

研究主題

深い学びを具現する数学教育の創造

～主体的で対話的な学びを通して「できた」「わかった」が実感できる生徒を目指して～

岐阜県瑞浪市立瑞浪中学校
近藤 亮太

1、主題設定の理由

瑞浪市の CRT の結果から「主体的な対話的な場面に関する問題」や「論理的・批判的な思考力に関する問題」に関して全国平均を下回っていることが分かった。また、全国学力状況調査の生徒質問の複数ある項目の中でも「数学の授業内容はよく分かりますか」という質問に対してだけ「当てはまる」と回答した生徒が全国平均を下回る結果となった。これらの結果から指導と評価の計画表を作成することで生徒が働かせる「数学的な見方・考え方」が明確になり、論理的に対話をすることができるのではないかと考えた。また、学びの場を工夫や指導と評価の計画表にある生徒の出口の意識を明確にすることで授業内容の理解につながり、生徒たちが「できた」「わかった」の実感を得られるのではないかと考えた。

2、研究仮説

生徒が働かせる「見方・考え方」、出口の生徒の意識、評価の計画について明らかにする。それを踏まえて、学習過程や指導・援助、評価の方法を工夫し、主体的で対話的な学びになるよう指導すれば、「できた」「わかった」が実感できる生徒を育成することができるだろう。

3、研究内容（1）

（1）「指導と評価の計画表」の作成

- ①働かせる「数学的な見方・考え方」の明確化
- ②一単位時間や単元における出口の生徒の意識の明確化
- ③「指導に生かす評価」と「記録に残す評価」の

明確化

研究実践

【研究内容（1）】3年生「関数」の授業

授業を構成するにあたり、資料1のような資料を作成した。

中学校第3学年「関数」単元の指導と評価の計画表									
単元の目標									
序	過程	結果	評価	指導	援助	評価	指導	援助	評価
1	関数 $y=ax^2$ について、関数 $y=ax^2$ のグラフをかく。関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフをかく。関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフをかく。関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフをかく。関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフをかく。関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフをかく。関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフをかく。関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフをかく。関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフをかく。関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。
2	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。
3	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。
4	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。
5	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。
6	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。
7	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。
8	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。
9	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。
10	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。
11	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。
12	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。
13	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。
14	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。	関数 $y=ax^2$ のグラフの性質やその特徴を言葉で表すことができる。
評価規準									

【資料1 指導と評価の計画表】

① 働かせる「数学的な見方・考え方」の明確化

計画表には、「単元の目標」と合わせて、「数学的な見方・考え方」を明記した【資料1 ①】。そして、単元や一単位時間数学的な見方・考え方の具体的な生徒の表現を明確にした。

<数学的な見方・考え方の具体的な生徒の表現>（本単元）	
・関数は、表、式、グラフで考えるといふ。	
・2つの数量に着目して考えるといふ。	
・変化や対応のようすを見ることでいろいろなことを見つけられそう。	
・グラフの形から変化の様子や変化の割合について考えることができる。	
・分かりやすい座標を見つけて代入することで式を求めることができる。	

【資料1 ①の拡大】

そうすることで、単元を通して、数学的な見方・考え方を働かせるためには、どのような指導・援助が必要なのか考え、授業に臨むことができるようになった。

また、明確にすることで、どの授業でどの見方・考え方が必要になり、その見方・考え方がどこにつながっていくのかも考えながら授業をしくむことができるようにした。

具体的な生徒の表現を明確にしたことで、生徒に働かせたい数学的な見方・考え方を意識して指導することができ、生徒が見方・考え方を働かせて交流したり、発言したりする姿につながった。また、授業の振り返りを行う際に、生徒が何を学んで、どのように課題解決ができたのかを整理することができた。そうすることで、「○○のように考えたことが課題解決につながったから、次回も○○のように考えてみよう」などと、次の授業に生かそうとする生徒が増えた。

② 一単位時間における出口の生徒の意識の明確化

計画表に一単位時間における出口の生徒の意識を明記した【資料1⑩】。生徒の意識を考え、明確にすることで、教師が目指す生徒の姿を具体化することができ、その姿を目指すための指導・援助ができるようにした。

変化の割合が一定でないことはわかっていて、問題によって変化の割合の意味が変わっていくことがわかった。そして、自由落下では変化の割合は平均の速さを表していることがわかった。理科の学習とつながっていて面白いと感じた。そうすると瞬間の速さはどのように求められるのか考えてみたくなった。

【資料1⑩の拡大】

また、意識を明確にすることで働かせたい数学的な見方・考え方も意識することや、深めの発問を精選することにもつながり、学習過程の工夫にもつながられるようにした。

出口の生徒の意識を明確にしたことで、個学習過程での生徒のつまずきも予想することができ、個に応じた指導・援助や導入の工夫、学びの場の設定、学び方の工夫にもつながることができた。また、指導内容の焦点化にもつながり、生徒の学びを深めるための深めの発問を精選することができ、より生徒の「わかった」「できた」につながる指導・援助ができた。

③ 「指導に生かす評価」と「記録に残す評価」の明確化

どの場面で、評価を行っていくのか、指導につなげるのかなど、指導がどう生きたのかを見届けるため、評価の計画を明確にする必要があると考え、単元を構想する上で、◎「指導に生かす評価」と「指導したことを記録に残す評価」という2つの項目に分けて評価の計画を立てた【資料1◎】。

【資料1】にあるように、左側には単元のおおまかな過程を位置づけ、一単位時間のつながりを明らかにした。下段には評価基準を明記し、中央にはそれに基づいて一単位時間ごとの「指導に生かす評価」「指導したことを記録に残す評価」を明らかにした。

評価を明確にすることで、単元を通して身に付けさせたい力が明確になることや指導の焦点化につなげることができた。また、2つの項目に分けることで生徒の実態把握をすることができ、指導内容や見届け方法を具体的に考えることにつながった。

研究内容（2）

教科の見方・考え方を働かせながら、生徒が「できた」「わかった」と実感できるための導入や追究の工夫

①解決の見通しをもつための手立ての工夫

I 数学の学び方の定着

II 導入や追究での共通点や相違点の確認

②統合的、発展的に思考するための、問い返しや深めの発問の工夫

③「数学的な見方・考え方」の具体的な生徒の表現を使いながら、対話的に交流するための工夫

研究実践

【研究内容（2）】

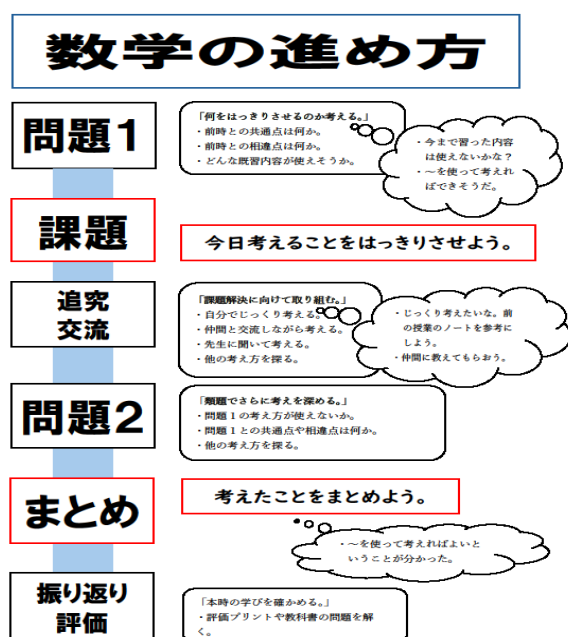
①解決の見通しをもつための手立ての工夫

計画表に明記された、「見方・考え方」を働かせ、「できた」「わかった」と実感できる生徒を育成するためにも、主体的に取り組もうとする生徒の姿

が大切になる。理由として、生徒に「できた、わかったと感じるときはどんなときか」のアンケートをとったところ、「自分で問題が解けたとき」という回答が一番多く、主体的に取り組むことで、「できた」「わかった」と実感できることにつながると分かった。そのために、以下の2点を手立てとして行った。

I 数学の学び方の定着

主体的に取り組むために、一単位時間における学習の見通しがもてるようにする必要があると考える。見通しがあることで、どの場面でもどんな考え方を働かせていくのか予想できる。また、教師の指示待ちで学習するのではなく、次に何をしていくかを、自主的に考えて行う姿につながる。そこで、【資料2】を作成し、生徒と共通理解をはかった。



【資料2 授業の進め方】

一単位時間あたりに、どのような流れで学習を進めていくのかを身に付けることで、自ら学習を進めていく生徒が増えた。そして、問題を早く解決した生徒は、追究のところに記述してある通り、他の方法と比べたり、仲間と協力しながら、別の考えがないか探ったりすることで、主体的に問題を深めていくことができた。

2 導入や追究での共通点や相違点の確認

問題1では、前時との共通点と相違点を考えら

れるように流れをしくんだ。共通点や相違点を捉え全体で共有することで、既習の学習内容（数学的な見方・考え方）が活用できないかを探る手立てとした。以下は実際の生徒の発言である。

〈1年単元名「関数」：反比例①導入時〉
 S: x の値が1つ決まると、 y の値も1つ決まるから、関数の関係になっている。共通点
 「数学的な見方」
 S: x の値が1つずつ増加するとき、 y の増加量は一定ではなく、減っている。相違点
 「数学的な見方」
 S: 比例のときのように、 x と y の関係を調べるのかな？ 表から式がもとめられそうだな。
 「数学的な考え方」

計画表に明記した、数学的な見方や考え方が生徒から出てこない場合は、教師が補助発問することで、生徒から引き出せるように工夫した。このよう指導援助を行うことで、生徒の「できた」「わかった」へとつながった。

②統合的、発展的に思考するための、問い返しや深めの発問の工夫

計画表に位置付けた「生徒の出口の姿」を達成するために、展開時にその場に応じて発問を行った。発問の内容は以下の4つの種類である。

この発問を場に応じて行うことで、目指す生徒の姿を実現できるようにした。

- なぜそう考えられたのか。(根拠)
- 以前学習したことと比べるとどうか。(統合)
- 図(式)でいうとどういふことか。(解釈)
- 他の方法でも考えることはできないか。(発展)

以下は2年生「1次関数」の実践例である。

〈1次関数〉「式の求め方」 【導入時】

T: 前回と比べて、言えることはなんですか。
 S: 今日は1次関数の式を求める問題です。
 T: なぜ1次関数と分かるのですか？(根拠)
 S: $y = ax$ のグラフを、切片分平行移動させてできたものだからです。
 S: $y = ax + b$ になるから、 a と b の値を求めればよいです。

〈1次関数〉「式の求め方」

【追究時】全体交流

S: 切片が-1と分かります。右に2進み上に3進んだところに次の座標がとれるので、傾きは2分の3です。

T: 他に、傾きや切片を求める方法がありますか。(発展)

S: 変化の割合が分かれば、グラフが通る1つの座標を代入して求めることができそうです。

T: 他にはどうですか？(発展)

T: 前回の単元とつなげて考えると？(統合)

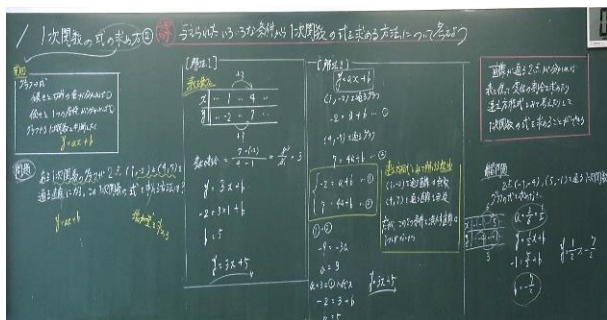
S: 2つの座標を式に代入して、 a と b についての連立方程式を解けばいいです。

T: それでも考えられそうですね。

このような発問を場に応じて精選して行うことで、数学的な見方や考え方を働かせながら、課題解決まで考えられる生徒つまり、「できた」「わかった」と実感できる生徒を育成することにつながった。

③「数学的な見方・考え方」の具体的なキーワードを使いながら、対話的に交流するための工夫

対話的に交流するためには、目的意識をもって行う必要がある。ただ、自分の意見を話すだけでなく、根拠をもとにしたり、相手に伝わりやすいように筋道立てて説明したりすることが大切である。そこで、計画表に位置付いている「数学的な見方・考え方」を研究内容(2)の①や②を通して、見方・考え方の具体的な生徒の表現が表出されるようなキーワード(根拠、統合、解釈、発展)を黒板に位置付け、交流時にそれを使いながら説明できるように指導をした。



【資料3 キーワードを位置付けた板書】

また、自分の立場を明確にして交流するために、以下の3つの視点でグループに分けをした。

【交流前】



【交流後】



【資料4 自分の立場を明確にする活動】

- ① 内容を理解した。(青色)
- ② もう少しで理解できそう。(黄色)
- ③ わからないから教えてほしい。(赤色)

これを視覚的に全員がわかるようにモニターに写し、交流時に目的意識をもって交流できるようにした。交流前、赤色だった生徒には「どこで困っているの？」と問い、青色や黄色で解決方法を理解している生徒のもとへ聞きに行くように促した。また、今回の【資料4】のように交流前は青色で交流後に黄色に変わった生徒は、交流時に間違った解法の説明を受け入れてしまい理解が曖昧となった。このことから特に、交流時には、数学用語を使ったり、「具体的な生徒の表現」を意識して話したりできるように、机間指導をして、対話的な活動になるようにした。

【研究内容(3)】

「できた」「わかった」が実感できる指導の工夫

〈2年生の「1次関数」の授業〉

「指導と評価の計画表」をつくるにあたり、単元の評価項目を「知識・技能」「思考・判断・表現」「主体的に学習に取り組む態度」と位置付けた。さらに「思考・判断・表現」の評価規準を2つの

視点で明記した。今回はその中の1つにある「1次関数として捉えられる2つの数量について、変化や対応の特徴を見だし、表、式、グラフを相互に関連付けて考察し、表現することができる。」の評価を抜粋し、計画表を作成した。

中学校第2学年「1次関数」単元の指導と評価の計画表

各単元ごと・評価したことを実施計画に示す
 単元ごとの評価計画を記載する

＜単元の目標＞
 1次関数の関係を表、式、グラフなどで表し、それを通して変化や対応の特徴を見だし、表、式、グラフを相互に関連付けて考察し、表現することができるようにする。

＜数学的な見方・考え方の具体的な表現＞（本単元）
 ・グラフの傾きや切片を利用して、式を求めることができる。
 ・点Pの進む距離によって三角形の面積が増えたり減ったりすることからこの問題の式は2つありそうだな。
 ・グラフの式は2つありそうだな。

・グラフの式と傾きの式を揃えて問題を解決することができる。

○単元の評価規準

時	項目	【学習内容】ねらい	知識・技能	思考・判断・表現	評価方法	出口の生徒の姿
4	つかむ	【1次関数のグラフ①】 1次関数の式から表をつくり、1次関数のグラフの切片や傾きの意味を考えながら、グラフをかく方法を考え出すことができる。	①	① 課題追究の姿勢 ② 課題追究の姿勢	① 1年生のときに学習したようにグラフをかくときは式から表を作成してみようと考えやすくなる。比例のグラフと似ているけど1次関数のグラフは傾きを通らないことが分かった。他には、どのような特徴があるのか模索する。	
8	深める	【1次関数の式の求め方②】 グラフから式を求める活動を通して、グラフの傾きと切片の関係を理解することができた。	①	① 課題追究の姿勢 ② 課題追究の姿勢	① グラフの特徴から1次関数の式を判断することができた。そして、前時に学習した傾きと切片が分かれば式を求めることができるということを生かし、1次関数のグラフの傾きと切片の関係を求めることができた。今回の学習でグラフがなくても1次関数の式を求めることもできるようになった。	
14	活かす	【1次関数を利用して面積の変化を調べよう】 図形に関する問題を解いて、2つの数量関係を表、式、グラフなどに表せばよいことに気付く。図形の内容を使って問題を解決することができる。	①	① 課題追究の姿勢 ② 課題追究の姿勢	① 図形に関する問題を表、式、グラフを用いて考えることで点Pの進む距離と三角形の面積の変化の関係を理解することができた。そして表やグラフを使って図形したり、式を使って問題を解決したりすることができた。	

思考・判断・表現

- ① 1次関数と比べて考えられる2つの数量について、変化や対応の特徴を見だし、表、式、グラフを相互に関連付けて考察し、表現することができる。
- ② 1次関数を用いて具体的な事象を捉え表現し、表現することができる。

【資料5 1次関数 指導と評価の計画表】

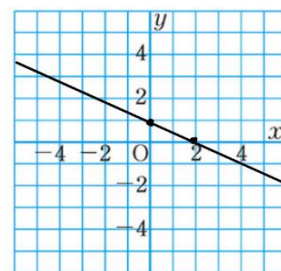
【資料5】の計画表では4、8時間目は「指導に生かす評価」、14時間目には、これまでの指導が生かされているかを判断する「評価したことを記録に残す」と設定した。「評価したことを記録に残す」単元の出口の生徒の意識は、表、式、グラフを用いて点Pの進む距離と三角形の面積の変化の関係を説明し、問題を解決することである。この姿が実現できるように、2回の「指導に生かす評価」を経て、生徒の実態把握をしたり指導内容や見届け方法を具体的に考えたりすることで実現に近づけていく。

【4時間目 1次関数のグラフ①】

1単位時間の生徒の出口の意識は「1次関数の式からグラフをかくことができる姿」を目指した。終末の評価問題では、資料6のような問題を提示し、正答率は約70%だった。そして、約10%の生徒が、右下がりの直線をかいていることも分かった。

次の1次関数のグラフをかきなさい。
※多少ならずれてもいいのですがどの点を通るのか分かるようにすること

$$y=2x-1$$



【資料6 1次関数のグラフ① 評価問題 Aさん】

右下がりの直線をかいている生徒がAさんを含めて約10%いるという結果になった。Aさんにどのように考えてこのグラフをかいたのかを問うと、「 $y=ax+b$ の b の値の符号のマイナスに意識が行き過ぎて右下がりのグラフになってしまった。 a の理解が不十分で間違えてしまった」と答えた。Aさんのように $y=ax+b$ の a と b の値の意味を十分に理解できていないためこの10%の生徒は右下がりのグラフをかいたのではないかと考え、その後の授業では、1次関数の式からグラフをかく際に式から「傾き」と「切片」の値を確認する回数を増やすことや1次関数の式からグラフをかく前に表をつくって変化の割合と x が0のときの y の値を明らかにしてからグラフをかくように投げかけ意識付けを行った。また、多くの生徒は、振り返りの記述から出口の意識に近づいていることも分かった。

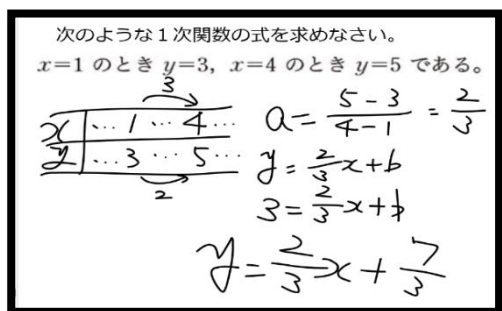
原点を通らない直線のグラフは1次関数のグラフだと分かった。比例のグラフ $y=2x$ と1次関数のグラフ $y=2x+5$ を比べると b の値の分だけグラフが平行移動していることが分かった。

以上のような振り返りから1次関数のグラフと比例のグラフの共通点や相互関係を理解している生徒もいることが分かった。

【8時間目 1次関数の式の求め方②】

1次関数のグラフの特徴を理解し、傾きと切片

が分かれば式をつくることができるということを生かし、1 単位時間の生徒の出口の意識は「1 次関数のグラフの通る 2 点に分かる条件から 1 次関数の式を求め、それを説明できる姿」を目指した。終末の確認問題では、資料 7 のような問題を提示した。



【資料 7 1 次関数の求め方② 評価問題 A さん】

正答率は、A さんを含め、約 40% だったが、 x 、 y の増加量から変化の割合までを求めることができた生徒は、さらに約 20% いた。解答用紙の中には A さんのように表をかいて増加量を求める生徒も多くいることが分かった。A さんに表を作成した理由について問うと、「変化の割合を求めるときに表を使うことで傾きをイメージしやすくなるから」と答えた。そこから表と式の関係が結びついてきているという成果が感じられた。14 時間目の三角形の面積の変化を調べる活動に向けて、以下のような方法で 1 次関数の式が求められることを理解する必要がある。

(グラフから 1 次関数の式を求める方法)

- ・ 1 次関数のグラフから
- 1 次関数のグラフが通る 2 点を見つけ $y=ax+b$ の式に代入して連立方程式で求めることができる。
- 1 次関数のグラフが通る 2 点を見つけ傾きを求める。その後、 $y=ax+b$ の式に傾きと 1 次関数のグラフが通る座標を代入することで b の値を求めることができる。

今後の練習問題や 1 次関数の利用の単元で 1 次関

数のグラフから式をつくる活動の際に以上のような方法で定着を図っていきたい。

グラフから式を求めるには、傾きと切片を見つけ、 $y=ax+b$ の式に代入すればいいことが分かった。また、切片は直線と y 軸との交点を見て、傾きは 2 つの格子点から増加量を求めればいいと説明することができた。

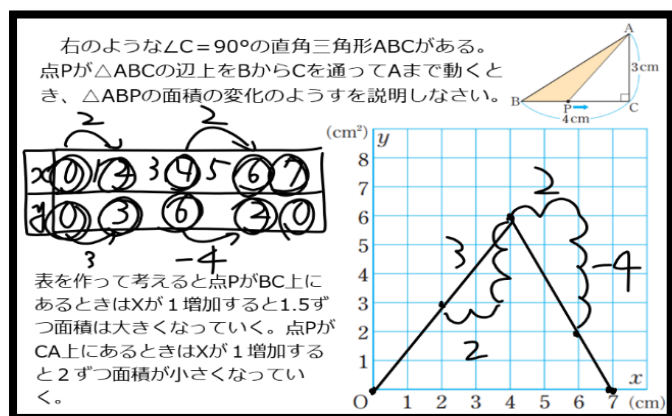
また、以上のような振り返りから生徒が設定した出口の意識に近づいていることが分かった。

【14 時間目 1 次関数を利用して面積の変化を調べよう】

4、8 時間目の「指導に生かす評価」をもとに図形に関する問題を表、式、グラフを用いて考えることで点 P の進む距離と三角形の面積の変化の関係について理解し問題を解決できる姿を目指した。そして、授業中の交流や全体交流の発表の様子、ノートの記述から約 30% の生徒が 1 次関数のグラフから式を求め、問題を解決することができていた。

面積が変化していくときのようすを表にまとめることで始めは面積が大きくなり点 P が 4 cm 以上に動くと面積が小さくなっていくことが分かった。表をつくったことでグラフもかきやすかった。また、グラフから式が 2 つできることも分かり、グラフや表だけでは解決できない問題も式使うと解決できることが分かった。

また、この授業での評価問題では、表や式、グラフを使って三角形の面積の変化のようすを説明する問題を出题した。



【資料8】1次関数を利用して面積の変化を調べよう 評価問題 Aさん

指導と評価の計画表を作成し、生徒の出口の意識を明確にしたことで資料6、7、8のようにAさんのかきぶりが変容していったことが分かる。

【資料6】では、傾きと切片の意味を十分に理解できていない現状を把握することができた。そこから毎時間、式やグラフが出るたびに傾きや切片がどこに現れているかを確認したり表を利用する大切さを再確認したりした。その結果、資料7のように1次関数の式を求める問題では、表を作成して変化の割合を求めることができていた。そして、【資料8】では、表とグラフの関係を関連付けて問題を解決することができた。

【成果と今後に改善していきたいこと】

成果

- ・一単位時間の中で「具体的な表現を意識した活動は、理解度の向上につながったか。」というアンケートを実施したところ具体的な生徒の表現にある言葉を使い、個人追究をしたり対話的に交流したりしたことで「自分の力で解決することができた」や「仲間と一緒に解決することができた」と答えた生徒が53%いた。

つながった	少しつながった	あまりつながらなかった
53%	28%	19%

- ・「指導と評価の計画表」を作成したことで一単位

時間の「生徒の出口の意識」が明確になり、指導の焦点化に繋がった。

今後、改善していきたいこと

- ・一単位時間に扱いたい具体的な生徒の表現が複数あることで生徒の出口の意識にばらつきが出たり、迷いを生じたりする場合があった。そのため一単位時間における「具体的な生徒の表現」の精選が必要である。

- ・記録に残す評価では、評価材料を明確にしておくことが必要である。

以上の2つの改善案として、「指導と評価の計画表」【資料1】にある㊸「生徒の出口の意識」と㊹「具体的な生徒の表現」を連携させることで複数あった「具体的な生徒の表現」が精選され、評価するポイントも明確になると考えた。今後も実践して検証していきたい。