

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ОВЛАДЕНИЯ МАТЕМАТИКОЙ И ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКОМ: СОПОСТАВИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ

Салехова Л. Л., Зарипова Р. Р.

ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Казань, Россия (420008, Казань, ул. Кремлевская, 18), e-mail: public.mail@ksu.ru

В данной статье проведен анализ общих моментов овладения математикой и иностранным языком. Данный сопоставительный анализ заключался в рассмотрении процесса изучения математики под углом зрения психологических особенностей, характеризующих мыслительную деятельность в процессе усвоения иностранного языка и в выявлении общих трудностей. Результат анализа показал, что проблема «власти символов» (Щерба) и «плена конкретных языковых форм» (Выготский) возникает не только при изучении иностранного языка, но и при усвоении математической символики. Иными словами, процессы усвоения иностранного языка и математики объединяет тот общий признак, что они протекают в условиях, требующих от учащегося целенаправленных усилий для преодоления психологической нерасчлененности понятия и символа. Таким образом, иностранный язык и родной язык, так же как язык математических символов и родной язык используют различные понятийные характеристики для выражения одного и того же объективного содержания.

Ключевые слова: сопоставительный анализ, проблема «власти символов», «плен конкретных языковых форм», психологическая нерасчлененность понятия и символа.

THE FEATURES OF STUDYING MATHEMATICS AND FOREIGN LANGUAGE: COMPARATIVE ANALYSIS

Salekhova L. L., Zaripova R. R.

Kazan (Volga region) federal university, Kazan, Russian Federation, (420008, Kazan, street Kremlyovskaya, 18), e-mail: public.mail@ksu.ru

This article analyzes the general aspects of studying mathematics and foreign language. This comparative analysis was to review the process of studying mathematics from the perspective of psychological features that characterize the cognitive activities in the process of studying foreign language and to identify common problems. The results showed that the problem of "power symbols" (Scherba) and "captivity specific language forms" (Vygotsky) occurs not only in the study of a foreign language, but in the assimilation of mathematical symbolism. In other words, the process of studying foreign language and mathematics are united by the common feature that they take place in conditions requiring the learner sustained efforts to overcome the psychological concept of indivisibility and symbol. Thus, a foreign language and mother tongue, as well as the language of mathematical symbols and mother tongue use different conceptual characteristics to express the same objective content.

Key words: comparative analysis, the problem of "power symbols", "captivity specific language forms", the psychological concept of indivisibility and symbol.

Вопрос междисциплинарных / межпредметных связей всегда был и остается серьезной педагогической проблемой. Обычно она обсуждается на материале родственных дисциплин / предметов (математика – физика, химия – биология, язык – литература и т.д.). Актуальность этих направлений очевидна, но этим она не исчерпывается. Междисциплинарные линии должны устранить полярную разобщенность филологического и математического образования. Глубокие различия, существующие между языкознанием и математикой, отнюдь не исключают наличия у данных наук точек соприкосновения. Представляется интересным рассмотреть процесс изучения математики под углом зрения

психологических особенностей, характеризующих мыслительную деятельность в процессе усвоения иностранного языка и выявления общих трудностей.

Таким образом, целью данного исследования является проведение сопоставительного анализа общих моментов овладения математикой и иностранным языком.

Процесс изучения иностранного языка характеризуется необходимостью приложения систематических усилий индивида для преодоления психологической нерасчлененности понятий. В свое время еще К. Д. Ушинский [1; 120] обратил внимание на эту особенность при изучении иностранного языка и увидел «одну из польз изучения чуждых языков» в том, что «дитя оторвет идею от сочетания звуков, которое может быть различно на различных языках». Л. С. Выготский отмечал, что усвоение иностранного языка освобождает речевую мысль «из плена конкретных языковых форм и явлений» [2; 231]. Л. В. Щерба подчеркивал, что «нет более простого и естественного средства, чтобы освободить понятие из-под власти символов, как изучение иностранного языка» [3].

Опираясь на такое понимание специфики иностранного языка, Л. С. Выготский проводил аналогию с алгеброй: «Усвоение иностранного языка также поднимает на высшую ступень родную речь, как усвоение алгебры поднимает на высшую ступень арифметическое мышление, позволяя понять всякую арифметическую операцию как частный случай алгебраической» [2; 231, 292]. Контекстом аналогии Л. С. Выготского является более широкая аналогия – между системой научных понятий и иностранным языком. Он подчеркивал, что в ее основе лежит глубочайшее внутренне родство этих процессов, а именно речь идет о развитии одного и того же по своей психологической природе процесса словесного мышления. Учащийся овладевает отношением общего к частному и поднимается на новый уровень абстракции как при овладении математикой, так и иностранным языком, и в том, и в другом случае имеет место развитие, но оно реализуется по-разному.

При изучении иностранного языка родной язык осознается как частный случай языковой системы, переход от частного к общему имеет место применительно к понятию формы. Содержание понятия дифференцируется и осознается как таковое, но само оно при этом в сознании индивида остается на исходном уровне, развитие происходит в плане осознания случайности формы его выражения.

В случае изучения алгебры развитие получает исходное содержательное понятие, но прогресса в развитии представления о средствах символического обозначения не происходит. Новому, обобщенному понятию соответствует и новое средство номинации. На прежнем уровне остается представление о характере взаимосвязи понятия и средства его символического выражения. Обобщение и осознание предполагает сопоставление, но символы алгебры и арифметики между собой не сопоставимы, так как служат для

обозначения понятий, относящихся к различным уровням абстракции. Богатый математический материал позволяет развить мысль Л. С. Выготского и заменить в его цепочке арифметика \rightarrow алгебра последнюю арифметикой, но в какой-либо недесятичной позиционной системе исчисления, например двоичной. Тогда число «пять» будет выражаться символом 101_2 , а не 5, как в десятичной системе исчисления. Предложение «дважды два – четыре» выражается уже не в форме $2 \times 2 = 4$, а в виде $2_3 \times 2_3 = 11_3$. Очевидно, что в данном случае развивается, так же как и при усвоении иностранного языка, не исходное содержательное понятие, а представление о символической форме его обозначения. Знаки служат как бы футлярами, в которых мы храним соответствующее содержание в экономно свернутом виде. Тем самым знаки обеспечивают экономию мыслительной активности в процессе дальнейшего оперирования данным понятием. Введение знака или символа влечет за собой явление психологического объединения содержания понятия и средств его символического обозначения. Понятия связываются с каким-то определенным обозначением, разрыв между понятием и выражающим его символом возможен при наличии, по крайней мере, двух различных систем обозначения. Справедливости ради надо отметить, что при изучении математики учащиеся встречаются с взаимозаменяемостью букв, с произвольностью выбора буквенного символа. Но в логическом смысле эта одна и та же система обозначений, а в психологическом плане произвольности нет: неизвестная величина ассоциируется у учащихся лишь с последними буквами латинского алфавита, аргумент тригонометрических функций – с первыми буквами греческого алфавита и т.д.

Специальные иероглифы, на которых основана вся формально-операторная часть математики, образует развитую и относительно самостоятельную систему средств речевого мышления. Психологическая нерасчлененность понятия и обозначаемого его символического средства имеет место не только в родном языке, но и в системе математических операций.

Многие ученые и практики отмечают, что именно с этим связаны общеизвестные методические трудности обучения математике. Математическое понятие отождествляется учащимися с инструментом его символического выражения. Например, чаще всего иррациональное число учащиеся отождествляют с бесконечной непериодической десятичной дробью. Хотя иррациональное число – величина определенная и конечная, а бесконечной и неопределенной является лишь форма его представления с помощью данной системы символических средств. Известный методист математики А. Я. Хинчин [4] подчеркивал, что формализм математических знаний заключается именно в нарушении правильного взаимного отношения между сущностью математического понятия и его символического обозначения. Внешнее символическое обозначение по своей природе условно и потому, в некотором смысле случайно, оно является лишь средством изучения, запоминания, передачи

информации и используется в преобразованиях. Любое обозначение – это лишь частный случай обширного множества других, не менее равноправных обозначений того же самого объективного содержания. В сознании же многих, изучающих математику учащихся, содержание математического факта оказывается прикованным к определенным формам обозначения и формальный, внешний символ становится фактором, превалирующим над внутренним содержанием. Таким образом, недифференцируемость внутреннего содержания математического понятия и его внешнего символического обозначения является одним из главных источников формализма математических знаний.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что проблема «власти символов» (Щерба) и «плена конкретных языковых форм» (Выготский) возникает не только при изучении иностранного языка, но и при усвоении математической символики. Иными словами, процессы усвоения иностранного языка и математики объединяет, наряду с выявленным Л. С. Выготским, тот общий признак, что они протекают в условиях, требующих от учащегося целенаправленных усилий для преодоления психологической нерасчлененности понятия и символа.

Таким образом, иностранный язык и родной язык, так же как язык математических символов и родной язык используют различные понятийные характеристики для выражения одного и того же объективного содержания. В процессе речевого мышления на математическом материале нередко игнорируется имеющее формальное выражение в родном языке содержание, в то же время математический язык детерминирует то, что только подразумевается или вообще игнорируется в процессе речи на естественном (родном) языке. Владение индивидом языком математических символов означает его способность к математическому мышлению.

При рассмотрении процесса перевода с одного языка на другой возникают трудности, которые в значительной степени связаны, во-первых, с преодолением психологической нерасчлененности содержания и символа, во-вторых, с овладением психологическими особенностями мышления на изучаемом языке.

Причем аналогичный вывод представляется справедливым для математического языка. Различие заключается в том, как писал М. В. Остроградский, что «математический язык переводится на язык обыкновенный несравненно труднее, чем переводы с одного из языков общеупотребительных на другой, ибо самые предметы математического анализа требуют для изложения особых средств, особого языка, незаменимого никаким другим языком» [5; 149].

Данная попытка сопоставительного анализа процессов изучения математики и иностранного языка отнюдь не претендует на полноту исследования, так как, во-первых,

основана на анализе исследований отечественных ученых, работавших в начале второй половины XX века, во-вторых, не охватывает такой аспект данного сложного и многогранного вопроса как широкое применение алгоритмов и развитие автоматизмов.

Статья написана при поддержке гранта РГНФ № 11-06-00296, молодежного научного гранта Академии наук РТ № 19-03.

Список литературы

1. Выготский Л. С. Мышление и речь. – М: Лабиринт, 2008. – 352 с.
2. Остроградский М. В. Историко-математические исследования: Сб.ст. – Вып.4. – М: Изд-во технической литературы, 1951.
3. Ушинский К. Д. Педагогические сочинения: В 6 т. – Т. 2. – М., 1988.
4. Хинчин А. Я. О формализме в школьном преподавании математики. Педагогические статьи: Вопросы преподавания математики. Борьба с методическими штампами. Серия «Психология, педагогика, технология обучения». 2-е изд. – М.: КомКнига, 2006. – 208 с.
5. Щерба Л. В. Общеобразовательное значение иностранных языков // Советская педагогика. – 1942. – № 5–6.

Рецензенты:

Габдулхаков Валерьян Фаритович, доктор педагогических наук, профессор, зав. кафедрой педагогики и психологии дошкольного образования Института педагогики и психологии, ФГОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань.

Зарипов Фархат Шаукатович, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры высшей математики и математического моделирования Института математики и механики им. Н. И. Лобачевского, ФГОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», г. Казань.