

ЛАТЕНТНАЯ АДАПТАЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ К ИНФОРМАЦИОННОМУ ПОЛЮ МАТЕМАТИКИ ВУЗА. СТРАТЕГИЧЕСКИЙ ПОДХОД

Лукичева Светлана Васильевна,

доцент, Сибирский государственный университет науки и технологий
им. академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, e-mail: lukicheva.svetla@andex.ru

Коваленко Ольга Николаевна,

старший преподаватель, Сибирский государственный университет науки и технологий
им. академика М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, e-mail: kovalenko_olga56@mail.ru

ПРЕДЛАГАЕТСЯ СТРАТЕГИЯ ЛАТЕНТНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ ШКОЛ К УСЛОВИЯМ ВУЗОВСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ДИАГНОСТИКИ ЭТАПОВ СФОРМИРОВАННОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ. НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА УСПЕШНОСТИ РЕЗУЛЬТАТОВ ШКОЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ ВЫПУСКНИКОВ ШКОЛ ПОСЛЕДНИХ ЛЕТ РАЗРАБОТАН АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ БАЗОВЫХ ЗНАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ С УЧЁТОМ ВАРИАТИВНОГО ВЫБОРА ДИДАКТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И СООТВЕТСТВУЮЩЕГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ. В КОНТЕКСТЕ ВЫРАБОТАННОГО СТРАТЕГИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРЕДУСМОТРЕНЫ РАЗЛИЧНЫЕ СПОСОБЫ НЕПРЕРЫВНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ЭТАПЕ «ШКОЛА — ВУЗ». ДАНЫ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗМЕНЕНИЮ АКЦЕНТОВ В ИЗЛОЖЕНИИ НЕКОТОРЫХ РАЗДЕЛОВ МАТЕМАТИКИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ С ЦЕЛЬЮ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОДУКТИВНОЙ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В КОНТЕКСТЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЕМАТИЧЕСКОГО ЕДИНСТВА ИНФОРМАЦИОННОГО ПОЛЯ МАТЕМАТИКИ.

- математическая адаптация • мыслительные способности • аналитические способности
- продуктивная учебная деятельность • математическое мышление

В настоящее время наша страна претерпевает существенные социально-экономические перемены, которые влекут за собой изменения в образе и стиле жизни, в восприятии и преобразовании действительности, логике и мышлении.

При поступлении в вуз перед будущими студентами встаёт двойственная проблема адаптации: с одной стороны — интеллектуальная адаптация в новом информационном пространстве, с другой стороны — социо-психологическая адаптация. В отличие от других стран перед российскими школьниками эти проблемы носят значимый характер, поскольку в других странах (Франция, Германия) отсутствует потребность в интеллектуальной адаптации за счёт существующей образовательной парадигмы.

Поступление в вуз для выпускника школы России является стрессовой ситуацией. По-

этому для адекватного вхождения в студенческую жизнь школьнику — выпускнику необходимо погрузиться в сложную многоуровневую систему адаптационных процессов: 1) физиологическую; 2) социально-психологическую; 3) интеллектуально-личностную. Особое внимание, на наш взгляд, заслуживает процесс интеллектуально-личностной адаптации, а конкретно — математической.

Существенное значение для успешной адаптации имеет латентное непрерывное преемственное педагогическое сопровождение перехода абитуриента из информационного поля школы в информационное поле вуза. В этом смысле существенное значение приобретает формирование мотивации к продолжению математического образования, которую можно трактовать как «существенную предпосылку познавательной деятельности, владение базисным

материалом и присутствие мотива обеспечения деятельности» [8, с. 114].

Предметом исследования является выработка латентной адаптации выпускников школ к информационному полю математики вуза за счёт оптимального использования различных технологий обучения и педагогического сопровождения учебной деятельности старшеклассников и выпускников средней школы.

На этапе «школьник — студент» обучения на младших курсах обнаруживаются существенные информационные пробелы в математических знаниях, а также в вербальной интерпретации информации. Кроме этого, возникают трудности в общении не только между учащимися, но и между учащимися и преподавателями.

Заметим, что в современном обществе прослеживается тенденция обесценивания человеческого слова, снижение качества речи и мышления, преодолеть которую можно только с помощью системного подхода к однозначному семантическому соответствию речевых конструкций, который бы позволил адекватно выстраивать образную целостную картину мира. В контексте установления адекватности понятий и определений в математических дисциплинах возникает необходимость в фиксировании «однозначного» соответствия «предмет — понятие» и «образ — понятие».

Следует заметить, что школьная математическая подготовка будущих студентов не всегда удовлетворяет требованиям высшей школы и обладает крайне неоднородным качеством математических знаний. Для того чтобы в полной мере развить хотя бы основные навыки математического мышления студентов, большое значение имеет первичная диагностика наличия основ логического мышления, формирующихся в процессе их учебной деятельности в средней школе.

Исследования в области развития у обучающихся уровня логического мышления в 6–11 классах свидетельствуют о том, что не все учащиеся в полной мере овладели логическими операциями с понятиями: 39,48% не понимают сущности термина «обобщение»; 43,51% не усвоили тему «ог-

раничение понятий»; 71,25% не усвоили понятие «классификация»; 97,56% не умеют строить умозаключение (дедуктивное, индуктивное); 54,8% не понимают «аналогии отношений» и «аналогии свойств». Таким образом, формирование и развитие у обучающихся логических универсальных учебных действий имеют ключевое значение в структурировании математического мышления обучающихся на младших курсах вуза [2, с. 14].

Уточним понятие «логические универсальные учебные действия» — это познавательные умения, развивающие мыслительные способности, т.к. основаны на законах логики и на применении:

- логических операций с понятиями (определение, деление, обобщение, ограничение, формирование проблемных вопросов и умозаключений);
- логических приёмов (анализ, синтез, сравнение).

Л.С. Выготский утверждал: «Процесс школьного обучения необходимо приурочить к ходу развития ребёнка, и этот вывод принципиально важен как для решения вопроса о соотношении обучения и развития, так и для педагогической психологии в целом. Между процессами развития и обучением устанавливаются сложнейшие динамические зависимости, которые нельзя охватить единой, наперёд данной, априорной умозрительной формулой» [6, с. 390].

Для обеспечения латентного вхождения выпускника средней школы в информационное поле вуза необходимо провести «понятийный мостик» «школа — вуз». Сформировать одинаковую семантическую сущность вводимых понятий, например по математике, которая бы позволила на первом курсе технического вуза продолжить математическое образование абитуриентов, а не начинать его заново. Таким образом, не нарушая логической целостности курса школьной алгебры и геометрии, становится актуальной задача некоторого адаптационного преобразования курса математики в средней школе в рамках стандартов среднего образования в России. Вузы решают проблему адекватности понятий, сформированных в школе, и понятий, формируемых в курсе математики

вуза, с помощью различных методических и технологических приёмов во время обучения на первом курсе [10, с. 29]. Разработаны методики, обеспечивающие адекватную преемственность некоторых разделов математики. Особенную ценность, на наш взгляд, имеют разделы: алгебра, теория вероятностей, производная, первообразная. Заметим, что практически весь материал школьной программы имеет реальную возможность стать прочной базой для продолжения изучения его в вузе, которая выростала бы из качественно подготовленного школьного математического образования.

Особый интерес, на наш взгляд, представляет дидактическая трансформация методики изложения некоторых материалов школьной программы, позволяющая обеспечить преемственность семантического поля математики на этапе «школа — вуз».

Рассмотрим разработанную авторами методику обеспечения единого семантического пространства в разделе «Алгебра».

Решение квадратных уравнений в курсе школьной математики изучается достаточно подробно — с геометрическими иллюстрациями квадратного трёхчлена, его корней и положения в декартовой системе координат. В курсе математики вуза эта тема широко применяется практически во всех разделах, особенно актуальной эта тема становится при изучении кривых и поверхностей второго порядка, в частности параболы (т.е. её каноническое уравнение). Поэтому «одну и ту же» параболу приходится изучать повторно. Для того чтобы школьные знания были востребованы полностью в высшей школе, на наш взгляд, необходимо добавить методически обоснованные логические связи, имеющие целью обеспечить непрерывную трансформацию квадратного трёхчлена, как параболы к каноническому виду, путём выделения полного квадрата по аргументу x .

Рассмотрим, например: $y = x^2 + 4x + 3 \rightarrow$ выделим в правой части полный квадрат, в соответствии с формулами сокращённого умножения $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ или $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2 \rightarrow y = (x^2 + 4x + 4) - 4 + 3 \rightarrow y = (x + 2)^2 - 1 \rightarrow y + 1 = (x + 2)^2$ или $Y = X^2$, где $Y = y + 1$; $X = (x + 2)$.

Можно эту логическую связь проиллюстрировать в качестве презентации (объёмом не более четырёх или шести слайдов). В школьной математике следует дать определение параболы как геометрического места точек. Для тренинга можно усилить самостоятельную работу школьников, предлагая провести преобразования квадратного трёхчлена и прокомментировать ход решения.

Например: $y = 2x^2 + 6x + 1$, выделим полный квадрат в правой части соотношения:

$y = 2(x + 3/2)^2 - 9/2 + 1; \rightarrow y = 2(x + 3/2)^2 \rightarrow$ приведём уравнение к каноническому виду:

$y + 7/2 = 2(x + 3/2)^2 \rightarrow Y = 2X^2$, где $Y = y + 7/2$, $X = (x + 3/2)$ и далее построить параболу в старой xOy и новой системе координат XO_1Y .

Если позволяет время, можно провести ещё более прочное закрепление темы за счёт дидактического материала, включающего подобные примеры в домашнее задание и состоящего из решений квадратных уравнений, их геометрической иллюстрации и приведения этих уравнений к каноническому виду параболы.

На расширение этой темы в урочное время затрачивается 10–15 минут, но при этом при изучении темы «Кривые второго порядка» в вузе экономится время контактного обучения в среднем на 25 минут. Особенно ценно, что качество полученных знаний по этой теме в вузе увеличивается на 15%. Таким образом, в результате методологического единства «школа — вуз» даже в рамках столь небольшой темы очевидно существенное улучшение качества знаний, увеличение объёма реально востребованных школьных знаний и дальнейшего непрерывного совершенствования мыслительной деятельности школьника на «пороге вуза» [7, с. 311].

Заметим, что для этого необходимо сформировать у студентов технического вуза навыки математического мышления, которые бы послужили своего рода универсальным средством решения будущих профессиональных задач [5, с. 70]. Действительно, мышление — процесс отражения объектов, поскольку оно есть творческое преобразование их субъективных образов в сознании

человека, их значения и смысла для разрешения реальных противоречий в обстоятельствах жизнедеятельности людей, для образования её новых целей, открытия новых средств и планов их достижения, раскрывающих сущность объективных сил природы и общества [1, с. 310].

Очевидно, что целью учебной деятельности в рамках математических и инженерных дисциплин является дальнейшее формирование у обучающихся абстрактно-логического и абстрактно-символического мышлений, принадлежащих единому семантическому пространству изучаемой дисциплины.

Авторский коллектив разработал методику диагностики и формирования математического мышления у студентов младших курсов технического вуза (в рамках дисциплины «Математика»), включающую в себя следующие этапы:

- первоначальная трёхуровневая диагностика базовой математической подготовки выпускников школ, поступивших в вуз (I уровень математического мышления, II — средний, III — низкий);
- разработка и формирование дидактического обеспечения курса дисциплины, обеспечивающей поэтапное преемственное и последовательное формирование математического мышления у студентов всех уровней стартовой подготовки [2, с. 73–75];
- обеспечение адекватного рубежного контроля полученных знаний, навыков, умений по дисциплине с одновременной оценкой уровня сформированности математического мышления [4, с. 125].

Поскольку любая учебная деятельность есть результат сотрудничества и совместной работы преподавателя и обучающегося, то авторитет, личные и профессиональные качества преподавателя существенно влияют на качество образовательного процесса в вузе, в том числе и на успешную адаптацию первокурсников, которая должна проходить непрерывно и латентно [3, с. 125].

При детальной реализации разработанной стратегии личностно-ориентированного адаптационного процесса и развития мате-

матического мышления следует принимать во внимание мнение Н.Ф. Талызиной: «Человек не рождается с готовыми приёмами мышления, с готовыми знаниями о мире и не открывает заново ни логических законов мышления, ни известных обществу законов природы — всё это он усваивает как опыт старших поколений. Разумеется, человек множит опыт, но и это он делает только после усвоения опыта, имеющегося в обществе, и на его основе» [5, с. 8]. Поэтому при составлении диагностического теста для оценки стартовой подготовки имеет смысл принять это утверждение во внимание и реализовать «опытный» подход Н.Ф. Талызиной.

Приведём пример реализации стратегии.

Первый пункт. Пилотный тест трёхуровневой диагностики базовых знаний выпускников средней школы.

Двадцать выпускников одного из одиннадцатых классов сдавали ЕГЭ по математике. Самый низкий полученный балл был равен 36, а самый высокий — 75. Выберите утверждения, которые верны при указанных данных:

- среди этих выпускников есть человек, который получил 75 баллов за ЕГЭ по математике;
- среди этих выпускников есть двадцать два человека с равными баллами за ЕГЭ по математике;
- среди этих выпускников есть человек, получивший 20 баллов за ЕГЭ по математике;
- баллы за ЕГЭ по обществознанию любого из этих двадцати человек не ниже 35.

Ответ: _____

В ответе запишите номера выбранных утверждений через запятую.

(Диагностика усвоения элементарных понятий «классификация» и «аналогии свойств».)

Вычеркните в числе 123 456 три цифры так, чтобы получившееся трёхзначное число делилось на 27.

Ответ: _____

(Диагностика наличия понятия «делимость», «перебор возможных значений».)

Хозяин договорился с рабочими, что они выкопают ему колодец на следующих условиях: за первый метр он заплатит им 3500 рублей, а за каждый следующий метр на 1600 рублей больше, чем за предыдущий. Сколько рублей хозяин должен будет заплатить рабочим, если они выкопают колодец глубиной 9 метров?

(Диагностика наличия логических выводов, анализа, синтеза основных математических понятий.)

Второй пункт реализации стратегии осуществляется как процесс выбора дидактического обеспечения учебной деятельности на основе разработанных учебно-методических комплексов дисциплины [2, с. 18] и использования технологий, обеспечивающих устойчивую личностно-ориентированную обратную связь в процессе осуществления учебной деятельности как старшеклассников, так и младшекурсников [4, с. 91]. При этом на основе результатов первичной диагностики варьируется набор как теоретических, так и практических дидактических материалов [2, с. 74], создающий комфортные условия обучения и латентной математической адаптации, берущей начало в рамках школьного образования.

Третий этап реализации стратегии осуществляется любым из контактных (коллоквиум, дискуссия, соревнование малых групп и т.д.) и бесконтактных (тестовый контроль, письменная работа, работа в рамках разработанного индивидуального кейса) при условии адекватной оценки уровня сформированности математического мышления у каждого студента технического вуза.

В процессе реализации разработанной стратегии получены следующие результаты:

Разработанная авторами стратегия латентной адаптации развития и формирования математического мышления позволяет адекватно учесть его реализацию в решении учебно-профессиональных задач в условиях технического вуза, оценить качество математического образования будущих инженеров.

Пилотные диагностические тесты позволяют в рамках соответствующего стандарта специальности и унифицированного дидак-

тического обеспечения однозначно ранжировать успешность студентов первого курса технического вуза.

Разработан вариативный подход к выбору средств обеспечения эффективной учебной деятельности во время первичной математической адаптации.

Даны практические рекомендации по формированию в учебном процессе средней школы преемственности семантического пространства математических дисциплин в системе «школа — вуз». □

Литература

1. Современный психологический словарь / под ред. Б.Г. Мещерякова, В.П. Зинченко. — СПб.: ПРАЙМ — ЕВРОЗНАК, 2006. — 490с.
2. Лукичева С.В., Коваленко О.Н. К вопросу о непрерывном формировании продуктивного мышления студентов в рамках дисциплины «математика» // Педагогика и психология: проблемы развития мышления. II Всероссийская научно-практическая конф. с междунар. участием (СибГУ им. М.Ф. Решетнева, 2017 г.). — Красноярск, 2017. — С. 71–75.
3. Лукичева С.В. Некоторые подходы к формированию творческой самостоятельности в теории и практике высшего технического образования // Управление образовательным процессом в современном вузе: материалы II Всероссийской научно-методич. конф. с междунар. участием. (Красноярск, 22–23 апреля 2008 г., Красноярский гос. пед. университет им. В.П. Астафьева) — Красноярск, 2008. — С. 103–108.
4. Лукичева С.В., Коваленко О.Н. Методика организации устойчивой обратной связи «преподаватель — студент» посредством карт экспресс-опроса при обучении математике // Вестник Красноярского гос. пед. университета им. В.П. Астафьева. — 2017. — № 2 (40). — С. 89–93.
5. Талызина Н.Ф. Педагогическая психология: учебное пособие для студентов. / Н.Ф. Талызина. — М.: Издательский центр «Академия», 1998. — 288 с.
6. Выготский Л.С. Педагогическая психология. — М.: Педагогика, 1991. — 480 с.

7. Шишкина М.Б. Проблемы качества математической подготовки учащихся по результатам ЕГЭ 2017г. // Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теоретический и технологический аспекты: материалы V Всероссийской с междунар. участием научно-практич. конф. (Красноярск, 16–17 ноября 2017 г., КГПУ). — Красноярск, 2017. — 308 с.
 8. Раутен В.А. Формирование готовности студентов к изучению нового материала: дис.... канд. пед. наук. — Тюмень, 1990. — 259 с.
- Лукичева С.В., Коваленко О.Н., Бабий Т.Я., Черноусова Н.Г. Особенности применения case-технологии для обеспечения продуктивной деятельности студентов технического вуза в рамках дисциплины «Математика» // Вестник КрасГАУ, выпуск 11. — Красноярск, 2013. — С. 325–330.
9. Юшкова Е.Ю., Лукичева С.В. Анализ эффективности адапционных курсов в контексте повышения качества образования // Перспективы науки. — Тамбов. — 2015. — № 6 (69) — С. 28–35.
 4. Lukicheva S.V., Kovalenko O.N. Metodika organizacii ustojchivoj obratnoj svyazi «prepodavatel' — student» posredstvom kart ehkspress-oprosa pri obuchenii matematike // Vestnik Krasnoyarskogo gos. ped. universiteta im. V.P. Astaf'eva. — 2017. — № 2 (40). — S. 89–93.
 5. Talyzina N.F. Pedagogicheskaya psihologiya: uchebnoe posobie dlya studentov / N.F. Talyzina. — M.: Izdatel'skij centr «Akademiya», 1998. — 288 s.
 6. Vygotskij L.S. Pedagogicheskaya psihologiya. — M.: Pedagogika, 1991. — 480 s.
 7. Shishkina M.B. Problemy kachestva matematicheskoy podgotovki uchaschihsya po rezul'tatam EGEH 2017g. // Aktual'nye problemy kachestva matematicheskoy podgotovki shkol'nikov i studentov: metodologicheskij, teoreticheskij i tekhnologicheskij aspekty: materialy V Vserossijskoj s mezhdunar. uchastiem nauchno-praktich. konf. (Krasnoyarsk, 16–17 noyabrya 2017 g., KGPU). — Krasnoyarsk, 2017. — 308 s.
 8. Rauten V.A. Formirovanie gotovnosti studentov k izucheniyu novogo materiala: dis.... kand. ped. nauk. — Tyumen', 1990. — 259 s. Lukicheva S.V., Kovalenko O.N., Babij T.Ya., Chernousova N.G. Osobennosti primeneniya case-tehnologii dlya obespecheniya produktivnoj deyatel'nosti studentov tekhnicheskogo vuza v ramkah discipliny «Matematika» // Vestnik KrasGAU, vypusk 11. — Krasnoyarsk, 2013. — S. 325–330.
 9. Yushkova E.Yu., Lukicheva S.V. Analiz ehffektivnosti adaptacionnyh kursov v kontekste povysheniya kachestva obrazovaniya // Perspektivy nauki. — Tambov. — 2015. — № 6 (69) — S. 28–35.

References

1. Sovremennij psihologicheskij slovar' / pod red. B.G. Meshcheryakova, V.P. Zinchenko. — SPb.: PRAJM — EVROZNAK, 2006. — 490 s.
2. Lukicheva S.V., Kovalenko O.N. K voprosu o nepreryvnom formirovanii produktivnogo myshleniya studentov v ramkah discipliny «matematika» // Pedagogika i psihologiya: problemy razvitiya myshleniya. II Vserossijskaya nauchno-prakticheskaya konf. s mezhdunar. uchastiem (SibGU im. M.F. Reshetneva, 2017 g.). — Krasnoyarsk, 2017. — S. 71–75.
3. Lukicheva S.V. Nekotorye podhody k formirovaniyu tvorcheskoj samostoyatel'nosti v teorii i praktike vysshego tekhnicheskogo obrazovaniya // Upravlenie obrazovatel'nym processom v sovremennom vuze: materialy II Vserossijskoj nauchno-metodich. konf. s mezhdunar. uchastiem. (Krasnoyarsk, 22–23 aprelya 2008 g., Krasnoyarskij gos. ped. universitet im. V.P. Astaf'eva) — Krasnoyarsk, 2008. — S. 103–108.