

数学科 学習指導案

1 対象・日時 2年A組 令和3年2月19日(金) 1校時

2 本単元で育成したい資質・能力（評価規準）

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①証明の必要性と意味及びその方法について理解している。	①三角形の合同条件などを基にして三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめたり、証明を読んで新たな性質を見いだしたりすることができる。 ②三角形や平行四辺形の基本的な性質などを具体的な場面で活用することができる。	①証明のよさを実感して粘り強く考え、図形の合同について学んだことを生活や学習に生かそうとしたり、平面図形の性質を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしていたりしている。

3 単元「三角形と四角形」について

本単元は、図形の性質を演繹的に確かめ、論理的に考察し表現する力を養うことをねらいとしている。本単元「三角形と四角形」では、「平行と合同」の学びで得られた「証明の必要性」を下支えとして、「証明の意味やその方法」について、単元を通じて追究していく。前単元に引き続き、数学的な推論の中でも、特に演繹に力点を置いて証明の必要性やその意味について考えさせたい。演繹によって常に成り立つことを示すことができれば、全ての図形に成り立つ性質として一般化できる。証明するという活動は作業として捉えられがちであるが、「定義と説明との違いは何か」「定理と条件との違いは何か」など、証明の前提となる問いを単元の中で繰り返し確認しながら、証明は何のために行っているのか見失うことがないように意識する。また、授業の導入では正五角形や平行四辺形を扱い、説明と定義の違いについて考える機会を設ける。しかし、三角形のようなより単純な図形から議論を進めた方が考えを焦点化しやすいと考えるため、単元は「正五角形、平行四辺形→三角形→四角形」の順で扱う。定義を定めることが証明の必要性や意味の捉え方にどのような影響を与えるか、また、証明を数学的な推論の技能として身に付け、新たな「どのような～にも成り立つ性質」を明らかにしていく過程を体験することが重要である。繰り返し行うこれらの体験や、既知の性質と新たな性質を構造化していく活動を通して、「証明の必要性と意味及びその方法について理解できる」ことを期待したい。

4 生徒の学びの履歴

前単元「平行と合同」では、帰納や類推によって個々の具体の図形を調べることで図形の性質を明らかにしてきた。例えば、二等辺三角形の定義は二辺が等しい三角形である。小学校では「底角が等しい」という性質を、具体的な二等辺三角形の角度を測ったり、二等辺三角形の紙を折ったりすることで確かめてきた。これにより、生徒は「底角が等しい」という性質はどのような二等辺三角形に対しても当たり前になり成り立つ性質として認識している。しかし、この方法では特殊な二等辺三角形で偶然成り立った性質という可能性を否定しきれず、全ての二等辺三角形において成り立つ性質であると断定できない。また、生徒は学びの中で、「証明ができるようになると、説明をするときの順序で迷わなくなる」「普段の説明で根拠を意識するようになった」といったような気づきや、証明の重要性について実感してきている。

演繹については、一学年で扱った「文字と式」において、分配法則を用いた式変形や「数あてゲーム」でも触れており、生徒にとって全く新しい概念ではない。しかしながら、帰納によって得られた結論と演繹によって得られた結論の根拠の強さについての違いを認識している生徒は多くないと考えられるため、まず、演繹によって証明することのよさを知る必要があると考える。また、定義の意味について考え、定義から様々なことを明らかにしていく過程を体験していく中で、証明の必要性や意味についてより強く意識できるような単元構成とした。

5 資質・能力育成のプロセス（13時間扱い）

次	時	評価規準 (丸番号は、2の評価規準の番号)	【 】内は評価方法及び Cと判断する状況への手立て
1	1 5	<p>知① 二等辺三角形と正三角形の性質を証明することができる。(◎)</p> <p>思① 直角三角形の合同条件について、その性質を論理的に確かめることができる。(○)</p> <p>態① 証明のよさを実感して粘り強く考え、図形の合同について学んだことを生活や学習に生かそうとしたり、平面図形の性質を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしていたりしている。(○)</p>	<p>【ワークシートの記述の分析】 C:友達の「定理・整理プリント」を使って、証明の書き方の違いに気付かせる。</p> <p>【ワークシートの記述の確認】 C:直角三角形の合同条件と三角形の合同条件の共通点を挙げさせ、友達の書いた証明と比較するように促す。</p> <p>【ワークシートの記述の確認】 C:ワークシートに学習の進め方における改善点のヒントを個別に書く。</p>
	6 10	<p>知① 平行四辺形の性質を証明することができる。(◎)</p> <p>知① 二等辺三角形、正三角形、平行四辺形に関する証明問題を解くことができる。(◎)</p> <p>知① 証明の意味について理解している。(○)</p> <p>思① 平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめたり、証明を読んで新たな性質を見いだしたりすることができる。(◎◎)</p>	<p>【ワークシートの記述の分析】 C:友達の「定理・整理プリント」を使って、証明の書き方の違いに気付かせる。</p> <p>【小テストの分析】 C:分からない問題の解説を行い、解き直しを促す。</p> <p>【発言の点検】 C:これまで証明してきた具体的な例を挙げ、再度定義と証明の関係性について考えさせる。</p> <p>【行動の観察】 【ワークシートの記述の分析】 C:「定理・整理プリント」を見直させ、明らかになっている事柄が条件で使えるような問題づくりを促す。</p>
2	11 13	<p>思② 平行線と三角形の面積に関する基本的な性質を証明し、活用することができる。(○)</p> <p>態① 証明のよさを実感して粘り強く考え、平面図形の性質を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしている。(◎◎)</p>	<p>【ワークシートの記述の確認】 C:三角形の面積を求めるために必要な長さを要素に分けるように促す。</p> <p>【発言の点検】 【ワークシートの記述の分析】 C:友達のワークシートの記述を紹介し、自己の考察との違いについて考えるように促す。</p>

主たる学習活動	指導上の留意点	時
<p>「正五角形」「平行四辺形」について説明しよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 二つの図形について知っていることを挙げる。 説明することと定義することの違いについて考える。 <p>「学びの履歴」で単元全体の見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> 単元全体を通じて身に付けたい力, これまでの学習のつながりを確認する。 <p>二等辺三角形・正三角形について知っている性質を挙げよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 二等辺三角形, 正三角形の性質を挙げる。 二等辺三角形, 正三角形の定義を確認する。 二等辺三角形, 正三角形で成り立つ性質が定義だけで成立するかどうかを証明し, 「定理・整理プリント」にまとめる。 <p>二つの直角三角形は, 辺や角がどんなときに合同であると言えるだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> 斜辺に着目し三角形の合同条件との違いをまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> 「用語の意味をはっきりと簡潔に述べたもの」の, 「簡潔に」について考えさせ, 必要最低限の情報であることにどのような意味があるのか意識させる。 単元で扱う学習内容や, 評価対象を明示し, 学習の意義や見通しをもたせることを意識する。 学習の中で適宜, 疑問点や分かったことやメモを「学びの履歴」に書く時間をつくる。 「定理・整理プリント」の使い方を共有する。 結論から逆向きに考えたり, 使えそうな条件を当てはめてみたりさせる。 間違っただけ証明もできるだけ残し, 間違っただけ原因を書き残しておくように促す。 小学校で学習した既に知っている性質が成り立つか問う。 三角形の合同条件との違いを挙げ, 直角三角形の合同条件を考える必要があるか意識させる。 「学びの履歴」に学習の進捗状況を整理させ, 疑問やつまづきに対してコメントを返す。 	1 5
<p>平行四辺形について知っている性質を挙げよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 平行四辺形の性質を挙げ, 定義を確認する。 平行四辺形の性質を証明し, 「定理・整理プリント」にまとめる。 定義が簡潔かつはっきりしている理由を考え直す。 小テストで理解度を確かめる。 <p>平行四辺形の内外に直線を引き, 新たにできる四角形が平行四辺形であることを証明する問題をつくろう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 証明しようとする問題に必要な辺や角の条件と, 平行四辺形の性質について整理する。 問題をグループで出し合い, 証明問題を解き合う。 問題と証明を修正する。 	<ul style="list-style-type: none"> 小学校で学んだ平行四辺形の性質や, 予想される平行四辺形の性質を共有することで, 生徒の中の証明してみたいという気持ちを喚起する。 証明に使った既知の定理を抽出させ, 「定理・整理プリント」に書き残すように促す。 定義がこれまでの学習でどのような役割を果たしてきたか問い直す。 平行四辺形の条件を「定理・整理プリント」で復習させ, どの条件を用いて証明していくか見通しをもたせながら問題づくりをさせる。 証明に不足している根拠や書き方を指摘し合い, よりよい証明へと改善させる。 	6 10
<p>平行四辺形の内部にできる三角形について面積の等しい三角形の組合せを探そう。</p> <ul style="list-style-type: none"> 三角形の面積が等しくなる条件を予想し, 面積が等しくなることを証明する。 平行線と直線でつくられる面積の性質について問う問題に取り組む。 <p>「学びの履歴」で単元全体の振り返りを行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> 単元全体を通して, 目標の達成度合いを自己評価し, 新たに得られた考え方や身に付いた力を振り返る。 	<ul style="list-style-type: none"> 三角形の面積の求め方から, 等しい面積になるための条件を考えさせる。 練習問題を解き, 平行線と三角形の面積との関係から言えることをプリントに記録させる。 同じ面積の三角形を見つけるコツを共有する。 友達との共有から, 新たな気付きや適切な表現を意識して再度自分の考えをまとめるように促す。 	11 13

6 学びの実現に向けた授業デザイン

【「学びに向かう力」が高まっている生徒の姿】

証明の根拠を明確にするため、方針の立て方について試行錯誤し、学習の目的や過程を振り返りながら証明しようとする姿。



【「学びに向かう力」を高めていくための指導と評価の工夫】

○観点別学習状況のあり方

1. 「知識・技能」の指導と評価

証明の根拠を明確にするためには、明らかになっている事柄とそうでない事柄を見分ける力が必要である。証明する活動では、証明の根拠が分かるようワークシートへ書き残させ、結論に至るまでの過程を図示させる。そして、証明に使えるような事柄を書き出して組み合わせたり、結論から証明に必要な事柄を選択したりする逆向きの思考法を試す機会を設け、段階的に証明の手順を身に付けていけるよう支援する。その際、証明の書き方に固執せず、根拠が妥当かどうか、結論までのつながりが見えるかどうかを評価する。授業では、明らかになった事柄を残せるようにするため、明らかになっている事柄とのつながりが構造化できる「定理・整理プリント」を使う。既に明らかになっている事柄の視覚的理解を目的としたプリントで、その後の証明を行う際、既に明らかになっている事柄を調べるための辞書的役割としての活用を期待している。明らかになっていく事柄が増えていくと、証明に必要な事柄を選ぶ選択肢が増えるため試行錯誤に時間がかかる。そのため、単元の後半で扱う証明では無暗に分かっていることを挙げるだけでは対応できなくなることが予想される。その際、既に明らかになっている事柄を選ぶコツを言語活動の中で生徒自身が見つけ出し、友達と共有できるような場を設ける。

2. 「思考・判断・表現」の指導と評価

試行錯誤しようとするためには、証明してみたいと思える問題設定が必要である。したがって、授業の導入に「5つの辺が等しい五角形は正五角形である」という問題を提示し、一見明らかなものが正しいかどうか疑う視点をもたせたい。実際の証明では、既に分かっていることを組み合わせる活動（試行）と上手くいかなかった原因を探る活動（錯誤）を往還しながら、言語活動を通して徐々に方針を立てていけるように促す。このとき、複数人で行う試行錯誤も意識的に設けていく。具体的には、友達の書いた証明を何人かで読み、論理的なつながりを適切に表現できているかどうかを評価し合い、よりよい証明にしていくために議論する場を設ける。評価については、試行の過程をワークシートに消さずに残させ、上手く証明できなかった原因をメモさせ、証明や考え方を共有し読み合うことで改善を促す。また、「平行四辺形の内外に直線を引き、新たにできる四角形が平行四辺形であることを証明する問題をつくらう。」では、平行四辺形となる条件を見通しながら問題作成を行う。互いに作成した問題を解き合い、証明の作り手と解き手それぞれの視点から作問について評価し合う活動を通して、評価者の新たな気付きや論理的に考察し表現する力の高まりを見取っていききたい。

3. 「主体的に学習に取り組む態度」の指導と評価

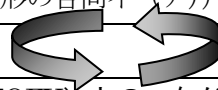
学習前に身に付けた力や考え方の整理を単元の最初に行う。「学びの履歴」では、単元の最初に記述した自分（変容前）と学習を終えた単元最後の自分（変容後）を対比させることで、学習することで得られた新たな資質・能力を自覚することにつながる。また、友達の変容を記述した具体的事例についても紹介し、変容に気付かなかった生徒へ自己の記述の更新を促す。しかし、学習の最初と最後に「学びの履歴」に戻るだけでは、自己調整としての役割を十分に果たしきれないとする。そこで、「学びの履歴」に生徒教師間の連絡帳としての役割をもたせた。学習の進捗状況や授業で伝えられなかった疑問を記入する欄を設けて単元の半ばで提出させる。教師がそれに対してアドバイスをすることで、取組姿勢の改善を促したり学習状況を励ましたりして、一層の自己調整へとつなげる。

○「考えるための技法」を用いた言語活動の充実

証明によって得られたその結論から既知の事実を**構造化**して整理する。

【本単元での指導事項】 ※（既習）は既習事項

- ・証明の必要性と意味及びその方法について理解している。（図形の合同ア-(イ)）
- ・三角形の合同条件などを基にして三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめたり、証明を読んで新たな性質を見いだしたりしている。（図形の合同イ-(ア)）



【本単元における、総合的な学習の時間（TOFY）とのつながり】

- ・明らかにしたい事柄の根拠を明確にして自分の進めてきた研究の結果を伝える力はTOFYに役立つ。