положительных результатов в формировании у студентов многих полезных для них личностных качеств и развития студента в его «мире учения».

В связи с принципом активности особо отметим факт индивидуально-социального начала высших психических функций человека. В частности это относится к механизмам экстериоризации и интериоризации и приданию в этой паре главенствующего начала второму элементу. На наш взгляд, более правы те, кто утверждает их взаимную дополнительность и лишь относительную их распознаваемость в деятельности человека и в процессе усвоения им опыта предшествующих поколений. И если уж использовать эти понятия, то предпочтение надо отдавать способности обучаемого к экстериоризации и всячески поддерживать её.

К сказанному следует добавить, что активность у человека проявляется прежде всего в поле его потребностей, мотивов и смыслов. А из наличия у абитуриентов отмеченных выше и других слабых сторон следует лишь один вывод: традиционно организованное обучение в школе и вузе не попадает в это поле, либо уходит или уводит обучаемых из него.

К принципам, в основном вытекающим из теории деятельности, мы относим и сле-

дующий, касающийся мировоззрения обучаемых [3, с. 84]:

• мировоззренческой направленности и личностной ориентации процесса физико-математического образования во всех его составляющих: в содержании, технологиях, средствах организации учебной деятельности, в отдельных звеньях целостного процесса. Соблюдение этого принципа необходимо прежде всего для практического решения проблем обучения и воспитания студентов физикой, математикой, то есть воспитанию и формированию у них совокупности мировоззренческих микромеханизмов, чему и должна быть подчинена их самостоятельная работа на соответствующем этапе их развития. Сведения о важнейших микромеханизмах и рекомендации о способах и средствах их формирования приведены в работах [3, 4, 5].

Из серии культурологических принципов [2, 3] мы опирались на:

• принцип культуросообразности и результативности. Системным критерием результативности педагогического процесса следует считать уровень развития личностных качеств субъекта, включенного в этот процесс. В качестве такого критерия следует принять уровень развития научной, в частности физико-математической, культуры и мировоззрения студента;

• принцип диалога культур («участного мышления», «ответственного поступка», «мыслей в мире» – М.М. Бахтин). Смысл зарождается у человека при его «встрече» с Другим, на грани культур, в их диалоге на базе выбранного произведения культуры. Поэтому в системе учебных материалов и заданий необходимы такие, на основе которых создаются условия для диалога культур его субъектов [3, 5]. Этот принцип определяет одно из условий творческого овладения студентом математической культурой;

• принцип опоры и направленности на потенциальные возможности образовательных областей. Любую образовательную область целесообразно рассматривать как проекцию содержания соответствующей грани культуры (со всеми ее ценностными, объектными и процессуальными составляющими), обладающую специфическим для нее личностным потенциалом. Согласно данному принципу, в УМиЗ для самостоятельной работы необходимы такие, которые играют для студента роль опоры в определении цели его дальнейшей деятельности, открытой его пониманию [3, 8].

Из принципов образовательных областей «Математика», «Физика» отметим два: принцип учета специфики учебного предмета как грани культуры и как образовательной области; соответствия ведущей функции, мировоззренческой направленности и содержательной наполненности учебного предмета.

Ясно, что обучение той или иной математической или физической учебной дисциплине не может и не должно брать на себя обязательства сформировать физико-математическую культуру обучаемого во всей её полноте, а тем более – передать им весь социальный опыт в этой области. Возникает вопрос: «С какой главной целью вводится в учебный план современной высшей школы та или иная учебная дисциплина, например математический анализ, общая физика, что является предметом её рассмотрения?» Мы считаем, что мимо подобных вопросов не должен проходить преподаватель, а вслед за ним и студент. И к этому вопросу, и его последующим конкретизациям необходимо неоднократно возвращаться, в том числе и в учебных материалах для студентов. Этот вопрос и поначалу общий ответ на него мы предлагаем студентам уже на первых лекциях, а затем – в учебных материалах (см. статью-продолжение, пример 1).

В работах [3, 5] обосновано, что основное назначение физико-математического образования в современной школе должно определяться предметом учебных дисциплин как своеобразных граней культуры и, как следствие, задаваться двумя ведущими компонентами: 1) специфическими для физики и математики способами и средствами познания (какими?) объектов природы, продуктов человеческой деятельности и способов ориентировки человека в окружающем мире; вполне определенным, специфическим для этих наук восприятием, ви́дением мира (каким?) (целостно структурированным, образно-символическим, абстрактно-теоретическим с выходом на эксперимент и приложения).

В этих же работах обосновано, что математика, первоначально явившаяся человеку как своеобразный язык, на котором «написана матрица» мира – матрица его устройства и развития, благодаря деятельности человеческого разума стала гранью культуры человека. Совокупный предмет математики составляют идеальные, извлечённые из природы познаваемых объектов системные средства познания и идеального преобразования окружающего мира и себя в нём (комплексы математических моделей),

а также способы оперирования ими и результаты такой деятельности, отнесенные к различным видам человеческой практики. С небольшими уточнениями это же относится и к физике, рассматриваемой как своеобразная и во многом самостоятельная область научных знаний, хотя и связанная с математикой. Такие средства и способы представлены и в физике, и в математике с помощью различных культурных знаков, прежде всего – кодов снятия, записи и переработки информации. В развитии способности человека, в том числе учащегося школы или студента, овладевать этими культурными знаками и с их помощью раскрывать «для себя» предмет учебной дисциплины хотя бы в некоторых его фрагментах, овладевать им как средством познания и разумного и социокультурного (культуросообразного) преобразования окружающего мира и себя в нём видятся основания и тенденция дальнейшего совершенствования физико-математического образования.

Среди специфических для математики способов познания и приемов мышления помимо общих (анализ и синтез; логическое упорядочение данных и др.) в составе математической культуры имеет смысл особо выделить моделирование, метод аналогий, коды записи и переработки информации. К ним относятся: образный (воображение), словесный и словесно-символический, изобразительный и предметный (материализация, эксперимент, овеществление) и действенный (перевод информации в физические или умственные действия) [3]. Овладению кодами и, обязательно, переходами между ними можно и нужно обучать уже на материале школьных учебных дисциплин, тем более они должны быть включены в УМиЗ для самостоятельной работы. В работах [2, 8] намечена структурная схема завершенного акта учебного познания, в соответствии с которой целесообразно выстраивать конкретные учебные материалы и задания, в процессе самостоятельного ознакомления с которыми и при выполнении заданий студенты овладевают основами познавательной деятельности и физико-математической культуры.

Список литературы

1. Блауберг И.В. Проблема целостности и системный подход. – М.: Эдиториал УРСС, 1997. – 448 с.

2. Жохов А.Л. Комплексно-интегративный подход к построению методических концепций // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. Вип. VII: В 3-х тт. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НметАУ, Украина. 2008. – Том I: теорія та методика навчання математики. – С. 79–84.

3. Жохов А.Л. Формирование начал научного мировоззрения школьников при обучении математике. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2011. – 211 с.

4. Капіносов А.М., Білоусова Г.І. и др. Математика: Посібник для підготовки до зовнішньо незалежного оцінювання. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2011. – 400 с.

5. Кирносова О.А., Жохов А.Л. Некоторые возможности интегрирования знаний и умений студентов-математиков при изучении основ математического анализа [Текст] // Математика и физика…: материалы междунар. конфер. «Чтения Ушинского» физ.-матем. факультета. – Ч.II. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2011. – С.12–20.

6. Наглядное моделирование в обучении математике: теория и практика: Учебное пособие / Под ред. Е.И. Смирнова. – Ярославль: ИПК «Индиго», 2007. – 454 с.

7. Никольский С.М. Курс математического анализа: Учебник для вузов. – 6-е изд., стереотип. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. – 592 с.

8. Розин В.М. Методология: становление и современное состояние. Учебное пособие. – М.: Московский психолого-социальный институт, 2005. – 414 с.

References

1. Blauberg I.V. Problema tselostnosti i sistemnyy podkhod. [Tekst]. M.: Editorial URSS, 1997. 448 p.

2. Zhokhov A.L. Kompleksno-integrativnyy podkhod k postroeniyu metodicheskikh kontsep-tsiy // Teoriya ta metodika navchannya matematiki, fiziki, informatiki: Zbirnik naukovikh prats. Vip. VII: V 3-kh tt. Kriviy Rig: Vidavnichiy viddil NmetAU, Ukraina. 2008. Tom I: teoriya ta metodika navchannya matematiki. pp. 79–84.

3. Zhokhov A.L. Formirovanie nachal nauchnogo mirovozzreniya shkolnikov pri obuchenii matematike. Yaroslavl: Izd-vo YaGPU, 2011. 211 p.

4. Kapinosov A.M., Bilousova G.I. i dr. Matematika: Posibnik dlya pidgotovki do zo-vnishn'o nezalezhnogo otsinyuvannya. Ternopil: Pidruchniki i posibniki, 2011. 400 p.

5. Kirnosova O.A., Zhokhov A.L. Nekotorye vozmozhnosti integrirovaniya znaniy i ume-niy studentov-matematikov pri izuchenii osnov matematicheskogo analiza [Tekst] // Ma-tematika i fizika…: materialy mezhdunar. konfer. «Chteniya Ushinskogo» fiz.-matem. fakul'teta. Ch.II. Yaroslavl: Izd-vo YaGPU, 2011. pp.12–20.

6. Naglyadnoe modelirovanie v obuchenii matematike: teoriya i praktika: Uchebnoe posobie / Pod red. E.I. Smirnova. Yaroslavl: IPK «Indigo», 2007. 454 p.

7. Nikolskiy S.M. Kurs matematicheskogo analiza: Uchebnik dlya vuzov. 6-e izd., stereo-tip. M.: FIZMATLIT, 2001. 592 p.

8. Rozin V.M. Metodologiya: stanovlenie i sovremennoe sostoyanie. Uchebnoe posobie. M.: Moskovskiy psikhologo-sotsial'nyy institut, 2005. 414 p.