

第3学年数学科学習指導案

日 時：令和〇年〇月〇日（〇）〇校時

学 級：第3学年〇組〇名

場 所：3年〇組教室

授業者：〇〇 〇〇

1 単元名

相似な図形（中点連結定理の利用）

2 単元の目標

○平面図形の相似の意味及び三角形の相似条件について理解することができる。（知識及び技能）

○三角形の相似条件などを基にして図形の基本的な性質を論理的に確かめることができる。

平行線と線分の比についての性質を見だし、それらを確かめることができる。

（思考力、判断力、表現力等）

○相似な図形の性質のよさを実感して粘り強く考え、図形の相似について学んだことを生活や学習に生かそうとしたり、相似な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。（学びに向かう力、人間性等）

3 単元について

（1）生徒の実態

学級全体の雰囲気として、普段の授業から積極的に学習に取り組む姿が見られる。特に、知識・技能に関する問題演習では、自分が定めた目標に向かって積極的に学習ができていると感じる。一方で、思考力・判断力・表現力等を発揮して取り組むような発展的な課題については、知識及び技能の定着が確実でないために、うまく力が出せず途中であきらめてしまうことや、チャレンジしない生徒が多い。

図形の分野では、2年時に学習した証明問題について、図形の合同の証明や平行四辺形になることの証明は根拠となることから示して証明することができていた。また、証明の前段階として説明するような問題にも積極的に取り組むことができていた。一方で、合同の証明を利用して、辺の長さや角の大きさを求めたり、さらに活用したりしていくような問題については苦手意識が強いという実態である。3年生から、知識及び技能と思考力・判断力・表現力等の観点に準じたレポートに取り組ませたり、リフレクションシートを活用して振り返りの場面を設定したりして、苦手意識の改善をしている。

（2）教材について

2年時では、三角形の合同条件を用いて、三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめることを学習している。ここでは、三角形の相似条件を用いて、三角形や平行線と比に関する図形の性質を中心に論理的に確かめ、数学的な推論のしかたについての理解を深めることがねらいである。

本時の課題については、前時の中点連結定理を用いた証明をもとにさらに条件を加えて、特殊な四角形になるときの性質を考えていく。まずはじめに作図ツールを使って帰納的に考え、そこから証明していく流れとなる。証明については、自分で仮定を決め、ひし形や長方形になるために定義を確認して結論に導くため、やや難しく感じる事が予想されるが、既習事項を確認しつつ、生徒が主体的に証明に取り組むように展開していきたい。

（3）指導について

相似の意味、三角形の相似条件の導入においては、実際に操作や実験などを通して、その性質や条件などを直感的に導いている。推論の根拠として、三角形の相似条件を位置づけ、それを根拠にしていろいろな図形の性質を定理として整理し、図形の相似をもとにして導かれた定理を体系づける展開になっている。

証明の書き方が十分定着していない生徒も見られるが、まずは個人で見通しをもって課題について考えさせて、論証の定着を図りたい。その上で、特に大切にすることとして、根拠となることから明確に書き表すということを徹底して指導し、論証において根拠が論証の柱であるということを理解させていきたい。

(4) 生徒が「読み解く力」を、高め、発揮している姿とそのための手立て

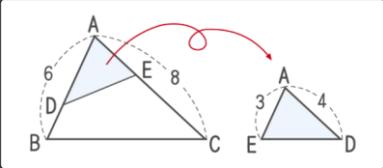
<p>【「読み解く力」の二つの側面】</p> <p>A…主に文章や図、グラフから読み解き理解する力</p> <p>B…主に他者とのやりとりから読み解き理解する力</p>	<p>【「読み解く力」の三つのプロセス】</p> <p>①…発見・蓄積：必要な情報を確かに取り出す</p> <p>②…分析・整理：情報を比較し、関連付けて整理する</p> <p>③…再構築：自分なりに解決し、知識を再構築する</p>
<p>【A①】問題解決に向けて、既習の定理を用いて見通しをもつことができる。</p>	<p>【B①】個人で考えたことをもとに、ペア・グループ活動を通して、自分になかった考え方や表現方法に気づき、理解している。</p>
<p>・例題や問題演習をとおして、表現方法のきまりやポイントなどをノートや振り返りにまとめたことを見直し、見通しをもつ。</p> <p>・ICTを活用して、自分や他人の考えを共有する時間を授業の中間に設定する。</p>	
<p>【A②】教科書の例題や図形の性質について、既習の図形の性質や関係を論理的に整理し、論理を組み立てている</p>	<p>【B②】①で得た他者の考えと自分の考えを比較し、ノートで振り返ることで、考えをより深めている。</p>
<p>・ペア・グループ学習や全体で共有した考え方などをもとに、再度自分自身で考えたりまとめたりして深めていく。</p>	
<p>【A③】図形の性質が成り立つ理由を数学的な表現を用いて説明したり、統合的・発展的に捉えたりすることを通して、論理的に考察し表現している。</p>	<p>【B③】日常の生活や社会の事象などを、数学的な表現を用いて説明したり、論理的に表現したりしている。</p> <p>数学の事象が実際の生活でどのように活用されているのかを考察している。</p>
<p>・発展的な課題を通して、演繹的に論証することを理解する。</p> <p>・学習したことから、実生活で応用されていることなどを調べ、レポートや振り返りシートに記述する。</p>	

4 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
<p>① 平面図形の相似の意味及び三角形の相似条件について理解している。</p> <p>② 相似な平面図形の相似比と面積比の関係について理解している。</p> <p>③ 基本的な立体の相似の意味を理解し、相似な立体の相似比と表面積の比や体積比の関係について理解している。</p> <p>④ 誤差、有効数字の意味を理解し、近似値を $a \times 10^n$ の形に表現することができる。</p>	<p>① 三角形の相似条件などを基にして図形の基本的な性質を論理的に確かめることができる。</p> <p>② 平行線と線分の比についての性質を見だし、それらを確かめることができる。</p> <p>③ 相似な図形の性質を具体的な場面で活用することができる。</p>	<p>① 図形の相似の意味や、相似な図形の相似比と面積比や体積比の関係を考えようとしている。</p> <p>② 図形の相似について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。</p> <p>③ 相似な図形の性質を活用した問題解決の過程を振り返って検討しようとしている。</p>

5 指導と評価の計画（全22時間）

次	時	主な学習活動	●指導上の留意点 ◆ICTの活用	評価規準・評価方法
一	1	・タブレット上での2本の指の操作によって、図形がどのように拡大されているかを調べる。	～単元全体を通して～ ●授業の流れを示す	・思③：ノート
	2	・平面図形の相似の意味と表し方を知る。 ・ある図形の拡大図をかいて、対応する部分の長さや角の大きさの関係を調べる。 ・相似な図形の性質を確認する。 ・相似比の意味を知る。 ・図形の合同と相似の関係を考える。	・授業のはじめにめあてを提示して、その授業で何を学習するのかを明確に示すようにする。目標については、「三角形の相似条件を理解することができる」、「平行線と比の定理を利用して、図形の性質を証明することができる」など、本時で何が得意ようになるかを示すようにする。その上で、本時の課題や具体的な活動について板書するようにしていく。	・知①②：章末レポート
	3	・相似の位置にあることの意味を知る。 ・ある図形と相似の位置にある図形をかく。		・知①：章末レポート
	4	・相似な図形の辺の長さを、対応する辺の比が等しいことを使って求める。 ・相似な図形の辺の長さを、となり合う辺の比が等しいことを使って求める。	●振り返りの活動	○知①②：ノート 節末テスト
	5	・ある三角形と相似な三角形をかくためには、何がわかればよいかを考える。 ・三角形の相似条件を確認する。	・章・節ごとにリフレクションシートの作成をしている。「学びの整理」「学びの再構築」「レベルアップ」という項目ごとに、自分の学習してきたことについてまとめていく。また、授業のノートには毎時間振り返りの記述をするように指導をしていく。	・思①：行動観察 章末レポート
	6	・2つの三角形が相似かどうかを、三角形の相似条件を使って判断する。	・振り返りについては、何がわかって何がわかっていないかを考えて記述することを意識させる。その指導をすることで、客観的に自分を見る視点を育てていく。	・知①：行動観察 ○知①：節末テスト
	7	・三角形の相似条件を利用して、図形の性質を証明する。		○思①：節末テスト
	8	・直接には測定できない距離や高さを、縮図を利用して求める。		・思③：行動観察 ・態③：ノート
	9	・測定値の誤差の意味を知り、真の値の範囲を不等号を使って表す。 ・有効数字の意味を知り、測定値を $a \times 10^n$ の形に表す。 ・リフレクションシートに、これまでの過程を振り返って、評価・改善する。		○知④：節末テスト ○態①：リフレクションシート 行動観察
二	10	・あたえられた手順でノートの罫線を3等分し、その方法で3等分できるわけを考える。		・思②：行動観察 ノート

11	<ul style="list-style-type: none"> ・三角形の1辺に平行な直線が、他の2辺に交わるときにできる線分の比を調べ、成り立つ性質を証明する。 ・三角形と比の定理を確認する。 ・三角形と比の定理を利用して、線分の長さを求める。 	<ul style="list-style-type: none"> ●授業展開の工夫 ・生徒の主体性をさらに育む工夫として、授業時間内での問題や課題に取り組む時間を多く確保する。そのため、答え合わせについては、章のはじめに教科書の問題の解答は配布して各自で確認するようにしていく。そして、生徒にはそれでもわからなかったことを質問するように指導をしていく。教師が全体で確認が必要だと思ふものについては、その都度確認を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・思②：行動観察 ・知②：ノート 章末レポート
12	<ul style="list-style-type: none"> ・三角形と比の定理の逆が成り立つことを証明する。 ・三角形と比の定理の逆を確認する。 ・三角形と比の定理の逆を利用して、2つの線分が平行かどうかを判断する。 		<ul style="list-style-type: none"> ・思②：ノート ・知②：ノート 章末レポート
13	<ul style="list-style-type: none"> ・三角形の各辺の中点を結んでできた線分には、どんな性質があるかを調べる。 ・中点連結定理を確認する。 ・中点連結定理を利用して、線分の長さを求める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・問題演習の場面で、解き方や答えの確認をする前に、全体で解き方のポイントや活用できる既習事項について交流する場面を作る。その展開をつくることで、「読み解く力」の分析・整理→再構築のサイクルを促す。 	<ul style="list-style-type: none"> ○知②：ノート 章末レポート 節末テスト
14	<ul style="list-style-type: none"> ・四角形の各辺の中点を結ぶと、どんな図形になるかを調べる。 ・四角形の各辺の中点を結んでできる四角形は、平行四辺形であることを証明する。 	<p>例) 相似な三角形を記号\simを使って表す場面では、辺や頂点に対応する図を書くことで当てはまる相似条件が見えてくる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・思②：ノート
15 本時	<ul style="list-style-type: none"> ・四角形の各辺の中点を結んでできる四角形が、特別な四角形になるための条件を調べ、証明する。 		<ul style="list-style-type: none"> ・知①：ノート ○思②：行動観察 ノート
16	<ul style="list-style-type: none"> ・平行線に直線が交わるとき線分の長さの求め方を考え、説明する。 ・平行線と比の定理を確認する。 ・平行線と比の定理を利用して、線分の長さを求める。 		<ul style="list-style-type: none"> ・思②：ノート ・知②：ノート 節末テスト
17	<ul style="list-style-type: none"> ・平行線と比の定理を利用して、線分の長さをあたえられた比に分ける。 ・平行線と比の定理を利用して、図形の性質を証明する。 ・リフレクションシートに、これまでの過程を振り返って、評価・改善する。 	<ul style="list-style-type: none"> ●「概念の理解」に向けた発問の工夫 ・本単元では図形の性質に関する多くの定理や考え方が出てくる。例えば中点連結定理を根拠となることながらとして証明に利用したときに、「中点連結定理でどのような関係が成り立つのか」や「中点連結定理の証明に必要な定理は何か・それはなぜか」などの発問を行い、図形の相似が考え方の根幹にあることなどを確認していきたい。 	<ul style="list-style-type: none"> ・思②：ノート ○態③：リフレクションシート 行動観察
三 18	<ul style="list-style-type: none"> ・相似比が1:2の2つの四角形で、大きい四角形を切って、小さい四角形を4つづつ作ることができるかどうかを考える。 ・相似な三角形について、相似比と面積比の関係を調べる。 		<ul style="list-style-type: none"> ・思①：行動観察 ノート

19	<ul style="list-style-type: none"> 相似な多角形や円について、相似比と面積比の関係を調べる。 相似な平面図形の相似比と面積比の関係を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ◆『日常生活や社会の事象』を数学的に表現した問題に変換するためのツールとしての活用方法 ・iPadのツールを使ってカメラで撮った写真に書き込みをすることで、実際の場面を平面図形として考える。例)人の視線は直線、地面や柱は平面や垂線、鏡に反射した光を対象な図形(同じ大きさの角)のように考えるなど ◆グループ学習の工夫 ・メタモジを活用して、グループ学習の活性化を図る。グループ学習の機能を使い、別々の解き方の方法を知らせて考えさせるなど、より多くの考えが出し合えるように導いていく。 	<ul style="list-style-type: none"> ・思①：章末レポート
20	<ul style="list-style-type: none"> 相似な平面図形の相似比と面積比の関係を利用して、具体的な問題を解決する。 		<ul style="list-style-type: none"> ○態②：ノート 行動観察
21	<ul style="list-style-type: none"> 立体の相似の意味を知る。 相似な立体で、相似比と表面積の比や体積比の関係について調べる。 相似な立体の相似比と表面積の比や体積比の関係を確認する。 		<ul style="list-style-type: none"> ・知③：ノート 章末レポート ・思②：行動観察
22	<ul style="list-style-type: none"> 相似な立体の相似比と表面積の比や体積比の関係を利用して、具体的な問題を解決する。 リフレクションシートに、これまでの過程を振り返って、評価・改善する。 		<ul style="list-style-type: none"> ○思②：ノート ○態③：リフレクションシート

※指導に生かす評価を行う代表的な機会については「・」を、その中で特に学級全体の生徒の学習状況について、総括の資料にするために記録を行う機会には「○」を付けている。

6 本時の目標 (本時：15 / 22 時間目)

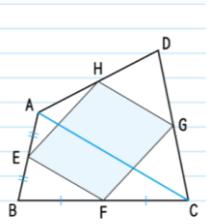
- ・中点連結定理を利用して、図形の性質を証明することができる。
- ・特殊な四角形が成り立つ条件を導くことができる。

[思考力、判断力、表現力等]

7 本時の評価規準

- ・長方形やひし形、正方形は、平行四辺形の特別な形であることを理解している。(知識・技能)
- ・中点連結定理を利用して、図形の性質を証明している。(思考・判断・表現)

8 本時の展開 ※実線は、「読み解く力」のAの側面、波線は、Bの側面に関わる留意点や評価規準

	主な学習活動等	指導上の留意点(・) ICTの活用(☆) 評価規準(□)
10分	<p>1. 前時の振り返り</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前回の学習で行った証明の方法や、四角形 EFGH についてどのような方法で調べたかを確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>四角形 ABCD の対角線 AC をひくと、 $\triangle ABC$ において、E は辺 AB の中点、 F は辺 BC の中点であるから EF // AC, EF = $\frac{1}{2}$ AC $\triangle ADC$ においても同様にして HG // AC, HG = $\frac{1}{2}$ AC したがって、EF // HG, EF = HG 1組の対辺が平行でその長さが等しいから、 四角形 EFGH は平行四辺形である。</p>  </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・前時まで平行四辺形になることを証明しておく。 ・次の流れで振り返りをしていく。 1. <u>四角形 EFGH はどのような四角形になったか</u> 2. <u>なぜ四角形 EFGH は平行四辺形といえるか</u> 3. <u>辺 EF と HG (辺 EH と FG) が平行といえるのは、四角形 ABCD のどこに注目したか</u>

	<p>教師 「前回の学習で、四角形 EFGH はどのような四角形になりましたか？」</p> <p>生徒 「平行四辺形になりました。」</p> <p>教師 「なぜ EFGH は平行四辺形といえましたか？」</p> <p>生徒 「一組の対辺の長さが等しくて平行といえたからです。」</p> <p>教師 「辺 EF と HG (辺 EH と FG) が平行といえるのは、四角形 ABCD のどこに注目したからですか？」</p> <p>生徒 「四角形 ABCD の形？ 辺の長さとか？」</p> <p>「四角形 ABCD の 2 本の対角線の関係？」</p> <p>教師 「それらの条件から、この四角形 EFGH についてさらに言えることはないですか？」</p>	<p>☆各自でデジタル教科書の作図ツールを用いながら、四角形 ABCD の形を変えても同じ証明が成り立っていることを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・四角形 ABCD の対角線の関係に気づきにくい場合については、再度証明を読んで、AC と EF の長さの関係について確認する。 ・さらに条件を加えることで、四角形 EFGH について別のことがいえないかどうかを問いかける。
10分	<p>2. 本時の課題に取り組む</p> <ul style="list-style-type: none"> ・四角形 EFGH が特殊な四角形になるための条件について考える。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>本時の課題 四角形 ABCD の対角線 AC、BD にどんな条件があれば、四角形 EFGH は長方形もしくはひし形になるのか？</p> </div> <p>教師 「四角形 ABCD の対角線 AC、BD がどのような条件のとき、長方形やひし形になりますか。タブレット端末やノートを使って考えてみましょう。」</p> <p>教師 (根拠が曖昧である生徒に対して) 「この図は本当に長方形(ひし形)になっていますか？ 長方形(ひし形)だとしたら、どんな性質があるからでしょうか？」</p> <p>生徒 「四角形 EFGH の内角がすべて 90° ?」 「すべての辺の長さが同じになっている？」 「2本の対角線が垂直(等しい)であれば成り立つ？」</p>	<p>☆デジタル教科書のツールを活用して、四角形 ABCD を動かしながら条件に合う図をつくる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・帰納的に考えてノートに図をかいて考えている生徒に対しては、その長方形もしくはひし形ができる根拠となることながら何なのかを考えるように促す。
5分	<p>3. 全体共有をする</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ここまでの取り組みで自分の考えたことをまとめる。 <p>教師 「対角線 AC、BD にどのような条件を加えると長方形もしくはひし形になりましたか？」</p> <p>生徒 「四角形 ABCD の 2 本の対角線が垂直(等しい)であるとき、長方形(ひし形)になります」</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・いくつかの考えを全体共有する。その際に、帰納的な考えと演繹的な考えを比較していく。その流れから、証明の方法について考えるように促していく。 ・再構築のポイントとして、既習事項の振り返りであるということもおさえておきたい。ここでは、長方形・ひし形の定義の確認がそれにあたる。

15分	<p>4. ひし形の証明について考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ひし形の証明ができたら、長方形の証明にも取り組んでいく。 <p>教師「なぜ、その条件だと四角形 EFGH がひし形になるか証明しましょう。」</p> <p>生徒「仮定が垂直になること？」</p> <p>「ひし形の定義が結論になってくる？」</p> <p>教師「そもそも、ひし形とはどんな図形でしたか？最初にわかっていること、そして、最後に示したいことを考えて証明を書いていきましょう。」</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ひし形のほうが長さの関係を示していくだけになるので難易度が低く、ここではひし形の証明から取り組んでいく。 ・<u>証明ができている生徒がいれば、全体で取り上げて共有していく。</u>
5分	<p>5. 正方形になるときについて考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・対角線の条件を考えていく。 	<ul style="list-style-type: none"> ・あらかじめ平行四辺形・ひし形・長方形・正方形を並べた図を用意しておく。正方形まで調べるのが時間的に厳しい場合は、本時の振り返りとして扱ってもかまわない。
5分	<p>6. 本時の振り返りをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ノートに本時の学習についてまとめる。 	<p>□思②：ノート</p>