

Сапегин Владимир Андреевич

аспирант

ФГБОУ ВО «Армавирский государственный
педагогический университет»

г. Армавир, Краснодарский край

Научный руководитель

Смыковская Татьяна Константиновна

д-р пед. наук, профессор, профессор

ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
социально-педагогический университет»

г. Волгоград, Волгоградская область

DOI 10.31483/r-107541

**УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ РАЗНОУРОВНЕВОГО ОБУЧЕНИЯ
МАТЕМАТИКЕ (НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ «ИРРАЦИОНАЛЬНЫЕ
УРАВНЕНИЯ С ПАРАМЕТРАМИ»)**

Аннотация: в статье обоснован выбор учебных материалов для разноуровневого обучения математике с учетом особенностей изучения темы «Иррациональные уравнения с параметрами». Автор рассматривает некоторые учебные материалы для использования на уроках открытия нового знания: схемы по решению уравнений, план по решению уравнений, наглядные пособия. Представлены основные требования к содержанию учебных материалов для трех уровней групп обучающихся.

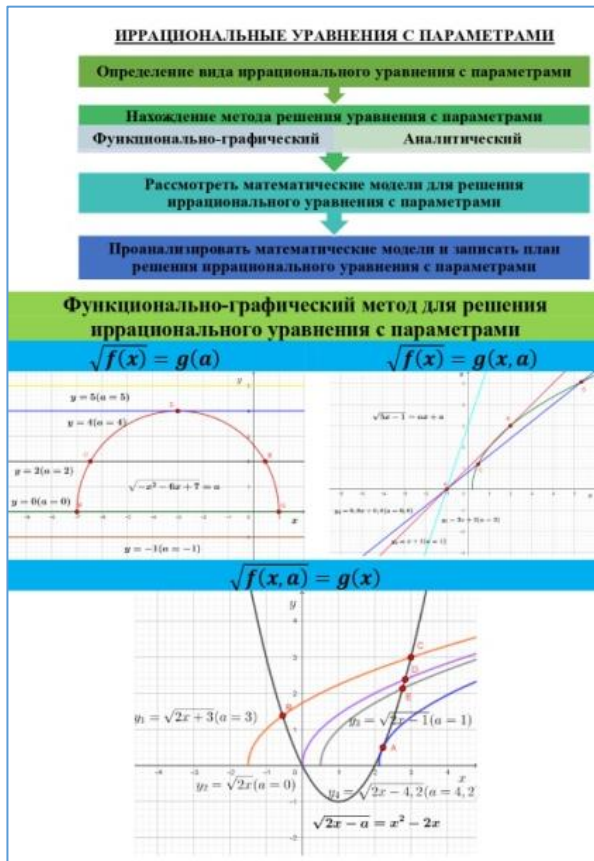
Ключевые слова: учебные материалы, требования к содержанию, типы уроков, разноуровневое обучение, иррациональные уравнения с параметрами.

В последние годы актуализировалась проблема организации разноуровневого обучения математике, что обусловлено изменениями в системе школьного физико-математического образования, сильной поляризацией уровня предметных знаний и готовности осваивать математику у школьников, изменением запросов учащихся на способы освоения содержания. В связи с этим для органи-

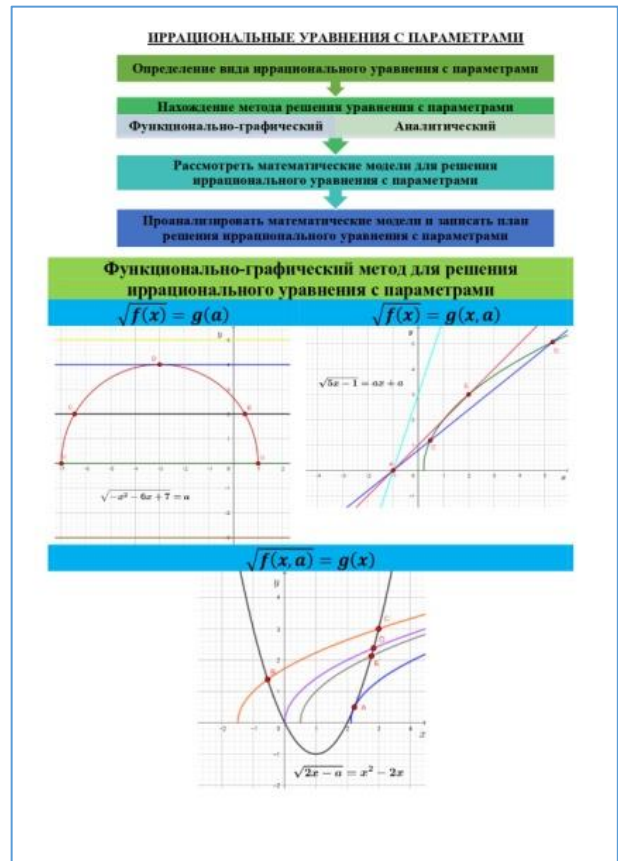
зации разноуровневого обучения возникает необходимость в выборе форм организации учебных занятий, а также конструировании учебных материалов в соответствии с выбранными формами.

В исследованиях С.Г. Манвелова [2], И.М. Чередова [5], Г.К. Селевко [3] для открытия нового знания предложены следующие формы организации учебных занятий по математике: уроки-лекции, конференции, лабораторные работы, проблемные уроки, уроки-беседы и др. Учитывая эту позицию, при организации разноуровневого обучения математике будем приоритетно использовать следующие формы учебных занятий: уроки-лекции; лабораторные работы; уроки-беседы, организация которых в свою очередь требует специальной разработки учебных материалов разных видов в зависимости от функционального назначения [1; 4]. Под учебным материалом понимаем часть предметного содержания, подлежащего усвоению и включающего определенный объем предметной информации, различные способы деятельности, а также предусматривающего использование наглядных пособий (т.е. учебного материала для предъявления которого используются наглядные изобразительные средства, в том числе интерактивные).

В соответствии с выбранными формами организации занятий при разработке разноуровневого изучения темы «Иррациональные уравнения с параметрами» необходимо сконструировать следующие учебные материалы: наглядные пособия (уроки-лекции); планы по решению иррациональных уравнений с параметрами (уроки-беседы); схемы по решению иррациональных уравнений с параметрами (лабораторные работы).



Уровневая группа А



Уровневая группа В

Рис. 1. Плакаты для разноуровневых групп к уроку-лекции.

На рисунке 1 представлено наглядное пособие – плакат по решению иррациональных уравнений с параметрами ($\sqrt{f(x)} = g(a)$, $\sqrt{f(x)} = g(x, a)$, $\sqrt{f(x, a)} = g(x)$) для двух уровней.

Экспериментальным путем нами было установлено, что для обучающихся уровневой группы А необходимо использовать плакат, содержащий не только эскизы графиков функций для решения иррациональных уравнений с параметрами в общем случае, но и частные значения параметра; для уровневой группы В – плакат с эскизами графиков функций. В таблице 1 представлена характеристика содержания пособия (плакат) для трех уровней групп.

Таблица 1

Содержание плакатов для уровней групп

Критерий	Уровневая группа		
	А	Б	В
Алгоритм решения иррационального уравнения с параметрами	+	+	+

Критерий	Уровневая группа		
	А	Б	В
Виды иррациональных уравнений с параметрами	+	+	+
Эскизы графиков функций для решения иррациональных уравнений с параметрами	+	+	+
Точки пересечения графиков функций для определения количества решений иррациональных уравнений с параметрами	+	+	+
Эскизы графиков функций в соответствии с выбранным значением параметра (общий случай)	+	+	-
Эскизы графиков функций в соответствии с выбранным значением параметра (частный случай)	+	-	-

Отмечаем, что наличие графиков функций в соответствии с определенными значениями параметра является ключевым элементом для учета особенностей обучающихся по восприятию графической информации. Данное пособие было апробировано на уроках-лекциях в инженерных классах.

При проведении учебных занятий в форме уроков-бесед предполагается использование разноуровневых планов по решению задач с параметрами. В таблице 2 представлен план по решению иррационального уравнения с параметрами ($\sqrt{f(x)}(g(x, a)) = 0$).

Таблица 2

План решения иррационального уравнения вида $\sqrt{f(x)}(g(x, a)) = 0$

Этапы решения	Уровневая группа		
	А	Б	В
1. Вид иррационального уравнения с параметрами	Определить вид иррационального уравнения с параметром $\sqrt{f(x)}(g(x, a)) = 0$		
2. Метод решения иррационального уравнения с параметром	Аналитический (использование формул, правил, равносильных переходов), функционально-графический (построение эскизов графиков нескольких функций, нахождение точек пересечения) и др.	Аналитический функционально-графический и др.	Метод решения иррационального уравнения с параметрами
3. Рекомендации по выбору метода решения иррационального	Аналитический (использование равносильного перехода в совокупность уравнения и	Аналитический (равносильный переход к совокупности)	Аналитический

уравнения с параметрами	системы уравнений и неравенств)		
4. Схема решения иррационального уравнения с параметрами	$f(x) = 0$ или $\begin{cases} f(x) \geq 0 \\ g(x, a) = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} f(x) = 0 \\ f(x) \geq 0 \\ g(x, a) = 0 \end{cases}$	$\begin{cases} \dots = 0 \\ \dots \geq 0 \\ \dots = 0 \end{cases}$
5. Решение иррационального уравнения, записать ответ	Найти пересечение системы, найти объединение решения уравнения с системой. Записать полученный ответ	система – пересечение, совокупность объединение	\cap – система \cup – совокупность

Отмечаем, что приведенный план решения иррационального уравнения с параметрами для трех уровней групп используется на уроках-беседах. В частности, план решения задачи для уровневой группы А имеет четкое описание всех процедур решения иррационального уравнения с параметрами: вид иррационального уравнения с параметрами, методы решения иррациональных уравнений с параметрами (приведены методы и их краткое описание), схема решения иррационального уравнения с параметрами (используется запись решения, не включающая знак совокупности для того чтобы не загромождать схему), наличие рекомендаций по объединению и пересечению решений для нахождения ответа; для уровневой группы Б имеет краткое описание процедур по решению задачи: вид иррационального уравнения с параметрами, метод решения задачи с параметрами (наличие методов решения), краткая схема решения иррационального уравнения с параметрами, при написании ответа напоминание о том, что система – пересечение, совокупность – объединение; для уровневой группы В имеет лишь указание на процедуру решения задачи без пояснений: вид иррационального уравнения с параметрами, метод решения иррационального уравнения с параметрами, символьная схема решения иррационального уравнения с параметрами (без наличия выражений иррационального уравнения с параметрами), знаки совокупности и объединения.

Использование разноуровневых схем по решению задач с параметрами предполагается на лабораторных работах.

На рисунке 2 представлена схема по решению иррационального уравнения с параметрами ($\sqrt{f(x, a)} = g(x)$) для уровневой группы В. Начало в представ-

ленной схеме – уравнение в общем виде (символьная запись); конец – запись решения в символьном виде (примечание: для уровней группы А символьная запись сопровождается комментарием).

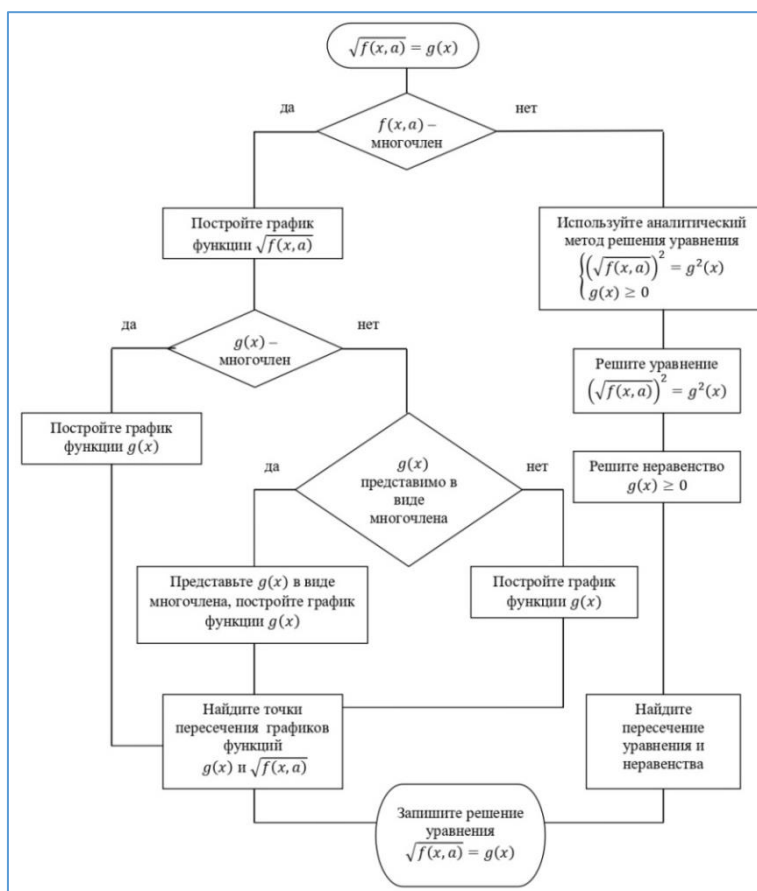


Рис. 2. Схема по решению уравнения $\sqrt{f(x, a)} = g(x)$ для уровневой группы В.

Экспериментальным путем было сконструировано содержание схемы по решению иррационального уравнения с параметром для трех уровней групп (табл. 3).

Таблица 3

Содержание схемы по решению иррациональных уравнений с параметрами

Элементы схемы	Содержание для уровневой группы		
	A	B	B
Условия	Оптимальное количество условий с уточняющими комментариями	Разветвленное количество условий с уточняющими комментариями	Разветвленное количество условий
Команды	Каждая команда выведена отдельно, сопровождается комментарием по ее выполнению	Единичная команда сопровождается комментарием по ее выполнению	Единичная команда

Для приведенных примеров учебных материалов нами определены требования к содержанию. Отмечаем, что для плакатов (вид наглядного пособия) основным требованием является наличие эскизов графиков функций и их составляющих. Для планов по решению иррациональных уравнений с параметрами требуется учитывать содержание тех или иных процедур по решению задачи. В свою очередь, схема по решению иррационального уравнения с параметрами, предложенная для уровневых групп, имеет различные условия и последовательность команд.

Нами обоснована необходимость конструирования учебных материалов для организации разноуровневого обучения математике.

Список литературы

1. TLM – Обучающие / Learning Materials [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://web.archive.org/web/20180414170042/https://www.thoughtco.com/tlm-teaching-learning-materials-2081658> (дата обращения: 01.06.2023).

2. Манвелов С.Г. Конструирование современного урока математики: кн. для учителя / С.Г. Манвелов. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2005. – 175 с. EDN QUBKUH

3. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий. – В 2 т. Т. 1. – М.: НИИ шк. технологий, 2019. – 816 с.

4. Учебные материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cawater-info.net/bk/11-3.htm> (дата обращения: 02.06.2023).

5. Чередов И.М. О дифференцированном обучении на уроках / И.М. Чередов. – Омск: Зап.-Сиб. кн. изд-во. Омское отделение, 1973. – 155 с.