

2年A組 数学科 学習指導案

指導者 山本 泰久

1 時間(場所) 10:00~10:50 (2年A組教室)

2 個人研究テーマ

クリティカル(批判的)に考える態度が育つ数学科学習の展開

3 研究テーマ設定の理由

数学では、様々な事象を数理的に捉えて課題を見いだし、解決していく。その際、情報を鵜呑みにせず、多面的、客観的に捉えて本質に目を向けたり、自分の思考を意識的に吟味したりするなど、自他の考えに偏りや誤りがないかを振り返って考えようとする態度、つまりクリティカル(批判的)に考える態度が大切である。クリティカルに考えることは、協同の学び合いに必要なコミュニケーション能力であり、実社会の幅広い場面で働く汎用的スキルでもある。持続可能な社会を形成し、支え続けていくためには不可欠な態度である。

本研究では、疑問や先入観を活かした学習過程の設定と思考過程を振り返らせる場の充実をキーワードに授業を構成することで、クリティカルに考える態度を発揮させることができ、その経験の積み重ねが「解決の過程や結果を振り返って修正・改善する力」の育成につながると考え、本研究テーマを設定した。

4 単元名 図形の性質と証明

5 単元目標

- 三角形の合同条件を使って、二等辺三角形の性質を証明し、図形の性質の調べ方を理解する。
- 直角三角形の合同条件を導き、その使い方を理解する。
- 平行四辺形の性質や平行四辺形になる条件について理解する。
- 長方形、ひし形、正方形と平行四辺形の関係、平行線による等積変形について理解する。

〔本質的な問い〕

図形の性質がいつも成り立つことを証明するにはどうすればよいか。

〔永続的な理解〕

二等辺三角形や平行四辺形の性質の多くは小学校で学んでいるが、実験、実測等の帰納的方法では例外なしに成り立つことを確かめることは不可能である。そこで、例外なしに成り立つことを演繹的に証明することが必要である。線分や角の関係性を調べるためには、図形に内在する合同な三角形に着目することが1つの方法である。

6 本単元と研究テーマとの関わり

(1) 生徒について

本学級の生徒40名(男子20名、女子20名)は、数学の学習に意欲的な生徒が多く、図形領域の学習にも熱心に取り組んでいる。12月に実施した実態調査では、図形を帰納的、類推的に考察し、きまりや性質を見いだすことができ、更にそれらが成り立つことを、根拠を明らかにしながら筋道立てて説明することができた生徒は28名であった。残る12名の生徒は、自力では説明することができていなかったが、教師や友だちの説明を聞き、理解することができていた。しかし、この中には学習内容が十分理解できたかどうか不安を感じている生徒も含まれており、本単元においても学習状況を把握しながら支援していく必要がある。また、クリティカルに考える態度が身に付いているかどうかについて、パフォーマンス課題におけるワークシートの記述や自己評価を分析したところ、32名の生徒は自他の考えをクリティカルな視点で吟味することができ、更に吟味したことを基に自他の考えをよりよいものに修正・改善しようとする態度が見られた。残りの生徒8名のうち、6名は修正・改善するところまでには至らないが、クリティカルに吟味することの必要性は理解できていた。しかし、残る2名の生徒は、課題に

対する自分の考えがもてておらず、小集団でも友だちの説明を聞くことに終始し、発言がほとんどなかった。また、自己評価では「数学的に正しいか吟味できたか」「根拠を明確にした説得力のある説明ができたか」「筋道立てて説明できたか」についての評価も低かった。以上のことから、本単元では、生徒全員に「自分の考えをもち、根拠を明確にして説明する」「クリティカルに自他の考えを振り返って吟味する」の2点を意識させられるように指導したい。

(2) 単元について

前単元「図形の調べ方」において、平行線の角に関する性質や多角形の角の性質を確かな根拠を基にして筋道立てて考え説明することを経験した。本単元では、更に三角形の合同条件を使って、図形の性質を演繹的に確かめ、論理的に考察し表現する能力を養うことを大きなねらいとしている。具体的な図形を調べたり処理したりして、図形の性質や関係を推測できたとしても、その推測は必ずしも正しいとは限らない。見いだした性質や関係をクリティカルに吟味し、演繹によって正しいことを確認したり、反例を示して正しいものに修正したりすることが必要である。このような数学的な推論の必要性と意味及びその方法を理解し、これを活用する学習は、図形領域だけで行われるものではなく、他の領域でも必要に応じて行われるものである。更に言えば、数学に限らず、様々な場面で活用することができる汎用的な能力でもある。

(3) 指導について

数学的な推論の必要性と意味及びその方法を理解させるために、生徒自身が問題から意義が感じられる課題を見だし、その課題を解決するための構想や方針を立て、解決の過程を数学的な表現を用いて自分の言葉で説明し、更にそれを他と協同してクリティカルに吟味し、よりよいものに修正・改善していく活動を大切にしたい。そこで本単元の目標を達成させるために、次の2つの指導の工夫を設定した。

1つ目は、生徒自身が意義を感じられる課題を見いだせるように学習問題や発問を工夫することである。「おや?」「なぜ?」という疑問から課題が生まれ、それこそが「考えてみよう!」という原動力になると考えるからである。

2つ目は、自他の説明が正しいかどうかをクリティカルに吟味する場を保障することである。すべての生徒が「根拠は明確になっているか」「筋道立った説明になっているか」「よりよいものに修正・改善できないか」と吟味できるように、個人だけでなく、小集団や学級全体で話し合う場を設定し、協同しながら解決を目指すことで、クリティカルに考える態度の必要性やよさを理解させることができると考えるからである。

7 評価計画

評価目標 (観点)	評価方法 (視点)
①図形の性質に関心をもち、それについて調べ、証明しようとする。また、証明を読み、新たな性質を見いだそうとする。(数学への関心・意欲・態度)	◎パフォーマンス課題 はとめ返して平行四辺形以外の四角形を作ります。どのような四角形を、どのように切ればよいか説明しなさい。更にその図形ができる根拠を証明しなさい。(評価目標の①②③④) ○観察(評価目標の①②) ○自己評価(評価目標の①②) ○ワークシート(評価目標の②③) ○コンセプトマップ(評価項目の②④) ○単元別テスト(評価目標の②③④)
②図形の性質を帰納的・類推的に考察し、それが成り立つことを演繹的に確かめ証明することができる。また、自他の考えをクリティカルに吟味し、よりよいものに修正・改善できる。 (数学的な見方や考え方)	
③図形の性質の証明から、辺や角の関係などを読み取り、数学的な表現を用いて表すことができる。 (数学的な技能)	
④数学的な推論の必要性と意味及びその方法などを理解し、知識を身に付けている。 (数量や図形などについての知識・理解)	

8 指導計画（全 21 時間）

節	学習内容	◇評価規準（観点）	時間
1 三角形	1 二等辺三角形	◇三角形の性質に関心をもち、それらについて調べ、証明しようとする。 （関心・意欲・態度） ◇二等辺三角形の性質を調べ、証明することができる。（見方や考え方）	5
	2 直角三角形の合同	◇三角形の性質の証明から、辺や角の関係などを読み取り、記号を用いて表すことができる。（技能） ◇二等辺三角形や直角三角形の合同条件を理解している。（知識・理解）	2
2 四角形	1 平行四辺形の性質	◇平行四辺形の性質などに関心をもち、それらについて調べ、証明しようとする。（関心・意欲・態度）	2
	2 平行四辺形になる条件	◇平行四辺形の性質や平行四辺形になるための条件を調べ、証明することができる。（見方や考え方）	3
	3 長方形、ひし形、正方形	◇平行四辺形の性質の証明から、辺や角の関係などを読み取り、記号を用いて表すことができる。（技能） ◇平行四辺形の性質や長方形・ひし形・正方形と平行四辺形との関係などを理解している。（知識・理解）	3 本時 (その3)
	4 パフォーマンス課題		2
	5 平行線と面積	◇平行線の性質を利用して等積変形する方法に関心をもち、作図しようとしている。（関心・意欲・態度） ◇平行線と面積の関係について考えることができる。（見方や考え方） ◇平行線と面積の関係を用いて、面積が等しい三角形を見つけることができる。（技能） ◇底辺が共通で高さが等しい三角形の面積が等しいことを理解している。（知識・理解）	2
3 総合的評価	1 コンセプトマップ	◇事象を図形で捉えたり、それらの性質や関係を見いだしたりするなど、数学的に考え表現することに関心をもち、意欲的に数学を問題の解決に活用して考えたり判断したりしようとしている。（関心・意欲・態度）	1
	2 単元別テスト	◇学んだ見方や考え方、技能、知識・理解を総合的・応用的に活用して問題を解決することができる。（見方や考え方、技能、知識・理解）	1

9 本時の指導（15/21 時間）

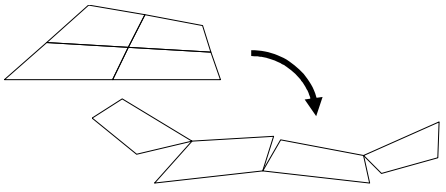
(1) 主 題 一刀両断！ どんな図形ができるか考えよう。

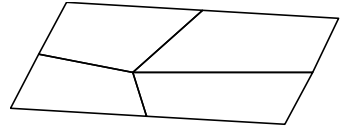
(2) ねらい

○平行四辺形の性質に着目し、はとめ返しで組み替えることのできる図形について調べ、証明しようとする。

○はとめ返しで組み替えてできた図形について、演繹的に確かめ証明し、それを自他で吟味してよりよいものに修正・改善することができる。

(3) 展 開

学習活動(形態)	時間	○教師の働きかけ ・予想される生徒の反応	○指導の工夫 ◇評価(方法)
1 学習課題をつかむ。(全体)		<p>【問題】「はとめ返し」というパズルがあります。ごく普通の四角形をある約束にしたがって4つの四角形に分割し、組み替えていくと別の図形ができ上がります。どんな図形ができるでしょう。</p> 	
	5	<ul style="list-style-type: none"> ・四角形ができます。 ・平行四辺形になりそうだ。 	○具体物を使って問題を提示する。
2 課題を追究する。			
(1) 四角形になる理由を考える。(個人)	17 (2)	<p>○もとの四角形を、どのような約束で切ったのでしょうか？ 実際に切って確かめよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・向かい合う辺の中点を結んだ線分だと思います。 	○帰納、類推など多様な見方・考え方を発揮させるために、実際に画用紙で作らせ、試行錯誤しながら考えさせる。

<p>(全体) (15)</p> <p>(2) 平行四辺形になる理由を考える。 (個人) ↓ (小集団) ↓ (全体)</p> <p>3 本時の学習を振り返り、新たな課題を見いだす。 (全体)</p> <p>(個人)</p>	<p>(15)</p> <p>20</p> <p>(2)</p> <p>(10)</p> <p>(8)</p> <p>8</p> <p>(5)</p> <p>(3)</p>	<p>○その切り方で本当に四角形になると言えるのかな？</p> <p>○班で考えを練り合おう。お互いの考えは数学的に確かか、根拠は明確かをチェックしよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・もとの四角形の4つの内角は、組み替えると内側に集まっている。4つの内角の和は 360° で1回転の角度と等しくなる。 ・中点で切っているから、辺の長さも等しくなるから、ぴったり敷き詰めることができる。 <p>○なるほど。四角形になるのは分かったけど、平行四辺形になるのは何故かな？ その理由を、根拠を明確にして説明しよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平行四辺形になる条件のどれが成り立つと言えるのかな？ ・切り口の直線が交わってできる2組の角は対頂角の性質より等しい。したがって、組み替えてできた四角形の向かい合う角はそれぞれ等しくなるので、平行四辺形になると言えます。 <p>振り返り：どのような考え方をしたのがよかったのだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・切り口の直線の角度によって、組み替えてできた四角形の角が決まります。 ・見つけた性質は、根拠を明確にして証明しないと、いつも成り立つとは言えません。 <p>○どんな四角形でも、はとめ返して平行四辺形に組み替えることができますね。切り方を変えれば、他の図形も作れそうですか？</p> <ul style="list-style-type: none"> ・長方形、ひし形、正方形、台形。 <p>○次時は、平行四辺形以外の図形を作る方法を考えましょう。</p> <p>○自分の考え方をシールで評価し、自己評価シートに「なるほど!」と思ったことを記入しよう。</p>	 <p>○自他の考えをクリティカルに吟味させるために、小集団で振り返る場を設定し、よりよい考えに修正・改善させる。【協同】</p> <p>◇平行四辺形の性質に着目し、はと目返して組み替えることのできる図形について調べ、証明しようとする。(観察・ワークシート)</p> <p>◇はとめ返して組み替えてできた図形について、演繹的に確かめ証明し、それを自他で吟味してよりよいものに修正・改善することができる。(観察・ワークシート)</p> <p>○次時のパフォーマンス課題へ思考を発展させるために、生徒自身が新たな課題を見いだせるよう問いかけをする。</p> <p>○見方・考え方のよさを自覚させるために、自分の考えを色シールで分類させる。</p>
<p>授業研究の視点</p>	<p>○本時の学習問題、学習課題は、生徒自身が意義を見だし、主体的に思考しようとする態度を促すものであったか。</p> <p>○一人一人が自他の考えを振り返る場を設定したことは、クリティカルに考えようとする態度を促し、よりよい考えに修正・改善しようとする力の育成につながっていたか。</p>		