

小・中接続を意識した授業展開

～「問題解決の授業」による資質・能力の育成を目指して～

にしむら りょうへい
西村 良平

1. はじめに

私は、8年間の小学校教諭を経て、本年度より中学校数学科教諭となった。小学校で勤務している頃から、中学校との指導法の差異については、度々話題に挙がっていた。私が勤務していた小学校では、算数の授業は「問題解決の授業」を中心に指導が行われていた。全学級同様の流れで実践できるよう、下記のような学習過程（一単位時間）が校内で共有されていた。

教員による問題提示 ⇒ 児童による課題設定 ⇒ 自力解決 ⇒ 比較検討・練り上げ
⇒ 児童によるまとめ ⇒ 適用問題・発展問題にチャレンジ ⇒ 振り返り

同地区の中学校では、「問題解決の授業」は学期に数回、他は「講義型の授業」が中心となるという話を聞いていた。「講義型の授業」の流れは大きく下記のようなものである。

問題を通して知識・技能の教え込み・確認 ⇒ 練習 ⇒ 定着

どうして、同地区の小・中学校で、このような差異が生まれているのか話し合ったところ、「指導事項の量や難易度のちがいが」や「テストや受験の有無」という理由が挙がった。それではどうして、小学校は、「講義型の授業」ではなく「問題解決の授業」を行うのだろうか。相馬 (2017) p10,p13 は、問題解決の授業について、次のように述べている。

問題を解決する過程で、児童・生徒は新たな知識や技能、数学的な見方や考え方などを身に付けていく。(…中略…)「問題解決の授業」は、結果だけではなく「問題の解決過程を重視する授業」です。教師が一方的に教え込むのではなく、問題や課題に対して児童・生徒が主体的に取り組むことを大切にする授業。(…中略…) 目的意識をもって、主体的に学んでこそ「深い学び」が実現される。

また、小学校学習指導要領（平成 29 年度告示）解説算数編 p7 には、次のように書かれている。

資質・能力が育成されるためには、学習過程の果たす役割が極めて重要である、算数科・数学科においては、「事象を数理的に捉え、数学の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決し、解決過程を振り返って概念を形成したり体系化したりする過程」といった算数・数学の問題発見・解決の過程が重要である。

以上のことから、小学校では算数科における資質・能力を育成するために、「講義型の授業」ではなく多くの授業で「問題解決の授業」を実施しようとしていると考えられる。そこで、中

学校においても、資質・能力を育むために日常的に「問題解決の授業」を実施できないかと考え、本テーマを設定した。

2. 小・中学校指導計画の比較

～小学校第6学年「比例と反比例」、中学校第1学年「変化と対応」～

問題解決の授業を実施する為には、「授業時数や1時間あたりの指導事項の量」について分析する必要があると考えた。そこで、小・中学校で似たような単元を概観してみることにした。ここでは、小学校第6学年「比例・反比例」、中学校第1学年「変化と対応」を扱う。

小学校「比例・反比例」15 時間	
時	本時の目標
1	比例の性質について理解する
2	比例の性質について理解を深め、まとめる
3	y が x に比例するとき、 $y =$ 決まった数 $\times x$ と表せることを理解する
4	前時と同様
5	比例の関係をグラフに表して考察することができ、比例のグラフの特徴を理解する
6	前時と同様
7	比例のグラフを考察することを通して、比例のグラフについて理解を深める
8	比例の関係を活用した問題解決の方法を考え、表や式を用いて説明することができる
9	前時と同様
10	学習内容を適用して問題を解決する
11	反比例の意味について理解する
12	反比例の性質について理解する
13	y が x に反比例するとき、 $y =$ 決まった数 $\div x$ と表せることを理解する
14	反比例の関係をグラフに表して考察することができ、反比例のグラフの特徴を理解する
15	学習内容の定着を確認するとともに、数学的な見方・考え方を振り返り価値づける

中学校「変化と対応」16 時間	
時	本時の目標
1	変数や関数の意味を理解する
2	変域の意味を理解し、不等号を用いて表すことができる
3	比例や比例定数の意味を理解し、比例する二つの数量の関係を式で表すことができる
4	座標を求めたり、座標の与えられた点を平面上にとったりすることができる
5	比例のグラフをかくことができる
6	比例のグラフの特徴を理解する
7	1組の x 、 y の値やグラフから比例の式を求めることができる
8	学習内容の定着を確認するとともに、数学的な見方・考え方を振り返り価値づける
9	伴って変わる2つの数量に着目して、関数関係を見出すことができる
10	反比例する2つの量の関係を式で表すことができる
11	反比例のグラフの特徴を理解し、反比例のグラフをかくことができるようにする
12	1組の x 、 y の値やグラフから反比例の式を求めることができる
13	学習内容の定着を確認するとともに、数学的な見方・考え方を振り返り価値づける
14	比例や反比例の見方・考え方を利用して、具体的な事象に関する問題を解決できる
15	比例のグラフを利用して、具体的な問題を解決できる
16	学習内容の定着を確認するとともに、数学的な見方・考え方を振り返り価値づける

上記の表を比較してみると、授業時数や目標から考えられる1時間あたりの指導事項の量には大きな差異が見られないことがわかる。つまり、理論上は小学校で日々「問題解決の授業」が行えるのであれば、中学校でも十分「問題解決の授業」を実践できるのではないかと考えた。

3. 中学校における「問題解決の授業」の実際～中学校第1学年「正負の数」～

本年度5月に、中学校1年生に「問題解決の授業」を意識した実践を行った。

(1) 目標「正負の数の減法の仕方を理解する」

(2) 展開9 / 22 時

教師の指導	生徒の活動	留意点
- 問題を提示する - 課題を設定する - 考え方の見通しを問う - 自力解決させて、考え方を発表させる - それぞれの方法のよさを比較させる - 学習のまとめを促す - 用語「減法」「項」を確認し、適用問題に取り組ませる	- 問題について考え、立式する - 既習事項で解けない問題から、本時の課題を考える - 既習の加法を活用したり、数直線に整理したりすることを共有する - 自分の考えと比べながら聞き、2つの解決方法を理解する 「符号を変える」ことについて既習事項を用いて説明し合う 2つの方法のよさに目を向けて話し合う	- 問題はプリントで配付する - 分数の計算方法も復習できるように全体で共有する - 負の数を含む減法であることを板書する 「符号を変える」という形式的に処理するところに議論の焦点を当て、変える理由を説明させる - 数直線にして考えるよさと加法にして考えるよさを比較し、式で解決する簡潔さに気付かせる - 間違えやすいポイントを机間指導で把握し、共有する

問題

① 15より3小さい数 → $15 - 3 = 12$

② $\frac{1}{2}$ より $\frac{1}{6}$ 小さい数

③ -4 より5小さい数

④ $+5$ より -12 小さい数

課題

正負の数を含む
ひき算の仕方を考えよう。

見通し

① 計算 → 加法

② 数直線

③ 数直線 (減法)

まとめ

正負の数を含むひき算は、
ひく数の符号を変えて加法にする。

自力解決

検討

符号を変えてみる!!

$(-4) - 5 = -9$

$(-4) - 5 = (-4) + (-5)$

5より1小さい数

5より1小さい数

$(-4) + (-5) = -9$

-5 は数 → -5

項 $-4, -5$

$(+5) - (-12)$

$(+5) - (-12) = (+5) + (+12)$

$= (+5) + (+12) = +17$

項 $+5, +12$

結果!!

⑤ 5より1小さい数

⑥ 5より1小さい数

<○成果と●課題>

○「正負の数が含まれていると減法ができない」ということが明確になったので既習事項を活用して説明しようとする生徒が多く見られた。

●「 $(-4) - 5$ はどうしてできないの」と教師が問うことで生徒の言葉で課題設定できたが、生徒は教師の問いに答えてだけで、生徒の「問い」になっていなかった。課題設定の際には、生徒自身に「ズレ」を意識させる必要がある。

4. 小・中接続を意識した「問題解決の授業」展開案～中学校第1学年「変化と対応」

前述の課題について考えると問題から既習との「ズレ」を生徒に気付かせるよりも答えの「ズレ」を表出させその「ズレ」を解消したいと思わせる授業展開の方が生徒は主体的に問題解決に取り組めるであろうと考えた。相馬 (1997) は、「問題解決の授業」において『予想』という活動が重要であると述べている。『予想』という活動は、答えの「ズレ」を表出させる一つの手段となり得ると考えた。そこで、今回は『予想』を取り入れた授業改善案を提案する。

(1) 目標「変数や関数の意味を理解する」

(2) 展開 1 / 16 時

教師の指導	生徒の活動	留意点
・問題を提示する ・答えを予想する ・課題を設定する ・自力解決させて、複数の考え方を発表させる ・個数を変えて考えさせる ・基石の重さについて、文字を用いて一般化させる ・学習のまとめを促す ・用語「変数」、「関数」を確認し、適用問題に取り組ませる	基石 12 個で 36g, 8 個で 24g です。 100 個では何 g になりますか。 ・ 300g ・「本当に 300g といえるのか？」という課題を立て、説明を考える ・ 1 個あたりの重さを求める方法や変化から求める方法、対応から求める方法を発表し、解法の比較を行う ・ 基石の個数をペアで設定し合い、互いに解き合う ・ どんな個数でも解決できたことから、文字式でも表せることを全体で確認する ・ 変化からも解決できるが、対応から解決すると、文字式でも表せる	・ 将棋の駒のように同じ枚数でも重さが異なる例を併せて提示するが、初めの解決は基石の問題に絞る ・ 短い時間で直観的に予想させる ・ 教師が予想に対して問い返し、教師の答えとの「ズレ」を抱かせ、課題設定を行う ・ 3 つの方法を意図的に取り上げ、比較できるようにする。比例関係を説明させることで、表に整理するよさにも触れる ・ 「文字と式」の学習と繋がるよう、文字には複数の数を表すことができるよさがあることを再確認する ・ 関数の定義について深く理解させるために、将棋の駒の問題も振り返る

5. おわりに

「問題解決の授業」を意識して実践し、授業改善案を考えていく中で、小学校同様、中学校でも「問題解決の授業」を行っていくことは十分可能であるように思えた。ただ、どちらにしても、問題解決の『型』に囚われず、児童・生徒が目的意識を持って、主体的に取り組めるような授業展開になるよう、今後も研究していきたい。

(さいたま市立大谷場中学校 教諭)