

中学校 第2学年 数学科 学習指導案

日 時 平成18年10月13日(金) 公開授業
 学 級 第2学年 男子6名 女子2名 計8名
 指導者 教諭 小野寺 真一

本單元における「図形」の指導内容

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確かめることができるようにする。〔B(1)〕

- ・ 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ることができること。〔ア〕
- ・ 平行線の性質や三角形の角についての性質を基にして、多角形の角についての性質を見だせることを知ること。〔イ〕

1 単元名 平行と合同

2 単元について

(1)生徒の実態

全体的に生徒は授業に積極的な態度で臨んでいる。個人差はあるが、自分から進んで発言することが多く、課題を解決をしようと意欲的に取り組んでいる。そのため、学習内容も、授業の中でおおむね理解することができることが多い。しかし、既習事項を忘れてしまっている事が多く、導入段階の確認に時間がかかることがある。

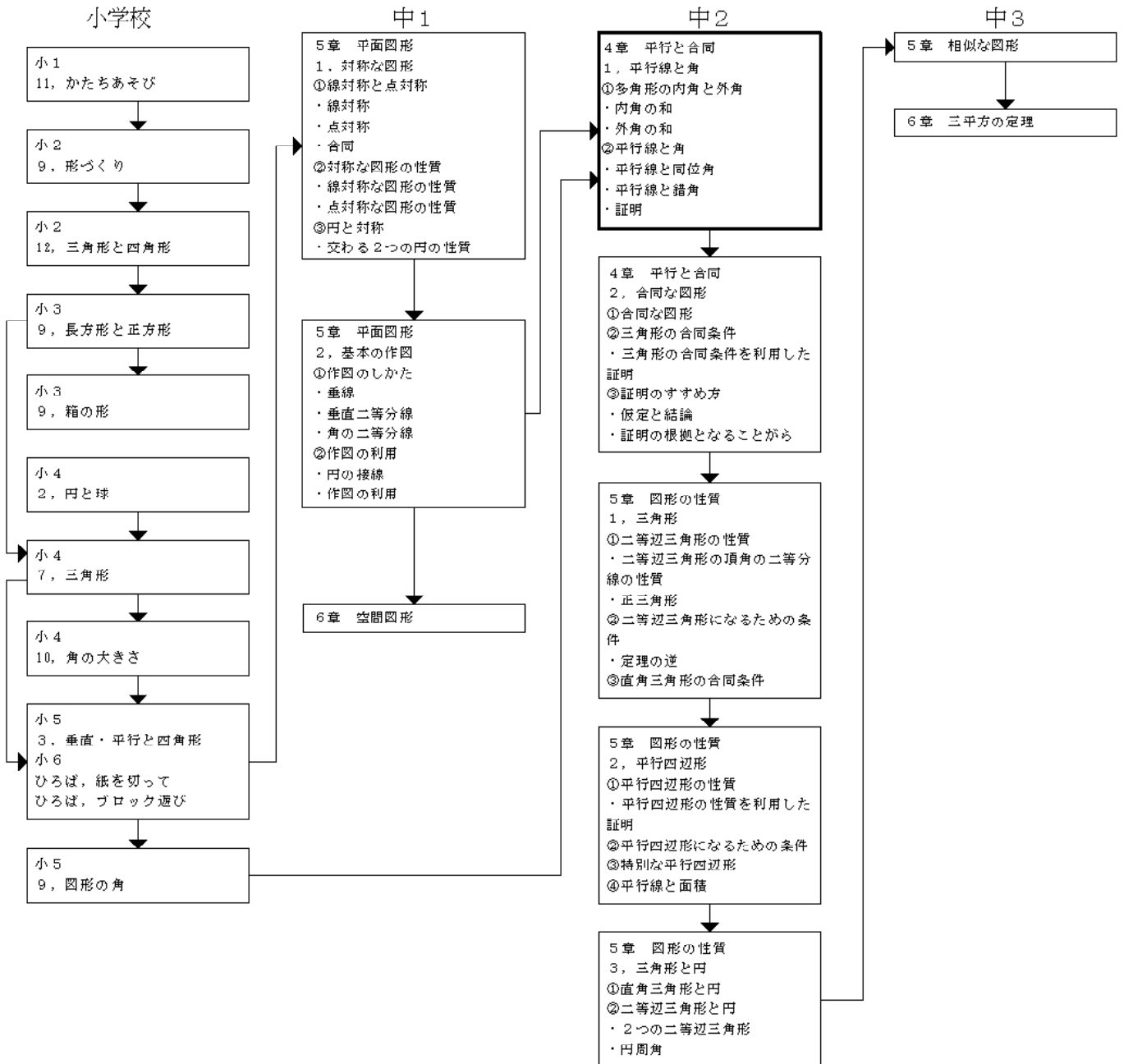
昨年度実施のNRTの結果を見ると、全体の偏差値平均49.9と全国平均をやや下回っている。また、本單元に関わる領域について見てみると、大領域「図形」では、正答率52.1、全国比11.2、中領域「作図、平面図形の理解」では、正答率53.6、全国比10.7とやや上回っていた。小問毎に見てみると、対称な図形の見分け方や立体の展開図、作図については概ね理解していたようだが、作図の手順を穴埋めする問題については、落ち込みがみられた。このことは、問題を解くことや用語そのものは理解できているが、それを説明したり、文章を読み取ることができていないことが原因として考えられる。

また、レディネステストから、小学校で学習した角度を求める問題については、ほとんどの生徒が理解しているが、記号を使って線分や角の関係を表すこと、点対称な図形の意味など中学校で学習した内容が定着していないことがわかる。

<レディネステストの結果>

番	問題のねらい	正答数(N=7)
	「三角形の3つの角の和は180°である」を利用して角度を求めることができる	7
	「四角形の4つの角の和は360°である」を利用して角度を求めることができる	6
	の記号を使って角を表すことができる	3
	//の記号を使って2直線の関係を表すことができる	2
	「直線は180°である」を利用して角度を求めることができる	6
	「平行な直線は、他の直線と等しい角度で交わる」を利用して角度を求めることができる	7
	線対称な図形の対応する点を理解している	6
	の記号を使って垂直な線分の関係を表すことができる	2
	=の記号を使って2等分された線分の関係を表すことができる	0
	「点対称な図形の対応する角の大きさは等しい」を利用して等しい角を見つけられる	5
	「点対称な図形の対応する線分は等しい」を利用して等しい線分の組を見つけられる	3
	「点対称な図形の対応する点を結ぶ線分は、対称の中心によって2等分される」を利用して等しい線分の組を見つけられる。	2

(2)教材について
 < 単元系統図 >



本単元で学習する「三角形の内角の和は 180° である」、「対頂角は等しい」などの図形の性質のほとんどは、小学校ですでに扱われている。中学校第1学年の『平面図形』では、線対称や点対称な図形についての学習をもとにして、直線や角などの表し方、平行や垂直などの記号、垂線、垂直二等分線、角の二等分線の作図方法について学習してきた。また、『空間図形』では、具体的な立体を対象として、それらの特徴を多面的に考察することで、図形に関する概念を豊かにしてきている。

ここまでの学習をふまえて、本単元では、図形をよく観察したり、作図したりする操作や実験を通して、図形の性質が論理的に確かめられることを知り、筋道を立てて正しい推論をし、その過程を表現できるようにする。これまで学んできた図形の性質を、「対頂角は等しい」「平行線の錯角・同位角は等しい」などの性質や「三角形の合同条件」を根拠としながら論証することの意義や方法をしっかりと理解させたい。

本単元の学習を受けて、次の単元『図形の性質』では「二等辺三角形の性質」、「直角三角形の合同条件」、「平行四辺形の性質」、「円周角の性質」を学習する。第3学年では、「三角形の相似条件」「平行線と線分の比」「三平方の定理」につなげ、図形の性質を論理的に確かめるとともに、数学的な推論の意義と方法についての理解を深めることをねらいとしている。図形の論証については、初めて学習する単元であり、今後の学習を円滑に進めていく上でも、重要な単元であると考えている。

(3)指導にあたって

教材と生徒の実態を受けて、本単元では、課題解決の基となる既習事項の確認を丁寧に行いたい。特に、論証の中心となる内容が、これまでに学習済みであり知識として定着している内容のため、前時までの学習内容を明確にせず展開すると、生徒が混乱することも考えられる。そのため、前時までの既習事項を想起させ、それを生かして本時の学習課題に取り組むことを意識しながら、問題を解

いたり、論証を進めていくことでスムーズに学習が進められると考える。また、第1学年で学んだ文字や記号を使って、角や線分を表したり、それぞれの関係を記号を使って表す方法を再確認していきたい。

単元の流れとしては、

「三角形の内角の和は 180° である」という性質から、「多角形の内角の和」「多角形の外角の和」の順に学びを広げていく過程から、基本的な性質から新たな性質を導き出す方法を知ること。

「対頂角」「平行線の同位角・錯角」の性質をうけて、「三角形の内角の和は 180° である」ことを証明し、証明することの意義を理解すること。

「三角形の合同条件」や「仮定と結論」「証明の根拠となることから」を学ぶことで、図形の性質を証明する具体的な方法を理解し、意欲を喚起すること

を意識しながら、授業を展開していきたいと考える。

3 単元の目標及び評価規準

(1)単元の目標

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、平行線の性質や三角形の合同条件をもとにして、それらを確認することができるようにする。

- ・平行線や角の性質にもとづいて図形の性質を調べることができるようにする。
- ・多角形の角についての性質を見だすことができるようにする。
- ・証明の意義と方法を理解できるようにする。
- ・図形の合同の意味を理解し、三角形の合同条件を見だし、それを活用することができるようにする。

(2)評価規準

1 平行線と角	数学への関心・意欲・態度	<ul style="list-style-type: none"> ・小学校ですでに学習したり、あたりまえのことと思われていたりしていることがらについて、成り立つわけを筋道立てて考えたり、説明したりすることのよさに気づく。 ・多角形の内角の和や外角の和に関心を持ち、それを既知の三角形の内角の性質をもとに調べようとする。 ・観察、操作や実験を通して、平行線や角の性質を見だし、それを確かめようとする。
	数学的な見方や考え方	<ul style="list-style-type: none"> ・多角形の内角の和、外角の和の性質などを、既知のことに帰着して論理的に考察することができる。 ・平行線や角の性質など、基本的な図形の性質を帰納的な推論や類推を用いて予想したり、予想したことを考察したりすることができる。
	数学的な表現・処理	<ul style="list-style-type: none"> ・多角形の内角の和、外角の和を求めることができるとともに、その求め方を説明することができる。 ・対頂角や平行線と角の性質を利用して、角の大きさを求めることができる。 ・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。
	数量、図形などについての知識・理解	<ul style="list-style-type: none"> ・多角形の角の性質や平行線の性質を理解している。 ・平行線と角に関する用語や多角形の角に関する用語の意味を理解している。 ・証明の意義を理解している。 ・仮定、結論の意味を理解している。 ・三角形の合同条件や、基本的な図形の性質を理解している。 ・合同な三角形の組は、辺と角のうちの3つの要素で判断できるということを理解している。 ・三角形の合同条件を用いて、図形の性質を説明できることを理解している。
2 合同な図形	数学への関心・意欲・態度	<ul style="list-style-type: none"> ・三角形のどの辺や角に着目すると2つの三角形が合同になるのかについて関心を持ち、それについて調べようとする。 ・作図の方法が正しいわけや簡単な図形の性質を、三角形の合同条件を用いて考察しようとする。
	数学的な見方や考え方	<ul style="list-style-type: none"> ・2つの三角形が合同になるための条件を調べ、合同条件を考察することができる。 ・根拠となることから明確にして、結論を図や用語を用いて導く過程を考察することができる。

	<ul style="list-style-type: none"> ・作図の方法が正しいわけや簡単な図形の性質を、三角形の合同条件を用いて考察し、証明することができる。
数学的な表現・処理	<ul style="list-style-type: none"> ・仮定、結論を区別することができる。 ・証明に用いられることばを適切に用いて、推論の過程を表現することができる。 ・2つの図形が合同であることや三角形の合同条件を、ことばや式で表したり、それをよみとったりすることができる。 ・作図の方法が正しいわけや簡単な図形の性質の証明を、よみとったり表現したりすることができる。
数量、図形などについての知識・理解	<ul style="list-style-type: none"> ・仮定、結論の意味を理解している。 ・三角形の合同条件や、基本的な図形の性質を理解している。 ・合同な三角形の組は、辺と角のうちの3つの要素で判断できるということを理解している。 ・三角形の合同条件を用いて、図形の性質を説明できることを理解している。

4 指導計画（全15時間）

節	項	時	学習活動	評価規準
1 平行線と角	1 多角形の内角と外角	2	<ul style="list-style-type: none"> ・多角形の内角の和の求め方を考える。 ・多角形の表し方を理解する。 ・多角形の外角と内角の意味を理解する。 ・多角形の内角の和の性質を理解する。 ・多角形の内角の大きさを求める。 ・多角形の外角の和の性質を理解する。 ・多角形の外角の大きさを求める。 	<p>(関)多角形の内角の和を求める方法を、三角形の内角の和に帰着させるなど、既習の学習内容をもとに考えようとする。</p> <p>(考)多角形の内角の和の性質を、三角形の内角の和が180°であることをもとにして見いだすことができる。</p> <p>(考)多角形の外角の和の性質を、論理的に導くことができる。</p> <p>(表)多角形を、頂点の記号を用いて表すことができる。</p> <p>(表)多角形の内角の和や外角の和の性質を利用して、図形のいろいろな角の大きさを求めたり、その方法を説明したりすることができる。</p> <p>(知)多角形の表し方を理解している。</p> <p>(知)外角、内角の意味を理解している。</p> <p>(知)多角形の内角の和の性質や、それを利用して多角形の内角を求める方法を理解している。</p> <p>(知)多角形の外角の和が360°であることや、それを利用して、多角形の外角を求める方法を理解している。</p>
	2 平行線と角	4 (本時4 / 4)	<ul style="list-style-type: none"> ・対頂角の意味とその性質を理解する。 ・対頂角の性質を用いて角の大きさを求める。 ・同位角と錯角の意味を理解する。 ・平行線の性質と平行線になるための条件を理解する。 ・平行線の性質と平行線になるための条件を利用して角の大きさを求める。 ・三角形の内角の和が180°であることの証明を理解する。 ・証明の意味を理解する。 ・三角形の内角と外角の関係を理解する。 ・三角形の内角と外角の関係をj用いて三角形の内角や外角の大きさを求める。 	<p>(関)対頂角や平行線の同位角と錯角など、角どうしの関係について、観察、操作や実験を通して調べようとする。</p> <p>(関)筋道を立てて考えることに関心をもち、角の大きさを求めたり、証明したりしようとする。</p> <p>(考)平行線の関係を、角の関係に置き換えてとらえることができる。</p> <p>(考)平行線の性質を用いて、平行である2直線を見いだしたり、図形の性質を考察したりすることができる。</p> <p>(考)平行線の性質を用いて、三角形の内角の和について考察し、証明することができる。</p> <p>(考)図形の性質をとおして、証明することのよさに気づく。</p> <p>(考)三角形の内角や内角と外角の関係など、角についての性質を利用して、角の大きさを求める方法を筋道を立てて考えることができる。</p> <p>(表)平行線の性質をもとにした三角形の内角の和が180°であることの証明を、よみとることができる。</p> <p>(表)三角形の内角と外角の関係が成り立つわけを説明することができる。</p> <p>(表)三角形の内角や内角と外角の関係など、角についての性質を利用して、角の大きさを求めることができる。</p> <p>(知)対頂角や同位角、錯角の意味を理解している。</p> <p>(知)平行線と同位角、錯角の関係を理解している。</p> <p>(知)証明の意味を理解している。</p> <p>(知)三角形の内角と外角の関係を理解している。</p>

	形成的評価・補充	1	・「基本の問題」に取り組む。	
2	合同な図形	1	<ul style="list-style-type: none"> ・図形の合同の意味を理解する。 ・合同な図形の対応する線分と対応する角を理解する。 ・合同な図形の性質を理解する。 ・合同な図形を記号を使って表す。 	<ul style="list-style-type: none"> (関)合同な図形に関心を持ち、図形の性質を考察しようとする。 (考)合同な図形について、その性質を見いだすことができる。 (表)合同な図形の対応する角や辺が等しいことを、式に表すことができる。 (表)合同な図形を、記号を使って表すことができる。 (知)合同の意味を理解している。 (知)合同な図形の性質を理解している。
		2	<ul style="list-style-type: none"> ・三角形が1通りに決まる条件を理解する。 ・三角形の合同条件を理解する。 ・三角形の合同を合同条件から判断する。 ・図形の性質の証明に三角形の合同条件を用いる。 	<ul style="list-style-type: none"> (関)三角形が1通りに決まる場合を調べ、それをもとに、三角形の合同条件について考えようとする。 (関)図形の性質を、三角形の合同条件を使って考察しようとする。 (考)三角形の合同を辺や角の条件としてとらえ、合同条件を考察することができる。 (考)三角形の合同条件を用い、図形の性質を考察し、それを証明することができる。 (表)三角形の合同条件を使って合同な三角形を見いだしたり、それを記号を使って表したりすることができる。 (表)作図の方法が正しいわけなど、三角形の合同条件を利用して簡単な図形の性質を調べることができる。 (知)三角形の合同条件を理解している。 (知)三角形の合同条件の使い方を理解している。
		3	<ul style="list-style-type: none"> ・仮定と結論の意味を理解する。 ・あることがらの仮定と結論を指摘する。 ・根拠となることがらを明らかにして図形の性質を証明する。 ・根拠となることがらをまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> (関)命題の表現形式に関心を持ち、仮定と結論について考察しようとする。 (関)証明のすすめ方に関心を持ち、証明の根拠となることがらを明らかにしながら証明を行おうとする。 (考)根拠となることがらを明確にして、図形の性質を考察し、それを証明することができる。 (表)簡単な命題について、その仮定と結論をいうことができる。 (表)三角形の合同条件などを利用した簡単な図形の性質の証明について、根拠となることがらをいうことができる。 (知)仮定、結論の意味を理解している。 (知)証明のすすめ方を理解している。
	形成的評価・補充	1	・「基本の問題」に取り組む。	
	総括的評価・補充	1	・「章の問題」に取り組む。	

5 本時の手立て

本時は、平行線と角のうち、それまでに学んだ図形の性質を活用して、角の大きさを求める方法を考える時間である。問題を解決するためには、三角形をつくったり、平行線をひくなど、補助線をひくことが必要となる。補助線をひくという経験は、多角形の内角の和を求めるときに三角形に分けて考える場面と、三角形の内角の和が 180° であることを証明する場面で指導しているが、角の大きさを求めるために、補助線を活用することはほとんどの生徒が初めて体験することになる。

また、補助線のひき方によって、活用する図形の性質が異なるため、多様な考え方が期待できる。その多様な考えをお互いに確かめ合うことで、既習の図形の性質を再確認するとともに、活用方法についても、広がりが出てくると思われる。

このようなことを受けて、本時は、つかむ・見通す段階で、復習問題を基に既習の図形の性質を確認し、提示された問題の角の大きさを求めるためには、どの性質を使えばよいのか、そして、その性質を使うためには、どんな補助線をひけばよいのかを考えさせていきたい。補助線のひき方や図形の性質を具体的に利用する経験があまりないことから、見通しの段階で、十分にイメージをふくらませ、多様な考えで、自力解決ができるように促したい。

また、考える・確かめる段階では、答えがわかることだけでなく、その答えが何を根拠にしているのか、どのような意図で補助線をひいたのかを発表させ、その方法が論理的に正しく説明されているかをみんなで考えることで、図形の性質を再確認したり、自分の考えを広げる機会としたい。

次時からは、三角形の合同条件を活用した論証が中心となっていくため、具体的な問題を解くために、図形の性質を活用して、論理的に答えを導き出し、考え方を発表し、練り上げていく経験は、今後の指導にも生かされると考える。

6 本時の指導

(1)目標

三角形の内角や内角と外角の関係など、角についての性質を理解し、これを利用して、角の大きさを求めることができる。

(2)評価規準

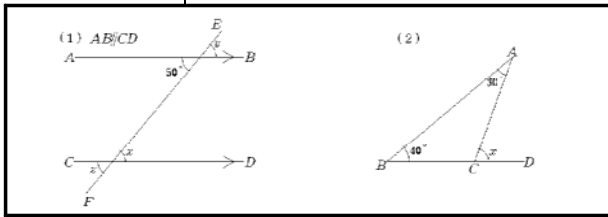
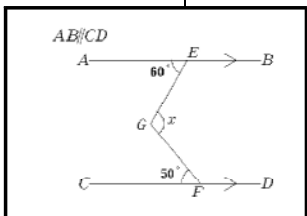
【数学への関心・意欲・態度】

筋道を立てて考えることに興味をもち、角の大きさを求めようとする。

【数学的な見方・考え方】

前時までに学んだ角についての性質を利用して、角の大きさを求める方法を筋道を立てて考えることができる。

(3)展開

段階	学習内容	生徒の学習活動	指導上の留意点	評価
つかむ 7分	1、既習事項の確認 <復習>	・復習問題を解き、前時までに学んだ、図形の性質を想起する 	・復習問題を解くことで、既習事項の確認を行う。 ①平行線の同位角・錯角 ②三角形の内角、外角の性質 ③多角形の内角・外角の和 ④対頂角	挙手 関
	2、学習課題の設定 <問題>	・提示された問題から本時の学習課題を把握する。 	・復習問題との共通点・相違点を基に、学習課題を設定する。	
図形の性質を使い、工夫して角の大きさを求める方法を考えよう				
見通す 8分	3、課題解決の見通し	・問題の解き方を見通す 「このままでは、図形の性質を利用できない」 「三角形になるように線をひく」 「多角形になるように線をひく」 「平行線をひく」	・既習の図形の性質を用いるために、補助線を利用することに気づかせる。また、用いる図形の性質によって、補助線の引き方を考えたり、補助線の引き方によって、図形の性質が違うことに留意させる。 ○三角形 内角の和は180° 外角はそれととなり合わない2つの内角の和に等しい ○平行線 平行線の同位角・錯角は等しい ○多角形 n角形の内角の和 180° × (n - 2) 多角形の外角の和は360° ※対頂角は等しい	発言 関考

考える 10分	4、課題の解決	<ul style="list-style-type: none"> 見通しをもとに、補助線を引き、図形の性質を利用して、角度を求める方法を考える。 	<ul style="list-style-type: none"> 机間観察を行い、見通しをもとに図形の性質を適切に利用して解決しているかを見取る。 早くできた生徒には、他の方法でも考えてみるように促す。 	シート 考
確かめる 20分	5、解決結果の検討と学習の気づき	<ul style="list-style-type: none"> 解決の結果を発表し、比較検討する 	<ul style="list-style-type: none"> 発表の仕方のポイント <ul style="list-style-type: none"> どの図形の性質を利用するために、補助線をひいたのかを話す。 みんなに利用した性質や考え方がわかるように話す 発表の聴き方のポイント <ul style="list-style-type: none"> 利用している性質が正しいかどうかを確認する 自分の考えとの共通点や相違点から、その考え方の良さを見つける 多様な考えが引き出せなかった場合は、教師側から補助線の例を提示し、どのような考えで問題を解いたのかを考えさせる。 	発言 関 考
	6、まとめ	<ul style="list-style-type: none"> 課題解決の方法を振り返り、考えをまとめる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>図形の性質を用いるための補助線をひくことで、角の大きさを求めることができる。</p> </div>		
まとめる 5分	7、学習の振り返り 8、次時の学習内容の予告	<ul style="list-style-type: none"> 授業の取り組みについて発表する。 本時のまとめ、次時の学習内容を把握する。 	<ul style="list-style-type: none"> 生徒の取り組みについての評価をする。 次時の学習、今後の学習への意欲を喚起する。 	発言 関

(4) 具体の評価規準とその手立て

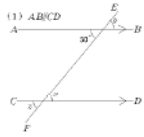
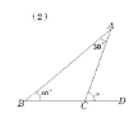
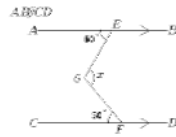
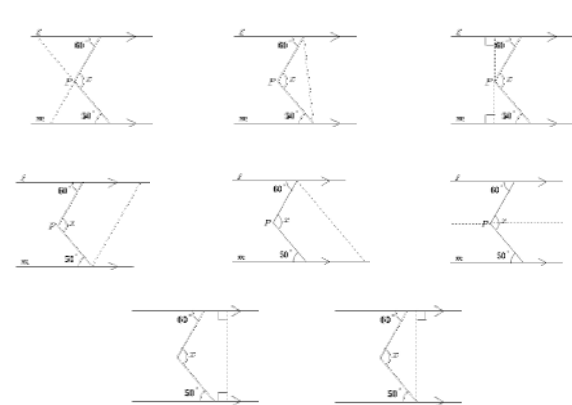
<p>【数学への関心・意欲・態度】 筋道を立てて考えることに関心をもち、角の大きさを求めようとする。</p>	
A：十分に満足できる例	筋道を立てて考えることに関心をもち、多様な考えで角の大きさを求めようとしている。
B：概ね満足できる	筋道を立てて考えることに関心をもち、角の大きさを求めようとしている。
Bに至らない生徒への手だて	見通す段階で、他の考えを参考にすることで意欲を喚起する。確かめる段階では、いろいろな考えで解決する方法を知り、自分の理解しやすかった方法で解決してみようという意欲を持たせる。

【数学的な見方・考え方】

前時までで学んだ角についての性質を利用して、角の大きさを求める方法を筋道立てて考えることができる。

A：十分に満足できる例	三角形の内角や内角と外角の関係など、角についての性質を利用して、角の大きさを求める方法を2つ以上考えることができる。
B：概ね満足できる	三角形の内角や内角と外角の関係など、角についての性質を利用して、角の大きさを求める方法を考えることができる。
Bに至らない生徒への手だて	考える段階で図形の性質を再確認させ、その利用方法を想起させる。また、見通す段階で出された方法の中から一つ選択させ、補助線の引き方やどの図形の性質が利用できるかを考えさせながら、筋道立てて角度を求める方法を教師とともに模索する。

(5)板書計画

<p><復習></p>  <p>(1) $AB \parallel CD$</p>  <p>(2)</p>	<p><問題></p>  <p>$AB \parallel CD$</p>	<p><解答></p> 
<p>図形の性質を使い、工夫して角の大きさを求める方法を考えよう</p>		
<p>図形の性質</p> <ul style="list-style-type: none"> □ 平行線の性質 □ 三角形の内角の和は180° □ 外角の和は360° □ 三角形の外角は、それと対頂角の和が180° □ 平行線の同位角は等しい □ 三角形の内角の和は180° 	<p>補助線の引き方の見通し</p> <p>平行線を引く 三角形になるように線を引く 多角形になるように線を引く</p>	
<p><発表の仕方・聴き方></p>	<p>※図形の性質を用いるための補助線をひくことで、角の大きさを求めることができる。</p>	