

数 学 科 学 習 指 導 案

日 時 平成22年 5 月 21 日 (金) 第 2 校時
対 象 2 年 3 組 (男子20名 女子19名 計39名)
指導者 教 諭 羽 生 一 久

1 主題 図形の性質の調べ方 (課題学習)

2 主題について

小学校ではものの形の観察や構成などの活動を通して、図形の見方や調べ方として、平行や垂直などの意味を理解し、基本的な平面図形や立体図形について理解してきている。また、中学校第1学年では、図形に関する観察、操作や実験の直観的な見方や考え方を深めることを中心に、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理解を深め、論理的に考察し表現する能力を培っている。第2学年では、三角形や四角形の性質などを観察、操作や実験を通して理解を深めるとともに、図形の性質の考察における数学的な推論の意義と方法を理解し、推論の過程を的確に表現できるようにすることをねらいとしている。

本主題では、まず、観察、操作や実験を通して、基本的な平面図形の性質を見だし、平行線の性質を基にしてそれらを確認することができるようになる。そして、図形の合同について理解し図形についての見方を深めるとともに、図形の性質を三角形の合同条件などを基にして演繹的に確かめ、論理的に考察し表現できるようになる。その後、図形の性質を筋道を立てて調べることを通して、その推論の過程を正しく表現できるようになる。

生徒は、数学に対する興味や関心が高く、学習課題に対して意欲的に取り組もうとする。特に、図形の学習への関心が高く、多くの生徒が基本的な図形の性質を理解している。また、自分なりの見方や考え方で問題を解こうとし、自分の考えを積極的に発表しようとする生徒も多い。しかし、学習した内容を深く理解していないために間違っ使ってしまう生徒や、これまでに学習した内容を深く理解していても、複雑な問題になるとどれを使えばよいかわからない生徒もいる。

そこで指導に当たっては、論拠に基づく対話型学習を取り入れ、習得と活用の一体化を図りたい。その中で、自分の考えを図解表現させること、学び直しを促す発問を工夫することに重点を置き、指導していきたい。具体的には、論理の筋道を的確にとらえ他者に説明できるように、図解表現を使って考えさせる活動を取り入れていきたい。そうすることによって、論拠を明確にしよう意識しながら、自己の考えを整理し、課題と既習の学習内容との関係性に気付き活用できると考える。また、一般性のある考えを生徒自らが構成することができるように「どんな場合でもいえるのか」という発問の工夫を行いたい。そうすることによって、習得した知への理解を深めたり、新しい知を自ら構成したりできると考える。このような取組を通して、確実に知を習得し、活用できる生徒を育成したい。

3 主題の目標

- (1) 観察、操作や実験を通して、図形の性質を見だし、それらの性質を筋道立てて説明しようとする。
- (2) 図形の性質を基にして、多角形の内角や外角の求め方や図形の合同について考え、説明することができる。
- (3) 図形の性質を用いて、与えられた角の大きさを求めたり、三角形の合同を言葉や式を用いて表したりすることができる。
- (4) 図形の性質や意味を理解し、証明の必要性を理解できる。

4 本単元の指導計画（全19時間）

節	項	時数	主な内容
1 平行線と多角形(8)	§1 平行線と角	2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 対頂角、同位角、錯角 ・ 対頂角、平行線の同位角、錯角に関する性質
	§2 多角形の角	3	<ul style="list-style-type: none"> ・ 三角形の内角、外角の意味 ・ 三角形の内角の和は180度の証明 ・ 鋭角・直角・鈍角三角形、斜辺 ・ n角形の内角の和 ・ 多角形の外角の和
	形成的評価	1	・ 練習問題による達成度の把握と補充
	今までの復習	1	・ 知識・技能の習得中心の学習
	課題学習	1	・ へこみのある多角形（本時）
2 図形の合同(7)	§1 合同な図形と三角形の合同条件	2	<ul style="list-style-type: none"> ・ 合同な図形の性質 ・ 三角形の合同条件を見つける ・ 合同条件を用いて、合同な三角形を見つける
	§2 図形の性質の確かめ方	3	<ul style="list-style-type: none"> ・ 証明の必要性と意味 ・ 証明、仮定・結論 ・ 図形の基本性質、定理 ・ 証明の基本パターンとその利用
	形成的評価	1	・ 練習問題による達成度の把握と補充
	今までの復習	1	・ 知識・技能の習得中心の学習
総合練習		1	・ 単元全体についての総合問題
基礎を利用する学習		1	・ 星形多角形についての性質を調べる探求型の学習
単元テスト		2	・ 単元全体についての診断テストと訂正

5 本単元の評価規準

単元で身に付けるべき力	学習内容	小単元毎に身に付けるべき力												
単元の目標 観察、操作や実験を通して、平行線の性質や多角形の角についての性質を見だし、それらを基に、基本的な平面図形の性質を確かめることができる。また、平面図形の性質を三角形の合同条件などを利用して確かめ、証明の必要性を理解し、論理的に考察することができる。 【数学への関心・意欲・態度】 ① 観察、操作や実験を通して、図形の性質を見だし、確かめようとする。 ② 三角形の内角の和が180度になることを筋道立てて説明しようとする。 ③ 多角形の内角や外角の性質を既習事項を基にして探ろうとする。	1. 平行線と多角形(8) (1) 平行線と角(2) ① 対頂角 ② 平行線と角 (2) 多角形の角(3) ① 三角形の内角と外角 ② 多角形の内角の和 ③ 多角形の外角の和 ◎ 形成的評価(1) ◎ 復習(1) (3) 課題学習(1)	<平行線と角> 1-(1) <table border="1"> <tr> <td>関</td> <td>観察、操作や実験を通して、図形の性質を見だし、確かめようとする。</td> </tr> <tr> <td>考</td> <td>観察、操作や実験を通して、見だした内容を論理的に考察することができる。</td> </tr> <tr> <td>表</td> <td>対頂角や平行線の性質を用いて、与えられた角の大きさを求めることができる。</td> </tr> <tr> <td>知</td> <td>対頂角、同位角、錯角の意味を理解している。</td> </tr> <tr> <td>知</td> <td>対頂角、平行線と角、角と平行線の性質を理解している。</td> </tr> </table>	関	観察、操作や実験を通して、図形の性質を見だし、確かめようとする。	考	観察、操作や実験を通して、見だした内容を論理的に考察することができる。	表	対頂角や平行線の性質を用いて、与えられた角の大きさを求めることができる。	知	対頂角、同位角、錯角の意味を理解している。	知	対頂角、平行線と角、角と平行線の性質を理解している。		
		関	観察、操作や実験を通して、図形の性質を見だし、確かめようとする。											
考	観察、操作や実験を通して、見だした内容を論理的に考察することができる。													
表	対頂角や平行線の性質を用いて、与えられた角の大きさを求めることができる。													
知	対頂角、同位角、錯角の意味を理解している。													
知	対頂角、平行線と角、角と平行線の性質を理解している。													
		<多角形の角> 1-(2) <table border="1"> <tr> <td>関</td> <td>三角形の内角の和が180度になることを筋道立てて説明しようとする。</td> </tr> <tr> <td>関</td> <td>多角形の内角や外角の性質を既習事項を基にして探ろうとする。</td> </tr> <tr> <td>考</td> <td>三角形の内角の和が180度になることを筋道立てて説明することができる。</td> </tr> <tr> <td>考</td> <td>多角形の内角、外角の和を求める方法を考えることができる。</td> </tr> <tr> <td>表</td> <td>多角形の内角や外角の性質を利用し、与えられた角の大きさを求めることができる。</td> </tr> <tr> <td>知</td> <td>多角形の内角や外角の性質を理解している。</td> </tr> </table>	関	三角形の内角の和が180度になることを筋道立てて説明しようとする。	関	多角形の内角や外角の性質を既習事項を基にして探ろうとする。	考	三角形の内角の和が180度になることを筋道立てて説明することができる。	考	多角形の内角、外角の和を求める方法を考えることができる。	表	多角形の内角や外角の性質を利用し、与えられた角の大きさを求めることができる。	知	多角形の内角や外角の性質を理解している。
関	三角形の内角の和が180度になることを筋道立てて説明しようとする。													
関	多角形の内角や外角の性質を既習事項を基にして探ろうとする。													
考	三角形の内角の和が180度になることを筋道立てて説明することができる。													
考	多角形の内角、外角の和を求める方法を考えることができる。													
表	多角形の内角や外角の性質を利用し、与えられた角の大きさを求めることができる。													
知	多角形の内角や外角の性質を理解している。													

単元で身に付けるべき力	学習内容	小単元毎に身に付けるべき力																				
<p>④ 合同な三角形を自分なりの考え方で作図し、その作図方法から合同になるための条件を考察しようとする。</p> <p>⑤ 演繹的な推論による証明の必要性に関心を持ち、図形の性質を論理的に推論しようとする。</p> <p>【数学的な見方や考え方】</p> <p>① 三角形の内角の和が180度になることを筋道立てて説明することができる。</p> <p>② 多角形の内角や外角の和を求める方法を考えることができる。</p> <p>③ 三角形の合同条件を用いて、2つの三角形が合同になることを証明することができる。</p> <p>④ 仮定や既に正しいと認められた事柄を根拠にして証明し、結論を導くことができる。</p> <p>【数学的な表現・処理】</p> <p>① 対頂角や平行線の性質を用いて、与えられた角の大きさを求めることができる。</p> <p>② 多角形の内角や外角の性質を利用し、与えられた角の大きさを求めることができる。</p> <p>③ 三角形が合同であるかどうかを判断し、三角形の合同条件を言葉や式を用いて表すことができる。</p> <p>④ 推論の過程を適切に表現することができる。</p>	<p>2. 図形の合同(7)</p> <p>(1) 合同な図形と三角形の合同条件(2)</p> <p>(2) 図形の性質の確かめ方(3)</p> <p>① 仮定と結論、証明</p> <p>② 図形の基本性質と定理</p> <p>③ 合同条件の利用</p> <p>◎ 形成的評価復習(1)</p> <p>◎ 今までの復習(1)</p> <p>総合練習(1)</p> <p>基礎を利用する学習(1)</p> <p>単元テスト(2)</p> <p>【数学的な知識・理解】</p> <p>① 対頂角、同位角、錯角の意味を理解している。</p> <p>② 対頂角、平行線と角、角と平行線の性質を理解している。</p> <p>③ 多角形の内角や外角の性質を理解している。</p> <p>④ 合同な図形の性質を理解している。</p> <p>⑤ 三角形の合同条件を理解している。</p> <p>⑥ 仮定や結論、証明の意味を理解している。</p> <p>⑦ 証明の意義と図をかくことの必要性を理解している。</p>	<p><三角形の合同条件> 2-(1)</p> <table border="1" data-bbox="782 264 1390 470"> <tr> <td>関</td> <td>合同な三角形を自分なりの考え方で作図し、その作図方法から合同になるための条件を考察しようとする。</td> </tr> <tr> <td>表</td> <td>三角形が合同であるかどうかを判断し、三角形の合同条件を言葉や式を用いて表すことができる。</td> </tr> <tr> <td>知</td> <td>合同な図形の性質を理解している。</td> </tr> <tr> <td>知</td> <td>三角形の合同条件を理解している。</td> </tr> </table> <p><図形の性質の確かめ方> 2-(2)</p> <table border="1" data-bbox="782 571 1390 880"> <tr> <td>関</td> <td>演繹的な推論による証明の必要性に関心を持ち、図形の性質を論理的に推論しようとする。</td> </tr> <tr> <td>考</td> <td>三角形の合同条件を用いて、2つの三角形が合同になることを証明することができる。</td> </tr> <tr> <td>考</td> <td>仮定やすでに正しいと認められた事柄を根拠にして証明し、結論を導くことができる。</td> </tr> <tr> <td>表</td> <td>推論の過程を適切に表現することができる。</td> </tr> <tr> <td>知</td> <td>仮定や結論、証明の意味を理解している。</td> </tr> <tr> <td>知</td> <td>証明の意義と図をかくことの必要性を理解している。</td> </tr> </table>	関	合同な三角形を自分なりの考え方で作図し、その作図方法から合同になるための条件を考察しようとする。	表	三角形が合同であるかどうかを判断し、三角形の合同条件を言葉や式を用いて表すことができる。	知	合同な図形の性質を理解している。	知	三角形の合同条件を理解している。	関	演繹的な推論による証明の必要性に関心を持ち、図形の性質を論理的に推論しようとする。	考	三角形の合同条件を用いて、2つの三角形が合同になることを証明することができる。	考	仮定やすでに正しいと認められた事柄を根拠にして証明し、結論を導くことができる。	表	推論の過程を適切に表現することができる。	知	仮定や結論、証明の意味を理解している。	知	証明の意義と図をかくことの必要性を理解している。
関	合同な三角形を自分なりの考え方で作図し、その作図方法から合同になるための条件を考察しようとする。																					
表	三角形が合同であるかどうかを判断し、三角形の合同条件を言葉や式を用いて表すことができる。																					
知	合同な図形の性質を理解している。																					
知	三角形の合同条件を理解している。																					
関	演繹的な推論による証明の必要性に関心を持ち、図形の性質を論理的に推論しようとする。																					
考	三角形の合同条件を用いて、2つの三角形が合同になることを証明することができる。																					
考	仮定やすでに正しいと認められた事柄を根拠にして証明し、結論を導くことができる。																					
表	推論の過程を適切に表現することができる。																					
知	仮定や結論、証明の意味を理解している。																					
知	証明の意義と図をかくことの必要性を理解している。																					

6 本時の実際

(1) 主題 へこみのある多角形

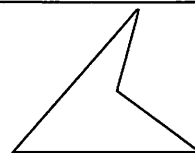
(2) 目標

- ア へこみのある四角形の内角の和，外角の和について，図形の性質を利用して確かめようとする。
- イ 既習事項を基に，へこみのある四角形の内角の和，外角の和を論理的に考察することができる。
- ウ へこみのある四角形の内角の和，外角の和について図解表現をかくことができる。
- エ へこみのある四角形の性質を理解することができる。

(3) 学習課題

学習課題

へこみのある四角形でも四角形の角の性質がいえるのだろうか。



(4) 授業設計の工夫

ア 学習課題の設定

自分の考えを論拠を明らかにしながら説明し伝え合う活動を取り入れられるように，既習の知を活用すると誤った反応やずれが生じ，相対する着想がでるような課題を設定した。

イ 対話型学習における論拠をはっきりともたせる工夫

自分の着想に対する論拠をはっきりともたせるために，「どうしてそのように考えようとしたのか」「その発想はどこからきたのか」という自分の着想の意図や，「もし，逆の立場だったらどうなるのだろうか」という相対する着想についての反例を考えさせるなど論拠の視点を明確に示させる。

ウ 対話型学習における学び直しを促す発問の工夫

論拠に基づく対話型学習において論証された考えが「いつでもいえるのか」という発問をすることで，習得した知を使って考えようとし，習得した知の学び直しを促す場面を設定した。

(5) 評価事例と評価後の手だて，支援

ア 評価規準と評価事例

	評価規準	評価事例
関	へこみのある四角形の内角の和，外角の和について，図形の性質を利用して確かめようとする。	自分なりの考えを図解表現に表そうとしている。
考	既習事項を基に，へこみのある四角形の内角の和，外角の和を論理的に考察することができる。	グループ学習の場面において，図解表現を利用して，論拠を明確に説明している。
表	へこみのある四角形の内角の和，外角の和について図解表現をかくことができる。	追究の過程で用いられた図形の性質を記録し，線で結び，論拠をはっきりと記入している。
知	へこみのある四角形の性質を理解することができる。	

イ 評価後の手だて，支援

- ・ 自己追究の際，評価簿をもとに個々の追究状況を把握していく。その際，見通しが立たずに行き詰まっている生徒に対しては，例となるものを取り上げて解説したり，今までに学習してきた内容の中から活用できるものがないか考えるよう助言する。また，自分の考えの基となる性質を記入させ，つながりがあるようであれば線で結ぶよう助言する。
- ・ 意見交換の際に積極的に筋道立てて説明している生徒を把握し，全体の発表の場に生かす。
- ・ 授業終了時に「授業を終えて」を書かせることによって，本時の内容を振り返らせる。

(6) 展開

学 習 過 程	生徒の活動・生徒の反応例	形態	指 導 上 の 留 意 点
START			
前時の学習を 振り返る 1	1 前時の学習を振り返る。	一斉	1 前時までに調べた四角形の角の性質を確認する。 ・ 内角の和が 360° になることと外角の和が 360° になることを確認させる。
学習課題を把握する 2	2 学習課題を把握する。 — 学習課題 — へこみのある四角形でも四角形の角の性質がいえるだろうか。	一斉	2 導入で用いた四角形とへこみのある四角形を黒板に提示し、四角形の性質がいえるか考えさせる。
着想をもつ 3	3 学習課題について着想をもつ。 — <生徒の反応例> — ・ どちらの性質もいえる。 ・ 内角の和がいえない。 ・ 外角の和がいえない。 ・ どちらともいえる。	個	3 へこみのある四角形でも四角形の内角の和が 360° 、外角の和が 360° といえるか着想をもたさせる。
学習課題に取り組む 4	4 学習課題に取り組む。 ・ 自分の着想とその論拠を図解表現にまとめる。 — <生徒の反応例> — ・ 外角の性質はいえない。 いえない — 外角をつくる — 分度器で角度を測る — 360° にならない ・ 外角の性質はいえる。 いえる — 外角をつくる — 内角 + 外角 = 180° — 180° より大きい内角に対する外角をマイナスと考える — 360° になる	個	4 自分の考え方を図解表現にまとめ論証を組み立てさせる。 ・ 着想を基にして内角の和に関しては説明させる。 ・ キーワードを線でつなぐ際は、論拠も記入するように指示する。 ・ 論拠を考える際は、「どうしてそのように考えようとしたのか」という自分の着想の意図や「逆の立場だったらどうなるだろうか」という相対する着想の例をあげるように指示する。 【関心・意欲・態度】の評価 へこみのある四角形の内角の和、外角の和について、図形の性質を利用して確かめようとする。 【表現・処理】の評価 へこみのある四角形の内角の和、外角の和について図解表現をかくことができる。

①

学 習 過 程	生徒の活動・生徒の反応例	形態	指 導 上 の 留 意 点
<p>①</p> <p>20'</p> <p>意見交換する 5</p> <p>YES</p> <p>NO</p> <p>6</p> <p>補説</p>	<p>5 それぞれの着想に応じて、意見交換する。</p>	<p>グループ</p>	<p>5 図解表現を基に自分の着想や論拠、論証を対比させながら意見交換させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ グループの発表を聞き、自分が疑問をもった説明について質問させる。 ・ 他者の意見が違うと考えるときは反例をあげさせる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【数学的な見方や考え方】の評価</p> <p>既習事項を基に、へこみのある四角形の内角の和、外角の和を論理的に考察することができる。</p> </div>
<p>30'</p> <p>発表する 7</p> <p>YES</p> <p>NO</p> <p>8</p> <p>補説</p>	<p>7 全体で発表する。</p>	<p>一斉</p>	<p>7 論拠を明確にしている生徒に論証を発表させる。</p> <p>8 生徒の発表に応じて補説を行う。</p>
<p>35'</p> <p>新しい知を構成する 9</p>	<p>9 新しい知を構成する。</p>	<p>一斉</p>	<p>9 どんな四角形でも四角形の角の性質がいえるか考えさせる。</p>
<p>40'</p> <p>へこみのある四角形の角の性質についてまとめる 10</p>	<p>10 へこみのある四角形の角の性質についてまとめる。</p>	<p>一斉</p>	<p>10 へこみのある四角形の内角の和や外角の和もへこみのない四角形と同じ性質があることを確認させる。</p>
<p>45'</p> <p>本時のまとめをする 11</p> <p>END</p>	<p>11 本時を振り返り、「授業を終えて」を書く。</p>	<p>一斉</p>	<p>11 自己評価の視点に基づいて、「授業を終えて」を記入させる。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>〈自己評価の視点〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 論拠を明らかにして自分の考えを記録することができたか。 ○ 意見交換では、積極的に自分の考えを述べることができたか。 </div>