

## 学習内容をつなげることができる生徒の育成

新郊中学校 岡村 秀信

### 1 研究のねらい

中学校学習指導要領解説数学編(2017)では、「数量や図形などの性質を見だし統合的・発展的に考察する力は、主に、数学の事象から問題を見だし、数学的な推論などによって問題を解決し、解決の過程や結果を振り返って統合的・発展的に考察する過程を遂行することを通して養われていく」と示している。また、加固(2019)は、「算数の学習では、既習の内容を使って、新しい知識及び技能を創り出す経験をたくさんさせ、創造力を育成させることが重要である。発想の源がどの学習に起因しているのかを見つめ直すことで、過去の学習とのつながりを意識しやすくなる。」とし、学習のつながりを意識させる必要性を述べている。

本校の生徒は、既習事項の問題に対して積極的に取り組もうとするが、未習事項の問題に対して積極的に取り組もうとすることができない。これは既習事項と未習事項を結び付けて考えることができないことが原因であると考えられる。そこで私は、学習内容をつなげることができる生徒を育成したいと考えた。私の考える学習内容をつなげることができる生徒とは、「問題解決をする過程と、過去の問題解決の過程をつなげることができる生徒」である。このような生徒を育てるために、まずは、問題を解決するために必要な知識・技能の習得を行う。そして、本時の学習内容と既習事項の共通点と相違点を考えさせる。この活動を繰り返すことで、生徒が自発的に学習内容をつなげることができるようにしていきたいと考えている。

### 2 研究の内容

#### (1) 研究の手立て

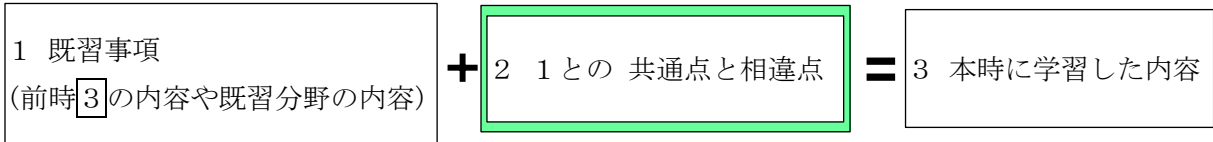
##### 手立て① 理解度別ペア学習

杉江(2022)は、「教えることの効果は、教えるという活動を通して、知識の構成をより合理的なものにしつつ、自分の理解を改めて認識する機会になることである。」、また、「集団編成では集団メンバーが異質である方が効果的である。」と述べている。このことから、問題を解決するために必要な知識・技能を習得させるために理解度別ペア学習を取り入れる。

理解度別ペア学習とは、提示問題に取り組みせ、その理解度を示すシートを、ロイロノートを用いて提出させる。そして、理解度ごとにペアを組ませ、提示問題に対する解決方法を互いに説明するように促す。そして類題を自力解決させる。以上の活動を理解度別ペア学習とする。ペアの組み合わせは、以下の通りである。

理解度	対象者	理解度	対象者	理解度	対象者
①	問題の意図を理解していない	②	問題の意図は理解しているが、解決方法が分からない	③	解決方法の一部が分かる
⇕		⇕		⇕	
④	相手の理解度に合わせて説明できる	⑤	正答の解決方法を説明できる	⑥	正しく解決できる
理解度0の生徒は、理解度に合わせた説明を受けることで、問題の意味を理解できる。理解度5の生徒は、説明することで理解を深めることができる。		理解度1の生徒は、解決方法を説明されることにより、正答できるようになる。理解度4の生徒は、説明することで理解を深めることができる。		理解度2の生徒は、解く様子を見たり説明を聞いたりすることで、問題を解決するために必要な知識・技能を習得する。理解度3の生徒は、解決方法を説明しようとする事ができる。	

手立て② 単元内・分野内のつながりを意識した振り返り



授業の始めに本時の問題を提示し、既習事項（前時の③の内容や既習分野の内容）を振り返らせ、①に記述させる。その後、提示問題に取り組み、理解度別ペア学習を行った後に、「①との共通点と相違点は何ですか」と発問し、②に当てはまる共通点と相違点を記述させ、学級で共有させる。共有した内容を基に、本時に学習した内容を振り返らせ、③に記述させることで、本時の学習内容と既習事項をつなげる。

(2) 検証方法

検証① 理解度の再確認

問題を解決するために必要な知識・技能を習得することができたか、類似問題に取り組み、理解度の変化から検証する。

○	理解度を上げることができた。(理解度が5の生徒は5なら○とする)
△	理解度を上げることができなかった。

検証② 振り返りシートの記述内容

本時の学習内容と既習事項の共通点と相違点を捉え、学習内容と既習事項をつなげることができたか、③（本時に学習した内容）の記述内容から検証する。

○	共通点と相違点を基に、③を記述することができた。
△	共通点と相違点を基に、③を記述することができなかった。

3 授業実践 I

- (1) 単元 2年生「一次関数」(本時 6/14)
- (2) 目標 一次関数の式を求めることができる
- (3) 指導過程

教師の主な働きかけ	生徒の主な発言や言動
<p><b>1 既習事項を記述させる</b> T: この問題を解くために、使えそうな既習事項を①に書き入れましょう。</p> <p><b>理解度別ペア学習</b></p> <p><b>2 提示問題に取り組みさせる。</b> T: 問題に取り組みましょう。</p> <p><b>3 提示問題の答えを示し、理解度を提出させる。</b> T: 問題の理解度をロイロノートで提出しましょう。</p> <p><b>4 ペアで解決方法を説明し合わせる。</b> T: 提出された理解度を、ロイロノートで確認し、その理解度を基にペアを作りましょう。 T: ペアが組めない場合は、グループで構いません。 T: 問題の解き方を説明し合ひましょう。</p> <p><b>5 類似問題に取り組みさせる。</b> T: 類似問題に取り組み、理解度を記述しましょう。</p>	<p><b>【提示問題】</b> グラフが(3, -4), (6, 2)を通る直線の式を求めなさい。</p> <p>S: 比例では通る座標を代入しました。 S: 変化の割合は<math>\frac{yの増加量}{xの増加量} = a</math>でした。</p> <p>S: 前回学習した内容を用いて、考えてみよう。</p> <p><b>【類似問題】</b> グラフが(2, 3), (6, -1)を通る直線の式を求めなさい。</p> <p>S: <math>y=ax+b</math> に2つの座標を代入して連立方程式をつくると、a と b が求められる。</p>

【検証①】問題を解決するために必要な知識・技能を習得することができたか、類似問題に取り組み、理解度の変化から検証する。

○	理解度を上げることができた。(理解度が5の生徒は5なら○とする)	57人
△	理解度を上げることができなかった。	34人

【考察①】57人の生徒が理解度を上げることができた。これは、それぞれが説明し合うことで、自力解決ができるようになったり、説明できるようになったりしたためである。しかし、34人の生徒が理解度を上げることができなかった。特に、理解度が2のままでいる生徒と4のままでいる生徒が多かった。理解度2のままでいる生徒は、つまりしている箇所についての説明を受けられず、分からないままであったことが、理解度が上がらなかった原因であると考えられる。理解度4のままでいる生徒は、相手のつまりしている箇所がどこなのか分からず、ただ説明することになっていたことが、理解度が上がらなかった原因であると考えられる。

### 7 共通点と相違点を考えさせる。

T：前時までに学習した内容（プリント①）と本時に学んだ事柄の共通点と相違点を考え、ロイロノートで提出しましょう。

### 8 学習した内容を振り返らせる。

T：提出された共通点と相違点を、ロイロノートで確認し、その共通点と相違点を参考に、本時の学習した内容を振り返り、プリント③に記入しましょう。

#### 生徒の記述内容

<b>共通</b> aは変化の割合 通る一点を代入して式を 求める。	<b>相違点</b> 変化の割合を使って式を 求める。
<b>共通点</b> a=yの増加量/xの増加量 式に代入して求める	<b>相違点</b> 文字が二つになったこと で、方程式ではなく連立 方程式を使った

【検証②】本時の学習内容と既習事項の共通点と相違点を捉え、学習内容と既習事項をつなげることができたか、③（本時に学習した内容）の記述内容から検証する。

○	共通点と相違点を基に、③を記述することができた。	45人
△	共通点と相違点を基に、③を記述することができなかった。	40人

【考察②】45人の生徒が共通点と相違点を基に、③を記述することができた。これは、共通点と相違点を考えることで、学習内容と既習事項をつなげることができたからであると考えられる。しかし、40人の生徒が共通点と相違点を基に、③を記述することができなかった。特に、学習内容を記述せず共通点や相違点のみを記述している生徒が多かった。これは、共通点や相違点を理解することはできたが、それらを基に言語化できなかったことが原因であると考えられる。

#### 生徒の記述内容

座標が二つになった、xを代入して連立方程式を使用して一次関数を求めることが出来る。

一年生の頃と代入して求める事自体は変わらないが、そこに新しく傾き、切片などが入って来ると、より難しくなるので、それを基に求めてから式を求める。

## (4) 手立ての改善

### 手立て① 理解度別ペア学習

ペア学習の前に、互いに「どこまでを理解しているか」、また、「どこに困っているか」を伝え合わせる。そうすることで、自力解決が困難だった生徒のつまりきのポイントが明確になり、より有効な説明を受け、知識・技能を習得できるようにする。また、自力解決ができたせいとも、相手のつまりきポイントを知り、説明の方法を考えることで、より深く理解することができるようにする。

### 手立て② 単元内・分野内のつながりを意識した振り返り

「○○○は変わったが、○○○することで、今までと同じように○○○すると解決できる」という定型文を示すことで、共通点と相違点を基に、本時に学習した内容を記述することができるようにする。

4 授業実践Ⅱ

- (1) 単元 2年生「一次関数」(本時 9/14)
- (2) 目標 二元一次方程式  $ax+by=c$  のグラフをかきことができる
- (3) 指導過程

教師の主な働きかけ	生徒の主な発言や言動						
<p><b>1 既習事項を記述させる</b>                      T: この問題を解くために、使えそうな既習事項を①に書き入れましょう。</p> <p><b>理解度別ペア学習</b></p> <p><b>2 提示問題に取り組みさせる。</b>                      T: 問題に取り組みましょう。</p> <p><b>3 提示問題の答えを示し、理解度を提出させる。</b>                      T: 問題の理解度をロイロノートで提出しましょう。</p> <p><b>4 ペアで解決方法を説明し合わせる。</b>                      T: 提出された理解度を、ロイロノートで確認し、その理解度を基にペアを作りましょう。                      T: 「どこまでを理解しているか」、また、「どこに困っているか」を伝えましょう。そして、それに対して説明し合ひましょう。</p> <p><b>5 類似問題に取り組みさせる。</b>                      T: 類似問題に取り組み、理解度を記述しましょう。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p><b>【提示問題】</b> <math>2x+5y=12</math> のグラフをかきなさい。</p> </div> <p>S: 通る1点を見つけ、傾きを使ってかきました。                      S: 通る2点を見つけてかきました。</p> <p>S: 傾きが分らないです。                      S: <math>y=ax+b</math> の式に変形すると傾きが分かるよ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>【類似問題】</b> <math>3x+2y=9</math> のグラフをかきなさい。</p> </div>						
<p><b>【検証①】</b> 問題を解決するために必要な知識・技能を習得することができたか、類似問題に取り組み、理解度の変化から検証する。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">○</td> <td style="width: 70%;">理解度を上げることができた。(理解度が5の生徒は5なら○とする)</td> <td style="width: 20%; text-align: center;">68人</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">△</td> <td>理解度を上げることができなかった。</td> <td style="text-align: center;">14人</td> </tr> </table> <p><b>【考察①】</b> 68人の生徒が理解度を上げることができた。特に、「どこまでを理解しているか」、また、「どこに困っているか」を伝えてから説明を行ったことにより、理解度2や4の生徒も理解度を上げることができた。しかし、14人の生徒が理解度を上げることができなかった。これは、説明を聞いて解決方法を理解しようとすることはできたが、類似問題に対して自力解決する力を身に付けることはできなかったことが原因であると考える。</p>		○	理解度を上げることができた。(理解度が5の生徒は5なら○とする)	68人	△	理解度を上げることができなかった。	14人
○	理解度を上げることができた。(理解度が5の生徒は5なら○とする)	68人					
△	理解度を上げることができなかった。	14人					
<p><b>単元内・分野内のつながりを意識した振り返り</b></p> <p><b>6 共通点と相違点を考えさせる。</b>                      T: 前時までに学習した内容(プリント①)と本時に学んだ事柄の共通点と相違点を考え、ロイロノートで提出しましょう。</p> <p><b>7 学習した内容を振り返らせる。</b>                      T: 提出された共通点と相違点を、ロイロノートで確認し、その共通点と相違点を参考に、本時の学習した内容を振り返り、プリント③に記入しましょう。                      T: 「○○○は変わったが、○○○することで、今までと同じように○○○すると解決できる」に言葉を当てはめて記述しましょう。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">生徒の記述内容</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 5px 0;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 2px;">共通点 直線のグラフ 傾きを使う</td> <td style="width: 50%; padding: 2px;">相違点 式が<math>y=ax+b</math>じゃない <math>y</math>について解く <math>\rightarrow y=ax+b</math></td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">共通点 直線のグラフ ①通る点を見つける。 ②傾きを使う。</td> <td style="padding: 2px;">相違点 ・<math>y</math>について解いた ・移項を使った ・<math>ax+by=c</math>の形になった</td> </tr> </table> </div>	共通点 直線のグラフ 傾きを使う	相違点 式が $y=ax+b$ じゃない $y$ について解く $\rightarrow y=ax+b$	共通点 直線のグラフ ①通る点を見つける。 ②傾きを使う。	相違点 ・ $y$ について解いた ・移項を使った ・ $ax+by=c$ の形になった		
共通点 直線のグラフ 傾きを使う	相違点 式が $y=ax+b$ じゃない $y$ について解く $\rightarrow y=ax+b$						
共通点 直線のグラフ ①通る点を見つける。 ②傾きを使う。	相違点 ・ $y$ について解いた ・移項を使った ・ $ax+by=c$ の形になった						

【検証②】本時の学習内容と既習事項の共通点と相違点を捉え、学習内容と既習事項をつなげることができたか、3（本時に学習した内容）の記述内容から検証する。

○	共通点と相違点を基に、3を記述することができた。	72人
△	共通点と相違点を基に、3を記述することができなかった。	12人

【考察②】72人の生徒が3を記述することができた。これは定形文を示すことで、共通点や相違点を基にして本時に学習した内容を言語化することができたからであると考え。しかし、12人の生徒は3を記述することができなかった。これは、共通点と相違点を理解できなかったことが原因であると考え。

生徒の記述内容

式  $(ax+by=c)$  が異なるが、 $y=1$  としたことで、 $y=ax+b$  (一次関数) と同じように解決することができた。

$y$  について解いて  $ax+by=c$  を  $y$  にかうは前回のよう基準を、決めてから求めることができた。

## 5 研究のまとめ

理解度別ペア学習を行うことによって、学習内容の理解を深めさせることができた。特に、解決方法を言語化することで理解を深めることができた。単元内・分野内のつながりを意識した振り返りを行うことによって、学習内容と既習事項をつなげさせることができた。今後は、共通点と相違点を考えることを習慣化することで、生徒が自発的に学習内容をつなげることができるようにしていきたい。

### 【参考文献】

文部科学省『【数学編】中学校学習指導要領(平成29年告示)解説』(2017年)

加固希支男『発想の源を問う』(2019年)

杉江修治『協働学習を深める 主体的、共同的で行き方に繋がる学びの実現』(2022年)