

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 37

УСИЛЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ С УЧЕТОМ СЕМИОТИЧЕСКОГО ПОДХОДА К СИМВОЛИЧЕСКОМУ ЯЗЫКУ

*Варфоломеева Светлана Васильевна**кандидат педагогических наук, доцент**Краснодарское высшее военное авиационное училище лётчиков**г. Краснодар**Астафьев Евгений Рудольфович**кандидат физико-математических наук, доцент**Краснодарское высшее военное авиационное училище лётчиков**г. Краснодар*

STRENGTHENING THE EDUCATIONAL FUNCTION OF MATHEMATICS TEACHING, TAKING INTO ACCOUNT THE SEMIOTIC APPROACH TO SYMBOLIC LANGUAGE

*Varfolomeeva Svetlana Vasilyevna**PhD in pedagogics, associate professor**Krasnodar Higher Military Aviation School**Astafyev Eugene Rudolfovich**PhD in physics and mathematics, associate professor**Krasnodar Higher Military Aviation School*

Аннотация

На основе семантико-синтаксического анализа алфавитов древнейших языков выявить логическую схему процесса присвоения объектам реальной природы определенных символов, и на математических моделях интерпретировать их генезис с точки зрения культурологической составляющей системно-деятельностного подхода к обучению математике в вузе. Культурологический аспект в обучении математике позволит применить в образовательном пространстве знания всех наук, тесно связанных с математикой, способствует целостному восприятию окружающего мира и формированию духовно-нравственных атрибутов и общекультурных компетенций у обучающихся.

Abstract

Basing on the semantic and syntactic analysis of the alphabets of the ancient languages to reveal the logical scheme of the process of assignment to objects of the real nature of certain symbols, and on mathematical models to interpret their genesis from the point of view of cultural component of the system-activity approach to teaching mathematics in high school. Cultural aspect in teaching mathematics will allow to apply in the educational space the knowledge of all sciences, closely related to mathematics, contributes to the holistic perception of the world and the formation of spiritual and moral attributes and general cultural competencies of students.

Ключевые слова: комплексный подход, полилингвальный подход, онто-гносеологическая структурная единица, алфавит языка, универсальные учебные действия, категория, компетенция.

Keywords: integrated approach, multilingual approach, of onto-epistemological structural unit, alphabet, universal educational actions, category, competence.

Тенденции развития современной науки и образования таковы, что для совершенствования научно-образовательной составляющей профессионально-педагогической деятельности требуется внедрение в образовательный процесс инновационных методов, средств и технологий, учитывающих многообразие языковых представлений различных знаний в полифункциональной образовательной среде [1, С. 19-20].

В такой стратегии образования актуальным становится развитие комплексного (интегрального) мышления обучающихся, направленного, прежде всего, на формирование универсальных учебных действий (УУД), а также общекультурных и профессиональных компетенций, определенных в

Федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования (ФГОС ВО).

Комплексный подход к обучению математике в вузе, и полилингвальный подход, являясь составляющими системно-деятельностного подхода, вместе позволяют выявить категориальные структуры процесса обучения математике как системообразующие универсальные средства обучения. Их называют онто-гносеологическими структурными единицами познания (знания) [5, С. 38]. Актуальным в представлении знаний становится понимание операциональных и предметных значений объектов, а также интерпретация их взаимных переходов на различных математических моделях. Эти переходы осуществляются по определенной

логической схеме с учетом особенностей закономерностей комплексного мышления [6, С. 114].

В такой схеме представления знания онтогносеологическую структурную единицу определим тройкой (мысль, знак, действие). Такая структурная единица позволяет реальному материальному объекту по определенным существенным его признакам ставить в соответствие некоторый знак, который, осмыслив, получает значение символа в действии. Поскольку любая система письма языка может быть отнесена к одному из типов – фонетическому или иероглифическому, то в первом типе письма в качестве языковых единиц выделяют буквы, а во втором типе – слоги или слова. Соответствующие звуковые или формульные значения определяются фонемами или морфемами, определяемыми как минимальные смысловозначительные звуковые или наименьшие формульные единицы языка.

Приоритетным в образовательной деятельности становится изучение происхождения форм буквенной символики и их предметно-семантических значений методами математической лингвистики, применение значения символов в обосновании методики обучения не только математике, но и в формировании общенаучной картины мира и применении конструктивных особенностей семиотики как науки о знаковых системах. Системно-деятельностный подход, направленный на развитие личности через формирование совокупности УУД, позволяет ориентировать учебно-воспитательный процесс на знание закономерностей междисциплинарного взаимодействия, умение применить их для выявления категориальных признаков объектов различных дисциплин и владение приемами конструирования более сложных структур.

Анализируя алфавиты древнейших языков (финикийского, китайского), выявить логическую схему процесса присвоения объектам реальной природы определенных знаков (символов), называемых, в зависимости от семантико-синтаксических особенностей языка, буквами или иероглифами, с помощью которых строятся слова и выражения; конструктивные особенности такой деятельности интерпретировать на математическом языке и на соответствующих фреймовых моделях; культурологический аспект обосновать с точки зрения методологических принципов интегральной психологии, для которой характерна идея объединения фундаментальных структур и положений как естественно-математических, так и гуманитарных наук.

Для осуществления поставленной цели будут использоваться схемы образовательной деятельности, в которой выделяются следующие структурные компоненты: общество – культура – субъект – язык (знание, содержание образования) – объект (среда). Составляющая субъект – культура – общество определяет культурологический (воспитательный) аспект, учитывающий ценностно направленный характер деятельности.

Составляющая субъект – язык – объект определяет научно-учебный (обучающий, исследовательский) аспект образовательной деятельности. Достижению поставленной цели способствует выбор основных «деятельностных принципов» и соответствующей логики организации процесса обучения [4, С.50].

Полученный результат должен быть интерпретирован с точки зрения практической целесообразности проекта и уровня сформированности общекультурных и профессиональных компетенций у языковой личности. При этом соотношение различных подходов к обучению математике следует рассматривать как основу проектирования и мониторинга приобретения ключевых компетенций. Кроме того, компоненты образовательной деятельности должны быть соотнесены к тринитарным категориальным моделям общества, миропонимания, экономики, мировоззрения и математического знания.

Обучение математике в соответствии с этой схемой деятельности позволит применить знания всех наук, тесно связанных с математикой, способствует целостному восприятию окружающего мира и формированию духовно-нравственных атрибутов. В такой стратегии образования категории становятся особыми когнитивными единицами, обеспечивающими процессы переноса знаний в междисциплинарных исследованиях. Потому что именно категории фиксируют классы знаний, этапы и факторы познавательного процесса.

С изменением статуса культуры меняется и соответствующая ей система категорий, которая подвергает трансформации всю образовательную деятельность. Структурный анализ преобразований математических моделей методических объектов проводится на основе методологических принципов комплексного подхода с учетом категориальных и семантико-синтаксических признаков структур различных языков представления знания.

Генетическое родство алфавитов современных языков сравниваем по двум лингвистическим направлениям: финикийского и китайского языков. От финикийского алфавита происходят арамейский и греческий алфавиты, на основе которых в последующем были построены алфавиты еврейского, сирийского, арабского, латинского, кириллицы и т.д. Следовательно, для всех этих алфавитов характерны наиболее общие (категориальные) смысловые и знаковые принципы построения и применения их в грамматиках этих языков. Математическое осмысление этих знаков – геометрическая интерпретация и числовые значения – играет важную роль в семантико-синтаксическом упорядочении научных понятий и языковых текстов в соответствии с определенной логической схемой.

Итак, выявляя фундаментальные семантико-синтаксические связи между фонетическими и иероглифическими единицами (символами)

алфавитов различных языков, с помощью определенных правил синтеза понятий, по одной и той же логической схеме, образуют новые слова, как лингвистические единицы языка (единичные элементы), на основе которых строятся базисные предложения (аксиомы), как онтогносеологические структурные единицы. Таким образом, аналогией действий выявляются наиболее общие (категориальные) семантико-синтаксические признаки структур алфавитов различных языков, позволяющие глубоко осмыслить фонетические и лингвистические основы современных языков с точки зрения их применения для построения программных языков в информатике и анализа структур текстов в математической лингвистике. Такой подход к образовательной деятельности способствует развитию интегрального мышления и формированию коммуникативных и математических компетенций у обучающихся [3, С.40-41].

Семиотика рассматривает три главных направления для изучения знака и знаковой системы: синтаксис (синтактика), семантика, прагматика.

Основываясь на аспектах семиотики и исследованиях психологов, установивших необходимость выделения трёх планов в овладении символикой: синтаксический, семантический и прагматический, необходимо для организации понимающего усвоения математики выделить всех трёх планов в овладении математической символикой.

При работе с математической символикой рассмотрен пример изучения понятия функции (на первых курсах училища или вуза). Согласно синтаксическому плану, преподаватель должен детально объяснить:

- правила написания нового символа;
- использование нового символа в сочетании с обозначением функции;
- место аргумента при использовании этого символа и др.

На этом этапе важно создать условия, которые бы позволили обучающимся осознать важность грамотного написания и использования нового символа.

Практика показывает, что у обучающихся вызывает некоторые затруднения следующая задача.

Пусть $f(x) = -3x + 2$. Найти: $f(-x)$, $f(x + 5)$, $f(f(1))$, $f(f(x))$.

Они неправильно читают или не понимают символической записи:

$$f(-x), f(x + 5), f(f(1)), f(f(x)).$$

При решении данной задачи обучающимися преподаватель учит их читать символическую запись и расшифровывать информацию. При освоении новых символьных знаков преподаватель для реализации семантического плана освоения новой символики:

- акцентирует внимание на то, что новые символы вводятся для обозначения операций над функциями;

- разбирает вместе с обучающимися смысл символики при формулировании законов предельного перехода, дифференцирования и интегрирования.

При этом задача преподавателя состоит в том, чтобы обучающиеся смогли понять смысл вводимых обозначений – новые действия над функциями. До этого, в основном, изучались алгебраические операции над дискретными величинами. Работая с правилами дифференцирования, предлагается осуществить переход от записи правил в виде формул к словесной записи.

Наконец, осуществляя прагматический план овладения символикой, преподаватель:

- учит «читать» обучающихся запись в виде символьных знаков;
- применять для решения задач формулы, с использованием новой системы обозначений;
- декодировать информацию в словесную или графическую форму;
- организовывать соответствующую работу обучающихся.

Критерием овладения символикой в прагматическом плане может служить умение обучающихся переходить от одной формы представления информации (символьной) к другим и обратно: от других форм представления – к символьной. Так, при изучении теоремы Лагранжа обучающимся после словесной формулировки теоремы предлагается сделать геометрическую иллюстрацию к данной теореме. Практика показывает, что она может реализоваться только в совместной деятельности преподавателя и обучающихся.

Создание знаково-символической деятельности основано на специальной работе преподавателя совместно с обучающимися по формированию всех знаково-символических операций:

- Моделирование – знаково-символическая операция, которая состоит в объективном получении новой информации (познавательная функция) с помощью задействования знаково-символических средств, в которых использованы структурные, функциональные и генетические связи (изучение не самого объекта, а вспомогательной системы);

- Кодирование – знаково-символическая операция, которая передаёт и принимает сообщения (коммуникативная функция); умение записать информацию на основе знаково-символической формы;

- Схематизация – знаково-символическая операция (структурирование), которая позволяет ориентироваться в действительности;

- Замещение – знаково-символическая операция по оперированию не самим объектом, а его знаковым заместителем.

Примерами операций моделирования знаково-символической деятельности может выступать решение задач нахождения наибольших и наименьших значений с использованием дифференциального исчисления.

Их решение состоит из трех этапов:

- 1) составление математической модели;
- 2) работа с моделью;
- 3) ответ на вопрос задачи.

При составлении математической модели используется поисковый диалог. В процессе диалога учащиеся составляют функцию $y = f(x)$ – математическую модель задачи, которая затем исследуется на наибольшее (наименьшее) значение.

Для формирования операции кодирования используется перевод из одной формы представления в другую, из словесной в знаково-символическую или графическую и наоборот. Примерами операции кодирования могут выступать формулирование определений непрерывной функции в точке, монотонной функции (возрастающей или убывающей), правил дифференцирования и т.п. в знаково-символическом виде.

Таким образом, взаимосвязь понимания и знаково-символической деятельности способствует:

- применению различных схем представления явлений, понятий, фактов; созданию образа (форм) исследуемого предмета или явления;
- использованию эмпирического опыта (ассоциирование реальных объектов с абстрактными).

Важный момент заключается в том, чтобы связать формализованный знаковый язык математики, математического моделирования с содержанием математического знания, используя абстрактную точку зрения. Понимание этой связи предполагает освоение знаковой и объективно-реальной ситуации и помогает в осмыслении полученной информации. Такой тип понимания называется «рационалистическим» или понимание – объяснение.

В процессе формирования данного типа понимания, в частности, математического понятия, обучающийся для осознания словесного определения, использует весь свой накопленный опыт. При формулировании математического понятия практически необходимо вводить словесную интерпретацию этого понятия, формализовывать запись, используя при этом знаковую и иллюстрационную символику (таблицы, рисунки, схемы, модели) [2, С. 12-13].

Реализация взаимосвязи понимания и знаково-символической деятельности обеспечивает повышение качества усвоения математического материала обучающимися, их осознанное

восприятие, структурирование и запоминание.

Список литературы

1. Асмолов, А.Г. Системно-деятельностный подход к разработке стандартов нового поколения / А.Г. Асмолов // Педагогика. – 2019. – № 4. – С. 18-22.
2. Боровских, А.В. Деятельностные принципы и педагогическая логика / А.В. Боровских, Н.Х. Розов // Педагогика. – 2018. – № 8. – С. 10-19.
3. Волкова, Е.Е. Соотнесение традиционного и компетентностного подходов к обучению математике как основа проектирования и мониторинга приобретения ключевых компетенций / Е.Е. Волкова // Стандарты и мониторинг. – 2018. – № 4. – С. 39-44.
4. Перминов, Е.А. О методологических аспектах реализации культурологического подхода в математическом образовании / Е.А. Перминов // Педагогика. – 2019. – № 9. – С. 49-55.
5. Ярахмедов, Г.А. Комплексный подход к математическому образованию в вузе: теория и методология: Монография / Г.А. Ярахмедов. – М.: АЛЕФ, 2017. – 340 с.
6. Ярахмедов, Г.А. О категориальном подходе к обучению математике в новой парадигме образования / Г.А. Ярахмедов // Современная наука: теоретический и практический взгляд. – М.: Перо, 2017. – С. 113-117.

Literature

1. Asmolov, A.G. System-activity approach to the development of new generation standards / A.G. Asmolov // Pedagogika [Pedagogy]. – 2019. – № 4. – P. 18-22. (In Russian)
2. Borovskih, A.V. Activity principles and pedagogical logic / A.V. Borovskih, N.H. Rozov // Pedagogika [Pedagogy]. – 2018. – № 8. – P. 10-19. (In Russian)
3. Volkova, E.E. Correlation of traditional and competency-based approaches to learning mathematics as a basis for designing and monitoring the acquisition of key competences / E.E. Volkova // Standarty i monitoring [Standards and monitoring]. – 2018. – № 4. – P. 39-44. (In Russian)
4. Perminov, E.A. Methodological aspects of the cultural approach in mathematical education / E.A. Perminov // Pedagogika [Pedagogy]. – 2019. – № 9. – P. 49-55. (In Russian)
5. Yarahmedov, G.A. Complex approach to mathematical education in pedagogical high school: theory and methodology: Monograph / G.A. Yarahmedov. – M.: ALEF, 2017. – 340 p. (In Russian)
6. Yarahmedov, G.A. On the categorical approach to teaching mathematics in the new paradigm of education. Modern science: theoretical and practical view / G.A. Yarahmedov. – M.: PeroPubl., 2017. – P. 113-117. (In Russian)