

数 学 科 学 習 指 導 案

単元名「[平行と合同] 図形の性質の調べ方を考えよう」

令和5年10月 2年 指導者 永井 秋菜

I 単元の構想

1 単元観

本単元は、中学校学習指導要領数学編(平成29年7月)、B図形(1)「基本的な平面図形の性質」の「(1)ア(ア)平行線や角の性質を理解すること(イ)多角形の角についての性質が見いだせることを知ること」「(1)イ(ア)基本的な平面図形の性質を見だし、平行線や角の性質を基にしてそれらを確認説明すること」と(2)「図形の合同」の「(2)ア(ア)平面図形の合同の意味及び三角形の合同条件について理解すること(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」に位置付けられている。

本単元の学習内容は、この学年から本格的に図形の性質を演繹的に確かめ、論理的に考察し表現することが取り扱われるようになる。三角形の内角の和は 180° であることを基にして、多角形の内角の和を文字 n を用いた一般式に表す。多角形の内角の和を利用して、多角形の外角の和が 360° であることを導き出す。このことは、「算数・数学の学習過程のイメージ」である数学の世界で得られた結果から統合的・発展的に考察し、数学の事象における問題を数学的に捉えるということである。また、対頂角や平行線の性質、三角形の内角と外角の性質を論理的に筋道立てて説明する。平行線の性質を用いて角の大きさを求める場面でも、単に角の大きさを求めることのみで終わることなく、その過程で用いられている図形の性質や関係を明らかにして説明することが大切である。さらに、それらの性質や三角形の合同条件などの根拠となる事柄を明らかにして、図形の性質を証明する。生徒は自身で見いだした事、確かめた事、そして工夫したことなどを、数学的な表現を用いて論理的に説明し伝え合う活動を通して、論理的に考察し表現することのよさを実感できるようになる。

以上のことから、本単元における、図形の性質や関係を直感的に捉え、数学的な推論により論理的に考察し表現する力は、中学校数学科に限らず、いろいろな分野での学習や活動において重要な役割を果たすことができると考える。

2 研究との関わり

エージェンシーの活用

(1) 達成項目の作成・活用

達成項目の作成は、「である」過程で、エージェンシーに「平行と合同」の教師が提示した単元目標と教科書を参考にしながら全単位時間分の達成項目を入力する。入力する項目は、単位時間において「何をできるようにするのか、身に付けたものをどう活用するのか」などについて自身の言葉で入力する。教師は、生徒がどのようなことを入力すればよいかを理解できるように、エージェンシーの達成項目の欄に記載してあるキーワードを参考に促す。例えば、「対頂角・同位角・錯角の意味を理解する」なら「知識・技能」、「三角形の内角の和が 180° であることを、論理的に筋道立てて説明できるようにする」なら「思考・判断・表現」の欄に、自身の立てた達成項目を入力していく。

「追究する」・「つかう」過程では、本時のねらいとめあて、達成項目に一貫性をもたせる。生徒と共にめあてを設定する際に、本時のねらいが「知識・技能」なら、「どのように」などのキーワードを入れ、「思考・判断・表現」なら、「なぜ」や「どのような説明ができるだろうか」などのキーワードを入れ、本時の評価規準に生徒自身で気付けるようにする。めあての設定後、生徒はめあてを参考にして本時の達成項目を選択する。生徒は自ら決めた達成項目を、教師に送信する。本時のねらいと一致している生徒を意図的に指名し、なぜそう思ったのかを尋ね、教師はその意見を称賛する。本時のねらいと食い違う生徒は、友達の達成項目を聞くことで、ねらいとズレたことに自ら気づき、達成項目を修正できるようにする。達成項目の決定後、達成項目の修正や付け足しの時間を確保し、何を達成するか意識してから個別追究を行う。単位時間の振り返りの場面で、本時の達成項目の達成度をA B C Dの4段階で自己評価し、使える考え方も入力する。「1節 説明のしくみ」の学習後、練習問題などを行い、今までの学習が身に付いているかを自己評価する。評価が変わったときに何を行ったのか、これから学習すべきことは何かをエージェンシーに入力し、自身の学びを振り返る。その後、「である」過程で作成した「2節 平行線と角」の達成項目を見直し、その達成項目を再考する時間を設定する。「3節 合同な図形」を学習する前にも、それらの活動を同様に行う。単元終了後には、単元テストなどを行い、エージェンシーを活用して全ての達成項目を振り返る時間を設定する。

(2) 数学の問題発見・解決の過程(グルグル)における使える考え方の活用

2時間目を例に、数学の問題発見・解決の過程とそのときの生徒の思考を示しておく(図1)。教師は、あらかじめ活動の目的を具体化した数学の問題発見・解決の過程のイメージ図を用いて、生徒に「結果」から「新たな気づき」を行うためには、使える考え方を活用することが有用であることを伝えておく。教師は、生徒が使える考え方を活用し、「結果」から「統合・発展/体系化」できるように、どの内容がどの時間の「統合・発展/体系化」で活用できるのかを考え、学習内容のつながりを意識しながら単元計画を行う。

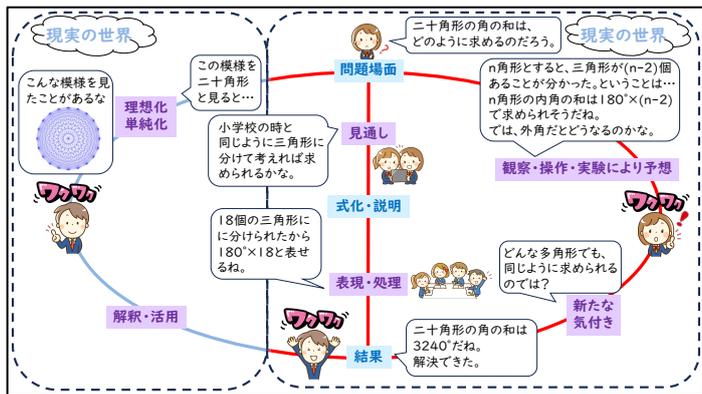


図1 2時間目の生徒の思考

生徒にどのような内容を入力してほしいのか、どの場面でどの使える考え方を活用してほしいのかということは、「II 授業の展開」に記載してある。授業でその内容を生徒自ら判断し、原則として、適用問題終了後、使える考え方を入力できるように授業を展開する。生徒が入力する際は、どのような表現でもよいことを伝え、生徒が自由に表現できるようにする。

考えを深める場面で教師は、使える考え方を活用して「統合・発展/体系化」している生徒に発言を促すことで、考え方や作成した問題、新たな疑問を全体で共有する。さらに、共有した内容や事柄について、どの使える考え方を活用したのかも問い掛ける。内容や事柄を基に問題を追究することで、他の生徒も「統合・発展/体系化」し、考えを深めることができる。このことにより、生徒は学んできたことをつながりを実感し、発見や驚きを感じ、試行錯誤して考える楽しさを味わえるようにする。

3 単元の目標及び生徒の実態

	目標	生徒の実態
知識及び技能	・平面図形と数学的な推論についての基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする技能を身に付ける。	・小学校で、角や多角形及び三角形の合同について学習しているため、意味や性質についておおむね理解している生徒が多い。応用問題になると、事象の特徴を捉え数学化できない生徒も多い。
思考力、判断力、表現力等	・数学的な推論の過程に着目し、図形の性質や関係を論理的に考察し表現することができる。	・教師が発問すると、そこから共通点や規則を見付け、一般化することはできる。しかし、自ら性質や関係を論理的に考察できる生徒は少ない。
学びに向かう力、人間性等	・基本的な平面図形の性質や図形の合同について、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感して粘り強く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとする態度、多様な考えを認め、よりよく問題解決しようとする態度を身に付ける。	・今まで学んできた性質などを活用して、新たな問題を解決しようとする生徒は多い。生徒同士で話し合い、互いの解き方を伝え合っている様子も見られる。一方、受け身の姿勢で数学的活動を行なっている様子も見られ、数学のよさを実感している生徒は少ない。

4 評価規準

知識・技能	①平行線や角の性質を理解している。 ②多角形の角についての性質が見いだせることを知っている。 ③対頂角や内角、外角、≡の記号の意味を理解している。 ④平面図形の合同の意味及び三角形の合同条件について理解している。 ⑤証明の意味及びその方法について理解している。
思考・判断・表現	①基本的な平面図形の性質を見だし、平行線や角の性質を基にしてそれらを確かめ説明することができる。

主体的に学習に取り組む態度	①平面図形の性質のよさや証明の意味及び方法について考えようとしている。 ②平面図形の性質について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。 ③平面図形の性質を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしている。
---------------	---

5 指導及び評価、ICT活用の計画（全15時間）

過程	時間	■ねらい <input type="checkbox"/> 学習活動 ★ICT活用に関する事項	知	思	態	◆評価項目<方法（観点）> [記]：記録に残す評価 <input type="checkbox"/> 指導に生かす評価 <input checked="" type="checkbox"/> 評定に用いる評価
であう	1	■いろいろな多角形の内角の和の求め方を説明することを通して、相手に分かりやすく伝えるためにはどのようにしたらよいかという単元の課題を見いだせるようにする。 <input type="checkbox"/> いろいろな多角形の角の和を求めて、その求め方を説明し、分かりやすい説明になるよう検討する。（★） <input type="checkbox"/> 教科書から単元全体を見て、自身の達成項目を考え、エージェンシートに入力する。（★）		○	○	◆多角形の内角の和の求め方を説明している。 <発言、ノート（思①）> ◆単元の課題を見いだそうとしている。 <発言、ノート（態①）>
[めあて] 多角形の角の和の求め方は、どのような説明ができるだろうか。						
[単元の課題] 図形の特徴を説明するために、どのようにすれば相手に分かりやすく伝えることができるか。						
追究する	2	■多角形を一つの頂点から出る対角線で三角形に分けることを通して、 n 角形の内角の和の求め方を理解できるようにする。 <input type="checkbox"/> 二十角形の内角の和を一つの頂点から出る対角線で三角形に分けて求め、 n 角形の内角の和の求め方を導く。（★）	○			◆多角形の内角の和は、三角形の内角の和を基にして、見いだせることを理解している。 <発言、ノート（知②③）>
[めあて] 二十角形の角の和は、どのように求めることができるだろうか。						
	3	■内角の和の求め方を基にして多角形の外角の和の求め方を考えることを通して、多角形の外角の和を理解できるようにする。 <input type="checkbox"/> 三角形と六角形の外角の和を、内角の和を基にして求め、外角の大きさを比較する。（★）	○			◆多角形の外角の和は、 n 角形の内角の和を基にして求めることを理解している。 <発言、ノート（知①）>
[めあて] 三角形や六角形の外角の和は、どのように求めることができるだろうか。						
	4	■対頂角・同位角・錯角の位置関係を考察することを通して、その意味を知り、平行線の同位角・錯角の性質を理解できるようにする。 <input type="checkbox"/> 練習問題後、今までの達成項目を振り返り、評価が変わったときの自身の学習方法をエージェンシートに入力する。 <input type="checkbox"/> 直線で囲んだ三角形に表れる角に注目し、対頂角・同位角・錯角の意味を理解し、一つの直線を動かして平行線を作成し、平行線の同位角・錯角の性質を理解し、身の回りの対頂角・同位角・錯角の位置関係の場面を探す。（★）	○		○	◆対頂角・同位角・錯角の意味を知り、対頂角の性質、平行線の同位角・錯角の性質を理解している。 <発言、ノート（知①）> ◆身の回りにおける対頂角・同位角・錯角を探し、生活に生かそうとしている。 <発言、授業観察（態②）>
[めあて] 対頂角、同位角、錯角には、どのような性質があるだろうか。						

5	<p>■平行線の同位角・錯角の性質を利用し、三角形の内角の和について考察することを通して、三角形の内角の和が180°であることを筋道立てて論理的に説明できるようにする。</p> <p>□三角形の内角の和が180°であることを、平行線の性質を基にして説明する。(★)</p>	○	○	<p>◆三角形の内角の和が180°であることを、論理的に筋道立てて説明している。</p> <p><発言、ノート(思①)></p> <p>◆平面図形の性質を活用して、説明する方法を考えようとしている。</p> <p><発言、授業観察、ノート(態①)></p>
<p>[めあて] なぜ、三角形の内角の和は180°になるのだろうか。</p>				
6	<p>■三角形の内角の和が180°である証明を基にして、外角の性質を考察することを通して、三角形の外角の性質を説明できるようにする。</p> <p>□三角形の内角の和が180°である証明を基にして、具体的な数を入れて三角形の外角の性質を見いだす。</p>	○	○	<p>◆三角形の外角の求め方を、平行線や角の性質を基にして説明している。</p> <p><発言、ノート(思①)></p> <p>◆三角形の外角の求め方について、今まで学んだことを生かそうとしている。</p> <p><発言、授業観察(態②)></p>
<p>[めあて] なぜ、三角形の外角はそれととなり合わない内角の和と等しいのだろうか。</p>				
7 ・ 8	<p>■平行線と折れ線の角の大きさを考察することを通して、その角の大きさの求め方を説明できるようにする。</p> <p>□平行線と折れ線の角の大きさの求め方を考え、根拠となる図形の性質を明らかにしながら説明する。(★)</p> <p>□練習問題後、今までの達成項目を振り返り、評価が変わったときの自身の学習方法をエージェンシートに入力する。(★)</p>	●	●	<p>◆平行線と折れ線の角の大きさの求め方を、根拠となる図形の性質を明らかにしながら説明している。</p> <p><発言、ノート(思①) [記]></p> <p>◆平面図形の性質について学んだことを、学習に生かそうとしている。</p> <p><発言、授業観察、ノート(態②) [記]></p> <p>◆多角形の角、平行線や角の性質、対頂角や内角、外角の意味を理解している。</p> <p><ノート(知①②③) [記]></p>
<p>[めあて] ∠Dの大きさの求め方は、どのような説明ができるだろうか。</p>				
9	<p>■合同な図形の敷き詰め模様から、特徴を考察することを通して、平面図形の合同の意味と表し方や合同な図形の性質を理解できるようにする。</p> <p>□敷き詰め模様を観察し、平面図形の合同の意味や表し方を知り、合同な図形の性質を理解する。(★)</p>	○		<p>◆平面図形の合同の意味と表し方や、合同な図形の性質を理解している。</p> <p><発言、ノート(知④)></p>
<p>[めあて] 合同な図形には、どのような性質があるのだろうか。</p>				
10	<p>■合同な三角形をつくるには、何が分かればよいかを考察することを通して、三角形の合同条件を理解できるようにする。</p> <p>□合同な三角形をつくるために何が分かれば合同になるのかを考え、三角形の合同条件を理解する。(★)</p>	○		<p>◆三角形の合同条件を理解している。</p> <p><発言、ノート(知④)></p>
<p>[めあて] 三角形が合同であることを確かめるには、どのようにすればよいのだろうか。</p>				

11	<p>■ 三角形の合同条件を根拠に、合同な三角形を見付けることを通して、二つの三角形が合同であるか判断の仕方を理解できるようにする。</p> <p>□ 二つの三角形が合同であることを、三角形の合同条件を利用して判断する。</p>	●		<p>◆ 三角形の合同条件を根拠にして、二つの三角形が合同であることを理解している。</p> <p>＜発言、ノート（知④）〔記〕＞</p>
	<p>[めあて] 三角形の合同条件を用いて、合同な三角形を、どのように調べたらよいのだろうか。</p>			
	12	<p>■ 角の二等分線の作図の方法が、なぜ正しいのかを考察することを通して、三角形の合同条件を利用して証明できるようにする。</p> <p>□ 角の二等分線の作図の方法が正しいことを、三角形の合同条件を利用して証明の仕方について考える。</p>	○	●
<p>[めあて] 角の二等分線の作図が正しいことは、どのような証明ができるだろうか。</p>				
13・14	<p>■ 二つの三角形が合同であることを証明することを通して、事柄の仮定と結論の意味を理解し、根拠となる事柄を明らかにして簡単な図形の性質を証明できるようにする。</p> <p>□ 事柄の仮定と結論の意味を理解する。二つの三角形が合同であることを証明し、さらに簡単な図形の性質を証明する。</p>	●	●	<p>◆ 証明の根拠となる事柄を明らかにして、簡単な図形の性質を証明している。</p> <p>＜ノート（思①）〔記〕＞</p> <p>◆ 平面図形の性質を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしている。</p> <p>＜発言、ノート（態③）〔記〕＞</p>
	<p>[めあて] 二つの三角形が合同であることは、どのような証明ができるだろうか。</p>			
15	<p>■ 問題を解くことを通して、単元全体を理解し、表現できるようにする。</p> <p>□ 単元テスト後、単元全体の達成項目を振り返り、評価が変わったときの自身の学習方法をエージェンシートに入力する。（★）</p>	●		<p>◆ 証明の意味及びその方法について理解している。</p> <p>＜単元テスト（知⑤）〔記〕＞</p>

II 授業の展開

活動を具体化した図(図3)を、生徒が授業中にいつでも確認できるように掲示しておく。学習指導案上の「研究上の手立て」と「指導上の留意点」で示している「新たな気づき」、「観察・操作・実験により予想」とは、図3と対応している。

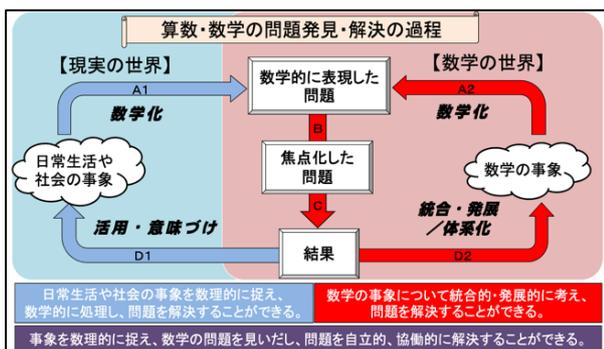


図2 問題発見・解決の過程のイメージ図

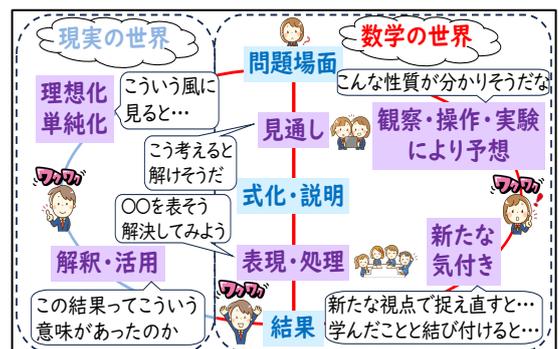
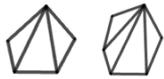


図3 生徒に提示するイメージ図

1 第1時の学習

(1) **ねらい** いろいろな多角形の内角の和の求め方を説明することを通して、相手に分かりやすく伝えるためにはどのようにしたらよいかという単元の課題を見いだせるようにする。

(2) 展開

<p>主な学習活動 予想される生徒の反応〔S〕 ★ICT活用に関する事項</p>	<p>◎研究上の手立て ○指導上の留意点 ◆評価項目(観点)</p>
<p>1 新たな学習内容に触れ、めあてを設定する。(5分)</p> <p>【問題場面】 三角定規(三角形)、ノート(四角形)、五稜郭(五角形)、雪の結晶(六角形)を提示(★)</p> <p>S: 図形を学習するのだな。小学校でも見た形だな。</p> <p><めあて> 多角形の角の和の求め方は、どのような説明ができるだろうか。</p>	<p>＜本時の使える考え方＞ 補助線、点、辺上、中心、外、三角形、2個少ない</p> <ul style="list-style-type: none"> ○生徒自身で問題を発見できるように、問題場面のみを提示する。 ○図形の性質を調べやすくするために、単純化した図形を提示する。 ○生徒全員が角を求める活動ができるように、生徒から角を求めるという意見が出たらその方向に導く。
<p>2 図形シミュレーションソフトを活用して求め方を個人で考え、その考えをペアで説明し合う。(★)(10分)</p> <p>S: 一つの頂点から出る対角線をひいて、三角形に分けて考えたよ。</p> <p>$180^\circ \times 3 = 540^\circ$</p> <p>$180^\circ \times 4 = 720^\circ$</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ○生徒が思考する時間を確保できるように、活動の視点を板書する。 ○生徒全員が自身の考えを説明できるように、ペアで考えを説明し合う時間を設定する。 ○多様な求め方を共有できるように、ペアで説明し合った後にペアを変え、他の人と考え方を共有するよう促す。 <p>◆評価項目 多角形の内角の和の求め方を説明している。 <発言、ノート(思①)></p>
<p>3 新たな学習内容と関連する既習の内容との共通点を全体で見いだす。(10分)</p> <p>S: 四角形を用いなくても三角形の角の和のみで他の多角形の角度を求めることができるね。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○「新たな気付き」の活動で、多角形の角の和を求めるための規則性に気付けるように、求め方の共通点を問い掛ける。 ○生徒全員が自身の考えをもち多様な考え方に触れることができるように、四人班で共通点を見いだす時間を設定した後に、全体で共有する時間を設定する。 ○説明することが大切だと実感できるように、説明ができた生徒を称賛する。
<p>4 本時を振り返り、単元の課題を見だし、次時への見通しをもつ。(5分)</p> <p>S: ○○さんの説明は、細かく説明してくれた。△△さんの説明は、「まず」や「次に」などの言葉を用いてくれて分かりやすかった。</p> <p>【単元の課題】 図形の特徴を説明するために、どのようにすれば相手に分かりやすく伝えることができるか。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○生徒自身で単元の課題を見いだせるように、数名の生徒を意図的に指名し、説明の分かりやすさを比較する。 ○本時の学習活動を振り返ることができるように、イメージ図(図3)を共有する。 <p>◆評価項目 単元の課題を見いだそうとしている。 <発言、ノート(態①)></p>

5 教師が提示した単元目標と教科書と達成項目の欄に記載したキーワードを参考に、自身の達成項目を考え、エージェンシートに入力する。
(★) (20分)

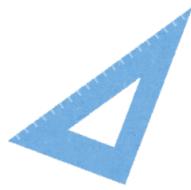
- S : 2時間目は、「知識・技能」で内角の和を求める式を分かるようにすると入力しよう。
S : 4時間目は、「知識・技能」で対頂角、同位角、錯角の意味を理解する。
S : 12時間目で、〇〇さんは「思考・判断・表現」で三角形の合同条件を利用して角の二等分線の作図の仕方を説明することができるとしているね。

- ◎「平行と合同」の単元から何ができるようにするのか、身に付けたものをどう活用するのかなどを生徒自身で考えて入力するよう促す。
◎どのような内容を入力するのか理解できるように、文言などは「平行と合同」の教師が設定した単元目標と教科書の内容と達成項目の欄に記載したキーワードを参考にしよう助言する。
◎身に付けたい資質・能力を全て網羅できるように、評価規準ごとに分類して入力するよう促す。
◎達成項目を考えることができない生徒が、自身で考えることができるように、達成すべき項目が明確になっている生徒やゴールの姿がよく分かる生徒を途中で紹介し、生徒同士でどのような達成項目を立てたのか共有する時間を設定する。
◎今後の学習で、学んできたことをつながりを実感できるように、「新たな気付き」の活動を行うための使える考え方を原則として、適用問題終了後に入力するよう促す。

(3) 板書計画

<p>4章 平行と合同</p> <p>問題場面 現実の世界</p> <p>いろいろな多角形があります。</p> <p>理想化・単純化</p>  <p><めあて> 多角形の角の求め方は、どのような説明ができるだろうか。</p> <p>【単元の課題】 図形の特徴を説明するために、 どのようにすれば相手に分かりやすく伝えることができるか。</p>	<p>見通し 式化・説明</p> <p>表現・処理</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  説明 $180^\circ \times 3 = 540^\circ$ </div> <div style="text-align: center;">  説明 $180^\circ \times 4 = 720^\circ$ </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  説明 $180^\circ \times 1 = 180^\circ$ </div> <div style="text-align: center;">  説明 $180^\circ \times 2 = 360^\circ$ </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> $360^\circ \times 1 = 360^\circ$ </div> <div style="text-align: center;"> $360^\circ \times 1 = 360^\circ$ </div> </div> <p>結果</p>	<p>数学の世界 新たな気付き</p> <p>小学校のときに学んだ多角形の角の和の求め方は、全て三角形の角の和を基にして説明することができる。</p> <p>説明</p>
---	--	--

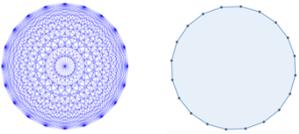
(4) 大型提示装置に投影する図

 三角形	 四角形	 五角形	 六角形
---	---	--	---

2 第2時の学習

(1) ねらい 多角形を一つの頂点から出る対角線で三角形に分けることを通して、 n 角形の内角の和の求め方を理解できるようにする。

(2) 展開

<p>主な学習活動 予想される生徒の反応〔S〕 ★ICT活用に関する事項</p>	<p>◎研究上の手立て ○指導上の留意点 ◆評価項目（観点）</p>
<p>1 学習を把握し、めあてを設定し、達成項目を決定する。（★）（5分）</p> <p>【問題場面】 右の図形の角の和を求めましょう。</p>  <p>S：この図形も前時と同じように三角形を基にして角の和は求められるのかな。</p> <p><めあて> 二十角形の角の和は、どのように求めることができるだろうか。</p>	<p><本時の使える考え方> 基、n角形の内角の和、補助線、点、辺上中心、外、2個少ない</p> <ul style="list-style-type: none"> ○多角形を身近に感じることができるよう、実生活での幾何学的な模様を提示する。 ○興味・関心を高めることができるように、二十角形を大型提示装置に映す。 ○生徒自身で問題を発見できるように、問題画面のみを提示する。 ◎めあての設定後、授業の見通しをもつことができるように、めあてから達成項目を決定するよう促す。 ◎本時のねらいと達成項目が一致するように、意図的に指名する。達成項目を書き直す生徒、付け足す生徒の時間を確保する。
<p>2 既習事項を振り返り、図形シミュレーションソフトを活用して求め方を個人で考え、その考えをペアで説明し合う。（★）（10分）</p> <p>S：前時は三角形を基にして考えたな。線をひくのは大変だったけど、二十角形の中に三角形は、18個できたから $180^\circ \times 18 = 3240^\circ$になる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○生徒全員が求め方を個別追究できるように、ペアで考え方を共有する。共有できていないペアがある場合は、数名の意見を全体で共有する。 ○説明することが大切だと実感できるように、説明ができた生徒を称賛する。
<p>3 どんな多角形でも求められることを確認した後、百二角形の角の和の求め方を全体で考える。（15分）</p> <p>S：百二角形をかくのは大変だ。二十角形は、図形の中に三角形が18個できた。百二角形は、図形の中に三角形が100個できるかもしれないな。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◎「新たな気付き」の活動が行えるように、前時までに入力した使える考え方を活用し関連付けるよう促す。（三角形 2個少ない） ○$180^\circ n - 360^\circ$の式に収束しそうなときは、$180^\circ \times (n - 2)$で表すことに気付けるように、二百二角形のときはどちらが計算しやすいか考えるよう助言する。
<p>4 内角と外角を学習し、学習をまとめる。（5分）</p> <p>S：外角は、二つ存在してしまうけど一つでいいのだな。</p> <p><まとめ> 二十角形の内角の和は $180^\circ \times 18 = 3240^\circ$ で求められる。 n角形の内角の和は $180^\circ \times (n - 2)$ で求められる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○外角は、一つでよいことを理解し定着するために、ペアで問題を出し合って確認するよう促す。

5 本時を振り返り、適用問題に取り組み、エー
 ジェンシートに達成度と使える考え方を入力す
 る。(★) (15分)

【適用問題】
 五角形を図のように分けたときの求め方
 の説明をノートに書きましょう。



S : 今回は内角の和について学んだが、外角はど
 のような決まりがあるのだろう。

◆評価項目

多角形の内角の和は、三角形の内角の和を
 基にして、見いだせることを理解している。

<発言、ノート(知②③)>

◎今後の学習で「新たな気付き」の活動を生徒
 自身で行えるように、使える考え方を入力す
 るよう促す。

○本時の学習活動を振り返ることができるよ
 うに、イメージ図(図3)を共有する。

○次時の外角の和の求め方について、次時のめ
 あてを設定できるように、本時は内角の和に
 ついて学んだが、外角についてはどうなのだ
 ろうかと問い掛ける。

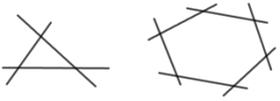
(3) 板書計画

問題場面	現実の世界	見通し	式・説明	新たな気付き																					
理想化・単純化	数学の世界	表現・処理	説明	百二角形 $102-2$ $180^\circ \times 100 = 18000^\circ$																					
二十角形		・三角形が18個 $180^\circ \times 18 = 3240^\circ$ ・ $180^\circ \times 19 - 180^\circ = 3240^\circ$ ・ $180^\circ \times 20 - 360^\circ = 3240^\circ$		<table border="1"> <tr> <td>○角形</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>20</td> <td>102</td> <td>n</td> </tr> <tr> <td>できる</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>18</td> <td>100</td> <td>n-2</td> </tr> <tr> <td>三角形の数</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	○角形	4	5	6	20	102	n	できる	2	3	4	18	100	n-2	三角形の数						
○角形	4	5	6	20	102	n																			
できる	2	3	4	18	100	n-2																			
三角形の数																									
<めあて> 二十角形の角の和は、 どのように求めることが できるだろうか。		結果		n 角形のときの和は? $180^\circ \times (n-2) = 180^\circ n - 360^\circ$ 計算しやすい																					
<まとめ> 二十角形の内角の和は $180^\circ \times 18 = 3240^\circ$ で求められる。 n 角形の内角の和は $180^\circ \times (n-2)$ で求められる。		【適用問題】 $180^\circ \times 4 - 180^\circ = 540^\circ$ 三角形が4個できて、余分な ところをひく																							
				外角の和は? 観察・操作・実験により予想																					

3 第3時の学習

(1) ねらい 内角の和の求め方を基にして多角形の外角の和の求め方を考えることを通して、多角形の外角の和を理解できるようにする。

(2) 展開

<p>主な学習活動 予想される生徒の反応〔S〕 ★ICT活用に関する事項</p>	<p>◎研究上の手立て ○指導上の留意点 ◆評価項目（観点）</p>
<p>1 学習を把握し、めあてを設定し、達成項目を決定する。（★）（5分）</p> <p>【問題場面】 外角はどこか確認して外角の和を求めましょう。 </p> <p>S：前時は、内角の和の求め方について学んだし、外角についても復習をしたから外角の和を求めるのだな。でもなぜ、この二つの図形を出したのだろう。</p> <p><めあて> 三角形や六角形の外角の和は、どのように求めることができるだろうか。</p>	<p><本時の使える考え方> どんな多角形でも、基にする、外角の和</p> <ul style="list-style-type: none"> ○外角の場所と意味を十分に理解できるように、最初は三角形のみ提示して復習する。 ○外角について確実に理解できるように、全体で確認した後、ノートに生徒自身の言葉でまとめるよう促す。 ○生徒自身で問題を発見できるように、問題画面のみを提示する。 ◎めあての設定後、授業の見通しをもつことができるように、めあてから達成項目を決定するよう促す。 ◎本時のねらいと達成項目が一致するように、意図的に指名する。達成項目を書き直す生徒、付け足す生徒の時間を確保する。
<p>2 図形シミュレーションソフトを活用して、二つの図形の外角に印を付け個人で考え、その考えをペアで説明し合う。（★）（10分）</p> <p>S：六角形の方が、角が多いから外角の和は大きいと思うよ。六角形の内角の和は、 $180^\circ \times (6 - 2) = 720^\circ$ 角が6つあるから $180^\circ \times 6 = 1080^\circ$ $1080^\circ - 720^\circ = 360^\circ$</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○生徒全員が求め方を個別追究できるように、ペアで考え方を共有する。共有できていないペアがある場合は、数名の意見を全体で共有する。 ○生徒が考え方を発表するときに、図や式、ICTなどを活用して発表するよう促す。
<p>3 どちらの図形も外角の和が360°になることから、他の多角形はどうなるのか全体で考える。（20分）</p> <p>S：一つ一つ図形を調べていくのは大変だな。そういうときは、文字を用いるとよいか。n角形として計算していくと、最後は文字が消えて360°だけ残るね。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◎「新たな気づき」の活動が行えるように、前時までに入力した使える考え方を活用し関連付けるよう促す。(n角形の内角の和) ○話合いが進まない場合は、文字を用いての説明に気付けるように、どんな場合でも成り立つことを説明するには何を用いるのか問い掛ける。
<p>4 学習をまとめる。（5分）</p> <p><まとめ> 多角形の外角の和は、全て360°である。多角形の内角の和を基にして、求めることができる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○既習事項を活用することで説明できることに気付けるように、今まで何を基にして考えてきたのか問い掛ける。
<p>5 本時を振り返り、適用問題に取り組み、エージェンシートに達成度と使える考え方を入力する。（★）（10分）</p>	

【適用問題】

多角形の外角の和の求め方をノートに記述しましょう。そのときに、何を基にしているのかを明確にし、相手に分かりやすく伝えるように記述しましょう。

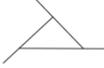
S：多角形の外角の和の求め方を説明するのに、三角形の内角の和が 180° であることを根拠として説明できたな。では、三角形の内角の和は、何を根拠にしているのかな。

◆評価項目

多角形の外角の和は、 n 角形の内角の和を基にして求めることを理解している。
 <発言、ノート（知①）>

- ◎今後の学習で「新たな気付き」の活動を生徒自身で行えるように、使える考え方を入力するよう促す。
- 本時の学習活動を振り返ることができるように、イメージ図(図3)を共有する。
- 外角が身の回りに存在することを体感できるように、班になり体を使って多角形をつくりその周りを動く活動を設定する。
- 今後の学習の見通しをもてるように、三角形の内角の和が 180° になる根拠を問い掛ける。

(3) 板書計画

問題場面	見通し	式化・説明	新たな気付き
理想化・単純化	表現・処理		
			n 角形とすると $180^\circ \times n = 180^\circ n$ $180^\circ \times (n-2)$ $180^\circ n - \{180^\circ \times (n-2)\}$
<p><めあて> 三角形や六角形の外角の和は、どのように求めることができるだろうか。</p>	$180^\circ \times 3 = 540^\circ$ $180^\circ \times (3-2) = 180^\circ$ $540^\circ - 180^\circ = 360^\circ$	$180^\circ \times 6 = 1080^\circ$ $180^\circ \times (6-2) = 720^\circ$ $1080^\circ - 720^\circ = 360^\circ$	$= 180^\circ n - 180^\circ n + 360^\circ = 360^\circ$ 三角形の内角の和は何を根拠にしているのか？
<p><まとめ> 多角形の外角の和は、全て360°である。 多角形の内角の和を基にして、求めることができる。</p>	<p>結果</p>		<p>観察・操作・実験により予想</p>

4 第4時の学習

(1) **ねらい** 対頂角・同位角・錯角の位置関係を考察することを通して、その意味を知り、平行線の同位角・錯角の性質を理解できるようにする。

(2) 展開

<p>主な学習活動 予想される生徒の反応〔S〕 ★ICT活用に関する事項</p>	<p>◎研究上の手立て ○指導上の留意点 ◆評価項目（観点）</p>
<p>1 2節に入る前に練習問題を行い、今までの自身の達成項目を振り返る。（★）（20分） S：n角形の内角の和の求め方が分からなかったけど、理解できたし活用できるようになったな。</p>	<p>◎今までの学習が身に付いているか確認できるように、今までの達成項目を振り返る時間を設定する。 ◎生徒自身で自らの変容を振り返ることができるように、以前と評価が変わったときに何を行ったのか、エージェンシートに入力する時間を設定する。</p>
<p>2 対頂角・同位角・錯角を学習し、めあてを設定し、達成項目を決定する。（★）（5分）</p> <div data-bbox="164 808 804 927" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【問題場面】 角に注目しましょう。</p>  </div> <p>S：角度ができていいるな。一つの頂点に集まっている4ヶ所の角度を測ってみようかな。</p> <div data-bbox="164 1066 804 1176" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p><めあて> 対頂角、同位角、錯角には、どのような性質があるだろうか。</p> </div>	<div data-bbox="842 745 1422 869" style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p><本時の使える考え方> 説明、順序立てて表す、位置関係、平行線 同位角、錯角</p> </div> <p>○生徒自身で問題を発見できるように、問題場面のみを提示する。</p> <p>○角度に注目できるように、問題場面から三角形以外に気付くことはないか問い掛ける。 ◎めあての設定後、授業の見通しをもつことができるように、めあてから達成項目を決定するよう促す。 ◎本時のねらいと達成項目が一致するように、意図的に指名する。達成項目を書き直す生徒、付け足す生徒の時間を確保する。</p>
<p>3 対頂角・同位角・錯角の性質を、図形シミュレーションソフトなどを活用して個別で考え、その考えを全体で共有する。（★）（5分） S：対頂角の角度を測ると、同じ大きさだったよ。二つの線分を平行にすると、同位角も錯角も角が等しくなったよ。</p>	<p>○どのような場合でも成り立つことを実感できるように、対頂角が等しくなる理由の説明を考えるよう促す。 ○説明に見通しをもっている生徒には、全体の進捗を確認しながら徐々に考え方を発信できるように、意図的に指名する。 ○説明に見通しをもてない場合は、最初の見通しをもてるように、文字を用いて説明している生徒に、途中まで考え方を説明するよう促す。</p>
<p>4 平行線の同位角が等しいことを確認し、平行線の錯角が等しくなる理由を全体で考える。（5分） S：対頂角の性質と平行線の同位角の性質を用いると説明できるかな。</p>	<p>○自身の考えを広げ深めることができるように、四人班で意見を共有する。 ○話合いが進まない班がある場合は、既習事項を活用して説明を考えている班に、途中まで考え方を説明するよう促す。</p>

<p>5 学習をまとめる。 (5分)</p> <p><まとめ> 対頂角は等しい。2直線に一つの直線が交わるとき、2直線が平行ならば、同位角と錯角は等しくて、同位角、錯角が等しければ、その2直線は平行である。</p>	<p>○本時の学びを振り返ることができるように、まとめを生徒自身の言葉で記述するよう促す。 ○全体でまとめを共有できるように、ねらいを達成した姿が分かるまとめを記述した生徒を意図的に指名する。</p>
<p>6 本時を振り返り、練習問題に取り組み、エージェンシートに達成度と使える考え方を入力する。(10分)</p> <p>【練習問題】</p> <p>①右の図のように、三つの直線が1点で交わっています。このとき、$\angle a$、$\angle b$、$\angle c$の大きさをそれぞれ求めましょう。</p> <p>②右の図で、$\angle p$の同位角をいみましょう。また、$\angle s$の錯角をいみましょう。</p> <p>③右の図の直線のうち、平行であるものを記号//を使って示しましょう。また、$\angle x$、$\angle y$、$\angle z$、$\angle u$のうち、等しい角の組をいみましょう。</p> <p>④右の図で$l \parallel m$として、$\angle x$、$\angle y$の大きさをそれぞれ求めましょう。また、$\angle x + \angle y$の大きさを求めましょう。</p> <p>S：ロッカーの角が平行線の同位角・錯角の関係になっているね。ハサミをよく見てみると、対頂角になっている部分があるよ。</p> <p>S：同位角と錯角も三角形の内角の和が180°である説明に活用できるかもしれないな。</p>	<p>◆評価項目 対頂角・同位角・錯角の意味を知り、対頂角の性質、平行線の同位角・錯角の性質を理解している。 <発言、ノート(知①)></p> <p>◎今後の学習で「新たな気付き」の活動を生徒自身で行えるように、使える考え方を入力するよう促す。 ○本時の学習活動を振り返ることができるように、イメージ図(図3)を共有する。 ○現実の世界にも、対頂角・同位角・錯角があることを体感できるように、教室の中や身の回りで対頂角・同位角・錯角になっているところを考えるよう促す。</p> <p>◆評価項目 身の回りにおける対頂角・同位角・錯角を探し、生活に生かそうとしている。 <発言、授業観察(態②)></p> <p>○次時のめあてを設定することができるように、三角形の内角の和が180°になる根拠を問い掛ける。</p>

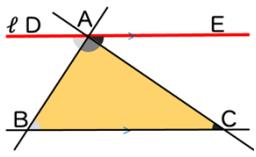
(3) 板書計画

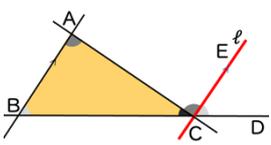
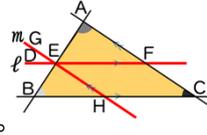
問題場面	見通し	式化・説明	新たな気付き
<p>数学の世界</p> <p><めあて> 対頂角、同位角、錯角には、どのような性質があるだろうか。</p> <p><まとめ> 対頂角は等しい。2直線に一つの直線が交わるとき、2直線が平行ならば、同位角と錯角は等しくて、同位角、錯角が等しければ、その2直線は平行である。</p>	<p>表現・処理</p> <p>$\angle a + \angle b = 180^\circ$であるから $\angle a = 180^\circ - \angle b$ $\angle b + \angle c = 180^\circ$であるから $\angle c = 180^\circ - \angle b$ よって、$\angle a = \angle c$</p> <p>結果</p>	<p>新たな気付き</p> <p>平行線の同位角は等しいから $\angle a = \angle b$ 対頂角は等しいから $\angle b = \angle c$ よって、$\angle a = \angle c$ 三角形の内角の和が180°である根拠に用いることができるか?</p> <p>観察・操作・実験により予想</p>	

5 第5時の学習

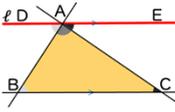
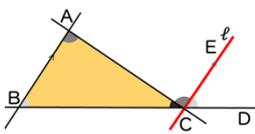
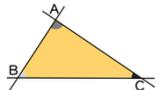
(1) ねらい 平行線の同位角・錯角の性質を利用し、三角形の内角の和について考察することを通して、三角形の内角の和が 180° であることを筋道立てて論理的に説明できるようにする。

(2) 展開

<p>主な学習活動 予想される生徒の反応〔S〕 ★ICT活用に関する事項</p>	<p>◎研究上の手立て ◎指導上の留意点 ◆評価項目（観点）</p>
<p>1 学習を把握し、めあてを設定し、達成項目を決定する。（★）（5分）</p> <p>【問題場面】 多角形の内角の和を求めるために、三角形の内角の和が180°であることを基にしました。</p> <p>S：多角形の内角の和を求めるための基になっていた三角形の内角の和は、なぜ180°なのかということだね。</p> <p><めあて> なぜ、三角形の内角の和は180°になるのだろうか。</p>	<p><本時の使える考え方> 根拠、証明、角を集める</p> <ul style="list-style-type: none"> ○小学校では全ての三角形で説明していないことを理解できるように、小学校で学んだ三角形の内角の和が180°であることの説明の仕方に触れる。 ○本時の見通しをもつことができるように、実測や実験をせずに全ての三角形の内角の和が180°となることを説明するには何を必要があるのかと問い掛ける。 ○生徒自身で問題発見できるように、問題場面のみを提示する。 ◎めあての設定後、授業の見通しをもつことができるように、めあてから達成項目を決定するよう促す。 ◎本時のねらいと達成項目が一致するように、意図的に指名する。達成項目を書き直す生徒、付け足す生徒の時間を確保する。
<p>2 個別で三角形の内角の和が180°である理由を考え、その後全体で説明し合う。（10分）</p> <p>S：今まで学んだことを活用して考えると、三角形の頂点に補助線をひいて、そこに錯角の性質を書き加えてみよう。補助線は、角度が等しくなるように平行線をひいてみよう。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ◎「新たな気づき」の活動が行えるように、前時までに入力した使える考え方を活用し関連付けるよう促す。（補助線、点、辺上、中心、外、平行線の同位角・錯角） ○生徒全員が見通しをもって考えることができるように、周りとは相談してもよいと助言する。 ○補助線をひいてもよいことに気付けるように、図に補助線をひいている生徒の考えを全体で共有する。 ○既習事項を活用できることに気付いているか確認できるように、補助線をひいた生徒に対して、ひいた根拠を問い掛ける。 ○補助線をひく場所が分からない生徒には、既習事項を活用できないか助言する。 <p>◆評価項目 平面図形の性質を活用して、説明する方法を考えようとしている。 <発言、授業観察、ノート（態①）></p>
<p>3 証明の定義を学習し、三角形の別の箇所に補助線をひいた場合の証明を全体で考える。（15分）</p> <p>S：三角形の別の頂点から平行線をひいても証明ができそうだ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○平行線のひき方や、式が異なる複数の解決方法があることを実感できるように、意図的指

	<p>名を行い、その考えを全体で共有する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○意見が出ない場合は、教師が他のひき方があることを生徒に伝え、補助線を生徒自身で考え、証明の仕方を考えるよう促す。その際に、個別で考えても複数人で集まって考えてもよいことを助言する。
<p>4 学習をまとめる。 (5分)</p> <p><まとめ> 平行線ができるように補助線をひくことで、平行線の同位角、錯角の性質を基にし、文字を用いて証明できるから。</p> <p>S: 今まで学んできたことや知っていることが根拠になるのだな。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○本時の学びを振り返ることができるように、まとめを生徒自身の言葉で記述するよう促す。 ○全体でまとめを共有できるように、ねらいを達成した姿が分かるまとめを記述した生徒を意図的に指名する。 ○今後新たな性質を証明できるように、既習事項を活用することで証明できることを助言する。
<p>5 本時を振り返り、適用問題に取り組み、エージェンシートに達成度と使える考え方を入力する。(★) (15分)</p> <p>【適用問題】 右の図のように三角形に補助線をひいたとき、三角形の内角の和が180°であることを証明しましょう。</p> 	<p>◆評価項目 三角形の内角の和が180°であることを、論理的に筋道立てて説明している。 <発言、ノート(思①)></p> <ul style="list-style-type: none"> ◎今後の学習で「新たな気付き」の活動を生徒自身で行えるように、使える考え方を入力するよう促す。 ○本時の学習活動を振り返ることができるように、イメージ図(図3)を共有する。

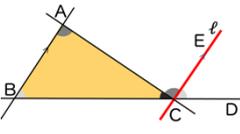
(3) 板書計画

<p>問題場面 数学の世界</p>	<p>新たな気付き</p>	<p>証明…ある事柄が</p>
<p>多角形の内角の和を求めるために三角形の内角の和が180°であることを基にしました。</p>	<p>対頂角 平行線の同位角・錯角</p>	<p>成り立つわけが すでに正しいと 分かっている性質を 根拠にして示すこと</p>
<p><めあて> なぜ、三角形の内角の和は180°になるのだろうか。</p>		
 <p>$\angle BAC + \angle ABC + \angle BCA = 180^\circ$</p>	<p>Aを通り、BCと平行な直線lをひく その直線上にDとEをとる 平行線の錯角は等しいから $\angle DAB = \angle ABC$ $\angle EAC = \angle ACB$ $\angle DAB + \angle BAC + \angle EAC$ $= \angle ABC + \angle BAC + \angle ACB$ $= 180^\circ$</p>	
<p><まとめ> 平行線ができるように補助線をひくことで、平行線の同位角、錯角の性質を基にし、文字を用いて証明できるから。</p>		

6 第6時の学習

(1) ねらい 三角形の内角の和が 180° である証明を基にして、外角の性質を考察することを通して、三角形の外角の性質を説明できるようにする。

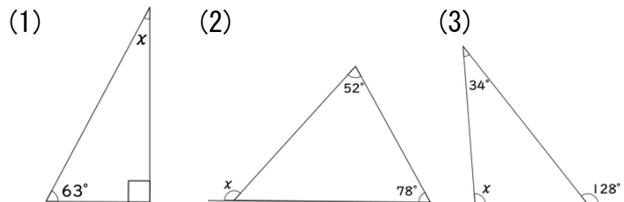
(2) 展開

<p>主な学習活動 予想される生徒の反応〔S〕 ★ICT活用に関する事項</p>	<p>◎研究上の手立て ○指導上の留意点 ◆評価項目（観点）</p>
<p>1 学習を把握し、めあてを設定し、達成項目を決定する。（★）（5分）</p> <p>【問題場面】 前時の図において $\angle ACB = 30^\circ$ のとき、どのようなことが分かりますか。</p>  <p>S : $\angle ABC$ と $\angle BAC$ を合わせると、150° になるね。$\angle ACB$ の外角も、$180^\circ - 30^\circ = 150^\circ$ だから角度が等しくなるね。</p> <p><めあて> なぜ、三角形の外角はそれととなり合わない内角の和と等しいのだろうか。</p>	<p><本時の使える考え方> 三角形の外角の性質 三角形の内角の和を基にしている</p> <p>○外角とそれととなり合わない内角の和が等しいことに気付けるように、$\angle ACB$ に具体的な数値を入れて提示する。</p> <p>○前時で学習した証明から、三角形の内角と外角の性質を見いだすことができるように、前時の証明を振り返り、新たな性質を見付けるよう問い掛ける。</p> <p>◎「新たな気付き」の活動が行えるように、前時までに入力した使える考え方を活用し関連付けるよう促す。 （外位置関係）</p> <p>◎めあての設定後、授業の見通しをもつことができるように、めあてから達成項目を決定するよう促す。</p> <p>◎本時のねらいと達成項目が一致するように、意図的に指名する。達成項目を書き直す生徒、付け足す生徒の時間を確保する。</p>
<p>2 前時の証明の図を用いて、等しくなる理由を個別で考え、全体で共有する。（10分）</p> <p>S : 平行線の同位角の性質、平行線の錯角の性質を利用すると証明できそうだ。</p>	<p>○一人一人が考えを表現できるように、ペアで自身の解決方法を説明し合うよう促す。説明し終わったペアや、見通しをもてないペアがある場合は、他のペアに相談してもよいことを助言する。</p> <p>◆評価項目 三角形の外角の求め方を、平行線や角の性質を基にして説明している。 <発言、ノート（思①）></p> <p>◆評価項目 三角形の外角の求め方について、今まで学んだことを生かそうとしている。 <発言、授業観察（態②）></p>
<p>3 理由を全体で共有し、学習をまとめる。（5分）</p> <p><まとめ> Cを通り、ABと平行な直線lをひく。その直線上にEをとる。 $AB \parallel EC$より、平行線の同位角は等しいから $\angle ABC = \angle ECD$ また、平行線の錯角は等しいから $\angle BAC = \angle ACE$ 従って、 $\angle ABC + \angle BAC = \angle ECD + \angle ACE$ $\angle CAB + \angle ABC = \angle ACD$ となり、 三角形の外角は、それととなり合わない二つの内角の和に等しい。</p>	<p>○自身の考えを広げ深めることができるように、意図的に指名する。</p> <p>○本時の学びを振り返ることができるように、まとめを生徒自身の言葉で行い、ペアで伝え合うよう促す。</p>

4 本時を振り返り、練習問題に取り組み、エー
 ジェンシートに達成度と使える考え方を入力す
 る。(★) (30分)

【練習問題】

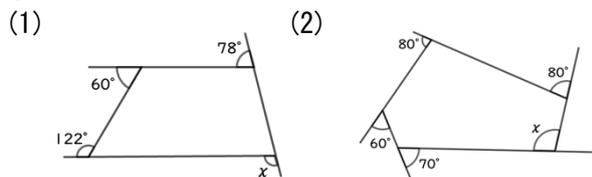
①下の図で、 $\angle x$ の大きさを求めましょう。



②十二角形の内角の和を求めましょう。

③正八角形の一つの外角の大きさを求めましょ
 う。

④下の図で $\angle x$ の大きさを求めましょう。



◎今後の学習で「新たな気付き」の活動を生徒
 自身で行えるように、使える考え方を入力す
 るよう促す。

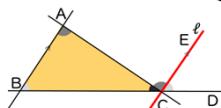
○本時の学習活動を振り返ることができるよう
 に、イメージ図(図3)を共有する。

(3) 板書計画

問題場面

数学の世界

新たな気付き



観察・操作・実験により予想

$\angle c=30^\circ$ のとき、
 $\angle ACD=150^\circ$ である
 $\angle CAB+\angle ABC=150^\circ$ である

↓

$\angle ACD=\angle CAB+\angle ABC?$

<めあて>

なぜ、三角形の外角はそれととなり合わない
 内角の和と等しいのだろうか。

見通し

式化・説明

表現・処理

平行線の同位角・錯角

<まとめ>

Cを通り、ABと平行な直線 l をひく。その直線上に
 Eをとる。

AB//ECより、平行線の同位角は等しいから

$\angle ABC=\angle ECD$

また、平行線の錯角は等しいから

$\angle BAC=\angle ACE$

従って、

$\angle ABC+\angle BAC=\angle ECD+\angle ACE$

$\angle CAB+\angle ABC=\angle ACD$

となり、

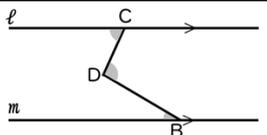
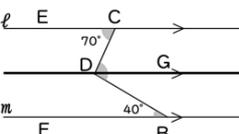
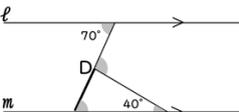
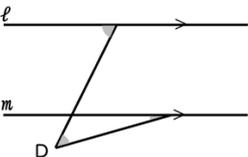
三角形の外角は、それととなり合わない二つの内角
 の和に等しい。

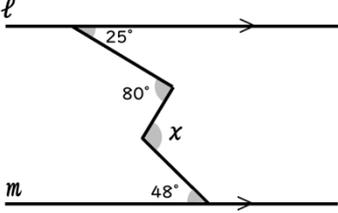
結果

7 第7時の学習

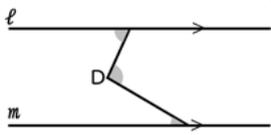
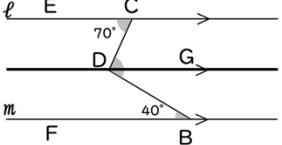
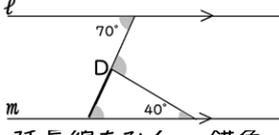
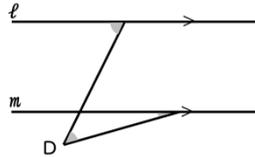
(1) ねらい 平行線と折れ線の角の大きさを考察することを通して、その角の大きさの求め方を説明できるようにする。

(2) 展開

<p>主な学習活動 予想される生徒の反応〔S〕 ★ICT活用に関する事項</p>	<p>◎研究上の手立て ○指導上の留意点 ◆評価項目(観点)</p>
<p>1 学習を把握し、めあてを設定し、達成項目を決定する。(★) (5分)</p> <p>【問題場面】 4時間目で学習した図の条件を変えました。</p>  <p>S: 今回は、直線が折れているな。∠Dができていぞ。どこの角が分かると、∠Dが求められるかな。</p> <p><めあて> ∠Dの大きさの求め方は、どのような説明ができるだろうか。</p>	<p><本時の使える考え方> 既習事項を活用するための補助線 平行線の同位角・錯角 三角形の外角の性質</p> <p>○生徒自身で問題発見できるように、問題場面のみを提示する。 ○∠Dの大きさを予想できるように∠Bと∠Cの角度を示す。</p> <p>◎めあての設定後、授業の見通しをもつことができるように、めあてから達成項目を決定するよう促す。 ◎本時のねらいと達成項目が一致するように、意図的に指名する。達成項目を書き直す生徒、付け足す生徒の時間を確保する。</p>
<p>2 図形シミュレーションソフトを用いて個別で考え、全体で求め方を比較し、類似点や相違点を話し合う。(★) (20分)</p> <p>S: 同位角・錯角から考えられないかな。 補助線をひいてみよう。</p>  <p>S: 補助線をひくと三角形ができた。 三角形の外角の性質も活用できそう。</p> 	<p>○補助線をひいてもよいことに気付けるように、図に補助線をひいている生徒の考えを共有する。 ○補助線をひく場所が分からない生徒には、既習事項を振り返るよう助言する。 ○既習事項を活用できるように気付いているか確認できるように、補助線をひいた生徒に対して、ひいた根拠を問い掛ける。 ○多様な考え方を理解できるように、補助線のひき方が異なる生徒を意図的に指名し、考え方を共有する。 ○生徒全員が根拠を明確に説明できるように、全体で共有した説明のうち一つ選び、ペアでその説明を伝え合うよう促す。</p> <p>◆評価項目 平面図形の性質について学んだことを、学習に生かそうとしている。 <発言、授業観察、ノート(態②) [記]></p>
<p>3 図形シミュレーションソフトを用いて、∠Dの条件を変えた場合の求め方を個別で考え、その条件と求め方を全体で共有する。(★) (10分)</p> <p>S: ∠Dをmの下にしてみたよ。</p> 	<p>◎「新たな気付き」の活動が行えるように、前時までに入力した使える考え方を活用し関連付けるよう促す。(補助線、点、边上、中心、外、平行線の同位角・錯角)</p> <p>○多様な考え方を理解できるように、∠Dの求め方が異なる生徒を意図的に指名する。</p>

<p>4 学習をまとめる。 (5分)</p> <p><まとめ> 直線ℓ、m上のC、Bの左側をそれぞれE、Fとする。補助線のDの右側をGとする。 平行線の錯角は等しいから $\angle ECD = \angle CDG = 70^\circ$ $\angle FBD = \angle BDG = 40^\circ$ よって、$\angle D = \angle CDG + \angle BDG$ $= 70^\circ + 40^\circ$ $= 110^\circ$ 補助線をひくことで、今まで学習した性質を活用することができる。</p>	<p>○本時の学びを振り返ることができるように、まとめを生徒自身の言葉で記述するよう促す。 ○全体でまとめを共有できるように、ねらいを達成した姿が分かるまとめを記述した生徒を意図的に指名する。</p>
<p>5 本時を振り返り、適用問題に取り組み、エージェンシートに達成度と使える考え方を入力する。(★) (10分)</p> <p>【適用問題】 下の図の$\angle x$の大きさを求めましょう。また、求め方も記入し、写真をとって先生に送ってください。</p> 	<p>◆評価項目 平行線と折れ線の角の大きさの求め方を、根拠となる図形の性質を明らかにしながら説明している。 <発言、ノート(思①) [記]></p> <p>◎今後の学習で「新たな気づき」の活動を生徒自身で行えるように、使える考え方を入力するよう促す。 ○本時の学習活動を振り返ることができるように、イメージ図(図3)を共有する。</p>

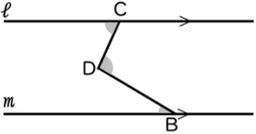
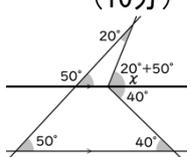
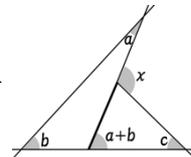
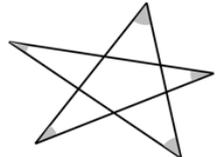
(3) 板書計画

<p>問題場面</p>  <p>数学の世界</p> <p><めあて> $\angle D$の大きさの求め方は、どのような説明ができるだろうか。</p>	<p>見通し 式化・説明 対頂角 平行線の同位角・錯角 補助線</p> <p>表現・処理 <まとめ> 直線ℓ、m上のC、Bの左側をそれぞれE、Fとする。補助線のDの右側をGとする。 平行線の錯角は等しいから $\angle ECD = \angle CDG = 70^\circ$ $\angle FBD = \angle BDG = 40^\circ$ よって、$\angle D = \angle CDG + \angle BDG$ $= 70^\circ + 40^\circ$ $= 110^\circ$ 補助線をひくことで、今まで学習した性質を活用することができる。</p> 	<p>○別の考え方</p>  <p>延長線をひく 錯角 三角形の外角の性質 $70^\circ + 40^\circ = 110^\circ$</p> <p>結果</p> <p>新たな気づき</p>  <p>生徒の作成した図を紹介</p>
---	---	--

8 第8時の学習

(1) ねらい 平行線と折れ線の角の大きさを考察することを通して、その角の大きさの求め方を説明できるようにする。

(2) 展開

<p>主な学習活動 予想される生徒の反応〔S〕 ★ICT活用に関する事項</p>	<p>◎研究上の手立て ○指導上の留意点 ◆評価項目（観点）</p>
<p>1 学習を把握し、めあてを設定し、達成項目を決定する。（★） （5分）</p> <p>【前回の問題】 $l // m$ のとき、 $\angle D$ を求めよ。 ↓ 条件を変えてみると…</p> <p>S：平行という条件を変えてみると、どうだろうか。</p> <p>【問題】 やじり型の $\angle x$ の大きさを求めよ。</p>  <p>S：前時の問題場面での、上の直線と下の直線を平行にしなかった場合だね。</p> <p><めあて> $\angle x$ の大きさの求め方は、どのような説明ができるだろうか。</p>	<p><本時の使える考え方> 既習事項を活用するための補助線 平行線の同位角・錯角、三角形の外角の性質</p> <p>◎「新たな気づき」の活動が行えるように、前時までに入力した使える考え方を活用し関連付けるよう促す。（補助線、点、边上、中心、外、平行線の同位角・錯角）</p> <p>○生徒自身で、前時の学習の条件を変えて新たな問題を発見できるように、図形シミュレーションソフトを活用することを促す。</p> <p>◎めあての設定後、授業の見通しをもつことができるように、めあてから達成項目を決定するよう促す。</p> <p>◎本時のねらいと達成項目が一致するように、意図的に指名する。達成項目を書き直す生徒、付け足す生徒の時間を確保する。</p>
<p>2 既習事項を活用して、$\angle x$ の求め方を個別で考え、班で説明し合い、全体で共有する。 （10分）</p> <p>S：前時と同じように平行線をひいて、同位角・錯角、そして三角形の外角の性質を用いて求めることができた。</p>  <p>S：補助線をひくと、三角形の外角の性質を用いて角を集められたよ。</p>  <p>S：$\angle x = \angle a + \angle b + \angle c$ で求められそうだね。</p>	<p>○補助線をひいた生徒に対して、既習事項を活用しようとしているのか確認するために、ひいた根拠を問い掛ける。</p> <p>○多様な考え方を理解できるように、補助線のひき方が異なる生徒を意図的に指名し、全体で求め方を共有する。</p> <p>○統合的に考えることができるように、文字を用いて説明するよう促す。</p> <p>◆評価項目 平面図形の性質について学んだことを、学習に生かそうとしている。 <発言、授業観察、ノート（態②）〔記〕></p>
<p>3 星型五角形の求め方を個別で考え、全体で共有する。 （10分）</p> <p>S：凹四角形の角の求め方と、三角形の外角の性質を利用すると求められそう。</p> 	<p>○解決の見通しをもてるように、既習事項を用いて考えている生徒を意図的に指名し、途中で解き方を発表するよう促す。</p>

<p>4 学習をまとめる。 (5分)</p> <p><まとめ> 補助線をひき、三角形の外角の性質を基にすると $\angle x = \angle a + \angle b + \angle c$ となる説明ができる。</p>	<p>○本時の学びを振り返ることができるように、まとめを生徒自身の言葉で記述するよう促す。</p> <p>○全体でまとめを共有できるように、ねらいを達成した姿が分かるまとめを記述した生徒を意図的に指名する。</p>
<p>5 本時を振り返り、エージェンシートに達成度と使える考え方を入力する。(★) (5分)</p>	<p>◎今後の学習で「新たな気付き」の活動を生徒自身で行えるように、使える考え方を入力するよう促す。</p> <p>○本時の学習活動を振り返ることができるように、イメージ図(図3)を共有する。</p>
<p>6 3節に入る前に練習問題を行い、今までの自身の達成項目を振り返る。(★) (15分)</p> <p>S: 平行線の同位角や錯角を利用した問題が、以前に比べてできるようになってきたな。問題を繰り返し解いたからかな。</p>	<p>◎今までの学習が身に付いているかを確認できるように、今までの達成項目を振り返る時間を設定する。</p> <p>◎生徒自身で自らの変容を振り返ることができるように、以前と評価が変わったときに何を行ったのか、エージェンシートに入力する時間を設定する。</p> <p>◆評価項目 多角形の角、平行線や角の性質、対頂角や内角、外角の意味を理解している。 <ノート(知①②③) [記]></p>

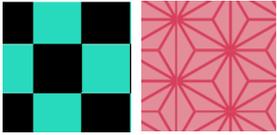
(3) 板書計画

問題場面	新たな気付き	数学の世界	構想	式化・説明	新たな気付き
	$l // m$ を 変えたと →		補助線 平行線の同位角・錯角		
観察・操作・実験により予想			$20^\circ + 50^\circ = 70^\circ$ $70^\circ + 40^\circ = 110^\circ$		生徒の求め方を紹介
<p><めあて> $\angle x$の大きさの求め方は、どのような説明ができるだろうか。</p> <p><まとめ> 補助線をひき、三角形の外角の性質を基にすると $\angle x = \angle a + \angle b + \angle c$ となる説明ができる。</p>			三角形の外角の性質より $\angle x = \angle a + \angle b + \angle c$	結果	生徒の求め方を紹介

9 第9時の学習

(1) ねらい 合同な図形の敷き詰め模様から、特徴を考察することを通して、平面図形の合同の意味と表し方や合同な図形の性質を理解できるようにする。

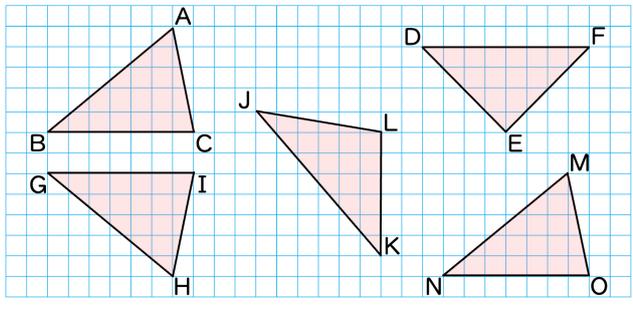
(2) 展開

<p>主な学習活動 予想される生徒の反応〔S〕 ★ICT活用に関する事項</p>	<p>◎研究上の手立て ○指導上の留意点 ◆評価項目（観点）</p>
<p>1 学習を把握し、めあてを設定し、達成項目を決定する。（★）（5分）</p> <p>【問題場面】 右の図は、様々な図形を敷き詰めてつくった模様です。</p>  <p>S：中1のときも敷き詰め模様のことを学んだな。</p> <p><めあて> 合同な図形には、どのような性質があるのだろうか。</p>	<p><本時の使える考え方> 合同、対応する線分や角は等しい</p> <p>○生徒自身で問題を発見できるように、問題場面のみを提示する。</p> <p>◎めあての設定後、授業の見通しをもつことができるように、めあてから達成項目を決定するよう促す。</p> <p>◎本時のねらいと達成項目が一致するように、意図的に指名する。達成項目を書き直す生徒、付け足す生徒の時間を確保する。</p>
<p>2 個別で辺の長さや角の大きさの関係を調べ、見付けた関係について数学的な表し方を全体で共有する。（15分）</p> <p>S：辺の長さや角の大きさの関係を示すには、等号を用いて表すと分かりやすいね。</p> <p>S：合同な図形は、対応する辺や角が等しいことが分かったね。</p>	<p>○一人一人が考えを表現できるように、見付けた関係をペアで伝え合う。見付けられていないペアがある場合は、他のペアに相談してもよいことを助言する。</p> <p>○関係を式で表せることを理解できるように、等号を用いて関係を表している生徒を意図的に指名する。</p> <p>○新たな問いをもてるように、合同な図形の等しくなる部分は辺と角だけなのか問い掛ける。</p>
<p>3 合同な図形の性質において、なぜ対応する辺ではなく線分という言葉を用いているのか全体で考える。（10分）</p> <p>S：調べた場所は辺であったが、対角線や高さも合同な図形の場合は長さが等しくなるね。だから辺だけではなく、他の長さも等しくなるから線分という言葉を用いているのかな。</p>	<p>○生徒全員が自身の考えをもつことができるように、ペアで意見を伝え合うよう促す。</p> <p>○多様な意見を聞くことができるように、周りの人と意見交流するよう促す。</p> <p>○高さなどの言葉が出てこない場合には、辺と角だけが等しいのか問い掛ける。</p>
<p>4 学習をまとめる。（5分）</p> <p><まとめ> 合同な図形では、対応する線分や角は等しい。</p>	<p>○本時の学びを振り返ることができるように、まとめを生徒自身の言葉で記述するよう促す。</p> <p>○全体でまとめを共有できるように、ねらいを達成した姿が分かるまとめを記述した生徒を意図的に指名する。</p>

5 本時を振り返り、適用問題に取り組み、エー
 ジェンシートに達成度と使える考え方を入力す
 る。(★) (15分)

【適用問題】

下の図で、 $\triangle ABC$ と合同な三角形を見付け、 $\triangle ABC$ と合同であることを、記号 \cong を使って表
 しましょう。そのときに辺、角の関係も表しまし
 ょう。



S : 全部調べなくても、合同だと分かる方法があ
 るのかな。

◆評価項目

平面図形の合同の意味と表し方や、合同な
 図形の性質を理解している。
 <発言、ノート(知④)>

- ◎今後の学習で「新たな気付き」の活動を生徒
 自身で行えるように、使える考え方を入力す
 るよう促す。
- 本時の学習活動を振り返ることができるよ
 うに、イメージ図(図3)を共有する。
- 次時への予想ができるように、合同かどう
 かを調べるために、辺も角も全て調べなくて
 はいけないのか問い掛ける。

(3) 板書計画

問題場面	構想	式化・説明	新たな気付き
<p style="text-align: center;">現実の世界</p> <p>※大型提示装置に映す</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">理想化・単純化</div> </div> <p style="text-align: center;">数学の世界</p> <p><めあて> 合同な図形には、どのような性質が あるのだろうか。 <まとめ> 合同な図形では、 対応する線分や角は等しい。</p>	<p>合同 ぴったり重なる</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">表現・処理</div> <ul style="list-style-type: none"> ・辺の長さが等しい ・角の大きさが等しい <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">結果</div>	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> </div> <p>四角形$ABCD \cong$四角形$A'B'C'D'$</p> <p>$AB=A'B'$ $BC=B'C'$ $CD=C'D'$ $DA=D'A'$ $\angle A=\angle A'$ $\angle B=\angle B'$ $\angle C=\angle C'$ $\angle D=\angle D'$</p> <p>全部調べないと合同とは判断できないのか?</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;">観察・操作・実験により予想</div>	

10 第10時の学習

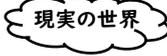
(1) ねらい 合同な三角形をつくるには、何が分かればよいかを考察することを通して、三角形の合同条件を理解できるようにする。

(2) 展開

<p>主な学習活動 予想される生徒の反応〔S〕 ★ICT活用に関する事項</p>	<p>◎研究上の手立て ○指導上の留意点 ◆評価項目（観点）</p>
<p>1 学習を把握し、めあてを設定し、達成項目を決定する。（★）（5分）</p> <p>【問題場面】</p>  <p>この三角形の形には、どのような関係があるだろうか。</p> <p>S：合同に見えるけど、本当に合同だと判断できるのかな。</p> <p>＜めあて＞ 三角形が合同であることを確かめるには、どのようにすればよいのだろうか。</p>	<p>＜本時の使える考え方＞ 辺の長さ、角の大きさ、位置関係</p> <p>○合同な三角形を意識できるように、ガーランドの画像を提示する。</p> <p>○生徒が「観察により予想」できるように、提示したガーランドは本当に合同と判断できるのか問い掛ける。</p> <p>○生徒自身で問題を発見できるように、問題場面のみを提示する。</p> <p>◎めあての設定後、授業の見通しをもつことができるように、めあてから達成項目を決定するよう促す。</p> <p>◎本時のねらいと達成項目が一致するように、意図的に指名する。達成項目を書き直す生徒、付け足す生徒の時間を確保する。</p>
<p>2 個別で自由に三角形を一つ作成し、四名の代表の生徒が、自身の作成した三角形の構成要素を一つずつ明らかにし、他の生徒がその構成要素に合った三角形を作成していく。（25分）</p> <p>S：辺が二つ、角が一つの構成要素では、合同な三角形が作成できた人もいれば作成できなかった人もいるね。</p> <p>S：構成要素の他に、どの位置の角なのかを伝えてもらえると、合同な三角形が作成できるかもしれない。</p>	<p>○徐々に合同な三角形ができることを実感できるように、構成要素一つに対して合同な三角形ができたか問い掛ける。</p> <p>○三つ目の構成要素を発表したときに、合同な三角形ができた生徒とできなかった生徒で意見交換をするよう促す。</p> <p>◎「新たな気づき」の活動が行えるように、前時までに入力した使える考え方を活用し関連付けるよう促す。（対応する線分や角は等しい）</p> <p>○合同な三角形を作成するには、構成要素の他に位置関係が必要だと気付くように、何が分かれば合同な三角形ができそうなのか問い掛ける。</p> <p>○他にも合同条件があることに気付けるように、2番目の代表の生徒は、1番目の生徒が用いた構成要素とは異なる伝え方で出題するよう指示する。</p>
<p>3 三角形の合同条件を理解し、学習をまとめる。（5分）</p>	

<p><まとめ> 辺の長さ、角の大きさ、位置関係を調べる →三角形の合同条件 ① 3組の辺がそれぞれ等しい。 ② 2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい。 ③ 1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい。 重ね合わせなくても、合同条件のどれかが当てはまれば合同であると判断できる。</p>	<p>○三角形の合同条件を、今後の証明で用いることができるように、ペアで三角形の合同条件を互いに確認し合うよう促す。</p>
<p>4 本時を振り返り、適用問題に取り組み、エージェンシートに達成度と使える考え方を入力する。(★) (15分)</p> <p>【適用問題】 自分で作成した三角形の辺の長さや角の大きさを、隣の人に三角形の合同条件にあてはめて伝えて、自分と合同な三角形をノートにかいてもらいましょう。</p>	<p>◆評価項目 三角形の合同条件を理解している。 <発言、ノート(知④)></p>
<p>S : 合同な三角形を作成するとき、三角形の合同条件の文言順に作成していくと、スムーズに作りやすかった。</p>	<p>◎今後の学習で「新たな気付き」の活動を生徒自身で行えるように、使える考え方を入力するよう促す。 ○本時の学習活動を振り返ることができるように、イメージ図(図3)を共有する。 ○三角形の合同条件の文言が、順序立てて分かりやすくなっていることを実感できるように、合同条件の文言順に三角形を作成してみてどうだったか意見交換をし、意図的に指名する。</p>

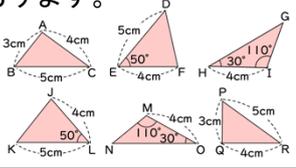
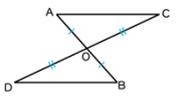
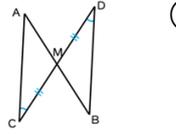
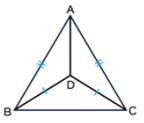
(3) 板書計画

<p>問題場面 </p> <p>※大型提示装置に映す</p> <p>理想化・単純化 </p> <p><めあて> 三角形が合同であることを確かめるには、どのようにすればよいのだろうか。</p> <p><まとめ> 辺の長さ、角の大きさ、位置関係を調べる →三角形の合同条件 ① 3組の辺がそれぞれ等しい。 ② 2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい。 ③ 1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい。 重ね合わせなくても、合同条件のどれかが当てはまれば合同であると判断できる。</p>	<p>構想 式化・説明</p> <p>表現・処理</p> <p><一人目> (1) 4cm (2) 6cm (3) 90° ←どこにある? 位置関係 辺が二つ、角が一つ 合同?</p> <p><二人目> (1) 60° (3cmの右) (2) 40° (3cmの左) (3) 75° ←二つ分かれば分かる 3cm 角と辺の位置関係 辺が一つ、角が二つ 合同?</p> <p>結果</p>	<p>新たな気付き</p> <p><三人目> (1) 5cm (2) 4cm (3) 6cm 辺が三つ 合同</p> <p><四人目> (1) 全てのパターンが出ていないから</p>
--	--	---

11 第11時の学習

(1) ねらい 三角形の合同条件を根拠に、合同な三角形を見付けることを通して、二つの三角形が合同であるか判断の仕方を理解できるようにする。

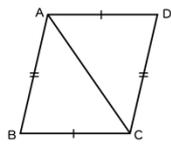
(2) 展開

<p>主な学習活動 予想される生徒の反応〔S〕 ★ICT活用に関する事項</p>	<p>◎研究上の手立て ○指導上の留意点 ◆評価項目（観点）</p>
<p>1 学習を把握し、めあてを設定し、達成項目を決定する。（★）（5分）</p> <p>【問題場面】 三角形ポリゴンの模様があります。それぞれの模様はこのように三角形からできています。</p>  <p>S：合同な三角形を見付けるのだな。</p> <p><めあて> 三角形の合同条件を用いて、合同な三角形を、どのように調べたらよいのだろうか。</p>	<p><本時の使える考え方> 根拠、順番、対頂角は等しい 平行線の錯角は等しい</p> <p>○興味・関心を高めることができるように、三角形ポリゴンの模様を大型提示装置に提示する。 ○生徒自身で問題発見できるように、問題場面のみを提示する。 ○本時の見通しをもつことができるように、なぜその二つの三角形が合同なのか、みんなを納得させるためには何が必要なのか問い掛ける。 ◎めあての設定後、授業の見通しをもつことができるように、めあてから達成項目を決定するよう促す。 ◎本時のねらいと達成項目が一致するように、意図的に指名する。達成項目を書き直す生徒、付け足す生徒の時間を確保する。</p>
<p>2 合同な三角形を見付け、そのときに用いた合同条件と、その合同条件になる根拠を個別で考え、周りの人と説明し合う。（15分）</p> <p>S：△ABC≡△QPRだね。根拠は、AB=QP、BC=PR、CA=RQより3組の辺がそれぞれ等しいから合同である。</p>	<p>○一人一人が考えを表現できるように、考えをペアで共有する。見付けられていないペアがある場合は、周りの人に相談してもよいことを助言する。 ○分かりやすく納得できる説明をできるように、根拠を明確に説明するよう助言する。</p>
<p>3 メモリも角度も示されていない、印だけある三角形から合同な三角形を見付け、なぜ合同なのか個別で考え、全体で説明し合う。（10分）</p> <p>(1)  (2)  (3) </p> <p>S：(1)は、AO=BO、CO=DOは分かる。合同条件は二つのどちらかに絞れたけど、あと一つ等しいのはどこだろう。 S：印が付いていなくても、∠AOCと∠BODは対頂角だから等しいね。</p>	<p>◎「新たな気づき」の活動が行えるように、前時までに入力した使える考え方を活用し関連付けるよう促す。（平行線の錯角は等しい） ○既習事項を活用して考えたという発言があった場合には、全体で共有できるように意図的に指名する。 ○分かりやすく納得できる説明をできるように、根拠を明確に説明するよう助言する。</p>
<p>4 学習をまとめる。（5分）</p> <p><まとめ> 二つの三角形が合同であることを調べるには、今まで習った図形の性質を利用して、どの合同条件に当てはまるか考える。</p>	<p>○本時の学びを振り返ることができるように、まとめを生徒自身の言葉で記述するよう促す。 ○全体でまとめを共有できるように、ねらいを達成した姿が分かるまとめを記述した生徒を意図的に指名する。</p>

5 本時を振り返り、適用問題に取り組み、エー
 ジェンシートに達成度と使える考え方を入力す
 る。(★) (15分)

【適用問題】

右の図で、合同な三角形の組を
 見つけましょう。
 なぜ合同なのか根拠も記入し、
 ノートを写真で撮って送ってください。



◆評価項目

三角形の合同条件を根拠にして、二つの三
 角形が合同であることを理解している。
 <発言、ノート(知④) [記]>

- ◎今後の学習で「新たな気付き」の活動を生徒
 自身で行えるように、使える考え方を入力す
 るよう促す。
- 本時の学習活動を振り返ることができるよ
 うに、イメージ図(図3)を共有する。

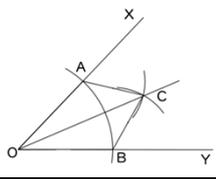
(3) 板書計画

<p>問題場面 現実の世界</p> <p>※大型提示装置に映す 理想化・単純化</p> <p>数学の世界</p> <p><めあて> 三角形の合同条件を用いて、 合同な三角形を、どのように 調べたらよいのだろうか。</p> <p><まとめ> 二つの三角形が合同であることを 調べるには、今まで習った図形の 性質を利用して、どの合同条件に当てはまるか考える。</p>	<p>見通し 式化・説明</p> <p>表現・処理</p> <p>○ $\begin{cases} AB=QP \\ BC=PR \\ CA=RQ \end{cases}$ 3組の辺がそれぞれ等しいから $\triangle ABC \equiv \triangle QPR$</p> <p style="text-align: center;">↑</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">他の2組も同じように板書する。</p> <p style="text-align: center;">→</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block; margin-left: 100px;">結果</p>	<p>新たな気付き</p> <p>(1) (2) (3) </p> <p>(1) $AO=BO$ $CO=DO$ 対頂角は等しいから $\angle AOD = \angle BOC$ 2組の辺とその間の角が それぞれ等しいから $\triangle AOD \equiv \triangle BOC$</p>
--	--	--

12 第12時の学習

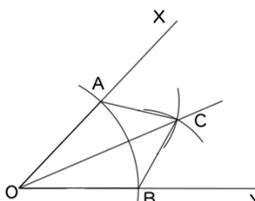
(1) ねらい 角の二等分線の作図の方法が、なぜ正しいのかを考察することを通して、三角形の合同条件を利用して証明できるようにする。

(2) 展開

<p>主な学習活動 予想される生徒の反応〔S〕 ★ICT活用に関する事項</p>	<p>◎研究上の手立て ○指導上の留意点 ◆評価項目（観点）</p>
<p>1 学習を把握し、めあてを設定し、達成項目を決定する。（★）（5分）</p> <p>【問題場面】 角の二等分線の作図をしてください。</p>  <p>S：中1のときに作図の方法を学んだな。</p> <p><めあて> 角の二等分線の作図が正しいことは、どのような証明ができるだろうか。</p>	<p><本時の使える考え方> 方針、逆向き、順番、書けるところから</p> <p>○生徒自身で問題発見できるように、問題場面のみを提示する。</p> <p>○「操作により予想」できるように、なぜこの方法で角の二等分線が作図できるか問い掛ける。</p> <p>◎めあての設定後、授業の見通しをもつことができるように、めあてから達成項目を決定するよう促す。</p> <p>◎本時のねらいと達成項目が一致するように、意図的に指名する。達成項目を書き直す生徒、付け足す生徒の時間を確保する。</p>
<p>2 根拠を明確に証明の仕方を班で考え、全体で説明し合う。（15分）</p> <p>S：三角形の合同条件を利用して合同な三角形が二つあることは分かったが、この後どうすればよいのだろう。</p> <p>S：角の二等分線だから、$\angle AOC = \angle BOC$が成り立てばよいのではないか。</p>	<p>○分かりやすく納得できる説明をできるように、根拠を明確に説明するよう助言する。</p> <p>○$\angle AOC = \angle BOC$を証明すればよいことを理解できるように、そのことに気付いている生徒を意図的に指名し、なぜ$\angle AOC = \angle BOC$を証明するのか根拠を全体で共有する。</p> <p>○証明の見通しをもつことができるように、証明に直結する発言が聞こえてきたらその都度指名し、全体で共有する。</p> <p>◆評価項目 証明の根拠となる事柄を明らかにして、簡単な図形の性質を証明している。 <ノート（思①）></p>
<p>3 みんなが納得するように証明するには、どうしたらよいか全体で共有する。（10分）</p> <p>S：根拠を明確にするだけでなく、どのような順番で証明するとみんなが納得しやすいのかも考えなくてはいけない。</p> <p>S：証明の方針を立て、それを参考に証明することが大切だね。ゴールを明確にして必要な事柄を、逆向きに考えていくと分かりやすい。</p>	<p>◎「新たな気付き」の活動が行えるように、前時までに入力した使える考え方を活用し関連付けるよう促す。（根拠、順番、位置関係）</p> <p>○根拠を述べるときは、順番が大事だと理解できるように、どの順で証明するとみんなが分かりやすかったのか問い掛ける。</p> <p>○他の生徒がどのように証明を考えているのか共有できるように、証明が記述できた生徒にどのように考えたのか発表するよう促す。</p>
<p>4 学習をまとめる。（5分）</p> <p><まとめ> 今まで学んだ性質と三角形の合同条件を利用して、根拠を明確に筋道立てて証明すればよい。</p>	<p>○本時の学びを振り返ることができるように、まとめを生徒自身の言葉で記述するよう促す。</p> <p>○全体でまとめを共有できるように、ねらいを</p>

	達成した姿が分かるまとめを記述した生徒を意図的に指名する。
5 本時を振り返り、適用問題に取り組み、エージェンシートに達成度と使える考え方を入力する。(★) (15分)	◆評価項目 平面図形の性質の意味及びその証明の方法を考えようとしている。 <発言、ノート(態①) [記]> ◎今後の学習で「新たな気付き」の活動を生徒自身で行えるように、使える考え方を入力するよう促す。 ○本時の学習活動を振り返ることができるように、イメージ図(図3)を共有する。
【適用問題】 自分で証明を記述するときのポイントをまとめてみましょう。	

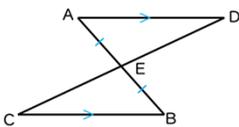
(3) 板書計画

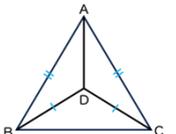
問題場面	数学の世界	見通し	式化・説明	新たな気付き
∠XOYの二等分線の作図 		三角形の合同条件 $\angle AOC = \angle BOC$		
		表現・処理		<証明するポイント>
		△AOCと△BOCにおいて 作図から $OA=OB$ …① $AC=BC$ …② 共通な辺から $OC=OC$ …③ ①～③より 3組の辺がそれぞれ等しいから $\triangle AOC \equiv \triangle BOC$ 合同な図形の対応する角は等しいから $\angle AOC = \angle BOC$		・方針 ・逆向き ・順番 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content; margin-left: 20px;"> 生徒から出したものを板書する </div>
<めあて> 角の二等分線の作図が正しいことは、どのような証明ができるだろうか。 <まとめ> 今まで学んだ性質と三角形の合同条件を利用して、根拠を明確に筋道立てて証明すればよい。			結果	
			従って、OCは∠XOYの二等分線である。	

13 第13時の学習

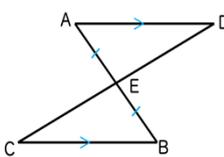
(1) ねらい 二つの三角形が合同であることを証明することを通して、事柄の仮定と結論の意味を理解し、根拠となる事柄を明らかにして簡単な図形の性質を証明できるようにする。

(2) 展開

主な学習活動 予想される生徒の反応〔S〕 ★ICT活用に関する事項	◎研究上の手立て ○指導上の留意点 ◆評価項目（観点）
<p>1 学習を把握し、めあてを設定し、達成項目を決定する。（★）（5分）</p> <p>【問題場面】 右の図は、線分ABとCDの交点をEとしてEA=EB、AD//CBとなるようにかいたものです。</p>  <p>S：仮定は、EA=EB、AD//CBだね。結論は何だろう。</p> <p><めあて> 二つの三角形が合同であることは、どのような証明ができるだろうか。</p>	<p><本時の使える考え方> 数学的な表し方、今まで学んだ性質</p> <ul style="list-style-type: none"> ○問題を自分事として捉えることができるように、問題場面の文章のみを提示し、その文章に合う図を表現するよう指示する。 ○生徒自身で問題発見できるように、問題場面のみを提示する。 ○見通しをもてるように、何が証明できそうか問い掛ける。 ○証明のゴールを明確にできるように、今回は$\triangle AED \equiv \triangle BEC$を証明することを伝える。 ◎めあての設定後、授業の見通しをもつことができるように、めあてから達成項目を決定するよう促す。 ◎本時のねらいと達成項目が一致するように、意図的に指名する。達成項目を書き直す生徒、付け足す生徒の時間を確保する。
<p>2 全体で証明の見通しをもち、個別で証明をする。証明を記述後、その証明を写真で撮影し、教師に送信する。（★）（15分）</p> <p>S：合同な三角形は、$\triangle AED$と$\triangle BEC$だな。合同条件は、平行線があるから錯角が等しくて…と逆向きに考えていくと分かりやすいな。</p> <p>S：証明の方針が決定したから、記述していこう。根拠を明確に、分かりやすく見やすく記述しよう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○全員が個別追究できるように、全体で証明の見通しを共有する。 ○根拠が明確な証明を理解できるように、送信された証明から意図的に選び、全体で共有する。 ○証明を比較できるように、共有された証明を見て、気付いたことを発表するよう促す。 <p>◆評価項目 証明の根拠となる事柄を明らかにして、簡単な図形の性質を証明している。 <ノート（思①）></p>
<p>3 証明したことから、どのような性質が導かれたか班で考え、全体で共有する。（10分）</p> <p>S：ED=ECが成り立ちそうだ。根拠は、合同な図形の対応する辺は等しいからだ。AD=BCも成り立ちそうだ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◎「新たな気付き」の活動が行えるように、前時までに入力した使える考え方を活用し関連付けるよう促す。（対応する線分や角は等しい、平行線の錯角は等しい） ○一人一人が考えを表現できるように、ペアで考えを伝え合う。その後、意図的に指名して全体で共有する。
<p>4 学習をまとめる。（5分）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○本時の学びを振り返ることができるように、まとめを生徒自身の言葉で記述するよう促す。

<p><まとめ> 今まで学んだ性質を根拠として、筋道立てて証明できる。三角形の合同の証明から、他の性質も証明できる。</p>	<p>○全体でまとめを共有できるように、ねらいを達成した姿が分かるまとめを記述した生徒を意図的に指名する。</p>
<p>5 本時を振り返り、適用問題に取り組み、エージェンシートに達成度と使える考え方を入力する。(★) (15分)</p>	
<p>【適用問題】 右の図において、$\angle ADB = \angle ADC$であることを証明しましょう。</p>	<p>◆評価項目 平面図形の性質を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしている。 <発言、ノート(態③)></p>
	<p>◎今後の学習で「新たな気付き」の活動を生徒自身で行えるように、使える考え方を入力するよう促す。 ○本時の学習活動を振り返ることができるように、イメージ図(図3)を共有する。</p>

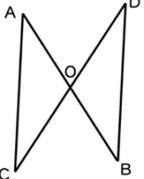
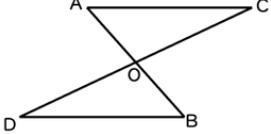
(3) 板書計画

<p>問題場面</p> <p style="text-align: center;">数学の世界</p>  <p>仮定: $EA = EB$ $AD \parallel CB$ 結論: $\triangle AED \cong \triangle BEC$</p> <p><めあて> 二つの三角形が合同であることは、どのような証明ができるだろうか。 <まとめ> 今まで学んだ性質を根拠として、筋道立てて証明できる。 三角形の合同の証明から、他の性質も証明できる。</p>	<p>見通し 式化・説明</p> <p>表現・処理</p> <p>$\triangle AED$と$\triangle BEC$において 仮定から $EA = EB$ …① $AD \parallel CB$より平行線の錯角は等しいから $\angle DAE = \angle CBE$ …② 対頂角は等しいから $\angle AED = \angle BEC$ …③ ①~③より 1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しいから $\triangle AED \cong \triangle BEC$ 結果 合同な図形の対応する辺は等しいから $ED = EC$</p>	<p>新たな気付き</p> <p>○性質</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>生徒から出したものを板書する</p> </div>
---	--	---

14 第14時の学習

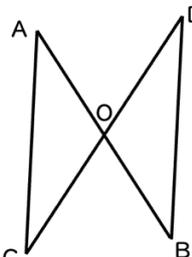
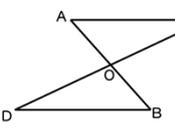
(1) ねらい 二つの三角形が合同であることを証明することを通して、事柄の仮定と結論の意味を理解し、根拠となる事柄を明らかにして簡単な図形の性質を証明できるようにする。

(2) 展開

<p>主な学習活動 予想される生徒の反応〔S〕 ★ICT活用に関する事項</p>	<p>◎研究上の手立て ○指導上の留意点 ◆評価項目（観点）</p>
<p>1 学習を把握し、めあてを設定し、達成項目を決定する。（★）（5分）</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【問題場面】 右の図で、点Oは線分AB、CDの中点です。点AとC、点BとDを結びます。</p>  </div> <p>S：仮定は、点Oが、線分ABの中点なことだから、$OC=OD$と表せるね。 S：点Oは、線分ABの中点だから、式にすると$AO=BO$と表せるね。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p><めあて> 二つの三角形が合同であることは、どのような証明ができるだろうか。</p> </div>	<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p><本時の使える考え方> 向きが変わっても一緒</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ○問題を自分事として捉えることができるように、問題場面の文章のみを提示し、その文章に合う図を表現するよう指示する。 ○生徒自身で問題発見できるように、問題場面のみを提示する。 ○見通しをもてるように、何が証明できそうか問い掛け、それに向かって証明するよう指示する。 <ul style="list-style-type: none"> ◎めあての設定後、授業の見通しをもつことができるように、めあてから達成項目を決定するよう促す。 ◎本時のねらいと達成項目が一致するように、意図的に指名する。達成項目を書き直す生徒、付け足す生徒の時間を確保する。
<p>2 全体で証明の見通しをもち、個別で証明する。証明を記述後、その証明を写真で撮影し、教師に送信する。（★）（15分）</p> <p>S：$\triangle AOC \equiv \triangle BOD$が証明できるから、$\angle CAO = \angle DBO$が成り立ちそうだ。 S：$\angle CAO = \angle DBO$が成り立つなら、錯角が等しいから$AC \parallel DB$も成り立つのではないかな。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○全員が個別追究できるように、全体で証明の見通しを共有する。 ○根拠が明確な証明を理解できるように、送信された証明から意図的に選び、全体で共有する。 ○証明を比較できるように、共有された証明を見て、気付いたことを発表するよう促す。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>◆評価項目 証明の根拠となる事柄を明らかにして、簡単な図形の性質を証明している。 <ノート（思①）〔記〕></p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>◆評価項目 平面図形の性質を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしている。 <発言、ノート（態③）〔記〕></p> </div>
<p>3 先ほどの証明は、下図のように作成した図でも成り立つのか全体で考える。（5分）</p>  <p>S：図の向きが違って問題場面に合った図を作成できているから問題ないと思う。 S：そのために文字を用いているため、向きが違って同じ問題として捉えられる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○向きが変わっても証明が成り立つことを理解できるように、向きが左図のようにになっている生徒の図を意図的に指名して、授業で取り上げる。いなければ、教師の方で提示する。 ○一人一人が考えを表現できるように、ペアで考えを共有する。

<p>4 学習をまとめる。 (5分)</p> <p><まとめ> 今まで学んだ性質と三角形の合同条件を利用して、根拠を明確に筋道立てて証明することができる。向きが変わっても、証明は成り立つ。</p>	<p>○本時の学びを振り返ることができるように、まとめを生徒自身の言葉で記述するよう促す。</p> <p>○全体でまとめを共有できるように、ねらいを達成した姿が分かるまとめを記述した生徒を意図的に指名する。</p>
<p>5 本時を振り返り、エージェンシートに達成度と使える考え方を入力する。その後、単元テストの前半を行う。(★) (20分)</p>	<p>◎今後の学習で「新たな気付き」の活動を生徒自身で行えるように、使える考え方を入力するよう促す。</p> <p>○本時の学習活動を振り返ることができるように、イメージ図(図3)を共有する。</p>

(3) 板書計画

<p>問題場面</p>	<p>数学の世界</p>	<p>見通し</p>	<p>式化・説明</p>	<p>新たな気付き</p>
 <p>仮定: $AO=BO$ $OC=OD$ 結論: 自ら決めよう</p>		<p>表現・処理</p> <p>生徒から出た結論のみを板書して、証明は学習アプリで共有する。</p>		
<p><めあて> 二つの三角形が合同であることは、どのような証明ができるだろうか。</p> <p><まとめ> 今まで学んだ性質と三角形の合同条件を利用して、根拠を明確に筋道立てて証明することができる。向きが変わっても、証明は成り立つ。</p>		<p>結果</p>		<p>この図の証明は? 成り立つ!</p>

15 第15時の学習

(1) ねらい 問題を解くことを通して、単元全体を理解し、表現できるようにする。

(2) 展 開

主な学習活動 予想される生徒の反応〔S〕 ★ICT活用に関する事項	◎研究上の手立て ○指導上の留意点 ◆評価項目（観点）
<p>1 単元テストの後半を行う。 (20分) S：証明は、分かるところから記述していこう。</p>	<p>○単元全体での自身の達成度を評価できるように、適切なテストの時間を設定する。また、全ての問題に必ず挑戦するよう指示する。 ○証明する問題において、自身の考えをもち問題に粘り強く取り組めるように、根拠など、分かるところは少しでも記述するよう促す。</p>
<p>2 生徒自身で単元テストを自己採点し、エージェンシートに単元全体での自身の変容を入力する。(★) (20分)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【単元全体の振り返り】 この単元を通して、分かったこと、大切な考えは何でしたか。</p> </div> <p>S：図形の特徴を説明するために、どうすれば相手に分かりやすく伝えることができるかについて、根拠を明確に筋道立てて証明することが大事だと学んだ。そして、どのような順番で証明するとみんなが納得しやすいのかも考えなくてはいけないということが分かった。</p>	<p>○全ての達成項目の達成度を自己評価できるように、単元テストの結果を基に自己評価するよう促す。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>◆評価項目 証明の意味及びその方法について理解している。 <単元テスト（知⑤）〔記〕></p> </div>
<p>3 生徒自身が個別で記入した単元の振り返りを他者と比較し、多様な考えに触れることができるように、四人班で自身の変容を共有する。(10分) S：〇〇さんは、性質や条件には、必ず根拠があると記入していたな。なるほどと思ったので、自分のエージェンシートに付け加えよう。</p>	<p>○多様な考えに触れることができるように、四人班で意見交換をするよう促す。 ○単元を通して、分かったこと、大切な考えを全体で共有できるように、本時のねらいと一致している生徒を意図的に指名する。</p>

(3) 板書計画

<p>単元全体を振り返ろう</p> <p>①単元テスト ②エージェンシートを活用しての振り返り ③意見交換</p>
