ОСОБЕННОСТИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ДИАГНОСТИКИ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ У МЛАДШИХ ПОДРОСТКОВ

FEATURES OF COMPUTER DIAGNOSTICS OF METASUBJECT RESULTS IN YOUNGER ADOLESCENTS

УДК-740

DOI: 10.24411/2658-4964-2020-10300

Зак Анатолий Залманович, Ведущий научный сотрудник Психологического института Российской академии образования, Москва.

Zak Anatoly, jasmin67@mail.ru

Аннотация

В статье представлена апробация возможностей авторской компьютерной методики «Перестановки 1» в определении вида планирования у пятиклассников. В условиях пилотажного эксперимента с 16 учениками такая возможность реализовалась, поскольку было показано, что одна часть испытуемых решила задачи данной методики с помощью содержательного вида планирования, другая часть – с помощью формального вида планирования.

Annotation

The article presents the approbation of the capabilities of the author's computer technique "Permutations 1" in determining the type of planning among fifth-graders. In a pilot experiment with 16 students, this opportunity was realized, since it was shown that one part of the subjects solved the problems of this methodology

using a meaningful type of planning, the other part - using a formal type of planning.

Ключевые слова: пятиклассники, компьютерная методика, виды планирования.

Key words: fifth graders, computer techniques, types of planning.

1. ВВЕДЕНИЕ.

Решение задачи федерального проекта «Цифровая образовательная среда» связано с созданием современной и безопасной цифровой образовательной среды, обеспечивающей высокое качество и доступность образования всех видов и уровней [4].

Это предполагает не только цифровизацию содержания учебных программ средней школы, но и разработку цифровых технологий диагностики предметных и метапредметных результатов образования, отражающих, в частности, освоение познавательных (когнитивных) метапредметных компетенций.

В положениях Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования [8] указывается, что метапредметные образовательные результаты (в том числе познавательные) формируются у учащихся основной школы в итоге изучения основной образовательной программы. При этом отмечается, что познавательные метапредметные образовательные результаты отражают освоение учениками разного рода универсальных познавательных действий, связанных, в частности, с самостоятельным планированием получения требуемого результата.

Как показывают исследования (см., например, [1], [2], [7]) планирование решения задач может осуществляться по-разному. В одном случае, в первой части планирования решения проводится полный анализ условий задачи с тем, чтобы определить все конкретные исполнительные действия, необходимые для достижения требуемого результата. Во второй

части планирования разрабатывается программа достижения требуемого результата, в которой все необходимые действия включены в определенной последовательности. Только после этого реализуется решение задачи. В этом случае планирование осуществляется как содержательное действие, связанное с программированием решения задачи в целом.

В другом случае планирование осуществляется иначе. Во-первых, отсутствует полный анализ условий задачи и выяснение состава всех действий, необходимых для получения требуемого результата, и, во-вторых, нет самостоятельной части, посвященной составлению программы выполнения всех необходимых действий.

При выполнении планирования в этом случае одно или два действия по решению задачи сначала намечаются, затем они выполняются, далее снова наступает этап, где действия намечаются, и этап, где эти действия выполняются. В ходе такого планирования отсутствует построение всей последовательности необходимых действий до их реализации, поскольку сначала намечается и осуществляется одна часть требуемой последовательности, затем другая часть и так далее. Такое планирование осуществляется как формальное действие, связанное с программированием решения задачи по частям.

2. СОДЕРЖАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

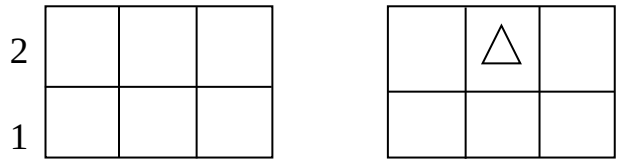
Цель настоящего исследования заключалась в том, чтобы охарактеризовать возможности компьютерной методики «Перестановки 1» в определении вида планирования у младших подростков. Следует отметить, что методика «Перестановки 1» представляет собой модификацию нашей некомпьютерной методики «Перестановки», на материале которой было проведено масштабное обследование младших подростков [3], [5].

Предполагалось, что компьютерная методика «Перестановки 1» действительно позволяет определять вид планирования (содержательное, в целом или формальное, по частям) при решении задач. В этом мы исходили

из того, что данная методика разрабатывалась с таким расчетом, чтобы для решения задач создать условия максимально идентичные тем условиям, в которых решаются задачи в исходной методике (при разработке данной методики учитывались современные подходы в ИКТ диагностике учебных достижений школьников [6]).

В первой части работы с компьютерной методикой (как и в исходной методике, – см. [5]) ученики осваивают названия клеток игрового поля. Для этого на экране компьютера размещаются соответствующие тексты и изображения.

Каждая клетка обозначается буквой и цифрой:



Нижние клетки в каждом прямоугольнике называются А1, Б1 и В1. Верхние клетки – А2, Б2 и В2.

Как называется клетка с треугольником? Выбери (кликни) верный ответ:

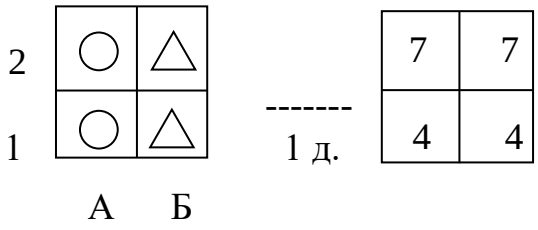
А1 ☐ Б2 ☐ А2 ☐ В2 ☐ Б1 ☐ В1 ☐

Если ученик выбирает неправильный ответ, программа сообщает ему об этом и предлагает еще такой же вопрос, но в этом случае треугольник находится уже в другой клетке. И так продолжается до тех пор, пока ученик не даст два правильных ответа подряд.

Во второй части работы (так же, как и в исходной методике, – см. [5]) ученики решают тренировочные задачи.

Задача 1

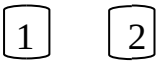
В каких двух клетках нужно поменять фигуры местами, чтобы одинаковые фигуры были в таких же клетках, где есть одинаковые цифры?



Нажимая на кнопки, напиши названия двух клеток, например, так:

А1 ↔ Б2





Еще в каких двух клетках можно поменять фигуры?

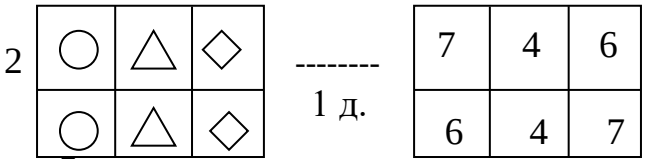
Найди эти клетки и напиши их названия ↔

Если ученик дает неправильный ответ (записывает неверное действие), программа сообщает ему об этом и предлагает второй вариант этой задачи, где также требуется две пары одинаковых фигур мысленно расставить за одно действие в такие клетки, в каких находятся одинаковые цифры. Если второй вариант задачи решается неверно, то эксперимент в этом случае заканчивается.

В том случае, когда ученик (а) верно решает первый вариант предложенной задачи или (б) первый вариант решает неверно, а второй –

верно, тогда ему предлагается вторая (более сложная) тренировочная задача, – с тремя парами фигур и чисел. При этом, так же, как и первой задаче, требуется узнать, в каких двух клетках нужно за одно действие поменять фигуры местами, чтобы одинаковые фигуры были в таких же клетках, где есть одинаковые цифры.

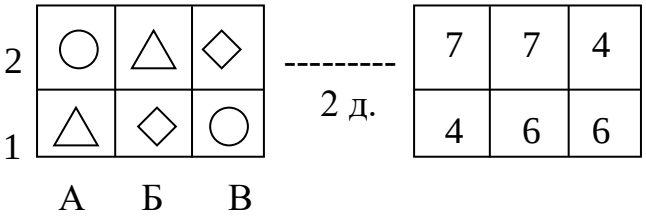
Задача 2



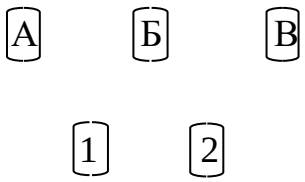
Таким же образом (предъявление одного или двух вариантов) запрограммировано решение третьей и четвертой тренировочных задач.

Задача 3

Какие нужны два обмена, чтобы одинаковые фигуры были в таких же клетках, где есть одинаковые цифры?

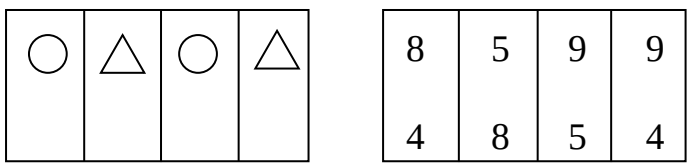


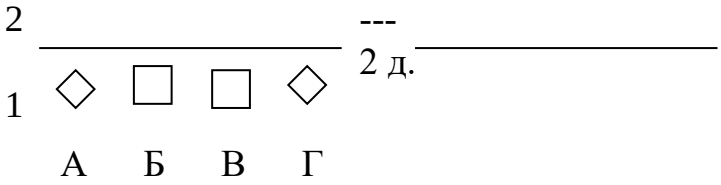
Нажимай на кнопки, напиши названия двух клеток первого и второго действия:



1) ↔ 2) ↔

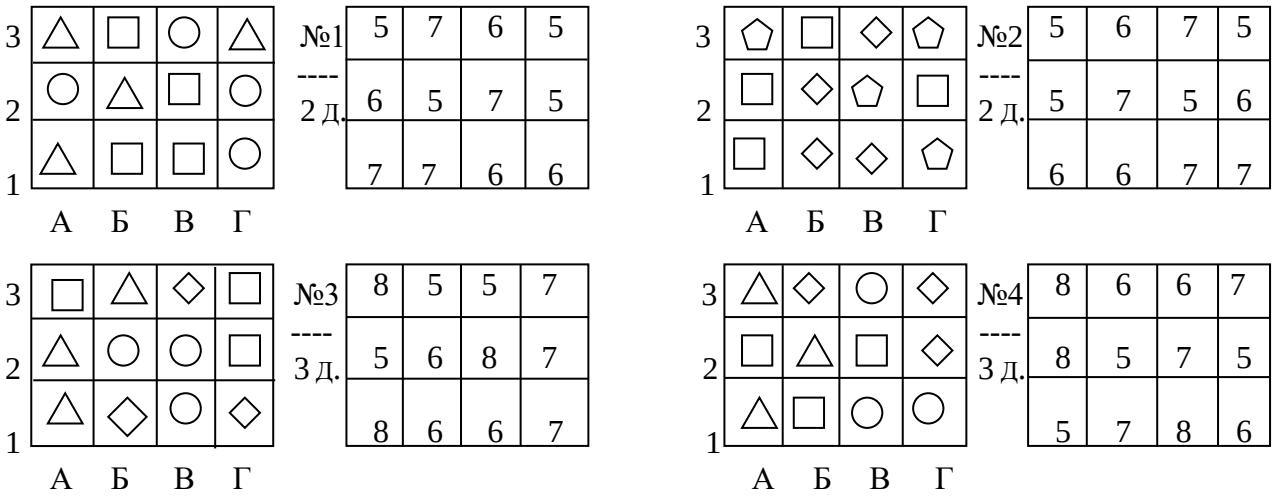
Задача 4





В третьей части ученикам предлагается решить такие же четыре основные задачи, что и в исходной методике: №№1 и 2 – в два действия, №№3 и 4 – в три действия. Так же, как и при решении тренировочных задач, ученики должны найти и записать требуемые действия, нажимая на кнопки с буквами и цифрами. Результат решения каждой основной задачи программа не сообщает.

Основные задачи



В пилотажном эксперименте на материале методики «Перестановки 1» участвовало 16 пятиклассников, успевающих на 4 и 5. Каждый из них работал индивидуально за отдельным компьютером.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ

Из 16 учеников, решавших задачи в «диалоге» с компьютером, 10 человек (группа А) решили успешно все основные задачи с помощью содержательного планирования своих действий.

Остальные шесть человек (группа Б) не смогли решить основные задачи в три действия (№№ 3 и 4): четверо из них (подгруппа Б1) смогли

правильно решить первую и вторую основные задачи (в два действия), двое остальных (подгруппа Б2) – только первую основную задачу.

Наблюдения за действиями учеников обеих групп позволили охарактеризовать особенности решения задач с помощью содержательного и формального планирования достижения требуемого результата. Важно отметить, что ученикам предлагалось думать вслух, рассказывая и поясняя, что и как они намереваются делать

Так, ученики, вошедшие в группу А, действовали следующим образом. При решении каждой задачи ученики, как можно было понять по их словам и действиям, сначала выясняли характер соответствия расположения фигур (в левой части условия) и расположению цифр (в правой части условия). В первой задаче, например, они определили следующее: расположению треугольников наиболее соответствует расположение «пятерок», расположению кругов – расположение «шестерок», расположению квадратов – расположение «семерок», во второй задаче: расположению ромбов – расположение «семерок», расположению квадратов – расположение «шестерок», расположению пятиугольников – расположение «пятерок».

После этого они выясняли, какие два действия (два взаимных перемещения двух фигур) нужно выполнить, чтобы решить задачу. Семь учеников этой группы (подгруппа А1) первым действием выбрали обмен местами круга из клетки Г2 с треугольником из клетки А1, двое учеников (подгруппа А2) выбрали обмен местами квадрата из клетки В1 с кругом из клетки Г2, один ученик (подгруппа А3) выбрал в качестве первого действия обмен местами квадрата из клетки В1 с треугольником из клетки А1.

На вопрос ученикам подгруппы А1 о том, почему они выбрали намеченное первое действие, ученики отвечали обычно так: «... потому что три треугольника уже находятся на местах «пятерок», а один треугольник в клетке А1 находится на месте «семерки»...значит нужно этот треугольник переместить на место «пятерки», в клетку Г2...». На вопрос ученикам подгруппы А2 о том, почему они выбрали первым действием обмен местами

квадрата из клетки В1 с кругом из клетки Г2, ученики отвечали: «... потому что круги должны быть там, где «шестерки»,... три круга уже находятся на местах «шестерок», а один круг в клетке Г2 находится на месте «пятерки», ... поэтому этот круг поставить на место «шестерки», в клетку В1...». Подобным же образом отвечал на вопрос о выборе первого действия и ученик, составивших подгруппу А3: «... нужно, чтобы все квадраты были на местах «семерок»...».

Затем на основе определения первого действия ученики группы А указывали на возможное второе действие. Для учеников подгруппы А1 таким действием был обмен местами круга из клетки А1 с квадратом из клетки В1, для учеников подгруппы А2 – обмен местами треугольника из клетки А1 с квадратом из клетки Г2, для ученика подгруппы А3 – обмен местами круга из клетки Г2 с треугольником из клетки В1.

После того, как ученики намечали первое и второе действия, они приступали к записи этих действий.

Подобным же образом, – сначала определение соответствия расположения фигур и расположению цифр (выяснение того, на местах каких фигур находится наибольшее число тех или иных цифр), затем определение содержания первого и второго действий, – ученики группы А действовали при решении задачи №2, а также и более сложных (№№3 и 4) основных задач – в три действия.

Отмеченные действия учеников группы А при решении основных задач разной сложности дают основания полагать, что они осуществляли содержательное познавательное действие планирования решения, связанное с полным анализом условий задачи и определением всех требуемых действий в целом до их выполнения.

Иначе действовали ученики, составившие группу Б. Ученики, решившие правильно только первую и вторую основные задачи (группа Б1), не выясняли (в отличие от учеников группы А) полного соответствия

расположения мест (клеток), занимаемых фигурами, и мест, занимаемых цифрами.

При решении первой основной задачи они сразу говорили, что нужно поменять местами круг из клетки Г2 с квадратом из клетки В1. На вопрос, зачем так нужно делать, они обычно отвечали «... там, где две «шестерки», должны быть два круга...». Затем они записывали это действие: Г2 – В1.

Далее они пытались определить, каким может быть второе действие. Долго осматривали и сравнивали расположение фигур и расположение цифр. В результате они замечали, что там, где две семерки рядом (клетки А1 и Б1) находятся треугольник и квадрат и что нужно на место треугольника в клетке А1 поставить квадрат из клетки Г2, чтобы, как они поясняли «... квадраты были на местах «семерок»...». Найдя это решение, они записывали второе действие: А1 – Г2.

В результате выполнения этих двух действий оказалось, – неожиданно для учеников (как можно было видеть по их реакции), что задача решена: все круги после первого действия оказались на местах «шестерок», а после второго действия – все квадраты были на местах «семерок» и все треугольники – на местах «пятерок».

Подобным же образом ученики подгруппы Б1 решали основную задачу №2.

При решении основной задачи №3 (в три действия) ученики подгруппы Б1 действовали так же, как и при решении основных задач № 1 и 2. В частности, не выясняя, расположению каких фигур соответствует расположение тех или иных цифр, они сразу определяли первое действие. Увидев, что в клетках Б3 и В3 находятся две «пятерки», а на их местах – треугольнике и ромб, они посчитали правильным переместить ромб из клетки Б1 в клетку Б3, чтобы, как они поясняли: «... два ромба были там, где две цифры 5...». После записи этого действия, они обменивали ромб из клетки Г1 и треугольник из клетки А2: «...чтобы все ромбы были там, где «пятерки»...».

После записи упомянутого второго действия третьим действием она посчитали нужным переместить квадрат из клетки А3 в клетку Г1, поясняя: «...чтобы квадраты были там, где «семерки»...».

Следующим действием они собирались треугольник из клетки А2 переместить в клетку В2: «... чтобы все треугольники были там, где «восьмерки»...». Однако, экспериментатор напомнил, что эта задача решается за три действия и предложил проверить, какой результат получился после выполнения найденных трех взаимных обменов фигур местами. Проверка записи трех действий показала, что еще не все фигуры находятся на местах соответствующих цифр.

Новые попытки решения этой задачи были такими же безуспешными, как и первая попытка. При решении четвертой основной задачи ученики действовали так же, как и при решении предыдущей (третьей) задачи. В результате она была решена неверно.

Действия учеников подгруппы Б2 при решении первой основной задачи были такими же, как и у учеников подгруппы Б1. Можно было наблюдать, что ученики не выясняют соответствие расположения всех фигур расположению всех цифр и сразу записывают найденный вариант взаимообмена двух фигур с той целью, чтобы две одинаковые фигуры были на тех местах, где были обнаружены две одинаковые цифры.

После правильного решения первой основной задачи вторая задача решались ими неуспешно.

Отмеченные действия учеников группы Б при решении наиболее простых основных задач (№№1 и 2) дают основания полагать, что они осуществляли формальное познавательное действие планирования решения задачи, связанное с частичным анализом ее условий, с определением и выполнением лишь одного из действий, требуемых для решения задачи.

4.ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, наше исследование, связанное с проведением пилотажного эксперимента, состояло в апробации возможностей компьютерной методики «Перестановки 1» в определении у младших подростков вида планирования при решении задач.

В результате проведенного эксперимента с 16 пятиклассниками было показано, что часть учеников решают задачи методики «Перестановки 1» с помощью содержательного планирования, связанного с полным анализом условий и определением всех требуемых действий до их выполнения, а часть учеников применяли при решении задач методики «Перестановки 1» формальное планирование, связанное с частичным анализом условий и определением и выполнением каждого из требуемых действий.

Таким образом, апробация показала, что компьютерная методика «Перестановки 1» позволяет определять вид планирования у младших подростков, в частности, у школьников, обучающихся в пятом классе.

В качестве дальнейших шагов апробации данной методики планируется провести серию пилотажных экспериментов с незначительным количеством школьников, обучающихся в шестом классе. После этого будет возможно организовать обследование относительно большого числа учеников пятого и шестого классов с тем, чтобы определить возрастную динамику познавательного действия планирования, освоение которого составляет содержание метапредметного образовательного результата, связанного с самостоятельным планированием получения требуемого результата.

Литература

1. Зак А.З. Развитие способности действовать "в уме" у школьников 1-10 классов // Вопросы психологии. 1983. № 1. С.48 – 59.
2. Зак А.З. Диагностика различий в мышлении младших школьников: оценка готовности к начальной и средней школе, контроль развития в период 6-10 лет. М.: Генезис, 2007.

3. Зак А. З., Сорокова М.Г. Диагностика сформированности метапредметных компетенций у пятиклассников [Электронный ресурс] // Психолого-педагогические исследования. 2019. Т.11.№2. С.11 – 21. doi:10.17759/psyedu.2019110202.URL: http://psyjournals.ru/psyedu_ru/2019/n1/zak.shtml .
4. Национальный проект «Образование»: федеральный проенкт «Цифровая образовательная среда [Электронный ресурс]. URL: https://edu.gov.ru/national-project.
5. Оценка метапредметных компетенций выпускников начальной школы / Под ред. И.М. Улановской. – М.: ГБОУ ВПО «МГППУ», 2015.
6. Стариченко Б.Е., Мамонтова М.Ю., Слепухин А.В. Методика использования информационно-коммуникационных технологий в учебном процессе. Ч. 3. Компьютерные технологии диагностики учебных достижений. Учебное пособие / Под ред. Б.Е. Стариченко / Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2014.
7. Федекин, И.Н. Планирование как операция в структуре теоретического мышления // Вестник МАРО. № 9. 2001. С. 14-27.
8. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – М.: Просвещение, 2017.

Literature

1. Zak A. Z. Development of the ability to act "in the mind" in schoolchildren of grades 1-10 // Questions of psychology. 1983. No. 1. pp.48 – 59.
2. Zak, A. Z. Diagnostics of differences in the thinking of schoolchildren. Moscow: Genesis, 2007.
3. Zak A.Z., Sorokova M.G.,Diagnosing the Formation of Metasubject Competences among Fifth-graders [Elektronnyi resurs]. Psychological and Pedagogical Research. 2019. Vol. 11. No. 2. pp. 11–21. doi:10.17759/psyedu. 2019110202. URL: http://psyjournals.ru/psyedu_ru/2019/ n1/zak.shtml.
4. National project "Education": federal project "Digital educational environment” [Elektronnyi resurs]. URL: https://edu.gov.ru/national-project.

5. Assessment of Metasubject Competences of Primary School Graduates [Elektronnyi resurs]. I.M. Ulanovskaya (ed.). Moscow: Publ. GBOU VPO MGPPU, 2015. Elektronnaya biblioteka MGPPU [Digital Library MGPPU]. URL: http://psychlib.ru/resource/pdf/documents/omk_2015/ UOm-169.pdf#page=1
6. Starichenko B.E., Mamontova M.Yu., Slepukhin A.V. The method of using information and communication technologies in the educational process. Part 3. Computer technologies for diagnostics of educational achievements. Textbook / Ed. B.E. Starichenko / Ural. state ped. un-t. Yekaterinburg, 2014.
7. Fedekin, I.N. Planning as an operation in the structure of theoretical thinking // Bulletin of MARO. No. 9. 2001. pp. 14-27.
8. Federal state educational standard of basic General education. Moscow: Prosveshchenie, 2017.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, грант №19-29-14171