

2020 東アジアカリキュラムと教授法研究大会
(2020 ACCPEA)

数学的に考える資質・能力の育成

～児童が統合的・発展的に考える指導の工夫～

八王子市立恩方第一小学校 坂上 裕久

学習指導要領から

目標

数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

(中略)

(2) 日常の事象を数理的に捉え見通しをもち筋道を立てて考察する力、基礎的・基本的な数量や図形の性質などを見いだし 統合的・発展的に考察する力、数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表したり目的に応じて柔軟に表したりする力を養う。

数学的な見方・考え方

「数学的な見方・考え方」は、「事象を、数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉え、根拠を基に筋道を立てて考え、統合的・発展的に考えること」として整理することができる。

日常の授業実践から見える課題

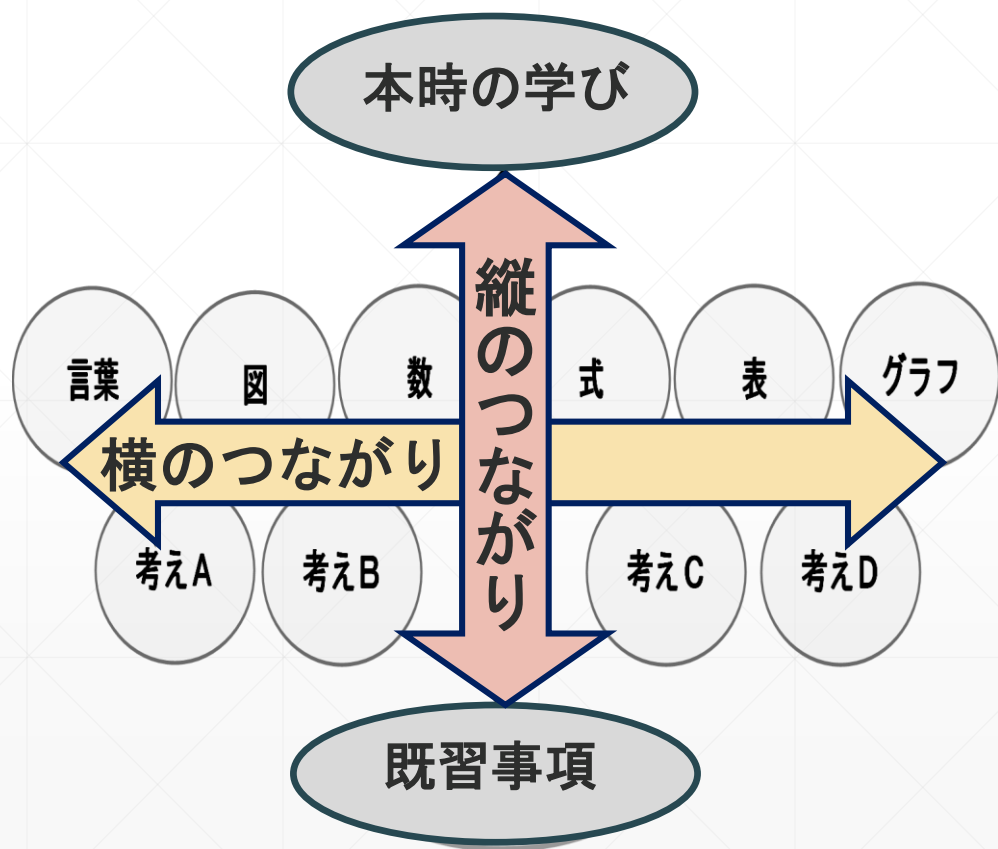
日常の授業実践から見える課題

- ・ 教師が既習事項を基にして系統的に学習を組み立てていくことが十分にできていない。
- ・ 考えの共通点・相違点に着目させるといった相互の関連付けが十分にできていない。
- ・ 統合的・発展的に考える姿を引き出す授業実践ができていない。

統合的・発展的に考える姿の捉え方

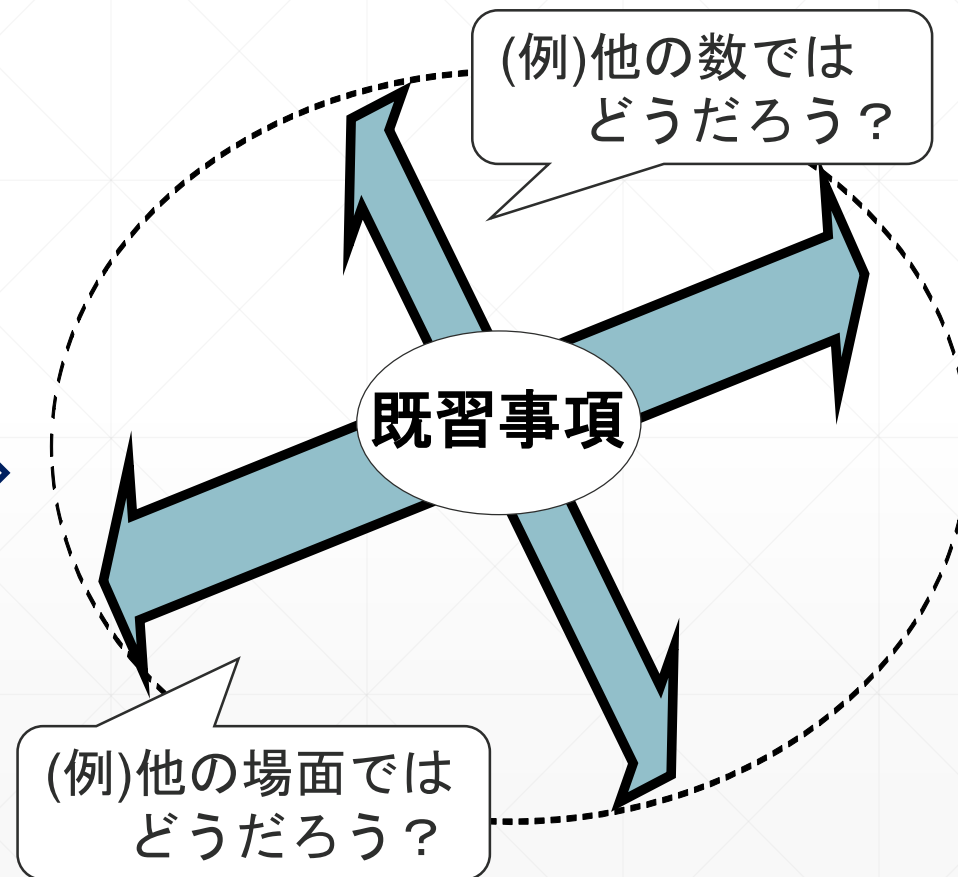
統合的に考える姿

- ・ 既習事項と本時の学びを関連付ける
- ・ 数学的表現（図・式・言葉など）や考えの共通点を見いだす



発展的に考える姿

- ・ 範囲を広げて考える



学習指導案への位置付け

引き出し価値付けたい統一的・発展的に考える姿		手だて
統一的に考える姿	A 既習事項と本時の学びを関連付ける	
	B 数学的表現（図・式・言葉）や考えの共通点を見いだす	
発展的に考える姿	C 範囲を広げて考える	

第5学年「割合とグラフ」での作成例

5 単元指導計画（10 時間扱い）

A：既習事項と本時の学びを関連付ける子 B：数学的表現や考えの共通点を見いだす子 C：範囲を広げて考える子

時	目 標	学習活動	統一的・発展的な考え	主な評価規準
1 本 時	既習事項を生かして（1位数）×（何十）の計算を方法を考え、説明することができる。	<ul style="list-style-type: none"> 4×30 の問題場面の図を基に立式し、計算方法を考える。 計算の工夫によって乗数が 2 位数のときも、積を求められることを確かめる。 	<p>A 乗数を、「10 の幾つ分」として捉え直すことができる。</p> <p>B 乗法のきまり（交換法則・結合法則）を基に、問題場面、式、図を関連付けることができる。</p> <p>C （1位数）×（何十）の計算を基に、（何十）×（何十）の計算もできそうだと気付く。</p>	☆既習の交換法則や結合法則を生かして、自分なりの計算方法を考える。【考】
2	（1位数）×（何十）の計算の方法を基に（何十）×（何十）の計算方法を考え、計算することができる。	<ul style="list-style-type: none"> 40×30 の計算の仕方を考える。 40×30 と 4×3 の答えを比べ、後から 100 倍する方法のよさを考える。 	<p>A （1位数）×（何十）の計算を基に（1位数）×（1位数）の計算に帰着して考えることができる。</p> <p>B 乗法のきまり（交換法則・結合法則）を基に、問題場面、式、図を関連付けることができる。</p> <p>C これまでの乗法の学習を基に、（2位数）×（2位数）の計算もできそうだと気付く。</p>	<p>☆既習事項を活用して、計算の仕方を見付けようとしている。</p> <p>【関】</p> <p>☆（1位数）×（何十）の計算方法を基に、（何十）×（何十）の積を 0 の処理で求めることができる。【技】</p>

6 本時の指導（全 9 時間中の第 1 時間目）

（1）本時の目標

（1位数）×（何十）の意味が分かり、式を立て、既習事項を生かし（1位数）×（何十）の計算の方法を考え、説明することができる。

（2）研究主題に迫るための手だて

引き出したい統一的・発展的な考え	手 だ て
<p>A 既習事項と本時の学びを関連付ける。</p> <p>①10 をかける計算は簡単であると振り返る。</p> <p>②乗数を、「10 の幾つ分」として捉え直す。</p>	<p>①乗数を□で提示し、乗数がどんな数であれば簡単かを考えさせる。【問題提示】※発展のみ</p> <p>①10 をかける計算が簡易であるという振り返りを、吹き出しで板書に残したり、問い返したりすることで価値付ける。【板書】【発問】</p> <p>②問題場面を表す複数の図から、計算に利用する図を選択させることで、10 をかける計算のよさを利用することに気付かせる。【発問】</p> <p>②式に注目させ、（1位数）×（2位数）の計算を、「10 の幾つ分」を求める計算に変化できることに気付かせる。【発問】</p>
<p>B 数学的表現（図・式・言葉等）や考えの共通点を見いだす。</p> <p>①問題場面を表す図を基に、工夫して計算する。</p> <p>②計算の仕方を、図と関連させながら説明する。</p> <p>③4×30 と 12×10 の計算を関連付ける。</p>	<p>①問題場面を表す複数の図から、計算に利用する図を選択させることで、図と計算を関連付けて考えさせる。【発問】</p> <p>②図のどの部分について話しているのかを教師が問い返し、計算の仕方を図と関連させながら説明するように促す。【発問】</p> <p>②関連する内容を、色チョークを使い意図的に整理していく。【板書】</p> <p>③考えを式にすることで、異なる表現で表された考えが「10 の幾つ分」を基にして考えていることに気付かせる。【発問】</p>
<p>C 範囲を広げて考える。</p> <p>①（何十）×（1位数）、（1位数）×（何十）の計算を基に、（何十）×（何十）、（1位数）×（2位数）の計算ができそうだと気付く。</p>	<p>①「似たような問題も解けるか」「次はどんな問題なら解けそうか」を児童に問うことで、今日の学習から、次の学習を想起させる。【発問】</p>

1/18 かけ算①
(水)

① いくらになるかな？

1. 100円のチョコレートを
3つ買うとき
式 $3 \times 10 = 30$
 $10 \times 3 = 30$

A. 30円

もし、チョコレートが20円だったら
 $20 \times 3 = 60$

② ③ ④

自分の考え

10円が (2×3) に

20 × 3
20が3という
意味
 $2 \times 3 = 6$
6に0をたして10

10円が (2×3) に
20 + 20 = 40
40 + 20 = 60

10 × 3 = 30
↓ ×2
20 × 3 = 60

もし、チョコレートが200円
だったら...

100円が (2×3) に

式 $200 \times 3 = 600$
0をおいて
↓
 $2 \times 3 = 6$
6に0をたして600

統合的に考える姿（白点線）

＜縦のつながり：既習事項と本時の学びを関連付ける＞

- ① 10×3 （既習）と 20×3 （未習）を明らかにする
② かけ算九九（既習）が使えるように 2×3 の形にする

＜横のつながり：数学的表現（図・式・言葉）や考えの共通点を見いだす＞

- ②③図・式・言葉を関連付け、意味の理解を深める
④友達の考えを相互に関連付け、意味の理解を深める

発展的に考える姿（黄点線）

＜範囲を広げて考える＞

- ・単位量を□にして変化でさせる。
1こ10円→20円→100円→200円...
- ・「もし～だったら？」と他の数の場合を類推して考えられるように発問する

相互に
関連

成果○と課題▲

- 児童が統合的・発展的に考える3つの姿を明確にすることができた。
- 発問や板書の工夫を通して、既習事項と本時の学びを関連付けようとする姿や数学的表現から考えの共通点を見いだす姿を引き出すことができた。
- ▲「数学的に考える資質・能力」の育成につながる評価の在り方について研究していきたい。

2020 东亚学校课程与教学研究大会 (2020 ACCPEA)

如何培养学生的数学性思维资质和能力

—学生综合发展思考能力培养的辅导问题—

八王子市立恩方第一小学 坂上 裕久

课标中的思路

目标

通过发挥数学性思维想法和看法，在数学学习活动中培养以下数学性的思维资质和能力。

（中略）

（2）在日常生活中用数理性的看法，站在全方位的过程中考察，理解掌握数学的基本基础性的数量、图形的性质，拥有能综合发展性地地考察事物的能力。能用数学的表达方法简单、明了准确地表达能力和灵活应用能力。

数学性的思维方法・看法

「利用数量、图形及其关系看待事物，进行有条理地思考问题，同时又能综合发展地思考整理问题。

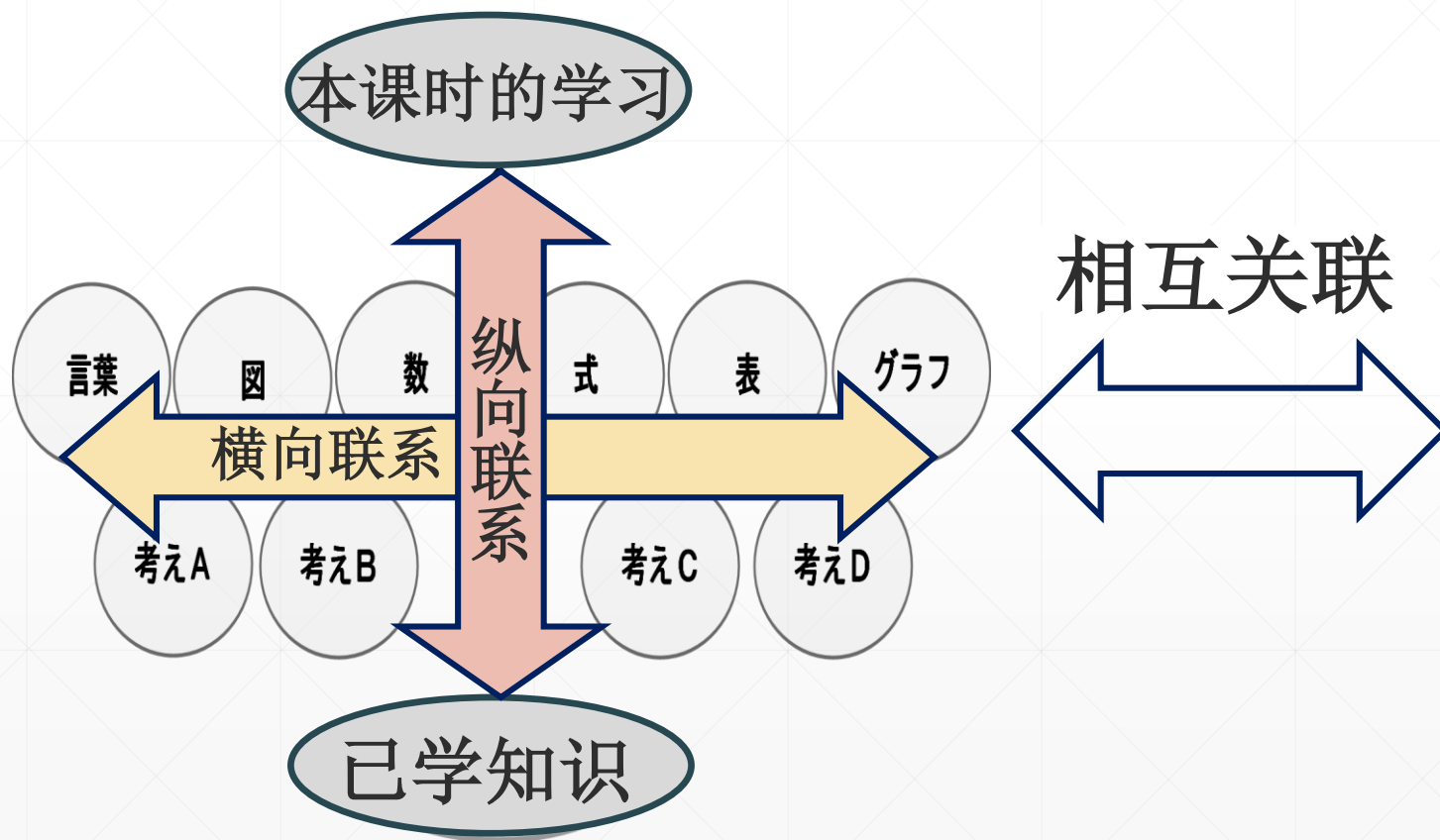
在平常的课堂实践中看到的课题

- 教师不能充分地在已学知识的基础上建立系统地学习活动い。
- 不能充分地在关注异同点的同时，思考它们之间的相互关系。
- 不能在课堂实践中，多引发学生们利用综合性的发展性的思维去思考问题。

如何把握综合性・发展性思维方法

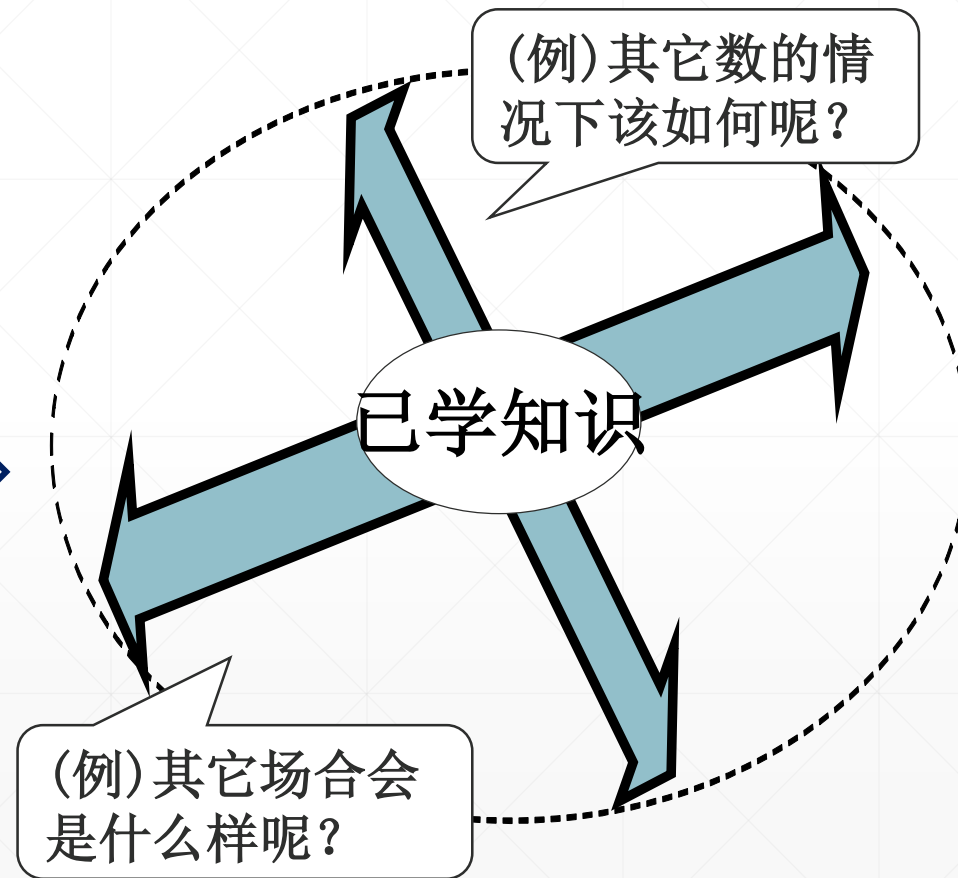
综合性思维的样态

- 把已学知识与本节课所学知识相关联
- 抓住数学表达方法(图・式子・语言等)的共同点



发展性思维的样态

- 扩展思考范围



教案的作用

想激发什么价值的综合性发展性的思维的样态		方法
综合性的思维	A 把已学的知识和本课时所学的知识相关联	
	B 抓住数学表达方式（图・式子・语言）的共同点	
发展性的思维	C 扩展思考范围	

5年级「分割与图表」的案例

5 单元指導計画（10 時間扱い）

A：既習事項と本時の学びを関連付ける子 B：数学的表現や考えの共通点を見いだす子 C：範囲を広げて考える子

時	目 標	学習活動	統合的・発展的な考え	主な評価規準
1 本 時	既習事項を生かして（1位数）×（何十）の計算を方法を考え、説明することができる。	・4×30の問題場面の図を基に立式し、計算方法を考える。 ・計算の工夫によって乗数が2位数のときも、積を求められることを確かめる。	A乗数を、「10の幾つ分」として捉え直すことができる。 B乗法のきまり（交換法則・結合法則）を基に、問題場面、式、図を関連付けることができる。 C（1位数）×（何十）の計算を基に、（何十）×（何十）の計算もできそうだと気付く。	☆既習の交換法則や結合法則を生かして、自分なりの計算方法を考える。【考】
2	（1位数）×（何十）の計算の方法を基に（何十）×（何十）の計算方法を考え、計算することができる。	・40×30の計算の仕方を考える。 ・40×30と4×3の答えを比べ、後から100倍する方法のよさを考える。	A（1位数）×（何十）の計算を基に（1位数）×（1位数）の計算に帰着して考えることができる。 B乗法のきまり（交換法則・結合法則）を基に、問題場面、式、図を関連付けることができる。 Cこれまでの乗法の学習を基に、（2位数）×（2位数）の計算もできそうだと気付く。	☆既習事項を活用して、計算の仕方を見付けようとしている。【関】 ☆（1位数）×（何十）の計算方法を基に、（何十）×（何十）の積を0の処理で求めることができる。【技】

6 本時の指導（全9時間中の第1時間目）

（1）本時の目標

（1位数）×（何十）の意味が分かり、式を立て、既習事項を生かし（1位数）×（何十）の計算の方法を考え、説明することができる。

（2）研究主題に迫るための手だて

引き出したい統合的・発展的な考え	手 だ て
A 既習事項と本時の学びを関連付ける。 ①10 をかける計算は簡単であると振り返る。 ②乗数を、「10の幾つ分」として捉え直す。	①乗数を□で提示し、乗数がどんな数であれば簡単かを考えさせる。【問題提示】※発展のみ ①10 をかける計算が簡易であるという振り返りを、吹き出しで板書に残したり、問い返したりすることで価値付ける。【板書】【発問】 ②問題場面を表す複数の図から、計算に利用する図を選択させることで、10 をかける計算のよさを利用することに気付かせる。【発問】 ②式に注目させ、（1位数）×（2位数）の計算を、「10の幾つ分」を求める計算に変化できることに気付かせる。【発問】
B 数学的表現（図・式・言葉等）や考えの共通点を見いだす。 ①問題場面を表す図を基に、工夫して計算する。 ②計算の仕方を、図と関連させながら説明する。 ③4×30と12×10の計算を関連付ける。	①問題場面を表す複数の図から、計算に利用する図を選択させることで、図と計算を関連付けて考えさせる。【発問】 ②図のどの部分について話しているのかを教師が問い返し、計算の仕方を図と関連させながら説明するように促す。【発問】 ②関連する内容を、色チョークを使い意図的に整理していく。【板書】 ③考えを式にすることで、異なる表現で表された考えが「10の幾つ分」を基にして考えていることに気付かせる。【発問】
C 範囲を広げて考える。 ①（何十）×（1位数）、（1位数）×（何十）の計算を基に、（何十）×（何十）、（1位数）×（2位数）の計算ができそうだと気付く。	①「似たような問題も解けるか」「次はどんな問題なら解けそうか」を児童に問うことで、今日の学習から、次の学習を想起させる。【発問】

$\frac{1}{18}$ (水) かけ算①

もし、チョコレートが20円だったら...
 $20 \times 3 = 60$

① 1に100円のチョコレートを
 3に買うとき
 式 $3 \times 10 = 30$
 $10 \times 3 = 30$
 A. 30円

② 3円が10こ

③ 自分の考え
 20×3の計算のしかたを
 考えよう

④ おつり
 $20 + 20 = 40$
 $40 + 20 = 60$

⑤ 10円が(2×3)
 $10 \times 3 = 30$
 $\downarrow \times 2$
 $20 \times 3 = 60$

⑥ 20が3こという
 意味
 $2 \times 3 = 6$
 6に0をつけて60

もし、チョコレートが200円
 だったら...
 $200 \times 3 = 600$
 0をおいて
 $2 \times 3 = 6$
 6に0をつけて600

发展性思维(黄点线)

④与同学之间的想法相关联，加深理解

- “如果～ 那会怎么样呢？”，用其它数字的场合去思考类推。

相互关联

成果与课题

- 学生能够进行综合性、发展性思维的学习。
- 通过提问及板书把学生们有机地结合新旧知识的相关性和各种数学表达方式的共同点可视化出来。
- ▲如果去评价学生们掌握的“数学性的思维资质・能力”，今后有待研究。