

1 単元名 中学校 第2学年「図形の調べ方」

2 目指す生徒の姿

- 自ら学び、自ら考える力などの「生きる力」や基礎的・基本的な知識と技能および数学を進んで活用する態度を身につける。
- 操作や実験などの活動を通して、直感的に理解するとともに、解決過程において論理的に解決ができる。

3 指導によせて

○教材観

証明という言葉の意味の指導が大切ではなく、小学校で学習した三角形の内角の和、中学校1年で学習した角の二等分線の作図、たこ形の四角形における1組の向かい合った角の大きさの関係等、操作や実験によって確認させ、それを説明することを通して、証明の意義と必要性を理解させることが大切である。操作や実験は法則の発見には役立つが、それを確かめるには演繹的な方法が必要であることに気付かせたい。

○生徒観

生徒の実態として、多くの生徒が基礎的・基本的な学習内容はおおむね習得しているものの、一部の生徒については十分身につけられていない現状がある。また、発展的な内容について学習したいのに、十分に力を発揮できずにいる生徒も見受けられる。それが数学嫌いへとつながっているように感じられるため、これらを解消し、数学として身につけさせたい力を育成していきたい。そのために各単元やその内容、生徒の発達段階に応じて、きめ細かな指導の実施が必要不可欠であり、年間指導計画の中に位置付けている。また、数学におけるきめ細かな指導にあたっては、そのよさを、より効果的に取り入れられるように、指導内容や単元によって、個別・課題別・習熟度別等様々な学習形態を取り入れ、個に応じた授業を工夫し、基礎的・基本的な学習内容と発展的な学習内容が身につけられるようにしたい。

○指導観

指導の個別化、学習の個性化を図り、個に応じ、個を生かす学習指導を展開すれば、生徒が自信をもって学習に取り組み、よりよく学習しようとする意欲や主体性が増し、豊かな学力を生み出すことができると考え、以下の指導をする。

- ①授業中における生徒の態度や情意面、発想や着眼点など、積極的によさを見だし、生徒のつぶやきなどを取り上げて価値付けたり、生徒の発表の表現不足のところを補い価値に気付かせたりするなどして、生徒自らの学びを支援し、数学のよさやおもしろさにふれさせ、学ぶことの楽しさや成就感を体得させ、主体的な学習態度を育む。
- ②実験・観察による新しい定理の発見や既習の学習内容をもとにした活用力を身につける発展的学習や、身近な生活を題材にし、生徒の能動的な学習を行うことで、数学に対する関心を高める。
- ③継続して自己評価を実施することで、それを関心・意欲を評価する材料として活用するとともに、授業改善に生かす。

4 単元目標

図形の性質を調べる上で基礎となる見方・考え方や基本的性質を、観察、操作や実験などの活動を通して明らかにし、論証の意義と推論の進め方について理解する。そのために、以下の学習を行う。

- ア 対頂角の性質、平行線と角の関係について調べる。
- イ 三角形の内角の和について調べ、それをもとにして多角形の角について調べる。
- ウ 合同な図形の性質、三角形の合同条件などを明らかにする。
- エ 「証明」することの意義としくみについて理解する。
- オ 平行線と角の関係や三角形の合同条件を根拠にした証明の進め方や図形の性質の調べ方について理解する。

5 評価規準

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	数量や図形など 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などを基に平面図形の基本的な性質を見いだしたり、確かめたりするなど、数学的活動の楽しさや数学的に考察することのよさに気付き、それらを意欲的に問題の解決に活用しようとする。	平行線の性質、三角形の角、図形の合同などについての基礎的な知識を身に付け、数学的な推論の方法を用いて図形の性質を論理的に考察することができる。	三角形や四角形の性質など、図形の性質の考察において、推論の筋道を言葉で表現したり、数学的な用語、記号を用いて簡潔に表現したりすることができる。	平行線の性質、多角形の内角と外角の意味と関係、三角形の合同、「仮定」や「結論」の意味を理解している。また、それらを調べるときの証明の意義と方法を理解している。

6 指導と評価の計画 (全 16 時間)

時間	ねらい・学習活動	評価規準 (評価方法) ※項目内容は欄外参照			
		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	数量や図形など についての知識・理解
1	錯覚の図を利用して、平行に対する関心を高める。 対頂角について理解する。	◎課題に関心を持ち、積極的に問題に取り組もうとする。(ア)		○対頂角の性質を用いて角度を求めることができる。(イ、エ)	
2	同位角、錯角について理解し、平行線との関係を明らかにする。			◎平行線の性質を同位角や錯角を用いて説明することができる。(ウ、エ)	○対頂角、同位角、錯角の意味を理解している。(イ、エ)
3	対頂角、同位角、錯角の性質を用いた練習問題に挑戦する。			◎対頂角、平行線の同位角、錯角の性質を用いて角度を求めることができる。(イ、エ)	◎対頂角、同位角、錯角の意味を理解している。(イ、エ)
4	三角形の内角の和が 180° であることを理解する。		◎平行線の性質を用いて、三角形の内角の和について考察することができる。(イ、ウ)	◎平行線の性質を使って三角形の内角の和が 180° であることを説明できる。(ウ、エ)	

時間	ねらい・学習活動	評価規準（評価方法） ※項目内容は欄外参照			
		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	数量や図形など についての知識・理解
5	三角形の内角と外角の関係を知る。角の分類と角による三角形の分類ができる。				◎角度の大きさによって、三角形を分類することができることを理解する。 (エ)
6	多角形の内角の和が求められる。	○三角形の内角・外角の性質、多角形の内角の和、多角形の外角の和について、論理的に推論を進めていこうとする。(イ)	◎三角形の内角・外角と多角形の外角の和は演繹的に、多角形の内角の和は帰納的にそれぞれ求めることができる。(イ、ウ)		○三角形の内角・外角の性質、多角形の内角の和、多角形の外角の和についてまとめ、それらを活用することができる。(エ)
7	多角形の外角の和が求められる。				
8 本時	いろいろな図形の角度が求められる。	○多様な考え方で説明しようとする。 (ウ、オ)	◎既に明らかになったことを推論の根拠に使い、説明することができる。 (ウ)	○三角形の内角や外角の性質を使って、いろいろな図形の角度を求めることができる。(イ、エ)	
9	合同について理解し、合同な三角形を作図することができる。	◎課題の意味を把握し、積極的に取り組もうとする。 (イ、エ)		○三角形の6つの要素のうち3つで作図できる。(エ)	
10	三角形の合同条件を使って合同な三角形を見つけることができる。	○2つの三角形が合同であることを示すには三角形の合同条件を用いるとよいことに興味をもつ。(イ、ウ)	◎2つの三角形が合同であるかどうかを合同条件を用いて考察できる。(イ、エ)		
11	いろいろな図形の中から合同な三角形を探すことに挑戦する。	○2つの三角形が合同であることを、図形を重ね合わせずに示すには三角形の合同条件を用いるとよいことに興味をもつ。 (イ、エ)	◎2つの三角形が合同であるかどうかを合同条件を用いて考察できる。 (ウ、エ)	◎簡単な場合について、三角形の合同条件を用いて合同な三角形の組を分けることができる。 (イ、エ)	
12	与えられた条件で作図をし、仮定と結論を知る。	◎課題を把握し、作図に取り組むことができる。(イ、エ)		○三角形の6つの要素のうち、3つの要素で作図できることを理解する。(エ、オ)	
13	証明のしくみと必要性を知る。	◎三角形の決定条件をもとに2つの三角形が合同となるための条件に関心をもち、考察しようとする。(イ)			◎「仮定」や「結論」の意味を理解している。(エ、オ)

時間	ねらい・学習活動	評価規準（評価方法） ※項目内容は欄外参照			
		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	数量や図形など についての知識・理解
14	合同条件を用いて簡単な図形の証明をする。	○帰納的な方法ではすべての場合を調べることはできないことを知り、演繹的な推論の方法に関心をもつ。 (ア、イ)	◎簡単な場合について、合同条件を使って証明する手順を明らかにすることができる。 (イ、ウ)	◎「仮定」と「結論」を区別することができる。 (イ、エ)	
15	星形の5つの角の和を求めることができる。				○証明の根拠として使われている事柄をあげることができる。 (ウ、オ)
16	いろいろな角度問題に挑戦する。	◎二つの三角形が合同となるための条件に関心を持ち、考察しようとする。 (イ、カ)		◎簡単な場合について、合同条件を用いて証明することができる。 (イ、カ)	

(評価方法)

ア：学習活動の様子の観察

イ：問題解決の状況の観察

ウ：話し合ったり発表したりする様子の観察

エ：ノート、ワークシートによる個人解決や練習問題の解決状況の分析

オ：ノート、ワークシートによる振り返りの記述の分析

カ：ペーパーテストの記述の分析

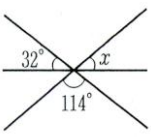
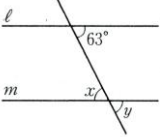
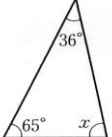
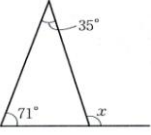
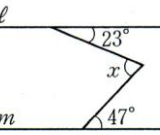
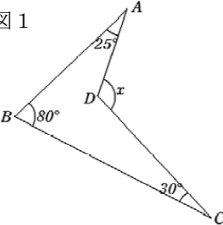
7 指導の例

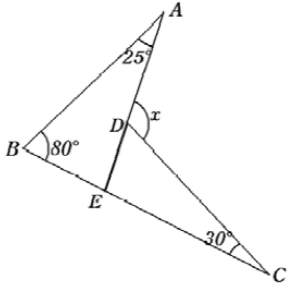
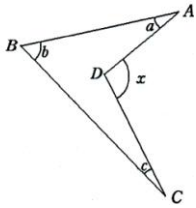
(1) 本時の目標

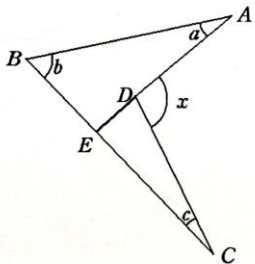
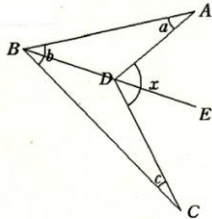
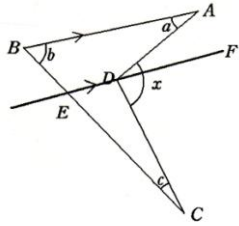
○くさび形の角が3つの内角の和になることを言い切るには、三角形の内角の和が 180° である性質のように、既に明らかになったことを推論の根拠に使っていけばよいことに気づき、説明することができる。

(2) 指導過程

※□内は評価の観点を示す。

過程	学習内容（学習活動）	教師の指導・支援	評価規準（評価方法）
準備	<p>・既習内容の復習問題をする。</p> <p>(1)  (2)  (3) </p> <p>(4)  (5) </p> <p>・復習問題の解答をして、補助線の活用について、確認する。</p> <p>(1) $\angle x = 34^\circ$ (2) $\angle x = 63^\circ$、$\angle y = 63^\circ$ (3) $\angle x = 79^\circ$ (4) $\angle x = 106^\circ$ (5) $\angle x = 70^\circ$</p>	<p>・机間指導をし、つまづいている生徒には、既習内容である三角形の内角・外角の性質、平行線の性質、補助線の活用等のヒントを与え、本時の学習がスムーズに進められるように配慮する。</p>	
導入	<p>課題の把握</p> <p>1 図1で$\angle x$の大きさを求める方法を考えよう。</p> <p>図1 </p> <p>・三角形ではないから、角度は求められない。</p>	<p>・図1は、(5)のlとmが平行でない場合ととらえる。</p> <p>・$\angle x$の大きさを求めるために使えそうな図形の性質を考えさせる。</p> <p>・その性質を使うための補助線の引き方を考えさせる。</p>	

	<p>2 図1に補助線を引いて$\angle x$の大きさを求めよう。</p>  <p>• 解き方を数学用語を使って発表する。</p> <p>3 わかっている3つの角の大きさと、求めた$\angle x$の大きさとの間には、どんな関係があるか考えてみよう。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> $\angle A + \angle B + \angle C = \angle x$である。 </div>	<ul style="list-style-type: none"> 補助線により、三角形と外角に注目させる。 机間指導しながら、つまづいている生徒にヒントを与えたり、つぶやきを評価したりするなど、課題解決の支援をする。 <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p>① $\angle A$と$\angle B$の内角の和が$\angle E$の外角と同じである。</p> <p>② $\angle E$の内角と$\angle C$の内角の和が$\angle x$に等しくなる。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> 具体的な数値で考えた図を利用して、確認する。 	<p>技 $\angle x$の大きさを求めることができる。(問題解決の状況の観察、ノート、ワークシートによる個人解決や練習問題の解決状況の分析)</p>
<p>展開</p>	<p>課題の追求</p> <p>4 予想した関係が正しいことを、文字を使って説明しよう。(図2)</p> <p>図2</p>  <p>• 個人で考える。</p> <p>• グループになって、既習内容を利用して考える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 各自が口頭で説明できるように支援する。 他者に自分の考えを説明しやすいように、班ごとに拡大図を配布する。 班の中で各自の考えを発表させ、意見を交流させることで、数学的に説明し伝え合う場を設定する。 	<p>考 口頭で説明することができる。(話し合ったり発表したりする様子の観察)</p> <p>関 別の説明の方法がないか考え、多様な考え方をしようとする。(話し合ったり発表したりする様子の観察、</p>

	<p>5 多様な考え方を全体で交流する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 各班で考えた拡大図を掲示し、数学用語を使って口頭で発表する。 	<ul style="list-style-type: none"> 早く説明ができたグループは別の補助線を引く方法を考えさせる。 思いつく生徒が少なかった説明については、図を提示し、その発想を考えさせる。 	<p>ノート、ワークシートによる振り返りの記述の分析)</p> <p>考口頭で説明することができる。(話し合ったり発表したりする様子の観察)</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="280 824 639 1323" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>三角形の内角・外角の関係から、$\triangle ABE$で $\angle a + \angle b = \angle AEC$・・・① また$\triangle DEC$で $\angle AEC + \angle c = \angle x$・・・② ①、②より $\angle a + \angle b + \angle c = \angle x$</p> </div> <div data-bbox="667 824 1026 1323" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>三角形の内角・外角の関係から $\triangle BCD$で $\angle DBC + \angle c = \angle EDC$ また$\triangle ABD$で $\angle ABD + \angle a = \angle ADE$ $\angle DBC + \angle ABD = \angle b$ $\angle EDC + \angle ADE = \angle x$ よって $\angle a + \angle b + \angle c = \angle x$</p> </div> <div data-bbox="1053 824 1412 1323" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>$AB \parallel FE$より 同位角は等しいから $\angle b = \angle DEC$・・・① 錯角も等しいから $\angle a = \angle ADF$・・・② また、三角形の内角・外角の関係から$\triangle DEC$で $\angle DEC + \angle c = \angle FDC$ $\angle DEC + \angle ADF = \angle x$ よって、①、②より $\angle a + \angle b + \angle c = \angle x$</p> </div> </div>			
		<ul style="list-style-type: none"> 不十分な説明には、机間指導をしながら、成り立つ理由を問いかけ、補足させる。 	
<p>終末</p>	<p>学習のまとめ</p> <ul style="list-style-type: none"> 図形の角度を考える際には、三角形の内角、外角の性質や平行線の性質がよりどころになっていたことを振り返る。 自己評価票の記入をする。 	<ul style="list-style-type: none"> 一つのことがらを説明するのに、考え方はいろいろあることを確認させる。 発展的な課題のプリントを配布する。 	