

第2学年 数学科学習指導案

1 単元名 図形の調べ方

2 指導観

本単元では、対頂角や平行線の性質、三角形や四角形などの多角形の角の大きさについての性質を、論理的に筋道を立てた推論を行って調べることができるようにする。その際、図形をよく観察したり、作図したりする操作や実験などの活動を通して、その推論の過程を自分の言葉で、他者に伝わるように分かりやすく表現できるようにすることをねらいとしている。演繹的に導くことについては、小学校算数科でも素地的な経験をし、中学校第1学年では、平面図形の作図の場面や空間図形の構成等の場面でも、それまでに学習してきた事柄を根拠にして理由を述べることを学習してきた。これらのことを踏まえて、数学的な推論の方法とその特徴を理解し、必要に応じて適切に使えるようにするとともに、論理的に考察し表現する能力の育成を目指したい。数学的な推論の必要性と意味及びその方法を理解し、これらを用いる学習は、図形の領域だけで行なわれるものではなく、他の領域でも必要に応じて行われるものであるため、今後の学習につながる重要な単元である。

平成27年度全国学力・学習状況調査(第3学年)の調査結果を見ると、「証明の必要性と意味を理解している」の設問について、佐賀県の正答率は24.9%、無解答率は1.4%であり、証明の意義についての理解は十分ではなかった。また、「学校の授業などで、自分の考えを他の人に説明したり、文章に書いたりするのは難しい」の設問について、「当てはまる」「どちらかといえば当てはまる」と回答した生徒は80.0%であった。このことから、証明や成り立つ事柄について理由や根拠を明らかにしながら説明することについては苦手意識をもっていると思われる。

本学級の生徒は、事前の意識調査によると、数学の学習について、「好き」「どちらかというとき好き」と回答した生徒は63.6%である。第1学年の学習内容については、数と式の領域の学習を好む生徒が多く、図形の領域や資料の活用の学習に苦手意識をもつ生徒が多い。また、式や答えの求め方などを、みんなに伝えたり、説明を書いたりすることについては、「どちらかというとき嫌い」「嫌い」と回答した生徒は72.7%であり、その理由として、自分の言葉で説明することが苦手であることや説明の仕方が分からないことを挙げている。グループ等での話し合い活動については、「好き」「どちらかというとき好き」と回答した生徒は81.8%であり、その理由として、分からないところを教え合えることや他の人の意見を聞くことができることを挙げている。

指導に当たっては、まずは観察、操作や実験などを通して、対頂角の性質や平行線の性質を確認したり、角の大きさなどの値を求めたりする学習に取り組ませる。そこから、その事柄の根拠を明らかにさせることで、筋道立てて説明することへと促したい。そこで、はじめは根拠を明らかにして説明し伝え合う活動を通して、推論の過程を自分の言葉で他者に分かりやすく表現することに留意したい。

証明を書くことの指導に当たっては、単に形式的な証明の記述を要求するのではなく、まずは証明の構想や方針を立てさせることを大切にしたい。そして、それを基に証明に用いる言葉や用語、記号を使うことに慣れるようにし、漸次、推論の過程を正確に、しかも分かりやすく表現する能力を高めていくようにする。また、いろいろな証明を比較したり評価したりする活動を通して、複数の証明に気付かせたり、演繹的な証明の必要性についての理解を深めさせたりしたい。グループ等での話し合い活動を適宜取り入れることで自分の言葉で説明することへの抵抗感を和らげるようにし、学習を進めていくようにしたい。

3 単元の目標

- (1) 観察、操作や実験などの活動を通して、対頂角や平行線の性質を見いだそうとしている。
- (2) 平行線や角の性質を理解し、それに基づいて図形の性質を確かめ説明することができる。
- (3) 平行線の性質や三角形の角についての性質などを、簡潔に表現したり、角の大きさなどを求めたりすることができる。
- (4) 図形の性質が成り立つ理由を説明する方法や図形の証明の必要性と意味を理解している。

4 単元の評価規準

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
様々な事象を平行線の性質、三角形の角についての性質などでとらえたり、平面図形の基本的な性質や関係を見いだしたりするなど、数学的に考え表現することに関心をもち、意欲的に数学の問題の解決に活用して考えたり判断したりしようとする。	平行線の性質、三角形の角についての性質などについての基礎的・基本的な知識及び技能を活用しながら、事象を数学的な推論の方法を用いて論理的に考察し表現したり、その過程を振り返って考えを深めたりするなど、数学的な見方や考え方を身に付けている。	平行線の性質、三角形の角についての性質などを、数学の用語や記号を用いて簡潔に表現するなど、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などを理解し、知識を身に付けている。

5 単元の指導計画と評価計画（全16時間）

節	項	時数（時間）	
1 平行と合同	1 角と平行線	3	16
	2 多角形の角	4	
	3 三角形の合同	3	
2 証明	1 証明とそのしくみ	3（本時3／3）	
	2 合同条件を使った証明の進め方	2	
単元のまとめ		1	

「○」…形成的な評価，「◎」…単元における総括の資料とする評価

時間	ねらい	学習活動	評価規準・評価方法			
			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	小単元1 観察、操作や実験などを通して、対頂角の性質、平行線の性質、平行線になる条件について理解することができる。	観察、操作や実験などを通して、対頂角や平行線の性質について考え、対頂角の性質について理解する。	◎平行線や角の性質に関心をもち、その性質を帰納的に確かめて演繹的に導いたり、それを用いて角の大きさを求めたり、直線の位置関係を表したりしようとしている。〔観察・ノート〕	○「対頂角は等しい」ことを、帰納的な推論や類推を用いて考えることができる。〔観察・ノート〕		
2		同位角や錯角の位置関係を知り、平行線と同位角の関係について理解する。			○対頂角、同位角、錯角の大きさをもとめることができる。〔観察・ノート〕	○対頂角、同位角、錯角の意味を理解している。〔観察・ノート〕
3		平行線と錯角の			◎対頂角、同位	◎対頂角の性

		関係について理解する。			角, 錯角の大きさを求めることができる。〔小テスト〕	質, 平行線の性質, 平行線になる条件を理解している。〔小テスト〕
4	小単元2 三角形の内角・外角の性質について理解し, 多角形の内角の和や外角の和を求めることができる。	三角形の3つの角の和が 180° であることを平行線と角の性質を使って, 考察する。	◎多角形の角についての性質に関心を持ち, 既習のことに帰着させるなどして, 多角形の内角や外角の和などを考えようとしている。〔観察・ノート〕	○「三角形の内角の和が 180° である」ことなどを, 平行線の性質を用いて説明することができる。〔観察・ノート〕		
5		三角形の内角・外角の性質や3つの三角形(鋭角・鈍角・直角)について理解する。				◎三角形の内角・外角の性質や3つの三角形(鋭角・鈍角・直角)について理解している。〔小テスト〕
6		多角形の内角の和について理解する。		◎多角形の内角の和を予想し, それが正しいことを既習のことに帰着させて考えることができる。〔小テスト〕	○多角形の内角の和を求めることができる。〔観察・ノート〕	
7		多角形の外角の和について理解する。			○多角形の外角の和を求めることができる。〔観察・ノート〕	◎多角形の内角の和と外角の和の求め方を理解している。〔小テスト〕
8	小単元3 合同な図形の性質, 三角形の合同条件について理解し, 簡単な場合に三角形の合同条件を利用することができる。	合同な図形の性質について理解する。	◎合同な図形の性質や三角形の合同条件に関心を持ち, それらを見いだそうとしている。〔観察・ノート〕			◎図形の合同の意味を理解している。〔小テスト〕
9		操作活動を通して, 三角形の合同条件について考える。		○三角形の決定条件を基にして, 2つの三角形が合同になるための条件を見いだすことができる。〔観察・ノート〕		
10		三角形の合同条件について理解し, 2つの三角形が合同かどうかを, 合同条件を用いて考察する。			◎2つの三角形が合同であることや, 辺や角の関係などを, 記号を用いて表すことができる。〔小テスト〕	
11	小単元4 証明の意味と仮定から結論を導く証明のしくみについて理解することができる。	証明の意味や仮定, 結論について知る。	◎図形の性質などを証明することに関心を持ち, その必要性と意味を考えたり, 証明の方法について考えたりしようとしている。〔観察・ノート〕		○仮定や結論などを, 記号を用いて表すことができる。〔観察・ノート〕	○証明の意味や, 仮定と結論の意味を理解している。〔観察・ノート〕
12		証明の道筋について理解する。		○図形の性質などを証明するために, 構想や方針を立てることができる。〔観察・ノート〕		
13 本時		証明の必要性や証明の方法について考える。		◎すでに正しい事柄を根拠にして, 仮定から結論を導く証明の筋道を考えることができる。〔ワークシート〕		○証明の必要性や証明の方法を理解している。〔ワークシート〕
14	小単元5 三角形の合同条件を使って, 簡単な図形の性質を証明することができる。	三角形の合同条件を使った証明の進め方について理解する。	◎三角形の合同条件を用いて図形の性質などについて考えようとしている。〔観察・ノート〕			○証明のための構想や方針の必要性と意味を理解している。〔観察・ノート〕

15	できる。	三角形の合同条件を使って証明する。		○構想や方針を基にして、仮定など根拠となる事柄を明らかにし、筋道立てて結論を導くにはどうすればよいかを考えることができる。[観察・ノート]		
16	単元のまとめをする。	単元テストを解く。		単元テストの結果を基に、これまでの評価結果を補正する。		

6 本時の学習

- ・ 証明とそのしくみ（本時 3 / 3）

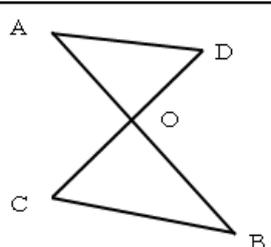
7 本時の目標

- ・ 証明の必要性や証明の方法について考えることができる。

8 本時の評価規準

- ・ 図形の性質などを証明することに関心をもち、その必要性和意味を考えたり、証明の方法について考えたりしようとしている。
（小単元で評価）【数学への関心・意欲・態度】
- ・ すでに正しい事柄を根拠にして、仮定から結論を導く証明の筋道を考えることができる。
【数学的な見方や考え方】
- ・ 証明の必要性や証明の方法を理解している。
【数量や図形などについての知識・理解】

9 本時の展開

過程	学習活動	形態	○指導上の留意点及び教師の支援 ●数学的活動における教師の支援 ※評価規準と【観点】，（方法）
つかむ	1 証明のしくみについて確認する。	斉	○ 前時で学習した証明のしくみについて、確認させ、正しいと認められる事柄にはどんなものがあったか思い出させる。 ○ 本時のめあてを確認し、学習の見通しをもたせる。
	2 本時の学習内容を知る。		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> 三角形の角の性質についての証明を考えよう。 </div>			
見通す	3 課題を知る。 〔課題〕	斉	○ 電子黒板で図の条件を確認しながら、各自のワークシートに課題の図を描かせることで、課題を把握させる。
<div style="border: 2px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>線分ABとCDが点Oで交わっています。 AとD, CとBを結ぶとき、 $\angle A + \angle D = \angle B + \angle C$ となります。</p>  </div>			

練 り 合 う	4 課題1について考える。 [課題1]	個	○ ふみかさんの証明は、なぜ正しくないのかを予想させる。	
	上の〔課題〕について、ふみかさんは、 $\angle A$ 、 $\angle B$ 、 $\angle C$ 、 $\angle D$ の4つの角の大きさを分度器で測って証明しました。 しかし、はやとさんは、ふみかさんの証明は正しくないと言っています。 それはなぜですか。			
	5 課題2について考える。 [課題2]	個	○ 証明の根拠として用いてよい事柄について確認したり、既に分かっている事柄については、図の中に印を入れさせたりして、証明の進め方を明確にさせる。	
$\angle A + \angle D = \angle B + \angle C$ を証明しましょう。			○ 活動が進まない生徒には、電子黒板に示した証明の流れを参考にしながら、証明を完成させるように助言する。	
6 課題2について説明し合う。 ・グループで説明し合う。	G	● 自分が書いた証明が正しいかどうかを、ワークシートの記述を基に互いに説明し合うように指示する。		
【数学的活動】ウ 自分の考えを人に伝える活動・人の考えを理解する活動	齊	○ 生徒の発表を基に、全体で確認する。		
深 め る	7 課題3について考える。 [課題3]	齊	○ 電子黒板で、課題3の条件を確認し、内容を確認させる。	
右の図で、 $AB \parallel CD$ とします。 線分BC上に点Pをとるとき、 $\angle A + \angle APB = \angle D + \angle DPC$ となります。 このことを証明しましょう。				
【数学的活動】オ 発展的に考える活動			個	● 課題2の証明と比較させることで、根拠となる事柄に気付かせる。

<p>・全体で確認する。</p>	<p>※ 証明の必要性や証明の方法を理解している。</p> <p>【数量や図形などについての知識・理解】 (観察・ワークシート)</p> <p>「おおむね満足できる」状況(B)：測定値などの具体的な数値ではなく、証明に用いる言葉や用語，記号を用いて記述している。</p> <p>「努力を要する」状況(C)と判断される生徒への指導：課題2を振り返らせることで，演繹的な証明の必要性に気付かせる。その後，等しい角がないかどうかに着目するように助言する。</p> <p>※ すでに正しい事柄を根拠にして，仮定から結論を導く証明の筋道を考えることができる。</p> <p>【数学的な見方や考え方】(観察・ワークシート)</p> <p>「おおむね満足できる」状況(B)：証明するための根拠として，三角形の3つの内角の和が 180° であることと平行線の錯角は等しいことを用いることができる。</p> <p>「努力を要する」状況(C)と判断される生徒への指導：電子黒板で，$AB \parallel CD$の図を提示し，$\angle B = \angle C$(錯角)であることに気付かせる。その後，課題3の前半の証明を提示し，参考にしながら証明を書き進めるように助言する。</p> <p>斉</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 生徒の発表を基に，全体で確認する。 ○ 大きさの等しい角を確認し，平行線の錯角は等しいことを押さえる。 ○ 課題2の証明については，内角の性質だけでなく，外角の性質を用いても証明が成り立つことを確認し，証明のよさに気付かせる。
------------------	---

ま と め る	8 本時の学習のまとめをする。	○ 本時のまとめをワークシートに記入させ、証明の必要性や方法について振り返らせる。
------------------	-----------------	---

※ 形態の欄の「斉」「個」「G」はそれぞれ以下のような活動を示している。

斉・・・一斉活動 個・・・個人活動 G・・・グループ活動