

## **Коллективный способ обучения**

*Параграф из учебного пособия: Образовательные технологии в школьном обучении математике : учебное пособие / М. А. Гончарова, Н. В. Решетникова. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. – 254 с.*

Многочисленные исследования психологов, дидактов и методистов (А.В. Захарова, М.А. Матис, Х.Й. Лийметс, Г.А. Цукерман и др.) показали огромную роль учебного сотрудничества со сверстниками для развития и воспитания каждого ребенка. Вот что происходит, когда дети объединяют свои усилия:

- возрастает объем усваиваемого материала и глубина его понимания;
- возрастает познавательная активность и творческая самостоятельность учащихся;
- ученики получают большее удовольствие от учения, комфортнее чувствуют себя в школе, снижается школьная тревожность;
- уменьшаются некоторые дисциплинарные трудности (сокращается число учеников, не работающих на уроке, не выполняющих домашние задания);
- повышается эффективность формирования у учащихся потребности в самоконтроле, а также происходит овладение разными формами самоконтроля (процессуальный, итоговый);
- создаются условия для развития у учащихся потребности и способности оценивать себя в сопоставительном плане; формируется самооценка, в частности, повышается ее критичность, рефлексивность и обоснованность;
- меняется характер взаимоотношений между детьми, дети начинают лучше понимать друг друга и самих себя.

Взаимодействие ребят друг с другом позволяет учителю реально осуществлять дифференцированный, а на основе его и индивидуальный подход к учащимся.

Учебное сотрудничество, работа в парах составляет основу коллективной формы организации урока.

Раскроем сущность организации учебных занятий, посредством которых осуществляется *коллективный способ обучения* (КСО).

Основатель КСО – А.Г. Ривин (начало 20-х годов XX века). Его идеи продолжили В.К. Дьяченко, А.С. Соколов, М.А. Мкртчян и др.

В КСО учение осуществляется путем общения учащихся в динамических парах (парах сменного состава), когда каждый учит каждого.

КСО – это включение в учебный процесс естественной структуры общения между людьми – диалогических пар.

Особенности КСО отражаются в принципах. Основными **принципами КСО** являются:

- завершенность или ориентация на высшие конечные результаты;
- непрерывная и безотлагательная передача полученных знаний друг другу;
- сотрудничество и взаимопомощь между учащимися;
- разнообразие тем и заданий;
- обучение по способностям индивида;
- педагогизация деятельности каждого участника.

В теории и практике обучения часто КСО путают с групповым способом обучения (ГСО). Разница между этими формами организации учебной деятельности учащихся принципиальная. В.К. Дьяченко выделил особенности КСО в сравнении с ГСО, которые представлены в таблице 1.

Перечислим основные **преимущества КСО**:

- обсуждение одной информации с несколькими сменными партнерами обеспечивает более прочное усвоение учебного материала;
- в результате регулярно повторяющихся упражнений совершенствуются навыки логического мышления и понимания;
- участвуют все виды памяти: слуховая, зрительная, моторная, вербальная;
- в процессе речи развиваются навыки мыследеятельности, включается работа памяти, идет мобилизация и актуализация предшествующего опыта и знаний;
- развивается самостоятельность учащихся;
- формируются коммуникативные умения у учащихся;
- каждый чувствует себя раскованно, работает в индивидуальном темпе;
- формируется адекватная самооценка личностью своих способностей, достоинств и ограничений.

Таблица 1

### Особенности КСО в сравнении с ГСО

ГСО	КСО
<p style="text-align: center;"><i>организационные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– четкость, упорядоченность;</li> <li>– говорит один;</li> <li>– общение обучаемых только внутри группы;</li> <li>– постоянное рабочее место</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><i>организационные:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– говорят все;</li> <li>– все общаются;</li> <li>– смена рабочего места</li> </ul>

<i>дидактические:</i>	<i>дидактические:</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучает учитель;</li> <li>– весь материал сразу и для всех;</li> <li>– мало самостоятельности;</li> <li>– усвоение и применение происходят отдельно</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обучают ученики;</li> <li>– разные темпы и материал;</li> <li>– полная самостоятельность;</li> <li>– усвоение и применение максимально приближены друг к другу</li> </ul>
<i>развивающие:</i>	<i>развивающие:</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– не все учатся выступать;</li> <li>– не все учатся объяснять</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– учатся выступать, рассуждать, доказывать;</li> <li>– развитие педагогических способностей</li> </ul>

Проектирование обучающей системы включает разработку и реализацию основных взаимозависимых деталей, обеспечивающих деятельность учителя и учащихся. Проектирование обучающей системы на основе КСО содержит три этапа.

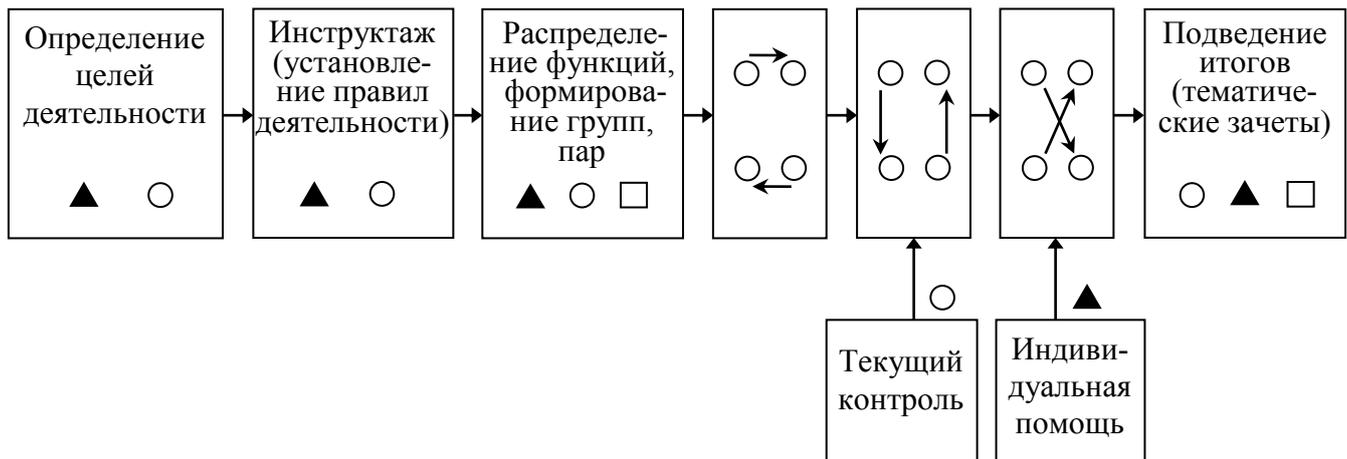
*I этап посвящен подготовке учебного материала.* Он состоит в отборе учителем учебных текстов, дополнительной и справочной литературы по теме урока (или цикла уроков), расчленении учебного содержания на единицы усвоения (смысловые абзацы), разработке целевых заданий к уроку, в том числе и домашних.

*II этап направлен на подготовку учащихся к работе в условиях КСО.* Во-первых, у учащихся необходимо заблаговременно начать формировать умения: ориентироваться в пространстве, работать в паре, слушать и слышать партнера, работать в шумовой среде, работать с информацией. Во-вторых, сообщенные учителем целевые установки урока, порядок работы, виды контроля должны быть приняты и освоены детьми. Школьники должны четко знать, в какой последовательности и как они будут работать.

*III этап состоит в проведении уроков с использованием КСО.* Урок, в зависимости от возраста учеников, содержания учебного материала, объема отведенного учебного времени, избранного варианта методики может протекать по-разному. Выделим наиболее характерные стадии, присущие любому уроку в условиях КСО:

- 1) самостоятельная работа каждого ученика над своей карточкой;
- 2) обмен знаниями с партнером, который протекает по правилам ролевой игры «учитель-ученик». Смена ролей в паре обязательна. Эта стадия заканчивается обменом карточек;
- 3) проработка только что воспринятой информации и поиск нового партнера для взаимообучения. Учет выполненных заданий ведется либо в тетради каждого ученика, либо в индивидуальной карточке, либо в групповой ведомости, где указаны все учебные элементы и фамилии участников оргдиалога.

Любая технология описывается через определенный порядок действий учителя и учащихся, обеспечивающий достижение запланированных результатов обучения. Технологическая процедура использования КСО на уроке представлена на схеме (рис. 1).



Участники: ○ – ученик; ▲ – учитель; □ – общественный актив.

Рис. 1. Технологическая процедура использования КСО на уроке

Особую роль в реализации КСО выполняют два вида контроля: текущий и выходной.

Учитель в ходе текущего контроля осуществляет первичный контроль (проверяет правильность выполнения задания), следит за соблюдением алгоритма работы учащимися, наблюдает за работой в паре, в случае необходимости организовывает контроль выполненного задания учащимися, проверяет качество передаваемых знаний.

К текущему контролю могут привлекаться учащиеся, наиболее успешно осваивавшие учебный материал.

Выходной контроль выполняется учителем по окончании запланированной работы с целью выявления состояния формируемых знаний и умений учащихся; получения информации об ошибках, недочетах и пробелах в знаниях и умениях учеников и порождающих их причинах; формирования у школьников самоконтроля и самооценки. В зависимости от целей урока, содержания изучаемого материала, подготовленности школьников, их индивидуальных особенностей и возможностей учитель осуществляет любую из форм выходного контроля.

*Формы выходного контроля:*

- проведение фронтального опроса учащихся;
- выполнение учащимися математического диктанта;
- осуществление защиты заданий у доски;
- проведение самостоятельной работы;
- проведение зачёта по определенным выполненным заданиям или по всем заданиям;
- осуществление взаимозачета в параллельных классах; и др.

В практике школьного обучения математике наибольшее распространение получили такие **методики КСО**, как:

- методика взаимообмена заданиями (МВЗ);
- мурманская методика (ММ);
- методика, обратная методике А.Г. Ривина (МОМР);
- методика взаимопередачи тем (МВТ).

Сформулируем дидактические цели без указания частных задач, для достижения которых рекомендуется использовать ту или иную методику (см. таблицу 2).

Таблица 2

### Дидактические цели методик КСО

Методика КСО	Дидактические цели
Методика взаимообмена заданиями	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Формирование умений выполнять определенные математические действия;</li> <li>• формирование применять знания и умения в стандартных и нестандартных ситуациях.</li> </ul>
Мурманская методика	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Формирование нового понятия;</li> <li>• формирование нового математического действия;</li> <li>• определение уровня освоения знаний и умений их применения в типичных (нетипичных) ситуациях.</li> </ul>
Методика, обратная методике А.Г. Ривина	Самостоятельное усвоение знаний в их системе, формирование обобщенных понятий и способов действий.
Методика взаимопередачи тем	Формирование новых знаний и умений в рамках самостоятельного изучения учебного материала.

Применение перечисленных выше методик КСО не требует коренной перестройки сложившегося обучения. При выполнении определенных условий (см. этапы проектирования обучающей системы) реализация той или иной методики зависит от дидактических целей, достижение которых может быть выражено в действиях ученика. В таблице 3 показана связь дидактической цели, рекомендуемой методики КСО и результата обучения, представленного через действия ученика.

## Связь дидактических целей, методик КСО и результата

Дидактическая цель	Методики КСО	Результат
Формирование нового понятия и умения	ММ, МВТ	Ученик запоминает и воспроизводит конкретную учебную единицу (термин, понятие, правило), осуществляет математическое действие с опорой на ООД, демонстрирует применение изученного материала в типичных ситуациях.
Формирование умения или навыка	ММ, МВЗ	Ученик объясняет, излагает алгоритм выполнения действия, демонстрирует применение изученного материала в конкретных условиях и новых ситуациях.
Формирование системы понятий (обобщение и систематизация знаний и умений)	МВЗ, МОМР	Ученик проявляет умения применять систему знаний для объяснения новых фактов и выполнения практических заданий.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Определение уровня усвоения знаний, сформированности умений их применения</li> <li>• Коррекция знаний и умений</li> </ul>	ММ, МВЗ	Ученик демонстрирует наличие знаний и умений по основным учебным единицам определенной темы, ликвидирует пробелы в знаниях и умениях, оценивает значение изученного материала для достижения поставленной цели.

Раскроем особенности использования методик КСО в обучении математике на примерах.

**Пример 1. Методика взаимообмена заданиями.**

Продemonстрируем применение этой методики на уроке алгебры в 9 классе по теме «Уравнения с одной переменной» ([2], §5 п. 10-11).

Порядковый номер урока в теме – второй.

**Цель урока:** создать условия для формирования умения решать уравнения с одной переменной различными способами (выполнением тождественных преобразований, разложением на множители, введением новой переменной, графическим).

Для достижения поставленной цели применяется методика М.А. Мкртчяна. Содержание учебного материала учителем отбирается в двух вариантах, если он работает по технологии уровневой дифференциации.

### Вариант 1 (В-1)

(базовый уровень усвоения)

1. Решите уравнения:

а)  $x^3 + 4x = 5x^2$  (№ 214 в)

б)  $x^3 - 0,1x = 0,3x^2$  (№ 213 г)

*Цель:* формировать умения решать уравнения разложением на множители путем вынесения общего множителя за скобки.

2. Решите уравнения:

а)  $3x^3 - x^2 + 18x - 6 = 0$  (№ 214г)

б)  $y^4 - y^3 - 16y^2 + 16y = 0$  (№ 213е)

*Цель:* формировать умения решать уравнения разложением на множители, применяя способ группировки.

3. Решите уравнения:

а)  $x^4 - 5x^2 - 36 = 0$  (№ 222 а)

б)  $16y^4 - 8y^2 + 1 = 0$  (№ 222 е)

*Цель:* формировать умения решать уравнения введением новой переменной.

4. Решите уравнения:

а)  $\frac{1-3y}{11} - \frac{3-y}{5} = 0$

б)  $\frac{y+1}{12} - \frac{1-y}{24} = 4$  (№ 205 г)

*Цель:* формировать и развивать умения решать уравнения путем тождественных преобразований.

*Замечание к содержанию.* При рассмотрении графического способа решения уравнений учителю рекомендуется подчеркнуть, что этот способ имеет ряд недостатков. Укажем некоторые из них: значение корня не всегда точно; иногда полученная геометрическая иллюстрация дает неполное представление о количестве корней некоторых уравнений (например, уравнений вида  $f(x)=g(x)$ , когда функции  $f(x)$ ,  $g(x)$  возрастают).

*Замечание к целям заданий.* Цели, сформулированные к каждому заданию отвечают цели урока. Причем, в ходе защиты заданий группа базового уровня усвоения прослушает графический способ решения уравнений, а группа повышенного уровня повторит решение уравнений с помощью тождественных преобразований.

### Вариант 2 (В-2)

(повышенный уровень усвоения)

1. Решите уравнения:

а)  $2x^4 - 18x^2 = 5x^3 - 45x$  (№ 214 д)

б)  $x^4 - x^2 = 3x^3 - 3x$  (№ 213 з)

2. Решите уравнения:

а)  $x^4 + 3x = 3x^3 + x^2$

б)  $3y^2 - 2y = 2y^3 - 3$  (№ 214 е)

3. Решите уравнения:

а)  $27x^6 - 215x^3 - 8 = 0$

б)  $(x^2 + x - 1)(x^2 + x + 2) = 40$

4. Решите уравнения графически:

а)  $x^3 + 2x - 3 = 0$  (№ 215)

б)  $x^3 - 4x + 1 = 0$  (№ 294)

*Цель:* учить решать уравнения графическим способом.

## Организация работы

Класс разбивается на две группы по 12 человек (1 группа – базовый уровень усвоения; 2 группа – повышенный уровень усвоения). Каждой группе дается 3 комплекта карточек одного варианта (В-1 или В-2 в зависимости от целевой установки группы) с разными цветовыми сигналами: *красный, синий, желтый, зеленый*.

Например: карточка с красным цветовым сигналом содержит задания 1 а), б), В-1 (В-2); карточка с синим цветовым сигналом – 2 а), б) В-1 (В-2); карточка с желтым цветовым сигналом – 3 а), б) В-1 (В-2); карточка с зеленым цветовым сигналом – 4 а), б) В-1 (В-2).

### Порядок работы учащихся

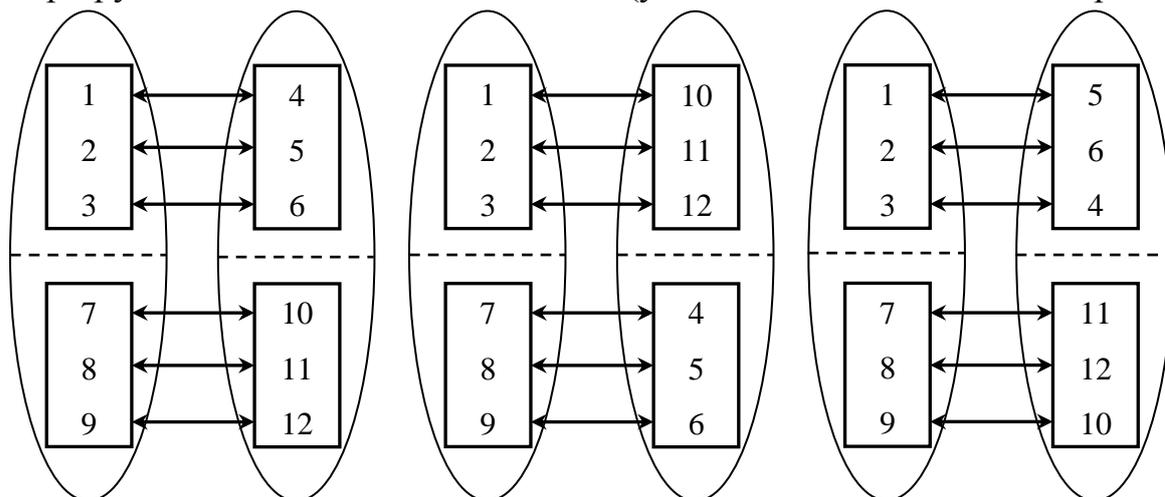
1. Получив карточку, запишите в тетради её цветовой сигнал и приступайте к выполнению задания а).
2. Если возникнет вопрос, то подойдите к учителю или консультанту.
3. Выполнив задание а), дайте на проверку свою работу учителю или консультанту (первичный контроль).
4. Приступайте к заданию б).
5. По окончании работы над карточкой отчитайтесь перед учителем или консультантом. Проверяющий делает соответствующие пометки (указывает свою фамилию, ставит альтернативную оценку) в тетради отвечающего.
6. По маршруту (см. ниже) ищите партнера для дальнейшей работы.
7. Обменявшись карточками, приступайте к выполнению задания согласно п.2 порядка работы. Обратите внимание: тот ученик, у которого берется карточка, является консультантом и проверяющим.
8. Работа продолжается до тех пор, пока каждый ученик не выполнит все 4 карточки с разными цветовыми сигналами.
9. Выходной контроль.

*Замечание к порядку работы.* Если перед обменом карточками партнер еще не готов, то учитель может предложить освободившемуся ученику требуемую карточку с тем же содержанием из запасного комплекта.

Для осуществления маршрута движения за каждым учеником закреплен свой номер (к примеру, по списку учащихся в журнале). Например:

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1. Брехунова Е.  | 7. Канаев В.     |
| 2. Брыляков В.   | 8. Кальницкая В. |
| 3. Варкентин С.  | 9. Меркулова А.  |
| 4. Гвоздей В.    | 10. Махаева Е.   |
| 5. Государкин Д. | 11. Мякуткин А.  |
| 6. Драгунов А.   | 12. Недосеков В. |

Маршрут движения может быть таким (учащиеся знакомятся с ним заранее):



Покажем использование маршрута движения учащимися на уроке. Например: ученик Драгунов (в списке под номером 6) получает зеленую карточку (см. 1-й столбец 3-ю строчку маршрута) и работает над этой карточкой. После отчета перед учителем или консультантом он встречается с Варкентиным, номер которого 3, и получает от него карточку красного цвета, а Варкентин – карточку зеленого цвета. Далее после соответствующей работы Драгунов меняется карточкой с Меркуловой (номер 9), у которой в это время находится карточка синего цвета (см. 2-ой столбец, 6-ая строка маршрута). Она получает карточку красного цвета. Затем, выполнив задание, Драгунов идет на обмен с карточками к Брылякову (номер 2), который к этому моменту закончил (заканчивает) работу по карточке с желтым цветовым сигналом (см. 3-й столбец, 2-я строка маршрута). Таким образом, Драгунов проработал карточки со всеми цветовыми сигналами и рассмотрел соответственно все предлагаемые в заданиях способы решения уравнений.

Маршрут движения остальных учащихся можно проследить аналогично.

*Замечания.* 1) В роли консультантов могут выступать старшеклассники либо хорошо успевающие учащиеся класса при условии того, что учитель заранее проверил у них решение карточек.

2) Для отметки о выполнении заданий используются альтернативные оценки:

«+» – сделано верно, без замечаний;

«±» – решено верно с некоторыми замечаниями;

«-» – решено неверно.

3) Обращение за консультацией не влияет отрицательно на оценку.

*Формы выходного контроля* (учитель выбирает одну или несколько):

- проверка ученических тетрадей;
- защита карточек у доски (в защите принимает участие каждый член группы или выступающий выбирается по желанию учителя);

- письменная работа с аналогичными заданиями; и др.

### **Пример 2. Мурманская методика.**

Проиллюстрируем использование этой методики на уроке геометрии в 8 классе по теме «Понятие вектора» ([16], пп.76-78).

**Цель урока:** создать условия для формирования у учащихся понятий: вектор, нулевой вектор, длина (модуль) вектора, коллинеарные векторы; сонаправленные, противоположно направленные векторы; равные, противоположные векторы и для формирования действия откладывания вектора от данной точки.

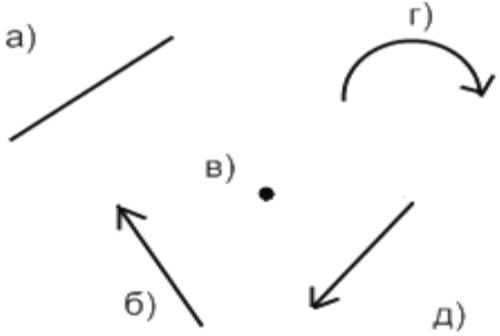
*Замечание к цели.* С перечисленными выше понятиями, их определениями, а также действием откладывания вектора от точки ученики познакомились на предыдущем уроке.

Для эффективного достижения цели урока применяется мурманская методика.

В соответствии с поставленными целями содержание урока учитель выбирает из темы «Понятие вектора» ([16], пп.76-78). Для каждого понятия, учитель подбирает задания, выполнение которых подтверждает понимание учеником сформулированного соответствующего определения.

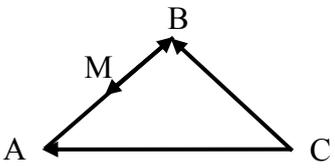
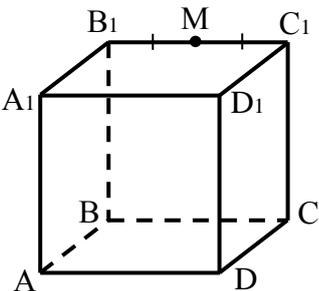
Содержание урока просматривается через содержание дидактических карточек с разными цветовыми сигналами. В первой части карточки записывается вопрос, требующий формулирования определения конкретного понятия. Во второй части предложены задания на подтверждение понимания вопроса из первой части.

#### **Карточка № 1 (с красным цветовым сигналом)**

1 часть	2 часть
1. Что называется вектором?	1. На предложенных рисунках укажите векторы: 

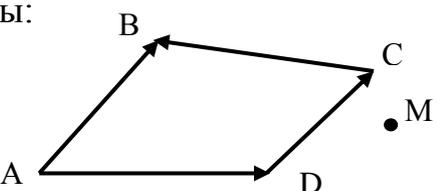
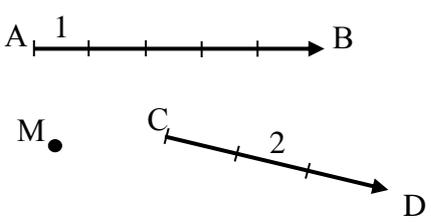
Предлагая практическое задание – задание 1 части 2, – учитель ставит *цель*: создать условия для осуществления учащимися действия – подведение объекта под понятие. Отнесение объекта к тому или иному понятию предполагает установление наличия у этого объекта определяющих признаков данного понятия.

Для выполнения предложенного задания необходимо выполнить распознавание вектора.

1 часть	2 часть
<p>2. Как обозначается и изображается вектор?</p>	<p>2. а) Запишите изображенные векторы:</p>  <p>б) Постройте векторы: <math>\overline{AA_1}</math>, <math>\overline{BA_1}</math>, <math>\overline{B_1D}</math>, <math>\overline{MC}</math>, <math>\overline{AM}</math>, <math>\overline{B_1A_1}</math>, <math>\overline{A_1B_1}</math>, <math>\overline{DD_1}</math>, используя рисунок.</p> 

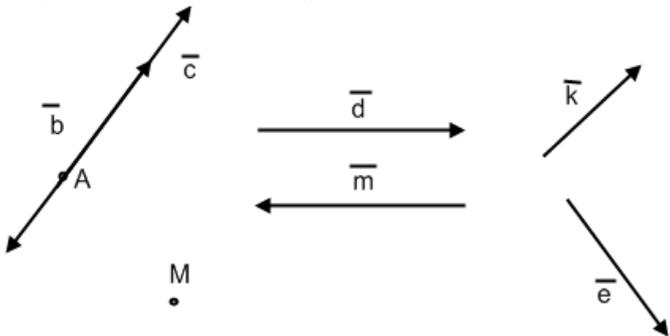
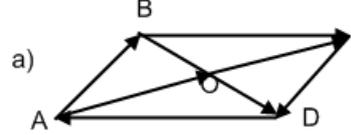
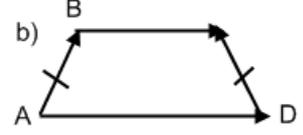
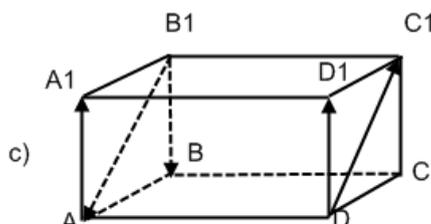
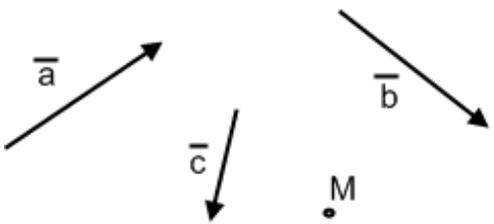
Предлагая практическое задание, учитель преследует *цель*: учить изображать и обозначать векторы, используя фигуры как на плоскости, так и в пространстве.

### Карточка № 2 (с синим цветовым сигналом)

1 часть	2 часть
<p>1. Какой вектор называется нулевым?</p>	<p>1. Перечислите и запишите нулевые векторы:</p> 
<p>2. Дайте определение длины (модуля) вектора.</p>	<p>2. а) Найдите и запишите длины изображенных векторов:</p>  <p>б) Нарисуйте вектор, длина которого равна 3 см.  в) Нарисуйте вектор, длина которого равна 0.  г) Дано <math> \vec{a}  = k</math>. Какие значения может принимать <math>k</math>?</p>

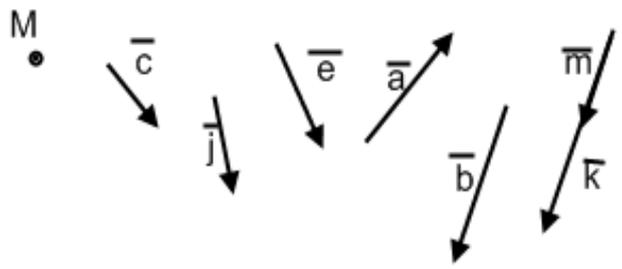
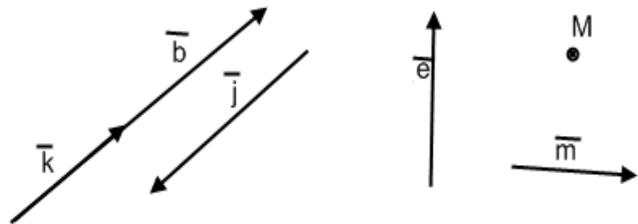
Предлагая практические задания, учитель формулирует следующие цели: 1) учить находить и записывать длину вектора по рисунку, если указана единица измерения отрезков (2 а); 2) учить изображать вектор по заданной длине (2 б, 2 в); 3) обобщить, какие значения может принимать длина вектора (2 г).

**Карточка № 3 (с зеленым цветовым сигналом)**

1 часть	2 часть
<p>1. Сформулируйте определение противоположно направленных векторов.</p>	<p>1. Укажите на рисунке противоположно направленные векторы и запишите их:</p> 
<p>2. Какие векторы называются равными?</p>	<p>2. Выпишите равные векторы, сделав соответствующие записи:</p> <p>a) </p> <p>b) </p> <p>c) </p> <p>3. От точки <math>M</math> отложите векторы, равные данным:</p> 

Цели 1 и 2 практических заданий – создание условий для распознавания учащимися противоположно направленных, равных векторов; обозначения противоположно направленных, равных векторов; цель 3 задания – формирование умения выполнять откладывание вектора от заданной точки.

### Карточка № 4 (с желтым цветовым сигналом)

1 часть	2 часть
<p>1. Сформулируйте определение коллинеарных векторов.</p>	<p>1. а) Укажите на рисунке коллинеарные векторы:</p>  <p>б) Начертите два вектора, которые являются коллинеарными и два вектора, которые не являются коллинеарными.</p>
<p>2. Какие векторы называются сонаправленными?</p>	<p>2. Выпишите сонаправленные векторы, сделав соответствующие записи:</p> 

Предлагая практические задания, учитель преследует *цели*: создать условия для распознавания учащимися коллинеарных векторов, сонаправленных векторов; обозначения сонаправленных векторов; построения коллинеарных и неколлинеарных векторов.

#### Организация работы

Класс разбивается на группы по 4 человека. В состав каждой группы входят учащиеся приблизительно одного уровня подготовленности с целью обеспечения одинакового темпа работы в группе. Группа обеспечивается четырьмя карточками с различными цветовыми сигналами (их содержание описано выше).

#### Порядок работы учащихся

1. Выполните самостоятельно задания обеих частей карточки (сформулируйте определение, решение практического задания запишите в тетрадь).
2. Закончив работу над карточкой, отчитайтесь перед учителем или консультантом (первичный контроль).
3. Отыщите партнера по цветовому сигналу карточки, указанному в маршруте (см. ниже).
4. Сразу поменяйтесь карточками.

5. Проверьте друг у друга определения, указанные в первой части новой карточки.

6. Выполните в тетради задания второй части полученной карточки и организуйте взаимоконтроль.

7. Оцените ответы друг друга. Сделайте соответствующие записи в тетради.

8. Поблагодарите друг друга и ищите нового партнера по цвету карточки.

9. Работа повторяется с п. 4 согласно порядку работы. Работа закончена, если выполнены задания карточек всех цветов.

10. Выходной контроль.

Маршрут движения может выглядеть так:

1	2	3	4
красный	желтый	зеленый	синий
желтый	красный	синий	зеленый
синий	зеленый	желтый	красный

Проследим движение ученика 1. Получив красную карточку (см. 1-ый столбец 1-ая строка), проработав ее согласно пп. 1 - 2 он ищет партнера с другим цветовым сигналом; таким партнером является ученик 2, у которого карточка с желтым цветовым сигналом (см. движение по стрелке 1-ая строка от 1-го ко 2-ому столбцу). Ученик 1 работает (см. пп. 4 - 8) над карточкой с желтым цветовым сигналом (см. 2-ую строку 1-ый столбец). Далее он получает карточку синего цвета от ученика 3 (см. движение по стрелке 2-ая строка от 1-го к 3-му столбцу). Таким образом, у ученика 1 в данный момент находится карточка с синим цветовым сигналом (см. 3-я строка 1-ый столбец). Поработав с ней аналогично, он обменивается с учеником 2 (см. движение по стрелке 3-я строка от 1-го ко 2-му столбцу). Ученик 1 после последнего обмена будет работать над карточкой с зеленым цветовым сигналом. В результате, ученик 1 проработает все четыре карточки.

*Выходной контроль* (выбирается любая форма контроля в зависимости от уровня подготовленности класса):

- фронтальный контроль в группе, осуществляемый учителем или консультантом (по двум или четырем карточкам);

- контроль по карточке любого цвета внутри малой группы, внутри класса;
- защита выполненных заданий в малых группах (в защите принимает участие каждый член группы или выступающий выбирается по желанию учителя);
- математический диктант по определениям; и др.

**Пример 3. Методика, обратная методике А.Г. Ривина.**

Проиллюстрируем применение этой методики при изучении темы «*Основные свойства функции*» на уроках алгебры и начала анализа в 10-м классе [5].

Продолжительность учебного занятия – 2 урока.

**Цель:** создание условий для формирования новых понятий (период функции, периодические функции, экстремумы функции; асимптоты графика функции), а также для обобщения, углубления и систематизации понятий (числовая функция, область определения функции; область значений; способы задания, график, нули, промежутки знакопостоянства, четные и нечетные функции, возрастание и убывание, преобразование графиков).

Для достижения поставленной цели применяется методика, обратная методике А.Г. Ривина.

**Подготовка учебного материала**

Для работы в классе учитель готовит карточки с разными цветовыми сигналами. На каждой карточке указана общая учебная тема и тема карточки, а также план изучения темы карточки и список необходимой литературы с указанием страниц.

**Карточка № 1 (с красным световым сигналом)**

Учебная тема: «Основные свойства функции».

Тема карточки: «Область определения, область значений, способы задания функции».

План изучения темы	Литература
1. Область определения функции: а) определение числовой функции; б) область определения функции. Примеры.	[5, с. 21] [5, с. 21] № 43 (а, б), № 46 (а, б) [5]
2. Область значения функции: а) область значений функции. Примеры; б) некоторые способы нахождения области значений.	[5, с. 21] № 45 (а), № 46 (б, г), № 54 (б, в) [5]
3. Способы задания функции: а) график функции; б) способы задания функции. Примеры.	[5, с. 22], [4] [5, с. 21-22], [4, с. 86]

## Карточка № 2 (с зеленым цветовым сигналом)

Учебная тема: «Основные свойства функции».

Тема карточки: «Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Периодичность функции».

План изучения темы	Литература
1. Нули функции.	[5, с. 50]
2. Промежутки знакопостоянства.	[5, с. 50]
3. Периодичность функций: а) определение периодической функции; б) доказать, что если $T$ – период функции $f(x)$ , то $n \cdot T$ ( $n \in \mathbb{Z}, n \neq 0$ ) также является периодом функции $f(x)$ ; в) периодичность тригонометрических функций; г) использование периодичности функций для построения графиков; д) что можно сказать о периодах функции $Af(kx+b)$ , если $T$ – период функции $f(x)$ и $A, k, b$ – постоянные, $k \neq 0$ .	[5, с. 34] [5, с. 34] [5, с. 34-35] [5, с. 35] [5, с. 36]

*Замечание.* Этот вопрос изучается впервые в 10-м классе, поэтому предлагается подробный план его изучения.

## Карточка № 3 (с желтым цветовым сигналом)

Учебная тема: «Основные свойства функции».

Тема карточки: «Монотонность функции. Экстремумы функции».

План изучения темы	Литература
1. Возрастающие, убывающие функции: а) определение возрастающей (убывающей) функции на некотором множестве; б) аналитический способ доказательства монотонности функции.	[5, с. 40] [5, с. 41-42], № 81 (а)
2. Некоторые свойства монотонных функций.	[4, с. 117]
3. Экстремумы функции: а) определение точки максимума. Примеры. б) определение точки минимума. Примеры. в) максимум, минимум функции.	[5, с. 44-45] № 77 (б) [5] [5, с. 44-45] № 77 (б) [5] [5, с. 46], № 77 (в) [5]

### Карточка № 4 (с коричневым цветовым сигналом)

Учебная тема: «Основные свойства функции».

Тема карточки: «Четность, нечетность функции. Асимптоты графика функции».

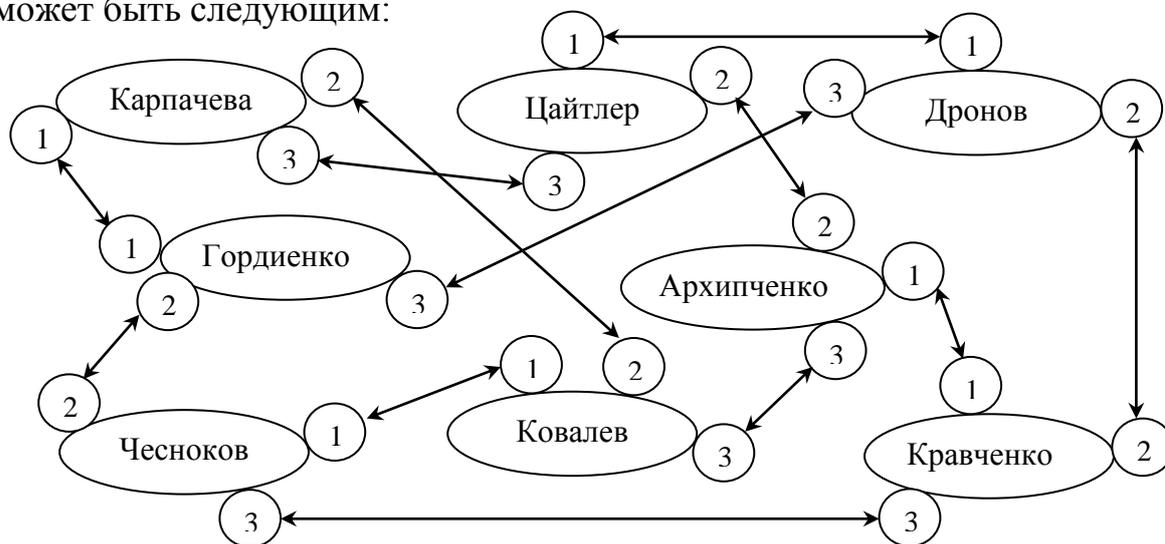
План изучения темы	Литература
1. Четные и нечетные функции: а) определение четной функции. Примеры. б) определение нечетной функции. Примеры. в) графики четных, нечетных функций. Примеры.	[5, с. 31-33] [5, с. 31-33] [5, с. 32-33]
2. Некоторые свойства четных и нечетных функций.	[5, с. 113-114]
3. Асимптоты графика функции. Примеры.	[5, с. 52]

#### Порядок работы учащихся

1. Получите карточку.
2. По маршруту найдите первого партнера и запишите его фамилию у соответствующего пункта плана.
3. Выберите с партнером необходимую литературу.
4. Проработайте все указанные литературные источники по первому пункту плана, обсудите их содержание, выработайте общий текст.
5. Запишите в тетради составленный вами текст.
6. Работайте над первым пунктом плана партнера (см. пп. 3 - 5).
7. Поблагодарите друг друга за проделанную работу.
8. По маршруту найдите второго партнера.
9. Назовите ему тему своей карточки, кратко перескажите содержание первого пункта плана и начинайте работать с партнером по второму пункту вашего плана (см. пп. 3 - 7).
10. Аналогично работа проводится по третьему пункту плана.

*Замечание.* В тетради отводится определенное место для конспектирования каждой учебной темы карточки.

Маршрут движения, исходя из того, что класс разбит на группы по 8 человек, может быть следующим:



Приведем пример движения по маршруту ученицы Карпачевой.

Первоначально она получает карточку с красным цветовым сигналом. По первому пункту плана работает с Гордиенко (карточка с зеленым цветовым сигналом). После этого встречается с Ковалевым и прорабатывает с ним второй пункт плана; третий пункт плана она изучает с Цайтлер.

После того, как каждый учащийся в группе выполнил карточки с двумя цветовыми сигналами (например, красную и зеленую), группе предлагается комплект карточек с двумя другими цветовыми сигналами (например, желтые и коричневые).

*Выходной контроль* (учителем выбирается одна или несколько форм):

- защита карточек в малых группах, в классе;
- проверка тетрадей с конспектами;
- математический диктант с целью проверки знания и понимания определений, свойств, утверждений, встречающихся в указанных источниках по соответствующим пунктам плана; и др.

Наиболее эффективной формой выходного контроля на уроке изучения нового материала, а также обобщения и систематизации знаний, умений учащихся является защита карточек в классе. В этом случае учитель имеет возможность обратить внимание всех учащихся на важные моменты в учебном материале, пояснить содержание материала, которое вызвало затруднения. Кроме того, защита содержания карточек в классе поможет каждому ученику создать целостное, обобщенное представление об изучаемом вопросе.

Пример использования методики взаимопередачи тем см. в пособии «Предметные педагогические технологии» М. А. Гончаровой, В. В. Ковалевой.



## Резюме

- ✓ КСО принципиально отличается от группового способа обучения.
- ✓ В КСО обучение осуществляется путем общения учащихся в динамических парах (парах сменного состава), когда каждый учит каждого.
- ✓ Основные принципы КСО:
  - завершенности или ориентации на высшие конечные результаты;
  - непрерывной и безотлагательной передачи полученных знаний друг другу;
  - сотрудничества и взаимопомощи между учащимися;
  - разнообразия тем и заданий;
  - обучения по способностям индивида;
  - педагогизации деятельности каждого участника.

✓ Проектирование обучающей системы на основе КСО содержит три этапа: подготовка учебного материала, подготовка учащихся к работе, проведение уроков.

✓ Урок в условиях КСО характеризуется стадиями:

- самостоятельная работа каждого ученика над своей карточкой;
- обмен знаниями с партнером, который проходит по правилам ролевой игры «учитель – ученик»;
- проработка воспринятой информации и поиск нового партнера для взаимообучения.

✓ В реализации КСО особую роль играют два вида контроля: текущий и выходной.

✓ В практике школьного обучения математике наибольшее распространение получили такие методики КСО:

- методика взаимообмена заданиями;
- мурманская методика;
- методика, обратная методике А.Г. Ривина;
- методика взаимопередачи тем.



### Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите преимущества учебного сотрудничества.
2. Назовите принципиальные отличия КСО от ГСО.
3. В чем состоят главные достоинства КСО?
4. Сформулируйте основные принципы КСО. Раскройте некоторые из них.
5. Перечислите этапы проектирования обучающей системы в рамках КСО. Расшифруйте их.
6. Какие технологические процедуры необходимы для реализации КСО на уроке?
7. Раскройте роль текущего и выходного контроля в КСО.
8. Назовите методики КСО, которые получили наибольшее распространение в практике обучения математике. Сформулируйте дидактические цели каждой из них.

### Используемая литература

2. Алгебра : учеб. для 9 кл. общеобразоват. учреждений / Ю.Н. Макарычев, Н.Г. Миндюк, К.И. Нешков, С.Б. Суворова; под ред. С.А. Теляковского. – М. : Просвещение, 2000. – 271 с.

4. Алгебра и математический анализ для 10 класса : учебное пособие для учащихся с углубленным изучением математики / Н.Я. Виленкин, О.С. Иванов, О.С. Мусатов, С.И. Шварцбурд. – М. : Просвещение, 1992. – с. 89.
5. Алгебра и начала анализа : учебник для 10-11 классов средней школы / А.Н. Колмогоров и др. – М. : Просвещение, 2002. – 384 с.
16. Геометрия : учебник для 7–9 классов общеобразовательных учреждений / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М. : Просвещение, 1995. – 335 с.