НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ И ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ НА ЗАНЯТИЯХ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

Глухова Ольга Юрьевна
канд. пед. наук, доцент, заведующий кафедрой фундаментальной математики,
Кемеровский государственный университет,
650043, РФ, г. Кемерово, ул. Красная, 6
E – mail: olgla491@mail.ru

NEW APPROACHES TO DIFFERENTIATION AND INDIVIDUALIZATION OF LEARNING MATHEMATICS AT THE LESSONS OF THE ELECTIVE COURSE

Olga Glukhova
Candidate of Pedagogic Sciences, Associate Professor,
Head of Fundamental Mathematics Chair, Kemerovo State University,
650043, Russia, Kemerovo, Krasnaya Street, 6

АННОТАЦИЯ

Актуальность исследуемой проблемы обусловлена особенностями подготовки обучающихся профильных классов математике и использованием в процессе обучения приемов дифференциации и индивидуализации. Цель статьи заключается в разработке новых форм дифференциации и индивидуализации обучения математике на занятиях элективного курса. Ведущим методом к исследованию данной проблемы является экспериментальная проверка эффективности новых форм: малая группа переменного состава и методика погружения. В статье описаны: новые формы дифференциации и индивидуализации обучения; эксперимент по внедрению форм обучения в учебный процесс; результаты эксперимента. Материалы статьи могут быть полезны учителям математики и других предметов, работающих в профильных классах.

ABSTRACT

The relevance of the investigated problem is determined by preparation peculiarities of students of specialized classes for mathematics and using methods of differentiation and individualization in the learning process. The aim of the article is to develop new forms of differentiation and individualization of teaching mathematics at the lessons of the elective course. The leading method to investigate this problem is the experimental verification of the effectiveness of new forms: a small group of variable composition and the immersion technique. The article describes new forms of differentiation and individualization of learning; an experiment on the introduction of teaching forms into the learning process; results of the experiment. The materials of the article can be useful to teachers of mathematics and other subjects working in profile classes.

Ключевые слова: дифференциация и индивидуализация обучения, элективный курс, профильные классы.
Keywords: differentiation and individualization of learning; elective course; profile classes.

Раскрыть способности каждого ученика – одна из основных задач школы. Для профильных классов, где каждый ученик уже определил наиболее важное для себя направление в обучении, необходимо создать благоприятные условия, подобрав новые методы и формы обучения. Профильное обучение - это система специализированной подготовки старшеклассников, направленная на то, чтобы сделать процесс их обучения на последней ступени общеобразовательной школы более индивидуализированным, отвечающим реальным запросам и ориентациям, способная обеспечить осознанный выбор школьниками своей профессиональной деятельности [5, с. 3 – 12]. Важнейшим средством построения индивидуальных образовательных программ являются элективные курсы [3, с. 75 – 79]. Элективные курсы – обязательные курсы по выбору обучаемых из компонента образовательного учреждения, входящие в состав профиля обучения [7, с. 86 – 88].

Дифференциация и индивидуализация обучения направлены на то, чтобы учащиеся достигли максимально высоких результатов в обучении. Построение обучения на основе дифференциации и индивидуализации обучения позволяет учитывать индивидуальные особенности обучающихся [6, с. 77].

Идея создания городского классического лицея в городе Кемерово принадлежит педагогу с большой буквы Касаткиной Наталье Эмильевне. В лицее обучаются учащиеся 8 – 11 классов по следующим профилям: филологический, физико – математический, естественнонаучный, социально – гуманитарный, информационно – технологический. Для усиления про-

---

Библиографическое описание: Глухова О.Ю. Новые подходы к дифференциации и индивидуализации обучения математике на занятиях элективного курса // Universum: Психология и образование: электрон. научн. журн. 2018. № 5(47). URL: *http://7universum.com/ru/psy/archive/item/5901*

филизации в каждом классе отведены часы для занятий элективных курсов [3, с. 75 – 79], занятия ведут преподаватели Кемеровского государственного университета. Проведение занятий элективного курса дают возможность учащимся лицея прикоснуться к научным исследованиям, а преподавателям университета - получить возможность проводить исследования и внедрять новые методы и формы обучения в учебный процесс [1, с. 72 – 74].

Система элективных курсов по математике охватывает различные области математики: алгебру и теорию чисел; геометрию и аналитическую геометрию; математический анализ и другие. Программа элективного курса рассчитана на 56 часов (2 часа в неделю) [4, с. 32]. В 8 классе физико – математического профиля тематика элективного курса «Делимость чисел» включает разделы: расширение понятия числа; делимость на множестве целых чисел, деление с остатком, уравнения в целых числах и другие [4, с. 32 – 35]. Организация образовательного процесса направлена на использование фактических и потенциальных возможностей каждого ученика при классно - урочной форме обучения. Основой для такой работы служит модульный подход в изучении. Данный подход оправдан тем, что теоретический и задачный материал, предлагаемый для обсуждения и решения, является авторским и не изложен в таком объеме в учебниках. Опишем модульный подход: теоретический материал по всей теме или разделу выдается в форме лекции с обязательным решением основных задач (методы и приемы, образцовое оформление решения); задачный материал и углубление по вопросам теории рассматриваются на практических, лабораторных занятиях; проблемные задачи и вопросы теории обсуждаются на консультациях; проверка усвоения знаний, умений и навыков по теме или разделу проводится на зачетах или контрольных работах [10, с. 15].

Проведение практических и лабораторных работ требует разработки новых методов и форм обучения. В 8 классе физико – математического профиля начинают обучение учащиеся, которые прошли специальный отбор из различных школ города, уровень подготовки, умственное, нравственное, эмоциональное и физическое развитие их различен. Каждый из учеников, в своей школе, считался одаренным, не таким как, все. Практические и лабораторные занятия проводятся как в традиционной форме с учетом дифференцированного и индивидуального подхода, так и с использованием новых форм. Наиболее эффективной формой проведения практических занятий при дифференцированном и индивидуальном обучении (при подборе соответствующего уровня сложности учебного материала, соблюдение дидактических принципов доступности, посильности) является работа в малых группах. Именно в малых группах наиболее ярко раскрывается индивидуальность каждого учащегося. Новой формой занятий в малых группах являются малые группы переменного состава. Малые группы переменного состава формируются при изучении различных тем и разделов на практических занятиях элективного курса, состав групп зависит от уровня обученности и обучаемости. Для каждой малой группы предлагаются задания разного уровня сложности. Так, например, по теме «Решение уравнений в целых числах», относится к алгебраическим методам решения нестандартных задач, предлагаются следующие задания на обобщающем практическом занятии [8, с. 32 – 35]:

1. Методы решения уравнений в целых числах (дать характеристику метода перебора на основе делимости).

2. Найти $x, y \in N$:

а) $xy = 901$; б) $x + y = 272$, $НОД(x; y) = 24$; в) $7x + 10y = 297$.

3. Решить уравнения в целых числах:

а) $46x + 161y = 128$; б) $18x - 7y = 29$; в) $x^2 + xy - 2y^2 - x + y = 3$.

4. Найдите наименьшее натуральное число, которое при делении на 16 дает в остатке 9, а при делении на 21 дает в остатке 15.

5. При каких $n \in N$ выражение $n(3n^2 + 4n - 1)$ кратно 6?

6. Докажите, что если целое число a кратно 2, но не кратно 4, то у него четных делителей столько же, сколько и нечетных.

7. Используя алгоритм Евклида найти $НОД$ чисел 45232 и 47256.

8. Свернуть цепную дробь $2+\frac{1}{3+\frac{1}{4+\frac{1}{5+\frac{1}{2}}}}$ в неправильную. Разложить неправильную дробь $\frac{97}{23}$ в цепную дробь [9, с. 58 – 66].

Работая в малых группах, обучающие могут общаться друг с другом, обращаться к лекционному материалу и методам решения основных задач. На последнем этапе занятия группа представляет любую задачу (преподаватель регулирует процесс и на общее рассмотрение выносятся задачи различные по содержанию и уровню сложности), другие группы задают вопросы.

Другой новой формой используемой в проведении лабораторных занятий является методика «погружения». Методика «погружения» предполагает особую организацию деятельности обучаемых на лабораторной работе. Лабораторная работа проводится в несколько этапов на основе методики «погружения»:

1. На первом этапе «погружения» происходит повторение основных понятий, которые будут использованы во время лабораторной работы.

2. На втором этапе ставится цель, и выдаются индивидуальные задания, составленные с учетом дифференцированного и индивидуального подхода.

3. На третьем этапе на основе методики «погружения» каждый ученик, работая индивидуально, погружается в выполнение индивидуальных заданий. В ходе лабораторной работы преподаватель корректирует деятельность обучаемых.

4. На четвертом этапе учащиеся составляют отчет о выполнении индивидуального задания.

5. На пятом этапе учащиеся выполняют самостоятельную работу разноуровневого характера (домашняя работа).

Так, например, по теме «Решение уравнений в целых числах» проводится лабораторная работа с использованием методики «погружения» [2, с. 48 – 55].

1. На первом этапе происходит повторение основных понятий: неоднородное диофантово уравнение; теорема о решении; схема решения:

а) $ax - by = c$ – *неоднородное диофантово уравнение, a, b, c – целые,* $c \neq 0$, *x, y – решение уравнения, целые числа;*

б) Если в *неоднородном диофантовом уравнении* $ax + by = c$, *a, b, c – целые,* $c \neq 0$ *и* $НОД(a, b) = 1$, x_0, y_0 – *целые числа, одно из решений уравнения, то уравнение имеет множество решений вида:* $x = x_0 - bt$, $y = y_0 + at$, $t \in Z$.

в) *Схема решения:*

- НОД(a, b) = d, если $d \neq 1$, *то преобразуем уравнение к вид* $\frac{a}{d}x + \frac{b}{d}y = \frac{c}{d}$,

$\frac{c}{d} \in Z$, *тогда переходим к уравнению* $a_1x + b_1y = c_1$ *и применяем к нему теорему (пункт б);* $\frac{c}{d} \in Q$ – *тогда уравнение не имеет решения в целых числах;*

- НОД(a, b) = d, если d = 1, тогда переходим к уравнению $a_1x + b_1y = c_1$ *и применяем к нему теорему (пункт б,* $a_1 = a$, $b_1 = b$, $c_1 = c$*);*

- найдем x_0, y_0 *– целые числа, одно из решений уравнения* $a_1x + b_1y = c_1$, *которое найдено, исходя из свойств делимости;*

- по теореме (пункт б) запишем множество решений уравнения:

$x = x_0 - b_1t$, $y = y_0 + a_1t$, $t \in Z$.;

- выполним условие задания и запишем ответ.

2. На втором этапе ставится цель: используя теорему, схему решения диофантовых уравнений первой степени с помощью свойств делимости, выполнить задания и оформить решение в тетрадях для лабораторных работ (выдаются индивидуальные задания, проводится комментарий по выполнению работы).

3. На третьем этапе на основе методики «погружения» каждый ученик, работая индивидуально, погружается в выполнение индивидуальных заданий. Пример индивидуального задания (низкого уровня обученности):

а) решить в целых числах диофантовое уравнение первой степени $78x + 72y = 144$, используя свойство делимости;

б) решить в натуральных числах диофантовое уравнение первой степени $19x + 43y = 200$, используя свойство делимости.

4. На четвертом этапе составляется отчет (приведем образцовый отчет):

а) решить в целых числах диофантовое уравнение первой степени $78x + 72y = 144$, используя свойство делимости:

Решение.

НОД(78, 72) = 6, тогда преобразуем уравнение к виду $13x + 12y = 24$, $24 \in Z$;

НОД(12, 24) = 12, тогда *13x* кратно *12, 13* не кратно *12*, тогда *x* кратно *12* и имеет вид $x = 12t$, $t \in Z$, подставим *x* и найдем *y*: $y = 2 - 13t$, $t \in Z$;

запишем ответ: $x = 12t$, $y = 2 - 13t$, $t \in Z$.

б) решить в натуральных числах диофантовое уравнение первой степени $19x + 43y = 200$, используя свойство делимости:

Решение.

НОД(19, 43) = 1, тогда уравнение имеет множество решений по теореме о решении неоднородного диофантового уравнения;

выразим $x = \frac{200-43y}{19}$ или $x = 10 - 2y + \frac{10-5y}{19}$, при $y_0 = 2$, $x_0 = 6$, запишем множество решений: $x = 6 - 43t$, $y = 2 + 19t$, $t \in Z$;

по условию задачи *x* и *y* – натуральные, тогда получим условие отбора $x > 0$ и $y > 0$, т.е: $6 - 43t > 0$ и $2 + 19t > 0$, $t \in Z$. Решим неравенства, найдем $t \in Z$, удовлетворяющие им: $-\frac{2}{19} < t < \frac{6}{43}$, $t \in Z$. Получаем $t = 0$, $x = 6$, $y = 2$.

запишем ответ: $x = 6$, $y = 2$.

5. На пятом этапе учащиеся выполняют самостоятельную работу разноуровневого характера (домашняя работа низкого уровня обученности и дополнительное задание среднего уровня обученности):

а) решить в целых числах диофантовое уравнение первой степени $18x + 32y = 126$, используя свойство делимости;

б) решить в натуральных числах диофантовое уравнение первой степени $31x + 17y = 288$, используя свойство делимости;

в)* найдите наименьшее натуральное число, которое при делении на *9* дает в остатке 6, а при делении на 11 дает в остатке 5.

Вывод: эксперимент по внедрению дифференциации и индивидуализации обучения в учебный процесс МБНОУ «ГКЛ» города Кемерово на занятиях элективного курса «Делимость чисел» проводится в течение 5 лет. Введение новых форм дифференциации и индивидуализации – малые группы переменного состава и метод «погружения» дали следующие результаты:

- повысился уровень обученности и обучаемости школьников профильных классов на 12%;
- количество малых групп с низким уровнем обученности снизилось на 7%, со средним уровнем обученности на 19%;
- самостоятельность и активность учащихся возросли на 26% и 18% соответственно.

Список литературы:

1. Глухова, О.Ю. Методы обучения в элективных курсах по математике // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2014. – № 7 – 2. – С.72 – 74.
2. Глухова О.Ю., Сафонова В.Ю. Нестандартные задачи по математике, приемы и методы решения [Текст] / Германия: Lap Lambert Publishing. – 2014. – 60 С.

3. Забусова, А.А. Предметно – ориентированные элективные курсы для классов математического профиля // Обучение и воспитание: методики и практика 2012/2013 учебного года: сборник материалов V Международной научно-практической конференции / Под общ. ред. С.С. Чернова. – Новосибирск: ООО агенство «Сибпринт», 2013. – С. 75 – 79.
4. Забусова А.А. Предметно – ориентированные элективные курсы для классов математического профиля // Наука в исследованиях молодых: материалы IV Международного научного форума студентов, магистрантов, аспирантов (Новосибирск, 30 ноября 2013 г). – Новосибирск: ООО «ЦСРНИ», 2013. – С. 30 – 35.
5. Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования // Официальные документы в образовании. – 2002. – № 27. – С. 3 – 12.
6. Михалева Т.Б., Михалев А.А. Дополнительная подготовка по математике – дифференциация и индивидуализация обучения // Международный научный журнал «Символ науки». – 2018. – № 3 – С. 77 – 79.
7. Профильное обучение и предпрофильная подготовка. Нормативные рекомендации и опыт работы Федеральной экспериментальной площадки. [Текст] / Томск: ТОИПКРО. – 2003. – 97 С.
8. Сафонова В.Ю. Задачи для внеклассной работы по математике в 5 – 6 классах: Пособие для учителей [Текст] / Сост. В.Ю. Сафонова. [Под ред. Д.Б. Фукса, А.Л. Гавронского. – М.: МИРОС, 1993. – 72 С.
9. Рязановский А.Р. Математика 5 – 11 кл.: Дополнительные материалы к уроку математики / А.Р. Рязановский, Е.А. Зайцев. – 2 – е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2002. – 224 С.
10. Глухова О.Ю. Элективный курс «Теория делимости» // Электронный научно-образовательный Вестник «Здоровье и образование в XXI веке» – 2017, Том. 19, № 6. – С. 11 – 15.