

小学校算数科「図形」領域における指導法に関する

一考察

宮本俊光
宮城県工業高等学校

要約

新学習指導要領において、図形領域の内容の構成が大きく変化している。図形領域においては、平面図形と立体図形の意味や性質を理解し、図形についての感覚を豊かにする必要がある。そこで現在、作業的・体験的な活動や自分の考えを説明する活動を取り入れる事により、子ども達が主体的に学習に取り組むための学習教材、学習活動の開発・工夫を進めている。

特に本稿においては、図形について基本的な理解や数学的な見方を育成するための指導法の提案をする。具体的には、第六学年における直方体と立方体の指導法の提案をし学習指導案まで提案する。

キーワード 算数科 図形領域 指導法

1.はじめに

新学習指導要領においては、平面図形の指導内容として、第五学年に「図形の合同」、第六学年に「縮図や拡大図」、「対称な図形」が新しく加わる事になった。立体図形に関しても、第五学年に「角柱、円柱」が移行し、第六学年に「角柱、円柱の体積の求め方」(量と測定)が加わる等、図形領域の内容の構成が大きく変化した。これらは平成元年改訂の学習指導要領において、扱われていた内容ではあるが、小学校算数科において指導していない期間が長い。そこで、改めて系統性や教材解釈及び改訂の背景について研究する必要性を感じた。特に本稿においては、第六学年の「立体を調べよう」における直方体と立方体の指導法の提案をする。

2. 研究の目的と背景

図形領域においては、平面図形と立体図形の意味や性質を理解し、図形についての感覚を豊かにする必要がある。また、図形の性質を見出し説明する過程において、数学的な考え方や表現力を育成するとともに、図形的な見方を日常生活や授業において活用できるようにすることが大切である。基本的な図形の性質についての知識や技能の習得はもちろん、思考力・判断力・表現力の向上や活用力の育成等、今日的課題との関連を図りながら指導をすすめていく事が極めて重要である。

そこで本稿においては、作業的・体験的な活動や自分の考えを説明する活動を取り入れ、子ども達が主体的に学べる学習教材、学習活動の開発・工夫を進めていく。また、図形について基本的な理解や数学的な見方を育成するための指導法を提案する。

3. 研究の視点と提案内容

(1) 教材分析を踏まえた単元構成と指導計画

① 提案内容は、教材分析を踏まえた指導計画の工夫

- ・ 導入教材の開発と学習活動のための場の構成
- ・ 学習課題の設定と提示の場の構成

(2) 算数的活動や学び合いを導入した授業過程の構成

① 提案内容は、学び合いによる学習活動の工夫

- ・ 作業や体験による算数的活動のための場の構成
- ・ 表現方法や説明方法の工夫
- ・ 学習形態の工夫

(3) 個に応じた指導形態の確立

① 提案内容は、少人数指導の工夫

- ・ 個に対する指導の工夫

(4) 指導に反映される評価活動の展開

① 提案内容は、評価を生かした指導の展開

- ・ 子ども達の自己評価活動を生かした指導の展開

4. 提案授業の目標

本提案授業は、身の回りにある空き箱を学習教材としての構成要素に注

目しながら分類・整理・説明し、算数的活動を通して立体図形の概念の理解の深化を促す事を目的としたものである。比較分類や関連付けに焦点を当て、自力解決や課題解決過程や結果を共有する学び合い活動の場の構成をし、数学的な考え方の育成も同時に目指している。

5. 提案授業の学習指導案

(1) 単元名 「立体を調べるー直方体と立方体ー」

(2) 単元の目標 直方体、立方体、角柱及び円柱についての観察や構成などの活動を通して、基本的な立体図形の概念について理解するとともに、見取り図や展開図について理解し、立体図形の観察や表現力を高めて空間概念の基礎を養う。

(3) 単元の評価基準

① 関心・意欲・態度

・ 立体図形を観察・構成・分解する事を通して、図形的見方の良さに気付く、その特徴を捉える。

② 数学的な考え方

・ 立体図形を観察・分類する活動を通して構成要素に着目し、直方体・立方体・角柱・円柱の特徴や性質を発見できる。

③ 表現・処理

・ 直方体や立方体の見取り図や展開図がかける。

④ 知識・理解

・ 直方体や立方体の辺、頂点、面の数を理解すると共にその展開図の見方を理解できる。

・ 面や辺の垂直と平行の関係を理解している。

(4) 単元について

① 教材観

本提案授業の単元は、学習指導要領第6学年の以下の目標及び内容に基づいている。

目標(3)

図形を構成要素及びそれらの位置関係に着目して考察し、基本的な立体図形についての理解を深める事ができるようにする。

C(1)基本的な立体図形と空間

図形についての観察や構成などの活動を通して、基本的な立体図形についての理解を深めるとともに、図形の構成要素及びそれらの位置関係に着目して考察ができるようにする。

ア 立方体及び直方体について理解すること。

イ 直方体に関連して、直線や平面の平行及び垂直の関係について理解すること。

ウ 三角柱、四角柱などの角柱及び円柱について知ること。

第1学年では、「かたちあそび」として身の回りにある立体を観察し、直接触れる活動を通して、立体の機能的特徴を捉える学習をする。第3学年においては、箱作りや紙に面を写し取る活動を通して、立体の面、辺や頂点等の構成要素に着目させて立体図形についての理解をさせる。

本単元においては、最も基本的な立方体や直方体について、辺や面の平行、垂直等の観点から考察し理解の深化をねらう。また、角柱や円柱等の立体図形を扱い、様々な立体図形を観察・分類する活動を通して図形の特徴を捉えさせる。

②指導観

以上の様な教材観を踏まえ、以下の事項を配慮し授業展開をする。

i.教材分析を踏まえた指導計画

導入段階においては、1時間で身の回りの色々な箱の特徴に基づき分類整理する活動をする。自らの視点で分類すると共に他者の分類結果も共有しながら、立体図形の構成要素に着目させ単元ぜんたいの授業展開の方向性を決定する。また、見取り図や展開図の作図及び組み立て等の活動を通して、立体図形の観察や表現能力の育成を図る。

ii.課題解決方法を説明する算数的活動と学び合い学習

立体図形に実際に直接触れたり観察しながら、課題解決過程の説明をする算数的活動を導入する。ペア学習やグループ学習の学習形態を工夫し、子ども同士のコミュニケーションの観点を明確に認識させて課題解決学習に取り組ませる。また、学習プリントによりこれらの事を支援する。

iii.個に応じた指導形態

課題解決の見通しが困難な子ども達には、個別的に補足説明を行い指導過程の複線化を図る。また、机間巡視で子どもの考えを把握し、意図的に指名し発表させてねらいに沿った学び合い活動を推進する。

④ICT 機器の活用

自作ソフトウェアを活用して、立体図形の構成要素の合成・分解の画像を示す。既習事項や本時の学習事項を視覚化・焦点化し、効率よく学習内容を纏める。話し合い活動においては、書画カメラで子ども達の学習プリントを投影して、課題解決場面が臨場感を持って伝わるような手立てを導入する。

(5)指導計画(12 時間)

時間	目 標	学 習 活 動	評 価 基 準
(1)直方体と立方体(5 時間)			
1 本時	立体の分類を通して、それぞれの立体の特徴を考える事が出来る。	<ul style="list-style-type: none"> ・身の回りの色々な箱を分類しながら課題を捉える。 ・箱の形の特徴を調べる。 	<ul style="list-style-type: none"> 関心・意欲・態度…箱の形に興味を持ち、その特徴を調べようとする。 数学的な考え方…箱の形を面の形に注目して直方体、立方体、その他に分類する。
2	直方体、立方体の概念や特徴、性質を理解する。	<ul style="list-style-type: none"> ・「直方体」「立方体」の定義を知る。 ・直方体や立方体の面、辺、頂点についての特徴、性質を調べる。 	<ul style="list-style-type: none"> 関心・意欲・態度…直方体、立方体の構成要素を調べようとしている。 知識・理解…直方体、立方体の特徴や性質を理解している。
3 ・ 4	直方体や立方体の見取り図が描ける。	<ul style="list-style-type: none"> ・用語「見取り図」を理解する。 ・見取り図をかく。 	<ul style="list-style-type: none"> ・数学的な考え方…見取り図を表す事を通して、直方体や立方体の大きさや辺の長さの関係を捉えている。 ・表現・処理…直方体や立方体の見取り図が描ける。

5 ・ 6	直方体,立方体の展開図をかくことができる.	・用語「展開図」を知る. ・展開図をかき,それを切り抜いて直方体を組み立てる.	数学的な考え方…展開図を表す事を通して,辺や面のつながりや位置関係をとらえている. 表現・処理…直方体や立方体の展開図をかく事ができる.
(2)面や辺の平行,垂直 2時間			
1	直方体の辺と辺,辺と面の垂直,平行の関係を理解する.	・直方体の辺と辺の交わり方,並び方を調べる. ・直方体の辺と面の交わり方を調べる.	関心・意欲・態度…直方体が積み重ねられる理由を考えようとしている. 表現・処理…直方体の互いに垂直,平行な辺,垂直な面と辺をとらえることができる.
2	直方体の面と面の垂直,平行の関係を理解する.学習内容の理解を深め,興味を広げる.	・直方体の面と面の交わり方,並び方を調べる. ・身の回りのものの中から,平行や垂直になっている辺や面を探し出す.	関心・意欲・態度…学習内容を適切に活用して,活動に取り組もうとしている. 知識・理解…直方体の面と面の垂直,平行の関係を理解している.
(3)角柱と円柱 2時間			
1	角柱の概念や底面,側面の大きさや形,数を理解する.	・「角柱」の定義,「底面」「側面」の意味を知る. ・角柱,角柱の底面や側面の大きさや形,数を纏める.	関心・意欲・態度…立体図形の構成要素に着目して,角柱や円柱の特徴を調べようとしている. 数学的な考え方…構成要素に着目して,角柱の特徴をとらえている.
	円柱の概念	・「円柱」の定義を	表現・処理…円柱の特徴を調べ

2	や底面,側面の大きさや形,数を理解する.	知る. ・円柱,円柱の底面や側面の大きさや形,数を纏める.	ることができる. 知識・理解…角柱や円柱の概念,角柱の底面,側面の大きさや形,数を理解している.
まとめ 2時間			
1 ・ 2	学習内容の理解を深め,興味を広げる.	・身の回りから角柱や円柱を探す. ・確かめる活動を行う.	関心・意欲・態度…学習内容を適切に活用して,活動に取り組もうとしている. 知識・理解…基本的な学習内容について理解している.

(6)本時の指導(1/12 時)

①本時の目標

立体の分類を通して,それぞれの特徴について考える事が出来る.

②本時の授業に関する提案

i.分類の仕方を考察し説明する算数的活動に関する提案

「面の形」に注目して,立体図形を分類する活動をする.教材としては,身の回りにある箱の中から直方体や立方体,円柱,角柱を扱い,「色々な形の箱」という認識から,「特徴をもった立体」として捉えるようにする.また,学習プリントを工夫して,絵カードを用いて表して,自分の考え方を説明しやすくする.

ii.学び合いを深める手立てに関する提案

課題解決後,グループ学習の場の構成により知識の共有化を図る.それぞれの分類方法の共通点や相違点を明らかにし,全体討議する場の構成をする事により,自力解決から共同解決まで学習課題に沿って子ども同士お互いの考えが高まっていく様に促す.

③10 グループ分の箱(1 グループ 10 種類,立方体 2,直方体 3,円柱 2,三角柱 1,四角柱 1,六角柱 1) 箱のカード(子ども用,提示用) 学習プリント
ICT 機器 書画カメラ

④本時の展開

ねらい	学 習 活 動	指導上の留意点・評価等
導入 6分	1.プレゼンテーション映像を見て立体図形について確かめる。 2.箱の形の特徴を言葉のみでペアに伝える。 3.本時の課題を理解する。 面の形に注目して,色々な箱を3種類に分類する。	映像を提示する。 課題と箱を提示し,全体への説明や指示を行う。 学習プリントを配布して,課題を理解できない子どもに対して補足説明する。
自 力 解 決 提案1 (7分) グ ル ー プ で	4.箱の分類をする。 正方形だけで囲まれているもの(立方体) 長方形だけでかこまれているもの(直方体) 長方形と正方形で囲まれているもの(直方体) その他 円,三角形,六角形,四角柱(底面が台形) 5.箱の分類方法をグループで発表し合う。 底が正方形のグループ 底が円のグループ 正方形だけでできた箱 その他のグループ	子どもを観察して分類方法を見る。また,つまづいている子どもを個別支援する。 ・なかなか見通しを持ってない子どもには,実際に箱を観察させて面の形に気付くように促す。 ・分類のできた子どもには,理由を学習プリントに記入させる。 さらに,説明方法についても考察させる。 ・子ども達全体を観察し,説明の方法について助言を行う。 ・躓く子ども達が多い場合は,底の形に注目させる等の助言をする。 ・考えが纏まらない子ども達もできた所まで発表させる。グループ内のディスカッションで自力解決を促す。 ・自他の考えを比較し,意見が統一できなかった物や分類に迷った物

<p>の 発 表 (12分)</p>	<p>6.分類に迷った物や,グループ内で意見が分かれた物について確認する. 例:長方形と正方形でできているので人によって分類が違っていた. 例:底面が台形なためにどこに分類していいのか分からなかった.</p>	<p>について話合わせる. ・観察結果からは発表させるグループを選択する. ・分類で意見が対立したり,迷っているグループに発表させる.</p>
<p>集 団 解 決 (15分)</p>	<p>7.代表の子どもの発表を聞く. さいころの形(正方形だけで囲まれている箱) 箱の形(長方形と正方形で囲まれている箱) その他(円や三角や台形が入っている箱,柱の様に細長い形) 8.発表意見に対して自己の考えを出し合う.立体の分類に必要な特徴について纏めて行く. 9.自分が持参した箱の形状の特徴から分類する方法について考察する.</p>	<p>・発表を進める. ・代表の子どもは黒板に提示用の箱カードを使用させ,分類方法の発表をさせる. ・発表した子どもの分類理由を板書する. ・必要であれば,書画カメラを使用して,子どもの学習プリントを提示し,発表させる.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>数学的な考え方…立体の分類方法を考察し,説明する事が出来る.(発表・学習プリント)</p> </div>
<p>まとめ (5分)</p>	<p>10.振り返った学習活動を磨る.</p>	<p>・今日の学習事項について,学習プリントに記入する.</p>

⑤本時の判断基準

評 価 の 視 点		努力を要する子どもへの支援
十分満足できる	ほぼ満足できる	
・面の形に着目して分類して説明することができる。	・面の形に注目して、分類する事が出来る。	・分類するために、実際に現物の箱を持たせて面の形に着目させる。 ・分類の理由の書き方を助言する。

6.まとめ

新学習指導要領においては、図形領域の内容の構成が大きく変化した。これらは平成元年改訂の学習指導要領において、既に扱われていた内容であるが、小学校算数科において指導していない期間が長い為、改めて系統性や教材解釈及び改訂の背景について研究する必要性を感じ、第六学年の「立体を調べよう」における直方体と立方体の指導法の提案をした。

そのためには、平面図形と立体図形の意味や性質を理解し、図形についての感覚を豊かにする必要がある。図形の性質を見出し説明する過程において、数学的な考え方や表現力を育成するとともに、図形的な見方を日常生活や授業において活用できる事が大切である。基本的な図形の性質についての知識や技能の習得はもちろん、思考力・判断力・表現力の向上や活用力の育成等、今日的課題との関連を図りながらの指導が極めて重要であった。

特に、作業的・体験的な活動や自分の考えを説明する活動を取り入れ、子ども達が主体的に学べる学習教材、学習活動の開発・工夫を進めるため、図形についての基本的な理解や数学的な見方を育成するための指導法について指導案まで提案した。今後の課題は、提案授業による授業実践を積み重ね、授業評価を行い授業の改善を繰り返す事であると考えている。

7.引用文献・参考文献

- (1)文部科学省「教育用コンテンツ開発事業」算数・数学の思考過程をイメージ化する動画素材集より 中学校1年生「立体とその調べ方 動かしてできる立体(1)」 <http://www.dainippon-tosho.co.jp/mext/nhk/>

- (2)東京書籍 「小学校算数シュミレーション ver.3 6年」
- (3)小学校学習指導要領解説 算数編 文部科学省
- (4)「板書で見る全単元・全授業のすべて 小学校算数6年上」筑波大学附属小学校算数部

On the method of the teaching on figure for elementary school

MIYAMOTO, Toshimitsu

Miyagi Technical High School

Abstract

In the new course of study, configuration of the contents of the drawing area has greatly changed. You need to enrich sense about shapes in the drawing area, understand nature and meaning of the plan and solid shape. Currently, have adopted work and experiential activities and activities to explain your thoughts. Working on development of learning materials for children work independently on learning, learning activities and ingenuity. To make especially, shape for basic understanding and mathematical viewpoint to foster teaching suggestions. Specifically did, teaching in grades six rectangular and cube of proposal.