

エ 実践事例4 第2学年「図形の調べ方（証明の進め方）」

(7) 実践事例4について

a 佐賀県小・中学校学習状況調査の課題から

課題4（中学2年生の「B図形」領域の設問）について

【出題の趣旨】

証明を見直して、改善することができる。

【学習指導要領の内容・領域】

第2学年 B 図形

(2) 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確かめ、論理的に考察し表現する能力を養う。

イ 証明の必要性和意味及びその方法について理解すること。

ウ 三角形の合同条件などを基にして三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめたり、図形の性質の証明を読んで新たな性質を見いだしたりすること。

【分析結果と課題】

正しく証明することができた生徒が34.3%、何も書くことができなかった生徒が24.7%でした。証明の根拠の中に結論が含まれていることに気付き、正しく書き直すことは、証明の進め方の学習を終えたばかりの生徒にとっては容易ではないようです。証明における仮定と結論の意味を理解することや与えられた証明の中にある誤りを指摘し、筋道が通るように証明を正しく書き直すことに課題が見られました。

【過去調査の結果から】

佐賀県小・中学校学習状況調査の過去調査において、正答率・無解答率は以下のとおりです。

年度	学年・設問番号	出題の趣旨	正答率 (%)	無解答率 (%)
H19	中学3年生 B4(2)	証明の評価にもとづき、改善することができる。	49.0	16.7
H26	中学2年生 8	証明を見直して、改善することができる。	24.8	27.2

【身に付けさせたい力】

- ・証明を振り返って評価する力
- ・評価に基づいて証明を改善する力

【指導改善のポイント】

- ・ 証明の学習では、全体の構想を立てることや、証明の記述において的確な表現を用いて正しく推論を進められることが求められます。推論を正しく進めるためには、仮定と結論の意味を正しく理解し、それらを区別して、妥当な根拠を用いて、証明の全体の構想を組み立てることが大切です。指導に当たっては、証明されるべき結論を証明の根拠にして証明する誤りなどが見られるので、仮定や結論を言葉や記号で確認したり、図の中で色分けをしたりするなどしてから、証明を考えることが有効です。また、証明の学習では、生徒が証明を書くだけでなく、読む活動も授業の中に位置付け、証明のしくみや根拠となる事柄を捉えることが必要です。

【授業の位置付け】

上記、指導改善のポイントを受け、啓林館2年生教科書P112、113を第4章「図形の調べ方」2節2 証明の進め方の指導に位置付け、証明の根拠の中の誤りに注意しながら指導を行います。

b 単元計画

1 単元名 図形の調べ方

2 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出そうとしている。
- (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。

3 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捉ええたり、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。

4 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	
	2 証明の進め方	2 (本時 1 / 2)	
単元のまとめ	1 単元テスト	1	

「○」…指導に生かすための形成的な評価、「◎」…単元における総括の資料とするための記録に残す評価

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	小单元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、対頂角の性質や平行線と角の関係について考え、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〕		○対頂角の意味を理解している。 〔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、錯角の大きさを求めることができる。 〔観察・ノート〕	○対頂角、同位角、錯角の性質を理解している。 〔観察・ノート〕
3		平行線と錯角の関係について理解する。			◎対頂角、同位角、錯角の大きさを求めることができる。 〔小テスト〕	◎対頂角の性質、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	小单元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。	平行線と角の性質を利用して、「三角形の三つの角の和が 180° である」ことを考える。	◎多角形の角についての性質に関心をもち、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〕		○「三角形の内角の和は 180° である」ことを、帰納的な方法で示すことと、演繹的な方法で示すことの違いを理解している。〔観察・発言〕
5		三角形の内角・外角、三つの三角形（鋭角・鈍角・直角）について理解する。				◎三角形の内角・外角の性質や三つの三角形（鋭角・鈍角・直角）について理解している。 〔小テスト〕
6		三角形の角の性質などを利用して、多角形の内角の和について考える。		◎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		三角形の角の性質などを利用して、多角形の外角の和について考える。			◎多角形の内角の和と外角の和を求めることができる。 〔小テスト〕	◎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	小单元3 合同な図形の性質、三角形	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		○二つの三角形が合同であることや、辺や角	◎図形の合同の意味を理解している。

	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。		関心をもち、それらを見いだそうとしている。 〔観察・ノート〕		の関係などを記号を用いて表したり、その意味を読み取ったりすることができる。 〔観察・ノート〕	〔小テスト〕
9		合同な三角形をかく方法を考えることを通して、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、二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〕		○合同な図形の性質や三角形の合同条件について理解している。 〔観察・ノート〕
10		三角形の合同条件について理解し、二つの三角形が合同かどうかを、合同条件を用いて考える。		○二つの三角形が合同かどうかを、用いる合同条件を明らかにして判断することができる。 〔観察・ノート〕	◎二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。 〔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		証明の道筋や必要性について理解する。		○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〕	○命題の仮定や結論などを記号を用いて表したり、その意味を読み取ったりすることができる。 〔観察・ノート〕	
13		証明の必要性や証明の方法について考える。		◎すでに正しいと認められている事柄を根拠にして、仮定から結論を導く証明の筋道を考えることができる。 〔観察・ノート〕		○証明の必要性や証明の方法を理解している。 〔観察・ノート〕
14 本時	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考える。	◎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・ワークシート〕	○すでに正しいと認められている事柄を根拠にして、仮定から結論を導く証明の筋道を考えることができる。		

15		三角形の合同条件を使って証明する。		【観察・ワークシート】 ◎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】	○命題の仮定や結論などを記号を用いて表したり、その意味を読み取ったりすることができる。 【観察・ノート】	○証明のための構想や方針の必要性和意味を理解している。 【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。		