

数 学 科 学 習 指 導 案

日 時 平成25年 5 月 24 日 (金) 第 1 校 時

対 象 3 年 2 組 (男子20名 女子20名 計40名)

指導者 教 諭 山 崎 晃

1 単元 相似な図形 (課題学習「創造的な問題づくり」)

2 単元について

小学校においては、ものの形についての観察や構成などの活動を通して、基本的な平面図形について理解するとともに、図形の構成要素や、それらの相等や位置関係について理解を深めてきている。第1学年では、平面図形の基本的な作図について理解し具体的な場面で活用することを通して、図形の性質の本質的なものを見抜く直観力を養い、論理的に考察し表現する基礎を培ってきている。第2学年では、基本的な平面図形の性質について、観察、操作や実験を通して理解を深めるとともに、図形の性質の考察における数学的な推論の意義と方法を理解し、推論の過程を的確に表現する能力を養っている。そして、第3学年では、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、数学的な推論の意義と方法についての理解を深め、図形に対する直観力や洞察力とともに、図形の性質について論理的に考察し表現する能力を一層伸ばすことになる。

本単元では、まず、相似の意味を理解し、作図を通して三角形の相似条件を見いだしていく。そして、三角形の相似条件などを用いて平行線と線分の比や中点連結定理などの性質を証明することや、相似比と面積比及び体積比の関係を理解し、面積や体積を求めることを通して、論理的に考察し表現する能力を伸ばしていく。さらに、直接測定することが困難な2点間の距離や高さを、相似な図形の性質を利用して求める学習を通して、相似の考えを活用することの必要性やよさを実感することになる。

生徒は、数学に対する興味や関心が高く、学習課題に真剣に取り組んだり、自分の考えを積極的に発表したりする姿が見られる。しかし、ただ問題が解ければよいと考え、一つの考えがまとまると、もっとよい解き方はないかと考えようとしないう生徒の姿が見られる。また、これまでに学習してきた知識・技能を活用し、それらを関連付けて新しい解決方法を創り出す力が十分とは言えない。

そこで指導に当たっては、解決方法や答えが何通りもあるようなオープンな学習課題の設定の工夫を行いたい。そうすることによって、一つの解決方法にこだわることなく、あらゆる情報を広く抽出し、様々な解決方法で問題解決を図っていこうとする態度が身に付いていくのではないかと考える。また、水平思考、垂直思考、ゼロベース思考を促す指導の工夫を行いたい。そうすることによって、一つの見方だけでなく、広い視野でより多くのアイデアを出したり、自分がとらわれている知識や経験、常識の壁を壊してまったく新しい発想でアイデアを出したりすることができ、それらのアイデアを選択し、組み合わせ、検証することで、よりよい解決方法を創り出すことができるのではないかと考える。このような取組を通して、数学を活かし創造的に問題を解決することができる生徒を育成していきたい。

3 単元の目標

- (1) 観察，操作を通して相似な図形の性質を見だし，それらを筋道立てて証明したり，活用したりしようとする。
- (2) 三角形の相似条件を用いて，平行線と比の定理や中点連結定理について考察し，それらを筋道立てて証明することができる。
- (3) 相似な図形の意味や性質などを根拠として，拡大図や縮図をかいいたり，角の大きさや線分の長さ，比などを求めたりすることができる。
- (4) 相似な図形の意味や性質，三角形の相似条件，平行線と比の定理，中点連結定理，相似比と面積比及び体積比の関係を理解している。

4 単元の指導計画（全24時間）

節	項	時数	主 な 内 容
1 相似な図形 (8)	§ 1 相似な図形	2	・ 拡大・縮小と相似 ・ 相似な図形の性質
	§ 2 三角形の相似条件	3	・ 三角形の相似条件 ・ 三角形の相似条件の簡単な利用 ・ 相似の位置
	§ 3 縮図の活用	1	・ 縮図を活用した2点間の距離や高さ
	形成的評価	1	
	今までの復習	1	
2 平行線と相似 (6)	§ 1 平行線と比	2	・ 平行線と比の定理の証明 ・ 平行線と比の定理の利用
	§ 2 比と平行線	3	・ 比と平行線の定理の証明 ・ 比と平行線の定理の利用 ・ 中点連結定理
	形成的評価	1	
3 相似と計量 (5)	§ 1 相似な図形の面積比	2	・ 相似な三角形の面積比 ・ 相似な図形の面積比
	§ 2 相似な立体の表面積比と体積比	1.5	・ 相似な立体の表面積比と体積比
	形成的評価	0.5	
	今までの復習	1	
総 合 練 習		1	・ 単元全体についての総合練習
補充・深化・発展		1	・ これまでの学習における評価の結果を生かした補充・深化・発展学習
単 元 テ ス ト		2	・ 単元全体についての診断テスト ・ 単元テストの訂正
課 題 学 習		1	・ 「創造的な問題づくり」(本時)

5 単元の評価規準

単元で身に付けるべき力	学習内容	小単元毎に身に付けるべき力
単元の目標 拡大図や縮図を用いて、相似の意味や相似な図形の性質について理解する。また、相似条件を見だし、それを用いて、図形の性質を証明できるようにする。そして、三角形の相似条件を用いて、平行線と比の性質の定理、中点連結定理を証明し、活用できるようにする。さらに、相似比と面積比及び体積比の関係を理解し、計量に用いることができるようにする。	1. 相似な図形 (8) (1) 相似な図形 (2) ① 拡大・縮小と相似 ② 相似な図形の性質 (2) 三角形の相似条件 (3) ① 三角形の相似条件 ② 相似条件の簡単な利用 ③ 相似の位置 (3) 縮図の活用 (1) (4) 形成的評価 (1) ◎ 今までの復習 (1)	〈相似な図形〉 1 - (1) 関 拡大図や縮図などを観察する活動を通して、相似な図形の性質に興味をもち、調べようとする。 考 拡大図や縮図の観察を通して、相似な図形の性質を考察することができる。 技 2つの図形が相似であることを記号で表したり、対応する辺の長さや角の大きさを求めたりすることができる。 知 相似の意味や、相似な図形の対応する線分や角についての性質を理解している。
【数学への関心・意欲・態度】 ① 拡大図や縮図などを観察する活動を通して、相似な図形の性質に興味をもち、調べようとする。 ② 相似な三角形を作図する活動を通して、2つの三角形が相似になる条件を調べようとする。 ③ 相似の考え方を活用して、2点間の距離や高さを求めようとする。 ④ 平行線と線分の比の関係に関心をもち、これまで学習した図形の性質を用いて調べようとする。 ⑤ 相似な図形や立体に関心をもち、その面積や体積について調べようとする。	2. 平行線と相似 (6) (1) 平行線と比 (2) ① 平行線と比の定理の証明 ② 平行線と比の定理の利用 (2) 比と平行線 (3) ① 比と平行線の定理の証明 ② 比と平行線の定理の利用 ③ 中点連結定理 (3) 形成的評価 (1)	〈三角形の相似条件〉 1 - (2) 関 相似な三角形を作図する活動を通して、2つの三角形が相似になる条件を調べようとする。 考 相似な三角形を作図する活動を通して、三角形の相似条件を見だし、考察することができる。 技 2つの三角形が相似であることや三角形の相似条件を、言葉や式で表したり、読み取ったりすることができる。 知 相似な三角形を作図することができる。 知 三角形の相似条件や相似の位置、相似の中心について理解している。
【数学への見方や考え方】 ① 拡大図や縮図の観察を通して、相似な図形の性質を考察することができる。 ② 相似な三角形を作図する活動を通して、三角形の相似条件を見だし、考察することができる。 ③ 相似の考え方を活用して、2点間の距離や高さを求め方を考察することができる。 ④ 平行線と線分の比の性質について考察したり、それらを用いて図形の性質を考察し、証明したりすることができる。 ⑤ 相似な図形や立体の面積や表面積の関係を、相似の意味や性質を用いて、考察することができる。	3. 相似と計量 (5) (1) 相似な図形の面積比 (2) (2) 相似な立体の表面積比と体積比 (1.5) (3) 形成的評価 (0.5) ◎ 今までの復習 (1)	〈縮図の活用〉 1 - (3) 関 相似の考え方を活用して、2点間の距離や高さを求めようとする。 考 相似の考え方を活用して、2点間の距離や高さを求め方を考察することができる。 技 相似比を活用して、2点間の距離や高さを求めることができる。 知 相似の考えを用いた間接的な距離や高さを求め方を理解している。
【数学的な技能】 ① 2つの図形が相似であることを記号で表したり、対応する辺の長さや角の大きさを求めたりすることができる。 ② 2つの三角形が相似であることや三角形の相似条件を、言葉や式で表したり、読み取ったりすることができる。 ③ 相似な三角形を作図することができる。	総合練習 (1) 補充・深化・発展 (1) 単元テスト (2) 課題学習 (1) ④ 相似比を活用して、2点間の距離や高さを求めることができる。 ⑤ 平行線と線分の比についての性質を用いて、線分の長さや比などを求めることができる。 ⑥ 相似比と面積比及び体積比の関係をj用いて、面積や体積などを求めることができる。 【数量や図形などについての知識・理解】 ① 相似の意味や、相似な図形の対応する線分や角についての性質を理解している。 ② 三角形の相似条件や相似の位置、相似の中心について理解している。 ③ 相似の考えを用いた間接的な距離や高さを求め方を理解している。 ④ 平行線と比、比と平行線の定理、中点連結定理を理解している。 ⑤ 相似比と面積比及び体積比の関係を理解している。	〈平行線と比〉〈比と平行線〉 2 - (1), (2) 関 平行線と線分の比の関係に関心をもち、これまで学習した図形の性質を用いて調べようとする。 考 平行線と線分の比の性質について考察したり、それらを用いて図形の性質を考察し、証明したりすることができる。 技 平行線と線分の比についての性質を用いて、線分の長さや比などを求めることができる。 知 平行線と比、比と平行線の定理、中点連結定理を理解している。
		〈相似な図形の面積比〉〈相似な立体の表面積比と体積比〉 3 - (1), (2) 関 相似な図形や立体に関心をもち、その面積や体積について調べようとする。 考 相似な図形や立体の面積や表面積の関係を、相似の意味や性質を用いて、考察することができる。 技 相似比と面積比及び体積比の関係をj用いて、面積や体積などを求めることができる。 知 相似比と面積比及び体積比の関係を理解している。

6 本時の実際

(1) 主題 課題学習「創造的な問題づくり」

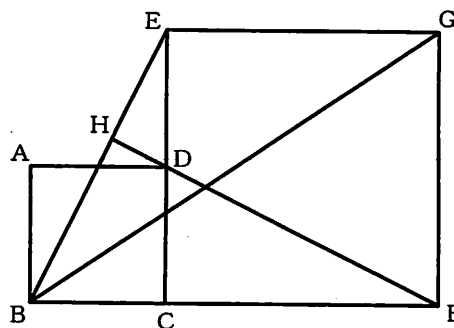
(2) 目標

- ア 今まで学習してきた知識・技能を用いて、問題づくりを行おうとする。
- イ 今まで学習してきた知識・技能を活用して、創造的に問題づくりを進めることができる。
- ウ 意見交換を通して、つくった問題のよさについて考察することができる。

(3) 学習課題

学習課題

1 辺の長さが 2 cm と 4 cm である正方形 $ABCD$ と $ECFG$ がある。 BE と BG を結び、 FD の延長と BE との交点を H とするとき、これまでに学んだことを活用して問題をつくってみよう。



(4) 授業設計の工夫

ア 「ひらめく」活動における指導の工夫

- ・ 学習課題の工夫

今まで学習してきた学習内容を活用できるようなオープンな学習課題を設定することで、あらゆる情報を広く抽出し、様々な問題づくりのアイデアを出させるようにした。

- ・ 水平思考を取り入れた学習活動

水平思考を促すことで、一つの見方にこだわることなく、広い視野でより多くのアイデアを出させるようにした。

イ 「ひろげる」活動における指導の工夫

- ・ 学習形態の工夫

ペアやグループ学習といった学習形態の工夫を行い、それぞれがつくった問題のよさについて話し合わせることで、自分では考えつかなかった新しいアイデアを基に、新しい問題づくりに取り組めるようにした。

- ・ ゼロベース思考を取り入れた学習活動

ゼロベース思考を促す発問を行うことで、今までの知識や経験、常識などの既成概念を壊して、まったく新しいアイデアを出させるようにした。

ウ 「まとめる」活動における指導の工夫

- ・ 垂直思考を取り入れた学習活動

垂直思考を促す発問を行うことで、今までに出てきたアイデアを選択・組合せ・検証しながら、よりよい問題をつくり出させるようにした。

(5) 評価事例と評価後の手立て、支援

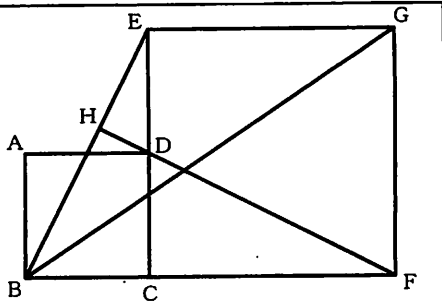
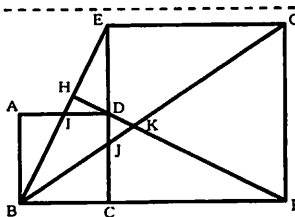
ア 評価規準と評価事例

評価規準		評価事例
関	今まで学習してきた知識・技能を用いて、問題づくりを行おうとする。	問題づくりに使おうと考えた知識・技能や自分のアイデアをワークシートに書き込んでいる。
考	今まで学習してきた知識・技能を活用して、創造的に問題づくりを進めることができる。	問題づくりにおいて、新しい発想でひろげたアイデアを選択、組合せ、検証しながら、つくった問題をワークシートに書き込んでいる。
考	意見交換を通して、つくった問題のよさについて考察することができる。	自分、あるいは他の人がつくりあげた問題のよさについて、自分の考えを説明したり、他の人の考えに意見を述べたりしている。

イ 評価後の手立て、支援

- 自己追究の際、評価簿を基に個々の追究状況を把握していく。その際、見通しがもてずに行き詰まっている生徒に対しては、参考となるような生徒の考えを紹介したり、今までに学習してきた内容の中から活用できるものがないかを学習構造チャートで振り返りながら考えるよう助言したりする。
- 授業終了時にワークシートを回収し、考えをまとめたものや自己評価を基に、事後の個別指導や授業での補説を行う。

(6) 展開

学 習 過 程	生徒の活動・生徒の反応例	形態	指 導 上 の 留 意 点
START 学習課題を把握する 1	1 学習課題を把握する。 学習課題 1 辺の長さが2 cmと4 cmである正方形ABCDとECFGがある。BEとBGを結び、FDの延長とBEとの交点をHとすると、これまでに学んだことを活用して問題をつくってみよう。 	一斉	1 学習課題を提示し、問題づくりを行うことを把握させる。
見通しをもつ 2	2 学習課題について見通しをもつ。 <生徒の反応例> - 辺の長さ ・ 辺の比 - ある三角形の面積 - 合同、相似の証明	一斉	2 水平思考を促し、問題づくりにつながるアイデアをワークシートに記入させる。 【数学への関心・意欲・態度の評価】 今まで学習してきた知識・技能を用いて、問題づくりを行おうとする。
学習課題に取り組む 3	3 学習課題に取り組む。 <生徒の反応例> $\triangle EBG$の面積 $\triangle EBC \equiv \triangle FDC$の証明 $EB \perp FH$の証明 $\triangle EHD \sim \triangle ECB$の証明 - J Cの長さ $\triangle KDJ$と$\triangle KFG$の面積比 など 	個	3 問題づくりのポイントを提示し、学習課題に取り組ませる。

学 習 過 程	生徒の活動・生徒の反応例	形態	指 導 上 の 留 意 点
① ペアで問題を 13' 紹介し合う 4 発表する 15' 5 Yes No 6 補説 新しいアイデアで問題づくりをする 7	4 ペアで問題を紹介し合う。 5 それぞれの問題について発表する。 7 今までのアイデアにない問題づくりに取り組む。	ペア 一斉 個	4 ペアで問題を紹介させ合い、それぞれの問題について、解決方法を確認させる。また、それぞれの問題について、もっとよい問題をつくれないうかを話し合わせる。 5 つくった問題と、その問題の解決方法を発表させる。 6 生徒の発表に応じて補説を行う。 7 ゼロベース思考を促す発問を行い、今までにないアイデアについて考えさせ、そのアイデアを基に、新しい問題づくりを行わせる。 【数学への見方や考え方の評価】 今まで学習してきた知識・技能を活用して、創造的に問題づくりを進めることができる。
--- <生徒の反応例> --- ・ BCを回転の軸として、四角形ABCDを一回転させたときにできる立体の体積を求めよ。 ・ Bを原点とすると、点Hの座標を求めよ。 ・ 点Pは点Aを出発し、さいころの出目の分だけ、四角形ABCDの辺上を時計回りに各頂点に進む。このとき、$\triangle GF P$の面積が$\triangle G F E$と等しくなる確率を求めよ。 など			
意見交換する 33' 8 Yes No 9 補説 全体で確認する 40' 10 本時のまとめ 48' 11 END	8 それぞれの問題について意見交換をする。 10 新たにつくった問題について発表する。前半の発表と後半の発表でつくられた問題の違いについて考える。 11 本時のまとめをし、ワークシートに「授業を終えて」を記入する。	グループ 一斉 個	8 グループで互いの問題を紹介させ合い、それぞれの問題について、解決方法を確認させる。また、それぞれの問題のよさについて意見交換させる。 9 机間指導し、グループの状況に応じて補足説明する。 【数学への見方や考え方の評価】 意見交換を通して、つくった問題のよさについて考察することができる。 10 できあがった問題と、その解決方法を発表させ、どのような点がよいのかを考えさせる。また、ゼロベース思考を行った結果、今までのアイデアになかった問題をつくり出すことができることを確認させる。 11 自己評価の視点に基づいて、「授業を終えて」を記入させる。 --- <自己評価の視点> --- ○ 進んで問題づくりに取り組もうとすることができたか。 ○ つくり出した問題にはどのようなよさがあるか考察することができたか。

