

研究主題 「基礎・基本の定着を図る数学の指導の工夫

～ 既習事項を活用して問題を解決する活動を通して～

東京都教職員研修センター研修部専門研修課
国分寺市立第一中学校 教諭 平田 学

研究のねらい

平成15年の中央教育審議会答申「初等中等教育における当面の教育課程及び指導の充実・改善方策について」では、子どもたちに基礎・基本を徹底し、[生きる力]をはぐくむことなど学習指導要領の趣旨の一層の実現を求めている。一方、平成15年度に実施された「児童・生徒の学力向上を図るための調査」(東京都教育委員会)によると、生徒の実態は数学における総合の全都平均正答率は7割を超えたものの、観点ごとの正答率では数学的な見方や考え方が他の観点と比較して低いことが示されている。

以上のような背景から、知識や技能を獲得する際にはたらく数学的な見方や考え方を育成し、基礎・基本を確実に身に付けさせていく必要があると考えた。そこで、本研究では既習事項を活用して問題を解決する活動に着目し、基礎・基本の定着を図る数学の指導の在り方を追究するとともに、その手だてとなる資料を提示することをねらいとした。

研究の内容と方法

基礎研究

・基礎・基本の定着を図るための指導上の課題を把握する。
・数学的な見方や考え方について把握する。
(中学校学習指導要領及び解説、文献、先行研究等を分析)

調査研究

・基礎・基本の定着のために生徒が必要と考えていることを把握する。
(中学校第2学年生徒175名を対象に質問紙による調査を実施)

実践研究

・単元の指導計画を作成する。
・基礎・基本の定着を図るための指導について、検証授業を基に考察する。
(中学校第2学年生徒を対象に検証授業を実施)

研究の結果と考察

1 基礎研究

(1) 基礎・基本の定着を図るための指導上の課題

平成15年の中央教育審議会答申「初等中等教育における当面の教育課程及び指導の充実・改善方策について」では、基礎・基本について「単なる知識の量のみではなく、学ぶ意欲、思考力、判断力、表現力なども含まれる」という考え方を示している。このことは、中学校学習指導要領数学科の目標でも、学習指導を通して生徒に、知識・技能ばかりでなく、「数学的な見方や考え方のよさを知り、それらを進んで活用する態度を育てる」として示されている。日常の学習指導において、知識の定着や技能の習熟を図るための取組みはこれまでも十分に行われてきている。その一方で、数学的な見方や考え方を育てることについては、十分な指導が行われているとはいえない。数学的な見方や考え方は、それ自身をねらいとして育成を図る場合があるものの、多くの場合は知識や技能を獲得する過程において活用を図ることで育成されていく。問題解決の過程においてはたらく主な数学的な考え方は、「問題を明確にする」「分類して考える」「よりよい方法を工夫する」などである。以上のことから、基礎・基本の定着を図るためには、既習事項を活用して問題を解決する力など数学的な見方や考え方を育てるとともに、そのよさに気付くような指導を展開する必要があると考える。

(2) 数学的な見方や考え方の育成を通して期待される生徒の姿

問題解決の過程における数学的な見方や考え方は、生徒は単に結果を出すだけでなく、何を根拠にどのような手順でその結果を導いたか、その過程で既習の知識や技能をどのように生かしたかなど、自分なりの考えを筋道を立てて説明したり、結果を導く過程を振り返って考えたりするようになると期待される。

2 調査研究

問題解決の際の生徒の意識を把握するために、平成16年11月、中学校第2学年生徒175名を対象に調査を行った。数学の問題を解くために必要なこととして、「これまでの学習内容を理解していること」と答えた生徒の割合が90%、「これまで学習した内容を活用すること」が91%であった。一方、「一つの問題を様々な考え方で解くこと」と答えた生徒の割合が66%、「よりよい考えをしようとする」が68%であった。以上の結果から、生徒は、知識や技能の習得及び既習事項の活用が大切であると認識はしているものの、そこに数学的な見方や考え方がはたらいっていることやそのよさについてはあまり気付いていないものと考えられる。また、数学の学習で「うれしい」と感じるのは「自分の力で問題を解くことができたとき」と答えた生徒の割合が88%であった。これらのことから、生徒が既習の考えを引き出し、自分の力で解決できるような問題を解く力を育てることも合わせて必要であると考えられる。

3 実践研究

(1) 指導の改善点

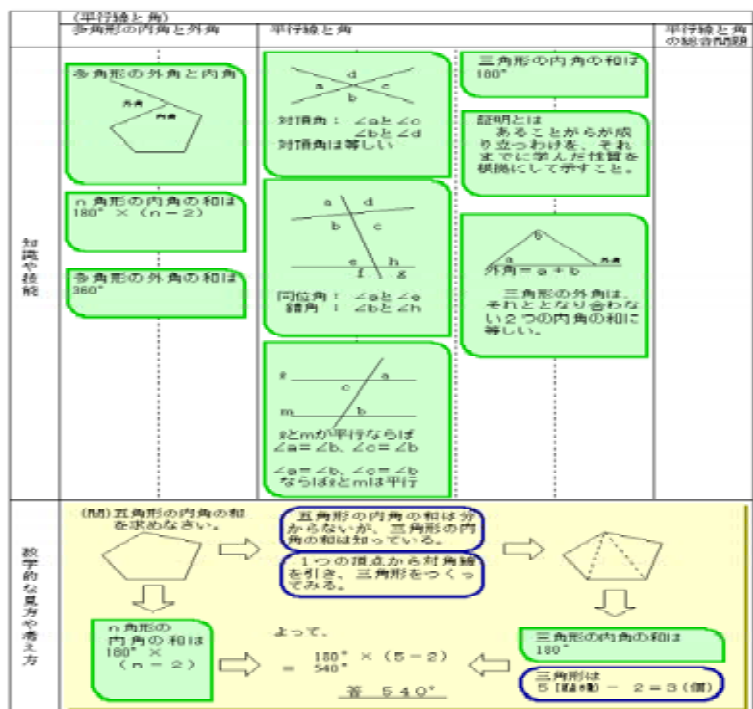
指導計画の工夫

知識や技能を獲得する上で不可欠である数学的な見方や考え方を身に付けるためには、意図的、計画的に問題解決の過程を振り返る授業を取り入れていく必要がある。そこで、図形の性質を数学的な推論の方法によって考察する過程において、より効果的に数学的な見方や考え方の育成を図ることができると期待される図形領域をとりあげ、図1にある単元の指導計画を作成した。

ここでは、中学校第2学年（平行線と角）の単元の中の（平行線と角）における指導計画例を示したものである。上段は、本単元で学習する知識や技能、

下段は、問題解決の過程において既習事項を活用する際に数学的な見方や考え方がどのようにはたらき、知識や技能が獲得されるのかを表している。問題解決の過程の中で、枠を囲んで示した数学的な見方や考え方を育成することは知識や技能の獲得にも結び付き、基礎・基本の定着を図ることにつながると考える。指導計画例の作成を通して得られたことは次のとおりである。

図1 単元の指導計画例（中学校第2学年 平行と合同）



- 基礎・基本の定着を図るためには
 - 既習事項の振り返りを指導計画に位置付け、意図的、計画的に行うこと。
 - 問題解決の過程を通して、既習事項を活用する際に数学的な見方や考え方がはたらいっていることに気付くこと。
 - 知識や技能を身に付けるためには既習事項の理解が不可欠であることに気付くこと。

以上のことを踏まえ、基礎・基本の定着を図るための学習過程の工夫、問題設定及び教材の工夫を考えた。

学習過程の工夫

既習事項を振り返る時間の設定

授業の最初に既習事項を振り返る時間を設定することで、問題解決に不可欠な既習の知識や技能が確認でき、本時で取り組む学習との関連が理解できるように工夫した。

問題設定及び教材の工夫

多様な考え方で解ける問題の設定

問題解決の過程においてはたらく数学的な見方や考え方を自ら引き出せるようにするために、多様な考え方で解ける問題設定となるように工夫した。

問題解決の過程が分かる教材の工夫

既習事項を整理して構造化し、筋道を立てていくことを通して問題解決の過程を理解し、その中で既習事項の活用、数学的な見方や考え方及びそのよさが分かる教材（ワークシート）を工夫した。

(2) 検証授業

以上の指導の工夫を基にして、中学校第2学年（平行と合同）の単元で検証授業を行った。

授業の概要

学習活動（ゴシックは指導上の工夫）

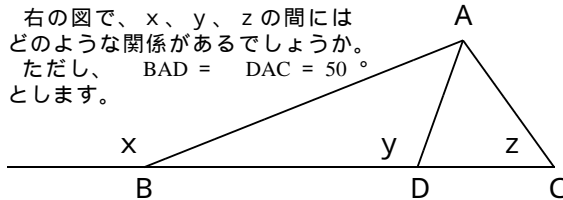
(1) 既習事項の復習

この段階では、問題提示をせず、図形の学習をすることのみを生徒に伝えた。その上で、図形領域における既習事項を振り返った。ワークシートを活用した学習活動とした。

(2) 問題把握

この段階で、本時で扱う問題を提示した。図形領域における既習事項を活用することで見通しを立てることができる問題、また、様々な考え方で解ける問題を設定した。

右の図で、 x 、 y 、 z の間にはどのような関係があるでしょうか。ただし、 $\angle BAD = \angle DAC = 50^\circ$ とします。



(3) 見通しをもち、問題を解く

あらかじめ示してある問題解決の過程を確かめながら解き進めていく。その中で既習事項が活用されていること及びその際に数学的な見方や考え方がはたらいっていることに気付くようにした。ワークシートを活用した学習活動とした。

(4) 筋道の立て方を振り返る

問題解決のためには、既習事項を確実に身に付けること、既習事項を活用するにはたらく数学的な見方や考え方を育てることが必要であることを知る。

(5) 自己評価

授業を通して分かったこと、これからの授業に取り組んでいく上での課題について自己評価シートを基に振り返る。

授業の考察

(1)の、に示したそれぞれの工夫に基づいて行った授業の考察を表1にまとめた。

表1 授業の考察

学習活動（指導の工夫）	授業で見られた生徒の姿	生徒の様子（自己評価から）
(1) 既習事項の復習 (既習事項を振り返る時間の設定)	<ul style="list-style-type: none"> 教科書やノートを見直したり、友達と相談しながら、一つでも多くの既習事項をかき出していた。 自分にもできるという思いが問題を取り組む意欲につながっていた。 	<ul style="list-style-type: none"> 今まで学習してきたことの復習が大事であることが分かった。 これまで学んだことを活用すること、そのために復習をすることが必要だと分かった。
(2) 問題把握 (3) 見通しをもち、問題を解く (多様な考え方で解ける問題の設定)	<ul style="list-style-type: none"> 最初に振り返った既習事項を基に一つずつ問題解決の糸口となるものを自分で判断しようとしていた。 一つの考え方を見いだした後も、よりよい考え方がないかと思考を重ねていた。 	<ul style="list-style-type: none"> 考え方によって今まで見たことのない問題を解くことができるのを知った。 答えは一つでも、それまでの解き方はたくさんあることに気付いた。 違う解き方でやると「なるほど」と思うことがあった。
(3) 見通しをもち、問題を解く (4) 筋道の立て方を振り返る (5) 自己評価 (問題解決の過程が分かる教材の工夫)	<ul style="list-style-type: none"> 筋道の立て方について、問題解決の過程を示したワークシートを活用したことで、それを基に、問題解決の過程の中で既習事項が活用される場面及びその際にはたらく数学的な見方や考え方に気付くことができた。 	<ul style="list-style-type: none"> 考えの進め方についてよく分かった。 計算して解くだけが数学だと思ったけれども、それは違うと思った。 自分のもっている知識をどのように活用し、どんなふう考えればいいのかにより理解できた。

検証授業を行う時点で生徒が想起する図形領域の既習事項を「多角形の外角の和は360度」や「対頂角は等しい」など12項目を想定していたが、自分で想起できたのは、平均5項目であった。また、解決の見通しを立てるにあたっては3通りの考えまで記述できるワークシートを活用したが、2通り以上の考え方を示すことができた生徒は全体のおよそ3分の1であった。しかし、授業後の自己評価によると、90%を超える生徒が問題解決の過程をこれまで以上に理解できたと答えている。以上のことから、生徒は問題解決の過程の理解は進んだが、様々な考え方で問題解決に取り組み、既習事項を振り返ること、既習事項を活用する際にはたらく数学的な見方や考え方に気付くことについてはさらなる指導改善の余地があると考えられる。

4 改善策の提案

検証授業の考察を基に次のような指導の改善策を考えた。

指導の改善策

限られた時間の中で既習事項を振り返られるようにする

既習事項を振り返るときには、授業で取り組む問題の解決に活用できると考えられるものに限定する。このことによって、単に既習事項を振り返るのではなく、問題解決に活用できると考える既習事項を選択することを通して、生徒の考えがはたらいっていることになる。また、既習事項を限られた時間の中で振り返ることが可能になる。生徒自身もつ数学的な見方や考え方に気付けるようにする

問題解決の過程において既習事項を活用する際にはたらく生徒の考えを明確にすることで、既習事項の活用、その際にはたらく数学的な見方や考え方及びそのよさに気付き、さらには、既習事項を確実に身に付けることの必要性にも気付くことになる。問題解決の過程の中に数学的な見方や考え方を記述する箇所を加えたワークシートの活用は効果的な指導を行う上での一つの有効な手だてとして考えられる。

以上の点を踏まえた指導を行うことが、数学的な見方や考え方を育て、基礎・基本の定着を図ることにつながると考えた。なお、指導に当たっては、継続的な取り組みが必要である。しかし、毎回の授業ではじめに既習事項を振り返る時間を設けることは難しい。そのため、特に、単元のはじめや終わり、理解に時間を要する学習内容のときなどに、既習事項を活用して問題を解決する活動を取り入れるとよい。

5 研究の成果

基礎・基本の定着を図るためには、数学的な見方や考え方の育成をねらいとした時間を指導計画の中へ意図的に取り入れ、位置付ける必要があることが単元の指導計画の作成を通して分かった。また、その時間における学習過程においては、問題解決の過程を通して既習事項を振り返ること、既習事項が活用される際にはたらく数学的な見方や考え方に生徒が気付くことに重点を置いて指導を行う必要があることも分かった。

今後の課題

改善した基礎・基本の定着を図るための指導について、ワークシートの効果も含め、授業実践を通して検証する。また、「図形」以外の領域（「数と式」「数量関係」）の指導においても効果があることを授業実践を基に検証し、指導の改善を図っていく。