МРНТИ 14.25.09

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ В УСЛОВИЯХ КРИТЕРИАЛЬНОГО ОЦЕНИВАНИЯ

И.Б. Шмигирилова[1], А.С. Рванова[2]
[1] к.п.н., профессор, [2] к.п.н., доцент
[1,2] Северо-Казахстанский государственный университет имени М. Козыбаева,
г. Петропавловск, Казахстан, email: alla_rv@mail.ru

Критериальное оценивание является неотъемлемой частью процесса обновления содержания образования. Его структура и особенности не только меняют подход к оцениванию, но и позволяют внести новые элементы в организацию процесса познания. Одним из инструментов критериального оценивания являются дескрипторы. В статье рассмотрены особенности учебных исследований по математике, в основу которых положена деятельность обучающихся по разработке альтернативных дескрипторов решения задач. Приведено описание процесса создания дескрипторов при изучении преобразований графиков функций. Предложенный подход позволяет повысить мотивацию обучающихся, поскольку дескрипторы, являющиеся результатом их исследовательской деятельности, будут не только использованы для самооценивания и взаимного оценивания, но и в дальнейшем положены в основу суммативного оценивания учебных достижений обучающихся.

Ключевые слова: *критериальное оценивание, дескриптор, учебное исследование, обучение математике, преобразования графиков функций*

Одной из актуальнейших проблем как педагогической теории, так и образовательной практики является проблема контроля и оценки учебных достижений школьников. На современном этапе решение этой проблемы связано с внедрением в школьную практику критериального оценивания – оценивания, основанного на соотнесении реально достигнутых обучающимися результатов обучения с ожидаемыми результатами обучения на основе четко выработанных критериев [1]. В научно-методической литературе [2, 3, 4, 5] выделены основные преимущества оценивания, построенного на критериях:

– объективность, непрерывность, достоверность и прозрачность контрольно-оценочных процедур;

– создание условий для развития навыков самоконтроля и оценочной самостоятельности обучающихся;

– усиление познавательной мотивации школьников, их заинтересованности в достижении планируемых результатов и др.

Эффективность данной системы оценивания обуславливается разработкой четко определенных критериев, которые описываются и уточняются через дескрипторы. Термин «критерий» традиционно определяется в словарях как признак, на основании которого производится оценка, определение или классификация чего-либо, мерило оценки [6]. Похожее понимание данного термина присутствует и в англоязычных источниках [7, 8, 9]. Общенаучная трактовка термина «дескриптор» происходит от латинского descriptor (описывающий) и понимается как слово или словосочетание, отражающее (описывающее) основной смысл содержания документа или текста. При этом исследователи проблемы критериального оценивания сходятся во мнении, что конструирование критериев для оценивания учебных достижений необходимо осуществлять на основе образовательных целей как идеального представления о результатах освоения того или иного предмета.

В научно-педагогической литературе можно выделить четыре основных подхода к разработке критериев и дескрипторов. В первом подходе [2, 10] конструирование критериев осуществляется на основе таксономии Блума, а дескрипторы описывают и выражают в баллах общие критерии с учетом специфики конкретной дисциплины.

Во втором подходе [11, 12] критерии оценивания выступают в виде описания формируемых умений и универсальных учебных действий, а дескрипторы представляют дополнительную информацию для уяснения основного смысла формируемого действия и оценки продвижения обучающихся по уровням в его освоении.

При третьем подходе [13, 14] критерии соответствуют этапам решения учебной задачи, а дескрипторы представляют собой описание идеального выполнения действий и их результатов на каждом этапе.

Четвертый подход [15] можно считать противоположным к третьему. В этом подходе в качестве критерия выступает идеальный результат решения той или иной учебной задачи, специфичной для конкретной дисциплины, а в качестве дескрипторов – характеристики, описывающие конкретные шаги (этапы) решения конкретной предметной задачи, являющейся конкретным примером рассматриваемой учебной задачи. Данный подход интересен тем, что позволяет активно привлекать обучающихся к формированию дескрипторов. В этой связи технология критериального оценивания заключает в себе не только особый подход к оцениванию учебных достижений обучающихся, но и открывает новые возможности в организации учебной деятельности.

Решить математическую задачу – это значит найти множество всех ее решений, поэтому ответ к любой математической задаче является ее объективной характеристикой и определен однозначно. В свою очередь, процесс решения задачи зависит от многих факторов, в том числе и от субъектного опыта решающего и его интеллектуальных способностей. Таким образом, путь к решению задачи не всегда единственен, и этот факт должен учитываться при составлении дескрипторов для оценивания.

Учащиеся должны быть заранее ознакомлены с дескрипторами. При этом учитель может предложить учащимся готовые дескрипторы или организовать их деятельность по разработке дескрипторов. Такая деятельность способствует осознанному осмыслению всех шагов решения задачи. Кроме того, возможность различных способов решения одной задачи, позволяет организовать учебное исследование по созданию альтернативных дескрипторов.

При организации учебной деятельности по составлению дескрипторов для описания критерия «умеет строить график функции с помощью преобразований» можно предложить обучающимся следующую задачу.

Задача. С помощью преобразований построить график функции $y = 3\sin\left(2x - \frac{\pi}{2}\right) + 4$.

При этом предлагается использовать модели в программе GeoGebra, которые разрабатываются учителем или обучающимися заранее (рисунок 1). Такой подход позволяет акцентировать внимание на преобразованиях графика, а не на его построении по точкам.

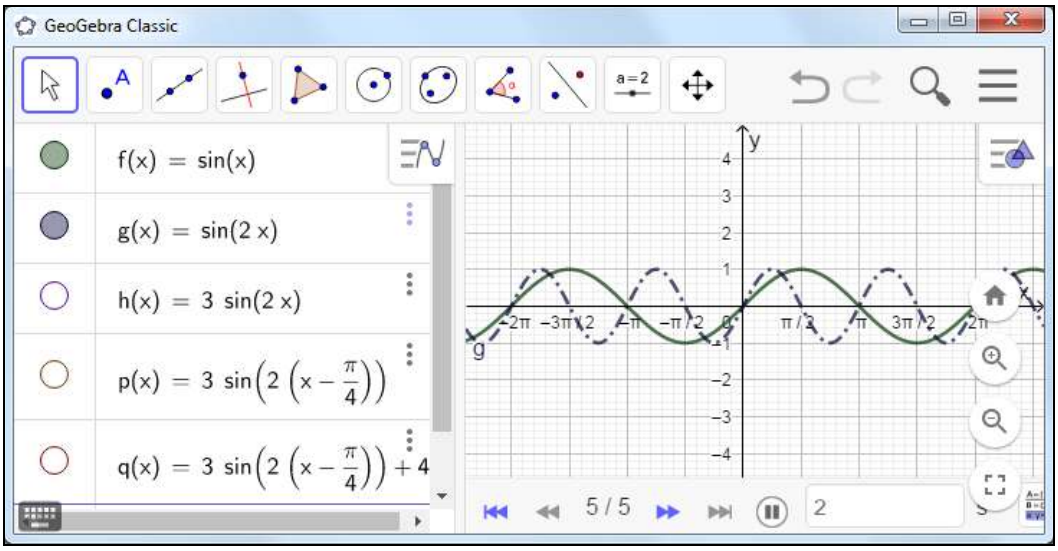


Рисунок 1. Преобразование графика функции $y = \sin x$ *в программе GeoGebra*

Для каждого шага построения графика функции обучающиеся выполняют последовательность действий:

– сравнивают график функции с графиком функции на предыдущем шаге;

– определяют геометрическое преобразование, с помощью которого из графика функции на предыдущем шаге можно получить график функции на данном этапе построения;

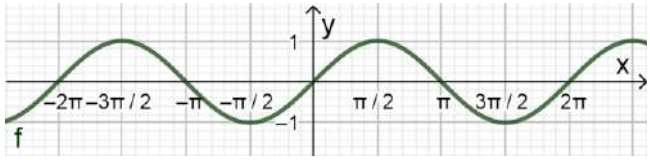
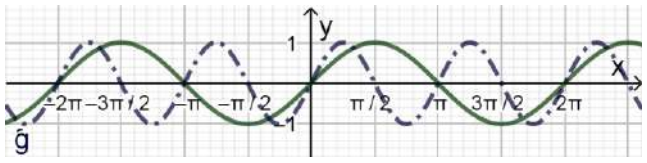
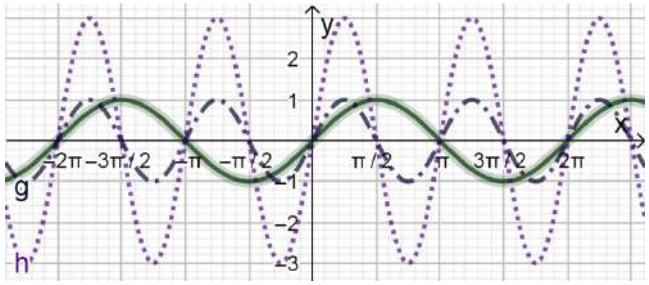
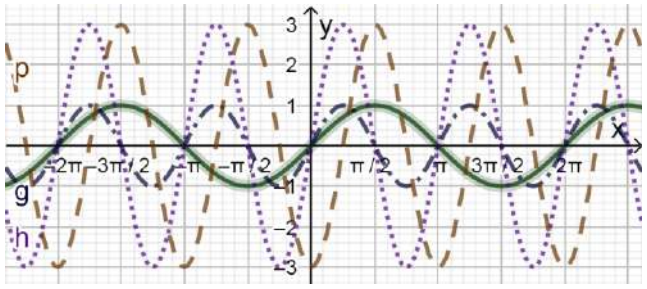
– записывают шаг решения;

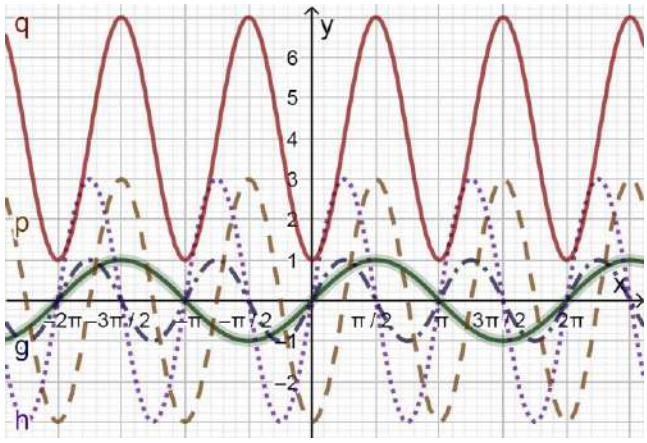
– описывают дескриптор.

Результаты деятельности по составлению дескрипторов для предложенной задачи представлены в таблице.

Таблица

Составление дескрипторов задания на построение графика функции $y = 3\sin\left(2x - \frac{\pi}{2}\right) + 4$

График функции в программе GeoGebra	Шаги решения	Дескрипторы
	$y = 3\sin 2\left(x - \frac{\pi}{4}\right) + 4$	Преобразует формулу
	$y = \sin x$ График – синусоида	Строит график функции
	$y = \sin 2x$ Сжатие графика функции $y = \sin x$ к оси *Oy* в 2 раза	Применяет сжатие графика к оси *Oy* / растяжение графика от оси *Oy*
	$y = 3\sin 2x$ Растяжение графика функции $y = \sin 2x$ от оси *Ox* в 3 раза	Применяет растяжение графика от оси *Ox* / сжатие графика к оси *Ox*
	$y = 3\sin 2\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$ Параллельный перенос графика функции $y = 3\sin 2x$ вдоль оси *Ox* на $\frac{\pi}{4}$ единиц вправо	Применяет параллельный перенос графика вдоль оси *Ox* вправо / влево

	$y = 3\sin 2\left(x - \frac{\pi}{4}\right) + 4$ Параллельный перенос графика функции $y = 3\sin 2\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$ вдоль оси *Oy* на 4 единицы вверх	Применяет параллельный перенос графика вдоль оси *Oy* вверх / вниз

Компьютерная модель используется только при создании дескриптора. Дальнейшее формирование умения строить графики функции с помощью преобразований осуществляется в ходе самостоятельного построения учащимися графиков функций без использования компьютерных программ. После выполнения нескольких заданий по разработанным дескрипторам, можно организовать исследовательскую деятельность обучающихся по составлению альтернативных дескрипторов. Постановка проблемы может быть следующей: являются ли данные дескрипторы единственно правильными. Данный вопрос может быть уточнен: существует ли другая последовательность преобразований графика функции, которая приведет к правильному решению.

В ходе исследования получается шесть альтернативных вариантов дескрипторов на основе последовательностей построения графика данной функции, которые можно проследить по следующей схеме (рисунок 2).

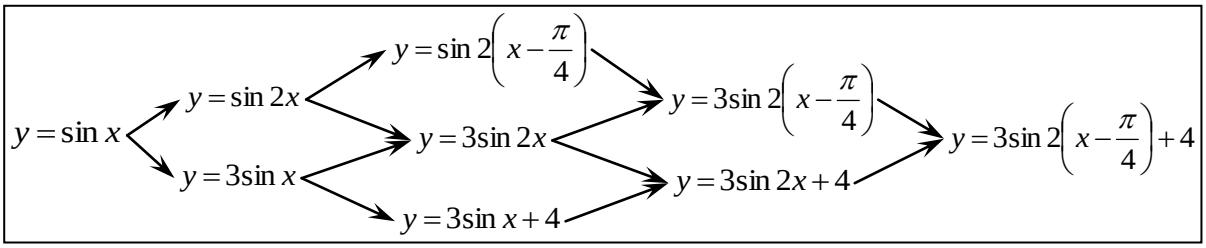


Рисунок 2. Последовательности преобразований графика функции $y = \sin x$ для построения графика функции $y = 3\sin 2\left(x - \frac{\pi}{4}\right) + 4$

Полезно сделать вывод, что нельзя менять последовательность преобразований сжатия к оси *Oy* (растяжения от оси *Oy*) и параллельного переноса на вектор, параллельный оси *Ox*, а также сжатия к оси *Ox* (растяжения от оси *Ox*) и параллельного переноса на вектор, параллельный оси *Oy*. Дополнительно можно рассмотреть альтернативные варианты построения графика функции $y = \sin\left(2x - \frac{\pi}{2}\right)$:

1) преобразование формулы $y = \sin 2\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$; построение графика $y = \sin x$; $y = \sin 2x$ – сжатие графика функции $y = \sin x$ к оси *Oy* в 2 раза; $y = \sin 2\left(x - \frac{\pi}{4}\right)$ – параллельный перенос графика функции $y = \sin 2x$ вдоль оси *Ox* на $\frac{\pi}{4}$ единиц вправо;

2) построение графика $y=\sin x$; $y=\sin\left(x-\frac{\pi}{2}\right)$ – параллельный перенос графика функции $y=\sin x$ вдоль оси *Ox* на $\frac{\pi}{2}$ единиц вправо; $y=\sin\left(2x-\frac{\pi}{2}\right)$ – сжатие графика функции $y=\sin\left(x-\frac{\pi}{2}\right)$ к оси *Oy* в 2 раза.

Таким образом, работа обучающихся с дескрипторами включает в себя следующие этапы:

– создание дескрипторов для описания данного критерия оценивания в ходе учебного исследования;

– формирование умения, отраженного в критерии оценивания, с использованием разработанных дескрипторов в качестве плана действий;

– уточнение дескрипторов, разработка альтернативных дескрипторов в ходе учебного исследования на основе различных способов решения задачи;

– реализация самооценивания и взаимного оценивания на основе дескрипторов;

– подготовка к суммативному оцениванию на основе разработанных дескрипторов.

В итоге дескрипторы в процессе обучения используются не только как инструмент контроля, но и как средство организации учебной деятельности обучающихся, в том числе и исследовательской. Причем результат этой деятельности (дескрипторы) обладает определенной значимостью для обучающихся, поскольку будет положен в основу суммативного оценивания их учебных достижений. При этом обучающиеся не только становятся активными участниками учебного процесса, но непосредственно вовлекаются в его проектирование.

Список литературы

1. Руководство по критериальному оцениванию для учителей основной и общей средней школ: Учебно-метод. пособие. / Под ред. О.И. Можаевой, А.С. Шилибековой, Д.Б. Зиеденовой. – Астана: АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы», 2016. – 56 с.

2. Безукладников К.А., Краснобородова Б.А., Крузе А.А. Критериальное оценивание результатов образования: монография. – Пермь, 2011. – 127 с.

3. Измагамбетова Р.К. Бастауыш сынып оқушыларының оқу жетістіктерін бағалаудағы критериалды бағалау жүйесінің тиімділігі // Қазақ мемлекеттік қыздар педагогикалық университетінің Хабаршысы. – 2018. –№ 4 (76). – Б. 131–135.

4. Липатникова И.Г. Оценивание как диагностическая процедура формировани конечных результатов обучения по математике // Педагогическое образование в России. – 2016. – № 7. – С. 177–182.

5. Современные средства оценивания результатов обучения: учебное пособие/ под редю Е.Н. Перевощиковой. – Н. Новгород, 2007. – 175 с.

6. Педагогический словарь / под ред. В.И. Загвязинского. – М. Издательский центр «Академия», 2008. – 352 с.

7. Allal L., Peterson P., Baker E., McGraw B. Assessment and the regulation of learning // International encyclopedia of education. – Vol. 3. – 2010. – pp. 348–352.

8. Heritage M., Heritage J. Teacher questioning: The epicenter of instruction and assessment. Applied Measurement in Education. – 2013. – №26 (3). – pp. 176–190.

9. Sadler D. Interpretations of criteria-based assessment and grading in higher education. // Assessment & Evaluation in Higher Education. – 2005. – № 30 (2) – pp. 175–194.

10. Романов Ю.В., Тришевская О.М. Покушение на систему. Какие задачи решает критериальное оценивание // Управление школой. – 2009. – № 3. – С. 15–19.

11. Чудинский Р.М., Володин А.А., Быканов А.С. Система критериальной накопительной текущей оценки обучающихся на уровне основного общего образования // Стандарты и мониторинг. – 2014. – № 4. – С. 23–30.

12. Шамова Т.И. Современные средства оценивания результатов обучения в школе: Учебное пособие. М.: Педагогическое общество России. – 2007. – 192 с.

13. Егупова М.Б. Критерии и показатели оценивания собственных образовательных продуктов студентов в курсе методики обучения математике // Вестник Костромского государственного университета им. Н.А. Некрасова. – 2012. – Т.18. – № 3. – С. 130–133.

14. Соколова Е.В. Конструирование диагностических заданий в условиях критериального оценивания достижений учащихся в изучении школьного курса геометрии // Преподаватель XXI век. – 2016. – № 4. – С. 277–287.

15. Айтпукешев А.Т., Кусаинов Г.М., Сагинов К.М. Оценивание результатов обучения: методическое пособие. – Астана: Центр педагогического мастерства, 2014. – 108 с.

СЫНДЫҚ БАҒАЛАУ ЖАҒДАЙЫНДА МАТЕМАТИКАДАН ОҚУ ЗЕРТТЕУЛЕРІН ҰЙЫМДАСТЫРУ

И.Б. Шмигирилова[1], А.С. Рванова[2]
[1] п. ғ. к., профессор, [2] п. ғ. к., доцент
М. Қозыбаев атындағы Солтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті
Петропавловск қ., Қазақстан, email: alla_rv@mail.ru

Сындық бағалау білім берудің мазмұнын жаңарту үрдісінің ажырамас бөлігі болып табылады. Оның құрылымы мен ерекшеліктері бағалауға деген көзқарасты өзгертіп қана қоймай, сонымен қатар тану үрдісін ұйымдастыруға жаңа элементтерді енгізуге мүмкіндік береді. Сындық бағалаудың негізгі құралының бірі-дескриптор болып табылады. Мақалада негізінен есептерді шешудің альтернативті дескрипторларын дайындау үрдісіне оқушылардың іс-әрекеттері қойылған математикадан оқу зерттеулерінің ерекшеліктері қарастырылған. Функциялардың графиктерін түрлендіру тақырыбын оқытуға арналған дескрипторларды дайындау үрдісінің сипаттамасы көрсетілген. Ұсынылған тәсіл оқушылардың қызығушылығын арттыруға мүмкіндік береді, себебі зерттеу қызметтерінің нәтижесі болып табылатын дескрипторлар тек қана өзін-өзі және өзара бағалауда ғана қолданылып қана қоймай, сонымен қатар, оқушылардың оқу жетістіктері жиынтық бағалауының негізіне қойылады.

Түйін сөздер: *сындық бағалау, дескриптор, оқу зерттеуі, математикаға оқыту, функциялардың графиктерін түрлендіру*

ORGANIZING RESEARCH ACTIVITIES IN MATHEMATICS TEACHING IN THE CRITERIA-BASED ASSESSMENT

I.B. Shmigirilova[1], A.S. Rvanova[2]
[2]Cand. Sci. (Pedagogy), Professor, [2]Cand. Sci. (Pedagogy), Associate professor
Manash Kozybaev North Kazakstan State University
Petropavlovsk, Kazakhstan, email: alla_rv@mail.ru

Criteria-based assessment is an integral part of the process of updating the content of education. Its structure and features not only change the approach to evaluation, but also allow you to make new elements in the organization of the process of cognition. One of the tools of criteria-based assessment is the descriptor. The article discusses the features of educational research in mathematics, which is based on the activities of students to develop alternative descriptors for solving problems. The process of creating descriptors in the study of transformations of graphs of functions is described. The proposed approach makes it possible to increase the motivation of students, since the descriptors, which are the result of their research activities, will not only be used for self- assessment and mutual assessment, but also in the future they will the basis for summative assessment of educational achievements of students.

Key words: *criteria-based assessment, descriptor, educational research, mathematics education, transformation of graphs of functions*

Поступила в редакцию 25.10.2019