

中学校第1学年 数学科 学習指導案

日 時：平成28年2月19日（金）第2校時

場 所：1年3組教室

指導者：教諭 大塚 武秀

1 単元名 「空間図形」（啓林館）

2 単元の考察

（1）単元観

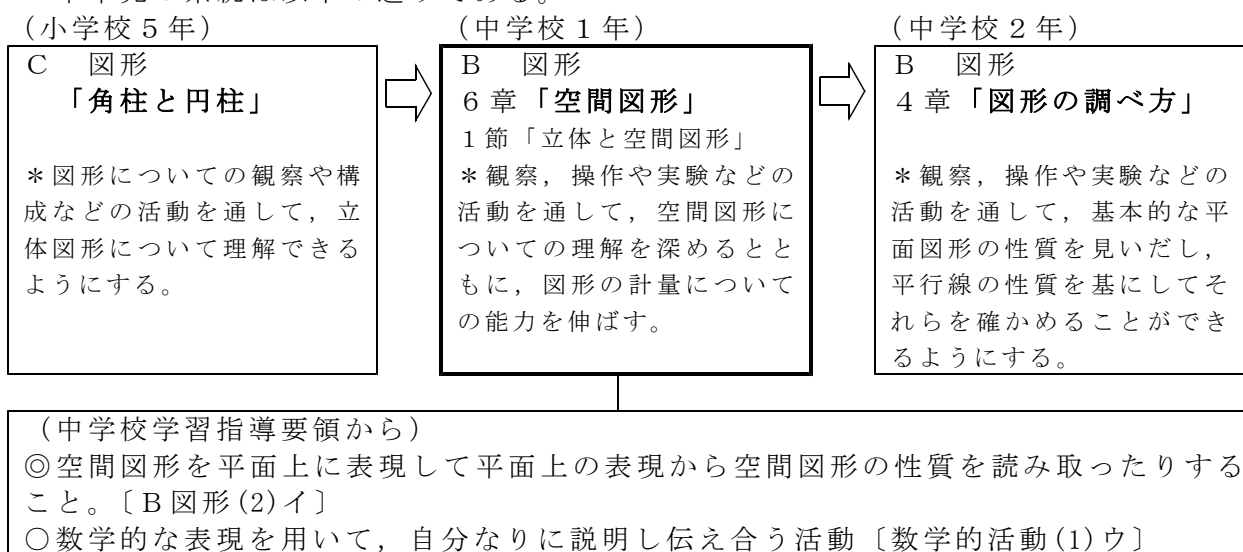
本単元は、中学校学習指導要領数学科第1学年の目標「平面図形や空間図形についての観察、操作や実験などの活動を通して、図形に対する直観的な見方や考え方を深めるとともに、論理的に考察し表現する能力を培う」を受け、内容B図形(2)イ「空間図形を平面上に表現して平面上の表現から空間図形の性質を読み取ったりすること」をねらいとしている。

この題材は、小学校算数での学習の上に立って、図形に関する観察を行ったり、平面図形の基本的な作図や図形の移動、空間図形の展開などの操作を行ったりして、平面や空間における図形の基本的な性質や構成についての理解を深めるという内容である。また、図形に関する観察、操作や実験などの活動を通して、図形についての直観的な見方や考え方を養ったり、図形の性質を論理的に考察し表現する能力を伸ばしたりすることに適した題材である。

この題材を通して、生徒は図形の性質をもとに数学的に推論したり、論理的に考えたりする思考力や、根拠を明らかにして筋道立てて説明する表現力を伸ばすことができる。また、論理的な考察と論証及びそれを表現することのよさを実感できる。

（2）系統観

本単元の系統は以下の通りである。



（3）生徒の実態（男子20名、女子16名、計36名）

① 生徒意識調査

ア 意識の実態

アンケートの結果から（N＝34）

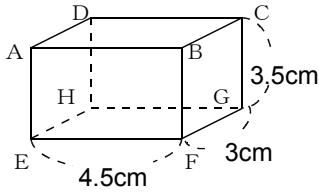
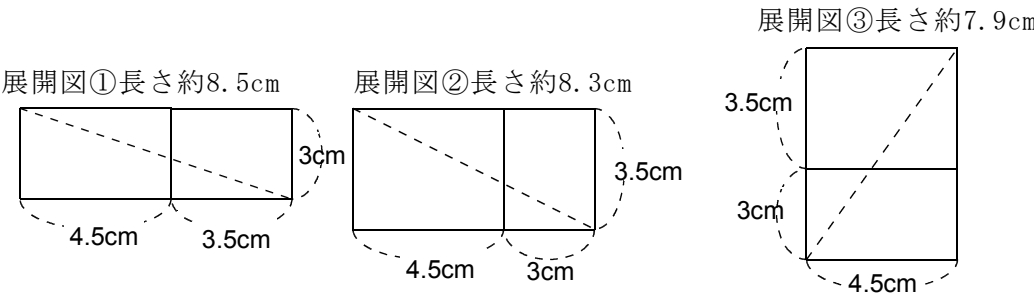
- 「数学の勉強は好きだ」「数学の授業の内容はよく分かる」という問いに、「当てはまる」と答えた生徒の割合はどちらも42%であった。
- 「問題を解くとき、前に同じような問題を解いたことがあるか考えている」「問題を解くとき、何かきまりがないか考えている」という問いに「当てはまる」と答えた生徒は30%前後で、類推や帰納等の数学的推論を使って考えることに対する意識に課題が見られる。

5 本時の展開

(1) 目標

展開図をもとにして直方体の対角にある頂点を結ぶ線の最短の長さを判断したり，最短になる理由を説明したりできる。(数学的な見方・考え方)

(2) 展開

過程 (分)	学習活動【学習形態】	指導上の留意点及び評価【3つの視点から】	備 考
導入 (5)	1. カブトムシが巣に戻る道のりを考える。 【全体】	◎カブトムシがはやく巣に戻るができる道のりはどこですか。 【視点1】 ○全体での共有場面での問い返しにより、生徒の学びを引き出す。	虫かご
展開 (5)	2. 長さを正確に知るには展開図を使うことに気づく。 【全体】	◎最短の道のりが見つけるためには何を使ったらよいでしょうか。 【徹底指導】（ポイント） ○展開図を用いて最短距離を考えていくことを抑える。 ○最短距離が直線になることのイメージを持つ。 【視点1】 ○全体での共有場面での問い返しにより、生徒の学びを引き出す。	木箱 模型
(10)	めあて：展開図を使ってカブトムシが通る（AからGまでの）最短の道のりを探そう。		学習シート
	右のような木箱で、カブトムシがAからGまでいくのに、最短となる道のりは何cmでしょうか。 		定規
(15)	3. 展開図をもとに、最短の道のりを求める。 【個人】	【視点3】 ○問題解決に必要な情報を板書や掲示物に示し、それらの活用を促す。	
			
	4. 最短となる道のりについて議論する。 【班】→【全体】	【能動型学習】（ポイント） ○それぞれの展開図での最短距離について比較し、直線を通る面によって長さが変わってくることに気づき、深く観察するようにする。 【視点1】 ○班、全体での活動を取り入れる。	

		○全体での共有場面での問い返しにより，生徒の学びを引き出す。 【視点2】 ○自分が見つけた最短の長さについて「①何cmだったか，②どの展開図を用いて考えたのか，③それが最短といえる理由」について説明し合うよう議論の視点を示す。	
	言語活動（設定の意図） 展開図をもとに，お互いが見つけた最短の長さを説明し合うことで，実測・比較し，最短の長さを見つける。	◆数学的な見方・考え方（学習シート） B基準 ある展開図をもとに，その中でA Gの最短の長さを求めることができ，理由を説明することができる。班での話し合いを通して，展開図③の場合が最短になることを理解している。 A基準 3パターンそれぞれの展開図において最短の長さを見つけることができ，それらを比較し展開図③の場合が最短になることを説明することができる。 〈B基準に達しない生徒への手立て〉 ○記号が入った展開図を与える。 ○AとGを結んだ直線が最短となることに気付くよう，補助発問を行い考えさせる。	
	まとめ：直方体の対角にある頂点を結ぶ線の最短の長さを求めるときは展開図（平面）にして考える。すべてのパターンの展開図を考え実測・比較することで，最短の長さを見つけることができる。		
整理 (10)	5. 適用問題を解く。 【個人】	・円柱について最短となる道のりを考えさせる。 【視点2】 ○本時のめあてとリンクした適用問題を行うことで，本時の理解度を見取るとともに，生徒自身が認識できるようにする。 ・自己評価を行い，今日の授業について振り返りを行う。	適用問題
(5)	6. 本時の振り返りをする。 【個人】		自己評価表

- 班で学習することに対する生徒の有用感が高い。「自分と違う考えも、自分のためになる」という問いに「当てはまる」と答えた生徒の割合は70%であった。また、「みんなと話し合うと、新しいことに気付いたり、自分の考えが深まったり広がったりする」という問いに、「当てはまる」と答えた生徒の割合は67%であった。この二つの項目については、10月の意識調査と比較すると「当てはまる」と答えた生徒の割合は約20%増加した。
- 相手意識を持って説明することや、積極的に自己の課題克服に向けて話し合うことに対する意識は10月の意識調査と比較し、増加傾向は見られるものの十分ではない。

② 標準学力検査から

表2 標準学力検査 小問ごとの通過率（平成27年4月実施）

小問内容	通過率(%)		小問内容	通過率(%)	
	全国	本校		全国	本校
展開図・四角柱	70	80	展開図の辺の長さ②	46	46
展開図・円柱	89	93	四角柱の体積	44	52
展開図の辺の長さ①	76	75	円柱の体積	54	59

学力偏差値の数学の平均値は（53.8）で全国標準（50.0）に比し、水準より高い状況にある。図形領域の5段階平均値は全国水準（3.0）に対し、（3.17）と水準よりやや高い状況にある。

図形領域における小問ごとの通過率は表2の通りである。これより図形関係についての理解は全国標準より高いことがわかる。しかしながら、小問内容の展開図の辺の長さ①については水準とほぼ同じであることがわかる。空間の位置関係や長さを平面に表すことに課題が見られる。

③ レディネステストから

表3 レディネステストの結果（平成28年1月実施）

	小問内容	正答率(%)
①	立方体	
	面に平行な面はどれですか。	85.7% (30/35)
	辺に垂直な辺はどれですか。	54.3% (19/35)
	面に垂直な辺はどれですか。	42.9% (15/35)
②	三角柱の展開図	
	この角柱の名前は何か。	77.1% (27/35)
	この角柱の表面積は何 cm^2 ですか。	14.3% (5/35)
③	三角柱の見取り図	
	方眼に続きをかくて、見取り図を完成させなさい。	77.1% (27/35)
④	見取り図	
	見取り図で表された立体の名前を答えなさい。（直方体）	62.9% (22/35)
	見取り図で表された立体の名前を答えなさい。（円柱）	77.1% (27/35)
	見取り図で表された立体の名前を答えなさい。（六角柱）	65.7% (23/35)
⑤	立体の体積	
	直方体の体積を求めなさい。	71.4% (25/35)
	円柱の体積を求めなさい。	31.4% (11/35)

レディネステストにおける小問ごとの正答率は表3の通りである。表3によれば、三角柱の表面積を求める問題の正答率が14.3%、円柱の体積を求める問題が31.4%となっており、表面積・円柱の体積の求め方に対する理解が十分でないことがわかる。また、辺に垂直な辺を答える問題、面に垂直な辺を答える問題では、正答率が54.3%、42.9%といずれも低い数値を示している。見取り図から辺や面の位置関係を捉えることに課題が見られる。

(4) 指導観

- ICTの活用や具体物の提示により，生徒が本時の問題の解決に向けて，既習事項をどのように活用するか見通しを持ったり，そのためにはどのように考えるべきかイメージしたりできるようにする。このことにより，問題解決に対する関心を高め，全ての生徒が本時の問題を考えるスタートラインに立つことができるようにする。
- ノートや学習シートに問題解決に向けた見通しや，考え方等を図や言葉で表す欄を設け，生徒の思考過程の変容を見取り，形成的評価に生かすとともに，思考力や表現力の育成を図る。
- 自分の考えを表や式に表し，ペアや全体場でそれらを用いて，数学的な表現を用いて説明したり伝え合ったりする活動を取り入れる。このことを通して，本時のめあてに迫るとともに，互いの考えを基に問題や課題の答えを導く過程で関係形成を図る力の育成を目指す。
- 本時の中心として扱った問題と同様の考え方を要する問題を適用問題として授業の終末に位置付け，さらに実際に確かめることで，本時の学びを振り返り，理解度を自覚できるようにする。

【視点1】学びを引き出す豊かな関わり合いのある言語活動	【視点2】学びを振り返る思考過程の可視化と学びの振り返り	【視点3】学びを支える学びのUD化と効果的なICT活用
【視点1】 ○問題解決型の授業展開において，ペアや班，全体での活動を取り入れる。 ○活動に入る前の発問や，全体での共有場面での問い返しにより，生徒の学びを引き出す。 ○本時で行う言語活動の目的を，教師と生徒で共有する。	【視点2】 ○本時の目標を達成した生徒の具体的な姿を想定し，評価基準を設定する。 ○ノートや学習シートの工夫により思考過程の可視化を目指す。 ○本時のめあてとリンクした適用問題に取り組むことにより，本時の学びと理解度を振り返る。	【視点3】 ○本時の問題解決に必要な情報（既習事項や考え方等）を板書や掲示物に示し，それらの活用を促す。 ○既習事項と本時の学習との関連を明確にする。 ○ICTの活用により，問題場面の把握や，問題中の情報の整理等，生徒の理解を助けるようにする。

【基礎的環境整備】

- めあて，まとめ等のカードを黒板に掲示することで，学習の見通しが持てるようにする。
- 具体物や模型を活用して，課題意識が持てるようにする。

3 単元の目標と評価規準（参考：国立教育政策研究所作成「評価規準の設定例」）

単元の目標	平面図形や空間図形についての観察，操作や実験などの活動を通して，図形に対する直観的な見方や考え方を深めるとともに，論理的に考察し表現する能力を培う。
数学への関心・意欲・態度	①空間における直線や平面に関心をもち，それらの位置関係について考えようとしている。 ②空間図形の構成に関心をもち，直線や平面図形の運動によって，どの空間図形が構成されているかを考えようとしている。 ③見取図，展開図，投影図に関心をもち，それらを用いて空間図形を表したり，読み取ったりしようとしている。 ④扇形の弧の長さや面積や，柱体，錐体，球の表面積と体積に関心をもち，その求め方を考えようとしている。
数学的な考え方	①見取図，展開図，投影図を用いて，空間図形の性質を見いだすことができる。 ②扇形について，弧の長さがその中心角の大きさに比例することに着目し，

	扇形の弧の長さや面積の求め方を考えることができる。 ③実験などを基にして、柱体、錐体、球の表面積と体積の求め方を考えることができる。
数学的な技能	①空間における直線や平面の位置関係を記号を用いて表したり、記号を用いた表現から、その位置関係を読み取ったりすることができる。 ②空間図形を見取図、展開図、投影図を用いて平面上に表すことができる。 ③見取図、展開図、投影図がどのような空間図形を表しているのかを読み取ることができる。 ④扇形の弧の長さや面積を求めることができる。 ⑤柱体、錐体、球の表面積と体積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直線や平面図形の運動によって、どのような空間図形が構成されているかを理解している。 ②回転体の意味を理解している。 ③見取図、展開図、投影図の意味を理解している。 ④扇形の弧の長さや面積の求め方を理解している。 ⑤柱体、錐体、球の表面積と体積の求め方を理解している。

4 単元の指導計画（12時間取り扱い、本時 7 / 12）

節	時	学 習 活 動	指 導 上 の 留 意 点 【3つの視点から】	評価の観点(評価方法) B 基準
1	1	○立体の模型や見取図から特徴をとらえて分類する。	実際に模型や日常生活の中の具体物を用いて、観察させることで、立体の特徴をとらえることができるようにする。	錐体と柱体の分類と、側面の形による分類ができる。 知識・理解③（学習シート、発表）
		【単元を貫く「問い」】 観察、操作などの活動を通して、空間図形の性質を直観的にとらえ、その性質を論理的に考え、説明しよう。		
	2	○立体を構成する要素をおさえ、立体の展開図を考える。	模型や日常生活の中の具体物をもとに、面の形や全体の形状から立体を分類するようにする。	平面図形からなる立体の展開図の特徴をとらえることができる。 見方・考え方①（学習シート）
	3	○身近にあるものを用いて自分で2直線の位置関係を確認する。	位置関係を理解するために、身近にあるものを用いて1つ1つ視覚的に確認できるようにする。	空間内の2直線の位置関係を答えることができる。 知識・理解①（ノート、発表）
	4	○2直線の位置関係を整理した視点にそって直線と平面の位置関係と2平面の位置関係を考える。	空間図形を構成する面と線の位置関係を理解するために、身近にあるものを用いて視覚的に確認できるようにする。	空間内の直線と平面、2平面の位置関係を答えることができる。 知識・理解①（学習シート、発表）
	5	○立体のいろいろな見方にとらえ、平面図形を動かしてできる立体についての問題を自作する。	立体模型や本などを用いて、平面図形がどのように動いてできているのかに気づくようにする。	立体がどのような平面図形の運動によりできるかという問題をつくることができる。 関心・意欲・態度②（ノート、発表）

	6	○立体の投影図を理解し、立体についての見方や性質を深める。	実際に投影を行うことで一つ一つ視覚的に確認できるようにする。	立体を投影図に表したり、投影図で表された立体の名称を答えることができる。 技能②（ノート，発表）
	7	○展開図をもとにして直方体の対角にある頂点を結ぶ線の最短の長さを判断したり，理由を説明したりする。	それぞれの展開図での最短の長さについて比較し，直線が通る面によって長さが変わること気づくようにする。	3パターンの展開図をもとにして，それぞれの展開図における最短の長さを見つけ，比較し，どれが最短の長さになるかを説明することができる。見方・考え方①（学習シート）
2	8	○面の形をとらえて柱体の表面積を求めることができる。 ・側面と底面の形を確認し，表面積を求める。	1つ1つ展開図と模型をもとにして面の形をとらえることができるようにする。	柱体の表面積を求めることができる。技能⑤（ノート，発表）
	9	○面の形をとらえて錐体の表面積を求めることができる。 ・側面と底面の形を確認し，表面積を求める。	1つ1つ展開図と模型をもとにして面の形をとらえることができるようにする。	錐体の表面積を求めることができる。技能⑤（学習シート）
	10	○立体が平面図形の平行移動からなるという考えから体積の求め方を説明することができる。 ・面積の求め方をもとに，底面を動かしてできる立体という考えから体積の求め方を考える。	面積の求め方と平面図形を平行に移動してできる立体を復習し，体積の求め方に気づくことができるようにする。	底面を平行移動して立体がつけられているととらえ，体積の求め方を考えることができる。 見方・考え方③（ノート，説明）
	11	○錐体の体積が，合同な底面，等しい高さの柱体の体積の3分の1になることを理解する。 ・実験や説明模型を観察し，錐体の体積が柱体の体積の3分の1になることを確認する。	実験や説明模型を用いて，錐体の体積が合同な底面，等しい高さをもつ柱体の体積の3分の1になることをとらえることができるようにする。	錐体の体積を求めることができる。技能③（ノート，発表）
	12	まとめと復習	諸調査問題等を活用する。	見方・考え方 技能 知識・理解（テスト）