

中学校 第3学年 数学 相似な図形 (東京書籍 新しい数学3)

○単元の目標

知識及び技能	思考力、判断力、表現力等	学びに向かう力、人間性等
- 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。 - 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。 - 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。 - 誤差、有効数字の意味を理解し、近似値を$a \times 10^n$の形に表現している。	- 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。 - 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。	- 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する。 - 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する。 - 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する。

○探究の過程

①課題の設定	相似な図形に関する具体的な事象・問題を数学の舞台に乗せ、自分自身の課題として考える。
②情報の収集	平面図形の相似の意味、三角形の相似条件、基本的な立体の相似の意味、相似な図形の相似比と面積比や体積比など、問題解決に必要な知識・技能を身に付ける。
③整理・分析	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たり、相似比と面積比や体積比の関係を考えたりする。
④まとめ・表現	相似な図形の性質や三角形の相似条件などを活用した問題解決の過程を発表することで、考えたことをまとめ・表現する力を身に付ける。

○単元計画 (22 時間扱い)

時	目標	学習活動	探究の過程
1	身の回りにあるものを図形とみなして、その図形のある点を中心に拡大する方法や拡大してできる図形の特徴を理解することができる。	- タブレット上での操作によって、図形がどのように拡大されているかを調べる。 - 影の長さを利用してピラミッドの高さを測った数学者の存在を伝え、ピラミッドの高さや体積の求め方を考える。	① 
2	平面図形の相似の意味と相似な図形の性質を理解する。また、相似比の意味を理解し、相似比を求めることができる。	- 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。	
3	相似の位置にあることの意味を理解しある図形と相似の位置にある図形をかくことができる。	- 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。	
4	相似な図形の辺の長さを求めることができる。	- 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。	② 
5	三角形の相似条件を理解することができる。	- ある三角形と相似な三角形をかくためには、何が分かればよいかを考える。 - 三角形の相似条件を確認する。	
6	三角形の相似条件を利用して、2つの三角形が相似かどうかを判断することができる。	相似な三角形を、三角形の相似条件ごとに整理・分類する。	③ 
7	三角形の相似条件を利用して、図形の性質を証明することができる。	三角形の相似条件を利用して、図形の性質を証明する。	
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ことができる。	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。	
9	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ことができる。	相似な図形の性質や三角形の相似条件を活用して校舎の高さを求め、その過程を発表する。	④ 
10	測定値の誤差の意味を理解し、真の値の範囲を不等式で表すことができる。また、有効数字の意味を理解し、測定値を $a \times 10^n$ の形に表すことができる。	- 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。	

11	与えられた手順でノートの罫線が3等分できることを、相似な図形の性質を利用して確かめることができる。	・与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。	
12	三角形と比の定理を証明し、それを利用して線分の長さを求めることができる。	・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利用して、線分の長さを求める。	
13	三角形と比の定理の逆を証明し、それを利用して2つの線分が平行かどうかを判断することができる。	・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利用して、2つの線分が平行かどうかを判断する。	
14	中点連結定理を見だし、それを利用して線分の長さを求めることができる。	・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。 ・中点連結定理を利用して、線分の長さを求める。	
15	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。	・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。	
16	平行線と比の定理を見だし、それを利用して線分の長さを求めることができる。	・平行線に直線が交わるときに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利用して、線分の長さを求める。	
17	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。	・平行線と比の定理を利用して、線分の長さを与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。	
18	相似な三角形について、相似比と面積比の関係を見いだすことができる。	・相似な三角形について、相似比と面積比の関係を調べる。 ・相似な四角錐について、相似比と体積比の関係を予想させる。	
19	相似な多角形や円について、相似比と面積比の関係を見いだすことができる。	・相似な平面図形の相似比と面積比の関係を確認する。	
20	相似な平面図形の相似比と面積比の関係をを利用して、図形の面積を求めることができる。	・相似な平面図形の相似比と面積の関係をを利用して、具体的な問題を解決する。	
21	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を見いだすことができる。	・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。	
22	相似な立体の相似比と表面積の比や体積比の関係をを利用して、立体の表面積や体積を求めることができる。	・相似な立体の相似比と表面積の比や体積比の関係をを利用して、具体的な問題を解決する。 ・ピラミッドの登頂部分を底面に平行な面で切り取った「切頭ピラミッド」の体積を求める。 ・体積比を使う方法と使わない方法で体積を求め、発表する。	

第3学年 数学科学習指導案（第1時）
【①課題の設定 単元や節を貫く課題を設定させタイ】

1 単元名「相似な図形」（東京書籍 新しい数学3）

2 本時の計画

目標	身の回りにあるものを図形とみなして、その図形のある点を中心に拡大する方法や拡大してできる図形の特徴を理解することができる。
探究の過程 課題の設定	相似な図形に関する具体的な事象・問題を数学の舞台に乗せ、自分自身の課題として考える。

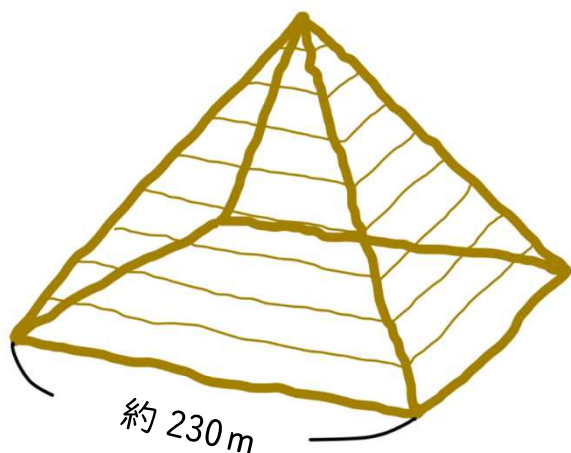
○指導過程

段階	学習活動 ○主な発問・指示 ◆予想される生徒の反応	形態	◎指導上の留意点
導入 5分	1 本時の目標を確認する。 ○身の回りのもので、拡大されたり縮小されたりしているものには何がありますか。 ◆地図。 ◆設計図。 ◆模型。 ◆タブレットの画像。	一斉	◎机は最初から最後までグループの形態にさせ、自由に相談させる。
展開 35分	2 タブレット上での拡大について考える。 ○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ますか。 ◆形は変わらない。 ◆ある場所が規準になっている。 ◆内側から外側に拡大されている。 3 相似について知る。 ○身の回りにある相似な図形にはどんなものがありますか。 ◆車とプラモデル。 ◆電気製品とその設計図。 ◆実際の町とその模型。 4 ピラミッドの高さについて考える。 ○ギリシャの数学者タレスは、どうやってピラミッドの高さを計算したと思いますか。 ◆影の長さを利用して計算する。 ◆見上げる角度を利用して計算する。 5 身近な建物の高さの求め方を考える。 ○自分の家や近くの建物などの高さを求める方法は他に考えつきますか。 ◆影が半分になるときに考える。 ◆比で考える。	個別 一斉 一斉 一斉	◎タブレットで実際に拡大させて、どのような性質があるか考えさせる。 ◎相似の定義を確認させる。 ◎身近なところにも、相似な図形の考え方が使われていることを確認させる。 ◎ワークシートを活用し、ピラミッドの高さを測る方法を予想させる。 ◎数学者タレスの方法では、棒の長さと影の長さが等しくなる時間まで待たなければいけないことに気付かせる。
終結 10分	6 今後、校舎の高さを測る活動を行うことを知る。 ○今後、学校の校舎の高さをそれぞれの考え方で測る時間をとります。 7 次時の学習内容を知る。 ○次回は相似な図形の性質を考えます。	一斉 一斉	◎校舎の高さを測る活動を、単元を貫く課題に設定させる。 課題の設定  ◎次時の予告をする。

古代エジプトのピラミッドの高さを測った数学者タレス

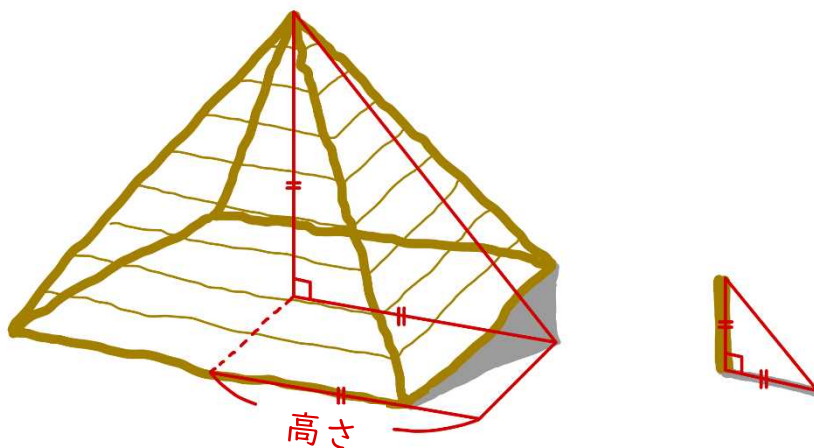
古代エジプト最大のピラミッドはクフ王のギザ大ピラミッドです。底辺はほぼ正方形で、1辺が約230mでしたが、高さは測ることができませんでした。ギリシャの数学者タレスは、測量機器のない時代にどうやってピラミッドの高さを測ったのでしょうか。

予想



【タレスの方法】（解答例）

タレスは、地面に立てた棒の影の長さに着目しました。棒の長さと影の長さが等しくなるときにピラミッドの影の長さを測ると、ピラミッドの高さになると言いました。



●タレスの考え方をを使うとピラミッドの高さが分かるのはなぜでしょう。

[illegible]

終 結 5 分	5 相似な図形の辺の長さを求めるときに必要な性質を確認する。 ○相似な図形の辺の長さを求めるときは、どんなことが大切ですか。 ◆対応する辺の長さの比を確認すること。 6 次時の学習内容を知る。 ○次回は、三角形の相似について学習します。	一 斉 一 斉	◎近くの生徒と、相似な図形の辺の長さを求めるときに必要な性質を確認させる。 ◎次時の予告をする。
----------------------------	--	-------------------------------	--

第3学年 数学科学習指導案（第6時）
【③整理・分析 情報を整理させタイ】

1 単元名「相似な図形」（東京書籍 新しい数学3）

2 本時の計画

目標	三角形の相似条件を利用して、2つの三角形が相似かどうかを判断することができる。
探究の過程 整理・分析	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たり、相似比と面積比や体積比の関係を考えたりする。

○指導過程

段階	学習活動	形態	◎指導上の留意点
導入 5分	○主な発問・指示 ◆予想される生徒の反応 1 本時の目標を確認する。 ○三角形の相似条件を利用して、相似な三角形を相似条件ごとに分類してみましょう。 2 課題を知る。 ○相似な三角形を見付けて、相似な理由を説明しましょう。 下の図のなかから、相似な三角形の組を見つけ、記号$\sim$を使って表しなさい。また、そのときに使った相似条件をいいなさい。	一斉 一斉	◎机は最初から最後までグループの形態にさせ、自由に相談させる。 ◎相似条件を利用して、三角形を分類させる。
展開 30分	3 相似な三角形について考える。 ○相似な三角形の組を見付け、相似条件を確認しよう。 ◆$\triangle ABC \sim \triangle IGH \sim \triangle QRP$ 相似条件は、2組の角がそれぞれ等しい。 ◆$\triangle DEF \sim \triangle TSU$ 相似条件は、2組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しい。 ◆$\triangle MNO \sim \triangle VWX$ 相似条件は、3組の辺の比がそれぞれ等しい。 4 課題を知る。 ○この問題について考えましょう。 下のそれぞれの図で、相似な三角形を記号$\sim$を使って表しなさい。また、そのときに使った相似条件をいいなさい。 (1) (2) (3)	個別 一斉	◎グループ内で考えを共有させる。 ◎全体で答えを共有させる。 ◎三角形の相似条件を基に三角形を分類させながら、図形の基本的な性質を論理的に確かめさせる。 整理・分析 ◎三角形の相似条件を利用することを確認させる。

	5 相似な三角形について考える。 ○相似な三角形の組を見付け、相似条件を確認しましょう。 ◆(1) $\triangle ADE \sim \triangle ABC$ 相似条件は、2組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しい。 ◆(2) $\triangle ABC \sim \triangle DEC$ 相似条件は、2組の角がそれぞれ等しい。 ◆(3) $\triangle ABE \sim \triangle DCE$ 相似条件は、2組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しい。	個別	◎グループ内で答えを共有させる。 ◎全体で答えを共有させる。 ◎三角形の相似条件を基に、図形の基本的な性質を論理的に確かめさせる。 整理・分析 
終 結 15 分	6 相似な三角形の組を作図し、相似である理由を確認する。 ○もう一度、三角形の相似条件を確認しよう。 ◆2組の角がそれぞれ等しい。 ◆2組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しい。 ◆3組の辺の比がそれぞれ等しい。 7 次時の学習内容を知る。 ○次回は、2つの三角形が相似であることを証明します。	一 斉 一 斉	◎何度も三角形の相似条件を確認させる。 ◎作図した三角形が相似である理由をグループ内で共有させる。ノートモニター等に写しながら全体で共有させる。 ◎次時の予告をする。

第3学年 数学科学習指導案（第9時）
【④まとめ・表現 相手意識を持った表現活動をさせたい】

1 単元名「相似な図形」（東京書籍 新しい数学3）

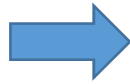
2 本時の計画

目標	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ことができる。
探究の過程 まとめ・表現	相似な図形の性質や三角形の相似条件などを活用した問題解決の過程を発表することで、考えたことをまとめ、表現する力を身に付ける。

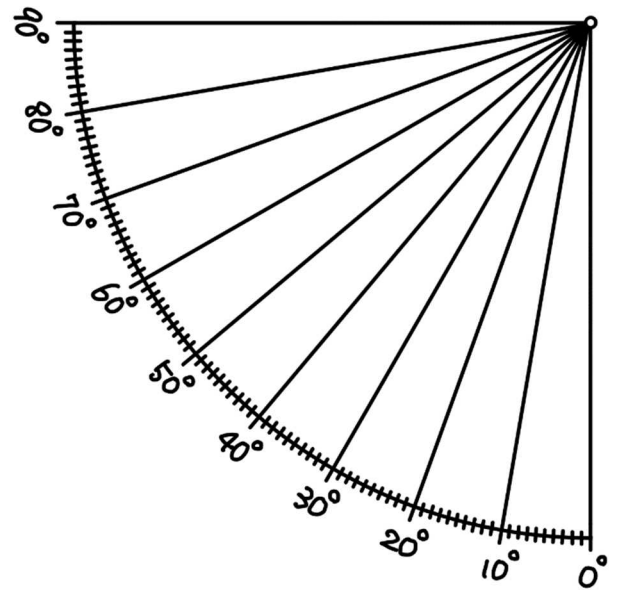
○指導過程

段階	学習活動 ○主な発問・指示 ◆予想される生徒の反応	形態	◎指導上の留意点
導入 5分	1 本時の目標を確認する。 ○どんな方法で校舎の高さを計算しますか。 ◆人と校舎の比を活用する計算方法 ◆仰角を利用する計算方法 ◆影の長さを利用する計算方法	一斉	◎机は最初から最後までグループの形態にさせ、自由に相談させる。 ◎グループごとにどの方法で計算するか決めさせる。
展開 35分	2 校舎の仰角や鉄棒の影の長さを測る。 ○校庭に行って、必要な長さや角度を測りましょう。 3 教室に戻って、校舎の高さを計算する。 ○校舎の高さを実際に計算してみましょう。 4 グループで、計算結果を確認する。 ○グループの友達と計算結果を確認してみましょう。	グループ 個別 グループ	◎影の長さはメジャーで測らせる。 ◎仰角は傾斜計で測らせる。 ◎グループで役割分担を考えさせ、協働的に活動させる。 ◎測定した値を基に、計算させる。 ◎相似な図形の性質どこに活用しているかを意識させながら計算させる。 ◎どの相似条件を適用したかについて考えさせる。 ◎計算結果が違う場合は、もう一度計算させる。
終結 10分	5 計算過程を発表する。 ○グループで発表者を1人決めて、順番に発表してください。 6 タンジェントを用いた計算方法を見て、計算方法は他にもあることを知る。 【タンジェントを用いた計算方法】 校舎から16mはなれた地点から、校舎の先端を見上げたら40°上に見えた場合も校舎の高さは、$16 \times 0.8391 = 13.4\text{m}$となる。 ここで、$\tan 40^\circ = 0.8391$である。 7 次時の学習内容を知る。 ○今回は、測定値の表し方を学習します。	一斉 一斉	◎相似な図形の性質を活用し、問題解決の過程をまとめ、相似な図形の性質をどこで活用したかはっきり分かるように発表させる。 まとめ・表現  ◎タンジェントの値を活用することで、計算過程を省略できることを伝える。 ◎タンジェントの定義を確認させ、高校1年生の数学Iで習う発展事項であることを伝える。 ◎次時の予告をする。

【傾斜計】



- ①右上に穴を開けて、結び目を端に作ったひもを通し、結び目と反対側に硬貨などのおもりを取り付ける。
- ②傾斜計をバインダーにはさんで、矢印の方向から校舎の先端を見る。
- ③おもりをつけたひもが示す角度が校舎を見上げる角度となる。



●使い方の参考図

