



Шилова Е. С., кандидат педагогических наук, доцент кафедры менеджмента и образовательных технологий факультета управления и профессионального развития педагогов Института повышения квалификации и переподготовки Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка

Технологии обучения в сотрудничестве «Пила» и «Пила-2» на уроках математики в IV классе

Данная статья продолжает тему обучения в сотрудничестве [5]. В ней представлены возможности использования вариантов технологии обучения в сотрудничестве, применимые при закреплении изученного материала с учащимися IV классов.

Вариант технологии обучения в сотрудничестве «Пила» [2; 3] был разработан профессором Эллиотом Аронсоном в 1978 г. и назван «Jigsaw», что в дословном переводе с английского обозначает «ажурная пила» или «машинная ножовка». Вариант «Пила-2» был разработан Р. Славиным в 1986 г. При реализации этих вариантов учащиеся (с высоким, средним и низким уровнями мотивации) должны уметь самостоятельно, без помощи учителя выполнять все предложенные задания. Поэтому учителю заранее следует продумать, какие задания целесообразно предложить ученикам с разными уровнями мотивации.

Рассмотрим **алгоритм реализации** данных вариантов технологии обучения в сотрудничестве.

1. Учащиеся делятся на команды по 6 человек.
2. Участникам каждой команды предлагают для выполнения задания по определённым вопросам одной темы.
3. Каждый участник команды работает над своим заданием.
4. Затем учащиеся, работающие над одним и тем же заданием по одному вопросу, но состоящие в разных командах, перемещаются, собираются в **новые группы** и обмениваются информацией по выполнению своего задания, повторяя при этом сначала теоретический материал, а затем и алгоритм выполнения практического задания. Эти учащиеся затем становятся **экспертами** по своему заданию. Данный этап можно назвать **встречей экспертов** [3, с. 241].

5. Обсудив все возможные трудности, выявив ошибки в выполнении заданий, причины их возникновения, исправив обнаруженные ошибки, повторяя при этом ещё раз теоретический материал, **эксперты** (все учащиеся) возвращаются в свои **первоначальные группы (команды)**.

При варианте «Пила»:

6. Каждый участник команды объясняет по очереди сначала необходимое правило, которое он использовал при выполнении задания, а затем алгоритм выполнения всех действий при выполнении своего задания.

7. Все остальные ученики в команде внимательно слушают объяснение выполненного задания, по ходу делают записи в тетрадах. Если что-то непонятно, задают выступающему вопросы.

8. Подведение итогов. При подведении итогов учитель может попросить нескольких учеников из разных команд выполнить любое из предложенных заданий.

При варианте «Пила-2»:

6-а. Вернувшись в свои первоначальные команды, **эксперты** предлагают остальным учащимся выполнить самостоятельно их задания, записав решение в тетрадь, т. е. каждому ученику необходимо самостоятельно выполнить ещё по 5 заданий. **Эксперты** контролируют правильность их выполнения.

7-а. Все остальные ученики в команде внимательно слушают объяснение выполненного задания своих партнёров. Если что-то непонятно, задают выступающему вопросы по ходу его объяснения. Все участники команды отчитываются не только за правильность выполнения своего задания, но и всех заданий, которые выполняли участники их команды.

8-а. Подведение итогов. При подведении итогов каждому ученику предлагается для самостоятельного выполнения одно из подобных заданий, которые они прорабатывали в команде. За правильное выполнение задания каждый ученик получает определённый балл. Учитель может сам установить количество баллов за правильное выполнение задания. Результаты всех учащихся команды суммируются. Команды, сумевшие достичь максимальной (наивысшей) суммы баллов, награждаются.

9. Рефлексия качества усвоения материала, состоявшейся совместной деятельности и взаимодействия в команде и в новых группах.

Покажем возможности использования варианта технологии обучения в сотрудничестве «Пила»

на уроках матэматыке в IV классе по теме «**Решение уравнений**» [4].

Первый этап. Учитель распределяет учащихся на команды по 6 человек. В каждой команде выбирается капитан или учитель назначает одного из учеников (целесообразно с высоким уровнем мотивации). Участникам каждой команды присваиваются номера: 1, 2, 3...

Второй этап. Участникам каждой команды предлагаются для выполнения два задания по определённым вопросам одной темы. Так как в командах присутствуют учащиеся с разными уровнями мотивации, учителю следует заранее подготовить задания, дифференцированные по сложности, и продумать, какие из них предложить учащимся со средним и низким уровнями мотивации, чтобы создать для них ситуацию успеха. Задания под номерами 1 и 2 целесообразно предложить учащимся с низким уровнем мотивации, 3 и 4 — со средним, 5 и 6 — с высоким уровнем мотивации.

Задания для команд можно поместить в конверты или записать на доске (слайде).

1. (Задание для всех учеников, независимо от присвоенного номера.) Какой компонент действий сложения, вычитания, умножения и деления необходимо найти?

2. Решите уравнение.

Задание 1: $30\ 000 + x = 36\ 000$.

Задание 2: $a \cdot 1\ 000 = 5\ 000$.

Задание 3: $c - 23\ 000 = 67\ 000$.

Задание 4: $y : 7 = 800$.

Задание 5: $350 \cdot 2 = 570\ 000 - x$.

Задание 6: $72000 : t = 5\ 600 + 2\ 400$.

Третий этап. Капитаны команд с помощью учителя распределяют, кто из учеников какое задание будет выполнять. Каждый участник команды работает над своим заданием **самостоятельно** следующим образом:

- определить, какой компонент действий необходимо найти при решении уравнения;

- вспомнить правило, как найти неизвестный компонент действий сложения, вычитания, умножения или деления;

- затем решить уравнение, выполнив проверку правильности решения уравнения.

Четвёртый этап. Учащиеся, работающие над одним и тем же заданием по одному вопросу, но состоявшие в разных командах, перемещаются и собираются в **новые группы**. В каждой новой группе работа строится следующим образом:

- сначала учащиеся повторяют теоретический материал: как найти неизвестный компонент действий сложения, умножения, вычитания и деления;

- остальные ученики внимательно слушают их объяснения и сверяют с записью решения в своих тетрадях;

- затем обмениваются информацией по выполнению задания, объясняя алгоритм выполнения своих действий;

- если у учащихся встречаются затруднения при формулировке правила или решении уравнения, остальные ученики оказывают необходимую помощь.

Покажем на примере команд учащихся с разным уровнем мотивации, как происходит работа в группах, чтобы каждый участник смог стать **экспертом**.

Стоит обратить особое внимание на то, что **групповая работа часто проводится неправильно**: более подготовленный ученик группы отвечает на вопрос, рассказывает правило, объясняет все необходимые действия. В результате хорошо запоминает материал тот учащийся, который это всё проговаривает, и он становится экспертом. Работу в группе следует организовать так, чтобы в ней участвовали все дети и каждый из них стал экспертом: все учащиеся по очереди проговаривают необходимый материал, учатся задавать друг другу вопросы. Например: 1-й ученик говорит, какое уравнение необходимо было решить и задаёт вопрос → 2-й ученик отвечает на вопрос и задаёт новый вопрос → 3-й ученик отвечает на вопрос и т. д. → 4-й ученик → 5-й ученик → 6-й ученик → 1-й ученик.

Группа учащихся с низким уровнем мотивации, выполнявших задание 1, работала следующим образом.

Уч. 1 (из первой первоначальной команды): Мы все решали следующее уравнение: $30\ 000 + x = 36\ 000$. Какой компонент действия сложения нам надо найти?

Уч. 2 (из второй первоначальной команды): Неизвестное число x — слагаемое. Кто сможет ответить, как найти неизвестное слагаемое?

Уч. 3 (из третьей первоначальной команды): Чтобы найти неизвестное слагаемое, надо к сумме прибавить известное слагаемое.

Уч. 4 (из четвёртой первоначальной команды): Неправильно. Чтобы найти неизвестное слагаемое, надо из суммы вычесть известное слагаемое: $x = 36\ 000 - 30\ 000$; $x = 6\ 000$. Как надо проверить, правильно ли мы решили уравнение?

Уч. 5 (из пятой первоначальной команды): Я забыл. Кто мне поможет?

Уч. 6 (из шестой первоначальной команды): Проверка выполняется так: $30\ 000 + 6\ 000 = 36\ 000$; $36\ 000 = 36\ 000$. Правильно ли мы проверили?

Уч. 1 (из первой первоначальной команды): Да. Уравнение решено верно. Давайте ещё раз вспомним, как найти неизвестное слагаемое?

Участники группы просят ответить на этот вопрос ученика, который ошибся при формулировке правила.

Группа учащихся с высоким уровнем мотивации, выполнявших задание 6, работала следующим образом:

Уч. 1 (из первой первоначальной команды): Мы все решали следующее уравнение: $72\ 000 : t = 5\ 600 + 2\ 400$. Какой компонент действия сложения нам надо найти?

Уч. 2 (из второй первоначальной команды): Неизвестное число t — делитель. Кто сможет ответить, как найти неизвестный делитель?

Уч. 3 (из третьей первоначальной команды): Чтобы найти неизвестный делитель, надо делимое разделить на частное. Можем мы ли сразу найти неизвестный делитель?

Уч. 4 (из четвёртой первоначальной команды): Нам надо сначала высчитать, чему равно частное: $5\ 600 + 2\ 400 = 9\ 000$. А затем решить уравнение: $72\ 000 : t = 9\ 000$; $t = 72\ 000 : 9\ 000$; $t = 8$. Как надо проверить, правильно ли мы решили уравнение?

Уч. 5 (из пятой первоначальной команды): $72\ 000 : 8 = 5\ 600 + 2\ 400$; $9\ 000 = 9\ 000$. Правильно ли выполнена проверка?

Уч. 6 (из шестой первоначальной команды): Да. Уравнение решено верно.

Пятый этап. Обсудив трудности, исправив ошибки, повторяя при этом теоретический материал, **эксперты** (все учащиеся) возвращаются в свои **первоначальные группы (команды)**.

Шестой этап. Каждый участник команды по очереди объясняет: какой компонент действий сложения, вычитания, умножения и деления необходимо найти в его уравнении; рассказывает правило, которое он использовал при выполнении задания, а затем алгоритм выполнения всех действий при решении своего уравнения.

Седьмой этап. Все остальные ученики в команде внимательно слушают объяснение выполненного задания своих партнёров, делая записи в тетрадях. Если что-то непонятно, задают выступающему вопросы. (Все учащиеся заинтересованы в том, чтобы каждый участник команды добросовестно выполнил своё задание: они отчитываются не только за своё задание, но и все задания, которые выполняли участники их команды.)

Восьмой этап. Подведение итогов. Учитель может попросить нескольких учеников из разных команд выполнить любое из предложенных уравнений.

Девятый этап. Рефлексия качества усвоения материала, состоявшейся совместной деятельности и взаимодействия в команде и в новых группах.

Учитель предлагает вопросы для обсуждения:

- ✓ Понравилось ли вам работать в команде?
- ✓ Понравилось ли вам работать в группе экспертов?

✓ Оцените свои достижения при решении уравнений: в индивидуальной работе, в команде, в группе экспертов.

- ✓ Кто доволен своей работой?
- ✓ Поднимите руки, кто запомнил все необходимые правила и может их применять при решении уравнений нахождение неизвестных слагаемых, уменьшаемого, вычитаемого, множителей, делимого и делителя.

✓ Поднимите руки, кто умеет решать все вышепредложенные уравнения.

Учитель по своему усмотрению может задать некоторые из представленных вопросов.

Покажем возможности использования варианта технологии обучения в сотрудничестве «**Пила-2**» на уроках математики в IV классе по теме «**Правила порядка выполнения действий в выражениях без скобок и со скобками, если они содержат все четыре действия: сложение, вычитание, умножение и деление**» [4].

Первый этап проводится аналогично варианту «Пила».

Второй этап.

1. (Задание для всех учеников, независимо от присвоенного номера.) Вспомните правило порядка выполнения действий в своём выражении.

2. Найдите значение выражения.

Задание 1: $5\ 000 - 2\ 300 + 4\ 000$.

Задание 2: $30\ 000 : 6 \cdot 2$.

Задание 3: $2\ 000 + 35\ 000 : 5$.

Задание 4: $60\ 000 - (3\ 400 + 1\ 600)$.

Задание 5: $540\ 000 : (6\ 200 + 2\ 800)$.

Задание 6: $(50\ 000 - 46\ 000) \cdot 7 + 12\ 000$.

Третий этап проводится аналогично варианту «Пила».

Четвёртый этап. Покажем на примере команд учащихся с разным уровнем мотивации, как происходит работа в группах, чтобы каждый участник смог стать **экспертом**.

Группа учащихся с низким уровнем мотивации, выполнявших задание 1, работала следующим образом.

Уч. 1 (из первой первоначальной команды): Нашей группе было необходимо найти значение следующего выражения: $5\ 000 - 2\ 300 + 4\ 000$. Какое правило порядка выполнения действий в нашем выражении необходимо знать?

Уч. 2 (из второй первоначальной команды): Нам надо использовать правило порядка выполнения действий в выражениях без скобок, если они содержат только сложение и вычитание. Кто сможет сформулировать это правило?

Уч. 3 (из третьей первоначальной команды): Если в выражении нет скобок и оно содержит только сложение и вычитание, то действия выполняют по порядку справа налево.

Уч. 4 (из четвёртой первоначальной команды): Неправильно. Если в выражении нет скобок и оно содержит только сложение и вычитание, то действия выполняют по порядку слева направо. Надо сначала от $5\ 000$ отнять $2\ 300$, получится $2\ 700$. Что надо сделать дальше? Добавить $4\ 000$.

Уч. 5 (из пятой первоначальной команды): У меня в тетради не так. Я сначала к $2\ 300$ прибавил $4\ 000$, получилось $6\ 300$. У меня не получается от $5\ 000$ отнять $6\ 300$! Я не знаю, почему я так сделал.

Уч. 6 (из шестой первоначальной команды): Ты забыл правило, и поэтому у тебя не получается. Надо выполнять действия слева направо: сначала надо выполнить действие вычитание: $5\ 000 - 2\ 300 = 2\ 700$, а затем сложение: $2\ 700 + 4\ 000 = 6\ 700$.

Уч. 1 (из первой первоначальной команды): Давайте ещё раз вспомним: если в выражении нет скобок и оно содержит только сложение и вычитание, то как выполняют действия?

Участники группы просят ответить на этот вопрос учеников, которые ошиблись при нахождении значений выражений.

Группа учащихся с высоким уровнем мотивации, выполнявших задание 6, работала следующим образом.

Уч. 1 (из первой первоначальной команды): Нашей группе было необходимо найти значение следующего выражения: $(50\ 000 - 46\ 000) \cdot 7 +$

+ 12 000. Какое правило порядка выполнения действий в нашем выражении необходимо знать?

Уч. 2 (из второй первоначальной команды): Нам надо использовать правило порядка выполнения действий в выражениях со скобками, если они содержат действия сложение, вычитания и умножения. Кто помнит это правило?

Уч. 3 (из третьей первоначальной команды): В выражении со скобками сначала надо вычислить значения выражений в скобках; затем выполнить умножение (или деление) слева направо, а только потом сложение (или вычитание), тоже слева направо.

Уч. 4 (из четвертой первоначальной команды): Выполняю действие в скобках: $50\ 000 - 46\ 000 = 4\ 000$. Что надо сделать дальше?

Уч. 5 (из пятой первоначальной команды): Дальше надо выполнить действие умножение: $4\ 000 \cdot 7 = 28\ 000$. Что надо сделать дальше?

Уч. 6 (из шестой первоначальной команды): Надо выполнить действие сложение: $28\ 000 + 12\ 000 = 40\ 000$.

Уч. 1 (из первой первоначальной команды): Давайте ещё раз вспомним правило, которое мы использовали при нахождении значения этого выражения: если в выражениях есть скобки и оно содержит все четыре действия: сложение, вычитание, умножение и деление, то как выполняются действия?

Участники группы по желанию отвечают на вопрос.

Пятый этап проводится аналогично варианту «Пила».

Шестой этап. Вернувшиеся в свои команды **эксперты** предлагают остальным учащимся выполнить самостоятельно 5 заданий в тетради и контролируют правильность их выполнения. Затем **эксперты** по своему усмотрению могут попросить любого участника их команды сначала объяснить необходимое правило, а затем и алгоритм выполнения всех действий при выполнении своего задания.

Седьмой этап. Все остальные ученики в команде внимательно слушают объяснение выполнения задания. Если что-то непонятно, задают вопросы. Все участники отчитываются как за правильность выполнения своего задания, так и всех заданий их команды.

Восьмой этап. Подведение итогов. Каждому ученику предлагается самостоятельно выполнить одно из подобных заданий, которые прорабатывались в команде. Оценивание проводится следующим образом: за правильное выполнение — 2 балла;

за правильный ход решения, но допущенные ошибки в вычислении — 1 балл, за неправильное выполнение задания — 0 баллов. Результаты всех учащих команды суммируются.

Девятый этап. Рефлексия проводится аналогично варианту «Пила».

Если на уроке есть время, можно предложить учащимся по вариантам выполнить все 6 подобных заданий, а затем в парах проверить правильность выполнения заданий. Если времени недостаточно, эти задания целесообразно предложить выполнить дома самостоятельно и на следующий день проверить. Возможен и ещё один вариант: предложить учащимся дома на 6 карточках на одной стороне написать подобные выражения, а на другой стороне — значения этих выражений. Ученики, испытывающие затруднения, могут найти выражения в учебнике и записать их на карточках.

Проверку выполнения такого варианта домашнего задания можно организовать в командах, в которых учащиеся работали на предыдущем уроке. Работа учащихся в команде может происходить следующим образом: 1-й ученик передаёт свои карточки (можно одну из карточек) для выполнения задания 2-му ученику; 2-й → 3-му; ... 6-й → 1-му. Каждый ученик записывает решение в тетрадь, а затем все вместе дети проверяют правильность выполнения, сверяя свои решения с решением на обратной стороне карточки.

Использование вариантов технологии обучения в сотрудничестве «**Пила**» и «**Пила-2**» на уроках математики позволяет:

педагогу: усиливать желание младших школьников лучше запоминать пройденный материал, чтобы быть экспертом и не подвести свою команду; воспитывать ответственность у каждого ученика за качество усвоения пройденного материала, за выполнение порученных обязанностей, а также за успехи своих друзей по команде; учить младших школьников общаться в совместной деятельности при выполнении заданий;

учащимся: оценивать уровень своих знаний и умений, а также знаний и умений участников команды и при необходимости корректировать их; учиться оказывать помощь друг другу при возникших затруднениях при выполнении заданий; доброжелательно и вежливо относиться к участникам команды, который испытывает трудности в выполнении заданий; учиться рефлексировать своё продвижение в усвоении знаний и способов выполнения предложенных заданий.

Список использованных источников

1. Герасимов, В. Д. Математика : учеб. пособие для 5-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения : в 2 ч. / В. Д. Герасимов, О. Н. Пирютко, А. П. Лобанов. — Минск : Адукацыя і выхаванне, 2017. — Ч. 1. — 168 с. : ил.
2. Полат, Е. С. Личностно ориентированные технологии обучения // Новые педагогические информационные технологии в системе образования : учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Е. С. Полат [и др.]; под ред. Е. С. Полат. — М. : Академия, 2000. — С. 203–247.
3. Казимирская, И. И. Обучение в сотрудничестве / И. И. Казимирская, А. В. Торхова // Организация и стимулирование самостоятельной работы студентов по педагогике : учеб. пособие. — Минск : Бестпринт, 2004. — С. 234–281.
4. Муравьёва, Г. Л. Математика : учеб. пособие для 4-го кл. учреждений общ. сред. образования с рус. яз. обучения : в 2 ч. / Г. Л. Муравьёва, М. А. Урбан. — 2-е изд., испр. и доп. — Минск : Нац. ин-т образования, 2017. — Ч. 1. — 127 с. : ил.
5. Шилова, Е. С. Реализация технологии обучения в сотрудничестве при проведении турниров на уроках математики в III классе / Е. С. Шилова // Пачатковае навучанне: сям'я, дзіцячы сад, школа. — 2021. — № 2. — С. 46–48.