

第3学年〇組 数学科学習指導案

日 時 令和5年〇月〇日 (〇) 第〇校時
場 所 〇〇〇〇〇
授業者 〇〇 〇〇、〇〇 〇〇

1 単元名 5章 図形と相似 (相似の利用)

2 単元について

(1) 題材観

この章では、図形の相似の概念を明らかにし、その性質を用いて、さまざまな図形の性質を論理的に確かめ、理解を深めていくことや、基本的な立体の相似の意味についても理解し、相似な図形の性質を用いて、図形の計量ができるようにすることがねらいである。小学校第6学年で、図形についての観察や構成などの活動を通して、拡大図や縮図について学習している。中学校第2学年では、三角形の合同条件を用いて、三角形や平行四辺形など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。既習の図形の性質を整理し、論理的に体系づけ、組み立てていく上で、合同と相似の概念は重要である。

第3学年では、三角形の相似の概念をもとに図形の相似について学び、三角形の相似条件を新たな証明の根拠として、平面図形の性質をより深く学習する。また、基本的な立体の相似についても学習し、理解を深めていくなかで、相似の考え方が日常生活に結びついていることも学習の過程で実感させていく。

(2) 生徒観

本学級の生徒は、数学の授業に対し興味を持って意欲的に取り組む生徒が多い。Power Point によるスムーズな授業展開、毎授業での課題プリントによる演習の成果が出ている一方で、苦手意識を持ち、理解が追いついていない生徒もいる。数学の授業における意識調査の結果では、「数学の授業は好き (楽しい)」と答えた生徒は、クラス全体の71%であった。また、「図形分野が苦手である」と答えた生徒は、全体の63%であった。数学の授業や学習に前向きに取り組む生徒も多いが、数学 (図形) に対して苦手意識を持っている生徒も多くいるため、TTを活用し、個に応じた指導を行っていく。

(3) 指導観

本時は、指導要領イの(ウ)「相似な図形の性質を具体的な場面で活用する」に基づき展開している。本町は、多くの自然に囲まれており、山々や木々の高さ、広大な面積を相似な図形の考え方をを用いて計測する題材が多く存在する。そこで、塵劫記などの江戸時代から存在する考え方にも触れながら、実際に測ることのできない高さを求めることに挑戦する。①の塵劫記では、前時で行った直角二等辺三角形を用いて計測することが難しく、辺の比を工夫することで実測することに気づかせたい。②のジュール・ヴェルヌの絵では、地面の距離や棒の長さを測り、相似比を用いることで高さを求めることができる。目の高さや身長には個人差があり、作成する三角形も生徒によって異なるが理論上は計算によって高さはほぼ同じになる。高さを求める過程や必要な数値について説明ができ、理論から活動を通して条件に合った相似の活用方法を考えることを目標としたい。

3 単元の目標

〈知識及び技能〉

- ・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。
- ・基本的な立体の相似の意味及び相似な図形の相似比と面積の比や体積の比との関係について理解することができる。

〈思考力、判断力、表現力等〉

- ・三角形の相似条件などをもとにして図形の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。
- ・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。

〈学びに向かう力、人間性等〉

- ・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いかそうとしたり、相似な図形の性質を活用した問題解決の過程をふり返って評価・改善しようとしていたりしている。

4 指導計画 26時間 (本時24/26)

節	項	学習内容	授業時間数
1	1 相似な図形	<ul style="list-style-type: none"> 相似の意味と相似な図形の性質 相似比 比の性質を使って辺の長さを求めること 	3
	2 三角形の相似条件	<ul style="list-style-type: none"> 三角形の相似条件 	2
	3 相似条件と証明	<ul style="list-style-type: none"> 三角形の相似条件を使って図形の性質を証明すること 	3
2	1 平行線と線分の比	<ul style="list-style-type: none"> 平行線と線分の比 平行線にはさまれた線分の比 平行線と線分の比を使った図形の性質の証明 線分の比と平行線 1つの中点を中心として図形の拡大、縮小すること 	6
	2 中点連結定理	<ul style="list-style-type: none"> 中点連結定理 中点連結定理を使った図形の性質の証明 	2
3	1 相似な図形の面積	<ul style="list-style-type: none"> 相似な図形について、相似比と面積の比の関係を調べること 相似比を使って面積を求めること 	2
	2 相似な立体の表面積・体積	<ul style="list-style-type: none"> 立体の相似 相似の立体について、相似比と表面積の比、体積の比の関係を調べること 相似比を使って表面積、体積を求めること 	3
4	1 相似の利用	<ul style="list-style-type: none"> 身のまわりの場面から問題を設定し、相似を利用して問題を解決すること 縮図をかくて、2地点間の距離を求めること 影の長さから校舎の高さを求めること 	3 本時 (3/3)
章末	学びをたしかめよう		2
	学びを身につけよう		

5 観点別評価規準

節	項	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
1 図形と相似	1 相似な図形	<ul style="list-style-type: none"> 相似な2つの図形の辺や角の関係を記号を用いて表したり、その意味を読み取ったりすることができる。 図形の相似の意味と相似な図形の性質を理解している。 相似な図形の対応する辺の長さや角の大きさを求めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 相似な図形の性質を見いだすことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 相似な図形の性質を見いだそうとしている。
	2 三角形の相似条件	<ul style="list-style-type: none"> 三角形の相似条件の意味を理解している。 	<ul style="list-style-type: none"> 三角形の合同条件をもとにして、三角形の相似条件を見いだすことができる。 三角形の相似条件を用いて、2つの三角形が相似であるかどうかを考察し表現することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 三角形の相似条件を見いだそうとしている。
	3 三角形の相似条件と証明	<ul style="list-style-type: none"> 三角形の相似条件を用いた証明の方法について理解している。 	<ul style="list-style-type: none"> 見いだした図形の性質などを、三角形の相似条件を用いて証明することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> 三角形の相似条件を用いて、図形の性質を証明しようとしている。

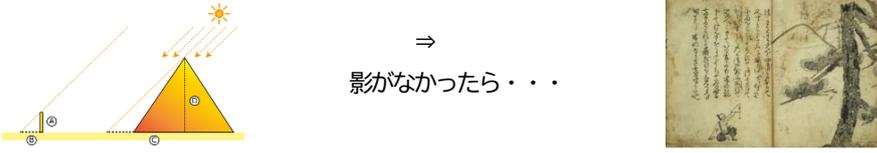
2 平行線と線分の比	1 平行線と線分の比	<ul style="list-style-type: none"> ・平行線と線分の比についての性質を理解している。 ・平行線と線分の比についての性質を記号を用いて表したり、その意味を読み取ったりすることができる。 ・平行線と線分の比についての性質を用いて、線分の長さなどを求めることができる。 ・平行線には含まれた線分の比についての性質を用いて、線分の長さなどを求めることができる。 ・平行線と線分の比についての性質の逆が成り立つことを理解している。 ・1点を中心として図形を拡大または縮小して、相似な図形をかくことができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・平行線と線分の比についての性質を見だし、それらを証明することができる。 ・平行線と線分の比についての性質を用いて、新たな図形の性質を見だし、証明することができる。 ・平行線と線分の比についての性質の逆が成り立つことを見だし、証明することができる。 ・1点を中心として図形を拡大または縮小して、相似な図形をかく方法を考察し表現することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・平行線と線分の比についての性質を証明しようとしている。 ・平行線と線分の比についての性質を用いて、図形の性質を証明しようとしている。 ・1点を中心として図形を拡大または縮小して、相似な図形をかくことについて考えようとしている。
	2 中点連結定理	<ul style="list-style-type: none"> ・中点連結定理を理解している。 ・中点連結定理を用いて、線分の長さなどを求めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・平行線と線分の比についての性質をもとにして、三角形の2辺の中点を結んだ線分のもつ性質について考察し表現することができる。 ・中点連結定理を用いて、図形の性質を証明することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・中点連結定理を用いて、図形の性質を証明しようとしている。
3 相似な図形の計量	1 相似な図形の面積	<ul style="list-style-type: none"> ・相似な図形の相似比と面積の比の関係について理解している。 ・図形の面積を、相似比と面積の比の関係を用いて求めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・相似な図形の相似比と面積の比を調べ、文字式を用いるなどしてそれらの関係について考察し表現することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・相似な図形の相似比と面積の比の関係について考えようとしている。
	2 相似な立体の表面積・体積	<ul style="list-style-type: none"> ・相似な立体の相似比と表面積の比、体積の比の関係について理解している。 ・立体の表面積や体積を、相似比と表面積の比、体積の比の関係を用いて求めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・相似な立体の相似比と表面積の比、体積の比を調べ、文字式を用いるなどしてそれらの関係について考察し表現することができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・相似な立体の相似比と表面積の比、体積の比の関係について考えようとしている。
4 相似の利用	1 相似の利用	<ul style="list-style-type: none"> ・具体的な場面で、相似な図形の性質を活用して、問題を解決する方法について理解している。 ・直接測定できない高さや距離などを縮図をかくて求めることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・与えられた図形の中の相似な三角形に着目するなどして、線分の比を見いだしたり、位置関係を捉えたりすることができる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・図形の相似について学んだことを生活や学習にいかそうとしている。 ・相似な図形の性質を活用した問題解決の過程をふり返って評価・改善しようとしている。

6 本時の学習指導

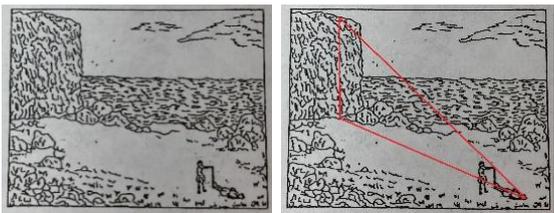
(1) 目標

- ①直接測ることのできない高さを、相似の考えを用いることで求めることができることに気がつき、相似の考えを積極的に活用しようとする。【学びに向かう力、人間性等】
- ②直接測定することが困難な高さを、観察や操作、実験などの活動を通して、条件に合った相似の活用の仕方考えることができる。【思考力、判断力、表現力等】

(2) 展開

学習活動	教師の発問 (◎) 予想される生徒の反応 (・)	指導上の留意点 (○) 評価規準 (◇) 支援 (⇒)
<p>1 導入</p> <p>これまでの学習を振り返る</p> <div data-bbox="132 327 1356 562" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>① 影の長さを用いて建物の高さを測る ② 直角二等辺三角形を用いて高さを測る</p>  <p style="text-align: center;">⇒ 影がなかったら・・・</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・影を用いた計測方法の確認 ・影がなかった場合の計測方法の確認 	<p>◎前回の授業ではどのように高さを求めましたか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・影を利用した ・影がないときは測定器を利用した 	<p>○目線の高さも考慮して高さを求めたことを確認する。</p> <p>○地面に対して垂直にする。</p>
<p>2 課題を提示する</p> <p>鳥にさらわれた〇〇先生を助けだせ！！（〇〇先生が捕まっている所までの高さを求めよう）</p> <div data-bbox="132 869 1356 1234" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  </div> <div data-bbox="132 1234 1035 1503" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>◎青い柵より前に進むことが出来ません。</p> <p>◎前回使用した1：1の直角二等辺三角形では測ることができません。</p> <p>◎測ることができない理由を考えましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・遠いから、角度が大きいため（高い箇所にあるから） <p>◎どうすれば測ることができるか考えましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・角度を小さくする、三角形の比を変える。 </div>		<p>○前回の授業を踏まえ、測定できない理由を考えさせる。</p> <p>○角度や辺の比を変えることで、遠く離れた場所からでも測ることができそうだと考えさせる。</p>
<p>3 ねらいの提示</p> <div data-bbox="132 1563 852 1630" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px;"> <p>条件が変わっても、高さを求められることを確かめよう！</p> </div>		
<p>4 測り方を考察する</p> <div data-bbox="132 1686 684 2011" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>①塵劫記（前時の計測方法）</p>  </div>	<p>◎1：1が使えません。</p> <p>どうすれば良いですか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・角度を小さくすれば良い ・1：3や1：4ではどうか 	<p>○直角二等辺三角形（1：1）の良さや、計測する際の注意点について確認する。</p>

②ジュール・ヴェルヌ (新しい計測方法)



5 体育館に移動し、課題を解決する。
(グループ活動)

- (1) 解決するための見通しをもつ
- ・グループを2つに分け、それぞれの方法で計測する。

- ①1:4や1:5などの直角三角形を利用して高さを求める。
- 体育館にはイスが並べてあるためステージの近くに行くことが出来ない。
 - どの比の三角形を使うのが良いか?
 - どの位置から計測すれば良いか?

- ②影もない、道具もない、あるのは一本の棒だけ・・・
- 絵のように、寝転がる人と棒を用いて考えてみよう
 - どの位置に寝転がるのが良いか?
 - 棒の長さは何cmにするのが良いか?

(2) 高さを求めるために必要な情報を整理する。

- ①測定器の辺の比
- ①机の高さ
- ①的の真下から立ち入り禁止のラインまでの距離
(掲示する)
- ①立ち入り禁止のラインから測定位置までの距離
- ②寝る人の足先から目の位置までの長さ
- ②棒の長さ
- ②寝る人の目の位置からの下までの距離
- ②寝る人の目線の高さ

グループで使える道具

- ①塵劫記 測定器 (1:2, 1:3, 1:4, 1:5), メジャー, 電卓
- ②ジュール・ヴェルヌ 伸縮棒, メジャー, 電卓

- ◎何をしているところでしょうか。
- ・人が寝ている
 - ・棒を使って崖の高さを測ろうとしている

- ◎体育館に移動し、鈴木先生を助けるために高さを求めよう。

- ◎高さを求めるために必要な情報を整理しよう。
- ・1:1では測れない
 - ・他の比ではどうか
 - ・どこに寝ると都合が良いか
 - ・棒の長さは何cmにすれば都合が良いか

- ◎複数の人が測定し、より正確な値を求めよう。(塵劫記)
- ◎目の高さや足から目の位置までのことも考えましたか。
(ジュール・ヴェルヌ)

- ◎何をしている場面の絵であるかを予想させる。その際、絵について補足説明をする。
- 例: 1人が崖の方に足を向けて寝ている。足元に棒を立てる。崖は地面に垂直にそびえている。
- 影がない、道具もない状況でも1本の棒を使うことで高さを測ることができることに着目させる。

⇒絵では見通しがもてない班には図をかかせてイメージさせる。

- ◎より良い直角三角形の比について考えさせる。
- ◇どの位置に寝るのが良いか、棒の長さを何cmにすると都合が良いかを考えている。【態】(観察)

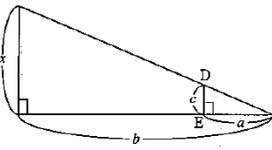
◎個に応じて利用できるよう道具の準備をする。

◇相似な図形の性質を利用し、条件に合った測定器の大きさや棒の長さを考えることができる。【思・判・表】
(ノート観察・発表)

- ◎TTを活用する。
- 担当を決めておき、相似の考えを活用して計測できるよう支援する。
- ◎誤差が生じている班にはヒントカードを与えたり、助言する。

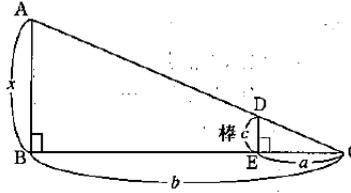
(3) 空間の中での線分の関係を平面図におきかえ高さを求める。

①塵劫記



測定器の比 $a : c$ を工夫する
測る位置を工夫する

②ジュール・ヴェルヌ



a = 棒から目の位置までの長さ
 b = 的の下から寝ている人の目の位置まで

(4) 計測結果をまとめる。

・計測結果、計測の仕方についてホワイトボードにまとめる。

◎計測の結果や方法の根拠を相似の考えを用いて伝えられるようにしよう。

◎各辺がどこを表しているのかを確認しよう。

◎計測結果よりも、相似な図形の性質を利用すれば様々な方法で高さを求められることに重点を置く。

(5) 発表する。

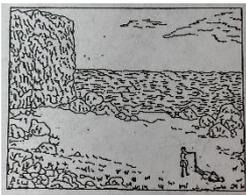
・ジュール・ヴェルヌの測定方法について代表の班に発表させる。

◎測定結果を図を用いて説明しましょう。

◎誤差がある班との違いについて確認する。

◎それぞれの測定方法の良い点、難しい点を確認する。

ジュール・ヴェルヌ



①塵劫記

1 3 5 7

②ジュール・ヴェルヌ

2 4 6 8

◎ジュール・ヴェルヌの求め方について全体で共有する。

6 まとめ

・条件が変わっても、相似な図形の性質を利用すれば高さを測ることができる。

◎実際の測定や、各班のまとめを見て、本時のまとめをしましょう。

◎条件が変わっていること、相似な図形の性質を利用していることに気づかせる。

7 振り返り

・相似の学習において、気づいたことや分かったことを書く。

◎相似の学習をとおして気づいたことや分かったことを書きましょう。

・距離が長くなると誤差も大きくなる

・道具をたくさん使った方（塵劫記）が誤差が大きくなる

・どんな場合でも相似な図形の性質を利用すれば高さを求めることができる

◎計測結果の誤差について、理由を考えさせる。

◎相似の授業をとおして気づいたこと、分かったことを振り返らせる。

◎自分の言葉で書けるよう支援していく。

8 新たな計測方法を上演する（写真）

③塵劫記

影もない、道具もない、棒もない・・・
自分の身体で測れるのではないか!?

