Л 34 Р-Р 401/-

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ УКРАИНСКОЙ ССР

КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. А. М. ГОРЬКОГО

На правах рукописи

З. Е. ЛЕБЕДЕВА

ФОРМИРОВАНИЕ НАЧАЛЬНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО И СРЕДНЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

(730 — теория педагогики)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

Киев — 1967

НБ НПУ
імені М.П. Драгоманова
100313347

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ УКРАИНСКОЙ ССР

КИЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им. А. М. ГОРЬКОГО

37.2.21
Лебе

З. Е. ЛЕБЕДЕВА

ФОРМИРОВАНИЕ НАЧАЛЬНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ У ДЕТЕЙ МЛАДШЕГО И СРЕДНЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

(730 — теория педагогики)

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата педагогических наук

401 (Гук
Киевский государственный педагогический институт
БИБЛИОТЕКА
- 76

Киев — 1967

Работа выполнена в Научно-исследовательском институте педагогики УССР.

Научный руководитель — кандидат педагогических наук, доцент Т. И. Дмитренко.

Официальные оппоненты:

1. Доктор педагогических наук, профессор *П. Я. Гальперин.*
2. Кандидат педагогических наук, доцент *А. К. Грибанова.*

Ведущее предприятие — Ленинградский педагогический институт им. Герцена, кафедра дошкольной педагогики.

Автореферат разослан . . . . . 1967 г.

Защита состоится . . . . . 1968 г. на заседании Ученого совета по присуждению ученых степеней Киевского государственного педагогического института им. Горького *(гор. Киев, Б. Шевченко, 22/24, ауд. 231).*

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института.

Ученый секретарь Совета

Прогресс науки и техники, углубленное познание человеком окружающей действительности обусловливают непрерывный рост объема информации, который необходимо довести до учащихся. В настоящее время математика решительно проникает в разные отрасли народного хозяйства. Отсюда вытекает необходимость повышения уровня математической культуры и математической подготовки подрастающего поколения.

Развитие математических способностей ребенка начинается уже на первой ступени народного образования — в дошкольных учреждениях. Перестройка школьного образования в сторону интенсификации учебного процесса, в частности, введение уже в первом классе в курс арифметики буквенной символики, простейших алгебраических операций, отрезков и действий над ними, т. е. формирование более обобщенных знаний уже у детей младшего школьного возраста — все это повышает требования к уровню математических понятий у воспитанников дошкольных учреждений. Поэтому особое значение приобретает дальнейшее исследование процесса формирования начальных математических знаний, изучение возможностей дошкольников к простейшему математическому анализу и элементарным обобщениям.

Вопрос о содержании и методах обучения детей до школы тем более актуален, что в настоящее время осуществляется все более массовый охват детей дошкольными учреждениями.

Как известно, с развитием общества соответственно изменяются и условия развития ребенка, что находит свое отражение и в уровнях возможностей психической деятельности ребенка. Переоценка возможностей детей приводит к перегрузке их непосильными заданиями. Однако, далеко не безразлична и недооценка возможностей детей, т. к. в этом случае возникает опасность искусственной задержки их развития. Между тем перед современной педагогикой стоит задача обеспечить продвижение развития ребенка вперед на основе знаний об истинных оптимальных психических возможностях детей на разных

этапах детства. В полной мере такая постановка вопроса касается и объема математических знаний и умений у детей.

В настоящем исследовании сделана попытка экспериментально изучить некоторые особенности процесса формирования начальных математических понятий у детей дошкольного возраста, выявить возможности детей в усвоении этих понятий, уточнить объем математических знаний, усвоить которые следует детям в дошкольный период обучения, определить наиболее рациональную последовательность подачи учебного материала по формированию начальных математических понятий, а также разработать некоторые способы формирования этих понятий.

Овладение детьми дошкольного возраста математическими понятиями и действиями над ними помогает им более полно и точно воспринимать окружающую действительность, т. к. количественные отношения — одно из существенных отношений объективного мира. Осознание количественных отношений является необходимым моментом познания человеком объективной действительности.

Исследования Ф. И. Блехер, П. Я. Гальперина, В. В. Давыдова, Г. С. Костюка, А. М. Леушиной, Н. А. Менчинской показали возможность формирования некоторых начальных математических понятий у детей дошкольного и даже преддошкольного возраста. В этих исследованиях подчеркивается необходимость формирования таких понятий у дошкольников, т. к. процесс формирования начальных математических понятий оказывает весьма заметное положительное влияние на развитие мышления ребенка в целом.

Ряд психологов и педагогов исследовали процесс формирования математических понятий и его связи с развитием мышления у детей дошкольного возраста. Сюда относятся работы, посвященные изучению генезиса понятия числа и особенностей числовых абстракций (А. М. Астряб, М. В. Вовчик-Блакитная, П. Я. Гальперин, Л. Георгиев, В. В. Давыдов, Г. С. Костюк), развития у детей-дошкольников операций счета (А. К. Грибанова, А. М. Леушина, Н. М. Макляк, Н. А. Менчинская, Н. И. Непомнящая), особенностей восприятия геометрических фигур и форм объектов (З. М. Богуславская, А. В. Запорожец, Г. А. Кислюк, Е. И. Корзакова, Л. А. Пеньевская, А. Г. Рузская, В. П. Сохина), освоения величины предметов и формирования пространственных представлений (В. К. Котырло, Т. А. Мусейибова, Н. Н. Поддъяков), развития мышления в условиях усвоения начальных математических знаний (А. В. Брушлинский, О. М. Концевая, Г. И. Минская, Г. П. Щедровицкий).

Определенный интерес представляют также работы, посвященные изучению формирования этих понятий у детей млад-

шего школьного возраста (Б. Г. Ананьев, О. П. Галкина, И. Е. Голомшток, Л. В. Занков, Г. В. Косма, А. А. Люблинская, Н. Ф. Талызина). В этих исследованиях убедительно показано, что необходимой предпосылкой для успешного обучения в школе является наличие определенного уровня начальных математических понятий у дошкольников.

В ряду педагогических работ наиболее значимым является исследование А. М. Леушиной, в котором раскрыты закономерности формирования у детей разного дошкольного возраста понятия числа и счета, разработана методика формирования этих понятий.

Методику формирования начальных математических понятий разрабатывали как дошкольные педагоги (Ф. Н. Блехер, Л. В. Глаголева, М. Я. Морозова и Е. И. Тихеева), так и педагоги начальных классов (Я. Ф. Чекмарев).

Менее изучены особенности этого процесса у детей раннего, младшего и среднего дошкольного возраста, что, естественно, отрицательно сказывается на работе детских садов по развитию математических способностей дошкольников.

Современное состояние вопроса побудило нас к экспериментальному изучению формирования начальных математических понятий у детей младшего и среднего дошкольного возраста.

Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и библиографии использованной литературы.

Первая глава «Предмет, задачи и методы исследования» содержит обзор взглядов основоположников марксистской теории, трудов в области физиологии, психологии и педагогики по вопросам, имеющим отношение к избранной нами теме. В главе дается анализ разделов «Счет» Программ воспитания в детских садах РСФСР и УССР, рассмотрены программы по формированию математических понятий у детей до школы в некоторых зарубежных странах. В заключение главы сформулированы задачи и раскрываются методы исследования.

Математические понятия отражают объективно существующие количественные отношения материальных предметов, явлений. Ф. Энгельс по этому поводу писал: «Как понятие числа, так и понятие фигуры заимствованы исключительно из внешнего мира, а не возникли в голове из чистого мышления» [1]. Математические понятия формировались исторически в связи с развитием у людей способности отвлекаться от всех других свойств вещей, кроме их количественных отношений, способности, которая является «результатом долгого, опирающегося на опыт, исторического развития» (Ф. Энгельс). Существенную роль в развитии математических понятий сыграл язык, являющийся средством обмена мыслями между людьми и, вместе с

[1] Энгельс Ф., Анти-Дюринг, Госполитиздат, 1948, стр. 37.

тем, орудием абстрагирующей работы человеческого мышления.

И. М. Сеченов и И. П. Павлов дали естественно-научное обоснование этого вопроса. В «Элементах мысли» И. М. Сеченов, основываясь на рефлекторной теории, утверждал, что понятия числа и фигуры, математической точки и линии, разных математических аксиом и величин имеют чувственное происхождение, являясь отражением реального мира. Даже в таких отвлеченных математических понятиях, как нуль, бесконечность и других, по словам И. М. Сеченова, «все еще слышится отзвук действительности». Степень отвлечения и обобщения чувственных данных может быть различной. В зависимости от этого разные «абстракты» в разной степени связаны с чувственным опытом.

Познание количественных отношений вещей, явлений относится к сложным формам психической деятельности, которые представляют собой сложные функциональные системы, опирающиеся на совместную работу отдельных — иногда далеко расположенных — участков мозга, каждый из которых выполняет свою достаточно специфическую роль, внося в осуществление всей функциональной системы свой специфический для него вклад (А. Р. Лурия). Неразрывное единство понятия и слова говорит о значении для познания количественных отношений особых связей в нашем мозгу, которые И. П. Павлов назвал второй сигнальной системой действительности, всегда действующей в неразрывном единстве с первой сигнальной системой.

При познании количественных отношений дифференцировка свойств объектов (элементов множества), как слабых раздражителей, затормаживается по закону отрицательной индукции, а количественные отношения этих объектов воспринимаются как более сильные раздражители. В результате вскрывается новое объективное содержание, как бы вычерпанное из данных объектов — объекты познаются с их количественной стороны (игрушки: слон, стул, мяч — красные, белые, бьющиеся, — составляют количество 3).

Предпосылкой для овладения понятиями в их связях и действиях служит формирование умственных действий и операций у человека. Исследования П. Я. Гальперина, В. В. Давыдова, Д. Б. Эльконина, А. Н. Леонтьева, А. Р. Лурия позволили обнаружить специфический механизм процесса формирования умственных действий и операций, а именно — интериоризацию внешних действий. Процесс интериоризации действий, т. е. постепенное формирование умственных действий на основе внешних практических действий, есть процесс, который закономерно совершается в онтогенетическом развитии человека.

Первоначальный период овладения количественными отно-

шениями относится к раннему детству. Ребенок, познавая объективный мир, знакомится и с количественными отношениями. Познание количественных отношений совершенствуется и углубляется в процессе развития ребенка, по мере обогащения его опыта.

Современный уровень развития психолого-педагогических наук позволяет по-новому ставить вопрос об управлении процессом формирования начальных математических понятий у детей дошкольного возраста.

Советские исследователи Ф. И. Блехер, М. В. Вовчик-Блакитная, П. Я. Гальперин, А. К. Грибанова, В. В. Давыдов, Г. С. Костюк, А. М. Леушина и др. обосновали взгляд на формирование начальных математических понятий как на сложную познавательную деятельность ребенка; ими выявлен целый ряд особенностей этого процесса, показана зависимость эффективности процесса формирования от мотивации познавательной деятельности ребенка, от уровня овладения необходимыми для выделения количества действиями, вскрыты физиологические механизмы этих действий, показана необходимость руководства этой деятельностью со стороны взрослых.

Изучение литературы по теме исследования, анализ программ воспитания в детском саду дали возможность заключить, что до настоящего времени изучены и глубоко обоснованы вопросы необходимости формирования начальных математических понятий о количестве, форме, величине у детей дошкольного возраста; положительного влияния процесса формирования этих понятий на умственное развитие детей; роли слова в процессе формирования понятий; необходимости подготовительного периода до обучения числам и счету.

Исследовались, но подлежат дальнейшему изучению: закономерности процесса формирования начальных математических понятий, вопрос о связи формирования понятия числа с уровнем действия детей, вопрос о необходимости измерения в процессе формирования понятия числа, методы формирования начальных математических понятий у дошкольников.

Поставлены и требуют своего разрешения вопросы содержания и методов формирования начальных математических понятий у дошкольников в подготовительный период, т. е. до формирования у них понятий о числах; методики формированнии у детей младшего и среднего дошкольного возраста понятия «мера» и измерения; развития мотивов учебной деятельности в процессе формирования начальных математических понятий у дошкольников.

Недостаточная изученность вопроса и необходимость создания обоснованной, с учетом современных требований, программы и дальнейшей разработки методики формирования начальных математических понятий обусловили выбор темы диссерта-

ции «Формирование начальных математических понятий у детей младшего и среднего дошкольного возраста». Считая данную проблему весьма широкой и сложной, в настоящей работе мы сделали попытку поставить лишь некоторые вопросы этой проблемы и дать посильное их решение. В связи с этим были намечены следующие задачи исследования:

1. Изучить особенности процесса формирования начальных математических понятий у детей дошкольного возраста.

2. Определить объем математических знаний, необходимых для успешного развития мышления ребенка, выявить оптимальный уровень указанных знаний, доступный детям на разных этапах дошкольного возраста.

3. Определить содержание пропедевтики обучения числу и счету, обосновать некоторые эффективные приемы формирования начальных математических понятий, входящих в пропедевтику.

В исследовании мы исходили из следующих предположений. Если принять положение о том, что основой и необходимым условием развития мышления является накопление чувственного опыта, то и математическая подготовка детей должна опираться на обследование и ознакомление с различными параметрами количественных отношений предметов, явлений. Отсюда вытекает, что познание формы, величины, количества конкретных предметов, воспринимаемых сенсорно, служит исходным началом для образования первичных количественных абстракций. Следовательно, у детей-дошкольников для познания окружающей действительности, для успешной подготовки их к обучению в школе, для развития математических способностей и мышления необходимо формировать комплекс математических знаний: дочисловые количественные оценки величин, числовые понятия, понятия о геометрических фигурах, понятие меры, понятие делимости целого на части. Процесс усвоения начальных математических знаний у детей дошкольного возраста более эффективен, если эти понятия (дочисловые, числовые, мера и др.) формируются во взаимосвязи.

Только в процессе неразрывного познания количественных и качественных сторон конкретных множеств возможно формирование правильных математических обобщений у дошкольников. Процесс формирования понятий о количественных отношениях таит в себе большие возможности для познания детьми качественных особенностей предметов — формы, величины и др. Образованию математических обобщений у детей-дошкольников способствует такое обучение, когда детей с самого начала ставят в условия необходимости абстрагирования количественных отношений предметов как одинаковых по цвету, форме, величине, так и отличающихся этими качествами или пространственным расположением.

Формирование некоторых дочисловых количественных оценок величин путем непосредственного сравнения и сравнения опосредственного, с применением меры, составляет пропедевтику формирования понятий о числах в процессе формирования начальных математических понятий у детей дошкольного возраста. Подлинно научное формирование числовых понятий возможно лишь на основе действий измерительных, т. к. измерение как бы наполняет математическим смыслом понятия о числах.

В исследовании мы основывались на понимании единства процессов воспитания и развития, сформулированного в советской педагогической науке, о том, что ребенок развивается и воспитывается обучаясь (Б. Г. Ананьев, Л. С. Выготский, А. В. Запорожец, Г. С. Костюк, А. Н. Леонтьев и др.).

Для выполнения поставленных задач была использована следующая методика исследования.

1. Анализ методической работы и документации в экспериментальных группах детских садов по вопросу обучения детей счету по проекту Программы воспитания в детском саду (УССР, 1962).

2. Систематическое проведение обучающих занятий, направленных на формирование начальных математических понятий по экспериментальной программе и методике.

3. Психолого-педагогическое исследование методом длительного наблюдения, с целью изучения особенностей формирования начальных математических понятий у детей дошкольного возраста, с последующей сравнительной оценкой как исходного уровня математических знаний, так и уровня этих понятий, достигнутого детьми в результате обучения в экспериментальных и контрольных группах.

Исследование проводилось в НИИП УССР с октября 1962 г. по май 1965 г. Испытуемыми были дети 3—7 лет детского сада № 1, з-д им. В. И. Ленина («Арсенал») и детского сада № 164 второго хлебзавода, а также учащиеся 1 класса и 3—4 классов 33 школы г. Киева. Всего экспериментом было охвачено 365 детей.

Для выявления уровня математических знаний детям разного дошкольного возраста (3—7 лет), а также небольшой группе детей школьного возраста (7—10 лет) было предложено для решения более 1500 заданий. При этом исследование проводилось с каждым ребенком отдельно. Обучение по экспериментальной программе и методике проводилось в форме занятий, установленных типовым режимом дошкольных учреждений.

Во второй главе «Выявление уровня начальных математических понятий у детей дошкольного возраста» показаны результаты определения уровня числовых и дочисловых понятий, понятий о геометрических фигурах, понятия «мера» и умения ее использовать детьми дошкольного возраста, т. е. уровень мате-

матических знаний детей, обучающихся по проекту Программы воспитания в детском саду (УССР, 1962).

Выявление начальных математических знаний детей показало, что при существующей методике обучения понятие «число» формируется без опоры на понятие «мера», «измерение», а это ведет к формированию нематематического подхода в определении количественных отношений, т. к. понятие «числа» без понятия «мера» лишено важнейшего для всякого числа элемента — отношения. Без измерения понятие «числа» остается неполноценным. Измерение открывает новую широкую сферу применения усвоенных детьми числовых понятий, что способствует их глубокому познанию (П. Я. Гальперин, Л. Георгиев).

Анализируя результаты выявления знаний «меры», «измерения» у детей дошкольного возраста, мы пришли к выводу, что уровень этих знаний крайне низок. Умения детей по измерению не сформированы. При измерении дети допускают следующие ошибки: равнодушие к величине принятой меры (полноты ее), измерение протяжности дети начинают не от начала величины, делают интервалы между отложенными мерами или накладывают меру уже не отмеренное; при счете ориентируются не на единицу измерения, а на физическую отдельность и ее величину. В активном запасе слов дошкольников нет понятий «мера», «измерение».

Дочисловые количественные оценки величин и понятия о геометрических фигурах в практике дошкольного воспитания зачастую формируются стихийно и поэтому весьма расплывчаты и неточны. Несмотря на то, что дети рано начинают подмечать размеры и форму предметов и знакомиться с соответствующими понятиями, уровень этих знаний у воспитанников старших и младших групп детского сада мало различается и служит помехой для абстрагирования количественных отношений от качественных свойств предметных множеств.

Вследствие несформированности понятий об отношениях по величине и понятий о форме воспитанники детских садов в начальный период обучения в школе испытывают много трудностей, о чем свидетельствует практика. В педагогической и психологической литературе хорошо известны довольно многочисленные ошибки детей, связанные с неточностью зрительного различия формы, величины.

Итак, анализ данных, полученных в констатирующем эксперименте показал, что в детских садах на занятиях по счету не уделяется необходимого внимания развитию мышления, возможности детей-дошкольников к умственной работе недооцениваются. Изучение этого вопроса показало, что главную причину недостатков следует искать в том, что в процессе формирования начальных математических знаний упускаются некоторые крайне необходимые понятия, а также в несовершенстве приемов

обучения, в недооценке роли способов деятельности детей в процессе формирования математических понятий, в недооценке необходимости перевода действий детей с практического уровня в умственный.

В главе III «Формирование начальных математических понятий у дошкольников» излагаются разработанные нами принципы экспериментальной методики; представлен объем начальных математических понятий экспериментальной программы обучения по возрастным группам детского сада; показаны использованные нами методические приемы формирования понятий. Здесь же отражена организация обучающего эксперимента и результаты обучения детей четвертого, пятого и шестого годов жизни по экспериментальной программе и методике.

Разработка экспериментальной программы и методики формирования начальных математических понятий у детей дошкольного возраста проводилась с учетом литературных данных по исследуемому вопросу, практического опыта ряда дошкольных учреждений и анализа результатов выявления особенностей знаний у детей, обучающихся по действующей программе и общепринятой методике.

Экспериментальная программа по формированию начальных математических понятий у дошкольников состояла из пропедевтики обучения числу, счету и собственно обучения числу и счету.

В пропедевтику входило формирование некоторых понятий, характеризующих относительную величину предмета в целом или по отдельным его параметрам (ширине, длине, высоте), а также понятий, характеризующих неопределенное множество. Кроме этого, в этот курс вошло формирование понятия «мера», формирование элементарнейших понятий о некоторых геометрических фигурах, а в связи с этим уточнение знаний о форме предметов.

В программу собственно обучения числу и счету входило формирование понятий о числах и цифрах в пределах 10, простейшие случаи сложения и вычитания, состав чисел, понятия о делимости целого на части, дифференциация меры от отдельности, зависимость числа от величины меры, на основе знаний числа и счета уточнялись и расширялись знания о дочисловых количественных оценках величин и отношений по пространственному расположению, понятий о геометрических фигурах.

Основываясь на общих положениях, разработанных в советской педагогике и психологии, мы исходили в своем исследовании из определенных представлений о самом процессе формирования математических понятий, суть которых может быть вкратце выражена следующим образом.

1. Начальные математические понятия дочисловые, мера, числовые, о геометрических фигурах тесно взаимосвязаны меж-

ду собой, знание одного помогает формированию другого. Поэтому, в процессе образования математических обобщений у дошкольников более эффективно формировать эти понятия во взаимосвязи.

2. У истоков познания стоит действие. Действие, посредством которого раскрываются количественные отношения вещей — это сравнение величин.

При формировании начальных математических понятий у дошкольников первостепенное место мы отводили научению способам деятельности детей в процессе обучения, учитывая при этом, что основу процесса усвоения знаний составляет действие — внешнее, практическое или внутреннее, умственное (П. Я. Гальперин). Мы учитывали необходимость программировать конкретное содержание необходимых действий и сам ход овладения ими.

Выделяя важную роль действий в познании математических отношений предметов и их параметров, следует подчеркнуть то, что сами действия не остаются неизменными. Действия от развернутых внешних, осваиваясь и сокращаясь переводятся в речевой план, т. е. выполняются в громкоречевой форме, а затем в плане речи про себя, где они подвергаются дальнейшему преобразованию и приобретают специфические черты, характеризующие внутренние мыслительные процессы со свойственной им свернутой структурой.

3. Слово играет исключительную роль при познании количества детьми дошкольного возраста, т. к. то, что не преломлено через языковое выражение, остается неосознанным. В процессе формирования начальных математических понятий овладение словом ведет к выделению количественных отношений и отличию их от качественных особенностей этих же предметов, далее — к объединению предметов в множество независимо от качественной характеристики элементов этого множества.

Выделяя принципы экспериментальной методики, следует, очевидно, подчеркнуть необходимость формировать эти понятия у дошкольников в процессе целенаправленного обучения. Экспериментальные данные советских авторов показали, что дифференцировка количественных отношений — процесс сложный. При стихийном, неуправляемом формировании этих понятий надолго сохраняется слитность количества и качества, формируются так называемые «феномены Пиаже».

В процессе формирования математических понятий роль сравнения исключительно велика, это действие адекватно усваеваемым знаниям о количестве. Без сравнения, без отношения к другому предмету или группе предметов невозможно дать оценку данной величине. Исключительная роль сравнения в процессе познания человеком окружающего мира отмечалась еще К. Д. Ушинским.

При формировании понятий о неопределенном множестве пользовались сравнением путем сопоставления элементов множества по одному, т. е. установлением взаимно однозначного соответствия, использовались приемы наложения и приложения. При сравнении предлагались однородные и разнородные предметы. Овладение приемами наложения, приложения, установление взаимно однозначного соответствия между элементами совокупностей имеет важное значение не только в начальный период познания количественных отношений, т. е. в период дошкольного обучения, эти приемы не теряют своего значения и в более поздние периоды математического образования, при изучении арифметики, алгебры, геометрии, черчения и т. д.

Последовательность действий при формировании понятий, характеризующих отношения предметов по величине или отношения по величине их параметров, была следующая: от непосредственного сравнения величины предметов в целом и по их параметрам (путем наложения и приложения) к опосредствованному сравнению, сравнению с применением меры. При непосредственном сравнении путем наложения и приложения предметов и определении количественных отношений между ними дети научились сознательным и организованным действиям: найти или определить предмет, который короче, длиннее, шире, выше и т. д., чем данный предмет. При опосредствованном сравнении двух предметов использовался третий, с помощью которого устанавливались отношения по величине двух первых. Этот третий предмет был как бы «посредником» при определении данных. Это переходной момент, когда еще нет меры, но уже нет непосредственного сравнения. Опосредствованное сравнение — промежуточное звено между непосредственным сравнением и сравнением с помощью меры. Оно подготавливает необходимость и понимание меры. На этом основании вводилось сравнение с помощью измерения условной мерой. Ребенок начинал пользоваться предложенной мерой, откладывая ее столько раз, сколько она укладывалась в искомом параметре одного из данных предметов. Каждая отложенная мера учитывалась откладыванием фишки или какого-нибудь другого мелкого предмета. Образовывалось определенное количество фишек, соответствующее количеству уложившихся мер в данном параметре. Подобно этому ребенок производил измерение нужного параметра другого предмета и также учитывал каждую меру откладыванием фишки. Затем фишки от обоих случаев измерения раскладывались в два ряда: фишка против фишки и производилось сопоставление по одной, т. е. использовался путь установления взаимно однозначного соответствия между элементами данных совокупностей без счета. Не владея еще счетом, ребенок мог установить, какой из измеренных предметов больше по указанному параметру, какой меньше (выше, ниже, шире и т. д.). С

переходом от непосредственного сравнения к опосредствованному и сравнению с использованием меры далее уточнялись дочисловые количественные оценки величин. Речь сопровождала практические действия детей, фиксировала раскрытие действием отношения между предметами по определенным параметрам. Включение речи в процесс обучения помогало детям вычленять обозначенные словом свойства предметов, их признаки, отношения и в то же время увидеть общее в единичном.

Формирование числовых понятий проводилось с помощью ряда следующих действий: образование нового числа, на основе усвоения понятия мера и умения измерять, количественный и порядковый счет, ознакомление с цифрой, выявление отношений, связей между смежными числами, сложение и вычитание в пределах нового числа, разложение данного числа по составу, называние числительных в обратном порядке, решение и составление задач в пределах изученного числа.

При формировании понятий о геометрических фигурах также учитывалась необходимость практических действий ребенка. Так, во время занятий каждый ребенок манипулировал с геометрическими фигурами, при этом ему предлагалось последовательно обводить пальцем руки края фигуры по контуру и следить взором за движениями руки. С самого начала обучения детям предлагались фигуры одинакового и разного цвета, величины, что способствовало формированию понимания независимости формы от цвета, величины фигуры.

При обучении детей делению целого на части уточнялись понятия равенства и неравенства.

Все экспериментальное обучение осуществлялось на основе общих дидактических принципов, разработанных советской педагогикой. В обучении широко использовались специальные конфликтные ситуации или как их еще называют — ситуации разрыва.

Полученные в исследовании данные позволили вскрыть некоторые тенденции и особенности процесса формирования начальных математических обобщений у дошкольников.

Формирование понятий о количестве связано с умением мысленно отделить количественные отношения предметов от цвета, величины, формы, пространственного расположения этих же предметов, т. е. элементов совокупности. Для того, чтобы отделить эти качества, естественно, необходимо их увидеть, выделить, следовательно, в процессе формирования начальных математических понятий создаются благоприятные условия для накопления сенсорного опыта в различении свойств и отношений предметов и их последующее обобщение. Такая воспитательная работа одновременно облегчает и процесс образования начальных математических обобщений у детей дошкольного возраста. Передача знаний детям таким путем может быть оценена поло-

жительно в связи с тем, что этот путь способствует более быстрому образованию начальных математических обобщений, т. к. дети усваивают одновременно с познанием количества знания о форме, величине, цвете, т. е. качественную сторону вещей, и таким образом отделение, абстрагирование количества проходит быстрее и более правильно. Нет слияния количества и качества, с самого начала формируются верные понятия. Как показало наше исследование, такой порядок усвоения нового понятия, когда вначале происходит смешение с прежними неправильными представлениями, а позже — их расчленение, не обязателен при планомерном обучении.

С самого начала обучения мы пользовались пособиями одинаковыми и отличающимися качественными признаками — цветом, величиной, формой, чтобы предотвратить стабилизацию связи между понятиями о количественных отношениях и определенными качественными категориями. В результате такого обучения даже самые младшие дошкольники с одинаковой скоростью и верностью сосчитывали однородные и разнородные предметы. Это подтвердило наше предположение, что слитность понятий у детей-дошкольников является не возрастной особенностью, а результатом обучения, в процессе которого детям постоянно предлагают пользоваться в счете только одинаковыми пособиями.

Как известно, формирование дочисловых понятий связано с умением увидеть, выделить величину предмета и отношения между предметами по величине; знание геометрических фигур связано с познанием формы вообще; измерение расширяет зону приложения математических сведений в практике, показывает полезность этих знаний, их необходимость; понятие о делимости целого на части равные и неравные делает возможным более точно формировать такие необходимые понятия как равенство и неравенство. Материалы исследования показали, что эффективное формирование начальных математических понятий проходит тогда, когда эти понятия даны во взаимодействии, взаимосвязи друг с другом. Так как сформированность дочисловых понятий способствует формированию числовых понятий, знание геометрических фигур помогает более быстрому абстрагированию в познании количественных отношений, измерение способствует формированию полноценных понятий о числах в связи с тем, что выполненный при измерении счет дает число, выражающее отношение измеряемой величины к выбранной единицы измерения. В свою очередь счет, число положительно влияет на формирование более точных понятий о геометрических фигурах, на точное определение величины предмета в целом и по отдельным его параметрам.

Итак, проведенное исследование позволило изучить некоторые особенности процесса формирования начальных математи-

ческих понятий у детей дошкольного возраста, уточнить объем математических знаний, необходимых для усвоения детьми до обучения в школе, в определенной степени выяснить возможности детей в овладении этими знаниями. Исследование позволило дополнить программные требования по формированию начальных математических понятий у детей разного дошкольного возраста, определить содержание пропедевтики и собственно обучение числу и счету, систематизировать и проверить в опыте работы с детьми некоторые игры, упражнения и методические приемы, рекомендованные в педагогической литературе для использования их в целях формирования дочисловых, числовых и других начальных математических понятий у дошкольников, конкретизировать методику проведения занятий по данному разделу.

Вычлененные нами особенности процесса формирования начальных математических понятий у дошкольников, определение круга понятий, усвоение которых необходимо в дошкольный период обучения, выделение методов и приемов их формирования носит предварительный характер и поможет, как рассчитывает автор, практике дошкольного воспитания и последующей научной разработке проблемы формирования понятий.

Проблема формирования начальных математических понятий у дошкольников остается недостаточно изученной и мало изучаемой. В связи с этим вопросы, затронутые в работе, требуют дальнейшего изучения и уточнения.

Исходя из результатов проведенного исследования, можно сделать следующие выводы:

1. Анализ практики дошкольного обучения показал, что на занятиях по счету не уделяется должного внимания развитию мышления, возможности детей-дошкольников к умственному труду недооцениваются. Изучение этого вопроса показало, что главную причину недостатков следует искать в том, что в процессе формирования начальных математических знаний упускаются некоторые крайне необходимые понятия, а также в несовершенстве приемов обучения, в недооценке роли способов деятельности детей в процессе формирования математических понятий, в недооценке необходимости перевода действия с практического уровня в умственный.

2. Выявление уровня математических знаний у детей показало, что дошкольники испытывают затруднения в абстрагировании количественных отношений. Это приводит к формированию неадекватных понятий о количестве. Часть понятий формируется стихийно, поэтому долго сохраняет слитный характер.

3. Анализ литературы по исследуемой проблеме позволил выделить достаточно изученные вопросы; вопросы, которые исследовались, но подлежат дальнейшему изучению; только поставленные вопросы. Анализ литературных данных показал, что

недостаточно изучены особенности и закономерности процесса формирования начальных математических знаний у дошкольников до формирования у них понятия числа; остаются нерешенными вопросы методики формирования понятия «мера» и умения измерять у детей младшего дошкольного возраста, развития мотивов учебной деятельности в процессе формирования начальных математических понятий у дошкольников. Вопрос объема математических знаний, необходимых и доступных детям на различных этапах дошкольного возраста, также остается недостаточно исследованным.

4. Изучение действующих программ воспитания в детском саду позволило заключить, что содержание программы по счету искусственно обеднено и ограничено. Предлагаемые дошкольникам знания недостаточны для развития их математических способностей, для дальнейшего успешного усвоения программного материала в школе. Само название раздела программы «Счет» и частично его содержание с недостаточной точностью ориентирует воспитателя в вопросе математического развития дошкольников.

5. Экспериментальное изучение поставленных вопросов показало, что в результате целесообразно организованного обучения, предусматривающего определенную последовательность формируемых понятий и вооружение детей необходимыми способами деятельности, происходит положительные сдвиги в мышлении, отмечается переход на более высокий уровень обобщения, формируются четкие понятия о количественных отношениях; повышается активность и самостоятельность детей в процессе их обучения; увеличивается интерес к занятиям по математическому развитию. В итоге представилась возможность уточнить круг математических знаний, необходимых и доступных усвоению детьми на разных этапах дошкольного детства.

В исследовании удалось проследить переход от одного уровня действия детей к другому в процессе формирования разных математических понятий; констатировать, что эффективность управления процессом математического развития дошкольников повышается при претворении в педагогическую работу с группой детей положения современной психологии о необходимости перевода детей с практических действий с предметами к действиям в уме.

6. Важным видом деятельности, положительно влияющим на умственное развитие детей этого возраста, на математическое развитие, являются измерительные действия ребенка в процессе формирования математических понятий. Измерительные действия выступают как одна из форм включения в практическую деятельность мыслительных операций, знаний и индивидуального опыта. При помощи измерительных действий дети дошкольного возраста получают точные сведения о величине предмета,

соотношении его частей, о числах, измерение как бы наполняет содержанием числовые понятия.

7. Полученные в работе материалы, касающиеся усвоения количественных оценок величин, понятия меры и умения измерять, числовых понятий, понятий о геометрических фигурах могут послужить обоснованием пересмотра возрастных лимитов формирования начальных математических понятий у детей дошкольного возраста.

8. Исследование показало, что математическое развитие детей дошкольного возраста в настоящее время следует связывать не столько со знаниями количественного счета, сколько с усвоением вычислительных операций с числами первого десятка, с решением простейших задач, с пониманием отношений между величинами, с умением сочетать измерение со счетом, с умением использовать геометрические фигуры как определенные эталоны при познании формы предметов, с самостоятельным использованием приобретенных знаний в деятельности.

Результаты исследования, замечания по действующему проекту программы обучения счету детей в детском саду относительно содержания и самого названия раздела, сделанные в настоящей работе, учтены при составлении стабильной «Программы воспитания в детском саду» (Украинская ССР, 1966 г.).

Разработанные в ходе исследования экспериментальные занятия по формированию начальных математических понятий используются в практике дошкольного воспитания детских садов Украины.

* *
*

Результаты исследования обсуждались на республиканских, межобластных, областных и городских научных и методических совещаниях и семинарах, курсах повышения педагогического мастерства воспитателей и получили одобрение. По материалам диссертации были сделаны научные сообщения на республиканском семинаре дошкольных работников по вопросам обучения грамоте и счету детей дошкольного возраста (Запорожье, 1965), на республиканской научной конференции по итогам научных исследований по педагогическим наукам (Киев, 1965 г.), на всесоюзном совещании — семинаре работников дошкольных учреждений шахт, предприятий и организаций угольной промышленности (Донецк, 1967 г.), на республиканских Юбилейных педагогических чтениях (Тернополь, 1967).

Основное содержание диссертации отражено в следующих статьях автора:

1. Замечания о состоянии обучения счету детей дошкольного возраста, «Дошкільне виховання», 1964, № 11 (0,3 п. л.).

2. О формировании дочисловых количественных оценок величин у детей дошкольного возраста, «Вопросы психологии», Тезисы докладов на республиканской психологической конференции, 1964.

3. Геометрическое домино, «Дошкільне виховання», 1965, № 9 (в соавторстве с Богдановичем М. В.) (0,2 п. л.).

4. Счет в детском саду, «Дошкольное воспитание», 1965. № 9 (0,3 п. л.).

5. Некоторые особенности познания количественных отношений детьми дошкольного возраста, «Дошкільна педагогіка і психологія», вып. II, 1966 (0,5 п. л.).

6. О формировании начальных математических понятий в дошкольный период обучения, «Дошкільне виховання», 1966, № 9 (0,4 п. л.).

7. К вопросу о формировании начальных математических понятий у дошкольников, «Дошкільна педагогіка і психологія», вып. III, 1967 (0,6 п. л.).

БФ 39048. 29.XI.67 г. Объем 1,25 п. л. Зак. 2130/2537—180.

Киевская типография № 3, цех № 6.