

Разработка средств диагностики уровня сформированности универсальных действий сравнения, обобщения и аналогии у младших школьников

Development of diagnostic tools for the level of development of universal learning skills of comparison, generalization and analogy in primary school students

УДК 373.3

DOI: 10.12737/2500-3305-2025-10-3-84-91

Вахненко И.Н.

Аспирант, ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет», г. Москва
e-mail: ika_vin@mail.ru

Vakhnenko I.N.

Postgraduate student, Moscow State Pedagogical University, Moscow
e-mail: ika_vin@mail.ru

Аннотация

Цель статьи создание эффективной системы оценки реального уровня развития универсальных действий сравнения, обобщения и аналогии младших школьников, занимающихся в математическом кружке в дополнительном образовании. В ходе работы были отобраны универсальные диагностические инструменты, которые позволяют всесторонне оценивать все логические операции, входящие в состав универсальных действий сравнения, обобщения и аналогии. Эти методики применимы к любому предметному содержанию образовательного процесса. На основе выбранных диагностических инструментов были специально разработаны самостоятельные работы, которые соответствуют установленным критериям оценки результатов тестирования. Эти материалы предназначены для отслеживания динамики развития исследуемых умений учащихся. Предложенная методика диагностики базируется на создании индивидуальных карт формирования логических универсальных учебных действий для каждого ученика и разработке персонализированных коррекционных маршрутов. В статье также подробно рассматривается структура диагностической работы, что позволяет эффективно оценивать уровень развития универсальных учебных действий у учащихся.

Ключевые слова: сравнение, обобщение, аналогия, уровень сформированности, педагогическая диагностика.

Abstract

The purpose of the article is to create an effective system for assessing the real level of development of universal learning skills of comparison, generalization and analogy of primary school students studying in a math club. In the course of the work, universal diagnostic tools were selected that allow a comprehensive assessment of all logical operations included in the universal learning skills of comparison, generalization and analogy. These methods are applicable to any subject content of the educational process. Based on the selected diagnostic tools, independent work was specially

developed that meets the established criteria for assessing the test results. These materials are intended to track the dynamics of the development of the studied skills of students. The proposed diagnostic technique is based on the creation of individual maps of the formation of logical universal learning skills for each student and the development of personalized correctional routes. The article also examines in detail the structure of the diagnostic work, which allows effectively assessing the level of students' development of universal learning skills.

Keywords: comparison, generalization, analogy, level of development, pedagogical diagnostics.

Введение

В отечественной психологии и педагогике большое внимание уделяется развитию логических операций у младших школьников, поскольку именно они играют ключевую роль в формировании познавательных способностей детей этого возраста. Из проведенного лексико-семантического анализа понятий сравнение, обобщение и аналогия [2] была прослежена взаимосвязь этих трех понятий и представлена в виде диаграммы (рис. 1). Где сравнение рассматривается как логическая операция мышления, характеризуется определением «сходство и различие», в его операционном составе – анализ и синтез, которые должны привести к определенному умозаключению (выводу). Обобщение когнитивная операция, характеризуется определениями «сходство, общность, типизация и индукция» и не может осуществляться без абстрагирования от несущественных признаков, приводит к формированию суждений и понятий. Аналогия мыслительная операция, индуктивное умозаключение, умозаключение, основанное на сходстве. Операции сравнения, обобщения и аналогии требуют специального обучения и входят в состав универсальных действий сравнение, обобщение и аналогия.



Рис. 1. Пересечение semanticических полей понятий сравнение, обобщение и аналогия

Ядром всех трех универсальных действий выступают операции сравнение, основанное на сходстве, анализ, синтез и абстрагирование. Без них невозможно полноценно овладеть навыками сравнивать, обобщать и проводить аналогии.

Более схематично это было отражено на рис. 2, и показано, что умение сравнивать – ключевой навык, который необходим при формировании понятий, обобщений и систематизаций знаний, нахождению аналогий.



Рис. 2. Структурные связи между понятиями сравнение, обобщение и аналогия

Результатом операции сравнения являются дифференциация и обобщение. Дифференциация – умение делать логические выводы о различии, выявлять отличительные признаки объектов. Обобщение – умение делать логические выводы о сходстве, определять общие значимые признаки объектов.

Рассматривая операцию сравнения с точки зрения сходства и различия, младший школьник выстраивает цельную картину мира, поэтому во избежание нарушения мировоззренческой целостности окружающей действительности, следует учитывать эту специфику формирования универсального действия.

Также следует отметить, что сформировать одновременно исследуемые умения школьника невозможно, так как согласно возрастной периодизации психического развития Ж. Пиаже [3, с. 64] период формальных операций начинается с 12 лет. Прослеживается еще одна специфика формирования данных логических действий – для младшего школьного возраста есть свои особенности мышления. Они проявляются как в самом протекании мыслительного процесса, так и в каждой его отдельной операции (сравнении, обобщении и различных формах умозаключений).

Отмечается, что детям на данном этапе развития доступны логические суждения, оперирование понятиями, переходы к обобщениям и выводам. Согласно исследованиям В.Д. Шадрикова, Г.А. Стюхиной, Н.А. Зиновьевой [7, с. 88-96] полноценно операция аналогии формируется гораздо позже, но для данного возраста доступно умозаключение по аналогии, развитие которого выступает как пропедевтика успешного формирования универсального действия аналогия в среднем звене общеобразовательной школы.

Для более полных представлений об уровне сформированности данных универсальных действий на первоначальном этапе обучения необходима диагностика всех умений младших школьников, входящих в операционный состав исследуемых универсальных действий (табл. 1).

Таблица 1

Умения, входящие в операционный состав универсальных действий
сравнение, обобщение и аналогия

Умение	Сравнение	Обобщение	Аналогия
Сравнение, основанное на сходстве	+	+	+
Сравнение, основанное на различии	+		
Анализ	+	+	+
Синтез	+	+	+
Выделение существенных признаков	+	+	
Абстрагирование от несущественных признаков	+	+	
Логический вывод о сходстве	+	+	+
Логический вывод о различии	+		
Индуктивные умозаключения		+	+
Формирование понятий		+	
Систематизация полученной информации об объекте сравнения			+
Умозаключения по аналогии			+

Из операционного состава данных универсальных действий видно, что большая часть логических операций повторяются.

Опираясь на знания о возрастных особенностях развития мышления, готовности младшего школьника к выполнению учебных действий и готовности их усвоить, можно выделить следующую периодизацию развития исследуемых умений:

1–2 классы: формирование операции сравнения. На данном этапе развития у детей сохраняется наглядно-действенное мышление, характерное для дошкольного возраста, при этом активно развивается наглядно-образное мышление. Особенности мышления младших школьников в этот период:

- однолинейное сравнение — дети способны устанавливать либо только сходства, либо только различия;
- поверхностные суждения — оценка предметов и явлений происходит преимущественно по внешним признакам;
- наглядные умозаключения — выводы делаются на основе воспринимаемой информации без опоры на логические аргументы.

Рекомендации по обучению: необходимо обучать детей полному сравнению под руководством учителя, включая как сходства, так и различия, что способствует формированию целостной картины мира.

3 класс: формирование операции обобщения. К третьему классу происходит значительное развитие мыслительных процессов:

- формируются навыки анализа и синтеза информации;
- развивается способность выделять существенные связи между объектами;
- начинает формироваться словесно-логическое мышление;
- появляется способность оперировать общими способами решения задач.

Дети на этом этапе уже могут самостоятельно рассуждать, обосновывать свои суждения и проводить обобщения.

4 класс: формирование операции аналогии. На завершающем этапе начального школьного образования происходит:

- развитие теоретического мышления;
- формирование способности к понятийному мышлению;
- обучение работе с внутренними связями объектов;
- развитие умения строить умозаключения по аналогии.

Особенности данного этапа:

- дети учатся анализировать объекты для выявления существенных внутренних связей;
- формируется способность проводить аналогии на основе частичного сходства объектов;
- развивается умение проверять гипотезы опытным путём.

Важно отметить, что работа на этом этапе должна проводиться преимущественно под руководством учителя, так как выявление внутренних взаимосвязей и построение умозаключений по аналогии являются сложными мыслительными операциями для младших школьников.

Исходя из возрастного подхода к формированию универсальных логических действий нами используется три диагностические методики, которые включают в себя исследование сформированности всех необходимых для этого умений:

1) диагностика умения сравнивать предметы и понятия по О.В. Рябовой и Е.Ю. Волчегорской (модифицированная методика «Сравни понятия» Выгодского-Сахарова), позволяющая диагностировать степень овладения умением сравнивать, проводить анализ и синтез, находить сходства и различия для школьников 1-4 классов [6, с. 16-17];

2) методика исследования вербально-логического мышления. Тест словесно-логического мышления. За основу данной методики взят тест структуры интеллекта Р. Амтхаузера (1953), модифицированный Э.Ф. Замбацявишю (1984) и применяющийся Л.И. Переслени, Е.М. Мастиюковой и Л.Ф. Чупровым (1989) для диагностики умственного развития младших школьников. Диагностируемые операции – индуктивное умозаключение, способность к абстрагированию, умозаключение по аналогии, формирование понятий для школьников 1-2 классов (краткий вариант) [4, с. 30-33] и 3-4 классов (полный вариант) [5, с. 18-22]. В нашем исследовании полный вариант будет использован для диагностики детей 3 класса;

3) модифицированный вариант «Теста умственного развития младшего школьника», предложенного Е.М. Борисовой и В.П. Арсланян [1, с. 54-65]. Цель тестирования - определить уровень развития мыслительных операций (синтез, аналогии, обобщение, математическая систематизация) у учащихся 4 классов. Отметим, что в данном тесте 6 субтестов, но нами используются только четыре, соответствующих предмету нашего исследования. Оценка уровня сформированности производится в каждом субтесте по отдельности и никак не влияет на общие результаты тестирования.

Так как часть умений младшего школьника может быть сформирована только в определенный временной период, и это напрямую связано с развитием детского мышления, то и диагностические методики уровня сформированности универсальных действий сравнения, обобщения и аналогии подобраны с учетом возрастных особенностей развития мышления младшего школьника, отдельно для 1-2 классов, 3 и 4 класса.

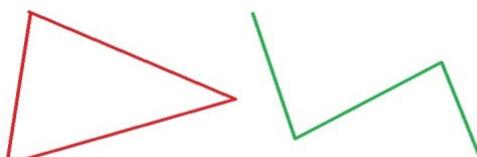
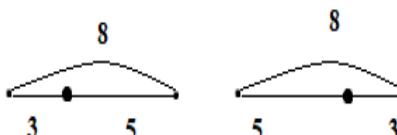
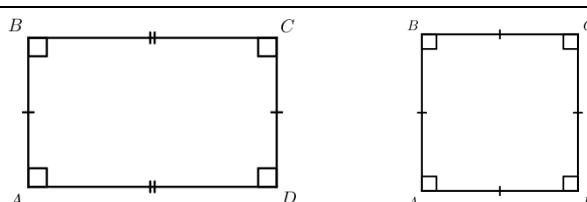
Так же на базе подобранных диагностических методик для дальнейшего исследования динамики развития исследуемых умений школьников нами были разработаны самостоятельные работы для учащихся 1, 2, 3 и 4 классов, которые соответствуют критериям оценки результатов проводимых тестирований.

Рассмотрим некоторые задания для диагностики мыслительных операций в математическом кружке, входящих в состав универсальных действий сравнения, обобщения и аналогии:

1. **Операция сравнения** (включая анализ и синтез). «Напиши сходства и различия» (табл. 2).

Таблица 2

Задания на проведение полного сравнения среди учащихся 1-4 классов

Сходство	1 класс	Различие
		
	2 класс	
		
	3 класс	
		
	4 класс	
	$S=V*t$ $S=a*b$	

1. Индуктивные умозаключения. «Подчеркни правильный вариант ответа».

- Для 1 класса: «У квадрата все стороны... разные, кривые, равные, синие, узкие», «Сумма чисел 2 и 5 равна...три, семь, девять, одиннадцать, ноль».
- Для 2 класса: «У Маши было 14 марок, а у Тани – 13 марок. Вместе у них было... 17 марок, 27 марок, 10 марок, 16 марок, 8 марок», «Разность чисел 40 и 6 равна...семьдесят, тридцать четыре, двадцать два, восемь, пятнадцать».
- Для 3 класса: «Произведение длины геометрической фигуры на ее ширину – это...длина, периметр, высота, ширина, площадь», «Если у квадрата сторона 4 см, то его периметр равен...шестнадцать, двадцать, пятнадцать, десять, двенадцать».
- Для 4 класса: «Одна вторая часть пиццы будет равна её...четверти, кругу, трети, половине, квадрату», «Век – это 100 лет, 50 лет, 30 лет, 200 лет, 10 лет».

2. Способность к абстрагированию. «Зачеркни лишнее».

- Для 1 класса: «Овал, треугольник, четырёхугольник, указка, квадрат», «1, 15, 5, 8, 6».
- Для 2 класса: «49, 51, 6, 70, 98», «15+1, 17 – 1, 19 – 3, 10 – 5, 13+3».
- Для 3 класса: «Треугольник, пятиугольник, отрезок, квадрат, семиугольник», «Секунда, час, век, ручка, минута».
- Для 4 класса: «Скорость, путь, расстояние, время, глубина», «Конус, куб, треугольник, шар, пирамида».

3. Операция обобщения. «Назови одним словом».

- Для 1 класса: «Лето, зима...», «Июнь, август...».

- Для 2 класса: «Квадрат, треугольник...», «Килограмм, грамм...».
 - Для 3 класса: «Сантиметр квадратный, метр квадратный...», «Минус, плюс...».
 - Для 4 класса: «30 минут, одна вторая часть...», «15 минут, одна четвертая часть...».
- 4. Умозаключение по аналогии.** «Подбери к выделенному слову 1 слово из пяти, написанных под чертой справа, чтобы оно по смыслу относилось так к выделенному слову, как пара слов слева».

Для 1 класса: Сложение

сумма

Для 2 класса: Число

двузначное число

Для 3 класса: Куб

шар

Для 4 класса: Минута

секунда

Вычитание

число, умножение, математика, разность, деление

Геометрическая фигура

сумма, длина, ширина, квадрат, число

Треугольник

квадрат, конус, параллелепипед, шар, цилиндр

Год

неделя, день, четверг, месяц, вторник

Таким образом, система диагностических методик отвечает следующим требованиям:

- 1) комплексность – для обеспечения надежности результатов диагностическая работа включает задания для проверки сформированности каждой операции конкретного учебного действия;
- 2) вариативность содержания – универсальные учебные действия сравнения, обобщения и аналогии имеют метапредметный характер, следовательно, контроль таких умений должен осуществляться с учетом вариативности содержания, т.е. для каждой операции определенного учебного действия подобраны задания по разным тематическим линиям образовательного курса;
- 3) однонаправленность – разработанная с учетом выше представленных требований диагностическая работа может оказаться весьма объемной по содержанию, а как следствие, и продолжительной по времени выполнения. В связи с этим рекомендуем в рамках одной работы производить диагностику одного познавательного умения. Это позволит не только сократить временные рамки выполнения работы, но и избежать перегрузки обучающихся.

Данные методики позволяют выявить уровни сформированности универсальных действий сравнения, обобщения и аналогии, а также умений входящих в операционный состав этих действий: высокий, выше среднего, средний, ниже среднего и низкий уровень.

Данная информация необходима для наиболее эффективного развития универсальных действий сравнения, обобщения и аналогии у младших школьников, а также возможности своевременного выявления затруднений в обучении математике и дальнейшей корректировки учебного плана.

Следовательно, учителю, организующему образовательный процесс в математическом кружке, вначале необходимо выявить уровень сформированности данных навыков, затем на базе данной информации сформировать группы, в которых будут заниматься младшие школьники, для каждой группы согласно их уровню знаний подобрать образовательную программу (уровень сложности – начинающий, средний, углубленный).

В середине учебного года провести еще одну диагностическую работу, которая покажет траекторию движения образовательного процесса. В зависимости от ее результатов можно говорить о корректировке учебной программы, повторении тем, вызывающих затруднения, а также создании индивидуальных карт формирования логических универсальных учебных действий сравнения, обобщения и аналогии для каждого ученика и разработке персонализированных коррекционных маршрутов.

В конце учебного года снова провести диагностику, которую проводили в начале года. Это позволит определить успешно ли была проведена работа по формированию универсальных действий сравнения, обобщения и аналогии на каждой ступени обучения согласно возрастной периодизации развития этих логических действий.

Диагностическая работа в кружковой работе должна проводиться на протяжении всего периода обучения (1, 2 ,3, 4 классы), а также в начале года, в середине и в конце учебного года, причем главную роль здесь решает не количество проведенных диагностик, а планомерность, целесообразность и эффективность.

Только в этом случае развитие универсальных действий сравнения, обобщения и аналогии средствами математических задач обеспечит усвоение программных знаний на более высоком уровне, возможность выявления способностей и установления уровня развития математического мышления учащихся, проверку способности и умения самостоятельно учиться.

Литература

1. Акимова, М.К., Козлова, Т.В. Психологическая диагностика умственного развития детей: учебник для вузов, 2-е изд., пер. и доп. / М.К. Акимова, Т.В. Козлова. – Москва: Юрайт, 2025. – С. 265.
2. Вахненко, И.Н. Семантический анализ словарей, научно-педагогической литературы как средство выявления взаимосвязи понятий «Сравнение», «Обобщение» и «Аналогия» / И.Н. Вахненко // сборник тезисов студентов и аспирантов по итогам XIX Международного конгресса (международной практической конференции). – 2024. – С. 670 – 675.
3. Изотова, Е.И. Психология дошкольного возраста: учебник и практикум для вузов / Е.И. Изотова. – Москва: Юрайт, 2025. – С. 452.
4. Лубовский, Д.В. Психодиагностические методы в работе с учащимися 1-2 классов: руководство, 3-е изд-е, стереотип. / Д.В. Лубовский. – Москва: Изд-во Московского психолого-социального института, 2004. – С. 48.
5. Лубовский, Д.В. Психодиагностические методы в работе с учащимися 3-4 классов: руководство, 3-е изд-е, стереотип. / Д.В. Лубовский. – Москва: Изд-во Московского психолого-социального института, 2004. – С. 77.
6. Рябова, О.В. Мониторинг сформированности познавательно-аналитических умений младших школьников: учебно-методическое пособие / О.В. Рябова, Е.Ю. Волчегорская. – Челябинск: Изд-во Юж.-Урал. Гос. гуман.-пед. ун-та, 2021. – С. 72.
7. Шадриков, В.Д. Интеллектуальные операции: монография / В.Д. Шадриков. – Москва: Логос, 2006. – С. 108.