

Ням Нгок Тан, Е. И. Смирнов

Наглядное моделирование как средство развития познавательной самостоятельности студентов-гуманитариев при изучении математики

В настоящей статье приведены результаты исследования познавательной самостоятельности студентов-гуманитариев в ходе коммуникативной деятельности по изучению математического знания. Методологической основой для развития теоретических положений являются разработанные Е.И. Смирновым концепции наглядного моделирования объектов, явлений, процессов и развертывания фундирующих модусов развития личностных подструктур. Выявлена сущность, характеристики и критерии уровней развития познавательной самостоятельности студентов-гуманитариев в ходе коммуникативной деятельности. Разработана и обоснована дидактическая модель развития познавательной самостоятельности в обучении математике, апробирован комплекс прикладных и профессионально-ориентированных задач в обучении математике в составе мотивационно-прикладных, профессионально-ориентированных, проектных задач и деловых игр. Построена спираль фундирования познавательной самостоятельности студентов-гуманитариев в ходе коммуникаций, отражающая поэтапность развития сущности в развертывании когнитивного процесса. Приведены результаты опытно-экспериментальной работы по определению эффективности разработанной методики обучения математике.

Ключевые слова: обучение математике, студенты-гуманитарии, наглядное моделирование, фундирование опыта личности, спираль фундирования, комплекс прикладных и профессионально-ориентированных задач.

Nham Ngok Tan, E.I.Smirnov

Visual Modeling as a Means to Develop Informative Independence of Humanist-Students at Studying Mathematics

Results of the research of informative independence of humanist-students are given in the present article during communicative activities on studying mathematical knowledge. A methodological basis for development of theoretical ideas are concepts of visual modeling of objects, phenomena, processes and expansion of funding modes of development of personal substructures developed by E.I. Smirnov. The essence, characteristics and criteria of levels of development of informative independence of humanist-students are revealed during the communicative activity. The didactic model of development of informative independence in training Mathematics is developed and proved, the complex applied and the professional focused tasks in training Mathematics in the structure of motivational and applied, professional focused, design tasks and business games is approved. Is constructed a spiral of funding of informative independence of students humanists during communications reflecting a phasing of essence development in expansion of the cognitive process. Results of the research work on determination of efficiency of the developed technique of training Mathematics are given.

Keywords: training Mathematics, students humanists, visual modeling, funding of the personality's experience, a funding spiral, a complex of applied and professionally focused tasks.

Введение. Актуализация профессионально-ориентированных интегративных связей между математикой и гуманитарными науками как предметов, лежащих в основании профессионального образования студентов, ответственна за усиление гуманитарного потенциала будущего педагога, так же как и стимулирующего гармоничное развитие интеллектуальных сил и личных качеств студентов. Гуманитарные науки всегда стремятся решать свои проблемы с помощью представления вербальной информации, широких социальных взаимодействий и приоритета практической реализации теоретических построений при опоре на познавательную самостоятельность студентов. Математика же хочет

достигнуть логической завершенности в теории и конкретной деятельности, стремится оперировать математическими знаниями, основанными на моделях и целостности, которые служили бы инструментом для решения проблем и объяснения социально-гуманитарных процессов и явлений. Содержание математического образования студентов гуманитарных направлений и специальностей (как правило) состоит на теории множеств, дискретной математики, элементов математической логики и анализа, теории вероятностей и математической статистики. При этом у студентов-гуманитариев существуют определенные трудности в изучении и освоении математики: они не усматривают реальных связей между

математикой и специальными предметами, диагностируется слабая способность к пониманию математических идей, слабая мотивация к изучению математики. Намечается некоторый разрыв между направленностью личности к самореализации и целями математического образования, тенденциями к комфортному восприятию вербальных и наглядных конструктов и слабым уровнем и способностями к математическим обобщениям и восприятию теоретических конструкций, явно проявляющимися тенденциями избегать деятельности с математическими объектами и процедурами.

В свете нашей концепции фундирования [6] влияние гуманитарных наук и математики на формирование познавательной самостоятельности будущего педагога будет особенно сильным, если процесс их освоения и изучения (так же как и выбор соответствующего содержания) будет интегрирован и взаимоувязан на уровне диалога культур и коммуникативной деятельности. При этом необходимо максимально способствовать актуализации личностного опыта студентов настолько это возможно для повышения эффективности образовательного процесса.

Методология, модели и методы. Развитие познавательной самостоятельности студентов-гуманитариев в ходе коммуникативной деятельности является одной из приоритетных задач системы профессионального образования на современном этапе и базируется на необходимости разрешения следующих противоречий.

Противоречия:

– между введением многоуровневой системы высшего образования и ФГОС третьего положения, направленной на увеличение объема самостоятельной работы студентов и интерактивным характером обучения и традиционностью методических подходов к развитию познавательной самостоятельности студентов в вузе;

– между широкими возможностями использования наглядного моделирования в обучении математике студентов-гуманитариев и недостаточным опытом их использования при организации самостоятельной работы студентов на основе коммуникации в обучении математике в вузе.

Формирование и развитие познавательной самостоятельности в педагогической науке рассматривается через:

– формирование приемов познавательной деятельности (В. В. Давыдов, Е. Н. Кабанова-Меллер, Н. А. Менчинская, Д. Б. Эльконин и др.);

– организацию самостоятельной работы (Б. П. Есипов, М. Н. Скаткин и др.);

– использование обобщенных знаний, которые составляют ориентировочную основу деятельности (П. Я. Гальперин, Н. Ф. Талызина, В. Д. Шадриков и др.);

– посредство дифференцированного подхода, основанное на приоритетности развития одного из компонентов познавательной самостоятельности (В. А. Гусев, В. А. Далингер, Р. Р. Бикмурзина и др.);

– посредство наглядного моделирования (В. С. Абатурова, А. М. Маскаева, В. Н. Осташков, Е. И. Смирнов, Н. В. Скоробогатова, и др.);

– использование системы прикладных и профессионально-ориентированных задач, которые соотносятся с уровнями функционирования математического знания (Е. А. Зубова, М. А. Осинцева, Е. Н. Трофимец, И. Г. Королькова и др.).

Анализ различных работ [1–3, 5–8] позволяет сформулировать сущность познавательной самостоятельности студентов-гуманитариев в коммуникативной деятельности как интегративное качество личности, которое проявляется в потребности и умении без посторонней помощи приобретать, применять и преобразовывать различные знания на основе обобщающего раскрытия их сущности в ходе интерактивной коммуникации, в направлении самоактуализации и творческого раскрытия личностного потенциала.

Нами выделяются следующие структурные компоненты познавательной самостоятельности студентов-гуманитариев в контексте коммуникативной деятельности при обучении математике:

– мотивационный компонент характеризуется побуждением к познавательной самостоятельности в контексте коммуникативной деятельности, возникающем на основе осознания противоречия между познавательной потребностью с возможностью ее удовлетворения своими силами и необходимостью коммуникации с другими участниками решения познавательных задач. Данный компонент интереса включает мотивы достижения, самоопределения и интеллектуальной напряженности в обучении математике;

– содержательно-операционный компонент включает в себя систему ведущих знаний и способов учебно-познавательной и профессиональной деятельности, определяющих умение самостоятельно овладевать новыми знаниями и способами деятельности в обучении математике на основе коммуникации;

– эмоционально-волевой компонент – готовность к совершению волевого усилия по преодолению познавательного затруднения и ее реализация в обучении математике на основе коммуникации как неотъемлемой части познавательной активности студентов-гуманитариев;

– коммуникативный компонент включает содержание и структуры деятельности, которая связывает педагогически целесообразные взаимоотношения, взаимодействия (с другими студентами в малой группе, преподавателем) и по-

знавательную самостоятельность в ходе совместного решения исследовательских, профессионально-ориентированных и проектных задач.

Например, мотивационный компонент актуализируется посредством раскрытия личностного смысла когнитивной деятельности в коммуникации как трехкомпонентный вектор интереса [3].

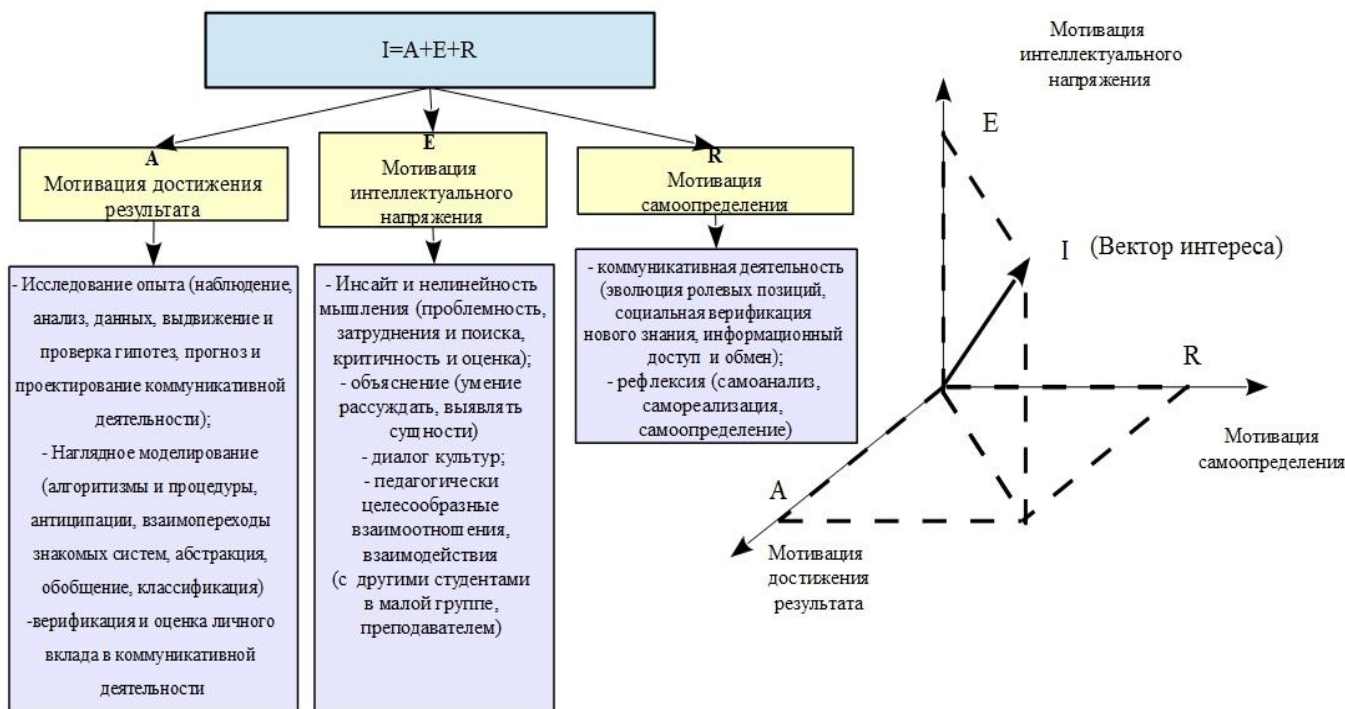


Рис. 1. Трехкомпонентный вектор интереса и его характеристики

Критерии для определения уровней развития познавательной самостоятельности студентов-гуманитариев в обучении математике:

– самостоятельная активность – требует активности студентов в обучении математике на основе коммуникаций, желание самостоятельно решать поставленные задачи в русле общей проблемы, стремления к выяснению личностного смысла содержания высшей математики;

– самоорганизация требует достаточно высокой мотивации к познавательной самостоятельности, осознанного принятия цели и направлена на решение учебных задач. Студенты не просто самостоятельно решают поставленную учебную задачу, они самостоятельно планируют свою работу по достижению поставленной цели с учетом социального взаимодействия, умеют вести целенаправленный поиск и отбор информации, чтобы

решить учебную задачу как часть общей. Используя свободно поисковые и исследовательские методы, студенты-гуманитарии совместно находят эффективное решение стоящей задачи при эффективной актуализации самостоятельности. Характерным показателем этого критерия является высокая устойчивость волевых усилий, проявляющаяся в стремлении студентов самостоятельно довести до конечного результата выделенный фрагмент общей проблемы, при возникновении затруднений они совместно ищут другие пути решения. Консультативная деятельность преподавателя носит характер рекомендаций по использованию различных источников информации;

– самоопределение требует того, чтобы студенты самостоятельно ставили цель деятельности по решению учебной задачи, разрабатывали план,

проникали глубоко в сущность явлений и их взаимосвязей, находили новые способы действий, создали новые, оригинальные продукты деятельности. Основными методами решения учебных задач в этом случае выступают поисковые и исследовательские. Показателями данного критерия студентов-гуманитариев являются теоретическое осмысление изучаемого учебного материала, интерес к процессу решения задачи, умение провести презентацию полученного результата или выполненного задания. Студенты отстаивают собственную точку зрения или предложенный вариант решения учебной задачи, проводят рефлексию образовательного процесса и результата познавательной самостоятельности и в соответствии с этим планирует самостоятельной деятельности, помогают в организации познавательной самостоятельности другим студентам. Деятельность преподавателя заключается в сотрудничестве со студентом на отдельных этапах решения учебной задачи или выполнения задания.

Существенным механизмом развития познавательной самостоятельности обучающихся является метод и технология наглядного моделирования [3]. Особенности наглядного моделирования в обучении математике студентов-гуманитариев на основе коммуникации проявляются в процессе формирования адекватного категории диагностично поставленной цели устойчивого результата внутренних действий обучаемого на основе моделирования существенных свойств, отношений, связей и коммуникативных взаимодействий при непосредственном восприятии приемов знаково-символической деятельности с отдельным математическим знанием или упорядоченным набором знанием.

Совершенствование учебных действий студентов в ходе познавательной самостоятельности включает: самостоятельное определение цели на базе коллективных установок; поиск и хранение необходимой информации, в том числе с помощью компьютерных средств; структурирование знаний; осознанное и произвольное построение

речевого высказывания в устной и письменной форме на основе диалога культур; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий коммуникативной деятельности. Средствами познавательной самостоятельности студентов выступают интерактивные средства, коммуникативные технологии, проектные, информационно-коммуникационные среды обучения, работа в малых группах, наглядное моделирование.

Ниже представлена дидактическая модель обучения математике, направленная на развитие познавательной самостоятельности студентов – гуманитариев в коммуникативной деятельности (рис. 2).

На основе теоретического анализа сущности познавательной самостоятельности и ее структуры, выделяем ее четыре уровня: воспроизводящая деятельность; вариативная деятельность; частично-поисковая деятельность; творческая деятельность, которая дифференцируется с учетом познавательных интересов и потребностей и профессиональной ориентации каждого [4].

Основным признаком повышения эффективности и качества познавательной самостоятельности в обучении математике на основе коммуникаций является рост уровня успеваемости, воспитанности и развитости обучающихся, рост коммуникативной компетентности и толерантности, приближение уровня их образованности к максимально возможному для них в данный период. В соответствии с выделенными уровнями развития познавательной самостоятельности, характеризующие фундирующие модусы развития в коммуникациях, когнитивную деятельность разделим условно на пять этапов. Каждый этап не только связан с предыдущим и с последующим, но и должен обеспечивать фундирующий переход личностных изменений студентов с одного уровня самостоятельности на следующий (рис. 3).

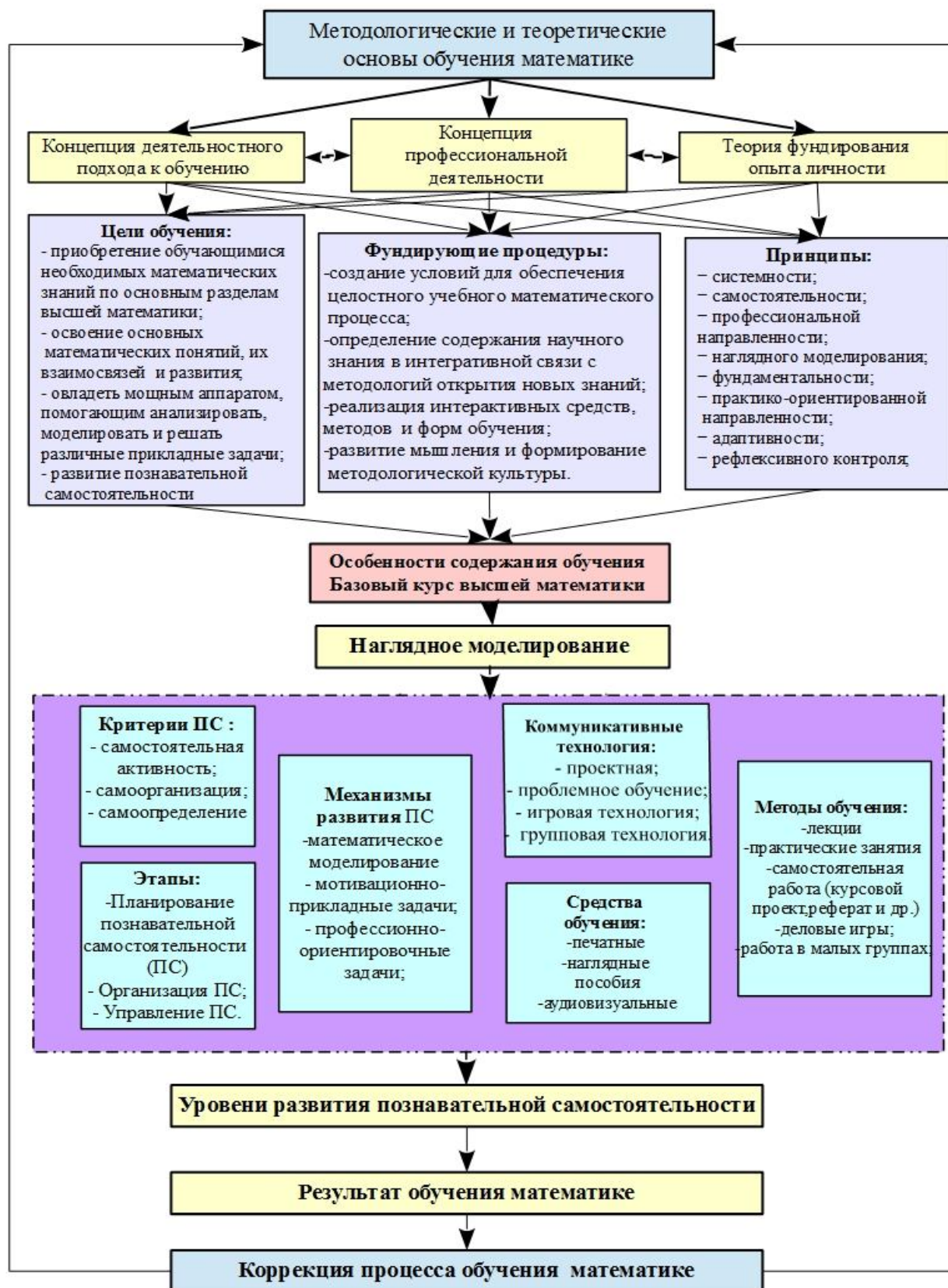


Рис. 2. Дидактическая модель формирования познавательной самостоятельности в коммуникациях

При этом отметим, что фундирование опыта личности становится особенно актуальным в современный период, когда возрастают тенденции к развитию мотивационной сферы, метакогнитивного опыта, процессов самоактуализации и самореализации личности на фоне развертывания адекватных педагогических условий, предметного содержания, средств, форм и технологий обучения предметам естественнонаучного и гу-

манитарного циклов. Фундирующие процедуры перехода от наличного состояния сущности и ее актуального представления к обобщенному потенциальному развитию сущности в форме идеального объекта (процесса или явления, состояния личностных качеств) являются многоэтапными, полифункциональными, направленными и интегративными по актуализации внутри и межпредметных связей элементов.

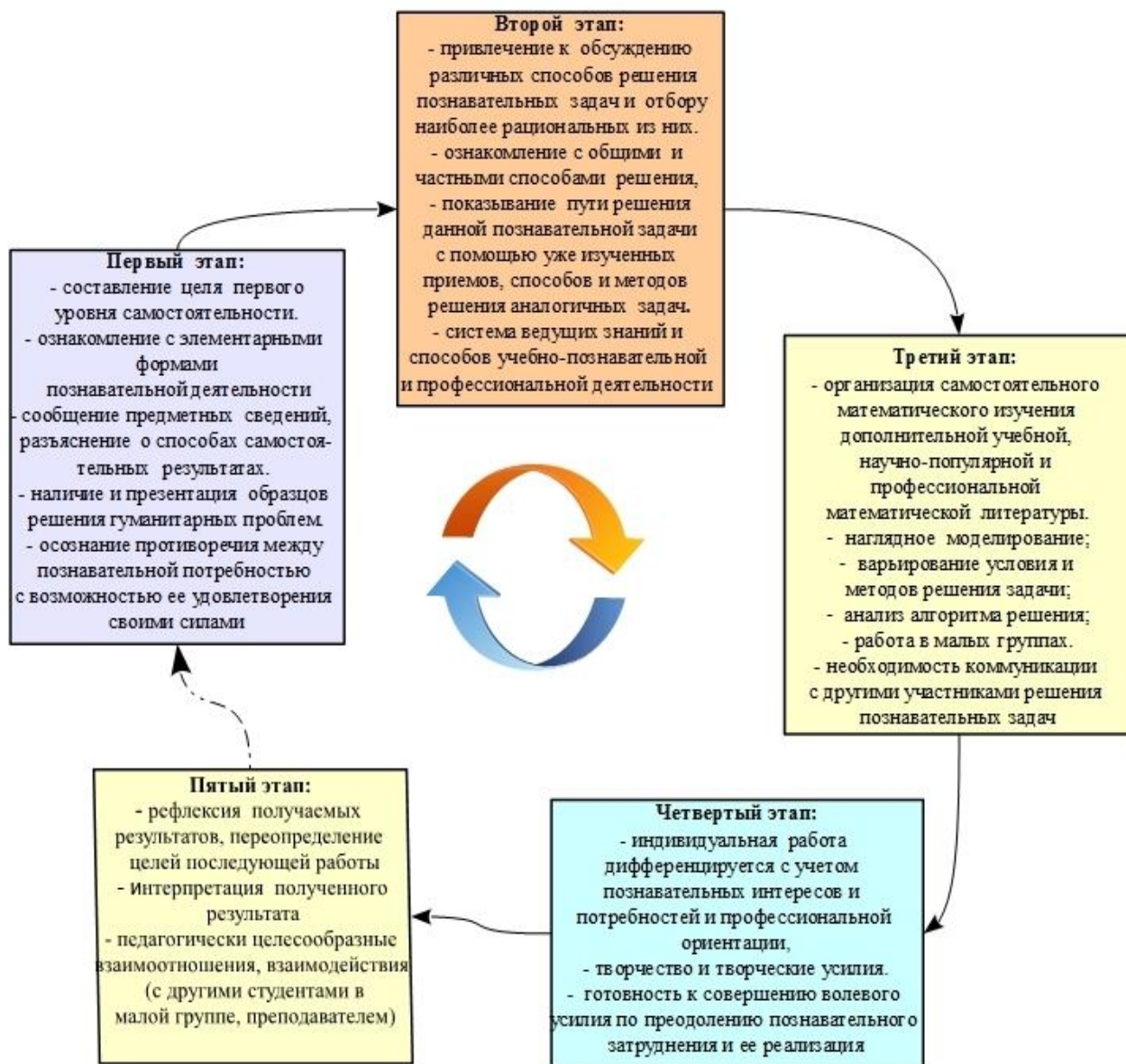


Рис. 3. Спираль фундирования опыта развития познавательной самостоятельности в обучении математике.

Основным механизмом развития познавательной самостоятельности студентов-гуманитариев в коммуникативной деятельности малых групп является реализация комплекса учебно-исследовательских задач в составе: мотивацион-

но-прикладных, профессионально ориентированных, проектной деятельности и деловых игр.

В курсе высшей математики нами реализуется следующий комплекс:

№	Виды задачи	Количество
1	Мотивационно-прикладные задачи	20
2	Профессионально-ориентировочные задачи	10
3	Проекты	15
4	Деловые игры	3

Проверка данных предположений осуществлялась в ходе опытно-экспериментальной работы, в которой принимали участие обучающиеся и преподаватели института Тханг Лонг Вьетнама, факультета гуманитарных и социальных наук Российского университета дружбы народов. Всего в исследовании приняли участие около 500 студентов. Педагогический эксперимент проводился у студентов первого курса гуманитарных специальностей – «Философия», «Культуроло-

гия», «История», «Международные отношения», «Государственное и муниципальное управление», «Социальная работа» и «Психология». Было организовано четыре экспериментальных группы (ЭГ), в каждой по 30 человек, и четыре контрольных групп, в каждой по 30 человек (КГ). Занятия с контрольной группой проводились по обычной методике, а в экспериментальной группе – с использованием коммуникативных технологий и наглядного моделирования в организации познавательной самостоятельности. Ниже предлагаются результаты формирующего эксперимента по оценке средних показателей уровней познавательной самостоятельности по всем параметрам тестируемых групп:

Таблица 1

ЭГ		КГ		ЭГ		КГ		ЭГ		КГ	
№	баллы	№	баллы	№	баллы	№	баллы	№	баллы	№	баллы
1	139	1	136	11	226	11	188	21	166	21	156
2	151	2	143	12	237	12	193	22	191	22	168
3	162	3	147	13	251	13	194	23	202	23	171
4	166	4	150	14	274	14	203	24	207	24	179
5	178	5	156	15	287	15	209	25	237	25	193
6	180	6	159	16	294	16	239	26	251	26	194
7	191	7	168	17	301	17	245	27	274	27	203
8	202	8	171	18	309	18	143	28	287	28	209
9	207	9	179	19	151	19	147	29	294	29	239
10	215	10	184	20	162	20	150	30	301	30	245

Каждый из уровней развития познавательной самостоятельности характеризуется следующим количеством баллов:

- высокий уровень познавательной самостоятельности – самоопределение – 231–314 баллов;
- средний уровень познавательной самостоятельности – самоорганизация – 147–230 баллов;
- низкий уровень познавательной самостоятельности – самостоятельная активность – 63–146 баллов.

Полученные результаты показывают, что различия в развитии познавательной самостоятельности студентов экспериментальной и контрольной групп являются статистически достоверными, а это подтверждает выдвинутую гипотезу настоящего исследования.

Заключение. Развитие познавательной самостоятельности студентов-гуманитариев на основе наглядного моделирования в коммуникативной деятельности позволяет осуществлять интегра-

цию математических и методологических знаний средствами знаково-символической и коммуникативной деятельности. Особое значение для формирования методологической и научной культуры студентов-гуманитариев имеет самостоятельное и совместное освоение математического моделирования в курсе теории вероятностей и математической статистики. При этом обучающиеся проявляют высокий уровень развития научного мышления и результативность в совместном решении различных научно-исследовательских и проектных задач. Усвоенная в коммуникативной деятельности информация и приобретенные способы познавательной самостоятельности становятся не только предметом осознания на основе наглядного моделирования и развертывания фундирующих процедур, но и инструментом для самостоятельного приобретения и освоения нового знания на основе самопознания, что позволяет говорить о

развивающем характере самостоятельной деятельности.

Библиографический список

1. Абатурова, В. С. Формирование познавательной самостоятельности учащихся старших классов средствами математического моделирования [Текст] / В. С. Абатурова // Ярославский педагогический вестник – 2013 – № 1 – Том II (Психолого-педагогические науки). – 108-116 с.

2. Моныхов, В.М. Технологические основы проектирования и конструирования учебного процесса [Текст]. – Волгоград: Перемена, 1995. - 152 с.

3. Наглядное моделирование в обучении математике: теория и практика [Текст]: учебное пособие / под ред. Е. И. Смирнова. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2007. – 454 с.

4. Ням, Н. Т. Система учебной работы по развитию самостоятельности студентов [Электронный ресурс] / Ням Н. Т. // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – №5. URL: www.science-education.ru/105-6968 (дата обращения: 12.09.2012).

5. Салмина, Н.С. Виды и функции материализации в обучении [Текст] / Н. С. Салмина. - М.:Изд-во МГУ, 1981. - 134 с.

6. Смирнов, Е. И. Фундирование опыта в профессиональной подготовке и инновационной деятельности педагога [Текст]: монография / Е. И. Смирнов. – Ярославль, 2012. – 646 с.

7. Уемов, А. И. Логические основы метода моделирования [Текст] / А. И. Уемов. – М: Мысль, 1971.- 311 с.

8. Фридман, Л. М. Наглядность и моделирование в обучении [Текст] / Л. М. Фридман. – М.: Знание, 1984. – 80с.

5. Salmina, N.S. Vidy i funktsii materializatsii v obuchenii [Tekst] / N. S. Salmina. - M.:Izd-vo MGU, 1981. - 134 s.

6. Smirnov, E. I. Fundirovanie opyta v professional'noj podgotovke i innovatsionnoj deyatel'no-sti pedagoga [Tekst]: monografiya / E. I. Smirnov. – YAroslavl', 2012. – 646 s.

7. Uemov, A. I. Logicheskie osnovy metoda modelirovaniya [Tekst] / A. I. Uemov. – M: Mysl', 1971.- 311 s.

8. Fridman, L. M. Naglyadnost' i modelirovanie v obuchenii [Tekst] / L. M. Fridman. – M.: Znanie, 1984. – 80s.

Bibliograficheskiy spisok

1. Abaturova, V. S. Formirovanie poznavatel'noy samostoyatel'nosti uchashhikhsya starshikh klassov sredstvami matematicheskogo modelirovaniya [Tekst] / V. S. Abaturova // YAroslavskiy pedagogicheskiy vest-nik – 2013 – № 1 – Том II (Psikhologo-pedagogicheskie nauki). – 108-116 s.

2. Monakhov, V.M. Tekhnologicheskie osnovy proektirovaniya i konstruirovaniya uchebnogo protsessa [Tekst]. – Volgograd: Peremena, 1995.- 152 s.

3. Naglyadnoe modelirovanie v obuchenii matematike: teoriya i praktika [Tekst]: uchebnoe posobie / pod red. E. I. Smirnova. – YAroslavl': Izd-vo YAGPU, 2007. – 454 s.

4. Nham, N. T. Sistema uchebnoy raboty po razvi-tiyu samostoyatel'nosti studentov [EHlektronnyj re-surs] / Nyam N. T. // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. – 2012. – №5. URL: www.science-education.ru/105-6968 (data obrashheniya: (12.09.2012).