

ИЗУЧЕНИЕ ДЕЙСТВИЙ, СОДЕЙСТВУЮЩИХ УМЕНИЯМ ПОНИМАНИЯ ПРИ ЧТЕНИИ У СТУДЕНТОВ ПУТЕМ РЕШЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Магсар Р.

(Пединститут при МГУО, Монголия)

Амартүвшин Д.

(Институт Улаанхад, ВМАР, КНР)

Сарантунгалаг М.

*(Институт Улаанхад, ВМАР, КНР)**

Резюме статьи. После того, когда в 2014 году мы издавали учебное пособие “500 задач, предъявляемых для обязательного решения учителями начальных классов”, нами было обнаружено следующее. Это и есть то состояние студентов педагогического института, то есть их ответы на уточняющие вопросы уровня понимания после чтения о том, как решена математическая задача. Изучением по выделению проблемы было охвачено 127 студентов, им давали задачи вместе с их решениями после чего задавали 10 вопросов с целью понимания задач. К сожалению 89% опрошенных отвечали недостаточно. Такая цифра непосредственно привлекала наше внимание и мы предъявляли эту же задачу более 180 студентам четвертого курса пединститута, они заполняли рабочий лист и результаты оказались близкими. Наконец мы обратились к учителям начальных классов с той же целью, более 70% отвечали недостаточно. Таким образом, нами была утверждена гипотеза о том, что чтение и понимание решения задачи затрудняет не только студентов, но и самих учителей.

Одна из форм действий по усвоению опыта решения математических задач – это осуществление действий, направленных на чтение и понимание решения задач. Нами были проведены двукратные экспериментальные исследования в этом направлении. Правильные ответы у студентов, охваченных ими, повысились по сравнению с первым периодом исследования. Кроме того и у них наблюдались такие качества, как самоуверенность, смелое разъяснение решения другим, небоязнь перед математическими задачами и др.

*ВМАР – Внутренне-Монгольский Автономный регион

Чтение и понимание решения математических задач требуют умения высокого порядка, так как следует организовать намеренную деятельность, направленную на содействие формированию соответствующего умения. В общем, в обучении математике различных уровней, как мы знаем, превалирует тенденция “предъявите задачу и решайте”.

Наше исследование показало необходимость внедрения в дидактику деятельность, направленную на ознакомление с решением задачи, проведение анализа над решением и на понимание решения задачи.

Ключевые слова: умения понимания прочитанного, рабочий лист, математическая задача.

Введение

Основной метод или прием учения студента является самостоятельное учение, его основной путь – чтение. Умение понимания прочитанного – основа метода или приёма учения. Чтение и понимание математических задач и их решения является сложным действием, требующим умения высокого порядка. Причина этого в следующем: математическая задача, как ежедневная проблема жизни, пишется простым языком, чтение задачи и ее анализ решаются математикой, используя ее причины и взаимозависимость, поэтому требуют от читателя умения переводить простые вопросы на математический язык, умения рассуждать прочитанное и понимать причину и сущность, т.е., математические умения. Чтение математического текста требует аккуратную деятельность, при этом расшифруются многие знаки, изображается на ежедневном и знаковом языках и выражается отдельным принципом и сложнейшим путём (Fang.Z & Schleppegrell.M.J, 2010). При чтении математического текста осуществляются 3 основных действий. В частности: узнавание, расшифровка, разъяснение причины и рассуждение (Kai-Lin Yang & Jian-Lin Li, 2016). В общем четырёхступенчатом методе Жоржа Пойя отдельным шагом явился чтение и понимание задачи и ее решение (Пойя, 1968). Обучающийся, который контролирует сам за себя и повторяет уроки, повышает математические знания благодаря чтению учебника (Berger, 2019). Поэтому нам пришлось экспериментировать специальные действия, содействующие чтению и пониманию решения математических задач.

Изученность

Основой нашего исследования явилось положение о том, что на уроках математики следует организовать деятельность, направленную на знания педагогического содержания (РСК-Pedagogical Content Knowledge), когда обучающийся различает, что понял и чего не понимал при официальной инструкции (Schoenfeld, 2006).

Умения понимать прочитанного, по нашему, основа метода или приема учения. Особенно превалирует процесс чтения при самостоятельной учёбе, так как более изучены умения понимания прочитанного. Среди них большое место занимают исследования учёных и дидактов относительно понимания чтения математических текстов и взаимозависимости соответствующих действий. Берём итоги некоторых исследований:

- “Математика как широкая площадка знаковых изображений, свободно применяет родной язык и язык математики. Как их использовать – это и есть важные умения представления математических понятий обучающимися” – так считает французский исследователь Раймонд Дувал үзжээ (Duval, 2006).
- Исследователь Вебер установил, что использование отдельных продуктивных методов, направленных на понимание прочитанного, повышает уровень понимания математических доказательств у учащихся (Weber, 2015).
- Тайванские исследователи Кай-Лин Ян и Жиан-Лин Ли писали серию статей о том, что какая организационная работа приведет к успеху в процессе понимания текста с геометрическим содержанием. В ней они утверждали, что чтение подлинника математического текста обладает синергетичностью и требует умения высокого порядка. (Kai-Lin Yang & Jian-Lin Li, 2016).
- Р.Магсар в своей диссертации доказывал, что “Знания и умения у учащихся формируются путем выполнения ими специально разработанных заданий, направленных на правильное чтение, обозначение письмом, изображение рисунком, выражение формулами, и краткое и ясное высказывание на родном языке” (Магсар.Р, 2009).
- Исследователь М.Ичинноров в своих диссертационных исследованиях пришел к выводу о том, что “уровень умений совершения действий высокого познавательного уровня, анализа содержания прочитанного, выведения заключения и др., еще низок у студентов, обучающихся по специальности учителя начальных классов” (Ичинноров.М, 2018).
- В своей монографии Д.Амартувшин (2018) особо подчеркнула важность роли умений понимания и чтения математической задачи.

МЕТОДОЛОГИЯ

Круг охвата исследованием

Изучением проверки гипотезы и выявления проблемы были охвачены 64 студента, выбравшие дисциплину “Математика” в 2017-2018 учебном году, выпускники четвертого курса в 2017-2018 году, а также более 80 учителей начальных классов, охваченных курсом повышения квалификации из сельских местностей.

В изучении испытания действий принимали участие 237 студентов 1-3 курсов, факультативно занимающихся по выбору дисциплины “Методы решения математических задач” в 2018-2019 учебном году. Занятия по математике продолжаются 12 лет в ОСШ, в педагогическом институте 1-3 года, всего 12-15 лет. При поступлении в пединститут абитуриенты сдавали общий экзамен по математике, их средние баллы были 476 очков. Те студенты, которые сознательно выбирали математику, считают, что умения понимания и решения математических задач очень важны, в этом их преимущество.

Метод исследования

Главным методом исследования был метод изучения действий или процессов, нами была использована модель или образец Жеффри Миллса (Mills, 2007), состоящий из шагов: выявление проблемы, выбор подходящих действий, совершение действий, учет результата, улучшение действий и повторное совершение, при этом мы собирали данные и выводили заключения, подходящие к каждому шагу.

Для того, чтобы выявляли итоги исследования, кроме статистической обработки, мы стремились обнаруживать причины качественных изменений в умениях студентов, а также индивидуальную беседу и наблюдения учителя как критерий понимания сущности, изменения в области веры в себя студента.

Экспериментированные действия:

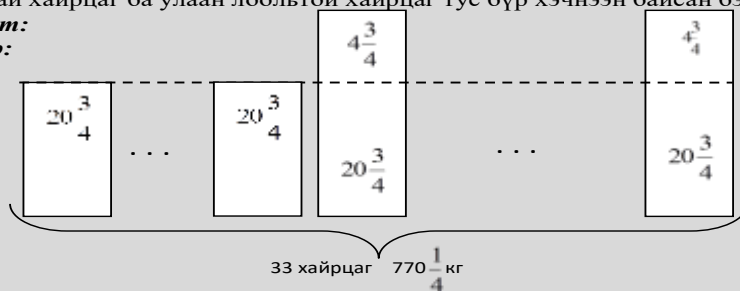
1. С целью поддержки умений чтения и понимания у учащихся, мы разрабатывали рабочие листы и учитывали изменения в их умениях. На предлагаемом рабочем листе были даны математические задачи вместе с их решением, а также вопросы для понимания решения задачи. Задания на рабочем листе нами были разработаны на основе пятишаговых действий в соответствии общего метода решения математических задач, освещенных в диссертации Д.Амартувшин (2014). Напр:

Ажлын хуудас №4

Жимсний дэлгүүр 33 хайрцаг алим ба улаан лооль худалдаанд гаргасан. Нэг хайрцаг улаан лооль $25\frac{1}{2}$ кг, нэг хайрцаг алим $20\frac{3}{4}$ кг байв. Хэрэв бүх жимсний жин $770\frac{1}{4}$ кг болж байсан бол алимтай хайрцаг ба улаан лоольтой хайрцаг тус бүр хэчнээн байсан бэ?

Бодолт:

Загвар:



Арифметикийн арга

1-р арга/Зөрөөгөөр тооцоолох/

- Их жинтэй хайрцагнаас бага жинтэй хайрцагны жинтэй адил болгоод $4\frac{3}{4}$ кг улаан лооль авсан гэж сэтгэе.
- Тэгэхэд нийт $33 \times 20\frac{3}{4} = \frac{2739}{4}$ кг жимс үлдэнэ.
- Нийт авсан жимсний жин $\frac{342}{4} = \frac{171}{2} = 85\frac{1}{2}$ болно.
- Нэг хайрцагнаас $4\frac{3}{4}$ авсан тул $85\frac{1}{2} \div 4\frac{3}{4} = 18$ хайрцаг нь улаан лоольтой байж таарна.
- $33 - 18 = 15$ хайрцаг алимтай байна.

Асуулт, бодлого

1. Ямар аргаар бодож байна?
2. Загвар дээрх том хайрцагт байгаа $4\frac{3}{4}$ кг яаж олсон бэ?
3. $\frac{2739}{4}$ кг жимс загвар дээр хаана байна вэ?
4. $85\frac{1}{2}$ кг жимсийг загвар дээр хаана байгааг тэмдэглэ.
5. 18 хайрцаг гэдгийг яаж олж байгааг үгээр тайлбарла
6. Алгебрийн аргаар яаж бодох вэ?
7. Үүнтэй адил аргаар бодогдох нэг бодлого бич
8. Алимны хайрцагны тоог энд олсноос өөрөөр олоорой.
9. Зөрөөг ихэсгэж арилгаж бод
10. Нийт хайрцагны тоо 43 ба улаан лоольтой хайрцаг 18 бол нийт жин ямар байх вэ?

Рисунок 1. Один вариант рабочего листа

3-ий и 4-ый вопросы на данном рабочем листе направлены на понимание схемного ответа на условия задачи, выявление расшифровки схемы и поддержку умений в дальнейшем, 5-ый вопрос – на поддержку умений объяснения решения, 7-ой вопрос – на поддержку умений решения данной задачи в общем случае, 9-ый вопрос – на поддержку умений полного усвоения метода, использованного здесь и так далее. Чаще встречались студенты, охваченные исследованием, не смогли объяснить числа, не данные в предложениях задачи.

Процедура

Исследование проведено в три этапа. В частности:

I. Исследование на выявление проблемы: В рамках программы 5-ого класса СОШ ребятам давали математическую задачу вместе с ее решением и 10 вопросов, связанных с решением и предложили выполнять это задание за 30 минут.

II. Исследование оценки умений по пониманию решения задачи студентами, охваченными исследованием или первоначальная оценка: Тем студентам, которые охвачены исследованием, предлагали задачу по программе 5 класса СОШ вместе с ее решением и задание, состоящее из 10 вопросов для понимания сущности решения задачи.

III. После этого экспериментные действия мы осуществили в двух семестрах в 2018-2019 учебном году с двумя этапами.

- В первом семестр ... студенты, выбравшие математику, выполнили задания на 8 рабочих листах, при этом мы обратили внимание на исполнение студентами и улучшили рабочие листа.

- В следующем семестре студенты, выбравшие математику, в течение семестра, то есть еженедельно работали на рабочем листе, примерно с рисунком 1. В общем студенты работали на 14 рабочих листах.

IV. Учет результатов поддержки умений по действиям или заключительная оценка нашего исследования: критерий для первоначальной оценки одинаковы с заключительной. После охвата экспериментом один целый семестр, показатели умений понимания прочитанного значительно повысились.

Результаты

Ознакомимся с итогами каждого этапа исследования:

1. В изучении оценки умений понимания решения математических задач студентами, охваченными экспериментом, принимали участие 237 студентов. Из них 89% правильно отвечали на 1-2 вопроса, более 18% - до 5 вопросов. Не было студента, ответившего правильно на 6 и более вопросов. Результаты оценки перед осуществлением действий были недостаточными.

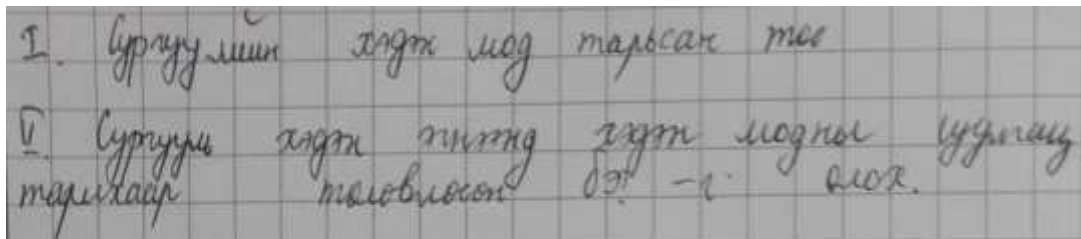
2. При учете результата действий по поддержке умений понимания прочитанного или совершении заключительной оценки у студентов, охваченных исследованием, умения по выполнению подобных заданий для первоначальной оценки повысились от 18% до 46%, количество студентов, ответивших правильно на 6 и более вопросов, достигло 24.

В ходе беседы со студентами они дали следующие ответы: “Размещение соответствующих цифр на образец казалось очень важным”, “На первый взгляд, решение задачи казалось нетрудным, а когда придется отвечать на вопросы, сознаюсь, что нехорошо понимал”, “Анализ и детальная работа над решением задачи помогает потом решать подобные задачи”, “Чтобы объяснять другим студентам, необходимо хорошенько разобраться в них” и т.д. Это показывает уровень расшифровки математического языка для понимания решения математических задач и развитие мыслительных умений высокого порядка.

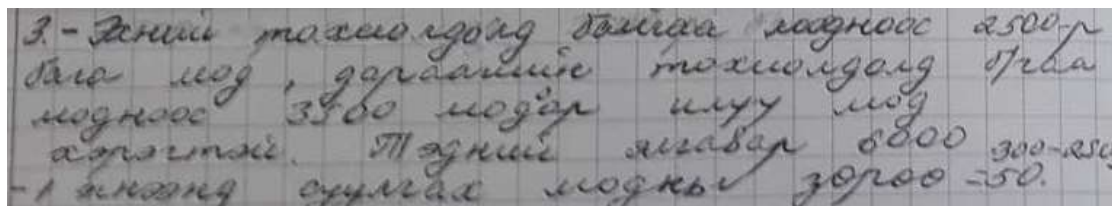
Чтобы подробно показывать, как работали студенты, примерно покажем рабочий лист, который был разработан студентом (Амартүвшин.Д, 2018):

“Наша школа запланировала высаживать деревья в рамках движения “Зеленая природа”. Если на каждом ряду посадим 250 деревьев, то лишними будут 2500 деревьев. Если на каждом ряду посадим 300 деревьев, то будут не хватать 3500 деревьев. Найти сколько деревьев на скольких рядах по плану школы будут посажены?”.

Были случаи, когда студент не понимал не только решения задачи, но и предложения задачи. Хотя первый вопрос был задан так: “Что было дано в задаче?”, студент определяет неизвестное в предложении задачи как “данные” или “то, что было дано”.



Те студенты, которые точно понимали каждый шаг решения задачи, видно, что сумеют решать задачи такого рода. В частности, чтобы найти разность деревьев, данных в двух случаях, они выбирали сумму числа 3500 и 2500. Хотя тут и имеется разность или различия, выбор суммы ими вызывает трудность для понимания. Посмотрим разъяснения студента:



Этот студент решает задачу алгебраическим методом и составляет подобную задачу.

Гарантийность исследования

Настоящее исследование является процессуальным или исследованием действий, так как мы установили гарантийность исследования критериями Куба (Mills, 2007).

Показатели	Проявления этих показателей в нашем исследовании
Порождение убежденности и веры в себе	Это исследование осуществлено в течение 2-х семестров. Исследование организовано циклическим образом. Мысли и вопросы, порожденные при работе студентов над рабочими листами, были улучшены и отражены в работе следующего семестра. Были собраны рабочие листы, выполненные студентами. Не были и внутренних противоречий.
Переход	Собрали подробные и детальные информации, организовали работу по сбору информации, соответствующие ситуации и положению. Два преподавателя занимались разработкой рабочих листов, контролировали деятельность друг у друга, заменяли друг друга в случае необходимости.
Состояние зависимости	Были использованы методы, которые выходили один из другого. В частности, в зависимости от ситуации и условий решили студентам давать какие именно задания. А также мы считали, как повлияли результаты исследования на успеваемость за семестр.
Состояние доказанности	Экспериментальные действия были осуществлены в двух курсах. Организация по эксперименту была гибкой и изменяемой в соответствии с условиями и ситуацией.

Судя по данным настоящее экспериментальное исследование полностью обеспечивает критериальные показатели Куба, считаем, что его результаты гарантированными.

Выводы

В результате настоящего экспериментального исследования мы пришли к следующим выводам. В частности:

- Чтение решения математической задачи – сложная деятельность, требующая мыслительные умения высокого порядка. Появление числа, не имевшего места в предложении задачи, вызывает трудность, видно, кто сумеет понимать причину его появления, тот полностью понимает решение задачи.
- Организация специальных мер, поддерживающих понимание решения задачи очень эффективна, имеет большое значение, таким образом мы вносим большую долю в усвоении методики решения математических задач. Вполне возможно оказывать положительное влияние на умения понимать прочитанное при выполнении заданий студентами, когда решение задачи само является учебным средством на занятиях по математике учебных заведений всех ступеней.
- Свободный перевод образца и самого решения задачи, понимание их в тесной связи является главным критерием понимания решения задачи.
- Ознакомление тех студентов, которые были охвачены исследованием, с методами решения математических задач в течение семестра в двух кредитных часов, возможно, оказало влияние на результаты исследования, для нас самым главным были показатели понимания прочитанного.

Использованная литература

- Berger, M. (2019). Different reading styles for mathematics text. *Educational Studies in Mathematics*, 139-159.
- Duval, R. (2006). A Cognitive Analysis of Problems of Comprehension in a Learning of Mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 103–131.
- Fang, Z. & Schleppegrell, M. J. (2010). Disciplinary literacies across content area: Supporting secondary reading through functional language analysis. *Journal of Adolescent & Adult Literacy* 53(7), 587-597.
- Kai-Lin Yang & Jian-Lin Li. (2016). A Framework for Assessing Reading Comprehension of Geometric Construction Texts. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 109-124.
- Mills, G. (2007). *Action research III edition*. New Jersey: PEARSON.
- Paul Eggen & Don Kauchak. (2010). *Educational Psychology Eighth edition*. USA: Pearson.
- Schoenfeld, A. (2006). *Mathematics Teaching and Learning*. Handbook of Educational Psychology. -Д
- Weber, K. (2015). Effective Proof Reading Strategies for Comprehending. *International Journal of Research in Undergraduate Mathematics Education*, 289-314.
- Амартувшин, Д. (2018). Бага ангийн сурагчдад угуулбэртэй бодлого бодох ерунхий арга барил тулувшихийг дэмжих арга зүй. Уб: Арвай Принтинг.
- Ичинноров, М. (2018). Оюутны уншиж ойлгох чадварыг дэмжих арга зүйн нэгэн хувилбар. Уб.
- Магсар, Р. (2009). Сурагчдад математикийн боловсролын цогц чадамж тулувшуулэх шинэ арга зүй. Уб.
- Пойя, Ж. (1968). Бодлого хэрхэн бодох вэ? УБ: Улсын хэвлэлийн уйлдвэр.