

1. 題材名 課題学習「ツールボックスをつくろう」

2. 題材について

図形の学習については、小学校では3学年までに、三角形、四角形、正方形、長方形、直角三角形、二等辺三角形、正三角形、円、球について学習している。また、それらの図形の構成要素として直線、直角、頂点、辺、面、角、中心、半径、直径を学習している。第4学年では、平行四辺形、ひし形、台形について学習している。その中で、対角線や平面、構成要素の関係として直線の平行と垂直、および直線と平面の平行と垂直を学習している。さらに、図形の見方や調べ方として、観察や構成などの活動、辺の長さを比べること、角の形に着目することなどについて学習している。第5学年では、図形の合同、三角形、平行四辺形、台形、ひし形の面積の計算による求め方を学習している。そして第6学年で、縮図や拡大図、対称な図形について学習している。小学校では図形について直観的な活動や操作的な活動が多く、観察や構成などの活動を通して辺の長さを実際に比べたり角の大きさを測ったりして、図形の特徴を学習してきた。特に、図形に対する直観的な見方・考え方の能力はかなり高められてきている。

中学校第1学年では、「平面図形」「空間図形」について学習している。小学校において学習した平面図形の対称性に着目し、角の二等分線、線分の垂直二等分線、垂線などの基本的な作図の手順を考えたり、説明したりしている。また、図形の移動について理解するとともに、移動の見方から2つの図形の関係について調べ、図形に対する見方を学習している。さらに、空間における直線と平面の位置関係や、直線や平面の運動によって平面図形や空間図形を考えたり、空間図形を平面に表わしたりする学習をしている。

中学校第2学年では、「平行と合同」「三角形と四角形」について学習する。平行については小学校4年時において、観察や操作、実験などの活動を通して直感的・実験的に認められてきている。中学校数学科では、小学校での学習を基にしながら、数学的な推論を用いて論理的に考察表現する。つまり、これまでに学習してきた基本となる性質を根拠としながら、仮定から出発して結論を導く演繹的な推論について学習する。

「三角形と四角形」においては、演繹的な推論の意味や方法を明確にししながら、三角形や四角形の性質を調べ、定理や定義、定理の逆について、証明をしながら明らかにしていく。さらに三角形の学習では二等辺三角形に焦点を当て、また四角形の学習では平行四辺形に焦点を当ててそれぞれ学習を進めていく。二等辺三角形の性質や平行四辺形の性質は小学校でも既習の内容であるが、これらの性質を論理的に確かめることを通して、同じ条件を満たす全ての図形に対して、既習の性質が常に成り立つことを明らかにするために証明が必要であることや、証明の方法について理解を深めさせたい。

私たちの身の回りにある「もの」について、事象を図形の問題として捉えると、その形や大きさ、位置関係に着目して観察することで、図形の性質などを用いて解決することができる場合がある。本時は「ツールボックス（道具箱）」を取り上げ、「平行と合同」の単元の課題学習として考えさせる。ツールボックスの中のトレイが常に水平を保って動くことに気づかせ、そのしくみを考えることを課

題として扱う。身近にあるものは正面から捉えることが一般的であるが、今回のように仕組みを考えるためには、その側面に目を向けなければならないところが難しい。また、立体であるツールボックスの中から今回の課題を解決するのに必要な部分に着目し、平面に置き換えて構成を観察しなければならない。このように、課題としては難しいところもあるが、身近な事象を数学に置き換えて考える場面を大切に扱いながら授業を進めたい。そして、ツールボックスの棒（リンク）の部分の動きに着目し、2本のリンクが平行を保って動くところから平行四辺形を見いだす活動をさせ、次の単元の「三角形と四角形」につなげたい。

3. 目標

- ツールボックスの形を抽象化して、辺の長さや辺と辺の作る角の關係に着目し、ツールボックスの構造を考察することができる。
- ツールボックスの棒（リンク）の部分の動きに着目して、平行四辺形を見いだすことができる。

4. 評価基準

数学への関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な技能	数量や図形についての知識・理解
観察、操作や実験を通して、平行線の性質や三角形の合同条件を基に、平行四辺形の基本的な性質を見いだしたり確かめたりするなど、数学的な活動の楽しさや数学的に考察することの良さに気づき、それらを意欲的に問題の解決に活用しようとする。	具体的な事象を平面図形としてとらえ、四角形の2組の対辺について言えることを見いだすことができる。	平行線の性質、三角形の角についての性質、三角形の合同条件などを、数学の用語や記号を用いて簡潔に表現するなどの技能を身に付けている。	平行線の性質、三角形の角についての性質、平行四辺形の性質を理解している。

5. 本時の授業

- (1) 日時 平成29年10月21日(土) 10:10～11:00
- (2) 場所 山梨大学教育学部附属中学校 2年1組教室(2階)
- (3) 全体研究との関わり

1. 本時における見方・考え方を働かせる場面

本時において生徒が特に見方・考え方を働かせる場面は2つである。1つ目は、日常の事象を図形の問題として捉え、図形の性質などを用いて解決する場面である。具体的には、ツールボックスの形を既習事項をもとに直観的に抽象化してとらえ、トレイを面と見たときの面と地面の位置関係や、トレイをつなぐリンクを辺と見たときの、辺の長さや辺と辺の作る角の關係に着目して、構造を考察する場面である。生徒たちは、図形の形や性質についての知識をもっているため、具体物を抽象化して、既習の図形と見なしてとらえる必要がある。

2つ目は、事象における図形に着目して数学的に表現したり、解決過程を振り返り、得られた結果を活用したりする場面である。具体的には、抽象化したツールボックスのしくみを図に表したり、模型を作って動かしたりする中で、リンクの部分が動く様子と平行四辺形の性質とを結びつけて考

える場面である。静止した図形の性質についての論証だけでなく、動的な場面においても、仮定と結論を明らかにしながら、対象を数学的に処理し、統合的・発展的に考えさせたい。

2. 本時で見方・考え方を働かせるための手立て


①生徒の知的好奇心を揺さぶり、生徒が自然と考えたいような問題を設定すること

普段何気なく使用している物の中に、形を抽象化してみると、単純な図形として見ることができるものがある。本時は、ツールボックスを題材とし、その構造の中に潜む、既習の図形は何かを見つけ、構造を考えてみようと思う導入にしたい。

②「作業」を重視すること

本時において、まずツールボックスの実物を使って、トレイの動き方を観察させたい。その際、ツールボックスのトレイの上部が地面と水平に動くことに気付かせる必要がある。次に、ある程度の構造がわかったところで、図に表してみたり、リンクを実際を使ってそれを動かしてみたりしながら、図形の性質を考察させたい。

(4) 展開

経過	指導内容及び学習活動	予想される生徒の反応	留意点
導入	<p>1. 本時の課題 学級で使っているペンやのり等を整頓して班ごとに収納するために、下の写真のようなツールボックス（道具箱）を作りたいと思います。ツールボックスのトレイの動きはどのようなになっているのでしょうか。</p> 		<p>※ツールボックスを観察しながら、トレイの上部が水平を保って動くことに着目させる。</p>
	<p>◎2つのトレイが平行に動くことに着目させ、その動きが何によってなされているか疑問をもたせる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・トレイの部分が水平に動く。 ・ふたが開くにつれてトレイが展開する。 ・トレイの横についている棒(リンク)が、トレイが水平になるよう支えているようだ。 	

展 開	2. 課題を把握する。		※トレイの横についている棒(リンク)に着目させる。 ※ツールボックスは立体であるが、今回の課題は、平面に落として考えてよいことを全体で確認する。 (左右のリンクは同じ動きをしているので、片方のリンクについて考えればよい。)
	なぜ、トレイは水平を保って動くのでしょうか？	<ul style="list-style-type: none"> ・ツールボックスのふたを開け、棒(リンク)の動きを調べる。 ・リンクの位置関係に着目し、2つのトレイが平行に動くこととリンクの動きとの関係に気付くように促す。 	
展 開	3. 課題の追求		※リンクを用いて、実際に平行四辺形を作り、性質を探る。
	ツールボックスを作るとしたら、リンクをどのように設置すれば良いのか考えよう。	<ul style="list-style-type: none"> ・リンクの動きの特徴を工作用紙を使って作業させながら、動作モデルを考えさせる。 ・トレイ同士、リンク同士がそれぞれ平行であり、トレイとリンクとがつくる形がつねに平行四辺形になっていることに気付かせる。 	
ま と め	4. まとめ ・本時を通して、気付いたことや学習感想を記入させる。		※他に平行四辺形になっているものはないか？

【参考文献】

- 新しい数学 2 平成 27 年検定済教科書・指導書 東京書籍
- 学習指導要領解説数学編 文部科学省 平成 20 年
- 学習指導要領解説数学編 文部科学省 平成 29 年
- 中学校新数学科活用型学習の実践事例集 豊かに生きる力をはぐくむ数学授業 西村圭一著 明治図書出版 2010 年
- TGUISS 数学 2 東京学芸大学附属国際中等教育学校数学教育研究会著 正進社 2013 年