

2021年度  
愛知の数学教育  
(第56集)

も く じ

- I はじめに
- II 研究の経過
- III 研究の内容
- IV おわりに

愛知教職員組合連合会 教育課程研究委員会数学教育部会

2021年度 教育課程研究委員

ブロック推薦

◎部長 ○副部長

名古屋			尾 張			三 河		
氏 名	単組名	学校名	氏 名	単組名	学校名	氏 名	単組名	学校名
◎長縄 篤史	名古屋	高針台中	加藤 雅司	西春	師勝小	影山 明弘	豊橋	吉田方小
○神谷 佳和	名古屋	笠東小	寺島 規史	知教連	南陵中	○西尾 修一	岡崎	北中

第67次～第70次教育研究全国集会 リポート提出者

第67次			第68次			第69次			第70次		
氏 名	単組名	学校名	氏 名	単組名	学校名	氏 名	単組名	学校名	氏 名	単組名	学校名
中村崇人	名古屋	名城小	石原佳奈	蒲郡	塩津中	飯田裕介	名古屋	前山小	—	—	—
森田勇一	豊川	金屋中	渡邊一史	愛知	二村台小	清水宏紀	名古屋	一色中	—	—	—

第71次教育研究全国集会 リポート提出者 鈴木 聡 (豊橋・豊岡中)  
清水 宣芳 (名古屋・千種台中)

## I はじめに

第67次教育研究活動より、「ゆたかな学びのある授業をめざして」をテーマとし、子どもを前面にすえた教育課程の自主編成と指導法の確立を図るよう実践をすすめてきた。これは、子どもが基礎・基本を確実に身に付け、意欲をもって主体的に算数・数学の学習に取り組む授業の創造をめざしたものである。本年度も、これまでの活動を受け「ゆたかな学びのある授業をめざして」のテーマを続け、授業のあり方や指導の工夫などの研究に取り組んだ。

本年度は小学校が22本と中学校が15本、合わせて37本のレポートが提出された。どの実践も地域や子どもの実態を的確に捉え、意欲的に取り組めるような問題提示や発表における学習形態の工夫など、それぞれの学校の実態に合わせた実践が多く報告された。小学校では、「主体的な学び」「対話的な学び」「思考力・判断力・表現力の育成」に関する実践が報告された。中学校では、「主体的な学び」「思考力・判断力・表現力の育成」「学び合う力の育成」に関する実践が報告された。

今後の実践においては、主体的な対話を引き出すための指導法を工夫したり、ICT機器の強みを適切に取り入れた授業展開を追究したりするなど、子どもたち一人ひとりのゆたかな学びを大切に、学校・地域の特色を生かした研究を進めていきたいと考える。このような教育研究活動は、主体性・創造性を育むことができる教育課程の編成につながるものと確信している。

## II 研究の経過

### <2021. 4. 20 教育課程研究委員全体会 …… 名古屋市公会堂>

第71次教育研究活動などに関する全体の説明の後、部長、副部長を選出した。続いて、昨年度までの研究経過を確認し、本年度の研究主題を「ゆたかな学びのある授業をめざして」と設定し、今後の研究活動の方向性を話し合った。

### <2021. 5. 25 第1回数学教育部会 …… メールにて>

「ゆたかな学びのある授業」のあり方と部会内の役割分担について検討した。小4「小数のかけ算やわり算」、中3「平方根」で実践することにし、学習形態の工夫や考えを表現し深める指導の工夫に焦点を当てた実践となるように検討した。

### <2021. 6. 29 第2回数学教育部会 …… 愛知県教育会館>

実践担当者から出された原案をもとに、小中それぞれ分かれて実践計画を検討した。

### <2021. 10. 12 第3回数学教育部会 …… 名古屋市公会堂>

小中それぞれ分かれて、実践担当者から出された指導事例案について検討した。また、第71次教育研究愛知県集会の発表順等を確認し、当日の運営・進行・役割分担などについて話し合った。

### <2021. 10. 16 第71次教育研究愛知県集会 …… 愛知県産業労働センター>

WEB開催にて、小学校、中学校の分科会ごとに協議を行い、子どもを前面にすえ、ゆたかな学びのある授業をめざして取り組んだ実践報告が行われた。それぞれの実践において、積極的な質疑・討論が行われ、助言者からは的確な指導・助言があった。また、全てのレポートの中から、全国集会のレポートを選出した。

### <2021. 11. 9 第4回数学教育部会 …… 愛知県教育会館>

第71次教育研究愛知県集会の反省について意見交換をした。また、教育研究活動のまとめとなる「愛知の教育」の原稿について検討した。

### <2022. 1. 11 第5回数学教育部会 …… 愛知県教育会館>

「愛知の教育」の原稿について検討した。また、子どもたち一人ひとりにゆたかな学びのある授業の工夫や本年度の教育課程研究委員会のもち方についての反省、次年度への申し送り事項を確認した。

### Ⅲ 研究の内容

◇小学校 4年生 指導事例◇

- 1 単元 「小数のかけ算やわり算」
- 2 ゆたかな学びのある授業をめざして

子どもたちにとってゆたかな学びのある授業とは、知識や技能をただ形式的に理解するのではなく、考え方のつながりを意識して解決の見通しをもち、習得した知識や技能を用いながら問題解決をすすめていくような授業だと考える。系統性の強い算数科の学習において、これまでの学習で働かせた考え方のつながりを意識できるようになれば、問題解決の着眼点をもてるようになり、自ら問題解決をすすめたり、将来の学習において自分で新しい知識や技能をつくり出したりすることができるようになると考えられる。このように、考え方のつながりを意識して問題解決をすすめることができるようになることで、自ら問題を解決する力が向上し、「学ぶ喜び」や「わかる楽しさ」を感じることができる。また、このような子どもは、社会に出てから複雑な状況下においてさまざまな情報を見極め、その状況に合わせて知識を再構築し、問題を解決していくことができるようになっていくとも考える。

しかし、実際の授業では、問題を提示された際に自分で解決をすすめることができなかつたり、解決できたものの問題の数値や条件が少し変わると解決の見通しをもてなくなってしまう子ども姿が見られる。これは、知識や技能を形式的に身につけてはいるが、問題を提示された際に「同じ考え方が使えそうだ」と、これまでの学習で働かせた考え方のつながりを意識して問題解決に取り組むことができていないことに原因があると考えられる。

本単元「小数のかけ算やわり算」の学習では、小数と整数の乗法や除法について、整数の計算をもとにその計算の仕方を考えたり説明したりすることを通して、 $(\text{小数}) \times (\text{整数})$ 、 $(\text{小数}) \div (\text{整数})$  の計算や筆算をできるようにすることをねらいとしている。子どもたちは、第4学年「小数」の学習において、「0.1の何個分」「0.01の何個分」といった「〇〇の何個分」という考え方を働かせながら、小数のしくみを学習してきている。また、これらの考え方は「小数」の学習に限らず、前学年までもさまざまな単元の学習で働かせてきたものである。本単元では、既習の学習を生かして小数を整数に直して、計算の仕方を考える。その際、「10倍する」「小数点を最後につける」など、ただ形式的な方法理解で終わるのではなく、どうしてその方法で計算することができるのかを考えさせ、「整数に直す」という解決方法のもととなる考え方のつながりを意識しながら見通しをもち、問題解決をすすめていくことができるようにすることが大切である。

そこで、次のような2つの場を設定し、考え方のつながりを意識させる活動を取り入れながら授業をすすめていく。

(1) 【既習内容を想起して本時の問題と考え方をつなげる場】

授業の導入で、未習問題を2問同時に提示する。そして、どちらの問題の方が解決できそうかを問い掛けることで、既習内容を想起した発言を引き出し、「同じ考え方が使えそうだ」と、既習で働かせた考え方のつながりを意識できるようにする。また、2問同時に提示しておくことで、「もう片方の問題も同じように考えれば解決できるかもしれない」と、考え方のつながりを意識して問題解決をすすめることができるようにする。

(2) 【本時の問題と新たな問題をつなげて考える場】

本時の問題を解決した後、「どうしてそのように考えたのか」を問い掛けることで、解決方法のもととなった考え方を振り返らせる。そして、解決した問題の数値や条件を変更した新たな問題を複数提示して本時の問題と比較させた後、同じ考え方を使って解決できそうな問題を選ばせる。そうすることで、解決方法のもととなる考え方のつながりを意識しながら見通しをもち、問題解決をすすめていくことができるようにする。

(3) 個に応じた支援の工夫

予想される3つのタイプの子どもに対して、本単元では次のような支援を行う。

	ア	イ	ウ
タイプ	「10倍する」「小数点をつける」など、計算の仕方を形式的に理解して満足している。	考え方のつながりがあることに気付くことができない。	教師や友だちの発言を聞くだけになってしまっている。
支援	「どうして10倍したのか」「どうしてそこに小数点をつけたのか」といったことを問い掛け、解決方法のもととなった考え方に目を向けることができるようにする。	2問の未習問題や想起した既習内容に共通する考え方を目立つように板書しておく。また、問題同士を比較し、類似点に着目させることで、考え方のつながりに気付くことができるようにする。	友だちの発言を復唱したり、「こう考えた人の気持ちに分かりますか」と、友だちの発言の意図を考えたりする活動を繰り返して取り入れることで、自分の考えをもって授業に参加できるようにする。

3 指導計画と評価計画 (16時間完了)

時間	目標	主な学習活動	評価規準
1	(小数) × (整数) の計算の仕方を考えることができる。	1本□mの長さのテープ4本分の長さを求める問題に取り組む。長さが小数の場合でも乗法の式が成立することに気づき、小数の学習を振り返って「0.1の何個分」や「10倍して10でわる」という考え方を働かせて計算の仕方を考える。	0.1の何個分かを考えたり10倍したりして、小数を整数に直して計算すればよいことに気づき、計算の仕方を説明することができる。 【思考・判断・表現】
2	被乗数が100分の1の位までの小数の場合の計算の仕方を考えることができる。	第1時の問題場面で、テープの長さが0.02mの場合を考える。同様に、被乗数がさまざまな小数の場合について計算の仕方を考える。	「小数を整数に直して計算する」という考え方を使って、計算の仕方を説明することができる。 【思考・判断・表現】 被乗数がさまざまな小数の場合についての計算の仕方を、学習したことをもとに考えようとするすることができる。 【主体的に学習に取り組む態度】
3	(小数) × (整数) の筆算の仕方を理解することができる。	被乗数を10倍して整数の計算にすると積も10倍になるから、その積を10でわればよいことを振り返り、筆算の仕方を理解する。	「小数を整数に直して計算する」という考え方をもとに、筆算の仕方を理解することができる。 【知識・技能】

4	乗数が2位数の場合の筆算の仕方を考えることができる。	乗数が1位数の場合の筆算の仕方をもとに、乗数が2位数の場合の筆算の仕方を考える。	乗数が1位数の場合と同様に考えればよいことに気づき、乗数が2位数の場合の筆算の仕方を考えることができる。 【思考・判断・表現】
5 本時	(小数) ÷ (整数) の計算の仕方を考えることができる。	1本□mの長さのテープを3等分したときの1本分の長さを求める問題に取り組む。 (小数) × (整数) の学習を振り返って「0.1の何個分」や「10倍して10でわる」という考え方を働かせて計算の仕方を考える。	かけ算のときと同様にして小数を整数に直して計算すればよいことに気づき、計算の仕方を説明することができる。 【思考・判断・表現】 小数の仕組みや計算のきまりを用いて、(小数) ÷ (整数) の計算の仕方をすすんで考えようとすることができる。 【主体的に学習に取り組む態度】
6	被除数が100分の1の位までの小数や、除数より小さい整数の場合の計算の仕方を考えることができる。	前時までの学習で働かせてきた「0.1の何個分」や「10倍して10でわる」という考え方を振り返り、「0.15 ÷ 3」、「2 ÷ 4」の計算の仕方を考える。	「0.1の何個分」や「10倍して10でわる」という考え方を働かせて、被除数がいろいろな数の場合の計算の仕方を説明することができる。 【思考・判断・表現】 被除数が様々な小数の場合の計算について、学習したことをもとに考えようとするすることができる。 【主体的に学習に取り組む態度】
7	(小数) ÷ (整数) の筆算の仕方を理解することができる。	被除数を10倍して整数の計算にすると商も10倍になるから、その商を10でわればよいことを振り返り、筆算の計算の仕方を理解する。	「小数を整数に直して計算する」という考え方をもとに、筆算の仕方を理解することができる。 【知識・技能】
8	商が立たない位がある場合の筆算の仕方を理解することができる。	小数点を打つ位置が間違っている誤答について、どうして間違っているのか全体で考える。そして、商が立たない位がある場合の筆算の手順を理解する。	商が立たない位には、「0」をかいて筆算をしていけばよいことに気づき、計算することができる。 【知識・技能】

9	除数が2位数の場合の筆算の仕方を考えることができる。	除数が1位数の場合の筆算の仕方をもとに、除数が2位数の場合の筆算の仕方を考える。	除数が1位数の場合と同様に考えればよいことに気づき、除数が2位数の場合の筆算の仕方を考えることができる。 【思考・判断・表現】
10	(小数) ÷ (整数) の余りのある場合について考えることができる。	余りが除数より大きくなっている誤答から、余りをどのように表すとよいのかを考える。また、「わる数×商+余り=わられる数」になることから、答えが正しいかどうかを確かめる。	余りのある場合について、余りをどのように表すとよいのか考えることができる。 【思考・判断・表現】
11	わりすすむ場合の筆算の仕方を理解することができる。	「 $15.6 \div 8$ 」を計算する場合、15.6を「0.1の156個分」と考えても8でわり切れないこと、「0.01の1560個分」と考えればよいことに気づき、わりすすむという方法について知る。	わりすすむ場合の筆算は、被除数に「0」を付けたして計算していけばよいことを理解することができる。 【知識・技能】
12	わり切れずに商を概数で求めるときの方法を理解することができる。	既習の概数の求め方を振り返る。そして、商を概数で求めるためにどこまで計算すればよいのかを考える。	必要などころまで計算を進めればよいことや、商を概数にして求める方法を理解することができる。 【知識・理解】
13	小数倍の意味を理解することができる。	複数のリボンの長さを比べて何倍になっているのかを調べる活動を通して、整数のときと同様にもとにする数の何倍になっているかを小数で表すことができることを知る。	小数も、もとにする大きさを1としたときの何倍に当たるかを表す数としてよいことを理解することができる。 【知識・理解】

○ 習熟を図るための練習・・・3時間

#### 4 本時の目標

「整数に直して考える」という考え方をもとに、(小数) ÷ (整数) の計算の仕方を考えることができるようにする。

#### 5 手だての具体化

【既習内容を想起して本時の問題と考え方をつなげる場】

授業の導入で、「 $0.6 \div 3$ 」と「 $1.5 \div 3$ 」の未習問題2問を同時に提示する。そして、どちらの問題の方が解決できそうかを問い掛けることで、問題の構造に目を向け、解決の糸口になりそうな既習内容を想起させ、「同じ考え方が使えそうだ」と、既習で働かせた考え方とのつながりを意識できるようにする。また、2問同時に提示しておくことで、「 $0.6 \div 3$ 」について考えた後、「『 $1.5 \div 3$ 』も同じように考えればできるかもしれない」と、「 $1.5 \div 3$ 」においても既習で働かせた考え方とのつながりを意識しながら問題解決をすすめることができるようにする。

【本時の問題と新たな問題をつなげて考える場】

本時の問題を解決した後、「どうして 0.1 の何個分かを考えたり 10 倍して考えたりしたのか」と投げ掛けることで、「整数に直して計算する」という解決方法のもととなる考え方を振り返ることができるようにする。そして、被除数が整数の場合や 100 分の 1 の位までの数の場合など、解決した問題の数値を変更した新たな問題を複数提示して、本時の問題と比較させた後、本時の学習内容を生かして解決できそうな問題を選ばせる。選ぶ活動を行うことによって、本時の問題解決で働かせた考え方がどのような問題で使えるのかを考え、解決方法のもととなる考え方のつながりを意識しながら見通しをもち、問題解決をすすめていくことができるようにする。

6 指導過程

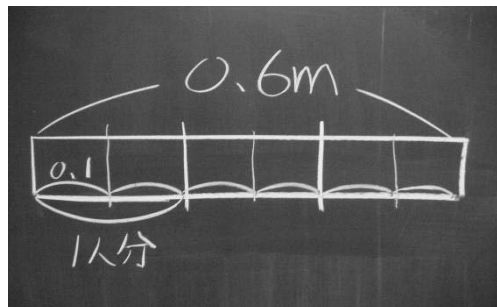
学習過程	主な教師の働き掛けと児童の反応	指導上の留意点
【既習内容を想起して本時の問題と考え方をつなげる場】		
<p>1 問題を把握する。</p> <p>2 めあてをつかむ。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p><b>問題</b> テープを同じ長さに切って 3 人で分けます。 1 人分の長さは何 m でしょう。</p> </div> <p>T : テープの長さが 0.6m のときは、どのような式で求められますか。 C : <math>0.6 \div 3</math> です。 T : では、1.5m のときは、どのような式で求められますか。 C : <math>1.5 \div 3</math> です。 <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>0.6 \div 3</math></span> <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;"><math>1.5 \div 3</math></span> T : これまでの問題と今日の問題はどんなところが違いますか。 C : 今日はわり算の式です。 C : (小数) <math>\div</math> (整数) になっています。 T : 今日は (小数) <math>\div</math> (整数) の計算について考えましょう。どちらの式の方が、簡単に計算できそうですか。 C : 両方、小数のわり算だな。 C : でも「<math>0.6 \div 3</math>」の方が簡単そうです。 T : どうして、「<math>0.6 \div 3</math>」の方が簡単に計算できそうだったのですか。 C : 「<math>6 \div 3</math>」をすればいいからです。 C : 前のかけ算のときと同じように考えればできそうです。 C : 小数で学習したことが使えるかも。 T : (小数) <math>\div</math> (整数) の計算でも、これまで学習したことが使えるそうですか。 C : 使えます！ T : では、これまで学習したことを使って計算の仕方を考えてみましょう。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>めあて : これまで学習したことを使って、(小数) <math>\div</math> (整数) の仕方を考えよう。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 立式が困難な子がいたらまずテープの長さが整数の場合で考えて、言葉の式に整理することで、テープの長さが小数の場合について立式できるようにする。</li> <li>○ 未習問題 2 問を提示し、どちらの式の方が簡単に計算できそうかを問い掛けることで、問題の構造に目を向け、解決の糸口になりそうな既習内容を想起させ、「同じ考え方が使えるのだ」と、考え方のつながりを意識することができるようにする。</li> <li>○ 既習内容を振り返った際に、振り返っている内容を理解できていない児童がいる場合には、小数のかけ算の学習でどのようなことを学んだかを学級全体で具体的に振り返るようにする。</li> </ul>

3 本時の問題の解決に取り組む。

自力解決の時間をとった後、「 $0.6 \div 3$ 」の計算の仕方について、考えを全体で共有させる。

<子どもの考え①>

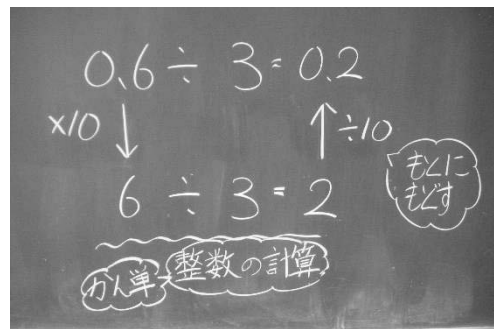
0.6を「0.1の6個分」と考えると、「0.1の(6÷3)個分」になるので、答えは0.2である。



【考えを視覚的に確認するために板書したテープ図】

<子どもの考え②>

0.6を10倍して「 $6 \div 3$ 」に直し、商の2を最後に10でわればよいので、答えは0.2である。



【数の関係を表した図】

T: 「0.1の何個分」や「10倍して10でわる」という考え方が、わり算の場合でも使えましたね。前に学習したことが使えそうかを考えることは大切ですね。

T: 「 $1.5 \div 3$ 」の計算の仕方も考えられそうですか。

C: できます。

C: 同じようにやれば簡単です。

○ 自力解決で数値だけ見て何となく「 $6 \div 3$ 」をして考えている子には、どうして「 $6 \div 3$ 」をすればよいのかを問い掛けることで、問題解決するために働かせる考え方に目を向けられるようにする。

○ 「0.1の(6÷3)個分」という意味が理解できない子もいると予想されるため、テープ図を使って考えを視覚化することで、意味を理解することができるようにする。

○ 「0.1の6個分」「10倍して10でわる」という考え方を目立つように板書しておくことで、考え方のつながりに気付きやすくなるようにする。

○ 全体で考えを共有する際「(6÷3)個分とはどういう意味か分かりますか」「元に戻すといった人の気持ち分かりますか」など、友だちの発言の意図を考えさせるような問い掛けを行うことで、多くの子が自分の考えをもって授業に参加することができるようにする。

○ 「 $0.6 \div 3$ 」と「 $1.5 \div 3$ 」を比較させることで、「同じように考えればよさそうだ」と考え方のつながりに気付くことができるようにする。



自力解決の時間を取った後、「0.1の何個分」や「10倍して10でわる」という考え方を使えば、「 $1.5 \div 3$ 」の計算を考えることができることを全体で確認する。

Handwritten work on a grid showing the conversion of 1.5 to 15 by multiplying by 10, and the conversion of 3 to 30 by multiplying by 10, resulting in the integer division  $15 \div 3 = 5$ .

【子どものノートへの記述】

タイプ	ア	イ	ウ
支援	「どうして10倍したのか」「どうして0.1の何個分かで考えたのか」といったことを問い掛け、「整数に直す」という解決方法のもととなった考え方に目を向けて計算の仕方を説明することができるようにする。	2問の未習問題や想起した既習内容に共通する「0.1の何個分」「10倍して10でわる」などの考え方を目立つように板書しておく。また、「 $1.5 \div 3$ 」を考える際には、再度「 $0.6 \div 3$ 」と式を比較させることで、「同じように考えればよさそうだ」と、考え方のつながりに気付くことができるようにする。	友だちの発言を復唱させたり、「こう考えた人の気持ちが分かりますか」と、友だちの発言の意図を考えさせたりする活動を繰り返し取り入れることで、自分の考えをもって授業に参加できるようにする。

【本時の問題と新たな問題をつなげて考える場】

4 解決方法のもととなる考え方を振り返る。

T : どうして0.1の何個分かを考えたり、10倍して考えたりしたのですか。  
 C : 計算を簡単にしたかったからです。  
 C : 整数に直して計算できるからです。  
 T : 「0.1の何個分」や「10倍する」という考え方をを使って整数の式に直すと計算できましたね。

○ どうして10倍したり0.1の何個分かを考えたりしたのかを問い掛けることで、ただの形式的な方法理解だけで終わるのではなく、「整数に直して考えれば計算できる」と、解決方法のもととなる考え方に目を向けることができるようにする。

5 学習した内容が新たな問題でも使えそうか考える。

解決した問題の数値を変更した新たな問題を複数提示する。

**新たな問題** それぞれの式の計算の仕方を考えましょう。

- ①  $0.15 \div 3$       ②  $2 \div 4$       ③  $7.2 \div 3$

T : 先ほどまでの問題と新たな問題を比べてみましょう。似ているところや違うところがありますか。  
 C : 今日は(小数) ÷ (整数)について勉強したけれど、②は(整数) ÷ (整数)です。  
 C : ②はわれないと思います…。

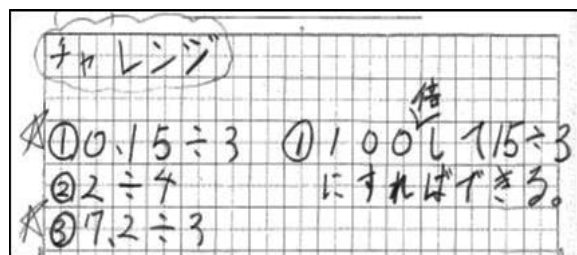
○ 式を比較し、類似点や相違点に着目させることで、同じ考え方が使えそうかを考えることができるようにする。

C : ①は位が増えました。100分の1の位まであります。

C : ③はわられる数が少し大きくなったけれど、ほとんど同じだと思います。

T : では、今日学習したことを使って解決できそうだと思う式に星印(☆)をかきましょう。また、どうしてそう考えたのか、理由もノートにかきましょう。答えまで求める必要はありません。

自力解決の時間を取った後、子どもの考えを全体で共有し、学習したことを使って解決できそうかを確認する。



【子どものノートへの記述】

T : ①の式は今日学習した考え方が使えるですか。

C : 使えると思います。0.15を100倍すればいいです。

T : 0.15を100倍したい気持ちはわかりますか。

C : わかります！100倍すれば整数の式になるからです。

C : 整数に直して簡単に計算したいからです。

T : 他に今日学習した考え方が使えるような計算はありますか。

C : ③も数字が少し大きくなっただけなので、同じように計算できると思います。

C : 10倍すればいいと思います。

C : ①も③も、今日の問題と同じように整数に直して考えればできます。

C : 先生、②も同じ考え方が使えます。

C : えっ、そうかな…。よく分からない。

T : では、次の時間は②の計算も同じ考え方が使えるのかということを中心にみんなで考えていきましょう。

○ 解決した問題の数値を変更した新たな問題を複数提示し、本時の学習内容を生かして解決できそうな問題を選ばせることで、解決方法のもととなる考え方のつながりを意識しながら見通しをもち、問題解決をすすめていくことができるようにする。

○ ここでは、問題を解決することよりも、考え方のつながりを意識して解決の見通しをもつことに重点を置くため、必ずしも答えまで求める必要はないことを子どもに伝える。

○ 「どうして100倍するのですか」「どうして10倍するのですか」などと子どもに問い掛けることで、どの考えも、「整数に直す」という考え方がもとになっているということを押さえる。

○ 「2÷4」については、同じような考え方が使えるかどうか、意見が分かれることが予想される。そこで、同じ考え方が使えるかどうか子どもに問い掛けて本時を終えることで、次時の学習への意欲付けをする。

◇中学校 3年生 指導事例◇

1 単元「平方根」

2 ゆたかな学びのある授業をめざして

ゆたかな学びとは、ゆとりと触れ合いの中で、必要な言語や表現、公式や定理、技能など「どの子にも必要な学力（基礎・基本）」を身につけることと、子ども一人一人が学び方を学び、学んだことを日常生活に生かしていけるような「その子にとって必要な学力（生きて働く力）」を学校・家庭のみならず地域社会において伸ばしていくことである。

数学においてゆたかな学びのある授業とは、学習意欲の向上、基礎・基本の定着に加え、数学的な思考力を高めることができる授業であると考え。数学の授業で行われる問題解決学習では、内容の理解を深め、自分の考えを互いに交流させる活動が積極的に展開されている。

本単元で学習する「平方根」は、これまでに学習した数の範囲を無理数まで拡張し、根号をふくむ数量の大きさや根号をふくむ式の四則計算などについて考える単元である。二次方程式や三平方の定理とも密接につながる単元であるため、すべての生徒に共通の知識基盤として定着させることが望ましい。また、新しい数の概念を学習する上で、大小関係や、四則計算がそれぞれ可能であるかなど、生徒が疑問をもって探究し確かめようとすることは、とても重要なことであると考え。その際、他の生徒に教えたり、既存の問題を発展させて新たな問題を作ったりするなど、知識をアウトプットすることは、意欲の向上と充実した対話活動につながる。

知識をインプットしたりアウトプットしたりする活動（資料①）に関して、教育心理学に関するコロンビア大学の研究結果によると、最も高い学習効果が認められたのは、全体の30%の時間を覚える時間（インプット）に使い、2倍近くの時間を費やして情報を発信（アウトプット）する活動を行ったときであるとされている。つまり、知識を詰め込むような学習や、解き方や公式などをすべて帰納的に自己発見させようとする学習など、インプットとアウトプットが一方的に偏ることは望ましくないといえる。これらのことから、授業の導入において、

学習活動例	
インプット	アウトプット
本を読む 色付けする 講義を聞く 映像を見る 暗記をする	意見を書き出す 他の人に教える 質問に答える 問題を解く ノートにまとめる テストをする

資料① 「知識のインプット・アウトプット例」

本時の目標達成につながる知識に各自で触れた上で、得た知識を表現する機会を多く設定することで、生徒が主体的に対話することにつながり、高い学習効果が得られると考える。

以上のことをふまえて、次の三つを手だてとして実践することにした。

(1) 知識のインプットを図る工夫

授業の導入で、各自で抜粋して整理する「3分予習」の時間を設定し、本時の目標となる学習内容と現段階で理解できない内容を把握させる。3分予習によって既習事項と関連づけながら例題を確認させ、本時の目標達成につながる知識や疑問に感じていたことを整理させる。確認問題として、少しずつ条件を加えて出題したり、解答だけが先に示された例題を提示したりするなどして、解くための過程をインプットさせる。

(2) 知識のアウトプットを図る工夫

本時の達成問題を解いた後に、「解説しない答え合わせ」を行わせる。生徒は自己の判断で「理解できた（青）、自力解決に臨みたい（黄）、援助を要請したい（赤）」のいずれかのカードを提示することで理解度の自己評価をし、段階分けを行って生徒どうしで解説をさせる。解説には「問題解決カルテ（資料②）」を用いて、生徒が「自分の言葉で相談する」、「自分の言葉で説明する」という双方向にアウトプットをすることで、対話的な深い学びに導く。また、

達成問題後には「問題作り」の時間を設定し、他者の援助をしていた生徒は目標達成につながる問題を作成させ、知識の定着を促す。その他の生徒は本時に対する理解の深化を目的とした問題を作成させ、互いに解かせ合うことで、対話をしたり、解説やヒントを提示したりするといった知識をアウトプットさせる機会を確保する。また、授業の最後には自らの理解度を評価してまとめさせ、3分予習時の理解度と比較して何ができるようになったのか、何がまだ分かっていないのかを把握させる（資料③）。

問題解決カルテ

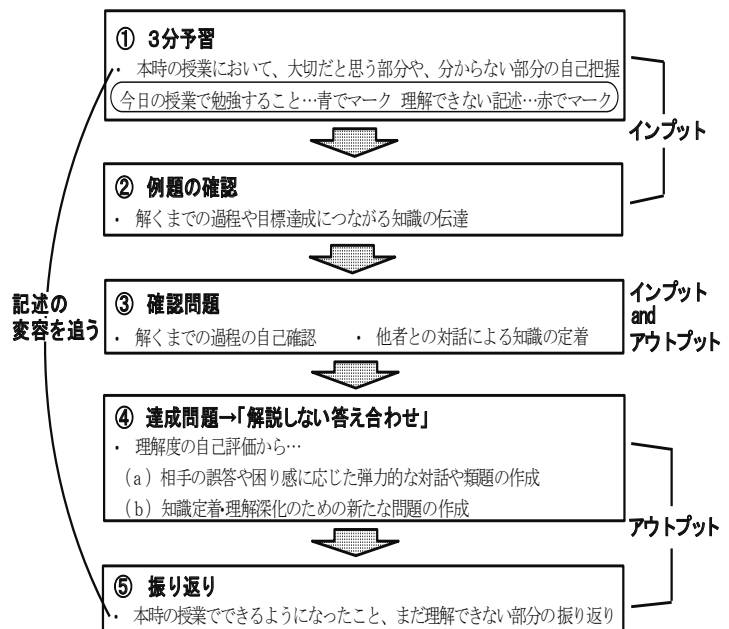
① (2人で) 問題を確認しましょう。

② (あなた) 何が分からないのか、アドバイザーに伝えてみましょう。

③ (アドバイザー) 解説をして、問題があれば問題を作りましょう。

④ (あなた) お礼とアドバイザー評価 - 自己評価をしましょう。

資料② 「問題解決カルテ」



資料③ 「手だてをふまえた実践の流れ」

(3) 個に応じた支援の工夫

予想される3つのタイプの子どもに対して、本単元では次のような支援を行う。

	ア	イ	ウ
タイプ	知識の理解に苦勞しており、活用や表現まで至っていない。	知識の理解はできるが、活用や表現は苦手である。	知識の理解がしっかりとでき、意欲的に活用・表現ができる。
支援	ウのようなタイプの生徒を指導役に付け、どのような点が理解できないのかを聞き取る。確認問題を協同的に解決する過程で、自身の課題となっている部分の認識や自己表現を促す。	問題作りにおいて、数値を変えたり他の単元と組み合わせたりすると新たな知識が得られることを伝える。イのようなタイプの生徒どうしで、自作した問題を解かせ合い、解決し合うことを通して、知識の定着を図る。	アのようなタイプの生徒の指導役を任せ、相手の疑問に対応した説明を求める。どのような問題を解かせれば相手の苦手としている部分が克服できるかということを意識して問題を自作する。

◇中学校 3年生 指導事例◇

1 単元「平方根」

2 ゆたかな学びのある授業をめざして

ゆたかな学びとは、ゆとりと触れ合いの中で、必要な言語や表現、公式や定理、技能など「どの子にも必要な学力（基礎・基本）」を身につけることと、子ども一人一人が学び方を学び、学んだことを日常生活に生かしていけるような「その子にとって必要な学力（生きて働く力）」を学校・家庭のみならず地域社会において伸ばしていくことである。

数学においてゆたかな学びのある授業とは、学習意欲の向上、基礎・基本の定着に加え、数学的な思考力を高めることができる授業であると考え。数学の授業で行われる問題解決学習では、内容の理解を深め、自分の考えを互いに交流させる活動が積極的に展開されている。

本単元で学習する「平方根」は、これまでに学習した数の範囲を無理数まで拡張し、根号をふくむ数量の大きさや根号をふくむ式の四則計算などについて考える単元である。二次方程式や三平方の定理とも密接につながる単元であるため、すべての生徒に共通の知識基盤として定着させることが望ましい。また、新しい数の概念を学習する上で、大小関係や、四則計算がそれぞれ可能であるかなど、生徒が疑問をもって探究し確かめようとすることは、とても重要なことであると考え。その際、他の生徒に教えたり、既存の問題を発展させて新たな問題を作ったりするなど、知識をアウトプットすることは、意欲の向上と充実した対話活動につながる。

知識をインプットしたりアウトプットしたりする活動（資料①）に関して、教育心理学に関するコロンビア大学の研究結果によると、最も高い学習効果が認められたのは、全体の30%の時間を覚える時間（インプット）に使い、2倍近くの時間を費やして情報を発信（アウトプット）する活動を行ったときであるとされている。つまり、知識を詰め込むような学習や、解き方や公式などをすべて帰納的に自己発見させようとする学習など、インプットとアウトプットが一方的に偏ることは望ましくないといえる。これらのことから、授業の導入において、

学習活動例	
インプット	アウトプット
本を読む 色付けする 講義を聞く 映像を見る 暗記をする	意見を書き出す 他の人に教える 質問に答える 問題を解く ノートにまとめる テストをする

資料① 「知識のインプット・アウトプット例」

本時の目標達成につながる知識に各自で触れた上で、得た知識を表現する機会を多く設定することで、生徒が主体的に対話することにつながり、高い学習効果が得られると考える。

以上のことをふまえて、次の三つを手だてとして実践することにした。

(1) 知識のインプットを図る工夫

授業の導入で、各自で抜粋して整理する「3分予習」の時間を設定し、本時の目標となる学習内容と現段階で理解できない内容を把握させる。3分予習によって既習事項と関連づけながら例題を確認させ、本時の目標達成につながる知識や疑問に感じていたことを整理させる。確認問題として、少しずつ条件を加えて出題したり、解答だけが先に示された例題を提示したりするなどして、解くための過程をインプットさせる。

(2) 知識のアウトプットを図る工夫

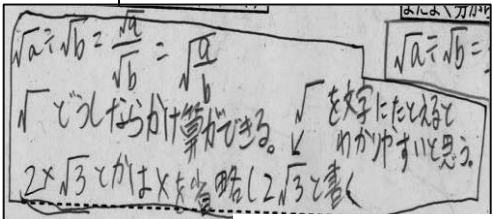
本時の達成問題を解いた後に、「解説しない答え合わせ」を行わせる。生徒は自己の判断で「理解できた（青）、自力解決に臨みたい（黄）、援助を要請したい（赤）」のいずれかのカードを提示することで理解度の自己評価をし、段階分けを行って生徒どうしで解説をさせる。解説には「問題解決カルテ（資料②）」を用いて、生徒が「自分の言葉で相談する」、「自分の言葉で説明する」という双方向にアウトプットをすることで、対話的な深い学びに導く。また、

4 本時の目標

根号をふくむ式の乗法、除法の計算の方法を、既習の計算方法から考察し表現することができる。

5 指導過程

学習過程	主な学習活動	指導上の留意点
導 入 ( イン プ ット)	<p>○ 本時の学習内容を把握する。</p> <p>T：今日は教科書の p. 51～p. 52 を学習します。それでは、「3分予習」を始めてください。</p> <p style="text-align: center;">3分予習</p> <p>① 教科書に目を通した上で、「今日の学習内容や重要なポイントになりそうな記述（青，◎マーク）」と「目を通しただけでは理解できなかった記述（赤，！マーク）」の2色に分けてマーキングする。</p> <p>② マーキングした内容をワークシートに要約して記述する。</p>	<p>○ 3分以内にまとめられるように指導する。</p>
	<p>T：時間になりました。マークした内容について、1分で情報交換しましょう。特に赤でマークした内容については、今のうちに意見を共有してください。</p> <p>C：√のかけ算は数だけを計算したらよいのかな。</p> <p>C：あとから√をつければよいの？</p> <p>C：一時的でも勝手に√を外したらいけないと思うな。</p> <p>C：整数と√の数の中には×が省略されている。文字と同じなのかな。</p> <p>C：×が省かれていることよりも、<math>2x + 3x = 5x</math> のように、<math>2\sqrt{5} + 3\sqrt{5}</math> も文字と同じように計算できることが重要なんだと思う。</p>	<p>○ 数学的な用語や表現を強制せず、生徒が伝えたり理解したりするための多様な表現を認める。</p> <p>○ 学習する内容や理解できなかった部分について情報を共有し、対話を通して共通の知識基盤を形成する。</p>
<p>T：「目を通しただけでは理解できなかった記述」はそれぞれヒントが得られましたか。まずは、今日はどんなことを学習するのか、何が重要なポイントになりそうなのかをまとめましょう。</p> <p>C：√の中でかけ算やわり算の計算ができることです。</p> <p>C：√の中をシンプルにすることです。</p> <p>C：√の係数も同じ√の数に直すことで、かけ算ができることです。</p> <p>T：よく分かりました。平方根の値について学習したときに、皆さんが疑問に感じたことがこちらです。「3分予習」を生かして、解決してみましよう。</p>	<p>○ 本時の学習内容について、生徒の中で一定程度インプットされている状態をつくる。</p>	

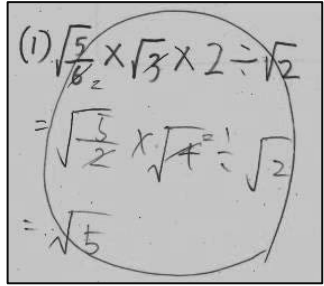
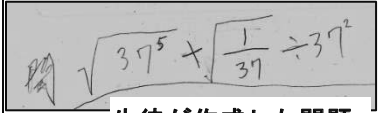


「3分予習」後の記述

展 開 ( イン プ ット ・ ア ウ ト プ ット)	○ 本時の課題を知る。 平方根の値で出された意見	
	$\sqrt{2} = 1.414 \cdot \cdot \cdot \cdot$ $\sqrt{8} = 2.828 \cdot \cdot \cdot \cdot$	
	$2 \times 2 = 4$ なのに、どうして $\sqrt{2} \times 2 = \sqrt{4}$ にならないのだろう？	
	<p>C：確かに、<math>\sqrt{2} \times 2</math> で <math>\sqrt{4}</math> になるんじゃないかな。</p> <p>C：でも等式だから、右辺が2倍になっていれば左辺も2倍になっているはずだよ。</p> <p>C：<math>\sqrt{2} \times 2 = \sqrt{8}</math> なのは確かみたいだ。でも、なんでだろう？</p> <p>T：では、なぜ <math>\sqrt{2}</math> を2倍すると <math>\sqrt{8}</math> になるのか、理由を考えてみましょう。</p>	○ 前時までの授業で生徒が疑問に感じたことがあれば、授業の課題として取り入れる。
	意見①	
	<p>C：<math>\sqrt{2} \times 2 = \sqrt{8}</math> の左辺と右辺をそれぞれ2乗します。 <math>2 \times 4 = 8</math> になるので、<math>\sqrt{2} \times 2 = \sqrt{8}</math> は正しいと思います。</p> <p>C：確かめ算のように見えるけど、これで理由を説明したことになるのかな？</p>	
	意見②	
	<p>C：もし、<math>\sqrt{2} \times 2 = \sqrt{4}</math> が正しいとします。 <math>\sqrt{4} = 2</math> と考えると、<math>\sqrt{2} \times 2 = 2</math> ということになります。 <math>\sqrt{2}</math> は1ではないので、この式は正しくありません。</p> <p>C：なるほど。<math>\sqrt{4}</math> になることはなさそうだね。</p>	
	意見③	
	<p>C：<math>\sqrt{2}</math> はそもそも2ではないので、<math>\sqrt{2} \times 2</math> を同じ数の積として考えることがおかしいと思います。だから、<math>\sqrt{4}</math> にはならない。</p> <p>C：有理数どうしのかけ算ではないから、そろえないといけないのかな。</p>	
意見④		
<p>C：先生、分かりました！さっきの意見から、根号のついた数どうしなら計算できるのではないのでしょうか。</p> <p><math>2 = \sqrt{4}</math> と考えると、<math>\sqrt{2} \times 2 = \sqrt{2} \times \sqrt{4} = \sqrt{8}</math> と考えることができます。</p> <p>C：やっぱり！<math>\sqrt{\quad}</math> どうしならかけ算ができるんだ！わり算もできそうだ。</p> <p>C：<math>\sqrt{\quad}</math> でそろえることが大事なんだね。</p>		
T：よい意見がたくさん出ましたね。それでは今日分かったことをまとめましょう。		
本時のまとめ		
$\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{a \times b}, \quad \sqrt{a} \div \sqrt{b} = \sqrt{a \div b}, \quad \sqrt{a} \times b = \sqrt{a} \times \sqrt{b^2} = \sqrt{a \times b^2}$		
T：先ほどの意見でも出たように、整数も $\sqrt{\quad}$ の形にそろえれば、かけ算として1つの $\sqrt{\quad}$ にまとめることができますね。		

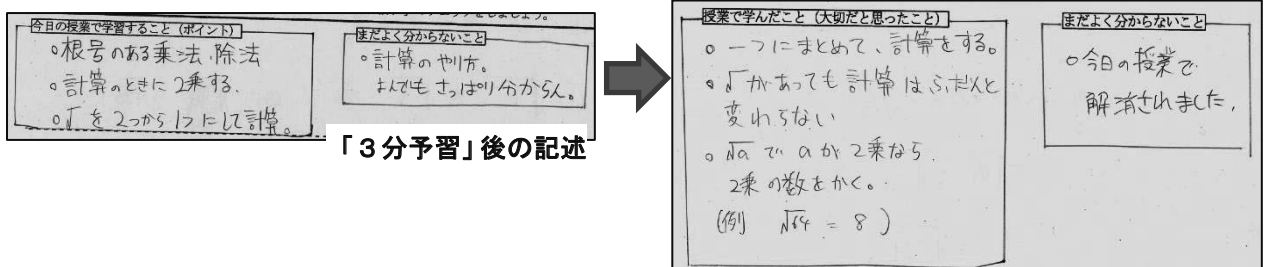
<p>展開 (インプット・アウトプット)</p>	<p>○ 確認問題を解く。</p> <p><b>【確認問題】</b> (1) <math>\sqrt{3} \times \sqrt{27}</math> (2) <math>\sqrt{15} \div \sqrt{3}</math> (3) <math>\sqrt{2} \times 3</math> (4) <math>8 \div \sqrt{4}</math></p> <p>T: では確認問題を解いてみましょう。ここまでは全員理解が目標です。積極的に分からないところを相談したり, 困っている人にアドバイスしたりしましょう。それでは始めてください。</p> <p>C: 両方とも<math>\sqrt{\quad}</math>だったら数の計算だけして, 後から<math>\sqrt{\quad}</math>をつければよいね。</p> <p>C: 計算している間も<math>\sqrt{\quad}</math>はつくよ。1つの<math>\sqrt{\quad}</math>の中でまとめて計算するんだ。</p> <p>C: 答えが<math>\sqrt{81}</math>になったけど, これでよいのかな。</p> <p>C: <math>\sqrt{\quad}</math>の中はできるだけ簡単な数がよいよ。</p> <p>T: それでは, 確認問題の答え合わせをします。ここまで理解できていない人はいませんか? 丸付けをした後は達成問題に取り組みましょう。ここからは自力解決が目標です。できるところまで計算を進めてみてください。</p>	<p>○ 確認問題を解く際は, 4人1組で, 互いの進み具合が把握できるようにする。</p>
<p>展開 (アウトプット)</p>	<p>○ 達成問題を解く。</p> <p><b>【達成問題】</b> (5) <math>\sqrt{7} \times 3 \div \sqrt{3}</math> (6) <math>(-4) \times \sqrt{3} \div (-\sqrt{\frac{4}{3}})</math></p> <p>C: かけ算とわり算が混ざってるな。どうしよう。</p> <p>C: まずは全てかけ算で表してみようかな。</p> <p>C: 途中までは解けるんだけどな…。</p> <p>T: 手がつけれられそうな問題から取り組んでください。ヒントの要求は3分後から受け付けます。</p> <p>C: (5)はできそうだ。(6)のヒントがほしいな。</p> <p>C: 解けないのは悔しいな。できるだけヒントをもらわずに解こう。</p> <p>T: では今からヒントを出します。途中で止まってしまった人は前に来ててください。</p> <p>C: 先生, (6)のヒントが知りたいです。</p> <p>T: 他に(6)で困っている人はいませんか? 今から最初の考え方だけ示すので, 前に来ててください。すでに解き終わっている人は, 問題作りを先に始めていて構いません。</p> <p>C: もしかしたら解けるかも!</p> <p>C: そうか, わり算だから逆数を使えばよいのか。</p> <p>T: 3分後に答えだけ書いていきます。各自で丸付けした後で, カードを出してください。解説が終わったら問題作りに取りかかりましょう。</p>	<p>○ 達成問題を解く際は, 自力で解き進められるところまで取り組む。</p> <p>○ 問題を解くために必要な知識や考え方を一部示す。</p> <p>○ 解答のみを提示する。</p> <p>○ 自身の理解度をカードで提示する。</p> <p>○ 解説には「問題解決カルテ」を使用する。</p>



	ア	イ	ウ
支援	赤色のカードを提示している場合、ウのタイプの生徒を教師役につけ、どこでつまづいているのか聞き取らせて明確にする。段階的に問題を発展させることで、達成問題を解くために必要な知識や技能を一つずつ身につけられるようにする。	黄色のカードを提示している場合、自力解決ができたなら青、できなかったら赤のカードに変えるよう指示する。イのタイプの生徒どうしで達成問題について解説したり、質問したりすることで、対話の機会を増やし、知識の定着が図れるよう支援する。	青色のカードを提示している場合、アのタイプの生徒の教師役につかせ、どのようなことを困難に感じているのか把握して、解説するよう指示する。問題を作る際には、解くために必要な知識や技能を細分化し、段階的に提示することを意識させる。
	展開 (アウトプット)	<p>C (ウ)：かけ算の計算はできているよ。分数やわり算の計算が苦手なのかな？</p> <p>C (ア)：わり切れない計算や分数のわり算ができないな。どうしたらよい？</p> <p>C (ウ)：一度に計算しようとししないで、まずは分子と分母にかけられる数をはっきりしよう。わり切れない計算でも、約分はできることがあるからね。</p> <p>C (イ)：達成問題が分かったよ！</p> <p>C (イ)：それなら私に教えてくれる？(6)がどうしても分からないんだ。</p> <p>C (ウ)：もう教える人はいないかな？僕の作った問題を解いてみない？</p> <p>C (イ)：分数と小数が混ざってて難しそうだな。すべて分数に直して解いてみよう。</p> <p>T：赤カードの人がいなくなったら、自分が作った問題を解かせ合ったり、今日の授業で大切だと感じたことをまとめたりしましょう。</p>	<p>○ 初めて教える生徒や教えることに不安を感じている生徒には、ウのタイプの生徒や教師が補助する。</p> <p>○ 解説を終えた生徒から問題作りや振り返りに取り組む。</p>  
まとめ	<p>○ 授業の振り返りをする。</p> <p>C：最初は分からなかったけど、確認問題で解き方を確かめることができて、人に教えることもできたので、しっかりと理解することができました。</p> <p>C：問題を作るときには、できるだけ最後の答えがきれいな形になるように数を調整することが難しかったですが、よく考えて取り組むことができました。</p> <p>T：今日の授業で、√の中どうしでかけ算、わり算ができることを学びました。ただ計算するだけではなく、有理数を混ぜたり、小数や分数を使ったりするなど、工夫して問題を自作することができていました。</p> <p>では、残った時間で問題作りや振り返りの仕上げをしてください。書けた人から終わりましょう。</p>		

## 6 成果と課題

「3分予習」の場面において、一定の時間に対して得ることのできる情報に個人差が生まれることが過去の実践で課題として挙げられたので、学習内容を確認するための対話を1分間導入することで共通の知識基盤を明確に構築しようと試みた。他の生徒の発言も取り入れながら、本時の学習内容を効率的に把握させることができた。また、生徒自身が何を理解できていないのかを自覚することで、理解度の変容を確認することができるようになった。



### まとめの記述

しかし、得た知識を発展させたり、弾力的ながらもより高度な対話をさせたりするといったことに課題が残った。生徒に自主性をもたせた対話活動を継続していくことで、対話の質をより向上させ、弾力的に他者と関わることが期待できる。

#### IV おわりに

本年度も、テーマを「ゆたかな学びのある授業をめざして」として、研究をすすめてきた。実践例をもとにして、「主体的な学び」、「思考力・判断力・表現力の育成」、「学び合う力の育成」などについて、活発な討論が行われた。どの発表からも、子どもたちが学ぶ楽しさを実感し、生き生きと学習に取り組んでいる姿が見られた。助言者の先生方から、「主体的な学びを促すための教師の役割」、「協働学習におけるICTの効果的な活用法」、「数学的な見方・考え方を生かせる授業作り」、「子どもに考えが深まる楽しさを味わわせる教師の仕掛け」、「教え合いから学び合う授業への変革」、「分からないこと、困ったことを共有できる学級経営」、「任せる、委ねる教師の姿勢」、「今後の評価の在り方」など、多くのことについて助言をいただき、今後のよりよい算数・数学の指導に向けて、共通理解を図ることができた。

第71次教育研究愛知県集会では、数学教育分科会において、小学校では22本のレポート、中学校では15本のレポートが報告された。どのレポートも子どもの学びを前面にすえた、すばらしい実践がまとめられていた。

最後に、教研集会での発表に向けご尽力いただいた正会員の方々、及び教研活動に取り組んでいただいた各分会・各単組の方々に厚くお礼申し上げますとともに、掲載した実践例を子どもの実態にあわせて改善し、「ゆたかな学びのある授業」の実現に向けた実践を積み上げていただければ幸いである。