

算数科における「活用する力」を高める学習指導

長期研究員 林 裕 一

I 研究の趣旨

日本の児童生徒は、PISA（OECDによる学習到達度調査）やTIMSS（IEAによる国際数学・理科教育動向調査）、平成19年度「全国学力・学習状況調査」等の結果から、知識・技能等を実生活の様々な場面に活用する力が十分ではないことが明らかになった。さらに、「活用」についての学習指導が十分に具体化していない現状も指摘され、これまで以上に算数と日常生活を結び付けた学習指導への改善が求められたのである。

そこで、こうした課題に対し、実践を通して明らかにすべく、本研究主題を設定した。

II 研究の概要

1 研究仮説

「算数を活用する場」の具体化と算数への親近感や算数の有用性が感じられる適切な指導・援助をすれば、算数を活用する力が高まるであろう。

2 研究内容

(1) 算数を活用する場の具体化

算数科で活用する力をはぐくむ五つの場を設定し、指導構想を具体的に計画する（図1）。

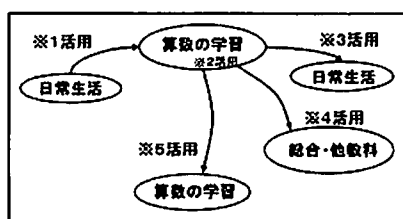


図1 算数を活用する場1)

(2) 算数への親近感や算数の有用性が感じられる適切な指導・援助の工夫

「児童が身に付けた知識・技能などを進んで活用する力や態度」をはぐくむために、五つの場に応じ、算数への親近感や算数の有用性が感じられる指導・援助の手立てを具体的に講じる。

① 日常から算数の場面への活用の場で (図1の※1)

学習のねらいとかかわる身の回りの事象の教材化とその活用

② 単元の算数の学習の場で (図1の※2)

既習事項を活用して算数や生活の問題を解決できるような教師の支援

③ 算数の学習から日常の場面への活用の場で (図1の※3)

算数で学習したことが生活の中で活用されていることに気付かせるための教師の働きかけ

④ 算数の学習から総合的な学習の時間・他教科への活用の場で (図1の※4)

適切な活用の仕方を助言し、そのよさを実感させる働きかけ

⑤ 算数から新たな算数の学習への活用の場で (図1の※5)

自ら課題にかかわり、新たな算数を創り出すための働きかけ

3 研究の実際

研究内容に基づく研究実践の実際を第5学年算数科「垂直・平行と四角形」の単元を通して具体的に述べる。

(1) 算数を活用する場の具体化

児童が算数の授業を積み重ね、算数を日常生活や算数への学習などにどのように活用していくのかを「活用のイメージ」として、図2のように表した。そして、その中に活用が図られる場の設定と親近感、有用性が感じられる指導・援助の手立てを具体的に構想した。さらに、このイメージをもとに単元の指導計画を構想した（図3）。

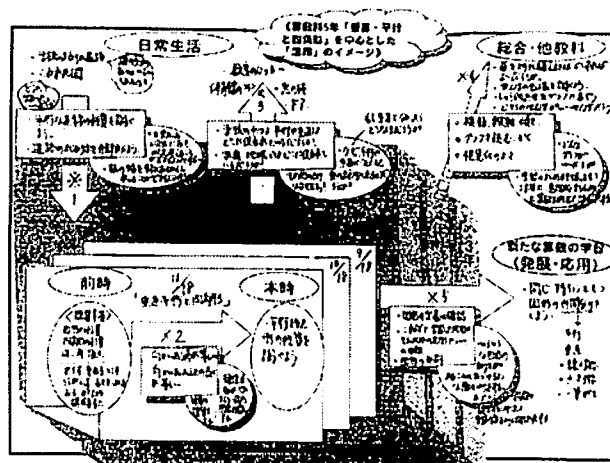


図2 活用のイメージ

返り、改めて筋道立てて考えを再構築する必要性がある。また、自力解決で用いた具体物や図などの表現方法が、伝えるための表現方法として適切かどうかを吟味する必要性もある。つまり、相手に分かりやすく伝えるという目的意識を持って表現することは、より簡潔、明瞭、的確に伝えたいという意識を生み、数学的な考え方を育てていくことにもつながると考えられる。

(3) 筋道立った考え方を身に付けさせるための指導

① 身に付けさせたい数学的な考え方を明確にした単元計画

単元及び一単位時間における身に付けさせたい数学的な考え方を明確にして、表2のような単元計画を作成した。

時	目標	身に付けさせたい数学的な考え方	表現活動
1	乗法九九を1回適用してできる除法で、あまりのある場合の計算方法を理解する。	数のまとまりに着目して計算方法を考えたり表したりすることができる。計算や操作の意味を明らかにし、あまりのあるわり算へ意味の拡張をすることができる。 (単位の考え・操作の考え)	・グループ作りの体験、事象をおはじきや図で確かめ、友達に伝える活動

表2 単元計画例「あまりのあるわり算」1時目／総時数8時間

単元全体または一単位時間の授業で、育てたい数学的な考え方を明確にするとともに、何をもとにしてどのような考え方を育成しながら学習のねらいを達成させるかなど、数学的な考え方を中心とした学習の目標を設定することができた。

② 数学的な考え方を引き出す発問

授業での発問は、元横浜国立大学教授片桐重男氏の著書を参考に図3のような「数学的な考え方を引き出す発問」を授業の中で取り入れた。

- 分かっていることは何かな。(問題を明確にする)
- どんな場合について考えていけばいいのかな。(理想化の考え)
- 前に学習したことが使えないかな。(類推的な考え方)
- 分かっていることを使って考えてみよう。(筋道立った行動)
- どうしてそうなったか説明してみよう。(演繹的な考え方)
- なぜそう考えたの。(帰納的な考え方)
- 似ているところや同じところはどこだろう。(統合的な考え)

図3 数学的な考え方を引き出す発問例

このような発問により、演算決定能力を高めることができた。また、自力解決場面での筋道立った行動への意識化や考えの根拠及び理由を挙げて判断・説明する力も高めることができた。

③ 数学的な考え方の育成そのものをねらいとした授業

さらに、単元の発展的な学習として数学的な考え方の育成そのものをねらいとした授業を行った。

9でわる計算に共通する規則性を見付けたり、理由を考えたりすることを通して、数学的に考える力を伸ばす。
(帰納的な考え方・演繹的な考え方)

- ・ 被除数の十の位と一の位をたして8以下の数を9でわる時の規則性の発見。
- ・ 答えが被除数の十の位の数と同じ。
- ・ あまりは、被除数の十の位と一の位の数をたした数。

図4 「あまりのあるわり算」8時目の実践より一本書で身に付けさせたい数学的な考え方一

授業を通して、数理的な事象を筋道立てて論理的に考える力の育成とともに、算数に対する興味・関心や意欲も高めることができた(図4)。

Ⅲ 研究のまとめ(成果と課題)

- (1) 「説明のための手引」を使って、説明の仕方や計算の手順を指導したことによって、順序よく分かりやすく自分の考えを伝えようとするスキルを高めさせることができた。しかし「説明のための手引」を用いることで型にはまった表現になってしまうことも考えられる。手引をもとにしながらも、相手や目的、説明する内容に応じて表現する方法を選択する力を高めることができる授業の展開や指導の工夫が必要であると考ええる。
- (2) 計算の意味・手続きを説明し合う場を設定したことで相手意識や目的意識が高まった。また、伝える相手に自分の考えを理解してもらうため、具体物や図、式、言葉を用いて表現する姿が見られた。さらに、全体の場で個々の考えを結び付けたり比較したりしたことも、演算決定力や計算の意味理解の向上が図られた要因であると考ええる。
- (3) 身に付けさせたい数学的な考え方を明確にした授業展開により、「何をどのように考えさせるか」という具体的なねらいを持って指導と評価の一体化を図ることができた。また、筋道を立てて考え、根拠を持って説明する活動を通して、問題解決の過程における数学的な考え方のよさを実感させることができた。今後、児童に問いを持たせ、数学的な考え方を引き出すことができる教材開発や発問・指示について研究を深めていきたい。

<引用・参考文献>

「数学的な考え方の具体化と指導」

(片桐重男 明治図書 2004)

単元の指導計画における活用の構想
 単元名「平行・垂直と四角形」

時数	ねらい	活用の構想 ※活用の場
1 ・ 2	垂直の概念を理解し、その弁別ができる。	K小学校の地図を提示し、自分たちの町の道路の地図から直線のならび方を見付けられるよう教材化を図る。(※1)
3	垂直な直線のひき方を理解する。	既習事項の三角定規の直角を活用して、作図ができることに気付くことができるようにする。(※2)
4	平行の概念を理解し、その弁別ができる。	既習事項である直角の性質を用い、平行な2直線の定義を導いていけるようにする。(※2)
5	平行な直線の四角形	関心感を感じさせるため教室の壊れた棚を修理す

図3 単元指導計画における活用の構想

(2) 算数への親近感や算数の有用性が感じられる適切な指導・援助の実際

具体的な指導・援助の例を二つを挙げる。

① 日常生活から算数への学習における指導・援助

平行な二直線の性質を見いだす場面において、壊れた棚をどうすれば直せるのかという身の回りの事象を教材化し、二枚の板を二直線に、くぎを二つの点に置き換え、平行な二直線の性質を見いだす学習課題につなげられるようにした(図4)。

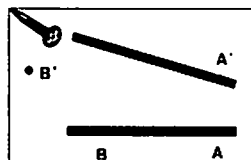


図4 棚の問題

さらに、他の時間でもできるだけ児童の身近な場面を授業の中で取り上げるようにした。

その結果、児童は嬉々として学習に取り組み、算数と日常生活とのかかわりに気付き、算数への親近感をより一層高め、算数をさらに使っていこうといった望ましい意識の変容に結び付いた。

② 算数の学習から日常の場面における指導・援助

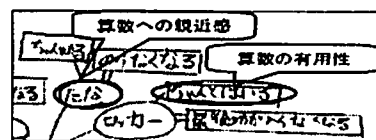
単元の終わりに、垂直や平行を学校生活の場面から見付ける学習を行った。その際、「もし天井や柱が垂直ではなかったらどうなるのか」と問いかけた。児童は、「柱が倒れてしまう」とか、「天井を支えきれない」などと口々にし、平行や垂直が自分の生活に生かされていることに気付くことができた。さらに授業の後も、この働きかけがきっかけとなり、地面と電柱、道路などに見られる垂直や平行の有用性を見だしていったのである。

算数と日常生活を結び付けた学習活動は、教科書でも数多く取り上げられている。その中で、教師が意図的に有用性に気付かせる働きかけをすることは、児童の活用の意識を高めるばかりでなく、算数をより活用する態度へと変化させていくことができるといえる。

Ⅲ 研究のまとめ

(1) 成果

図5は、単元終了後に、児童が書いた「平行」とい



いた「平行」とい 図5 親近感・有用性への気付くキーワードから思い浮かぶことを連ねた、いわゆるイメージマップの一部である。これを見ると、「平行」というキーワードから、今まで気付かなかった日常の事象を数多くイメージしているのが分かる。つまり、単元の学習を通じ、算数の知識・技能が自らの日常生活と結び付いていること、さらに、その有用性にも気付いていることがうかがえる。このことは、学級のほとんどの児童に見られたことである。また、授業においても、これまで以上に学習内容と日常生活とを関連させながら考えたり、既習事項を活用しようとしたりするなど、自ら進んで算数を幅広く活用する態度への変容が見られた。これらのことから、算数を活用する力や態度をはぐくむ場を明確にし、その中で算数への親近感や算数の有用性に気付かせる指導・援助の方策を具体化し、繰り返すことは、児童の変容に有効に働いたと考えられる。

「活用のイメージ」と「活用の構想」を作成したことは、算数を活用する力や態度をはぐくむための見通しを持った指導が展開できるばかりでなく、その作成が容易であり、今後、学校へ普及も期待できるのではないかと考えられる。

(2) 今後の課題

一つ一つの教材の特徴や、児童の実態を十分に踏まえたものとはなっていない。日常生活や他教科などと算数の学習内容との関連をより一層明らかにし、「活用のイメージ」や「活用の構想」を改良し、学習活動をより吟味していく必要がある。

さらに、知識・理解・技能等の定着と活用する力とのかかわりにについても、教材を開発したり、学習指導の展開を工夫したりするなど、実践を通しながら明らかにしていく必要がある。

〈引用・参考文献〉

1) 知識や技能を習得し、活用、探究する算数科の学習指導の工夫 吉川成夫著(初等教育資料 文部科学省 2007年6月号)