УДК 376(045)

**ФОРМИРОВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ НАВЫКОВ
У УЧАЩИХСЯ МЛАДШИХ КЛАССОВ С НАРУШЕНИЕМ ИНТЕЛЛЕКТА****¹Архипова С.В., ²Брыжинская Г.В., ¹Гаврилова Л.Н.**¹ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт
имени М.Е. Евсевьева», Саранск, e-mail: arhipova.swetlana2011@yandex.ru;²НОУ ВПО «Столичная финансово-гуманитарная академия»,
Москва, e-mail: bryzhinskaya.gv@yandex.ru

Проведенное нами исследование было направлено на формирование вычислительных навыков у учащихся с нарушением интеллекта на материале чисел третьего концентра (нумерации и действий сложения и вычитания чисел в пределах 100). Формирование вычислительных навыков у детей с нарушением интеллекта в рамках третьего концентра осуществлялось с использованием методических подходов и дидактического материала М. Монтессори («Золотой жемчужный материал»). Обучение учащихся с нарушением интеллекта проводилось поэтапно: введение понятий количеств (единица, десяток, сотня); обучение записи чисел: 1, 10, 100; построение десятичной системы счисления; арифметические действия (сложение и вычитание). В статье приведены различные упражнения на использование дидактического материала М. Монтессори («Золотой жемчужный материал») в процессе формирования вычислительных навыков.

Ключевые слова: вычислительные навыки, педагогическая система М. Монтессори, нумерация чисел в пределах 100, учащиеся с нарушением интеллекта

**FORMATION OF COMPUTING SKILLS AT STUDENTS
OF ELEMENTARY GRADES WITH INTELLECTUAL DISABILITIES****¹Arkhipova S.V., ²Bryzhinskaya G.V., ¹Gavrilova L.N.**¹Mordovian State Pedagogical Institute named after M.E. Evseev,
Saransk, e-mail: arhipova.swetlana2011@yandex.ru;²Metropolitan financial and humanitarian Academy, Moscow, e-mail: bryzhinskaya.gv@yandex.ru

Our study was aimed at the formation of computing skills among students with intellectual disabilities on the material numbers of the third concentration (numbering and addition and subtraction of numbers of actions within the 100). Formation of computing skills in children with intellectual disabilities in the third concentration was carried out using the Montessori teaching approaches and didactic material («golden pearl material»). Teaching students with intellectual disabilities was carried out in stages: the introduction of the concepts of numbers (one, ten, a hundred); training record numbers: 1, 10, 100; construction of the decimal system; arithmetic operations (addition and subtraction). The article presents various exercises on the use of didactic material Montessori («golden pearl material») in the process of computing skills.

Keywords: computational skills, pedagogical system of M. Montessori, numbering of numbers within 100, students with intellectual disabilities

Формирование у учащихся младших классов вычислительных навыков остаётся одной из главных задач начального обучения математике. В век компьютерной грамотности значимость навыков письменных вычислений, несомненно, уменьшилась. Вместе с тем научиться быстро и правильно выполнять письменные вычисления важно для младших школьников как в плане продолжающейся работы с числами, при изучении арифметических действий, так и в плане практической значимости этих навыков для дальнейшего обучения в школе.

Особенность изучения письменных вычислений обусловлена тем, что у детей быстро развивается усталость при работе с числами. Это объясняется большим количеством операций как письменного сложения и вычитания, так и письменного

умножения и деления. Избежать быстрой утомляемости и снижения внимания при изучении письменных вычислений поможет чередование различных видов деятельности, отказ от однообразных тренировочных упражнений, внедрение проблемных заданий. Действие контроля должно присутствовать на каждом этапе выполнения вычислительного приёма. Любой вычислительный прием можно представить в виде последовательности операций, выполнение каждой из которых связано с определенным математическим понятием или свойством. Основой вычислительных приемов при сложении и вычитании являются знания, умения и навыки, которые школьники усваивают при изучении нумерации (принцип образования натурального ряда чисел, разрядный состав числа) [3].

Усвоение вычислительного приема формирует вычислительное умение. Вычислительное умение представляет собой развернутое осуществление действия, в котором каждая операция осознана и контролируется [3].

В отличие от умения навыки характеризуются свернутым, в значительной мере автоматизированным выполнением действия, с пропуском промежуточных операций, когда контроль переносится на конечный результат. Вычислительный навык – это высокая степень овладения вычислительными приемами. Приобрести вычислительные навыки, значит, для каждого случая знать, какие операции и в каком порядке следует выполнять, чтобы найти результат арифметического действия и выполнять эти операции достаточно быстро [3].

Таким образом, можно сказать, что вычислительный навык складывается из ряда последовательных операций, выполнение которых приводит к нахождению результата требуемого арифметического действия над данными числами.

Серьезные трудности появляются у учеников, у которых эти процессы оказываются недостаточно развитыми. Это касается в первую очередь категории школьников с нарушением интеллекта. Вместе с тем математика и, в частности, изучение темы «Нумерация и действия сложения и вычитания чисел в пределах 100» создаёт благоприятные возможности для коррекции познавательной сферы школьников и формирования у них стойких вычислительных навыков [1, 7, 8].

Цель исследования. Проведенное нами исследование было направлено на формирование вычислительных навыков учащихся с нарушением интеллекта на материале чисел третьего концентра (нумерации и действий сложения и вычитания чисел в пределах 100).

Определяя пути и педагогические условия повышения эффективности данного процесса, мы предположили, что формирование вычислительных навыков у детей с нарушением интеллекта в рамках третьего концентра целесообразно осуществлять с использованием методических подходов и дидактического материала М. Монтессори.

Упражнения с дидактическим материалом М. Монтессори, а именно с «Золотым жемчужным материалом», позволяют сформировать у ребенка с нарушением интеллекта чувственные образы математических категорий в окружающем мире, создать конкретную основу для абстрактных понятий. Они помогают ему самостоятельно, через деятельность с предметами, дойти до

сути математических операций и постепенно перевести их из внешнего во внутренний план. В этом смысле работа с данным материалом не самоцель, а средство закономерного перехода к математическим абстракциям [2, 4, 5, 6].

«Золотой жемчужный материал», как и многие другие математические материалы М. Монтессори, четко показывает связь между алгеброй и геометрией. Материал передает ребенку сведения не только о числах и действиях с ними, но также дает ясное представление о единице – как о точке, о десятке – как о линии, о сотне – как о квадрате (площади) и о тысяче – как о кубе (теле, т.е. десятке, возведенной в третью степень). Работая с «Золотым жемчужным материалом», ребенок открывает для себя тождественность десяти единиц разряда и единицы непосредственно следующего за ним разряда, важную роль числа десять в десятичной системе счисления, правила выполнения арифметических действий [2, 4, 5, 6].

Любое натуральное число может быть представлено посредством «Золотого жемчужного материала». Отдельные бусинки («жемчужины») заменяют единицы, палочки из десяти «жемчужин» – единицы десятков, квадраты из 100 «жемчужин» – единицы сотен и кубы из 1000 «жемчужин» – единицы тысяч («Карточки с единицами разрядов»), а суммирование заменяется механическим объединением. Прodelывая большое количество упражнений с данным дидактическим материалом, ребенок постепенно переходит к тому, что начинает «предвидеть» результаты своей работы без замены раскладки «Золотого жемчужного материала» и тем самым укорачивает механический процесс [2, 4, 5, 6].

Подобная работа с материалами М. Монтессори позволяет эффективно решать проблему формализма приобретения математических знаний учащимися с нарушением интеллекта [2, 4, 5, 6].

В связи с этим в сентябре – декабре 2014–2015 учебного года на базе ГБС(К)ОУ РМ «Саранская специальная (коррекционная) общеобразовательная школа VIII вида» г. о. Саранск с учащимися был организован и проведен обучающий эксперимент, целью которого явилось формирование представлений о нумерации чисел в пределах 100, их последовательности, отношениях и месте в натуральном ряду; представлений о десятичной системе счисления, арифметических действиях сложения и вычитания с использованием дидактических материалов М. Монтессори.

Экспериментальное обучение началось со знакомства с «Золотым жемчужным материалом». Первоначально проводились индивидуальные занятия с каждым учеником 2–3 раза в неделю. Позже дети объединялись в группы и работали вместе. Обучение проводилось поэтапно: 1 этап: введение понятий количеств (единица, десяток, сотня); 2 этап: обучение записи чисел: 1, 10, 100 (на карточках); 3 этап: построение десятичной системы счисления; 4 этап: арифметические действия (сложение и вычитание без перехода через десяток); 5 этап: арифметические действия (сложение и вычитание с переходом через десяток).

Охарактеризуем работу с материалом на каждом этапе. На **первом этапе** ученика знакомят с количествами, представляющими разряды десятичной системы счисления, в процессе чего ребёнок обнаруживал, что единицы каждого разряда состоят из десяти единиц предыдущего разряда. Знакомство проводилось в ходе трёхступенчатого урока.

На первой ступени урока педагог кладёт перед ребёнком бусину – единицу, спрашивает, сколько здесь бусин. Ученик отвечает: «Одна». Педагог говорит: «Одна единица». Ученик ощупывает бусину. Затем педагог кладёт перед ним стержень – десяток. Спрашивает, сколько бусин – единиц на стержне и т.д. Аналогично ученик устанавливает, что десять десятков составляют одну сотню.

На второй ступени урока педагог даёт ученику задание: «Покажи одну единицу, десять и т.д.». Ученик при этом ощупывает, взвешивает, перекладывает каждый из этих предметов.

В ходе третьей ступени урока ученик самостоятельно называет указанные учителем количества.

На **втором этапе** детей знакомят с записью чисел 1, 10, 100 также в ходе трёхступенчатого урока.

На первой ступени урока педагог даёт ребёнку карту с числом 1, спрашивает, какое это число. После ответа школьника он констатирует: «Один или одна единица». Затем он даёт ученику карту с числом 10 и спрашивает, какое это число. Ребёнок отвечает: «Десять». Педагог уточняет: «Десять единиц». Числа 1 и 10 уже знакомы детям. Затем педагог показывает карточку с числом 100. Спрашивает, сколько нулей в этом числе. Ученик отвечает: «Два». Учитель проговаривает: «Это одна сотня».

На второй ступени урока педагог даёт ребёнку задание типа: «Дай мне одну сотню, покажи единицу, возьми один десяток» и т.д.

В ходе третьей ступени урока учитель просит ученика назвать указанные им числа.

Далее с детьми проводились упражнения по раскладке большого набора карт 1–100 из материала «Карточки с единицами разрядов».

Упражнение 1. Учитель раскладывает карты на ковре в правильном порядке. В правом верхнем углу находится карта 1, под ней все карты с числами от 2 до 10. Левее раскладываются десятки, потом сотня. При этом между картами остается промежуток. Отдельные карты должны выниматься легко, чтобы не нарушить порядок остальных карт. Порядок карт ребенок знает по «золотому» материалу из бусин. То есть учитель берёт карты 1–9 и начинает раскладывать их одну под другой сверху вниз. При этом называет числа: «Одна единица, две единицы», – а затем ребёнок продолжает работу.

Упражнение 2. Карты с числами одного разряда перемешивают и кладут их снова одну под другую в ту же вертикальную колонку. При этом порядок карт в колонке меняется. Начинают с карт 10–90. Учитель просит ребёнка показать названные им единицы одного и того же разряда. Аналогично поступают с разрядами сотен. Ребёнка просят также показать числа разных разрядов, например: 7, 50, 100 и др.

Упражнение 3. Учитель просит ребёнка назвать указанные им числа. Карты убирают так, чтобы они хранились в правильном порядке.

На **третьем этапе** знакомят детей со строением десятичной системы счисления, с тем, что каждый разряд содержит не более девяти единиц; сопоставление количеств и соответствующих им чисел. Учили узнавать названия разрядов десятичной системы, связывать названия разрядов с определенными геометрическими фигурами, узнавать структуру десятичной системы счисления. Для введения понятия построения десятичной системы брали поднос с 10 отдельными бусинами, 10 стержнями по 10 бусин, 1 квадратом по 100 бусин. Введение осуществляли лишь в том случае, если ребенок уже знает множества из 10 предметов и умеет считать до 10. Поднос с материалом кладут на стол. Педагог берет одну отдельную бусину, стержень из 10 бусин, квадрат из 100 бусин и кладет их перед ребенком. После чего говорит: «Одна единица, две единицы...». Ученик продолжает. Он строит ряд из девяти бусин-единиц, слева от единиц стержни-десятки и считает вслух:

«Один десяток, два десятка...». Левее один квадрат-сотню. Затем учитель говорит: «Дай мне три единицы, дай девять десятков». Педагог обращает внимание ученика на то, что ряд пуст.

Затем работают с набором карт 1–100. Ребёнок самостоятельно раскладывает карты. После этого педагог показывает ребёнку связь между количествами и числами. На одной части раскладывают «Золотой материал», а на другой – большой набор карт 1–100. Педагог даёт ребёнку карту и просит принести столько бусин, сколько указывает число на карте. По выполнению задания бусины пересчитывают. Педагог ребёнку поочередно предлагает карты с числами разных разрядов.

Для закрепления изученного проводят игру. Ребёнку дают некоторое количество «Золотого жемчужного материала» и просят принести соответствующие карты. После выполнения задания бусины пересчитывают и сопоставляют с числами на картах. Учитель предлагает ребёнку из представленного набора предметов из бусин (отдельных бусин, стержней, квадратов) выбрать определённые множества; учитель указывает на множество, ребёнок должен его назвать и заменить следующим разрядом. Учитель даёт ребёнку большое множество бусин одного разряда, например 20 отдельных бусин. Ребёнок отсчитывает по 10 бусин и каждый раз заменяет их десятком. Он должен по возможности самостоятельно найти способ решения задачи.

Далее работают с картами. Учитель кладет карту с числом на пустой поднос и предлагает ребёнку принести соответствующее множество бусин. Сначала берется только одна карта, позже – несколько карт с числами разных категорий, например однозначным и двузначным, двузначным и трехзначным. Учитель и ребёнок вместе проверяют, соответствует ли принесенное множество заданному числу. Затем выполняется обратное задание – ребёнок получает множество из бусин и приносит соответствующие карты с числами. В заключение все действия ребёнок выполняет самостоятельно.

На четвертом этапе знакомили детей с процессом сложения и вычитания без перехода через десяток. Ребенку предлагается пример: $23 + 12 = \dots$. Числа 23 и 12, «записанные» с помощью карточек, и соответствующее им количество «жемчужин» выкладываются следующим образом: единицы разрядов второго слагаемого под

соответствующими единицами разрядов первого. Ученик выполняет сложение, объединяя и пересчитывая единицы поразрядно, а затем составляет полученное число (сумму) из карточек.

На пятом этапе знакомили детей с нарушением интеллекта с действиями сложения и вычитания с переходом через десяток. Ребенку для решения предлагается пример: $57 + 34 = \dots$. Как и в случае сложения и вычитания без перехода через разряд, числа 57 и 34, «записанные» с помощью карточек, и соответствующее им количество «жемчужин» выкладываются следующим образом: единицы разрядов второго слагаемого под соответствующими единицами разрядов первого. Ребенок складывает и заменяет десять единиц каждого предыдущего разряда одной единицей последующего.

Таким образом, работая с материалом, ребенок самостоятельно «открывает» правило сложения и вычитания чисел в пределах 100 столбиком («поразрядность» сложения). Одновременное использование предметной («Золотой жемчужный материал») и знаковой (карточки с единицами разрядов) учебных моделей обеспечивает оптимальность формирования умственных действий, переход их во внутренний план. Длительная работа с конкретными материалами позволяет детям с нарушением интеллекта глубже понять смысл выполнения операций сложения и вычитания чисел в пределах 100 не только без перехода, но и с переходом через десяток.

Упражняясь в подобных заданиях, ребенок постепенно подходит к тому, что начинает «предвидеть» результаты своей работы без замены и раскладки «Золотого жемчужного материала» и тем самым укорачивает механический процесс. Когда он сам непосредственно «отслеживает» процесс сложения и вычитания чисел в пределах 100, то сможет выполнять более трудные действия при любом количестве цифр, общепринятым способом – «в уме»; будет владеть механизмом арифметических действий. Другими словами здесь имеет место процесс интериоризации. Предвидение результатов своей работы означает выполнение некоторых промежуточных действий «в уме», а значит, переход их во внутренний план [2, 4, 6, 7, 8].

Заключение

Таким образом, эффективность и целесообразность предложенной методики, разработанной на основе методических

подходов и дидактических материалов педагогической системы М. Монтессори, очевидна. У учащихся с нарушением интеллекта, прошедших экспериментальное обучение, формируются более четкие представления о десятичной системе счисления, знания нумерации чисел в пределах 100, умения выполнять арифметические действия сложения и вычитания чисел в пределах 100; формируется базис для дальнейшего усвоения вычислительных навыков в пределах 1000.

Список литературы

1. Архипова С.В. Современные технологии обучения и воспитания учащихся с ограниченными возможностями здоровья (материалы межрегионального семинара-практикума) / С.В. Архипова, О.А. Бибина // Гуманитарные науки и образование. – 2013. – № 2 (14). – С. 53–57.
2. Архипова С.В. Пути совершенствования методики обучения математике детей с проблемами в развитии / С.В. Архипова, Г.В. Брыжинская, Л.Н. Гаврилова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2. – URL: <http://www.science-education.ru/129-22274>.
3. Бантова М.А. Система формирования вычислительных навыков // Начальная школа. – 1993. – № 11. – С. 38–43.
4. Брыжинская Г.В. Использование идей М. Монтессори в специальном дошкольном образовании // Дошкольное образование в стране и мире: исторический опыт, состояние и перспективы: материалы II международной научно-практической конференции 10–11 ноября 2013 года. – Прага: Vědecko vydavatelské centrum «Sociosféra-CZ», 2013. – С. 106–108.
5. Брыжинская Г.В. Педагогика Марии Монтессори // Специальная педагогика: учеб. пособие / под ред. Н.М. Назаровой. – М.: Академия, 2008. – 400 с.
6. Брыжинская Г.В. Реализация педагогического наследия М. Монтессори в инклюзивном образовании детей с ограниченными возможностями здоровья // Социосфера. – 2013. – № 4. – Т. 2. – С. 75–77.
7. Сергеева О.С. Интерактивный тренажер как инструмент совершенствования процесса обучения математике учащихся с нарушением интеллекта / О.С. Сергеева, С.В. Архипова // Гуманитарные науки и образование. – 2013. – № 3. – С. 77–81.
8. Arhipova S.V., Sergeeva O.S. Features of the Information and Communication Technology Application by the Subjects of Special Education // International Education Studies. – 2015. – Vol. 8, № 6. – P. 162–170.