

実践のまとめ（第1学年 数学科）

令和3年10月5日第5校時

指導者 上越市立城西中学校

教諭 萱森 孝宏

1 研究テーマ

教科書を中心とした授業， $+\alpha$ の工夫で生徒の数学的に考える資質・能力を高める工夫 ～ 生徒の「問い」や「疑問」，「間違い」を生かして～

2 研究テーマについて

(1) 研究テーマ設定の意図

新学習指導要領は「主体的・対話的で深い学び」を，単元や題材のまとまりの中で，「子どもが主体的に学習を見通したり振り返ったりする場面」「グループなどで対話する場面」「学びの深まりを作り出すために子どもが考える場面と教師が教える場面」をどのように設定して組み立てるのかといった視点で実現していくことを求めている。さらに，課題解決への意識を高めるために，子どもに「問い」が生まれる課題設定や提示の仕方が大切であると述べている。ただ，生徒が学習を繰り返し行うためには，教科書を中心とした授業であることも大切な点である。そこで，教科書の問題等に $+\alpha$ の工夫をすることを通して，生徒の意欲を高めるとともに学習を深めることができるのではないかと考える。その $+\alpha$ として「問い」や「疑問」，「間違い」に注目する。これを生むための課題設定，授業におけるつぶやきの取り上げや見取り，振り返りによる「問い」の可視化を通して，授業改善に取り組みたい。

(2) 研究テーマに迫るために

① 課題設定の工夫

(ア) 複数の教科書を比較し，教材を吟味して授業展開を図る。

(イ) 教科書の問題にアレンジを加える。また誤答を利用し，学習内容を深める。

② 授業における取組

(ア) 生徒が発するつぶやきなどを取り上げるために，生徒の会話に耳を傾ける。

(イ) 生徒の中に生かせる「間違い」がないか，机間支援を行いながら見取る。

③ 振り返りを通して「疑問」や「問い」の見取り

iPadを利用し，1時間の振り返りを行う。その中で，授業中に生まれた疑問や問いを表出させるようにする。

(3) 研究テーマにかかわる評価

次の3つの観点から評価を行う。

① 生徒によるアンケートの評価の数値の上昇(減少)。 (アンケート)

関連する項目：「数学の授業で間違えることが怖い」「何が間違っているのかを考えることで考えが深まる」「数学を学習すると疑問や問いが生まれる」「人と話をしたり，人の間違いを考えたりすることで自分の疑問などが解決できる」

② 生徒による振り返りの記述の内容の向上 (振り返りの記述)

③ 授業中に解答する生徒の人数の上昇 (授業の様子)

3 単元と指導計画

(1) 単元名

3章 1次方程式

(2) 単元の目標

- ① 方程式や不等式の必要性と意味及び方程式の中の文字や解の意味を理解することができる。
- ② 一元一次方程式が解くことができる。
- ③ 等式の性質を基にして、一元一次方程式を解く方法を考察し表現することができる。
- ④ 一元一次方程式を具体的な場面で活用することができる。

(3) 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①方程式の必要性と意味及び方程式の中の文字や解の意味を理解している。 ②等式の性質と移項の意味を理解している。 ③簡単な一元一次方程式を解くことができる。 ④事象の中の数量やその関係に着目し、一元一次方程式をつくることができる。 ⑤簡単な比例式を解くことができる。	① 等式の性質を基にして、一元一次方程式を解く方法を考察し表現することができる。 ② 一元一次方程式や比例式を具体的な場面で活用することができる。	① 一元一次方程式の必要性と意味及び方程式の中の文字や解の意味を考えようとしている。 ② 一元一次方程式について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。 ③ 一元一次方程式を活用した問題解決の過程を振り返って検討しようとしている。

(4) 単元と生徒

① 単元について

小学校では6年で、数量を表す言葉や□、○などの代わりに、 a 、 x などの文字を用いて式に表したり、 $x + 7 = 18$ 、 $5 \times x = 35$ などの簡単な式について、文字に数を当てはめて調べたり、逆算の考え方で文字にあてはまる数を求めたりすることを学習している。具体的には、文字を使っていろいろな数量を式で表すこと（文字式）、変化する数を式で表すこと（関数）、文字に当てはまる数（方程式）を一つの単元で区切ることなく学習している。

本単元では、等号を使って「数量の相等関係を示す」ことを確実に捉えることができるようにしていく必要がある。小学校では面積公式などを学習しているが、等号を「計算の結果を記述する場所」として捉えている生徒も多いと考えられる。「数量の相等関係を示す記号」として等号「 $=$ 」の意味を、不等号「 $<$ 、 $>$ 、 \leq 、 \geq 」で表す不等式と共に学習することで理解を深めていきたい。さらには「 $=$ 」が成り立つことで、等式の変形が成立し、方程式を解くことができることを理解させていく。最終的には移行等を使って、形式的操作ですらすらと方程式を解くことができる技能を身に付けさせたいが、形式的操作だけを覚えようとする学習につながらないように、等式の性質を基にした操作であることを十分に関連付けながら学習を進めるようにする。さらに、生徒自身の間違いを取り上げ、どの部分が間違っていて、どう直すとよいのかを考える場面を全体で共有することで、方程式を解くことの理解を深めていきたい。

② 生徒の実際

本クラスの生徒は、男子14名、女子16名、計30名である。数学の学習に対し、前向きに取り組む生徒が多い。互いに意見交換しながら、課題解決に取り組むことができ、数学の苦手な生徒に対して、他の生徒が教える場面も多くみられる。4月に行った教研式標準学力検査NRTでは、学力標準得点5段階で1、2の生徒が7名（全体の24%）おり、

数学を苦手としている生徒も多くみられることから、数学の多くの授業で T.T の形式をとり、個別指導に当たるようにしている。MT も演習問題を行う時は、7 名の生徒を中心に先に支援を行うことを意識している。大領域別では 1. 数と式が全国比 103 で他の領域よりも低い。計算を行う際に瞬時に計算することを苦手としている生徒も多くみられる。

前単元の文字式の計算では、分配法則を利用して () を取り、計算する問題で、なかなか文字式に慣れず、計算に時間がかかる生徒、正負の数の計算の定着が図られていない生徒も見られ、丁寧な指導が必要であることを感じた。また小学校の学習で、4 ます計算を使って、求めたいものを x とおき、逆算の方法で x の値を求める生徒も数名みられる。この方法と等式の性質をつなぎ合わせることで、方程式が解けることを理解できるように学習を進めたいと考えている。

(5) 指導と評価の計画 (17 時間 本時 10/17 時間)

次	学習内容	学習活動	評価方法
1 (2)	・数量の相等関係や大小関係を、等式や不等式で表す。また、等式や不等式が表している意味を読み取る。	◎図から数量の相等関係や大小関係を読み取り、等式や不等式で表そう。 ◎等式や不等式が表している意味を読み取ろう。	態 数量の相等関係や大小関係を式で表そうとしている。(行動観察、ノート) 知 数量関係を等式、不等式で表すことができる。また読み取ることができる。(行動観察、ノート)
2 (1)	・方程式とその解の意味を理解する	◎方程式とはどんな式なのかを考えてみよう。	態 方程式と方程式でない等式を比較し、方程式がどんな式かを考えようとしている。(行動観察、ノート) 知 値を代入し、方程式が成り立つことで買いを見つけることができる(行動観察、ノート)
3 (2)	・等式の性質を理解し、それを基に 1 次方程式を解く。	◎ x に当てはまる数を見つけよう ◎等式の性質を用いて、1 元 1 次方程式を解こう。	態 方程式を解くために、両辺に何をしたらよいか考えている。(行動観察、ノート) 知 等式の性質を使い方程式を解くことができる。(行動観察、ノート)
4 本時 (5/5)	・移項を用いて、1 次方程式を効率的に解くことができることを理解する。	◎方程式を効率よく説く方法を考えよう	思 方程式を解くために工夫している。どこが間違っているのかを考え、直すことができる(ノート) 知 移項を用いて方程式を解くことや式を整数に直して方程式を解くことができる。(行動観察、ノート)
5 (4)	・具体的な場面で 1 元 1 次方程式を利用して問題を解決する。	◎個数や人数、過不足や速さに関する問題を方程式を用いて解決しよう。	知 求めたいものを x とすることや方程式を作ることで問題が解決することを理解している。(ノート) 思 問題から方程式を作り、解決することができる(ノート)
6 (2)	・比例式の性質を知り、それを用いて比例式を解くことを理解する。 ・比例式を具体的な場面で活用できるようにする。	◎比例式と方程式の関係を理解しよう。 ◎比例式を利用して問題を解決しよう。	態 比を用いて x に当てはまる数を求めようとしている。(行動観察、ノート) 知 比から方程式を作り、 x に入る数をもとめることができる。(ノート) 思 問題から比を見つけ、方程式を用いて課題を解決することができる(ノート)
7	・P 課題	◎今まで学んだことを使って問題を解決しよう。	思 学んだことを使い課題を解決することができる。(プリント)

4 本時の展開

(1) ねらい

- ・他の生徒が解いた解き方を読み取り，誤答を見つけることができる。
- ・誤答を直す過程を通して，方程式の解き方を学びなおすことができる。

(2) 展開の構想

前時までに，移項を使って効率よく方程式を解くこと，()のある方程式，係数に小数や分数を含む方程式を解くことを学習する。その学習を行う中で，計算途中で間違えてしまう生徒はかなり多いと考えられる。そこで，誤答を示して間違いの理由を考えたり，正しく解くために注意することをまとめたりする学習を設ける。このことから学習が深まり，いろいろな方程式を解くことができると考える。誤答については，前時までの問題演習で出てきた誤答を使いたいと考えている。ある生徒が解いた解き方を提示し，生徒がその人の解き方を読み取る場所から始める。そして①間違いの箇所を見つけること，②正答を考えること，③間違いの理由を考えること，④正しく解くために注意することをまとめる。まとめはグループで行うようにする。最後に問題演習の場を作り，学んだことを生かせるようにしていきたい。

(3) 展開

時間 (分)	学習活動	教師の働き 予想される生徒の反応	□評価 ○支援 ◇ 留意点
5	○基本問題の○付け ○前時までの学習を振り返る。	・前時の板書の画像を提示する。	◇時間をかけず，生徒とのやり取りで確認をする。
30	○方程式の問題を解く 中で出てきた間違いを見る。 ○課題を確認	・生徒の学習で出てきた間違いを提示する。 S: この解き方，間違っていない？ S: あそこが違う！	◇生徒の声に耳を傾け，発言を取り上げるようにする。
	この解き方の、①どこが間違っているのか ②正しい解き方はどうするのか ③どうして間違ったか を考えよう。		
	○いくつかの方程式の解き方について考える。 ○グループでまとめたことを発表する。	・最初3分は個人で考える。 その後はグループで意見を交換しながら，グループで考えをまとめるように指示する。 ・1つの方程式につき，1グループが発表し，付け加え等を聞く。	態グループで意見交換し，解き方を正そうとしているか。 思相手の考えを読み取り，どうして間違っただのかをまとめようとしているか，正しく解くための注意点を自分なりの言葉でまとめようとしているか
	○誤答から見えてくる方程式の解き方の注意点を考える。	・自分なりの言葉でまとめるように指示する。	
15	○問題を解く。 ○振り返り	・注意点を考えながら問題を解くように指示する。	○わからないところはグループで聞きあうように声がけする。

(4) 評価

- ・ 解き方の間違い等を積極的に見つけ、グループでまとめようとしていたか。(主体的に学習に取り組む態度)
- ・ 誤答がどうして間違ったのかをまとめることができたか。また正しく解くために注意点をまとめることができたか。(思考・判断・表現)

<参考文献>

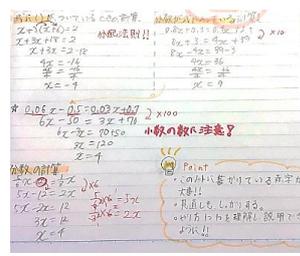
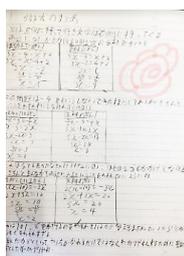
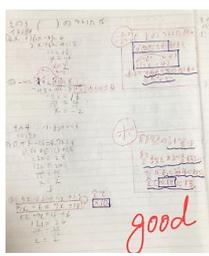
- 松沢要一 (2013). 「中学校数学科授業を変える教材開発&アレンジの工夫38」. 明治図書出版
尾崎正彦 (2016). 「小学校算数の授業づくり はじめの一步」. 明治図書出版
上越市教育委員会 (2021). 「授業改善リーフレット 2021」

5 実践を振り返って

(1) 授業の実際

3問の計算問題の解答(毎時間実施)から授業を開始した。スクリーンを使って、○付けをし、その後本時の問題を提示した。「今まで方程式を解いてみて、次のような解き方があったんだけど・・・」と続けた。生徒はスクリーンに映し出された解答を、言葉を発することなく見ていた。そこで、「周りにこの解答は正しい?」と聞いてみようとして投げかけると、生徒は隣同士で意見交換をはじめた。「どこが違うの?」「3に6がかかっている」「両辺に6がかかっている」など、さまざまな声が聞こえてきた。この解き方が正しいのか、正しくないのかを全体で共有し、正しくないことを確認した。そして、この解き方の①どこが違うのか、②正しい解き方はどうするのか、③どうして間違ったのかを考えようと投げかけた。最初は個人で考え、その後、4人グループになり、考えを交流した。5つの解き方について、それぞれ発表するグループを決め、解説を行った。多くのグループは①どこが違うのか、②正しい解き方はどうするのか、についてはよく発表できていたが、③どうして間違ったのかはなかなか答えられなかった。今回の5問は今まで、方程式を解く中で、生徒が間違ったものであり、同じような間違いをしてきた生徒も多いことに触れ、これらの間違いから、方程式を正しく解くために、注意すべきことはどんなことなのかを考え、方程式の解き方について、「自分の言葉でまとめよう」と次の課題を示した。生徒はノートにまとめをかき、画像を提出するよう話をした。最初は、どうまとめてよいのかわからず、なかなか進まない生徒がみられたため、グループを回りながら、助言するなどした。今回の間違いをまとめてもよいのかどうか、質問してくる生徒もあり、良いことやさらに付け加えをすることを指示した。下の4つの画像が生徒のまとめである。

1 問題の解答(例)



授業後の協議会では、誤答の提示の仕方、5つが多いことや正答を出しておいて比較するなどスモールステップをはかってもよいのではないかと意見があった。その中で、すべての生徒が「参加せざるえない状況を作る」ことが大切であると指導をいただいた。また指導案では最後に問題を解く場面を設けていたが、2つの活動が伸びたため、問題は宿題と

いう形となった。その点について、生徒がまとめたことが生かされる場面が授業の中であるべきだという意見があった。最後に松崎指導主事から目標を明確にすることの大切さを指導いただいた。本時の課題が「方程式の解き方を自分の言葉でまとめる」とすべての生徒がわかっていたら、誤答を直すときにはどこがポイントになるのかという点で問題を見る生徒が多く出てくる。そうした目標を明確にすることで生徒自身の自己調整の力を伸ばすことができると学ぶことができた。

(2) 研究テーマに関わって

① 課題設定の工夫

学校図書と日本文教の2つの教科書を比較しながら、教材を吟味している。特に単元の導入で扱う教材については、その後の単元の展開も含めて吟味を行った。教科書を比較することで、足りない問題等も生徒に提示し、より多面的に問題に触れることができた。しかし、教材を意識するあまり、教科書を中心とした授業から逸脱した面もあった。

② 授業の中で「つぶやき」や「間違い」を見取る。

授業の中で生徒のつぶやきを取り上げるため、生徒が声を発する機会を多く設けるようにすることができた。「間違い」については、机間巡視のほか、今回は classroom での課題の提出を使い、生徒一人一人の方程式の解き方などの見ること、今回の授業で取り上げる内容を得ることができた。

③ 振り返りを通して「疑問」や「問い」の見取り

iPad を利用し、1時間の振り返りを行っているが、②の提出等もあり、うまく機能していない部分がある。

④ 研究テーマに関わる評価に関して

研究テーマに関わる評価として、生徒によるアンケート、振り返りの記述、解答する生徒の人数の上昇をあげた。生徒によるアンケートについては、関連する4項目を挙げ、比較した。下記の表が比較の結果である（肯定的意見の割合の1学期と2学期の比較）

	1学期	2学期	
1 数学の授業で間違えることは怖くない。	85.7	67.9	↓
2 何が間違っているのかを考えることで考えが深まると思う。	89.3	82.1	↓
3 数学を学習すると疑問や問いが生まれる。	82.1	85.7	↑
4 人と話したり、人の間違いを考えることで自分の疑問などが解決できる。	92.9	92.9	→

この結果から、数学の問題に対して、間違えることを怖がるようになってきていることがわかった。それ以外の点に関しては割合は変わっているが、人数は1, 2名の生徒の変動であった。生徒の振り返りの記述や授業中の発言の人数についても大きな変化は見られなかった。

(3) 今後の課題

上の評価の結果から、数学で間違えることについて、怖いと感じる生徒が増えていることがわかる。間違いの扱いについて、生徒に確認を取ることや人物が特定されないなどの配慮を今以上にしていく必要がある。さらに一人一人の振り返りの提出や確認では、複数のクラスをすぐに見ることができないことや生徒の中に生まれた疑問や問いを授業の中で、活用できていない点のはっきりしてきた。今後さらに改善が必要である。 $+\alpha$ の工夫や、「問い」や「疑問」を生かす授業作りについては、生徒の姿からも手ごたえを感じる場面も多いので、引き続き取り組みを進めいき、より良い方法を模索していく。さらに自分の言葉でまとめることについては、継続的に行うことで、上手にまとめる姿が見られることから、今後も続けていきたい。