

Татьяна Ивановна Бова,
Евгения Николаевна Дроздович,
Ольга Ивановна Кузьменко
г. Омск

Об организации дифференцированного обучения математике

Практика реализации дифференциации постоянно развивается: появляются новые формы дифференциации обучения, видоизменяются старые. В условиях классно-урочной системы обучения реализация дифференцированного подхода к учащимся подразумевает наличие у педагога знаний и умений по моделированию и проведению дифференцированных занятий. Поэтому необходимо постоянное теоретическое осмысление практики, выявление ее определяющих черт и тенденций, дидактических ориентиров эффективной организации учебного процесса в условиях дифференциации. Цель исследования: в условиях классно-урочной системы обучения рассмотреть процесс моделирования дифференцированных уроков математики.

В статье на основе анализа литературы по теме исследования определены психолого-педагогические основы организации дифференцированного урока математики и рассмотрен процесс моделирования дифференцированных уроков математики. Проблемы, рассмотренные в данной статье, далеко не исчерпывают всех вопросов, связанных с дифференцированным обучением. Освещены, в основном, те аспекты дифференциации, которые могут быть интересны педагогам, которые организуют дифференцированное обучение.

Ключевые слова: дифференциация обучения, процесс обучения математике, дифференцированный урок математики.

Tatyana Ivanovna Bova,
Evgenia Nikolaevna Drozdovich,
Olga Ivanovna Kuzmenko
Omsk

On the organization of differentiated teaching of mathematics

The practice of implementing differentiation is constantly evolving due to the new ones and modification of old ones. The implementation of a differentiated approach to students implies that the teacher has knowledge and skills in modeling and conducting differentiated classes in the conditions of a classroom-based learning system. The authors consider that there is a necessity for constant theoretical understanding of practice, identification of its defining features and trends, didactic guidelines for the effective organization of the educational process in conditions of differentiation. The purpose of the study is to examine the process of modeling differentiated mathematics lessons in the conditions of a classroom-based learning system.

The article determines the psychological and pedagogical foundations of the organization of a differentiated mathematics lesson and views the process of modeling differentiated mathematics lessons. The problems do not exhaust all the issues related to differentiated learning. The article highlights mainly those aspects of differentiation that may be of interest to teachers who organize differentiated education.

Keywords: differentiation of teaching, process of teaching mathematics, differentiated lesson of mathematics.

Одно из направлений Концепций развития образования РФ [8], ориентирующей на создание необходимых условий достижения нового качества образования, связано с осуществлением индивидуализации образования на основе вариативности образовательных программ. Ещё в 1992 г. на государственном уровне нормативно провозглашён курс на индивидуализацию обучения (ст.50, п.1 Закона РФ «Об образовании»). Вместе с тем массовая практика фактически не располагает необходимыми для этого условиями, что вынуждает проанализировать состояние проблемы индивидуализации обучения в общеобразовательной школе [9].

Одним из средств реализации индивидуального подхода к ученикам является дифференциация обучения, при котором управление учебно-познавательной деятельностью учащихся происходит на основе учета их индивидуальных особенностей.

Проблемы дифференциации в учебном процессе привлекают в настоящее время внимание

многих ученых. Одни [5, 13, 16] поддерживают дифференциацию обучения и относятся к ней с большой надеждой, так как видят в ней важнейшее условие повышения эффективности учения и развития каждого ученика. В условиях классно-урочной системы учитель ориентируется на «среднего» ученика, не давая достаточную нагрузку «сильному», не успевая доступно объяснить и добиться усвоения материала «слабым». Другие [18] относятся к ней с большим недоверием, скептически. Особенно много возражений вызывает разделение учащихся по уровню их интеллектуальных способностей. Они утверждают, что у одаренных детей это может вызвать ощущение превосходства, а у тех, кто не обладает какими-либо талантами, порождает чувство ущербности. Кроме того, в практике, дифференциация по способностям считается тождественной дифференциации по успеваемости, что на самом деле не одно и то же. Более того, способности развиваются неравномерно, и ученик, считающийся в начальной школе неспособным, в

дальнейшем может обогнать в интеллектуальном развитии сверстников. Но сделать это ему будет гораздо сложнее, если он попал в группу пониженного уровня обучения, где и программа сужена, и требования учителей снижены. Хотя дифференциация в настоящее время широко вошла в практику работы школ, однако часто её реализация осуществляется без достаточного теоретического обоснования, интуитивно.

В современной педагогической практике широко распространена так называемая внешняя дифференциация – различные типы образовательных учреждений, профильные классы, гимназические классы и др. Однако, чем сильнее выражена внешняя дифференциация, тем большую потребность испытывает школа во внутренней дифференциации.

В данной статье будет рассматриваться внутренняя дифференциация обучения в условиях классно-урочной системы, так как урок в школе был и остается основной формой организации учебной работы, при помощи которой осуществляется воспитание и развитие личности. В настоящее время урок претерпевает значительную модификацию и модернизацию, в том числе и урок математики.

Анализируя проблему реализации индивидуального подхода к учащимся в процессе обучения, психологи дают различные обоснования выбору критериев классификации учащихся по типологическим группам для осуществления дифференцированного обучения. Будем придерживаться Е.С. Рабунского [13], взявшего за основу индивидуализации обучения такие особенности как, уровень успеваемости, уровень познавательной самостоятельности и интерес к учению.

1. Уровень успеваемости учащихся, прежде всего, соответствует качеству выполнения ими учебных заданий. Учитель с помощью школьной отметки устанавливает уровень знаний и навыков учащихся согласно требованиям учебной программы, а также относительный уровень умений – в соответствии с известными учителю алгоритмами усвоения и применения знаний, с его опытом творческого пути решения познавательных задач.

2. Уровень познавательной самостоятельности. Познавательная самостоятельность в широком смысле слова – это готовность школьника к самообразованию, это результат всей учебно-воспитательной работы в школе. Е.С. Рабунский вкладывает в это понятие единство двух сторон личности – способностей к учению (обучаемости) и организованности в учении.

Можно установить следующие три уровня обучаемости:

а) низкий уровень, характеризующийся, как правило, беспомощностью в решении любых познавательных задач, в том числе типовых, уже неоднократно решавшихся в классе;

б) средний уровень, который в большинстве случаев характеризуется быстрыми прочным усвоением разъясненной операции, решением без помощи извне типовых задач, но затруднениями в новых, нетиповых познавательных ситуациях;

в) высокий уровень, который обычно характеризуется решением без помощи извне любых познавательных задач, доступных ученикам, в том числе нетиповых.

Обучаемость каждому учебному предмету может быть в той или иной мере специфична, но всегда она характеризуется степенью потребности ученика в помощи со стороны. Эта характеристика является основной и в оценке уровня познавательной самостоятельности в целом.

Соответственно можно говорить также о трех уровнях второго компонента познавательной самостоятельности – организованности в учении:

а) низкий уровень – ученик неорганизован, неаккуратен, "разбросан"; постоянно нарушает режим дня; не умеет планировать "отсроченных заданий", выполняет их обычно в последний день работы, "штурмом";

б) средний уровень – ученик не всегда организован и аккуратен, бывают срывы; умеет планировать "отсроченные задания", однако зачастую поверхностно; такие планы не являются для ученика руководством к самостоятельной деятельности и часто не выполняются;

в) высокий уровень – ученик организован, аккуратен, собран; систематически, умело планирует "отсроченные задания"; строго выполняет планы работы, но не бездумно, а творчески, уточняя их, внося необходимые коррективы.

Уровни обучаемости и организованности в познавательной самостоятельности не всегда совпадают.

3. Интересы по признаку действенности Рабунский Е.С. условно подразделяет на три уровня:

а) нулевой уровень характеризуется отсутствием интереса к предмету: отрицательное или безразличное отношение к нему, пробуждение положительных эмоций при занимательности, при первых успехах в учении. Такие учащиеся учатся, как правило, по принуждению;

б) потенциальный интерес к предмету характеризуется обычно положительным отношением к учению, любознательностью, желанием и отдельными попытками преодолеть трудности в учебной деятельности. У таких учеников зачастую недостает прилежания, иногда возникает конфликт между сравнительно глубоким познавательным и "скудной необходимостью учить урок";

в) действенный интерес характеризуется осознанной устойчивой познавательной направленностью ученика, основанной на глубокой потребности самостоятельно добывать знания, овладевать навыками, умениями. Вместе с тем

нередко встречаются весьма прилежные ученики, у которых нет глубокого интереса к знаниям, так как невысок уровень их познавательной самостоятельности. Таких учеников следует, видимо, также относить к данной условной группе: ведь мотивы их учения действенны, и при оказании помощи со стороны учителя их интерес, как правило, становится глубже, устойчивее.

Рабунский Е.С. не указывает конкретных способов изучения целостной личности школьника

в процессе его учебной работы. Поэтому возникла необходимость их разработки.

Определение *успеваемости* по учебным предметам учащихся в классе можно осуществить с помощью изучения документации;

Уровень *организованности* можно определить по результатам таблицы, в которой перечислены компоненты, включающиеся в содержание понятия "организованность".

	ученик	родители	одноклассник	классный руководитель	среднее
аккуратность					
собранность					
умение планировать отсроченные задания					
соблюдение режима дня					

Эту таблицу предлагается заполнить самому ученику, его родителям, классному руководителю и однокласснику. Необходимо оценить каждое качество по трехбалльной шкале:

1 балл – качество выражено слабо;

2 балла – качество выражено в средней степени;

3 балла – качество выражено в достаточной степени.

Затем берется среднеарифметический балл по каждому качеству, потом среднее значение суммируется. Полученный результат сверяется с ключом и определяется уровень организованности учащихся:

от 9 до 12 – высокий уровень организованности,

от 5 до 8 – средний уровень организованности,

от 0 до 4 – низкий уровень организованности.

Для выявления уровня *способности к учению* исследователю необходимо:

1. Предложить учителю математики отнести каждого учащегося к одной из трёх групп по уровню обучаемости.

2. Учитывая три уровня обучаемости предложить учащимся решить задачи на выбор, при этом заранее оговариваются какие задачи на "5", на "4" (нетиповые), на "3" (типовые).

3. Организовать наблюдение за учащимися в ходе урока, чтобы определить степень самостоятельности каждого ученика при выполнении задания.

4. Сделать выводы по результатам п.п. 1 – 3 и отнести каждого учащегося к одной из трех групп.

Для выявления *уровня интереса* к предмету по признаку действенности можно предложить учащемуся заполнить следующую анкету и по результатам отнести каждого учащегося к одной из трех групп:

АНКЕТА

Школа _____

Класс _____

Фамилия _____

Имя _____

1. Что вас больше всего привлекает в школе?

а) общение с товарищами

б) получение отметок

в) общественная работа

г) узнавание нового

д) сам процесс учения

е) самостоятельная работа

ж) другое (укажите, что именно) _____

2. Какие школьные предметы тебе больше всего нравятся?

3. Нравится ли тебе урок математики? Если да, то почему:

а) нравится учитель

б) знания пригодятся в жизни

в) на уроках всегда интересно

г) легко запоминается материал

д) укажи свой вариант _____

4. Какие учебные предметы, по твоему мнению, можно было бы не изучать и почему?

5. Что тебе больше всего нравится на уроках математики:

а) слушать учителя

б) узнавать новое

в) решать задачи

г) отвечать у доски

д) выполнять контрольные работы

е) ничего

ж) напиши свой вариант _____

6. Читаете ли вы дополнительную литературу по математике?

а) да

б) нет

в) иногда

7. Когда у вас возникают трудности при подготовке к уроку математики, обращаетесь ли вы за помощью (к родителям, к одноклассникам, к учителю и т.д.):

а) да

б) нет

в) иногда

г) в помощи не нуждаюсь.

В реальном учебном процессе индивидуальные особенности учащихся должны быть учтены на конкретных уроках.

Анализ литературы по проблеме организации урока [1, 2, 6, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 19] позволяет сделать вывод о том, что авторы хотя и не ставят целью своих работ организацию дифференцированных уроков, но в неявном виде она прослеживается.

Так, например, П.И. Пидкасистый и М.А. Портнов [12] рассматривают самостоятельную работу как средство организации деятельности ученика на уроке. Они выделяют такие виды самостоятельных работ, как самостоятельные работы по образцу, реконструктивно-вариативные, частично-поисковые, исследовательские. Таким образом, здесь происходит учет уровня познавательной самостоятельности, который является одним из критериев для разделения на типологические группы при дифференциации учебной работы учащихся. В этой же работе рассматривается индивидуальный подход в процессе воспитания и учет способностей в обучении.

Зильберберг Н.И. [4] рассматривает следующие вопросы: как учесть особенности отдельных групп учащихся при подготовке урока решения обучающих задач, как разбить класс на "близкие" группы и как планируется работа отдельных групп на уроке анализа результатов зачета, как учесть особенности разных групп учащихся при письменном контроле и оценке знаний учащихся на контрольной работе.

Дробышева И.В. описывает [3] как учесть интересы учащихся при дифференцированном подходе на уроке.

В дальнейшем под дифференцированным уроком математики будем понимать такой урок на каждом этапе, которого реализована внутренняя дифференциация по всем компонентам методической системы обучения математике. Исходя из этого определения, выясним, какие индивидуальные особенности учащихся и каким образом могут и должны быть учтены при реализации каждого из этапов моделирования урока.

Процесс моделирования любого урока математики, как правило, осуществляется в 7 этапов:

- 1) определение целей урока и его типа;
- 2) определение стратегии обучения и дидактической структуры урока;
- 3) отбор содержания, адекватного целям и структуре урока;
- 4) выбор методов, приемов и форм обучения, использование которых позволяет овладеть содержанием и достичь целей урока;

5) конструирование методической подструктуры урока;

6) моделирование элементов методической подструктуры урока;

7) формирование типологических групп в соответствии с индивидуальными особенностями учащихся класса, являющимися ведущими для различных этапов урока.

Так как в основу индивидуализации обучения мы положили такие особенности, как: уровень успеваемости, уровень познавательной самостоятельности и интерес к учению, то в дальнейшем при моделировании дифференцированных уроков математики:

– при определении целей урока будем проводить анализ учебного содержания с точки зрения возможностей учета и формирования познавательного интереса учащихся;

– при определении стратегии обучения и дидактической структуры урока – учитывать уровень организованности учащихся;

– при отборе содержания и выборе методов, приемов и форм обучения – уровень познавательной самостоятельности, интерес;

– при конструировании методической подструктуры урока – ведущие индивидуальные особенности учащихся для всех этапов урока;

– при моделировании элементов методической подструктуры урока – характер и направленность познавательных интересов и уровень познавательной самостоятельности учащихся;

– при формировании групп – уровень познавательной самостоятельности, интересы и успеваемость учащихся.

Рассмотрим способы организации дифференцированного урока, используя классификацию современных уроков Ю.А. Конаржевского [7]. На уроке *открытия новых знаний* учитель делит класс на однородные группы по уровню познавательной самостоятельности, каждой из которых дает задание. Если это *урок, на котором вводится новое понятие*, то задания для групп будут следующие: для первой группы – самостоятельно составить схему понятия с использованием учебника и поработать с готовой системой упражнений; для второй группы – самостоятельно составить схему понятия и систему упражнений к нему, а также схему взаимосвязи понятий, изученных в теме; для третьей группы – самостоятельно составить схему понятия, систему упражнений к нему и алгоритм распознавания понятия.

Так, например, при изучении понятия «Перпендикулярность прямой и плоскости» результаты работы групп будут следующие:

Схема понятия (рис. 1).

Прямая, перпендикулярная плоскости:

1. Прямая и плоскость;
2. Прямая, перпендикулярная любой прямой, лежащей в плоскости.

Рис. 1. Схема понятия

Система упражнений (рис. 2).

Теорема: если в четырехугольнике две противоположные стороны параллельны и равны, то этот четырехугольник – параллелограмм.

Дано: ABCD – четырехугольник (рис. 5).

$AB = CD, AB \parallel CD$

Доказать: ABCD – параллелограмм

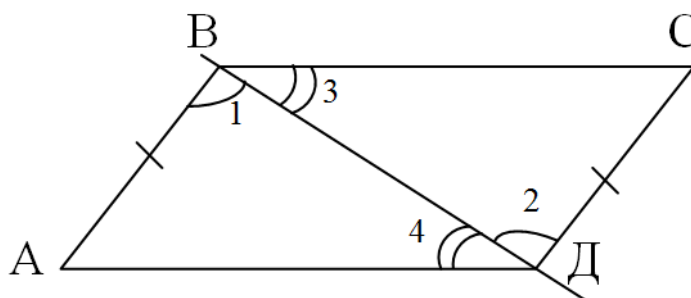


Рис. 5. Рисунок к теореме

План доказательства:

1. Провести секущую BD и доказать, что углы, образованные параллельными прямыми и этой секущей равны;
2. Доказать, что $\triangle ABD = \triangle CDB$;
3. Доказать, что $BC \parallel AD$;
4. Сделать выводы.

Базис доказательства:

- свойства параллельных прямых;
- первый признак равенства треугольников;
- определение равных треугольников;
- признаки параллельности прямых;
- определение параллелограмма.

Схема поиска доказательства (рис. 6):

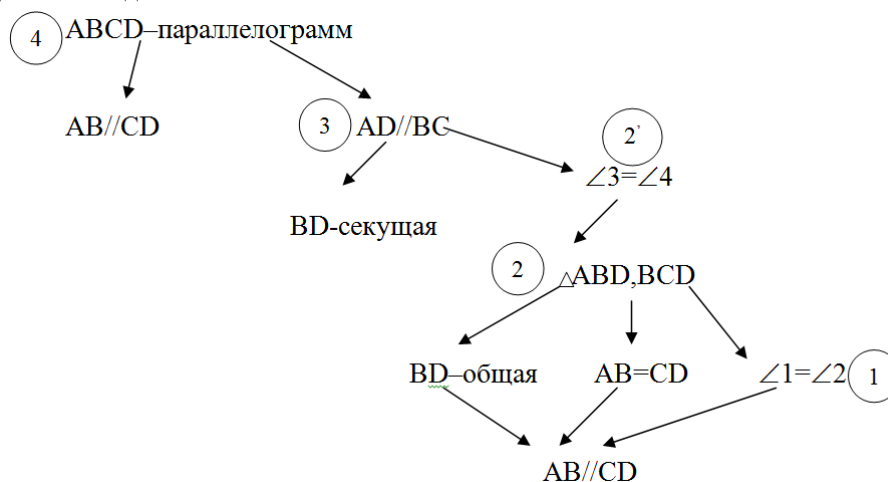


Рис. 6. Схема поиска доказательства

Доказательство:

- 1) т.к. $AB \parallel CD$, BD – секущая, то $\angle 1 = \angle 2$ – накрест лежащие (свойства параллельных прямых).
- 2) т.к. в $\triangle ABD$ и $\triangle CDB$: BD – общая, $\angle 1 = \angle 2$, $AB = CD$, то $\triangle ABD = \triangle CDB$ (по 1-му признаку равенства треугольников) \Rightarrow все элементы соответственно равны, т.е. $\angle 3 = \angle 4$ (по определению равных треугольников).
- 3) т.к. BC и AD – пр., BD – секущая, $\angle 3 = \angle 4$ – накрест лежащие, то $BC \parallel AD$ (по признаку параллельности прямых).
- 4) т.к. в четырехугольнике ABCD : $AB \parallel CD$ и $BC \parallel AD$, то ABCD – параллелограмм (по определению параллелограмма).

В конце урока подводятся итоги, и учитель дает задания учащимся: сформулировать вопросы по теме, которые можно было бы включить в общий перечень вопросов к зачету. Лучшие вопросы он использует на следующем уроке, включая их в

математический диктант. В течение урока учитель следит за работой в группах, указывает на ошибки. Перед тем, как выступить со своим докладом, учащиеся в группах осуществляют взаимопроверку при помощи выданных учителем карточек-информаторов, на которых отображен результат их работы.

На уроке открытия новых знаний *при решении задач* учащиеся первой группы сравнивают решение однотипных задач первого уровня сложности, классифицирует эти задачи. Учащиеся второй группы обобщают решения одного типа, составляют приемы их решения с помощью подсказки первого уровня, а учащиеся третьей группы составляют приемы решения типов задач самостоятельно или с помощью подсказки второго уровня.

Рассмотрим организацию урока решения тригонометрических неравенств графическим

методом. Ученики первой группы сравнивают решение следующих задач:

$$\cos x > \frac{1}{2}; \sin x > -\frac{1}{2}; \cos x \leq \sqrt{3};$$

$$\cos x < -1; \cos x (x/3 + 2) \geq 1/2; 2 \sin 3x > -1; \\ -\sin x \geq 1; \sin x \leq -\sqrt{2}/2; -\cos x > \sqrt{3}/2.$$

Классифицируют эти задачи по следующим типам:

$$\sin t \geq a$$

$$\cos t \geq a$$

$$\sin t > a$$

$$\cos t > a$$

Пример: решить неравенство $\sin x \geq -1/2$;

Решение: Ординату, не меньшую $-1/2$, имеют все точки дуги M_1MM_2 единичной окружности (рис. 7). Поэтому решениями неравенства $\sin x \geq -1/2$ являются числа x , принадлежащие промежутку $-\pi/6 \leq x \leq 7\pi/6$. Все решения данного неравенства – множество отрезков $-\pi/6 + 2\pi n \leq x \leq 7\pi/6 + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$.

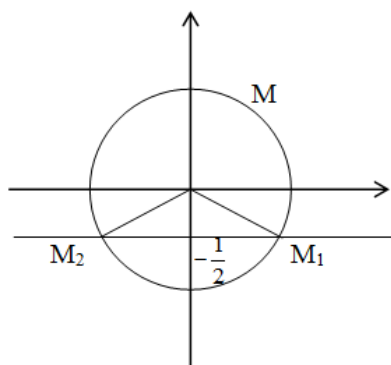


Рис. 7. Рисунок к примеру

Ученики второй группы обобщают решение задач типа $\sin x \geq a$ и составляют алгоритм решения тригонометрического неравенства $\sin x \geq a$ с

помощью единичной окружности, заполняя пустые блоки готовой схемы (рис. 8).

Привести тригонометрическое неравенство к виду $\sin x \geq a$,

если $-\sin t \geq b$, то $\sin(-t) \geq b$

$-\sin t \leq b$, то $\sin(-t) \geq -b$

$\cos t \geq b$, то $\sin(\frac{\pi}{2} - t) \geq b$

$-\cos t \geq b$, то $\sin(t - \frac{\pi}{2}) \geq b$

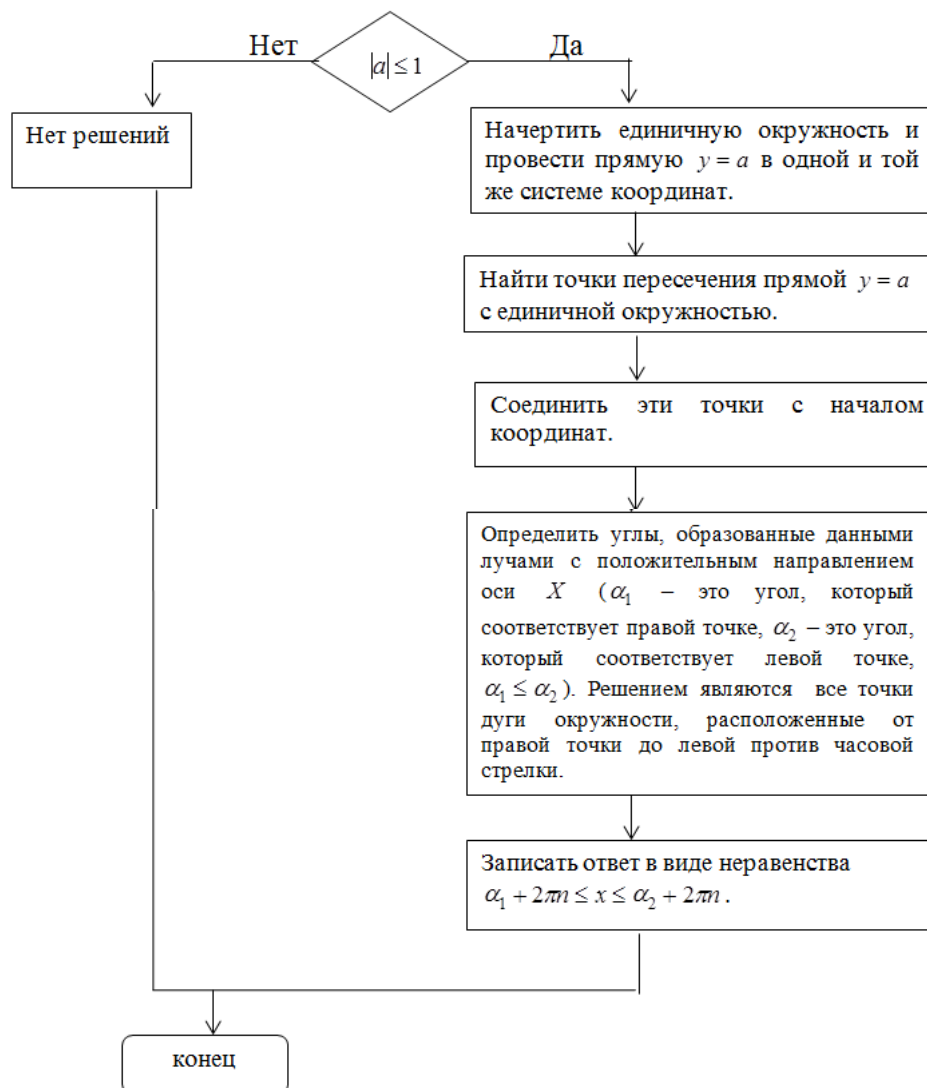


Рис. 8. Алгоритм решения тригонометрического неравенства с помощью единичной окружности

Ученики третьей группы самостоятельно составляют алгоритм решения тригонометрического неравенства с помощью единичной окружности.

Замечание: если неравенство строгое, то ответ записывается строгим неравенством.

В конце урока отчитываются о проделанной работе учителю, затем сильные учащиеся объясняют алгоритм решения тригонометрических неравенств с помощью единичной окружности.

На уроке применения изучаемого материала к решению задач учащиеся делятся на группы однородного состава, с учётом их уровня познавательной самостоятельности и выполняют задание определенной сложности. В течение урока педагог отвечает на вопросы, используя подсказки разного уровня. В конце занятия сильные ученики отчитываются о проделанной работе учителю и помогают ему осуществлять проверку остальных учащихся, рецензируя ответы товарищей с аргументацией и обоснованием, используя следующие вопросы:

1. Излагалось ли содержание последовательно, по плану?
2. Был ли ответ достаточно полным и аргументированным?
3. Сделаны ли обобщающие выводы?
4. Была ли грамотной и выразительной устная и письменная речь?
5. Какие допущены ошибки?

Урок повторения может быть организован следующим образом. Учащиеся просматривают дома материал данного раздела математики. На уроке учитель предлагает наборы задач и вопросов разного уровня сложности и объявляет критерии отметок. Ученики в соответствии со своим уровнем подготовленности имеют возможность выбора соответствующего задания. В конце урока организуется самопроверка или взаимопроверка при помощи образцов решенных заданий, записанных на «закрытой» доске, а также дается время для того, чтобы сильные учащиеся объяснили решение сложных задач.

Урок систематизации и обобщения нового материала целесообразно провести в виде конференции. Между учащимися за две недели распределяются темы докладов. Такое распределение делается с учетом индивидуальных особенностей (интереса и уровня познавательной самостоятельности). Учитель контролирует весь процесс подготовки докладов: направляет в подборе литературы, даёт советы по составлению плана, схем, плакатов и т.д. Урок начинается со вступительного слова учителя, а затем выступают докладчики. В ходе урока учащиеся внимательно слушают излагаемый материал, придумывают вопросы докладчикам, записывают их и передают их группе оппонентов (двум сильным ученикам), которые отбирают наиболее интересные вопросы и после завершения выступления задают их докладчику. В конце урока учитель даёт возможность желающим ученикам высказать свои мнения и дополнения к докладом, выставляет оценки докладчикам и отвечающим с места.

На каждом из рассмотренных уроков ставятся цели обучения, причём главной целью сегодняшнего математического образования является развитие учащихся средствами математики. Естественно, что в рамках дифференцированного урока цели также должны дифференцироваться.

Были апробированы уроки математики, основанные на учете (предварительно выявленных) индивидуальных особенностей учеников десятого класса. Результаты работы позволяют утверждать, что организация уроков на основе постановки и реализации дифференцированных целей обучения математике способствует повышению качества образовательного процесса, ведет к развитию индивидуальности учащегося. Разработка дифференцированных уроков выявляет множество сложностей, поэтому необходимо постоянное теоретическое осмысление практики, выявление способов и условий эффективной организации учебного процесса в условиях индивидуализации и дифференциации обучения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Гердо, Н.В. Индивидуализация обучения учащихся старших классов в современной общеобразовательной школе : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01/ Гердо Наталия Владимировна. – Чебоксары, 2012. – 23 с. – Текст : непосредственный.
2. Древницкая, Н.Л. Индивидуализация обучения учащихся профильных классов общеобразовательного лицея : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Древницкая Наталья Леонидовна. – Магнитогорск, 2003. – 26 с. – Текст : непосредственный.
3. Дробышева, И.В. Мотивация: дифференцированный подход / И.В. Дробышева. – Текст : непосредственный // Математика в школе. – 2001. – № 4. – С. 46–47.
4. Зильберберг, Н.И. Урок математики: подготовка и проведение : кн. для учителя / Н.И. Зильберберг. – Москва, 1995. – 178 с. – Текст : непосредственный.
5. Кирсанов, А.А. Индивидуализация учебной деятельности как педагогическая проблема / А.А. Кирсанов. – Казань, 1982. – 224 с. – Текст : непосредственный.
6. Когнитивные образовательные технологии : учеб.-метод. пособие / Е.В. Борисова [и др.]. – Астрахань, 2017. – 128 с. – Текст : непосредственный.
7. Конаржевский, Ю.А. Анализ урока / Ю.А. Конаржевский. – Москва, 2000. – 336 с. – Текст : непосредственный.
8. Концепция развития образования РФ до 2020 г. – URL: <http://edu.mari.ru> (дата обращения: 23.03.2023). – Текст : электронный.
9. Лебединцев, В.Б. Индивидуализация обучения в общеобразовательной школе / В.Б. Лебединцев. – URL: https://superinf.ru/view_helpstud.php?id=4088 (дата обращения: 02.04.2022). – Текст : электронный.
10. Орлова, Ю.В. Индивидуально-дифференцированный подход к учащимся при формировании лексических понятий : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Орлова Юлия Владимировна. – Казань, 2001. – 23 с. – Текст : непосредственный.
11. Петрова, Ю.А. Дифференцированный подход при обучении объектно-ориентированному программированию в старшей школе : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Петрова Юлия Александровна. – Санкт-Петербург, 2002. – 18 с. – Текст : непосредственный.
12. Пидкасистый, П.И. Искусство преподавания. Первая книга учителя / П.И. Пидкасистый, М.Л. Портнов. – Москва, 1999. – 212 с. – Текст : непосредственный.
13. Рабунский, Е.С. Индивидуальный подход в процессе обучения / Е.С. Рабунский. – Москва, 1990. – 248 с. – Текст : непосредственный.
14. Рыбникова, Е.В. Дифференциация и индивидуализация обучения предметам естественно-научного цикла с учетом когнитивно-стилевых особенностей обучающихся : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Рыбникова Елена Владимировна. – Ярославль, 2008. – 23 с. – Текст : непосредственный.
15. Соколов, П.В. Психологические основы дифференциации и индивидуализации обучения / П.В. Соколов. – URL: <https://refdb.ru/look/2417185.html> (дата обращения: 23.03.2023). – Текст : электронный.
16. Унт, И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения / И.Э. Унт. – Москва, 1990. – 192 с. – Текст : непосредственный.

17. Юнина, Е.А. Новые педагогические технологии : учеб.-метод. пособие / Е.А. Юнина. – Пермь, 2008. – 148 с. – Текст : непосредственный.
18. Якиманская, И.С. Технология личностно–ориентированного образования / И.С. Якиманская. – Москва, 2000. – 175 с. – Текст : непосредственный.
19. Ярулов, А.А. Технология построения индивидуально-ориентированной системы обучения (ИОСО) в современной школе / А.А. Ярулов. – Текст : непосредственный // Управление образованием. – 2010. – № 2. – С. 59–96.

REFERENCES

1. Gerdo N.V. Individualizacija obuchenija uchashhihsja starshih klassov v sovremennoj obshheobrazovatel'noj shkole. Avtoref. dis. kand. ped. nauk [Individualization of teaching high school students in a modern comprehensive school. Ph. D. (Pedagogics) thesis]. Cheboksary, 2012. 23 p.
2. Drevnickaja N.L. Individualizacija obuchenija uchashhihsja profil'nyh klassov obshheobrazovatel'nogo liceja. Avtoref. dis. kand. ped. nauk [Individualization of teaching students of specialized classes of a comprehensive lyceum. Ph. D. (Pedagogics) thesis]. Magnitogorsk, 2003. 26 p.
3. Drobysheva I.V. Motivacija: differencirovannyj podhod [Motivation: differentiated approach]. *Matematika v shkole [Mathematics at school]*, 2001, no. 4, pp. 46–47.
4. Zil'berberg N.I. Urok matematiki: podgotovka i provedenie: kn. dlja uchitelja [Math lesson: preparation and conducting]. Moscow, 1995. 178 p.
5. Kirsanov A.A. Individualizacija uchebnoj dejatel'nosti kak pedagogicheskaja problema [Individualization of educational activity as a pedagogical problem]. Kazan', 1982. 224 p.
6. Borisova E.V., et al. Kognitivnye obrazovatel'nye tehnologii: ucheb.-metod. vosobie [Cognitive educational technologies]. Astrahan', 2017. 128 p.
7. Konarzhvskij Ju.A. Analiz uroka [Lesson Analysis]. Moscow, 2000. 336 p.
8. Konceptcija razvitiija obrazovanija RF do 2020 g. [The concept of the development of education in the Russian Federation until 2020]. URL: <http://edu.mari.ru> (Accessed 23.03.2023).
9. Lebedincev V.B. Individualizacija obuchenija v obshheobrazovatel'noj shkole [Individualization of education in secondary schools]. URL: https://superinf.ru/view_helpstud.php?id=4088 (Accessed 02.04.2022).
10. Orlova Ju.V. Individual'no-differencirovannyj podhod k uchashhihsja pri formirovanii leksicheskikh ponjatij. Avtoref. dis. kand. ped. nauk [Individually differentiated approach to students in the formation of lexical concepts. Ph. D. (Pedagogics) thesis]. Kazan', 2001. 23 p.
11. Petrova Ju.A. Differencirovannyj podhod pri obuchenii ob#ektno-orientirovannomu programmirovaniju v starshej shkole. Avtoref. dis. kand. ped. nauk [Differentiated approach in teaching object-oriented programming in high school. Ph. D. (Pedagogics) thesis]. Sankt-Peterburg, 2002. 18 p.
12. Pidkastyj P.I., Portnov M.L. Iskusstvo prepodavaniija. Pervaja kniga uchitelja [The Art of Teaching. The first book of the teacher]. Moscow, 1999. 212 p.
13. Rabunskij E.S. Individual'nyj podhod v processe obuchenija [Individual approach in the learning process]. Moscow, 1990. 248 p.
14. Rybnikova E.V. Differenciacija i individualizacija obuchenija predmetam estestvenno-nauchnogo cikla s uchetom kognitivno-stilevyh osobennostej obuchajushhihsja. Avtoref. dis. kand. ped. nauk [Differentiation and individualization of teaching subjects of the natural science cycle, taking into account the cognitive and stylistic characteristics of students. Ph. D. (Pedagogics) thesis]. Jaroslavl', 2008. 23 p.
15. Sokolov P.V. Psihologicheskie osnovy differenciacii i individualizacii obuchenija [Psychological foundations of differentiation and individualization of learning]. URL: <https://refdb.ru/look/2417185.html> (Accessed 23.03.2023).
16. Unt I.Je. Individualizacija i differenciacija obuchenija [Individualization and differentiation of learning]. Moscow, 1990. 192.
17. Junina E.A. Novye pedagogicheskie tehnologii: ucheb.-metod. posobie [New pedagogical technologies]. Perm', 2008. 148 p.
18. Jakimanskaja I.S. Tehnologija lichnostno–orientirovannogo obrazovanija [Technology of personality–oriented education]. Moscow, 2000. 175 p.
19. Jarulov A.A. Tehnologija postroenija individual'no-orientirovannoj sistemy obuchenija (IOSO) v sovremennoj shkole [Technology of building an individually-oriented learning system in a modern school]. *Upravlenie obrazovaniem [Education Management]*, 2010, no. 2, pp. 59–96.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Т.И. Бова, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Высшая математика», ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет», Омск, Россия, e-mail: tatjana-bova@rambler.ru.

Е.Н. Дроздович, кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Высшая математика», ФГАОУ ВО «Омский государственный технический университет», Омск, Россия, e-mail: jeka_kach@mail.ru.

О.И. Кузьменко, кандидат педагогических наук, e-mail: fedotova109@rambler.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:

T.I. Bova, Ph.D. in Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Higher Mathematics, Omsk State Technical University, Omsk, Russia, e-mail: tatjana-bova@rambler.ru.

**ВЕСТНИК ШАДРИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ПЕДАГОГИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА. – 2023. – №2(58). – С. 25-35**

E.N. Drozdovich, Ph.D. in Pedagogical Sciences, Associate Professor Department of Higher Mathematics, Omsk State Technical University, Omsk, Russia, e-mail: jeka_kach@mail.ru.

O.I. Kuzmenko, Ph.D. in Pedagogical Sciences, место работы, город-страна, e-mail: fedotova109@rambler.ru.