数学科学習指導案

日　時　令和７年 11 月 20 日（木）
第５校時 13：30～14：20
学校名
対　象　第３学年　組　　名
会　場　２階
授業者

１　単元名

相似な図形（東京書籍）

２　単元の目標

(1) 図形の相似についての基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、数学的に表現・ 処理したりする能力を身に付ける。
(2) 図形の構成要素の関係に着目し、図形の性質や計量について論理的に考察し表現することができる。
(3) 図形の相似について、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度を身に付ける。

３　単元の評価規準

ア　知識・技能	イ　思考・判断・表現	ウ　主体的に学習に取り組む態度
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。 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。 ③　相似な平面図形の相似比と面積比の関係を利用して、図形の面積を求めることができる。 ④　基本的な立体の相似の意味及び相似な立体図形の相似比と表面積比や体積比の関係について理解している。 ⑤　誤差､有効数字の意味を理解し、近似値を$a \times 10^n$の形として表したり処理したりすることができる。	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。 ②　平行線と線分の比についての性質を見いだし､それらを確かめることができる。 ③　相似な図形の性質を具体的な場面で活用する方法を説明することができる。	①　相似な図形の性質について考えようとしている。 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。 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評価・改善しようとしている。

４　指導観

(1) 単元観

本単元は、中学校学習指導要領(平成 29 年３月告示)

第３学年　２　内容　B　図形 (1) 図形の相似について、数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア　次のような知識及び技能を身に付けること。
(ｱ) 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。
(ｲ) 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比や体積比との関係について理解すること。
イ　次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。
(ｱ) 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。
(ｲ) 平行線と線分の比についての性質を見いだし、それらを確かめること。
(ｳ) 相似な図形の性質を具体的な場面で活用すること。
〔用語・記号〕
∽
第３学年　１　目標
(3) 数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度、多様な考えを認め、よりよく問題解決しようとする態度を養う。

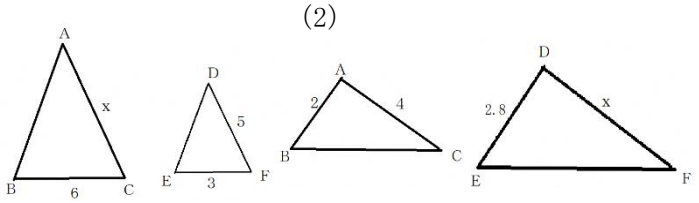
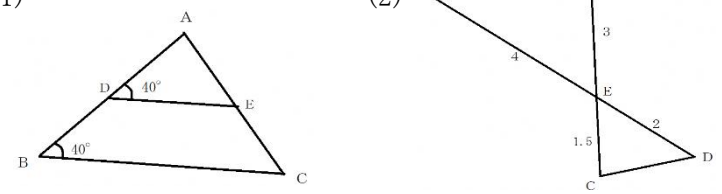
を受けて設定した。

中学校第２学年では、数学的な推論の過程に着目して、図形の合同に基づいて三角形や平行四辺形の基本的な性質を見いだし、論理的に確かめ説明することを学習している。本単元では、三角形の相似条件などを用いて図形の性質を論理的に確かめ、数学的な推論の必要性や意味及び方法の理解を深め、論理的に考察し表現する力を養う。また、基本的な立体の相似の意味を理解し、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。

(2) 生徒観

本単元の既習の学習内容である第３学年「相似な図形」の内容で、第３学年２組発展コース 22 名（在籍 22 名、欠席０名）にレディネステストを実施した。

【令和７年 10 月 20 日実施】

問題の意図	設問と正答	正答率(正答生徒数)
問題１ 相似な図形の性質を理解している。	問題１ 下の(1)、(2)の図で、△ＡＢＣ∽△ＤＥＦであるとき、ｘの値を求めなさい。 (1)　(2)  正答：(1) 10　(2) 5.6	(1)　95％(21 人) (2)　95％(21 人)
問題２ 三角形の相似条件を理解している。	問題２ 下の(1)、(2)の図で、相似な三角形を記号∽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)  正答：(1)△ＡＢＣ∽△ＡＤＥ　２組の角がそれぞれ等しい、(2)△ＡＢＥ∽△ＤＣＥ　２組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しい	(1)　95％(21 人) (2)　95％(21 人)

＜レディネステスト実施後の考察＞

相似比を使った問題や、相似条件などの基本的な知識・技能は身に付いているといえる。

＜レディネステスト実施後の指導＞

・　問題１を誤答した生徒に、個別に対応する辺の見方と比の求め方を指導した。

・　相似条件に使われている語句の意味の確認を全体で行った。

(3) 教材観

中学校学習指導要領解説数学編 p. 146 の「相似な図形の性質を具体的な場面で活用すること(イ)の(ｳ)」では、「日常生活で相似を利用している場面を生徒が見いだし、利用の仕方を調べることも大切である。」としている。具体例として、中学校学習指導要領解説数学編 p. 146 では、地図や測定の例を取り上げており、測定では「測定が可能な距離や角を作業によって求め、それを基にして縮図を作成し、必要な高さや距離を求めるというような学習も取り扱うことができる。」と記述している。

本時では、相似な図形や三角形と比の定理を活用したトリックアートに関する教材を用いる。第１学年では遠近法、第２学年ではトリックアートの鑑賞を美術で学習している。美術で学んだ事柄を基にし、事象における図形に着目して数学的に表現した問題を見いだす力や、解決過程を振り返り得られた結果を意味付ける力を育成する。

５　年間指導計画における位置付け

第３学年　年間指導計画（140 時間）

１学期		２学期		３学期	
単元名	時間	単元名	時間	単元名	時間
１　多項式	23	３　二次方程式	7	７　三平方の定理	10
２　平方根	19	４　関数 $y = ax^2$	18	８　標本調査	8
３　二次方程式	10	５　相似な図形	24		
		６　円	14		
		７　三平方の定理	7		

６　単元の指導計画と評価計画（24 時間扱い）第３学年発展コース

	目標	学習内容・学習活動	評価規準(評価方法)
第１時	身の回りにある画像を図形とみなして、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。	アー①（発言内容、ノートの記述内容）
第２時	平面図形の相似の意味と相似な図形の性質を理解することができる。	・　平面図形の相似、相似比の意味と表し方を知る。図形の合同と相似の関係を考える。 ・　まとめシートに分かったこと等の取組の足跡を記述して、後の学習を見通している。	アー①（発言内容、ノートの記述内容） ウー①（授業後のまとめシートの記述内容）
第３時	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のかき方を説明することができる。	・　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。	イー①（発言内容、ノートの記述内容）
第４時	相似な図形の辺の長さを、対応する辺の比やとなり合う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、対応する辺の比が等しいことや、となり合う辺の比が等し	アー①（発言内容、ノートの記述内容）

	ことができる。	いことを使って求める。	
第５時	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、三角形の相似条件を確認する。	アー①（発言内容、ノートの記述内容）
第６時	三角形の相似条件を利用して、二つの三角形が相似かどうかを説明することができる。	・ 二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説明する。	イー①（発言内容、ノートの記述内容）
第７時	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。	イー①（発言内容、ノートの記述内容）
第８時	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方法を説明することができる。	・ 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。	イー③（発言内容、ノートの記述内容）
第９時	誤差と有効数字の意味を理解し、真の値の範囲を不等号を使って表すことができる。	・ 誤差と有効数字の意味を知り、真の値の範囲を不等号を使って表す。	アー⑤（発言内容、ノートの記述内容）
第 10 時	既習内容を用いて、相似な図形の性質を使って問題解決に取り組むことができる。	・ 相似な図形の性質に関する問題を解く。	ウー②（発言内容、授業中のノート・授業後のまとめシートの記述内容）
第 11 時	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等分できる理由を考える。	イー①（発言内容、ノートの記述内容）
第 12 時	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。	イー①（発言内容、ノートの記述内容）
第 13 時	三角形と比の定理の逆を証明することができる。	・ 三角形と比の定理の逆が成り立つことを証明する。	イー①（発言内容、ノートの記述内容）
第 14 時（本時）	相似な図形の性質を活用して、トリックアートの仕組みを考察し、説明することができる。	・ 三角形と比の定理や三角形と比の定理などを活用して、トリックアートの仕組みを考え、説明する。	イー③（発言内容、ノートの記述内容）
第 15 時	中点連結定理を見いだし、それを証明することができる。	・ 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、中点連結定理を確認する。	イー①（発言内容、ノートの記述内容）
第 16 時	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んだ四角形の性質を調べる。 ・ 証明を振り返って、辺や角の関係について新たにわかることを考察する。	イー③（発言内容、ノートの記述内容）
第 17 時	平行線と比の定理を見いだし、それを証明することができる。	・ 平行線に直線が交わるときの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。	イー②（発言内容、ノートの記述内容）
第 18 時	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、図形の性質を証明する。	イー③（発言内容、ノートの記述内容）

第 19 時	既習内容を用いて、平行線と比の定理等を使った問題解決に取り組むことができる。	・ 平行線と比の定理等に関する問題を解く。	ウ－②（発言内容、授業中のノート・授業後のまとめシートの記述内容）
第 20 時	相似な三角形について、相似比と面積比の関係を理解することができる。	・ 相似な三角形について、相似比と面積比の関係を調べる。	ア－②（発言内容、ノートの記述内容）
第 21 時	相似な多角形や円について、相似比と面積比の関係を理解することができる。	・ 相似な平面図形の相似比と面積比の関係を確認する。	ア－②（発言内容、ノートの記述内容）
第 22 時	相似な平面図形の相似比と面積比の関係を利用して、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利用して、具体的な問題を解決する。	ア－③（発言内容、ノートの記述内容）
第 23 時	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理解することができる。	・ 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、表面積の比や体積比の関係を確認する。	ア－④（発言内容、ノートの記述内容）
第 24 時	相似な図形を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善することに取り組むことができる。	・ 相似な図形に関する総合問題を解く。 ・ 本単元で学んだことを振り返りまとめる。	ウ－③（発言内容、授業中のノート・授業後のまとめシートの記述内容）

7 指導に当たって

(1) 指導技術

トリックアートの仕組みを教材とすることで、身の回りで相似な図形の性質が使われていることを発見させ、生徒の興味・関心を引き出す。

(2) 学び合い活動を通して生徒が学習内容の理解を深める工夫

学び合い活動を行い、自分の考えを紹介したり、他の人の考えを聞いたりする機会を設け、生徒相互に学習内容の理解を深める。

(3) 生徒の言葉を活用した指導の工夫～一人一人への評価を通して～（班テーマ）

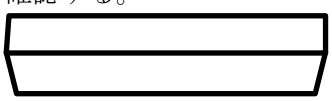
学び合いを通して、日常の事象を理想化・単純化して問題解決する。取組を評価する中で結果について深い考察を促す。

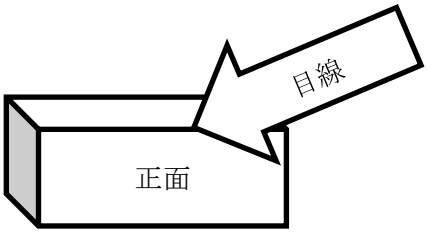
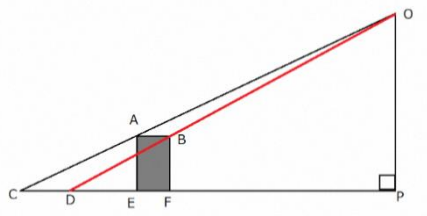
8 本時（全 24 時間中の第 14 時）

(1) 本時の目標

相似な図形の性質を活用して、トリックアートの仕組みを考察し、説明することができる。

(2) 本時の展開

時間	学習内容・学習活動	指導上の留意点・配慮事項	評価規準（評価方法）
導入 15 分	学習内容への動機付け Ｔ１：美術で昨年度、不思議な絵について鑑賞をしましたね。示された絵を見るとどのように見えますか。 Ｓ１：立体として飛び出したように見えます。 Ｔ２：こういったものをトリックアートと呼びます。昨年度は鑑賞しただけですが、その仕組みまで考えましたか。	・ 電子黒板にトリックアートを投影する。 ・ 下の図が、斜め上から見ることによって直方体に見えることを確認する。 	

	Ｓ２：どのような仕組みになっていて、どんな長さでかけばよいかは習っていません。 本時の問題提示 Ｔ３：今日は、その仕組みを考えます。		
	問題 トリックアートの仕組みを、数学的に説明しよう。		
	Ｔ４：最初から絵で考えるは難しいので、まずは実物の直方体を用いて観察するところから考えてみましょう。直方体を斜め上から見下ろすように見たとき、どの面が見えますか。 Ｓ３：上の面と正面の面が見えます。 Ｔ５：目線とこの二つの面に着目して考えると仕組みが考えられそうですね。立体のままだと考えにくいので、どういうことを考えるとよさそうですか。 Ｓ４：立体を考えるときは、断面図などを用いて平面で考えていました。 Ｓ10：目線と立方体の二つの面について抜き出して考えれば、面の縦の長さの仕組みは分かりそうです。 Ｔ６：そうですね。真横から見た状況を、近くの人と協力して写真を撮り、目線の直線をかき入れて状況を整理しましょう。（ペアワーク５分） Ｔ７：どのような図ができましたか。（全体共有５分） Ｓ５：目線と直方体の角を結んだ直線で、三角形が作れそうです。 Ｓ６：机を直方体の台にしたとき、目線から机に下した直線と、机とで作られる三角形は直角三角形になりそうです。 Ｓ７：相似な三角形がいくつかありました。 本時のねらいの提示 Ｔ８：前時までで学習した相似な図形の性質が使えそうですね。	・　直方体を配布し観察する。  ・　上のような図を板書する。 ・　タブレットで撮った写真に直接補助線をかき込んだものを、授業支援ツールを用いて共有する。補助線は以下のような図が想定される。下の図で目の位置は点Ｏ、四角形ＡＢＦＥは直方体を横から見た断面である。上の面の横の長さはＡＢ、正面の面の縦の長さはＢＦである。 ・　下の図を板書する。  	
	ねらい 相似な図形の性質を活用して、トリックアートの仕組みを考え、説明できる。		

展開30分	問題解決の見通し（５分） Ｔ９：直方体の上に見える面と、正面に見える面の縦の幅は、この図ではどこに表れていますか。 Ｓ８：ＡＢとＢＦです。 T10：では地面にかいたトリックアートの絵の長さは、立体の直方体でいうとそれぞれどこに当たりますか。 Ｓ９：ＡＢはＣＤに対応し、ＢＦはＤＦに対応します。 T11：直方体の上の面の縦の長さと、正面の面の縦の長さを定規で測りましょう。目線の位置はＯＰ＝45cm、ＦＰ＝44cm とします。地面にかくＣＤとＤＦは、どんな大きさにすればよいか計算し、その方法を説明しましょう。 自力解決８分 ＜予想される解答＞ S10：△ＤＢＦと△ＤＯＰにおいて、三角形と比の定理より、 ＤＦ：ＤＰ＝ＢＦ：ＯＰ ＤＦ：（ＤＦ＋44）＝９：45 ＤＦ＝11（cm） また、ＤＢ：ＤＯ＝１：５より、 ＯＢ：ＢＤ＝４：１ △ＯＡＢと△ＯＣＤにおいて、三角形と比の定理より、 ＯＢ：ＯＤ＝ＡＢ：ＣＤ ４：５＝４：ＣＤ ＣＤ＝５（cm） S11：相似の証明をして計算する。 △ＤＢＦと△ＤＯＰにおいて 共通な角だから ∠ＢＤＦ＝∠ＯＤＰ…① 平行線の同位角は等しいから ∠ＢＦＤ＝∠ＯＰＤ…② ①、②より２組の角がそれぞれ等しいから、△ＤＢＦ∽△ＤＯＰ 同様にして、△ＯＡＢ∽△ＯＣＤ 相似比を用いて計算して、 ＤＦ＝11（cm）、ＣＤ＝５（cm） 周囲の人と解答の共有：７分 T12：まずは近くの人と共有し、説明し合いましょう。また、他の解き方や、	・　ワークシートを配布する。ワークシートには先程の板書した図を掲載しておく。 ・　なお、実際に計測するとＡＢ＝４cm、ＢＦ＝９cmである。 ・　自立解決を促す机間指導を行う。相似な三角形が見付からない場合はペンで色分けする。 ・　相似の性質や三角形と比の定理を利用し、トリックアートで見える大きさを計算し、説明することができる。→文字を用いて一般化し、自分でトリックアートを作る公式を考える。 ・　三角形と比の定理を利用し、トリックアートで見える大きさを計算することができているが、説明が不十分である。→机間指導で使用した定理を問う。 ・　三角形と比の定理を利用し、トリックアートで見える大きさを計算することができていない。→定理を用いる二つの三角形に着目し、定理が使用できる場所を確認する。 ・　授業支援ツールに解答した写真をアップロードする。 ・　質問をする生徒には、説明できる生徒がペアで説明をして理	イ－③　相似な図形の性質を具体的な場面で活用する方法を説明することができる。 （発言内容、ワークシート記述内容）

	一般化したらどうなるかも考えてみましょう。 全体考察：10 分 T13：発表してもらいます。 （S10、S11 の内容の発表） T14：トリックアートには、どんな図形の性質が隠されていましたか。 S12：三角形と比の定理です。 S13：相似な三角形の関係を見付けることから考えても解決できます。 T15：トリックアートの仕組みが、数学的に説明できましたね。	解を促す。	
まとめ 5 分	T16：今回の授業では、どんなことを学びましたか。 S14：トリックアートを作るには、目線でできる三角形を見付け、相似の性質や三角形と比の定理を使えばよいと学びました。	・　生徒の言葉を用いてまとめる。	
	まとめ 相似の性質や三角形と比の定理を活用して、トリックアートの仕組みを考え、説明できた。		
	T17：まとめを書いた人から学習感想を記入してください。		

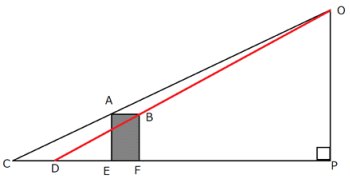
(3) 板書計画

11 月 20 日(木)

ねらい　相似な図形の性質を活用して、トリックアートの仕組みを考え、説明できる

問題

トリックアートの仕組みを、数学的に説明しよう。



直方体の上に見える面と、正面に見える面の長さ→ＡＢとＢＦ

・　ＡＢはＣＤに対応

・　ＢＦはＤＦに対応

※生徒の解法（主にＳ10 の内容）

△ＤＢＦと△ＤＯＰにおいて、

三角形と比の定理より、

ＤＦ：ＤＰ＝ＢＦ：ＯＰ

ＤＦ：（ＤＦ＋44）＝９：45

ＤＦ＝11（cm）

また、ＤＢ：ＤＯ＝１：５より、

ＯＢ：ＢＤ＝４：１

△ＯＡＢと△ＯＣＤにおいて、

三角形と比の定理より、ＯＢ：ＯＤ＝ＡＢ：ＣＤ

４：５＝４：ＣＤ　　ＣＤ＝５（cm）

まとめ

相似の性質や三角形と比の定理を活用して、トリックアートの仕組みを考え、説明できた。

(4) 授業観察の視点

ア　他者との議論を通して、事象を理想化・単純化し、数学化することができていたか。

イ　教師は生徒の多様な考え方を引き出し、身の回りで図形の性質が使われていることを発見させる指導の工夫はできていたか。「生徒の言葉を活用した指導の工夫～一人一人への評価を通して～」（班テーマ）

ウ　机間指導を通して評価規準に即した評価と適切な指導及び支援を行うことができたか。