

考えを高め合える算数・数学授業

大口町立大口中学校 吉 野 愛 美

1 研究の目的

本校の生徒は、学習に対して意識を高くもち、前向きに取り組もうとしており、数学の授業の中でも、問題解決をしようと努力する姿が見られる。しかし、文章問題など、問題を読んで解決への見通しがもてないと、すぐあきらめる傾向がある。自分が今まで学習したことを最大限に活かして考えたり、周りの友達に自らヒントをもらって少しでも解答に近づけたりするようなねばり強さを身につけさせる必要がある。また、毎時間学習した内容をその場では活かして問題に取り組むことができるものの、後述する「評価テスト」(単元の最後に実施するテスト)での成果が低く、なかなか定着ができていない。この原因には、1つ1つの学習のつながりが理解できていないため、応用問題や発展問題に取り組んでも、学習したどんな内容を使って解決したらよいかという解決の方法が見つからない様子が見られる。そこで、既習事項とのつながりを理解し、今まで学習したことを活用して問題に取り組む力を身につけさせる必要がある。

さらに、授業を通して問題に取り組んだときに自分なりの答えを見つけることができていても、自分の考え方を説明したり、周りの生徒と話し合ったりして理解を深めようとするのが苦手な生徒が多い。従って、自分が解決した方法に自信をもって、みんなの前で意思表示をするきっかけ作りを行っていくとともに、周りの意見を聞いて考え方を広げ、たくさんの方の中から場面に応じてよりよい方法での問題解決する力を身につけさせたい。

2 研究の仮説

本校の数学科では、上述した生徒の実態をふまえて、次の3つの力を身につけることを目標に取り組んでいる。

- ① 問題解決に向けて意欲的に粘り強く考える力
- ② 既習事項を活用して、筋道を立てて問題を解決する力
- ③ いろいろな考え方のよさを知り、場面に応じてよりよい方法で問題を解決する力

生徒たちが学習意欲をもって積極的に取り組み、学習内容を理解できるようにするために、前述した学習方法で自分の理解度に合わせて学習内容を深めようと努力している。しかし、問題に取り組んだときに一つの解き方にこだわり、自分の考え方を説明したり、周りの生徒と話し合ったりして理解を深めようとするのを苦手とし、ほかの考え方のよさを知ろうとする意識に欠けたりすることがやはり気になる。そこで、自分なりに見つけ出した考え方をお互いに話し合い、他の生徒の意見を認め合う生徒を育成することが必要であると考え、次のような研究仮説を設定した。

自分の考えを表現し、他の考えを認め合う場を設定することによって、新たな課題をこれまでの考えのよさを生かして解決し、表現の仕方の幅を広げることができる。

3 研究の内容

(1) 自分の考えを表現する場の設定

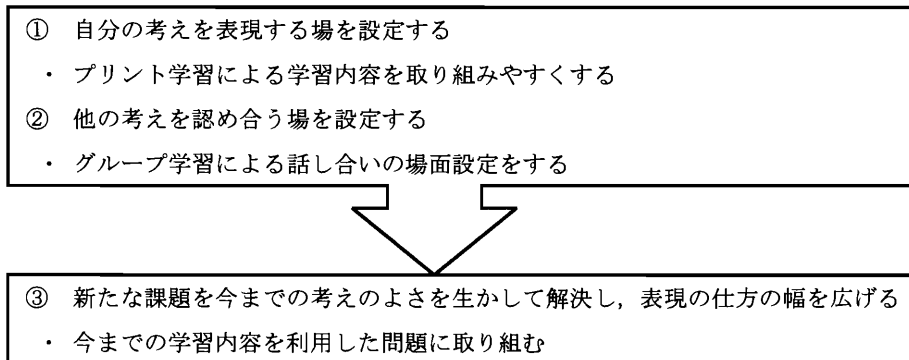
本校の生徒は自分の考え方を説明したり、周りの生徒と話し合ったりして理解を深めようとする姿勢があまり見られないという実態があった。そのために、まず周りの考え方を知る前に、自分の考え方を筋道を立てて解決する力を身につけたいと考え、プリントを使って学習を進めることにした。

(2) 他の考えを認め合う場の設定

どの生徒も友達がどんな考え方で問題を解決しているかを理解したり、自分の考え方を筋道を立てて説明したりできるようにするため、4人のグループによる話し合いの場面を設定した。グループの中では、初めに4人がそれぞれの考え方を説明し合った。次に、グループ内で一番多い解き方や納得のいく解き方などを選び、発表用紙に記入させてグループ内のまとめをするようにした。

(3) 新たな問題に取り組む場の設定

各々の生徒は自分なりに筋道立てて解決し、グループ学習によって友達のことを知り、いろいろな考え方のよさを理解している。そこで、考え方を説明できる場面を設定し実感できるようにさせていくことが、お互いの考えを認め合い、自分を高めることを培っていくと考える。以上のことをまとめると、以下ようになる。



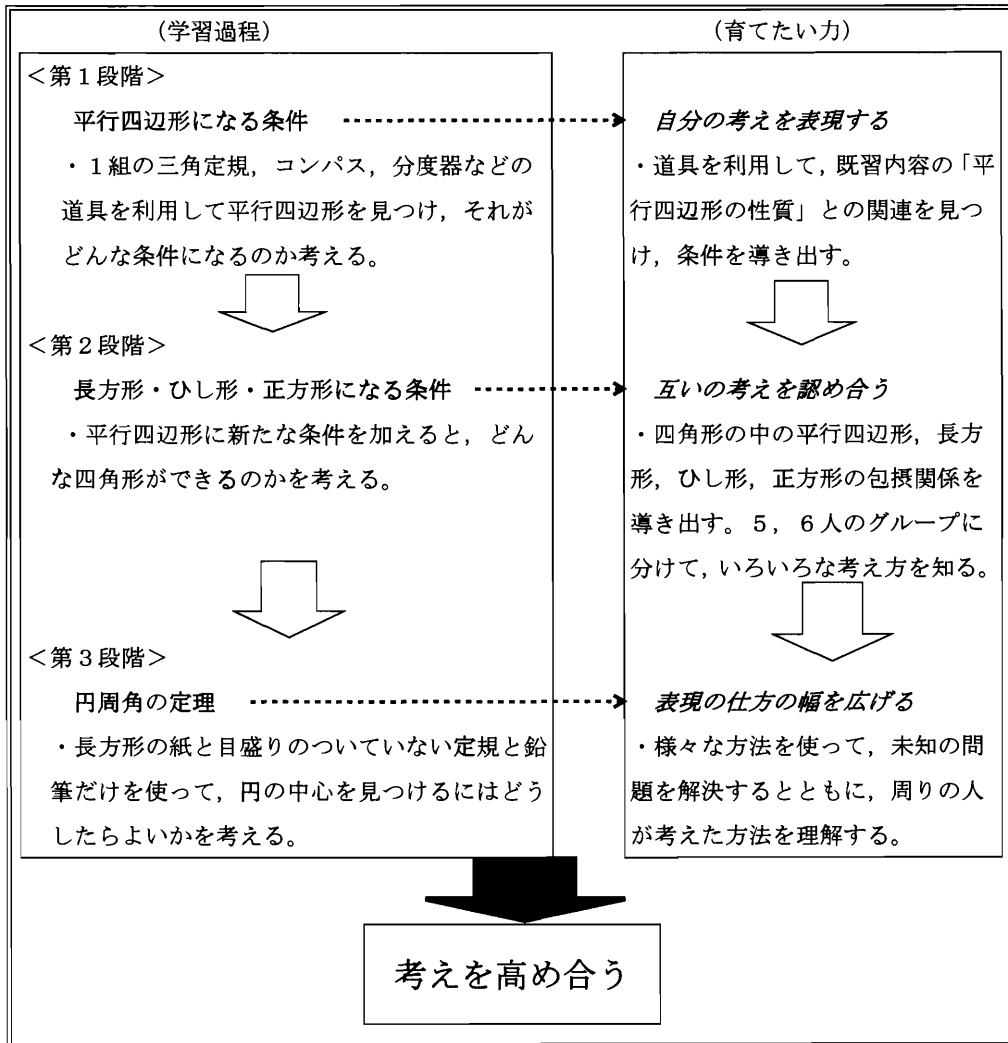
4 研究の実際

(1) 単 元 中学2年「図形の性質と証明」

(2) 単元「図形の性質と証明」における本実践の考え方

本研究では、証明に関する課題を3段階に分け、様々な考え方を自分の力で見つけ、これを理解することを大切にする。自分の考えを表現するには、学習課題を明確にもち、自分の力で解決しようとするのが大切であると考え。ノートではなく学習プリントを利用することにより、学習課題が視覚的にわかり、取り組みやすくなる。また、互いの考えを認め合うことを養うために、授業の中にグループ学習を取り入れた。そして、周りとは話し合う場面を設定し、他にも考え方があることを知り、思考の幅を広げる事を目指す。

授業の段階は以下のようになっている。



(3) 学習計画 (17時間完了)

- | | |
|-------------------|----------------|
| ① 二等辺三角形の合同 (4) | |
| ② 直角三角形の合同 (2) | |
| ③ 平行四辺形の性質 (2) | } → 自分の考えを表現する |
| ④ 平行四辺形になる条件 (2) | |
| ⑤ 長方形、ひし形、正方形 (1) | } → 互いの考えを認め合う |
| ⑥ 平行線と面積 (2) | |
| ⑦ 円周角の定理 (2/2 本時) | → 表現の仕方の幅を広げる |
| ⑧ 問題・まとめ (2) | |

(4) 授業実践

ア 位置づけ

研究の仮説の有効性を導くために、〈第1段階〉で自分の考えを表現し、〈第2段階〉で互いの考えを認め合ったことが、〈第3段階〉であるこの実践「円周角の定理」でどのような姿として表現されていくか見ていく。

イ 実践

〈第1段階〉 自分で考えて表現する場面の設定

『平行四辺形になる条件』

- ・ 「辺や角がどのような条件のときに平行四辺形になるか」を、三角定規・コンパス・分度器などを利用して自分の言葉で証明を考えた。

(生徒の感想)

- 平行四辺形になる条件が分かった。定義・定理の内容がほとんどそのまま平行四辺形になる条件になっていた。

〈第2段階〉 互いの考えを認め合う場面の設定

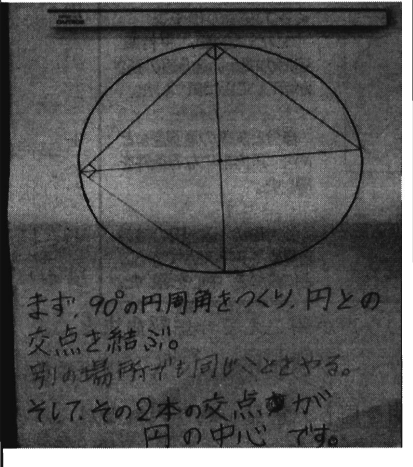
『長方形・ひし形・正方形になる条件』

- ・ 平行四辺形になる条件を利用して、平行四辺形→長方形・ひし形→正方形になる条件を、互いの考え出し合いながら見つけた。

⇒ 発表している子に対して「どうしてそうなるの?」とか「もう一度この所を説明して。」など質問をし、他の考え方を理解しようと話し合っていた。また、「分かった!」とか「平行四辺形から長方形になるには角の条件があるんだね。」など、納得のいく声も聞こえてきた。全員が理解できたグループはとても笑顔で、全体用の発表用紙にとりかかり、書き方について相談し合っていた。

〈第3段階〉

段階	学 習 活 動	教 師 の 支 援 と 評 価
導 入 (10分)	1 前時の学習内容を確認する。 ・ 円周角や円の関係についてどう いうものがあったか思い出す。 2 本時の学習内容を知る。	○ 前時のプリントを使って、何を学習した かを確認した。 ○ 平行四辺形の性質や平行四辺形になる条 件、長方形・ひし形・正方形になる条件な どを確認し、既習事項はすべて利用してよ いことを伝えた。
-----	円の中心を見つけよう。	

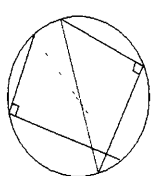
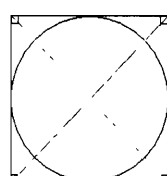
展	<p>3 4人ずつグループを作り、問題に取り組む。</p> <p>個人追究の場</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 自分で考える時間を作り、方法を図の横に説明文として記録する。 <p>グループで話し合う場</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 各自で考えた方法をグループ内で発表し合い、説明の仕方を話し合う。 ・ グループで考えたことをA3の用紙に書き、黒板に掲示する。 <p>全体で話し合う場</p> <p>4 全体で各グループが導き出した考え方を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 記入をした生徒がグループを代表して説明をする。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 長方形の紙と目盛りのついていない定規を使って、円の中心を見つけることを伝えた。 ○ 「学習プリントの円を曲げてはいけない」や「定規の目盛りや角を利用しない」など、基本ルールを全体で確認しておいた。 ○ 与えられた長方形の紙を円に合わせてヒントを考えていくうちに、長方形や正方形の性質が使えることに気付く生徒もいた。 ○ 自分が考えた方法を友達に紹介し、お互いの考え方を理解していた。 ○ グループの中で最も納得がいく方法について、線をかく方法や長方形の利用方法などの説明文を協力して考えた。 ○ 説明文が図の内容に沿っているかや、不足している部分はないかななどを相談していた。
開 (35分)		<p>評 4人で協力して、練習問題に取り組めたか。(関心・意欲・態度)</p> <p>A: 様々な解決法を考えるように指示を出す。</p> <p>B: 適切な解決法を助言する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 生徒の考えについて、説明を聞いた後に教師が適切な補足をした。 ○ 自分が考えなかった方法について、学習プリントに記入し、理解を深めようとしていた。
整 理 (5分)	<p>5 学習課題を振り返り、次時への意欲をもつ。</p> <p>6 今日の授業の感想を書く。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 自分が感じたことや、分かったことについて、自由に記入をするように呼びかけた。 ○ 次回は、まとめの問題にとりくむことを伝えた。

(5) 考察

第1段階では、プリントで四角形ABCDをつくるときに角や辺の条件を指定し、順を追って解決することにより平行四辺形ができるかどうかを考え、何故できるのかを自分なりの方法で証明していくことができた。

第2段階では、平行四辺形の性質や平行四辺形になる条件を確認し、それに条件を足すことによってどんな図形に変形していくかを考えることができた。この段階ではグループで考える時間を多く取ったので、自力解決ができなかった生徒も友達からヒントを得たり、違う方向から説明しているのを知って考え方の幅を広げたりしている様子が多く見られた。

第3段階では、生徒が導き出した答えは、以下のようなものがあった。

<p>図①</p>  <p>定規と長方形の直角部分を利用する</p>	<p>図②</p>  <p>円に外接する正方形を考える</p>	<p>生徒Aの考え方</p> <p>＜第1段階の様子＞ 平行四辺形の角や辺の秘密を見つけるために、分度器で角度を測って考えた。 ＜第2段階の様子＞ 長方形の角の大きさにこだわり、グループで話し合った。</p> <p>↓</p> <p>長方形の角が90°であることを思い出し、円周角が90°のとき直径になることを話し合って見つけ、円の中心を導いた。</p> <p>定規と長方形の直角部分を利用する</p>	<p>生徒Bの考え方</p> <p>＜第1段階の様子＞ コンパスを使い、平行四辺形の向かい合う辺の長さが等しいことに気づいた。 ＜第2段階の様子＞ 自分と友達の見解をまとめて、正方形となる条件を導いた。</p> <p>↓</p> <p>長方形の1辺を円の接線と見立て正方形ができることに気づき、中心を導いた。</p> <p>円に外接する正方形を考える</p>
--	---	--	--

具体例として、①の方法で解決した生徒Aと②の方法で解決した生徒Bは、第1段階、第2段階を次のように考えていた。

多くの生徒は上の①、②の方法を利用して導いていたが、明確な根拠まで書くことができた生徒は少なかった。根拠を考えるときに、適切な助言を与えると既習

事項との関連に気づき、「あ、分かった!」という声が聞こえて一生懸命まとめようとする姿も見られた。また、図形の性質の証明問題をグループで取り組み、A3用紙数枚にまとめて発表することにより、個人では考えにくい証明を周りの意見を取り入れながら解決することができ、理解度の低い生徒にも達成感を感じさせることができた。

5 成果と今後の課題

成果としては、生徒達が様々な考え方を導き出すことができ、他の人の考え方を認め合う場面が見られたことがあげられる。課題については、各自で問題に取り組む時間とグループで高め合う時間の配分と学習環境の充実を、今後の授業の中で工夫していきたい。