

ウ 実践事例3 第2学年「図形の調べ方（証明とそのしくみ）」

(7) 実践事例3について

a 佐賀県小・中学校学習状況調査の結果から見える課題

課題3（中学3年生の「B図形」領域の設問）について

【出題の趣旨】

証明の必要性と意味を理解しているかどうかをみる。

【学習指導要領の内容・領域】

第2学年 B 図形

- (1) 観察、操作や実験などの活動を通して、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する。
- ア 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認説明すること。
- (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認、論理的に考察し表現する能力を養う。
- イ 証明の必要性と意味及びその方法について理解すること。

【分析結果と課題】

解答類型	正答	誤答内容	反応率 (%)
1 ア		実測や操作などの帰納的な方法による説明と演繹的な推論による説明の違いを理解していないと思われるものを選択している。	19.1
2 イ		実測や操作などの帰納的な方法による説明の限界について理解していないと思われるものを選択している。	31.2
3 ウ	◎		27.1
4 エ		証明するためにかかれた図は、すべての代表として示されていることを理解していないと思われるものを選択している。	14.6
5 オ		証明する意味を理解していないと思われるものを選択している。	7.5
9 上記以外の解答			0.0
0 無解答			1.0

証明の意義を理解することは、数学的な推論の意味を理解し、数や図形の性質を考察したり、証明したりする際に必要です。また、実生活において事柄を筋道立てて考えたり説明したりする際にも必要です。全国正答率は26.4%、佐賀県正答率は24.9%でした。

解答類型1、2の反応率が50.3%であり、帰納的な方法による説明と演繹的な推論による説明の違いを理解していないと思われるものや、帰納的な方法による説明の限界について理解していないと思われるものを選択している間違いが多く見られました。帰納的な方法による説明と演繹的な推論による説明の違いを理解することは生徒にとっては難しく感じているようです。**証明の必要性和意味の理解に関すること**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 (%)
H21	中学3年生 8	証明の意義について理解している。	29.7	1.2

証明の必要性和意味の理解に関することには、平成21年度調査に引き続き課題が見られる結果となりました。平成19年度から平成22年度までの4年間の全国の調査結果からも、証明の必要性和意味の理解に関することには今後の取り組みが期待されるとありました。

【身に付けさせたい力】

- ・帰納と演繹の違いを理解し、証明の必要性和意味について理解できるような力
- ・予想した事柄が成り立つ理由を説明したり、問題解決の方法を説明したりする数学的な表現力

【指導改善のポイント】

- ・帰納と演繹の違いを理解し、証明の必要性和意味についての理解を深められるようにします。帰納的な方法の役割と限界を理解し、演繹的な推論による証明により命題が例外なしに成り立つことを明らかにできることの理解を深める活動を一層重視することが大切です。そのために、対頂角の性質や三角形の内角の和、平行四辺形の性質などの学習において、帰納的な方法による説明と比較しながら、演繹的な推論による説明の役割を理解する場面を設定し、証明の必要性和意味についての理解を深められるように指導することが大切です。
- ・授業を行う際には、いくつかの図について帰納的に確かめても、その事柄の成り立つことの信頼性は高まりますが、すべてを調べ尽くすことはできないことから、演繹的な推論による説明が必要であることを理解できるように指導することが大切です。

【授業の位置付け】

上記、指導改善のポイントを受け、2年生啓林館教科書P107の章末問題6を、第4章「図形の調べ方」2節1証明とそのしくみの指導に位置付け、帰納と演繹の違いに注意しながら授業を行います。章末問題6なので、4章「図形の調べ方」のまとめに位置付けることも考えられますが、証明のしくみを確認した後の方が効果的な指導につながるのではないかと考え、授業を行いました。

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和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 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持ち、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、錯角の大きさを求めることができる。〔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。	三角形の三つの角の和が 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		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する。	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	合同な図形の性質、三角形の合同条件について理解し、三角形の合同条件を根拠として二つの三角形が合同かどうか考察することができる。	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、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〕		
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察する。			◎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仕組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興味を持ち、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和意味を理解している。〔観察・ノート〕
15		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〕	◎三角形や辺、角などを、記号を用いて表すことができる。〔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。		