

ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУИРОВАНИЯ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

Аннотация.

Актуальность и цели. Анализ современных исследований, связанных с разработкой образовательных технологий, ориентированных на развитие личности учащегося средствами математической деятельности, показывает, что их внедрение в школьную практику предполагает учет всех факторов, влияющих на процесс обучения математике. Важным становится то, как, какими путями ученик достигает ожидаемых результатов, как и когда происходит его переход на качественно новый уровень усвоения математики. Однако анализ существующих форм и средств контроля свидетельствует о том, что вне измерения остаются результаты текущей работы учащихся на уроках и динамика результатов усвоения учебного материала. Не всегда анализируются результаты освоения теоретических основ изучаемого и степень готовности учащихся к применению теоретических фактов к решению задач. Сказанное приводит к необходимости поиска способов конструирования средств оценивания, позволяющих не только своевременно получать информацию о ходе учебного процесса, но и выявлять причины затруднений учащихся на различных этапах усвоения математики. Целями исследования являются теоретическое обоснование построения диагностических заданий в тестовой форме и разработка технологии конструирования диагностических заданий.

Материалы и методы. В процессе разработки технологии конструирования диагностических заданий в тестовой форме потребовалось выявить сущность диагностирования при обучении математике, установить, что проблема оценивания непосредственно связана с четким определением объектов диагностики, с постановкой диагностических целей, с описанием критериев их достижения и зависит от этапа усвоения. В основу разрабатываемой технологии положены принципы комплексности, единства образования и диагностики; целостности; гуманизма; качественного и количественного подходов; динамичности и непрерывности. Теоретико-методологическими ориентирами исследования являются системный и деятельностный подходы. В процессе анализа технологических аспектов конструирования заданий в тестовой форме автор исследования опирался на концептуальные положения тестологии, сформулированные в работах В. С. Аванесова, А. Н. Майорова, М. Б. Челышковой.

Результаты. В ходе исследования установлено, что выбор формы диагностических заданий зависит от вида планируемого контрольного мероприятия, его места в процессе обучения и от целей получения обратной связи. Контролирующее задание может и должно быть дополнено диагностической функцией. Наиболее целесообразной представляется тестовая форма диагностического задания. Ключевым этапом в приведенной технологии конструирования диагностических заданий в тестовой форме является этап подбора дистракторов для каждого шага выполнения закрытого типа задания. Именно этот факт позволяет не только выявлять допущенную учеником ошибку, но и устанавливать причину ее появления, заложенную в основу построения дистракторов.

Выводы. Специфика приведенной технологии состоит в том, что она позволяет на примере одной типовой задачи из школьного курса математики составить несколько типов диагностических заданий в зависимости от цели, этапа усвоения и вида контрольного (диагностического) мероприятия. Использо-

ние приведенной технологии позволит учителю не только получать информацию о ходе усвоения математики, но и выявлять причины отклонений, своевременно проводить коррекционные мероприятия.

Ключевые слова: объекты диагностики, диагностические цели, способ оценивания задания, форма тестового задания, задание в тестовой форме, вид контроля и диагностики, этапы технологии конструирования диагностических заданий.

E. N. Perevoshikova

TECHNOLOGY OF DIAGNOSTIC TESTING DESIGN

Abstract.

Background. The analysis of the modern research related to design of educational technologies with a focus on developing student's personality by means of Mathematics shows that adoption of such technologies in schools should be implemented with due regard of all the factors influencing the process of teaching Mathematics. Important questions arise: how does a student achieve the desired output, how and when does he/she move to a qualitatively new and higher level of learning Mathematics. However, the analysis of present forms and means of management proves that the results of the current activity of students at the lessons, as well as the dynamics of mastering the material remain beyond measurement. The results of mastering the theory and the preparedness of students to put the theory into practice are not always analyzed. The stated above brings to the necessity of searching ways to design means of estimating which would allow to get feedback on the learning process in proper time and determine the reasons of difficulties which students face at different stages of mastering Mathematics. The goal of our study is to substantiate diagnostic testing and the technology of diagnostic testing design.

Materials and methods. In the process of developing the technology of diagnostic testing we faced the need to reveal the essence of diagnostics in teaching Mathematics, and to prove that the issue of estimating is directly related to a clear definition of the diagnostics objects, diagnostics goal setting, description of achievement criteria and depends on the mastering level. We assumed the following principles as a basis: principle of complexity, unity of education and diagnostics, integrity, humanism, qualitative and quantitative approach, dynamics and continuity. The theoretical and methodological guidelines are system and action approaches. In the process of studying the technology aspects of designing diagnostics testing we based on the conceptual provisions of Testing which were formulated in researches by V. S. Avanesov, A. N. Maiorov and M. B. Chelishkina.

Results. In the course of the research it was determined that the diagnostics testing form is identified by the form of the planned control study, its position in the teaching process, and the goals of the feedback. A control task can and should be supplemented by a diagnostics function. For these purposes a diagnostics task in the form of testing is seen as the most appropriate one. The key stage of the given technology of designing diagnostics tasks in the form of testing is the stage of selecting distracters for each step of close task implementation. This very fact allows both to reveal the mistake made by the student and to determine the cause of its occurrence, which is assumed as the basis of distracters constructing.

Conclusions. The specific character of the given technology consists in allowing, by the example of one routine problem from the school curriculum, to compile several types of diagnostic tasks depending on the goals and stage of mastering as well as on the types of diagnostic action. Application of the given technology will allow a teacher not only to receive feedback on Mathematics mastering process but

also to reveal the causes of errors, as well as to take correction measures in proper time.

Key words: objects of diagnostics, diagnostic goals, form of testing task, task in testing form, type of control and diagnostics, stages of technological construction of diagnostic tasks.

Внедрение современных образовательных технологий, ориентированных на развитие личности учащегося средствами математической деятельности, приводит к необходимости изменений и в области контрольно-оценочной деятельности учителя. Анализ существующих форм и средств контроля свидетельствует о том, что вне измерения остаются результаты текущей работы учащихся на уроках и динамика результатов усвоения учебного материала. Не всегда анализируются результаты освоения теоретических основ изучаемого и степень готовности учащихся к применению теоретических фактов к решению задач. Практика показывает, что только констатация результатов обучения без установления причин затруднений, возникающих у учащихся, отсутствие полной и своевременной информации о состоянии их математической деятельности не способствуют эффективному управлению процессами развития учащихся [1]. Сказанное послужило отправной точкой в поиске способов конструирования средств контроля и оценивания, позволяющих своевременно не только получать информацию о ходе учебного процесса, но и выявлять причины затруднений учащихся на различных этапах усвоения математики.

Чтобы сформулировать основные этапы технологии конструирования диагностических заданий в тестовой форме, выделим сначала существующие виды контроля и кратко охарактеризуем их достоинства и недостатки.

Входной контроль (входная диагностика) предназначен для определения исходного уровня подготовки учеников, который осуществляется, как правило, перед изучением нового материала (курса, раздела). В качестве ведущего средства этого вида контроля и диагностики используются тесты на входе в процесс обучения. К сожалению, входной контроль, как и входная диагностика, не получил должного распространения в реальной практике. Многие учителя определяют готовность учащихся к изучению нового на основе интуиции, с опорой на многолетний опыт работы.

Текущий контроль (формирующая диагностика) служит для получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания темы. Ведущими функциями текущего контроля выступают обучающая, диагностическая и мотивационная. Для реализации диагностической функции рекомендуется использовать формирующие и диагностические тесты. Этот вид контроля, так же как и предыдущий, не всегда осуществляется в практике работы учителя. Одной из причин является отсутствие качественных диагностических средств, позволяющих быстро оценить степень усвоения конкретных элементов содержания учебного материала.

Тематический контроль позволяет получить информацию о ходе усвоения некоторой совокупности содержательных элементов темы. В качестве ведущей функции этого вида контроля выступает проверочная функция, так как по результатам этого вида контроля обычно определяют возможность дальнейшего продвижения ученика при обучении. При правильной организа-

ции этого вида контроля могут быть реализованы развивающая, воспитательная и диагностические функции. Тематические тесты как эффективное средство оценивания результатов обучения пока не достаточно используются на этом этапе.

Рубежный контроль, как правило, проводится после изучения завершённой в смысловом и логическом плане части учебного материала (раздела). По его результатам определяют качество усвоения материала раздела. Для реализации проверочной и воспитательной функций контроля важно использовать тесты самоконтроля, при выполнении которых ученик может осуществить последний и оценить уровень своей подготовки. Вместе с тем практика показывает, что тесты самоконтроля используются очень редко в процессе обучения.

Анализ названных видов контроля выявляет, что даже при изучении одной темы контрольные срезы могут осуществляться неоднократно, на разных этапах усвоения материала темы, результаты которого и обеспечивают проверяющему динамику усвоения учебного материала. Текущий контроль предшествует тематическому контролю, а последний – рубежному. Таким образом, использование в процессе обучения названных видов контроля отвечает важнейшим требованиям к педагогическому контролю – плановости, систематичности и регулярности. Вместе с тем анализ реальной практики показывает, что указанная последовательность видов контроля не соблюдается, и качество подготовки определяется только по результатам рубежного контроля.

Контроль *«остаточных знаний»* целесообразно проводить в процессе изучения нового учебного материала, после 2–3 недель или месяца после изучения проверяемого материала. Этот вид контроля позволяет определить глубину и осознанность усвоения изученного ранее материала, т.е. установить, что же «осталось в памяти» у обучаемого; реализовать развивающую, диагностическую и поддерживающую функции обучения, которые направлены на предотвращение естественного процесса забывания фактов, не используемых в обучении долгое время. В практике работы школы этот вид контроля реализуется, как правило, по инициативе администрации школы или администрации органов управления образования. Но в этом случае он теряет названные выше функции контроля *«остаточных знаний»*.

Цель *итогового контроля* состоит в выявлении степени обученности учащихся по учебному предмету (его части), в сопоставлении полученных результатов с требованиями Государственного образовательного стандарта к подготовке учащихся по учебной дисциплине. Этот вид контроля проводится, как правило, в письменной форме, и в качестве средства контроля выступают контрольные работы, зачеты, экзамены и другие контрольные мероприятия. Вместе с тем введение новой формы итоговой аттестации выпускников в 9-х и 11-х классах делает актуальной проблему разработки и использования контрольно-измерительных материалов в форме итоговых тестов, позволяющих диагностировать степень обученности учащихся.

Сказанное выше о видах и средствах контроля (диагностики) свидетельствует о том, что все контрольные (диагностические) материалы и требования к их выполнению, включая критерии и нормы оценивания, должны быть сформулированы учителем еще на этапе проектирования учебного про-

цесса. При создании проекта следует выделять промежуточные контрольные точки (этапы контроля и диагностики), определять содержание всех видов контрольных и диагностических заданий. Только совокупность результатов входной и текущей диагностики, тематических, рубежных и итоговых контрольных мероприятий позволит получить полную картину как о продвижении ученика в процессе изучения учебного материала, так и на «выходе» из него. Анализ результатов усвоения учебного материала в выделенных контрольных точках даст представление о динамике учебных достижений ученика, а сопоставление качественных изменений в структуре усвоенных учеником знаний можно рассматривать как качество его подготовки по завершению определенного этапа обучения.

Проведенный анализ показывает, что для реализации всех видов контроля и диагностики должны быть созданы контрольные измерительные материалы. Разработка таких материалов предполагает создание заданий, по результатам выполнения которых можно было бы выявлять, измерять, оценивать и диагностировать уровень усвоения учебного материала всеми учащимися. Поэтому далее остановимся на вопросах конструирования диагностических заданий в тестовой форме, рассматривая ее как одну из объективных и эффективных форм оперативной (текущей) диагностики.

Употребляя термин «оперативная диагностика», мы вкладываем в него такой смысл:

а) осуществление диагностики непосредственно в процессе изучения, при этом весь материал темы может быть еще не изучен, а диагноз ставится в целях коррекции;

б) проверка работ учащихся осуществляется преимущественно на этом же уроке либо при подготовке к следующему.

Но поскольку на проверку работ учитель не затрачивает много времени, то это позволяет проводить тестирование часто, достигая при этом систематичности и регулярности в получении информации о ходе учебного процесса, которую невозможно получать с помощью контрольных работ в их традиционном понимании. Форма заданий для диагностики должна удовлетворять требованиям оперативности (срочности) получения учителем обратной связи как на этапах усвоения учащимися теоретического материала и первичного его применения, так и на этапе применения теории в типовой (знакомой или близкой к ней) ситуации.

Таким образом, выбор формы диагностических заданий зависит от вида планируемого контрольного мероприятия (диагностики), его места в процессе обучения и от целей получения обратной информации.

При конструировании заданий, предназначенных для диагностики, необходимо выделить возможные ошибки, которые допускают учащиеся при усвоении учебного материала, и составить перечень ожидаемых ответов (верных, неверных, полных, некорректных и т.п.). Практика показывает, что опытный учитель всегда может указать те моменты, где ученики часто допускают ошибки, и, планируя изучение темы, предусматривает профилактику ошибок. Для начинающего учителя выделение типичных ошибок учащихся не является столь же очевидным. Поэтому далее выделим основные этапы конструирования диагностических заданий и опишем технологию их построения в тестовой форме.

1. Выбрать раздел учебного материала, подлежащий проверке, и выделить темы заданий, сформулировать цели контроля (диагностики).
2. Определить объект проверки с учетом критерия определенности предмета измерения.
3. Сформулировать задачу, на основе которой составляется задание с учетом критерия значимости и критерия предметной чистоты.
4. Записать эталон ответа, т.е. решить задачу, выделив все шаги решения и необходимые обоснования. Предусмотреть все возможные способы решения задачи.
5. Осуществить подбор дистракторов.
6. Предусмотреть место для записи ответа. Расположить верный ответ и дистракторы в определенном порядке. Проверить на практике меру привлекательности всех дистракторов.
7. В зависимости от цели и этапа контроля (диагностики) сформулировать задание. Указать проверяемый уровень усвоения. Выбрать форму задания, адекватную содержанию, сформулировать инструкцию, указать место для записи ответов, записать эталон ответа.
8. Записать способ оценивания результатов выполнения задания.

Поясним сущность действий разработчика заданий в тестовой форме и раскроем технологию составления таких заданий на конкретном примере.

1. Выбрать раздел учебного материала, подлежащий проверке, и выделить темы заданий, сформулировать цели контроля (диагностики).

Раздел учебной дисциплины «Алгебра и начала анализа»: *решение уравнений и неравенств.*

Тема задания: *решение показательных неравенств.*

Цель контроля: *проверить умение решать показательное неравенство, сводящееся к решению линейного неравенства.*

Цель диагностики: *установить, на каком шаге ученик допускает ошибки при решении показательного неравенства, сводящегося к решению линейного неравенства.*

2. Определить объект проверки с учетом критерия определенности предмета измерения. (Установить: что именно проверяет задание; на проверку какого конкретного умения оно направлено).

Объект проверки: *умение решать показательное неравенство типа*

$$\left(\frac{1}{5}\right)^{3x-7} > 0,04.$$

3. Сформулировать задачу, на основе которой составляется тестовое задание с учетом критерия значимости и критерия предметной чистоты. (Необходимо строить задание на значимом для усвоения материале; избегать второстепенных вопросов; исключать пересечения проверяемого материала с другими областями знаний).

Задача. Решить неравенство $\left(\frac{1}{5}\right)^{3x-7} > 0,04$.

4. Записать эталон ответа, т.е. решить задачу, выделив все шаги решения и необходимые обоснования. Предусмотреть все возможные пути решения задачи.

Приведем решение поставленной задачи.

1-й шаг: свести обе части неравенства к одному основанию.		
К основанию $\frac{1}{5}$: $0,04 = \frac{1}{25} = \left(\frac{1}{5}\right)^2$, $\left(\frac{1}{5}\right)^{3x-7} > \left(\frac{1}{5}\right)^2$.	К основанию 5: $\frac{1}{5} = 5^{-1}$, $0,04 = \frac{1}{25} = \left(\frac{1}{5}\right)^2$, $5^{-3x-7} > 5^{-2}$.	К основанию 0,2: $\frac{1}{5} = 0,2$; $0,04 = (0,2)^2$, $0,2^{3x-7} > 0,2^2$.

2-й шаг: установить характер монотонности и перейти к линейному неравенству.		
$\left(\frac{1}{5}\right)^{3x-7} > \left(\frac{1}{5}\right)^2$, $y = \left(\frac{1}{5}\right)^t$ – убывающая, $3x - 7 < 2$.	$5^{-3x-7} > 5^{-2}$, $y = (5)^t$ – возрастающая, $-(3x - 7) > -2$.	$y = \log_{0,2} t$ – убывающая, $\log_{0,2}(0,2)^{3x-7} < \log_{0,2} 0,04$, значит, $3x - 7 < 2$.

3-й шаг: решить линейное неравенство, полученное:	
путем сведения к основанию $\frac{1}{5}$ или путем логарифмирования. Выполнить следующие действия:	путем сведения к основанию 5. Выполнить следующие действия:
а) перенос члена неравенства из одной части в другую: $3x < 9$;	а) раскрытие скобок: $-3x + 7 > -2$, перенос члена неравенства: $-3x > -9$;
б) деление на коэффициент при x с учетом его знака: $x < 3$; в) запись ответа в виде неравенства: $x < 3$, или в виде числового промежутка: $(-\infty, 3)$.	

5. Осуществить подбор дистракторов.

Напомним, что неправильные ответы, но похожие на правильные и потому правдоподобные, называют дистракторами. В специальной литературе выделяют следующие три метода подбора неправильных ответов. Два первых состоят в привлечении учащихся к процессу создания дистракторов. Суть первого сводится к предъявлению ученикам составленных заданий с неоконченным списком вариантов ответов. Дописанные учащимися неправильные ответы используются в качестве дистракторов при конструировании тестового задания. Второй метод состоит в предъявлении группе испытуемых заданий в открытой форме. Последующий анализ ошибок учащихся в записанных

ответах используется для подбора дистракторов. Третий метод состоит в анализе гипотетических (возможных) ошибок учащихся на каждом этапе выполнения задания.

Раскроем сущность третьего метода подбора дистракторов к решению показательного неравенства. Для перебора всех вариантов выполнения задания с учетом гипотетических ошибок на каждом шаге решения будем использовать эталон решения и таблицу истинности.

При ее построении следует выделить основные шаги решения и записать их в первый столбик. В остальных столбиках указать различные случаи выполнения действий на каждом шаге. Например, знаком «+» отметить верное выполнение, а с помощью знака «-» указать неверное выполнение действия. Для подбора дистракторов можно составить следующую таблицу (табл. 1).

Таблица 1

Этапы (шаги) решения	1	2	3	4	5	6	7	8
1) переход к одному основанию	+	+	+	+	-	-	-	-
2) свойство монотонности	+	+	-	-	+	+	-	-
3) решение линейного неравенства	+	-	+	-	+	-	+	-

На основе табл. 1 построим табл. 2, показав в ней основные шаги решения и возможные ошибки.

Первый случай в табл. 1, где отмечены знаки «+» на каждом этапе решения неравенства, фактически отражает эталон решения и приводит к верному ответу. Этот случай представлен в первой строке табл. 2, и на пересечении этой строки с последним столбцом таблицы записан верный ответ.

Таблица 2

		1-й шаг	2-й шаг	3-й шаг	4-й шаг	Ответ
1	+	$\left(\frac{1}{5}\right)^{3x-7} > \left(\frac{1}{5}\right)^2$	$3x - 7 < 2$	$3x < 7 + 2$	$3x < 9,$ $x < 3$	$(-\infty, 3)$
2	+	+	+	$3x < -7^* + 2$	$3x < -5,$ $x < -\frac{5}{3}$	$(-\infty, -\frac{5}{3})^*$
3	-	+	$3x - 7 >^* 2$	$3x > 7 + 2$	$3x > 9,$ $x > 3$	$(3, +\infty)^*$
4	+	+	$3x - 7 >^* 2$	$3x >^* - 7^* + 2$	$3x > -5,$ $x > -\frac{5}{3}$	$(-\frac{5}{3}, +\infty)^*$

Второй случай в табл. 1 предусматривает верное выполнение первых двух шагов, а на третьем допущена ошибка. Этот случай рассмотрен во второй строке табл. 2, где показана возможная ошибка на третьем шаге. В частности, не изменен знак члена неравенства при его переносе из одной части неравенства в другую. Знаком * в табл. 2 отмечены неверно выполненные

действия. Поэтому около числа (-7) стоит знак $*$. С учетом допущенной ошибки последний шаг решения задачи выполнен верно. Полученный ответ $(-\infty, -\frac{5}{3})^*$ также отмечен знаком $*$, который свидетельствует о том, что он неверный, т.е. может являться дистрактором. Далее в табл. 2 приведены записи для третьего и четвертого случаев из табл. 1. Они позволяют найти еще два дистрактора. Анализ случаев 5–8 в табл. 1 позволяет записать еще один неправильный ответ: $(-\infty, \frac{5}{3})^*$. Он может быть получен при неверной записи числа 0,04 в виде второй степени числа 5.

Итак, эталон решения задачи и анализ гипотетических ошибок на каждом из основных шагов решения задачи позволяют выделить верный ответ: $(-\infty, 3)$ и следующие дистракторы: $(-\infty, -\frac{5}{3})^*$; $(3, +\infty)^*$; $(-\frac{5}{3}, -\infty)^*$; $(-\infty, \frac{5}{3})^*$.

Вывод: чтобы подобрать ответы и по ним интерпретировать степень усвоения проверяемого материала, надо предусмотреть возможные ошибки ученика в решении задания.

6. Предусмотреть место для записи ответа. Расположить верный ответ и дистракторы в определенном порядке (например, в порядке возрастания или убывания чисел) с учетом принципа однородности подбора ответов. Проверить на практике меру привлекательности всех дистракторов.

Для рассмотренной выше задачи на решение показательного неравенства можно предложить следующий вариант записи ответов:

А. $(-\infty, 3)$. Б. $(-\infty, \frac{5}{3})$. В. $(-\infty, -\frac{5}{3})$. Г. $(-\frac{5}{3}, +\infty)$. Д. $(3, +\infty)$.

Эталон ответа: А.

Для экономии места варианты ответов расположены в строчку, хотя их рекомендуется записывать в столбик (или в два столбика).

Замечание. Варианты ответов могут быть обозначены цифрами или строчными буквами со скобками. Например:

1. $(-\infty, 3)$ 2. $(-\infty, \frac{5}{3})$ 3. $(-\infty, -\frac{5}{3})$ 4. $(-\frac{5}{3}, +\infty)$ 5. $(3, +\infty)$

или

а) $(-\infty, 3)$; б) $(-\infty, \frac{5}{3})$; в) $(-\infty, -\frac{5}{3})$; г) $(-\frac{5}{3}, +\infty)$; д) $(3, +\infty)$.

7. В зависимости от цели и этапа контроля сформулировать диагностическое задание. Указать проверяемый уровень усвоения. Выбрать форму задания, адекватную содержанию, сформулировать инструкцию, указать место для записи ответов, записать эталон ответа.

1) **Текущий** контроль. **Цель:** проверить умение применять свойство монотонности функции к решению показательного неравенства. **Базовый уровень.**

Форма: множественный выбор (МВ).

Инструкция: обведите верный ответ. (Выберите верный ответ и обведите его кружочком).

Задание 1. Показательное неравенство $\left(\frac{1}{5}\right)^{3x-7} > \left(\frac{1}{5}\right)^2$ равносильно неравенству: а) $3x - 7 > 2$; б) $3x - 7 > -2$; в) $3x - 7 < 2$; г) $3x - 7 < -2$.

Эталон ответа: в.

Способ оценивания: если выбран ответ «в», то результат выполнения задания оценивается в 1 балл. Во всех остальных случаях ставится 0 баллов.

2) **Текущий контроль. Цель:** проверить умение распознавать выполненные действия при решении показательного неравенства. **Базовый уровень.**

Форма: установление соответствия (УС).

Инструкция: установите соответствие между столбиками и запишите соответствующие буквы в таблице для записи ответов.

Задание 2. Выберите из правого столбика действия, которые выполнены на каждом шаге при решении неравенства $\left(\frac{1}{5}\right)^{3x-7} > \left(\frac{1}{5}\right)^2$ в левом столбике.

Основные шаги решения	Перечень действий
1) $\left(\frac{1}{5}\right)^{3x-7} > 0,04 \rightarrow \left(\frac{1}{5}\right)^{3x-7} > \left(\frac{1}{5}\right)^2$;	А. Разделить обе части неравенства на коэффициент при x .
2) $\left(\frac{1}{5}\right)^{3x-7} > \left(\frac{1}{5}\right)^2 \rightarrow 3x - 7 < 2$;	Б. Перенести свободный член неравенства в правую часть.
3) $3x - 7 < 2 \rightarrow 3x < 9$;	В. Записать решение неравенства в виде числового промежутка.
4) $3x < 9 \rightarrow x < 3$;	Г. Применить свойство монотонности функции $y = \left(\frac{1}{5}\right)^t$.
5) $x < 3 \rightarrow (-\infty, 3)$.	Д. Привести правую и левую части неравенства к одному основанию.

Таблица для записи ответа

Эталон ответа

Основные шаги	Выполненные действия	Основные шаги	Выполненные действия
1)		1)	Д
2)		2)	Г
3)		3)	Б
4)		4)	А
5)		5)	В

Способ оценивания: если ответ испытуемого полностью совпадает с приведенным эталоном ответа, то результат выполнения задания оценивается в 1 балл. Во всех остальных случаях ставится 0 баллов.

3) **Рубежный контроль. Цель:** проверить умение корректно формулировать выполненные действия при решении показательного неравенства. **Базовый уровень.**

Форма: открытый тип задания – на дополнение.

Инструкция: заполните правый столбик.

Задание 3. Сформулируйте кратко действия, выполненные на каждом шаге при решении неравенства $\left(\frac{1}{5}\right)^{3x-7} > 0,04$ в левом столбике.

Решение неравенства	Шаги решения	Название выполненных действий
1) $\left(\frac{1}{5}\right)^{3x-7} > 0,04$;	1) → 2)	
2) $\left(\frac{1}{5}\right)^{3x-7} > \left(\frac{1}{5}\right)^2$;	2) → 3)	
3) $3x - 7 < 2$;	3) → 4)	
4) $3x < 9$;	4) → 5)	
5) $x < 3$;	5) → 6)	
6) $(-\infty, 3)$.		

Эталон ответа

Шаги решения	Название выполненных действий
1) → 2)	Привести правую и левую части неравенства к одному основанию.
2) → 3)	Применить свойство монотонности функции $y = \left(\frac{1}{5}\right)^t$.
3) → 4)	Перенести свободный член неравенства в правую часть.
4) → 5)	Разделить обе части неравенства на коэффициент при x .
5) → 6)	Записать решение неравенства в виде числового промежутка.

Способ оценивания: если для каждого шага решения ответ испытуемого содержит описание выполненных действий достаточно близко к эталону, то результат оценивается в 1 балл. В случаях, когда нарушается корректность формулировки или неверно указывается выполненное действие, то ставится 0 баллов.

Замечание. Дописывая или формулируя ответ, тестируемый может выбрать синонимы слов, предусмотренных в эталоне ответа, изменить порядок следования элементов в описании и т.п., что значительно затрудняет проверку и оценку результатов. При проверке заданий такого типа можно предложить и другие способы оценивания, например учитывать частично правильные и правильные в разной степени ответы. Поэтому вместо технических средств для проверки таких заданий обычно используют экспертную оценку, т.е. разрабатывают специальные соглашения о степени полноты и правильности выполненного задания.

4) **Итоговый контроль.** **Цель:** проверить умение решать показательное неравенство, сводящееся к решению линейного неравенства. **Базовый уровень.**

Форма: МВ.

Инструкция: обведите верный ответ.

Задание 4.

Формулировка задания в традиционной форме	Формулировка задания в форме утверждения
<p>Решите неравенство</p> $\left(\frac{1}{5}\right)^{3x-7} > 0,04.$ <p>А. $(-\infty, 3)$. Б. $(-\infty, \frac{5}{3})$.</p> <p>В. $(-\infty, -\frac{5}{3})$. Г. $(-\frac{5}{3}, +\infty)$.</p> <p>Д. $(3, +\infty)$.</p>	<p>Решением неравенства</p> $\left(\frac{1}{5}\right)^{3x-7} > 0,04$ являются все числа, принадлежащие промежутку: <p>А. $(-\infty, 3)$. Б. $(-\infty, \frac{5}{3})$. В. $(-\infty, -\frac{5}{3})$.</p> <p>Г. $(-\frac{5}{3}, +\infty)$. Д. $(3, +\infty)$.</p>

Эталон ответа: А.

Способ оценивания: если выбран ответ «А», то результат выполнения задания оценивается в 1 балл. Во всех остальных случаях ставится 0 баллов.

5) **Итоговый контроль. Цель:** проверить умение выбирать наибольшее целое число среди решений показательного неравенства. **Базовый уровень.**

Форма: МВ.

Инструкция: обведите верный ответ.

Задание 5. Наибольшим целочисленным решением неравенства

$$\left(\frac{1}{5}\right)^{3x-7} > 0,04$$
 является число: а) 1; б) 2; в) 4; г) -2; д) -1.

Эталон ответа: б.

Способ оценивания: если выбран ответ «б», то результат выполнения задания оценивается в 1 балл. Во всех остальных случаях ставится 0 баллов.

Замечание. Несмотря на то, что для выбора правильного ответа испытуемому потребуется сначала решить показательное неравенство, задание не позволяет проверить это умение. Здесь объектом проверки становится **выбор наибольшего целого числа**, являющегося решением данного неравенства. Дело в том, что верный ответ может быть получен и при неверном решении неравенства, если испытуемый не различает понятия «наибольшее целое число» и «наименьшее целое число».

б) **Итоговый контроль. Цель:** проверить умение решать показательное неравенство и находить сумму целых положительных чисел, являющихся решениями неравенства. **Повышенный уровень.**

Форма: открытый тип задания – **на дополнение.**

Инструкция: впишите в отведенное место целое число.

Задание 6. Сумма всех целых положительных чисел, являющихся решениями неравенства $\left(\frac{1}{5}\right)^{3x-7} > 0,04$, равна _____.

Эталон ответа: 3.

Способ оценивания: если в ответе записано число 3, то результат выполнения задания оценивается в 1 балл. Во всех остальных случаях ставится 0 баллов.

8. Записать способ оценивания результатов выполнения задания.

Фактически примеры способов оценивания были приведены к каждому из шести построенных заданий. Поэтому далее перечислим их и дадим некоторые пояснения.

Способ 1.

Если в задании предусмотрен только один правильный ответ, то используется дихотомическая шкала оценивания. Суть этого способа состоит в следующем. Если задание выполнено верно (выбран верный и только верный ответ), то результат оценивается в 1 балл. Если испытуемый не приступил к выполнению задания или получил (выбрал) неверный ответ, то результат оценивается в 0 баллов.

Способ 2.

Если в задании верный ответ состоит из совокупности нескольких ответов, то возможны следующие схемы оценивания:

Схема А. 1 балл ставится только при выборе испытуемым верной совокупности ответов. Если среди верных ответов указан хотя бы один неверный ответ, то выставляется 0 баллов. Следовательно, максимальная сумма баллов за задание, как и в первом случае, равна 1 баллу.

Схема Б. Баллы начисляются с учетом неверно выбранных ответов по специальной формуле. $Y = R - \frac{x}{k-1}$, где Y – скорректированный балл испытуемого за выполнение задания; R – число верно выбранных ответов в задании; x – число неверно выбранных ответов в задании; k – число всех ответов в задании.

Пусть в задании пять ответов: 1*, 2, 3, 4*, 5, т.е. $k = 5$. Верными являются три ответа (2, 3 и 5), и знаком * отмечены неверные ответы (1 и 4). Если, например, испытуемый выбрал ответы 2, 4* и 5, то $R = 2$, так как выбраны два верных ответа (2 и 5). Поскольку выбран один неверный ответ (4*), то $x = 1$. Следовательно, скорректированный балл испытуемого при таком выборе ответов находится следующим образом: $2 - \frac{1}{5-1} = 2 - \frac{1}{4} = 1\frac{3}{4}$, т.е. $Y = 1,75$.

Заметим, что «Схема Б» может использоваться в текущем контроле для сравнения индивидуальных результатов учащихся, для выявления типичных ошибок и практически не используется в целях аттестации освоения учебной дисциплины.

Подведем итоги.

1. С точки зрения диагностики ключевым этапом в приведенной технологии конструирования диагностических заданий в тестовой форме является этап подбора дистракторов для каждого шага выполнения закрытого типа задания. Именно этот факт позволяет выявлять не только допущенную учеником ошибку, но и устанавливать причину ее появления, заложенную в основу построения дистракторов.

2. Разработка заданий на основе приведенной технологии позволяет совместить проверочную и диагностическую функции. Действительно, все приведенные выше способы оценивания результатов (кроме схемы Б) позволяют

сделать вывод о том, что проверяемый материал усвоен на заданном уровне, если выставлен 1 балл, и не усвоен, если результат оценивается в 0 баллов. Баллы за работу ученика фиксируют результаты проверки (контроля) на момент «среза». С их помощью можно определить степень освоения проверяемого сегмента учебного материала и ранжировать учащихся по набранным баллам. В этом смысле приведенные задания выполняют контролирующую функцию в обучении. Диагностическая функция реализуется с помощью приведенных заданий за счет включения неверных ответов (дистракторов). Каждый неверный ответ, выбранный или записанный испытуемым, позволяет диагностировать причину допущенной ошибки.

3. Уникальность приведенной технологии состоит в том, что она позволяет на примере одной типовой задачи из школьного курса математики составить несколько типов диагностических заданий в зависимости от цели, этапа усвоения и вида контрольного (диагностического) мероприятия.

Список литературы

1. **Иванова, Т. А.** Теория и технология обучения математике в средней школе : учеб. пособие для студентов математических специальностей педагогических вузов / Т. А. Иванова, Е. Н. Перевощикова, Л. И. Кузнецова ; под ред. Т. А. Ивановой. – 2-е изд., испр. и доп. – Н. Новгород : НГПУ, 2009. – 355 с.

References

1. Ivanova T. A., Perevoshchikova N., Kuznetsova L. I. *Teoriya i tekhnologiya obucheniya matematike v sredney shkole: ucheb. posobie dlya studentov matematicheskikh spetsial'nostey pedagogicheskikh vuzov* [The theory and technology of mathematics teaching in secondary school: tutorial for Pedagogical university students of mathematics profile]. Nizhny Novgorod: NGPU, 2009, 355 p.

Перевощикова Елена Николаевна

доктор педагогических наук, профессор,
декан факультета естественных,
математических и компьютерных наук,
Нижегородский государственный
педагогический университет
имени Козьмы Минина
(Россия, г. Нижний Новгород,
ул. Ульянова, 1)

Perevoshikova Elena Nikolaevna

Doctor of pedagogical sciences, professor,
dean of the faculty of natural, mathematical
and computer sciences, Nizhny Novgorod
State Pedagogical University
named after Kozma Minin
(1 Ulyanova street,
Nizhny Novgorod, Russia)

E-mail: Perevoshikovaen@mail.ru, matem_nspu@rambler.ru

УДК 51 (07)

Перевощикова, Е. Н.

Технология конструирования диагностических заданий в тестовой форме / Е. Н. Перевощикова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Гуманитарные науки. – 2014. – № 2 (30). – С. 205–218.