

数学的活動の工夫による発想や考え方を共有する場を保障した授業づくり（第二年次） —生徒の知識・技能を活用する力を高める授業をめざして—

長期研究員 高橋 勉

I 研究の趣旨

学習指導要領の改訂により、数学科の指導において数学的活動が有効に機能する場面を明らかにし、生徒の学習状況に配慮しながら、数学的活動を適切に位置付けていくことが求められている。特に「説明し伝え合う活動」は、言語活動の充実を図る具体的な活動であるとともに、生徒の思考力・判断力・表現力等を育成する重要な数学的活動として位置付けられている。

そこで本研究では、学習指導要領の改訂の趣旨を踏まえ、数学的活動の工夫を授業改善の柱として位置付け、生徒の知識・技能を活用する力の育成をめざした。なお、本年度は、昨年度の成果を基盤に研究を推進し、「数と式」「関数」領域での知識・技能を活用する場面において、「図形」領域の学習内容との関連を図る指導の工夫を通して、本研究主題に迫った。

II 研究の概要

1 第一年次の内容と成果

第一年次においては、研究領域を「図形」領域に絞り、「平行と合同（第2学年）」において単元を通じた授業実践を行った。その実践内容と成果は以下のとおりである。

(1) 連続性のある課題設定

単元で扱う問題を分析・整理し、課題の連続性を意図した指導計画を作成した。これにより生徒は、既習の学びを新たな学びに活用していることを実感でき、課題解決の際は、既習の学びと関連付けて考えようとする思考の育成につながった。

(2) 教具の工夫

教具(具体物)の活用では、上述(1)の内容を踏まえ、「変形する教具」を作製した。関心・意欲を高めるだけでなく、課題解決において、生徒は教具を通し

て既習事項を想起することができ、見通しを持って課題に取り組むことができた。

(3) ICT活用

課題把握や解決の場面で、具体物では表現しにくいものはプレゼンテーションソフトを使って提示したり、発表場面や学習のまとめでは、電子黒板・書画カメラなどを利用したりした。これらのICT活用により、生徒の思考活動や表現活動を、短時間で効果的に支援することができた。

(4) 思考の共有化

課題解決の場面では、「数学的に説明し伝え合う活動」として「図や式を読む活動」「付箋紙による表現活動」「他者の考えを読む活動」を設定した。これらの活動を通して、自分の考えと他者の考えを比較し合い、共有と吟味を繰り返しながら、目的意識を持って課題に取り組むことができた。

2 第二年次の概要

(1) 研究仮説

「数と式」「関数」領域において、数学的活動を適切に位置付け、学び合いを通して発想や考え方の共有化を図ることにより、生徒は知識・技能を活用して課題を解決するよさを実感しながら知識・技能を活用する力を身に付けることができるであろう。

(2) 研究の内容と成果

① 領域間を関連付けた指導の工夫

本単元で学習した内容を活用する場を設定するために、「数と式」「関数」領域の単元末に、「図形」領域の学習内容を関連付けた。これにより生徒は、問題を多面的にとらえ、問題の解決を通して、既習の知識・技能の活用の仕方を身に付け、数学の面白さやよさを実感することができた。第3学年の学習内容は、中学校数学のまとめとしての意味が大きく、領域間を関連付けた指導によって、数学的活動の一層の充実を図ることができるのである。

② 授業構想シートの作成を通じた教材研究

授業の構想を練る段階で、授業のねらいを達成するための教材、指導内容、指導の意図等を1枚程度のシートにまとめた(図1)。授業構想シートの作成では、主にシート左側に教科書で扱っている問題や指導内容を、右側にはその教材に関連させた問題や指導の意図を書いた。板書案に近い形式であるため、授業構想を具体化することができた。

3章 2次方程式
●2次方程式の利用(1/3時間) <教科書 P80 + P83 基本問題>

【授業のねらい】
基礎的な文章題の解法の習得を図るとともに、それらを基本にした図形問題の読み取りを通して、文章題を解決するための思考力を育成する。

<例1>
大小2つの数があります。その差は3で、積は28です。2つの数を求めなさい。

【図形問題!】
横が縦より3cm長い長方形があります。(縦が横より3cm短い長方形の面積が28cm²のとき、縦と横の長さを求めなさい。)

① 何を文字で表すか
小さい方の数をxとすると、大きい方の数はx+3と表される。

② 等しい関係を見つけて、方程式をつくる
2つの数の積は28だから
式 $x(x+3)=28$

③ ②の方程式を解く
 $x^2 + 3x - 28 = 0$
 $(x+7)(x-4) = 0$
 $x = -7, x = 4$

④ 問題に合うように、解から答えを導く

【表にして比べる】
①「表(A)を用いて解決の見通しをもたせる。」

【表A】	差が3	積は28
小さい数	x	$x(x+3)=28$
大きい数	x+3	

②「表(B)を完成させ、解決させる。」

【表B】	差が3	積は28
小さい数	4	
大きい数	7	

図1 「授業構想シート」の一例

③ 情報交換から課題設定・解決へ

知識・技能を活用する問題は、課題把握に時間を要し、解決の過程でじっくりと考え、話し合う時間が不足することが多い。そこで、家庭学習に課題解決に関する内容を位置付け、授業における生徒の思考活動や表現活動の時間を保障した。また、授業の導入で、生徒が家庭で調べてきた情報を相互に交換させ、そこから生じる疑問をもとにした学習課題を設定するようにした。これにより、生徒は、解決の見通しを持つことができ、主体的に自力解決に向かうことができた。

④ レポート作成による学びの質の向上

授業での課題学習を解決した後に、レポート作成を家庭学習に位置付け、授業の学びをより確かなものにする「振り返りの課題」や、学びを更に深める「追究型の課題」を提示した。レポート作成を通して、生徒は問題を追究する面白さや、数学的活動の成果を実感することができた。また、レポートを1冊にまとめた「レポート集」を生徒に配付し、相互の学びを共有できるようにした。

Ⅲ 研究のまとめ

1 成果

(1) 全国学力・学習状況調査数学B問題について、領域別の正答率を見ると、どの領域も全国平均を上回り、特に、本研究で力を入れた「図形」領域についてはよい結果につながった(図2)。

また、記述式問題の無解答率についても、12.4%と全国平均18.9%を下回り、自分の考えを自分なりに表現しようとする意識が高まったと思われる。

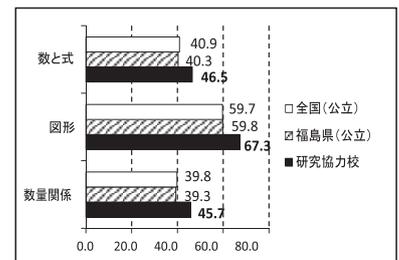


図2 領域別の正答率

(2) 知識・技能を活用する問題は難易度が高くなる傾向にあり、生徒にとって取り組みにくい問題と言える。しかし、問題把握や解決時に教具やICTを活用したことで、問題に対する生徒の抵抗感を軽減させ、問題解決の意欲を持続させることができた。また、意識調査における「数学が好きである」という項目について、4段階平均では事前2.8に対し、事後3.3と伸びが見られ、「数学は難しいけれど面白い」といった感想が目立った(図3)。

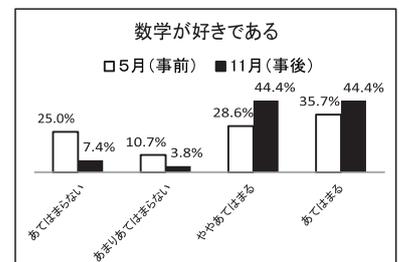


図3 意識調査(一部)

2 課題

(1) レポート作成の過程で、休み時間や放課後を利用し、生徒同士で相談しながら解決法を追究する姿が多々見られた。しかし、レポートを未完了のまま終わる生徒がいたことも事実である。そのような生徒に対する支援の在り方について、今後の検討が必要である。

(2) 本研究を通じ、知識・技能を活用する力の向上に、数学的活動の充実が不可欠であることが分かった。習得型の授業に慣れてしまった生徒に、いかに思考力を働かせ、数学のよさや面白さを実感させるか、今後も継続して実践を行いたい。