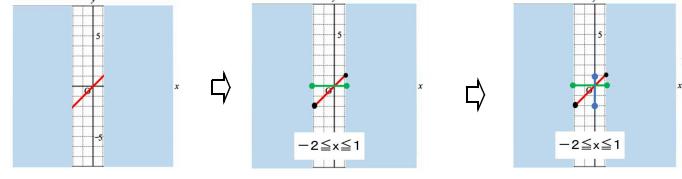


<p><b>指導例</b> (中学1年 比例のグラフと変域)</p>	<p>(使用するICT教材名) 【中1関①比例のグラフと変域.pptx】 【中1関①比例のグラフ.pptx】</p>	<p>中1関①</p> 
<p>*ねらい*</p> <p>伴ってかわる2つの変数に着目して比例のグラフを描き、<math>x</math>と<math>y</math>の値の取り得る範囲を考え、不等号を使って表すことができる。</p>		
<p>[学習課題1] <math>y = x</math> のグラフで、変域が<math>-2 \leq x \leq 1</math>のとき、<math>y</math>の変域を求めよ。 (他類題4問)</p> <p>[学習課題2] <math>y = -3x</math> のグラフで、変域が<math>-2 &lt; x \leq 1</math>のとき、<math>y</math>の変域を求めよ。</p>		
<p><b>基本的な流れ</b></p> <p>1. 前時の復習をする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <math>y = x</math> のグラフを描きなさい。         </div>	<p>(授業の準備)</p> <p>教科書・ノート 実物投影機・プロジェクタ・パソコン (少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)</p>	
<p>2. [学習課題1] に取り組む。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>(発問1) <math>x</math>の変域が<math>-2 \leq x \leq 1</math>のとき <math>y</math>の変域はどうなるか?</p> </div> <p>(生徒の思考) ・変域の言葉の意味が分からぬ ・<math>y</math>の変域が捉えにくい。</p>	<p>◎グラフをかくのが苦手な生徒もいるので、生徒の習熟度に合わせて既習事項を使って、前時の復習をする。</p> <p><b>[ICT (再現化) 【中1関①比例のグラフ.pptx】]</b> <b>*既習事項を復習</b> 比例のグラフを描くのが苦手な生徒に、既習事項をプレゼンテーションソフトで見せて復習する。</p>	
<p>3. [学習課題2] に取り組む</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>(発問2) <math>-2 &lt; x \leq 1</math> は<math>-2</math>は含まれるか</p> </div> <p>(生徒の思考) ・「<math>-2</math>より大きい」の表し方が分からぬ。 ・「以上」、「以下」と「未満」、「～より」の区別がつかない。</p>	<p><b>[ICT (可視化) 【中1関①比例のグラフと変域.pptx】]</b> 変域外を隠すことでグラフを限定し、<math>x</math>の変域に応じた<math>y</math>の範囲を明らかにする。</p>  <p>○学习課題1が終わったら、類題を解かせる。 ○変域については「数の大小」や「関係を表す式」を復習する。</p>	
<p>4. 学習のまとめをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>(発問3) <math>x</math>の変域が<math>-2 &lt; x \leq 1</math>のとき、<math>y</math>の変域で一番小さい値と大きい値は何だろう。</p> </div> <p>・伴ってかわる2つの変数に着目して比例のグラフを描き<math>x</math>と<math>y</math>の値の取り得る範囲を考え、不等号を使って表すことができる。</p>	<p><b>[ICT (効率化)]</b> 実物投影機を使って、根拠を明確にして自分の考えを相手に分かりやすく伝えることができる。</p> <p>○以上、以下、未満、～より大きいについて復習する。 ○数直線を使って復習すると分かりやすい。</p> <p><b>[ICT (可視化) 【中1関①比例のグラフと変域.pptx】]</b> 上述の学習課題1と同様に変域外を隠すことで、<math>x</math>の変域に応じた<math>y</math>の範囲を明らかにする。</p> <p><b>(技) 比例のグラフをもとに、<math>x</math>の変域に対応する<math>y</math>の変域を求めて不等式を使って表すことができる。</b></p> <p><b>[ICT (可視化) 【中1関①比例のグラフと変域.pptx】]</b></p>  <p>○以上、以下、未満、～より大きいに注意して、<math>x</math>と<math>y</math>の値の取り得る範囲を考え、不等号を使って表すことができる。</p>	

指導例 (中学1年 比例と反比例の動点)

(使用するICT教材名)  
[中1関②比例と反比例の動点.pptx]

中1関②



\*ねらい\*

点が移動した距離に伴って変化する三角形の面積を、表・式・グラフを使って考察することを通して、比例や反比例の事象の様子を数学的に捉えることができる。

(授業の準備)

教科書・ノート

実物投影機・プロジェクタ・パソコン

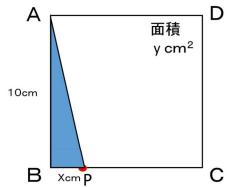
(少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)

[学習課題] 一边が10cmの正方形ABCDがある。

①

$\triangle ABP$ の面積を $y\text{ cm}^2$ とする。(点PはBC上を点BからCまで動く)

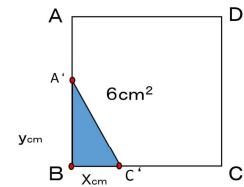
$\triangle ABP$ の面積を表・式・グラフで表し、どんな関数かを考えよう。



②

A B上の点をA'、BC上の点を、C'とする。

$\triangle A'BC'$ の面積は常に $6\text{ cm}^2$ である。 $\triangle A'BC'$ の面積を表・式・グラフで表し、どんな関数かを考えよう。



基本的な流れ

1. 学習課題を把握する。  
ICTで①、②の事象を見せる。

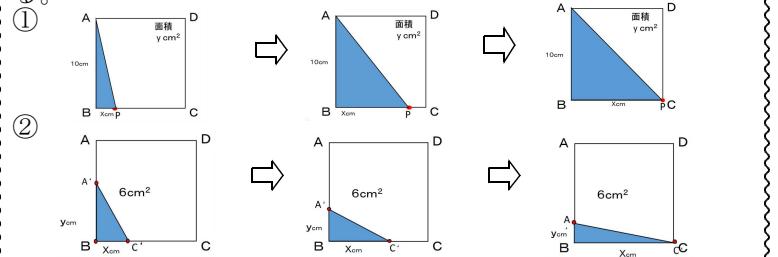
(発問1) ①、②の面積の増え方はどんな特徴があるだろうか。

(生徒の思考①について)  
点Pの位置  
①点PがBからCまで動くとき面積は増加している。  
(生徒の思考②について)  
② $\triangle A'BC'$ の面積は常に $6\text{ cm}^2$ であるから、 $x y = \text{一定}$ となる。

指導のポイント

○学習課題を提示した後、①、②の事象を見る。

[ICT(可視化)] 中1関②比例と反比例の動点.pptx]  
変域に応じた三角形の面積の変化について視覚的に把握する。



2. 学習課題を追究する。

$\triangle ABP$ の面積を表、式、グラフを使って考えてみよう。

○①については比例の動点の課題である。2年時の1次関数の動点の学習につなげるためにも、表・式・グラフで事象をしっかりと捉える。

○②については、 $x y = \text{一定}$ である。求めている面積は三角形の面積である。生徒によつては「÷2」を忘れ、 $x y = 6$ とつまずく場合も想定される。

○表、式、グラフができた生徒は伴つて変わる2つの変数についても考える。

①(式) B P間の距離は $x\text{ cm}$ である。  
 $\triangle ABP = 10 \times x \div 2$   
 $y = 5x$  (比例)

③(式) 底辺は $BC'$  ( $x\text{ cm}$ )  
高さは $A'B$  ( $y\text{ cm}$ ) (反比例)  
よつて  $x \times y \div 2 = 6$   
 $x y = 12$

3. 学習課題を解決する。考えを発表し、全体で比較・検討する。

(発問2) ①、②はどんな関数になつてゐるだろうか? その理由も説明しよう。

○点Pの位置によって(変域)面積が変化していく様子を表・式・グラフから説明する。

[ICT(効率化)]  
実物投影機で、他者の多様な考え方を学ぶことでそのよさに気付く。

①比例	$y = 5x$	グラフは(略)
x	0 1 2 3 4 ... 8 9 10	
y	0 5 10 15 20 ... 40 45 50	

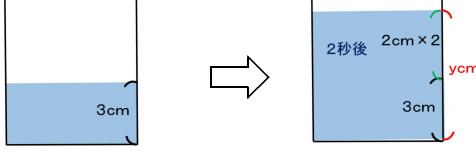
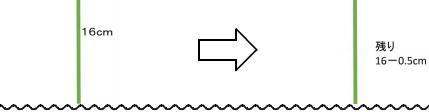
②反比例	$x y = 12$	グラフは(略)
x	1 2 3 4 ... 10 ... 12	
y	12 6 4 3 ... 1.2 ... 1	

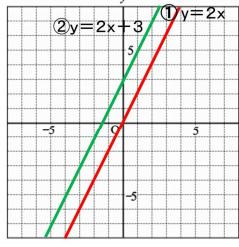
(生徒の思考)  
・①は比例、②は反比例である。

(思) 変域を捉えて三角形の面積の変化を表・式・グラフに表して、相手に分かりやすく説明することができる。

4. 学習のまとめをする。  
変域によって、三角形の面積が変化する。

○①は点Pが辺BC上にある位置によって面積が変化することを表・式・グラフから確認する。  
○②はxが増加すればyは減少し、 $x y = \text{一定}$ である反比例の事象であることを確認する。

<p>指導例 (中学2年 一次関数の立式)</p>	<p>(使用するICT教材名) 【中2関①一次関数の立式①.xlsx】 【中2関①一次関数の立式②.xlsx】</p>	
<p>*ねらい*</p> <p>伴って変わる2つの変数を取り出し、その変化の特徴から一次関数の式を捉えられる。</p>		<p>(授業の準備)</p> <p>教科書・ノート 実物投影機・プロジェクタ・パソコン (少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)</p>
<p>[学習課題]</p> <p>円柱の形をした水そうに深さ3cmのところまで水が入っている。この水そうに1分間に深さが2cmずつ増加するように水を入れる。水を入れ始めてからx分後の水の深さをy cmとするとyをxの式で表そう。</p>		
<p>[演習]</p> <p>長さ16cmの線香に火をつけると、1分間に0.5cmずつ短くなかった。火をつけてからx分後の線香の長さをy cmとして、yをxの式で表そう。</p>		
<p>基本的な流れ</p>	<p>指導のポイント</p>	
<p>1. 学習課題を把握する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(発問1) 「始めにある量」と「伴って変わる2つの変数」は何だろう?</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(生徒の思考) ・「始めにある量」…3cm ・「伴って変わる2つの変数」 時間x分が変わるとそれに伴って、水の深さy cmが変わる。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(発問2) この関数は始めにある一定の量から増加するか、減少するか。</p> </div>	<p>○学習課題を説明した後、ICT自作教材を見せて発問する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>[ICT(可視化) 【中2関①一次関数の立式①.xlsx】]</p>  <p>始めて3cmある</p> <p>1分後は2cm×1分 2分後は2cm×2分 ではx分後は?</p> </div> <p>○伴って変わる2つの量を捉え、初期値や変化の特徴(増加関数か減少関数か)や事象にあるまりを考察する。</p>	
<p>2. 学習課題を追究する。</p> <p>*学習課題は上記</p> <p>(生徒の思考)</p> <p>・<math>y = ax + b</math>に<math>b = 3</math>、<math>a = 2</math>を代入すると<math>y = 2x + 3</math></p>	<p>○数学が苦手な生徒は、伴って変わる2つの変数を捉えることが苦手なため、「~が変わるとそれにともなって~が変化し、水の量は○○する」と事象を捉えさせる。 ○初期値のとらえ方が苦手である生徒が多いと予想されるため、初期値bは「始めにある量」と捉える。</p>	
<p>3. 学習課題を解決する。【演習】に取り組む。</p> <p>(生徒の思考)</p> <p>・式をつくることは簡単 ・比例に似ている。始めに3cmから一定量増えていく。</p> <p>(生徒の思考)</p> <p>・線香が短くなるから減少(減っていく)関数 ・初期値16の式への表し方がわからない。 ・始めにある量は16cmであり、時間が経つにつれ、線香が燃えて短くなる。 ・<math>y = 16 - 0.5x</math></p>	<p>[ICT(効率化)]</p> <p>实物投影機で、他者の多様な考え方を学ぶことでそのよさに気づく。</p> <p>○初期値のとらえ方が苦手である生徒が多いと予想される。先ほどの問題を生かし、初期値bとaの表す事象と数値を捉えて立式する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>[ICT(可視化) 【中2関①一次関数の立式②.xlsx】]</p>  <p>(技) 題意から伴って変わる2つの数量の関係と初期値を捉え、一次関数の式を立式することができる。</p> </div>	
<p>4. 学習のまとめをする。</p> <p>一次関数の式の特徴について振り返る。</p>	<p>○式を作るとときは必ず始めにある量や長さであるb(初期値)を問題から読み取り、また伴って変わる2つの変数からa(比例定数)を明らかにする</p>	

<p><b>指導例</b> (中学2年 一次関数と比例のグラフの比較 )</p>	<p><b>(使用するICT教材名)</b> 【中2関②一次関数と比例のグラフの比較.pptx】 【中1関①比例のグラフ.pptx】</p>	 <b>中2関②</b>
<b>*ねらい*</b>		
一次関数と比例のグラフや表を比べることを通して、その類似性や相違点を調べてその特徴を捉えることができる。		
<b>[授業の準備]</b> 教科書・ノート 実物投影機・プロジェクタ・パソコン (少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)		
<b>[学習課題]</b> 次の関数のグラフを描き、似ているところや異なるところをまとめてみよう。 ① $y = 2x$ ② $y = 2x + 3$ [演習] ① $y = -x$ ② $y = -x - 2$		
基本的な流れ	指導のポイント	
<p><b>1. 学習課題を把握する。</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">           学習課題に取り組む。         </div> <p>(生徒の思考) 【類似点】 ・グラフを見ると2本とも右上がりの直線である。 ・グラフを見ると2本とも平行な直線である。 【相違点】 ・y軸の正の方向に3上がっている。</p>	<p>◎ <math>y = 2x</math> の表を仕上げ、点をプロットさせる。 ◎ 代入が苦手な生徒は <math>y = 2x</math> の表に3を加えさせ、yの値を求める。 ○ 気付いたことを記述させると、「表から～」というように何を使ったのかを書かせる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <b>[ICT (可視化) 【中2関②一次関数と比例のグラフの比較.pptx】]</b>  </div>	
<p><b>2. 演習に取り組む。</b></p> <p>(生徒の思考) ・比例定数が負の場合も【類似点】 【相違点】は同じである。</p>	<p>○ [ICT (可視化)] を参考にして、演習問題に取り組む。 ○ 前の学習課題と比較させて、一次関数と比例のグラフの類似点と相違点を明らかにする。 ○ 比例のグラフが苦手な生徒は、[ICT (再現化)] で、[中1関①比例のグラフ.pptx] に戻って復習する。</p>	
<p><b>3. 学習課題を解決する。</b> 考え方を発表し、全体で比較・検討する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">           (発問) <math>y = ax</math> をどのように移動すると <math>y = ax + b</math> に重なるか？         </div> <p>(生徒の思考) ・y軸の正の方向にbだけスライドする。 ・比例のグラフとの類似点（傾きが等しい）や相違点（初期値）があることを利用する。</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-bottom: 10px;"> <b>[ICT (可視化) 【中2関②一次関数と比例のグラフの比較.pptx】]</b>  <math>y = ax</math> と <math>y = ax + b</math> を比較すると y 軸の正の方向に b (平行移動) については ICT 教材を使って確認して、その特徴をまとめることとする。(一般化)         </div> <p>○ y 軸の正の方向に <math>-b</math> 移動と、y 軸の負の方向に <math>b</math> 移動は同じ意味であることを説明する。 ○ スライドすると答えた生徒は、既習である中1の学習「平行移動」という言葉を想起するよう、支援する。 ○ 「y切片」について、指導者が説明する。</p> <p><b>(技) 一次関数と比例のグラフの特徴を比べて相違点と類似点を考えて、その特徴を捉えることができる。</b></p>	
<p><b>4. 学習のまとめをする。</b> 一次関数と比例の関係についてまとめる。</p>	<p>○ 一次関数と比例のグラフの相違点や類似点について、また切片の意味する初期値についても再度確認する。</p>	

<p><b>指導例</b> (中学2年 一次関数のグラフ 【変域】 )</p> <p>*ねらい*</p> <p>一次関数の事象の伴って変わる2つの変数に着目してグラフを描き、xとyの値の取り得る範囲を考え、不等号を使って変域を表すことができる。</p> <p>[学習課題1] <math>y = x + 1</math> のグラフで、変域が<math>-4 \leq x \leq 1</math>のとき、yの変域を求めよ。  [学習課題2] <math>y = -x + 2</math> のグラフで、変域が<math>-1 \leq x &lt; 2</math>のとき、yの変域を求めよ。  [演習] <math>y = x - 1</math> のグラフで、変域が<math>-2 \leq x</math>のとき、yの変域を求めよ。</p>	<p><b>(使用するICT教材名)</b> 【中2関③一次関数のグラフと変域.pptx】 【中2関③一次関数のグラフ.pptx】</p> <p><b>中2関③</b></p>
<p><b>基本的な流れ</b></p> <p>1. 前時の復習する。</p> <p><math>y = x + 1</math> のグラフを描きなさい。</p>	<p><b>(授業の準備)</b> 教科書・ノート 実物投影機・プロジェクタ・パソコン (少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)</p> <p>◎グラフを描くのが苦手な生徒もいるので一次関数のグラフを復習する。 *既習事項を復習</p> <p><b>[ICT (再現化) 【中2関③一次関数のグラフ.pptx】]</b> 一次関数のグラフをかくのが苦手な生徒に、既習事項をプレゼンテーションソフトで見せて復習する。</p>
<p>2. [学習課題1] に取り組む。</p> <p>(発問1) 変域が<math>-4 \leq x \leq 1</math>のときのグラフの範囲はどこからどこまででしょう？</p> <p>(生徒の思考) ・変域の言葉の意味が分からぬ。 ・<math>-4 \leq x \leq 1</math>の読み方が分からぬ。 ・yの変域が捉えにくい。</p> <p>(発問2) そのときのyの変域はどうなるだろうか？</p>	<p><b>[ICT (可視化) 【中2関③一次関数のグラフと変域.pptx】]</b> ・変域外を隠すことでグラフを限定し、xの変域に応じたyの範囲を明らかにする。</p> <p>◎変域については中学1年での既習事項であるので確認する。 ○学習課題1が終わったら、類題を解かせる。</p>
<p>3. [学習課題2] に取り組む</p> <p>(発問3) <math>x &lt; 2</math> (<math>x</math>は2未満)は、2は含まれるか</p> <p>(生徒の思考) ・2未満のところの表し方が分からぬ。 ・「以上」、「以下」と「未満」、「～より」の区別がつかない。</p>	<p><b>[ICT (効率化)]</b> 实物投影機を使って、根拠を明確にして自分の考えを相手に分かりやすく伝えることができる。</p> <p>○以上、以下、未満、～より大きいについて復習する。</p> <p><b>[ICT (可視化) 【中2関③一次関数のグラフと変域.pptx】]</b> 上述の【学習課題1】と同様に変域外を隠すことで、xの変域に応じたyの範囲を明らかにする。</p> <p><b>(技) 1次関数のグラフをもとに、xの変域に対応するyの変域を求め、不等式で表すことができる。</b></p>
<p>4. 学習のまとめをする。</p> <p>[演習] に取り組む。</p> <p>(発問4) xの変域が<math>-2 \leq x</math>のとき、yの変域で一番小さい値はどこだろう？</p> <p>一次関数のグラフを描き、xとyの値の取り得る範囲を考え、不等号を使って変域を表すことができる。</p>	<p><b>[ICT (可視化) 【中2関③一次関数のグラフと変域.pptx】]</b></p> <p>○変域が<math>-2 \leq x</math>のときは、<math>y = -3</math>が最小値であり、最大値はない（-3から増えていく）ことをICTから捉える。</p>

指導例 (中学2年 一次関数の動点①)

(使用するICT教材名)

【中2関④一次関数の動点①.pptx】

中2関④



\*ねらい\*

点が移動した距離に伴って変化する三角形の面積を表・式・グラフを使って表すことを通して、一次関数の事象の様子を数学的に捉えることができる。

(授業の準備)

教科書・ノート

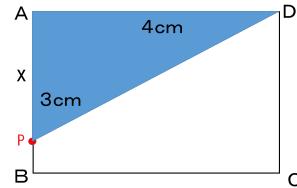
実物投影機・プロジェクタ・パソコン  
(少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)

[学習課題]

長方形ABCDで、AB = 3 cm、AD = 4 cmである。

点PがAからx cm動いたときの△APDの面積をy cm<sup>2</sup>として、△APDの面積の変化の様子を調べましょう。

点Pが ① 辺AB上 ② 辺BC上 ③ 辺CD上にあるときの△APDの面積の様子を表・式・グラフを使って表すこと。



基本的な流れ

1. 学習課題を把握する。  
点PはAを出発して、辺上をB、Cを通ってDまで動く。

(発問1)  
点Pの位置によって、△APDの面積はどうなるか？

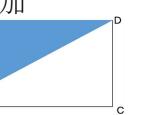
(生徒の思考) 点Pの位置  
①AB上にあるときは面積は増加  
②BC上にあるときは面積は一定  
③CD上にあるときは面積は減少

○生徒たちは変域に応じた三角形の面積の変化を捉えることが苦手であると予想されるため、実際に方眼紙に三角形を描かせて体感させる。(増加→一定→減少)

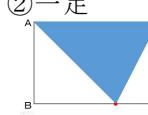
[ICT (可視化) 【中2関④一次関数の動点①.pptx】]

変域に応じた三角形の面積の変化について視覚的に把握できる。

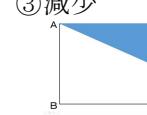
①増加



②一定



③減少



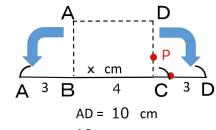
2. 学習課題を追究する。

\*学習課題は上記

(生徒の思考)

①AP間の距離はx cmである。  
△APDの面積は $2x \text{ cm}^2$   
②底辺はAD (4 cm) で一定  
高さもAB (3 cm) で一定  
よって面積は $6 \text{ cm}^2$   
③のPD間の距離が捉えにくい。

[ICT (可視化) 【中2関④一次関数の動点②.pptx】]  
つまずきやすい③のPD間の距離を把握する。



3. 学習課題を解決する。考え方を発表し、全体で比較・検討する。

(生徒の思考)

③はPD (10 - x) cmであるから、

(式)

$$\begin{aligned}\triangle APD &= 6 \times (10 - x) \div 2 \\ &= 3 (10 - x) \\ &= 30 - 3x\end{aligned}$$

面積  $(30 - 3x) \text{ cm}^2$   
(表)

x	0	1	2	3	5	7	8	9	10
y	0	2	4	6	6	6	4	2	0

(グラフは省略)

○点Pの位置によって(変域)面積が変化する様子を表・式・グラフから説明する。

[ICT (効率化)]

实物投影機で、他者の多様な考え方を学ぶことでそのよさに気付く。

○点PがAB上にあるときは、中学1年の比例の学習であることを抑える。

○点PがBC上の時はグラフが一定である $y = k$ の形であることをグラフから確認する。

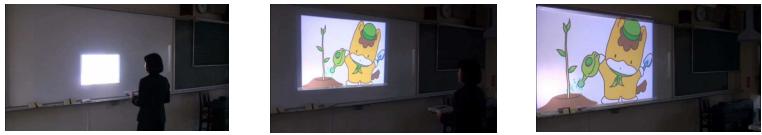
○③が捉えにくいと考えられるので、ICTを使って丁寧に指導する。

(思) 変域を捉えて三角形の面積の変化を表・式・グラフに表し、根拠を明確にして相手に分かりやすく説明することができる。

4. 学習のまとめをする。

・変域によって、△APDの面積は変化することが分かる。

○点Pが変域(辺AB、辺BC、辺CD上)によって三角形の面積が変化することを表・式・グラフから確認して事象の様子を数学的に捉えることができる。

<p><b>指導例</b> (中学2年 プロジェクタの最適な投影距離)</p> <p><b>*ねらい*</b> 実生活の場面での問題を解決するために、図や表で与えられた情報から目的に応じて必要な情報を適切に選択して数学的に解釈し、相手に分かりやすく説明する。</p>	<p><b>(使用するICT教材名)</b> 【中2関⑤プロジェクタの距離.mpg】 【中2関⑤プロジェクタの距離.jpeg】</p> <p><b>中2関⑤</b></p>																			
	<p><b>(授業の準備)</b> 教科書・ノート 実物投影機・プロジェクタ・パソコン (少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)</p>																			
<p><b>[学習課題]</b> 健治さんの学校では新入生歓迎会のときに、体育館で部活動紹介の映像を流します。映像はプロジェクタでスクリーンに映し出します。そこで、健治さんはプロジェクタの置き場所を決めようとしています。</p>	<p>全国学力・学習状況調査平成27年度 中学校 (国立教育政策研究所教育課程研究センター) 授業アイディアP9</p>																			
<p><b>基本的な流れ</b></p> <p><b>1. 学習課題を把握する。</b></p> <p>(発問1) 映像を見ることによってプロジェクタの投影距離を変えることに伴って何か変わるものはありませんか。</p> <p>(生徒の思考)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・投影画面の高さと幅が変わる。</li> <li>・投影距離を長くすると映像は暗くなる。</li> </ul> <p><b>2. 学習課題を追究する。</b></p> <p>投影画面をスクリーンからはみ出さないようにするには投影距離を何mにすればいいか。</p> <p>(発問2) 投影距離とスクリーンの関係を調べるには表のどこに着目すればよいか。</p> <p>(生徒の思考)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・投影距離と投影画面の高さや幅の関係は比例である。</li> <li>・投影画面の大きさは投影距離によって変わる。</li> </ul> <p><b>3. 学習課題を解決する。考えを発表し、全体で比較・検討する。</b></p> <p>(発問3) 投影距離は7mか、それとも8mにしたらいいか。資料の中の情報を基に表、式、グラフの何を使ったか、そう考えた理由を相手に分かるように説明しよう。</p> <p>プロジェクタの明るさは変えられない。映像の明るさを2倍するにはどうすればいいか</p> <p>(生徒の思考)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・画面の面積を半分にする。</li> </ul> <p><b>4. 学習のまとめをする。</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・必要な情報を選択して解釈し、相手に分かりやすく説明することができる。</li> </ul>	<p><b>指導のポイント</b></p> <p><b>[ICT (可視化) 【中2関⑤プロジェクタの距離.mpg】]</b> 実際に映像を見ることで生徒に事象にあるプロジェクタの投影距離と投影画面の大きさ、映像の明るさと投影画面の面積の関係について考察する。</p> <p>○生活体験が不足している生徒にとって、プロジェクタの位置によって投影画面のイメージがわくよう、映像で捉えられるように工夫した。 ○映像を見ることにより、伴って変わる2変量を捉えたい。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">投影距離 (m)</th> <th colspan="3">投影画面の大きさ</th> </tr> <tr> <th>高さ(m)</th> <th>幅(m)</th> <th>面積(m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.0</td> <td>0.6</td> <td>0.8</td> <td>0.48</td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>0.9</td> <td>1.2</td> <td>1.08</td> </tr> <tr> <td>2.0</td> <td>1.2</td> <td>1.6</td> <td>1.92</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>[ICT (可視化) 【中2関⑤プロジェクタの距離.jpeg】]</b></p>  <p>中3関⑤(1).jpg      中3関⑤(2).jpg      中3関⑤(3).jpg</p> <p><b>[ICT (効率化)]</b> 生徒の考えを実物投影機で拡大して相手に説明する。</p> <p>○7mか8mか判断するときに、どのように考えたのかを表、式、グラフを基に関数関係を捉えて相手に説明できるように指導する。 ○苦手な生徒には表の続きを書くと、投影距離と投影画面の大きさの関係を捉えやすい。</p> <p><b>(思) 日常事象における数量の関係を式で表し、その数量の関係を根拠として事柄が成り立つ理由を説明する。</b></p> <p>○(映像の明るさ) = (プロジェクタの明るさ) ÷ (画面の面積) の式を参考に、y = (映像の明るさ)、x = (画面の面積)として、立式すると反比例の関係になることが分かる。</p> <p>生活事象を基にして、条件を選択して解釈し、課題を考察することができる。第3学年の「2乗に比例する関数」や「相似な图形」の学習でも考察できる。</p>	投影距離 (m)	投影画面の大きさ			高さ(m)	幅(m)	面積(m <sup>2</sup> )	1.0	0.6	0.8	0.48	1.5	0.9	1.2	1.08	2.0	1.2	1.6	1.92
投影距離 (m)	投影画面の大きさ																			
	高さ(m)	幅(m)	面積(m <sup>2</sup> )																	
1.0	0.6	0.8	0.48																	
1.5	0.9	1.2	1.08																	
2.0	1.2	1.6	1.92																	

指導例 (中学2年 一次関数の動点②)

(使用するICT教材名)  
【中2関⑥一次関数の動点②.pptx】

中2関⑥



\*ねらい\*

点が移動した距離に伴って変化する四角形の面積を、表・式・グラフを使って考察することを通して、一次関数の事象の様子を数学的に捉えることができる。

(授業の準備)

教科書・ノート

実物投影機・プロジェクタ・パソコン

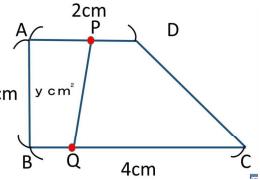
(少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)

[学習課題]

右の図の台形ABCDで、2点P、QはそれぞれD、Bを同時に出発し、点Pは辺DA上を一往復し、点Qは辺BC上をCまで、どちらも毎秒1cmの速さで動きます。

点P、Qが動き始めてからx秒後の4点A、B、Q、Pを結んでできる图形の面積をy cm<sup>2</sup>として、次の問い合わせに答えなさい。

- (1) 1秒後、3秒後のyの値を求めなさい。
- (2) xの変域が $2 \leq x \leq 4$ のときについて、yをxの式で表しなさい。
- (3) 面積の変化のようすを表すグラフをかきなさい。
- (4) 四角形ABQPの面積が、台形ABCDの面積の半分になるのは何秒後ですか。



基本的な流れ

指導のポイント

1. 学習課題を把握する。  
点PはDを出発して、辺上をB、Cを通ってDまで動く。

- 生徒たちは変域に応じた四角形の面積の変化を捉えることが苦手であると予想される。
- 発問の後にICT教材を見せる。

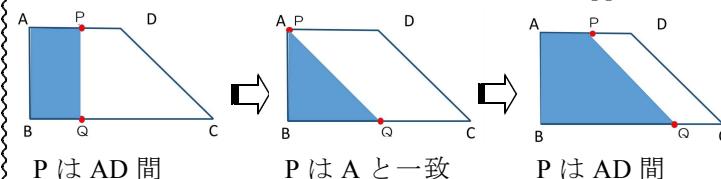
(発問1)

点P、Qの位置によって、四角形ABQPの面積はどういうになるか?

(生徒の思考) 点Pの位置

- ① PがDから出発し、AD間にあるとき
- ② PがAから折り返し、AD間にあるとき

[ICT (可視化) 【中2関⑥一次関数の動点②.pptx】]



2. 学習課題を追究する。

\*学習課題は上記(1)(2)に取り組む

(生徒の思考)

- ・BQ間の距離は変域にかかわらずx cmである。
- ・AP間の距離は変域により変化する。

- 前時の一次関数の動点の学習から変域によって式が変わることに気付く。
- 課題の(1)(2)に取り組み $0 \leq x \leq 2$ と、 $2 \leq x \leq 4$ に分けて考えることに気付く。

[ICT (再現化) 【中2関④一次関数の動点①.pptx】]  
学習課題が難しいときは、この教材を復習する。

3. 学習課題を解決する。考え方を発表し、全体で比較・検討する。

(生徒の思考)

①   
【台形の面積】  
$$(2-x+x) \times 2 \div 2 = 2$$
  
$$2 \text{ cm}^2$$

○点P、Qの位置によって(変域)面積が変化していく様子を表・式・グラフから説明する。

[ICT (効率化)]  
实物投影機で、他者の多様な考え方を学ぶことでそのよさに気付く。

②   
【台形の面積】  
$$(\frac{x}{2} - 2 + x) \times 2 \div 2 = \frac{2x-2}{2} \text{ cm}^2$$

○式が一番捉えにくいと考えられる。式が分からぬ生徒は表を仕上げるよう指示する。

○課題が終わった生徒は、表のよさ(伴って変わるxとyの変化が捉えやすい)式のよさ(数値が正確に捉えられる)グラフのよさ(視覚に訴えやすい)などのそれぞれのよさを考えて発表する。

(思) 点Pの動きによって、変域に応じた、四角形の面積の変化を表・式・グラフに表すことができ、言葉や式を使って相手に分かりやすく説明できる。

(表)	x(秒)	0	1	2	3	4	(グラフ) 略
y(cm <sup>2</sup> )	2	2	2	4	6		

4. 学習のまとめをする。  
四角形の面積は変化の様子について振り返る。

○点Pが変域によって四角形の面積が変化することを表・式・グラフから確認して、相手に分かりやすく説明できる。

**指導例**  
**(中学3年 二乗に比例する関数 【変域】 )**

**(使用するICT教材名)**  
【中3 関①二乗に比例する関数の変域.pptx】

**中3 関①**  


**\*ねらい\***

二乗に比例する関数の伴って変わる  $x$  と  $y$  の値の取り得る範囲を考え、不等号を使って表し、その考えを相手に説明できる。

**(授業の準備)**

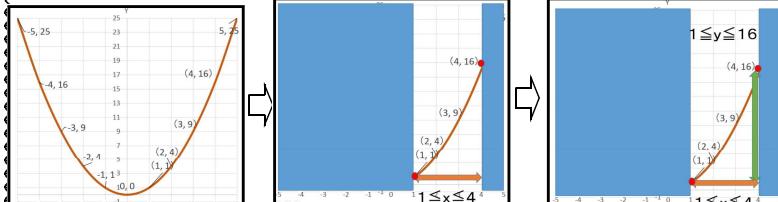
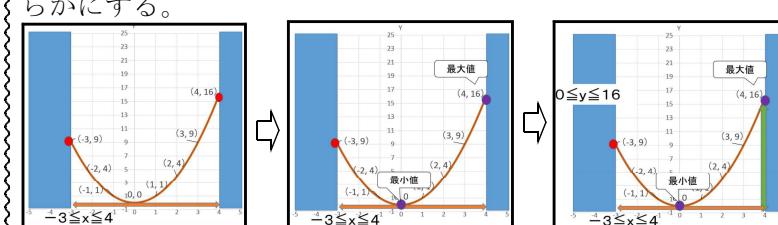
教科書・ノート

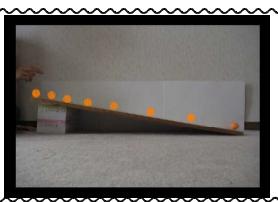
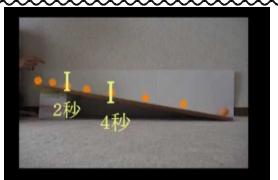
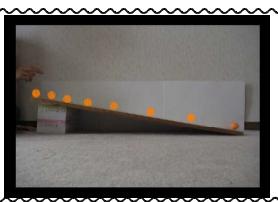
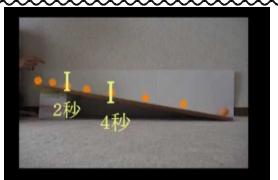
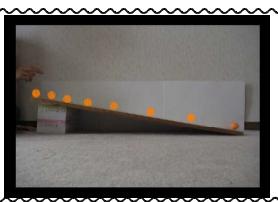
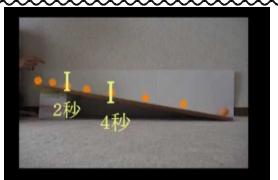
実物投影機・プロジェクタ・パソコン  
(少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)

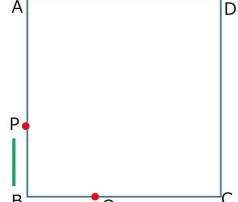
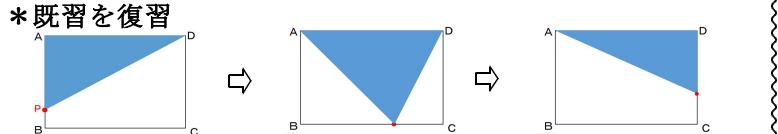
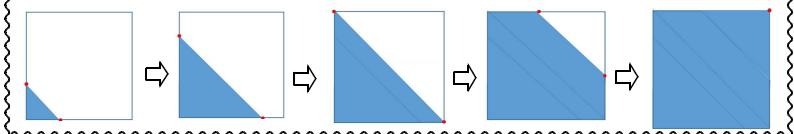
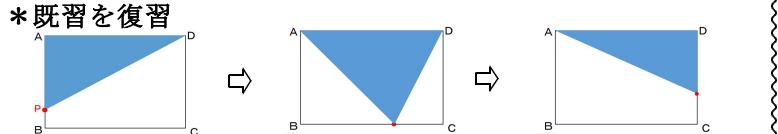
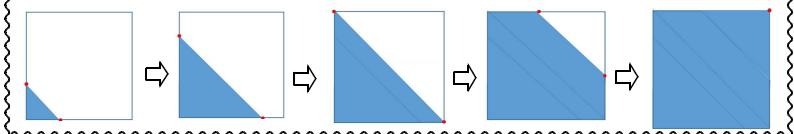
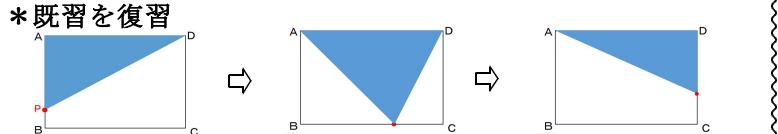
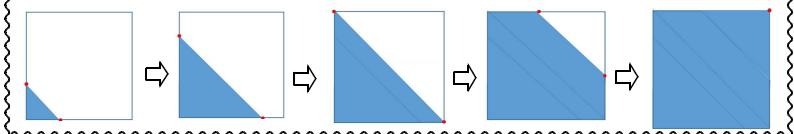
**[学習課題]**

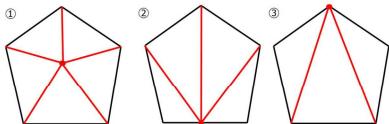
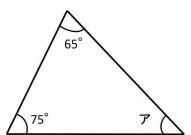
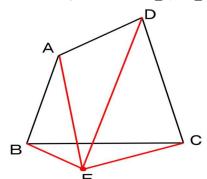
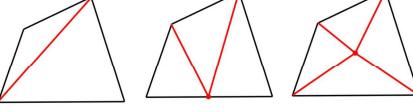
$y = x^2$  のグラフで、①～④のときの  $y$  の変域を求めなさい。

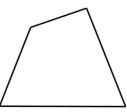
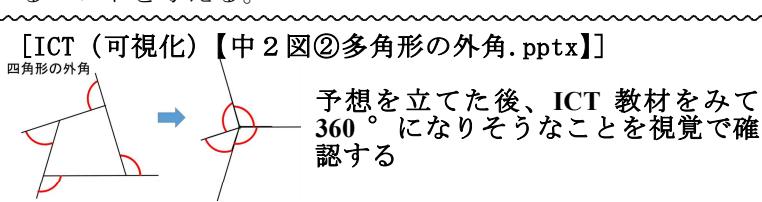
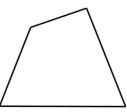
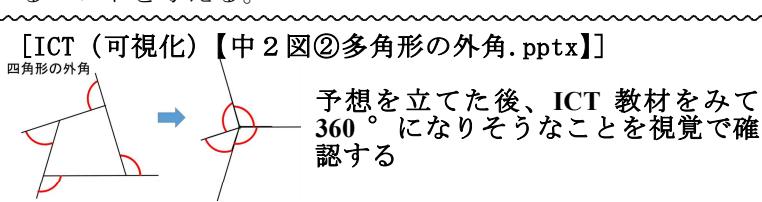
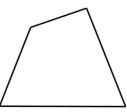
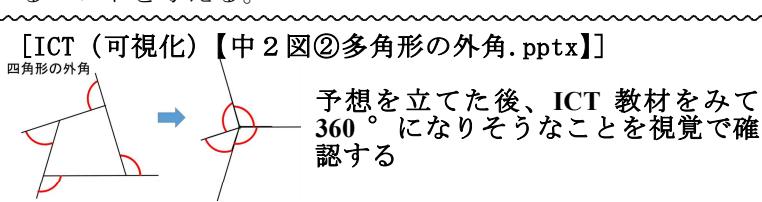
- ①  $1 \leq x \leq 4$     ②  $-3 \leq x \leq -1$     ③  $-3 \leq x \leq 4$     ④  $-2 \leq x \leq 1$   
(その他 類題2問 チャレンジ問題2問)

基本的な流れ	指導のポイント
1. 既習事項の復習をする。	<p><b>[ICT (再現化) 【中1 関①比例のグラフの変域.pptx】</b> 【中2 関③一次関数のグラフとの変域.pptx】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>変域について復習する</li> </ul> <p>○変域については生徒の苦手意識がある。不等式についても理解が浅い生徒がいることから、授業の導入で復習する。</p>
2. [学習課題]に取り組む。	<p><b>[ICT (可視化) 【中3 関①2乗に比例する関数の変域.pptx】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>変域外を隠すことでグラフを限定し、<math>x</math> の変域に応じた <math>y</math> の範囲を明らかにする。</li> </ul>  <p>○変域を考えたとき、放物線のどこからどこまでが範囲であるかを考える。</p>
3. 学習課題を解決する。考えを発表し、全体で比較・検討する。 ③に取り組む。	<p>○<math>x</math> の変域が 0 をまたぐときは、<math>y</math> の最小値（最大値）に注意する、</p> <p><b>[ICT (可視化) 【中3 関①2乗に比例する関数の変域.pptx】</b></p> <p>同様に変域外を隠すことで、<math>x</math> の変域に応じた <math>y</math> の範囲を明らかにする。</p>  <p>○比例、一次関数のグラフを想起させ、<math>x</math> の変域の端点に対応する <math>y</math> の値を求める方法でよいかを生徒に投げかけ、生徒の思考を揺さぶる。</p> <p><b>(思) 2乗に比例する関数のグラフを基に、<math>x</math> の変域に対応する <math>y</math> の変域を求めてグラフを使い、根拠を明確に説明できる。</b></p>
4. 学習のまとめをする。 ・二乗に比例する関数の変域を振り返る。	<p>○二乗に比例する関数の変域は <math>x</math> の変域の端点に対応する <math>y</math> の値ではないことを再度確認し、2乗に比例する関数の変域の求め方を振り返る。</p>

<p><b>指導例</b> (中学3年 二乗に比例する関数「変化の割合」)</p> <p>*ねらい* 斜面上を落下する物体の運動からxの増加量に対するyの増加量の割合を調べる活動を通して、関数<math>y = a x^2</math>の変化の割合の意味を表・式・グラフから考えることができる。</p>	<p><b>(使用するICT教材名) 動画</b> 【中3関②卓球ボール導入.mpg】 【中3関②卓球ボール動き.mpg】 【中3関②2秒から4秒.mpg】</p> <p><b>中3関②</b></p> 																		
	<p><b>(授業の準備)</b> 教科書・ノート 実物投影機・プロジェクタ・パソコン (少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)</p>																		
<p><b>[学習課題]</b> 卓球ボールの動きを表に表すと次のようになった。 これをグラフにしてみよう。できたグラフと表を使い、式を求めて考えていくこう。</p> <p>(1) <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>x (秒) 【時間】</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>□</td><td>□</td></tr></table></p> <p>(2) <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>y (cm) 【距離】</td><td>0</td><td>1</td><td>4</td><td>9</td><td>16</td><td>25</td><td>□</td><td>□</td></tr></table></p> <p>(3) ①2秒後から4秒後までの平均の速さを求めなさい。(自作ビデオ教材で示す) ②5秒後から7秒後までの平均の速さを求めなさい。</p> <p>(4) xの増加量は落ちる時間を表しているが、yの増加量は何を表しているだろう。</p> <p>(5) この場合の変化の割合は何を意味しているだろう？</p>	x (秒) 【時間】	0	1	2	3	4	5	□	□	y (cm) 【距離】	0	1	4	9	16	25	□	□	
x (秒) 【時間】	0	1	2	3	4	5	□	□											
y (cm) 【距離】	0	1	4	9	16	25	□	□											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 2px;">基本的な流れ</th><th style="text-align: left; padding: 2px;">指導のポイント</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 10px;"> <p><b>1. 学習課題を把握する。</b> 1秒毎のコマ送りでビデオを見て、1秒間に落下する距離が次第に大きくなっていることを確認する。 (答えの自作ビデオを2回再生)</p> </td><td style="padding: 10px;"> <p>◎事象が捉えにくい生徒には繰り返しビデオを見せたり、途中で再生を停止したりして、球の運動を捉えやすくする。 ○一定の間隔(1秒単位)で球の位置(落下した距離)を調べることにより、2つの数量の関係(関数)が存在することに気付かせる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>[ICT (可視化)]</b> 【中3関②卓球ボール導入.mpg】 【中3関②卓球ボール動き.mpg】</p>  </div> </td></tr> <tr> <td style="padding: 10px;"> <p><b>2. 学習課題を追究する。</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p><b>[学習課題] を提示する</b></p> <p>(1) (2) (3) に取り組む。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p><b>(発問1)</b> (3) ①2秒後から4秒後まで ②5秒後から7秒後まで 気付いたことをまとめよう。</p> </div> <p>(生徒の思考) ・各区間ごとに平均の速さが違いだんだん速くなっているので、変化の割合もだんだん増える。 ・変化の割合は一定ではない。</p> </td><td style="padding: 10px;"> <p>◎学習課題は自力解決したい。ICTで事象を捉え、10分程度は試行錯誤する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>[ICT (可視化)]</b> 【中3関②2秒から4秒.mpg】 (3) ①を考察するときの手立てとする。</p>  </div> <p>◎書き方の視点を与える。例えば、変化の割合(2秒後から4秒後の平均の速さ、5秒後から7秒後までの平均の速さ)はどうなっているか。グラフと表ではどうなっているか。など生徒の実態に応じて書き方の視点を黒板に示す。 ○(発問1)から、表・式・グラフそれぞれから、変化の割合について考察する。</p> </td></tr> <tr> <td style="padding: 10px;"> <p><b>3. 学習課題を解決する。考え方を発表し、全体で比較・検討する。</b></p> <p>(4) (5) に取り組む。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p><b>(発問2)</b> 表・式・グラフで考えたとき、変化の割合の意味するものはなんだろう。また、その特徴をまとめよう。</p> </div> </td><td style="padding: 10px;"> <p>◎変化の割合を表・式・グラフから考える。それぞれの特徴をまとめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>[ICT (効率化)]</b> ICT機器を使って、意見を交換する。特にグラフからは視覚で捉えられる。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>(思) 関数 <math>y = a x^2</math> の変化の割合の特徴を表・式・グラフから捉えてその意味するものを考え、相手に分かりやすく説明することができる。</b></p> </div> </td></tr> <tr> <td style="padding: 10px;"> <p><b>3. 学習のまとめをする。</b> 二乗に比例する関数の変化の割合の意味と特徴について振り返る。</p> </td><td style="padding: 10px;"> <p>◎変化の割合の意味するもの、そしてその特徴を表・式・グラフから捉えて説明できる。</p> </td></tr> </tbody> </table>	基本的な流れ	指導のポイント	<p><b>1. 学習課題を把握する。</b> 1秒毎のコマ送りでビデオを見て、1秒間に落下する距離が次第に大きくなっていることを確認する。 (答えの自作ビデオを2回再生)</p>	<p>◎事象が捉えにくい生徒には繰り返しビデオを見せたり、途中で再生を停止したりして、球の運動を捉えやすくする。 ○一定の間隔(1秒単位)で球の位置(落下した距離)を調べることにより、2つの数量の関係(関数)が存在することに気付かせる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>[ICT (可視化)]</b> 【中3関②卓球ボール導入.mpg】 【中3関②卓球ボール動き.mpg】</p>  </div>	<p><b>2. 学習課題を追究する。</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p><b>[学習課題] を提示する</b></p> <p>(1) (2) (3) に取り組む。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p><b>(発問1)</b> (3) ①2秒後から4秒後まで ②5秒後から7秒後まで 気付いたことをまとめよう。</p> </div> <p>(生徒の思考) ・各区間ごとに平均の速さが違いだんだん速くなっているので、変化の割合もだんだん増える。 ・変化の割合は一定ではない。</p>	<p>◎学習課題は自力解決したい。ICTで事象を捉え、10分程度は試行錯誤する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>[ICT (可視化)]</b> 【中3関②2秒から4秒.mpg】 (3) ①を考察するときの手立てとする。</p>  </div> <p>◎書き方の視点を与える。例えば、変化の割合(2秒後から4秒後の平均の速さ、5秒後から7秒後までの平均の速さ)はどうなっているか。グラフと表ではどうなっているか。など生徒の実態に応じて書き方の視点を黒板に示す。 ○(発問1)から、表・式・グラフそれぞれから、変化の割合について考察する。</p>	<p><b>3. 学習課題を解決する。考え方を発表し、全体で比較・検討する。</b></p> <p>(4) (5) に取り組む。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p><b>(発問2)</b> 表・式・グラフで考えたとき、変化の割合の意味するものはなんだろう。また、その特徴をまとめよう。</p> </div>	<p>◎変化の割合を表・式・グラフから考える。それぞれの特徴をまとめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>[ICT (効率化)]</b> ICT機器を使って、意見を交換する。特にグラフからは視覚で捉えられる。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>(思) 関数 <math>y = a x^2</math> の変化の割合の特徴を表・式・グラフから捉えてその意味するものを考え、相手に分かりやすく説明することができる。</b></p> </div>	<p><b>3. 学習のまとめをする。</b> 二乗に比例する関数の変化の割合の意味と特徴について振り返る。</p>	<p>◎変化の割合の意味するもの、そしてその特徴を表・式・グラフから捉えて説明できる。</p>									
基本的な流れ	指導のポイント																		
<p><b>1. 学習課題を把握する。</b> 1秒毎のコマ送りでビデオを見て、1秒間に落下する距離が次第に大きくなっていることを確認する。 (答えの自作ビデオを2回再生)</p>	<p>◎事象が捉えにくい生徒には繰り返しビデオを見せたり、途中で再生を停止したりして、球の運動を捉えやすくする。 ○一定の間隔(1秒単位)で球の位置(落下した距離)を調べることにより、2つの数量の関係(関数)が存在することに気付かせる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>[ICT (可視化)]</b> 【中3関②卓球ボール導入.mpg】 【中3関②卓球ボール動き.mpg】</p>  </div>																		
<p><b>2. 学習課題を追究する。</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p><b>[学習課題] を提示する</b></p> <p>(1) (2) (3) に取り組む。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p><b>(発問1)</b> (3) ①2秒後から4秒後まで ②5秒後から7秒後まで 気付いたことをまとめよう。</p> </div> <p>(生徒の思考) ・各区間ごとに平均の速さが違いだんだん速くなっているので、変化の割合もだんだん増える。 ・変化の割合は一定ではない。</p>	<p>◎学習課題は自力解決したい。ICTで事象を捉え、10分程度は試行錯誤する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>[ICT (可視化)]</b> 【中3関②2秒から4秒.mpg】 (3) ①を考察するときの手立てとする。</p>  </div> <p>◎書き方の視点を与える。例えば、変化の割合(2秒後から4秒後の平均の速さ、5秒後から7秒後までの平均の速さ)はどうなっているか。グラフと表ではどうなっているか。など生徒の実態に応じて書き方の視点を黒板に示す。 ○(発問1)から、表・式・グラフそれぞれから、変化の割合について考察する。</p>																		
<p><b>3. 学習課題を解決する。考え方を発表し、全体で比較・検討する。</b></p> <p>(4) (5) に取り組む。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p><b>(発問2)</b> 表・式・グラフで考えたとき、変化の割合の意味するものはなんだろう。また、その特徴をまとめよう。</p> </div>	<p>◎変化の割合を表・式・グラフから考える。それぞれの特徴をまとめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>[ICT (効率化)]</b> ICT機器を使って、意見を交換する。特にグラフからは視覚で捉えられる。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><b>(思) 関数 <math>y = a x^2</math> の変化の割合の特徴を表・式・グラフから捉えてその意味するものを考え、相手に分かりやすく説明することができる。</b></p> </div>																		
<p><b>3. 学習のまとめをする。</b> 二乗に比例する関数の変化の割合の意味と特徴について振り返る。</p>	<p>◎変化の割合の意味するもの、そしてその特徴を表・式・グラフから捉えて説明できる。</p>																		

<p><b>指導例</b> (中学3年 二乗に比例する関数の動点 )</p> <p>*ねらい*</p> <p>点が移動した距離に伴って変化する図形の面積を、表・式・グラフを使って考察することを通して、2乗に比例する関数の事象の様子を数学的に捉えることができる。</p>	<p><b>(使用するICT教材名)</b> 【中3関③二乗に比例する関数の動点.pptx】</p> <p><b>中3関③</b></p> 																											
<p><b>[学習課題1]</b> 1辺が8cmの正方形ABCDがある。正方形ABCDの边上を、点PはBからAを通ってDまで動き、点QはPが動き始めると同時にBからCを通ってDまで動きます。 点P、Qはそれぞれ毎秒2cmの速さで動くものとします。 点P、Qが動いていくと、何が変わりますか。</p>	<p><b>(授業の準備)</b> 教科書・ノート 実物投影機・プロジェクタ・パソコン (少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)</p>																											
<p><b>[学習課題2]</b> [学習課題1]で、点P、Qが動いていく時間(秒)に伴う正方形の辺と線分PQで囲まれた図形(点Bを含む側)の面積の様子を表・式・グラフで調べなさい。</p>																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">基本的な流れ</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">指導のポイント</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 10px;"> <p><b>1. 学習課題1を把握する。</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>(発問1) 点P、Qが動いていくと何が変わりますか。</p> </div> <p>(生徒の思考)            • BPやBQの長さ PAやQCの長さ            • <math>\triangle PBQ</math>の面積、<math>\triangle PQD</math>の面積</p> </td> <td style="padding: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>○1秒ごとの図をかいて、生徒に変化するものを捉えさせ、変域も意識させる。</li> <li>○この学習課題は毎秒2cmの速さで動くとあるが、生徒の実態に応じて、毎秒1cmの速さで動くと変えてもよい。</li> <li>○場合によっては2年時の一次関数の動点の問題を見せ、既習事項を復習してから本時の学習課題の把握に進んでもよい。</li> </ul> <p><b>[ICT (再現性) 中2関④一次関数の動点.pptx]</b> <b>*既習を復習</b></p>  </td></tr> <tr> <td style="padding: 10px;"> <p><b>2. 学習課題1, 2を追究する。</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>(発問2) 点P、Qが点Bを出発してからの時間と面積の関係を表を使って面積の変化の様子で気付いたことを書きだそう。</p> </div> <p>(生徒の思考)            • 表を作ると、            ①<math>0 \leq x \leq 4</math>、②<math>4 \leq x \leq 8</math>の2つに場合分けができる</p> </td> <td style="padding: 10px;"> <p><b>[ICT (可視化) 中3関③二乗に比例する関数の動点.pptx]</b></p>  <table border="1" style="margin-top: 10px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;"><math>x</math>秒後</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">(4秒を境に変化の仕方が変わっている)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">0</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">1</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">2</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">18</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">3</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">32</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">4</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">46</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">5</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">56</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">6</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">62</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">7</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">64</td> </tr> </table> </td></tr> <tr> <td style="padding: 10px;"> <p><b>3. 学習課題を解決する。考えを発表し、全体で比較・検討する。</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>(発問3) 時間をx秒、面積をy cm<sup>2</sup>とし、yをxの式で表しなさい。</p> </div> <p>(生徒の思考)            ①<math>0 \leq x \leq 4</math>  <math>y = 2x^2</math>            ②<math>4 \leq x \leq 8</math>  <math>y = 8^2 - (16 - 2x)^2 \div 2</math>  <math>= -2x^2 + 32x - 64</math></p> </td><td style="padding: 10px;"> <p><b>[ICT (効率化)]</b> 实物投影機を使って、自己の意見を分かりやすく発表したり、他者の多様な考え方を学ぶことで発表、話し合いを活発にする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○①は中学3年の学習内容であり、変域を考えグラフを描くとよい。②については高校数学で扱うので興味を持った生徒や時間が余っている生徒に立式を取り組ませ、グラフの概形は指導者が示すのもよい。</li> </ul> <p><b>(思) 変域を捉えて四角形の面積の変化を表・式・グラフ等に表し、その変化の特徴を把握し、相手に分かりやすく説明することができる。</b></p> </td></tr> <tr> <td style="padding: 10px;"> <p><b>4. 学習のまとめをする。</b> 二乗に比例する関数の動点</p> </td><td style="padding: 10px;"> <ul style="list-style-type: none"> <li>○変域に応じた関数関係を見いだし、変化の様子や式の形から表・式・グラフを使って考察できたか。</li> </ul> </td></tr> </tbody> </table>	基本的な流れ	指導のポイント	<p><b>1. 学習課題1を把握する。</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>(発問1) 点P、Qが動いていくと何が変わりますか。</p> </div> <p>(生徒の思考)            • BPやBQの長さ PAやQCの長さ            • <math>\triangle PBQ</math>の面積、<math>\triangle PQD</math>の面積</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○1秒ごとの図をかいて、生徒に変化するものを捉えさせ、変域も意識させる。</li> <li>○この学習課題は毎秒2cmの速さで動くとあるが、生徒の実態に応じて、毎秒1cmの速さで動くと変えてもよい。</li> <li>○場合によっては2年時の一次関数の動点の問題を見せ、既習事項を復習してから本時の学習課題の把握に進んでもよい。</li> </ul> <p><b>[ICT (再現性) 中2関④一次関数の動点.pptx]</b> <b>*既習を復習</b></p> 	<p><b>2. 学習課題1, 2を追究する。</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>(発問2) 点P、Qが点Bを出発してからの時間と面積の関係を表を使って面積の変化の様子で気付いたことを書きだそう。</p> </div> <p>(生徒の思考)            • 表を作ると、            ①<math>0 \leq x \leq 4</math>、②<math>4 \leq x \leq 8</math>の2つに場合分けができる</p>	<p><b>[ICT (可視化) 中3関③二乗に比例する関数の動点.pptx]</b></p>  <table border="1" style="margin-top: 10px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;"><math>x</math>秒後</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">(4秒を境に変化の仕方が変わっている)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">0</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">1</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">2</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">18</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">3</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">32</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">4</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">46</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">5</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">56</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">6</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">62</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">7</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">64</td> </tr> </table>	$x$ 秒後	(4秒を境に変化の仕方が変わっている)	0	2	1	4	2	18	3	32	4	46	5	56	6	62	7	64	<p><b>3. 学習課題を解決する。考えを発表し、全体で比較・検討する。</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>(発問3) 時間をx秒、面積をy cm<sup>2</sup>とし、yをxの式で表しなさい。</p> </div> <p>(生徒の思考)            ①<math>0 \leq x \leq 4</math>  <math>y = 2x^2</math>            ②<math>4 \leq x \leq 8</math>  <math>y = 8^2 - (16 - 2x)^2 \div 2</math>  <math>= -2x^2 + 32x - 64</math></p>	<p><b>[ICT (効率化)]</b> 实物投影機を使って、自己の意見を分かりやすく発表したり、他者の多様な考え方を学ぶことで発表、話し合いを活発にする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○①は中学3年の学習内容であり、変域を考えグラフを描くとよい。②については高校数学で扱うので興味を持った生徒や時間が余っている生徒に立式を取り組ませ、グラフの概形は指導者が示すのもよい。</li> </ul> <p><b>(思) 変域を捉えて四角形の面積の変化を表・式・グラフ等に表し、その変化の特徴を把握し、相手に分かりやすく説明することができる。</b></p>	<p><b>4. 学習のまとめをする。</b> 二乗に比例する関数の動点</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○変域に応じた関数関係を見いだし、変化の様子や式の形から表・式・グラフを使って考察できたか。</li> </ul>
基本的な流れ	指導のポイント																											
<p><b>1. 学習課題1を把握する。</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>(発問1) 点P、Qが動いていくと何が変わりますか。</p> </div> <p>(生徒の思考)            • BPやBQの長さ PAやQCの長さ            • <math>\triangle PBQ</math>の面積、<math>\triangle PQD</math>の面積</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○1秒ごとの図をかいて、生徒に変化するものを捉えさせ、変域も意識させる。</li> <li>○この学習課題は毎秒2cmの速さで動くとあるが、生徒の実態に応じて、毎秒1cmの速さで動くと変えてもよい。</li> <li>○場合によっては2年時の一次関数の動点の問題を見せ、既習事項を復習してから本時の学習課題の把握に進んでもよい。</li> </ul> <p><b>[ICT (再現性) 中2関④一次関数の動点.pptx]</b> <b>*既習を復習</b></p> 																											
<p><b>2. 学習課題1, 2を追究する。</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>(発問2) 点P、Qが点Bを出発してからの時間と面積の関係を表を使って面積の変化の様子で気付いたことを書きだそう。</p> </div> <p>(生徒の思考)            • 表を作ると、            ①<math>0 \leq x \leq 4</math>、②<math>4 \leq x \leq 8</math>の2つに場合分けができる</p>	<p><b>[ICT (可視化) 中3関③二乗に比例する関数の動点.pptx]</b></p>  <table border="1" style="margin-top: 10px; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;"><math>x</math>秒後</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">(4秒を境に変化の仕方が変わっている)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">0</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">1</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">2</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">18</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">3</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">32</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">4</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">46</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">5</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">56</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">6</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">62</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">7</td> <td style="padding: 5px; text-align: center;">64</td> </tr> </table>	$x$ 秒後	(4秒を境に変化の仕方が変わっている)	0	2	1	4	2	18	3	32	4	46	5	56	6	62	7	64									
$x$ 秒後	(4秒を境に変化の仕方が変わっている)																											
0	2																											
1	4																											
2	18																											
3	32																											
4	46																											
5	56																											
6	62																											
7	64																											
<p><b>3. 学習課題を解決する。考えを発表し、全体で比較・検討する。</b></p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>(発問3) 時間をx秒、面積をy cm<sup>2</sup>とし、yをxの式で表しなさい。</p> </div> <p>(生徒の思考)            ①<math>0 \leq x \leq 4</math>  <math>y = 2x^2</math>            ②<math>4 \leq x \leq 8</math>  <math>y = 8^2 - (16 - 2x)^2 \div 2</math>  <math>= -2x^2 + 32x - 64</math></p>	<p><b>[ICT (効率化)]</b> 实物投影機を使って、自己の意見を分かりやすく発表したり、他者の多様な考え方を学ぶことで発表、話し合いを活発にする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○①は中学3年の学習内容であり、変域を考えグラフを描くとよい。②については高校数学で扱うので興味を持った生徒や時間が余っている生徒に立式を取り組ませ、グラフの概形は指導者が示すのもよい。</li> </ul> <p><b>(思) 変域を捉えて四角形の面積の変化を表・式・グラフ等に表し、その変化の特徴を把握し、相手に分かりやすく説明することができる。</b></p>																											
<p><b>4. 学習のまとめをする。</b> 二乗に比例する関数の動点</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○変域に応じた関数関係を見いだし、変化の様子や式の形から表・式・グラフを使って考察できたか。</li> </ul>																											

<p style="text-align: center;"><b>指導例</b> <b>(中学2年 多角形の内角の和)</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>(使用するICT教材名)</b> <b>【中2図①多角形の内角.pptx】</b></p>	<p style="text-align: right;"><b>中2図①</b></p> 
<p>*ねらい*</p> <p>多角形の内角の和を多様な方法で考えて、理由や根拠を明らかにして相手に説明することができます。</p>		<p style="text-align: center;"><b>(授業の準備)</b></p> <p>教科書・ノート 実物投影機・プロジェクタ・パソコン (少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)</p>
<p><b>[学習課題]</b> 五角形の内角の和を求めるのに次のような線を引いて考えた。 内角の和を求め、それぞれの求め方を説明しよう。</p>		
基本的な流れ	指導のポイント	
<p><b>1. 前時の復習をする。</b> 角アの大きさを求めよ。</p> 	<p>○小学校では帰納的な考えで求めたことを示す。 ○角度を実際に求める問題なので生徒達は意欲的に取り組むと予想される。しかし、この後の個別課題の追究に十分時間を取たいので、前時の復習は簡潔にする。</p> <p><b>【ICT (効率化)】</b> 小学校5年生の学習を実物投影機で拡大し、生徒に見せる。</p>	
<p><b>2. 学習課題を追究する。</b></p> <p>(生徒の思考)</p> <p>① 真ん中から5つの三角形に分け <math>180^\circ \times 5 - 360^\circ = 540^\circ</math> となる。</p> <p>② 下の辺の真ん中から4つの三角形に分け、  <math>180^\circ \times 4 - 180^\circ = 540^\circ</math> となる。</p> <p>③ 1点から各頂点に対角線をひき、3つの頂点に分け  <math>180^\circ \times 3 = 540^\circ</math> となる。      (これ以外の考え方 [例])</p> 	<p>○習熟の高い生徒にはこれ以外の補助線でも考えられないか指示する。      ○①～③の図で一般化されたn角形の和になると求められない生徒がいると考えられる。その生徒には③の図から取り組み、四角形、五角形、六角形の式を比較させ、内角の和で必要な三角形の個数は(頂点の数-2)いわゆる(n-2)であることに気付くよう促す。      ○五角形の内角の和を参考に、四角形と六角形の内角も言葉と式で表し、それを基にn角形の内角の和を考察する。</p> <p><b>【ICT (効率化) 【中2図①多角形の内角.pptx】】</b> 補助線の引き方ごとにプレゼンテーションソフトを提示して一般化に結び付ける。</p> <p><b>【四角形の例】</b></p> 	
<p><b>3. 学習課題を解決する。考え方を発表し、全体で比較・検討する。</b></p> <p>(発問1) ①を変化させて、②の図にすることはできますか？ ①を変化させて③の図にすることはできますか？</p> <p>①～③のやり方で、n角形の内角の和を3通り考える。</p> <p>(発問2) ①～③の図で、どんな場合でも内角の和は<math>180^\circ \times (n-2)</math>になつたが一番無駄がなく式を考察できることに気付く。</p>	<p>○發問1で起点を動かすことによって、①、②、③のどの図形でも内角の和は求められることを感じる。      ○① <math>180^\circ \times n - 360^\circ = 180^\circ \times (n-2)</math>      ○② <math>180^\circ \times (n-1) - 180^\circ = 180^\circ \times (n-2)</math>      ○③ <math>180^\circ \times (n-2)</math>      どんな場合も一般化すると<math>180^\circ \times (n-2)</math>になる。      ○式を一般化することのよさについて、生徒に問う。      ○文字式の計算が苦手な生徒は①～③の計算を簡略化する場面で支援する。      ○發問2で①の図形が一番無駄なく式を考察できることに気付く。</p> <p><b>(思) 多角形の内角の和を多様な方法で求め、それを一般化し、その考察過程を相手に分かりやすく説明できる。</b></p>	
<p><b>4. 学習のまとめをする。</b> 多角形の内角の和の式を求め、一般化した過程を振り返る。</p>	<p>○多角形の内角の和が<math>180^\circ \times (n-2)</math>となることを言葉や式で根拠を明確に説明する。また実際に公式を使って、多角形の内角の和を求めることができる。</p>	

<p>指導例 (中学2年 多角形の外角)</p> <p>*ねらい*</p> <p>多角形の外角の和をいろいろな方法で考え、理由や根拠を明らかにして相手に説明することができる。</p>	<p>(使用するICT教材名) 【中2図②多角形の外角.pptx】</p> <p>(授業の準備) 教科書・ノート 実物投影機・プロジェクタ・パソコン (少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)</p>											
<p>[学習課題1] 四角形の外角の和を考えよう。 紙を切ったり、分度器で測定したりして見通しを立てた上で、実際の外角の和を予想してみよう。</p> <p>[学習課題2] 五角形、六角形の外角の和を式から求め、n角形の外角の和について考えよう。</p>												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; padding: 5px;">基本的な流れ</th> <th style="text-align: center; padding: 5px;">指導のポイント</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 10px;"> <p>1. 学習課題を把握する。</p> <p>外角と内角に印をつけなさい。 (外角は○・内角は△)</p>  </td><td style="padding: 10px;"> <p>○外角と内角の和は180°であることと、外角は内角の隣の角であることを確認する。</p> <p>○発問1により、外角は8個と考えるつまずきが予想される。スムーズに課題1に進むために外角の数(4つ)を確認する。</p> <p>○時間に余裕がある生徒には五角形の外角の数、六角形の外角の数、n角形の外角の数を予想するよう指示する。</p> <p><b>[ICT (効率化)]</b> 生徒の考えを実物投影機で拡大して、全体に見せて発表する。</p> </td></tr> <tr> <td style="padding: 10px;"> <p>(発問1) 外角はいくつあるでしょうか。</p> <p>(発問2) 外角を見付けるには図にどんな線を記入すればよいか。</p> </td><td style="padding: 10px;"> <p>○発問2からこのままで外角が見付からないので、補助線を入れることに気付く。</p> <p>○発問2から生徒がつまずきやすい外角への思考が深まる。</p> </td></tr> <tr> <td style="padding: 10px;"> <p>2. 学習課題1を追究する。 (生徒の思考) 式では 内角と外角の和をすべて加えると<math>180^\circ \times 4 = 720^\circ</math> 四角形の内角の和は<math>180^\circ \times 2 = 360^\circ</math> 四角形の外角の和は<math>720^\circ - 360^\circ = 360^\circ</math></p> <p>・学習課題2を追究する。</p> <p>(発問3) 五角形や六角形の外角の和は、何度になると思いませんか?</p> </td><td style="padding: 10px;"> <p>○分度器の角の測定が正確にできない生徒を支援する。</p> <p>○式で考えることに見通しが持てない生徒には外角と内角の和は180°であること、既習を使って、内角の和が360°であるヒントを与える。</p> <p><b>[ICT (可視化) 【中2図②多角形の外角.pptx】]</b> </p> <p>○四角形、五角形、六角形の外角の和より、n角形の外角の和も帰納・類推的な考えにより360°であることが推測される。</p> <p>○推測したことを基にして、n角形の外角の和についても相手に分かりやすく説明するために言葉と式で表現する。</p> </td></tr> <tr> <td style="padding: 10px;"> <p>3. 学習課題を解決する。考えを発表し、全体で比較・検討する。</p> <p>この説明のよいところや、またもっと分かりやすくするために改善する点を挙げてみよう。</p> <p>(予想される生徒の反応) ・式のみで表現した生徒 <math>180^\circ \times 5 = 900^\circ</math> <math>180^\circ \times 3 = 540^\circ</math> <math>\sim 360^\circ</math> ・言葉で表現した生徒 内角と外角は全部で5つなので合計900° 内角の和は540° だから360°</p> </td><td style="padding: 10px;"> <p>○n角形の外角の和になるとつまずいたり、自分の考えに自信を持てなかつたりする生徒もいると考えられる。よって、学び合いのときの発表では説明でポイントとなる語句や、思考をクラスで数回反復してよい説明のこつを学びとる。</p> <p>○途中まで説明を書いて途中で断念してしまった生徒の説明も実物投影機を使って提示して、できたところまでは全体の場でよさを認める。つまずいている部分については全体で何が必要だったのかを全体で学び合う。</p> <p><b>[ICT (効率化)]</b> 生徒の考えを実物投影機で拡大して全体に見せる。</p> <p><b>(思) 外角の和の求め方を既習である、内角の和を利用して筋道立てて考えることができる。</b></p> </td></tr> <tr> <td style="padding: 10px;"> <p>4. 学習のまとめをする。 外角の和はどんな多角形で360°となる学習内容を振り返る。</p> </td><td style="padding: 10px;"> <p>n角形の外角の和は360°であることを確認する。</p> </td></tr> </tbody> </table>	基本的な流れ	指導のポイント	<p>1. 学習課題を把握する。</p> <p>外角と内角に印をつけなさい。 (外角は○・内角は△)</p> 	<p>○外角と内角の和は180°であることと、外角は内角の隣の角であることを確認する。</p> <p>○発問1により、外角は8個と考えるつまずきが予想される。スムーズに課題1に進むために外角の数(4つ)を確認する。</p> <p>○時間に余裕がある生徒には五角形の外角の数、六角形の外角の数、n角形の外角の数を予想するよう指示する。</p> <p><b>[ICT (効率化)]</b> 生徒の考えを実物投影機で拡大して、全体に見せて発表する。</p>	<p>(発問1) 外角はいくつあるでしょうか。</p> <p>(発問2) 外角を見付けるには図にどんな線を記入すればよいか。</p>	<p>○発問2からこのままで外角が見付からないので、補助線を入れることに気付く。</p> <p>○発問2から生徒がつまずきやすい外角への思考が深まる。</p>	<p>2. 学習課題1を追究する。 (生徒の思考) 式では 内角と外角の和をすべて加えると<math>180^\circ \times 4 = 720^\circ</math> 四角形の内角の和は<math>180^\circ \times 2 = 360^\circ</math> 四角形の外角の和は<math>720^\circ - 360^\circ = 360^\circ</math></p> <p>・学習課題2を追究する。</p> <p>(発問3) 五角形や六角形の外角の和は、何度になると思いませんか?</p>	<p>○分度器の角の測定が正確にできない生徒を支援する。</p> <p>○式で考えることに見通しが持てない生徒には外角と内角の和は180°であること、既習を使って、内角の和が360°であるヒントを与える。</p> <p><b>[ICT (可視化) 【中2図②多角形の外角.pptx】]</b> </p> <p>○四角形、五角形、六角形の外角の和より、n角形の外角の和も帰納・類推的な考えにより360°であることが推測される。</p> <p>○推測したことを基にして、n角形の外角の和についても相手に分かりやすく説明するために言葉と式で表現する。</p>	<p>3. 学習課題を解決する。考えを発表し、全体で比較・検討する。</p> <p>この説明のよいところや、またもっと分かりやすくするために改善する点を挙げてみよう。</p> <p>(予想される生徒の反応) ・式のみで表現した生徒 <math>180^\circ \times 5 = 900^\circ</math> <math>180^\circ \times 3 = 540^\circ</math> <math>\sim 360^\circ</math> ・言葉で表現した生徒 内角と外角は全部で5つなので合計900° 内角の和は540° だから360°</p>	<p>○n角形の外角の和になるとつまずいたり、自分の考えに自信を持てなかつたりする生徒もいると考えられる。よって、学び合いのときの発表では説明でポイントとなる語句や、思考をクラスで数回反復してよい説明のこつを学びとる。</p> <p>○途中まで説明を書いて途中で断念してしまった生徒の説明も実物投影機を使って提示して、できたところまでは全体の場でよさを認める。つまずいている部分については全体で何が必要だったのかを全体で学び合う。</p> <p><b>[ICT (効率化)]</b> 生徒の考えを実物投影機で拡大して全体に見せる。</p> <p><b>(思) 外角の和の求め方を既習である、内角の和を利用して筋道立てて考えることができる。</b></p>	<p>4. 学習のまとめをする。 外角の和はどんな多角形で360°となる学習内容を振り返る。</p>	<p>n角形の外角の和は360°であることを確認する。</p>
基本的な流れ	指導のポイント											
<p>1. 学習課題を把握する。</p> <p>外角と内角に印をつけなさい。 (外角は○・内角は△)</p> 	<p>○外角と内角の和は180°であることと、外角は内角の隣の角であることを確認する。</p> <p>○発問1により、外角は8個と考えるつまずきが予想される。スムーズに課題1に進むために外角の数(4つ)を確認する。</p> <p>○時間に余裕がある生徒には五角形の外角の数、六角形の外角の数、n角形の外角の数を予想するよう指示する。</p> <p><b>[ICT (効率化)]</b> 生徒の考えを実物投影機で拡大して、全体に見せて発表する。</p>											
<p>(発問1) 外角はいくつあるでしょうか。</p> <p>(発問2) 外角を見付けるには図にどんな線を記入すればよいか。</p>	<p>○発問2からこのままで外角が見付からないので、補助線を入れることに気付く。</p> <p>○発問2から生徒がつまずきやすい外角への思考が深まる。</p>											
<p>2. 学習課題1を追究する。 (生徒の思考) 式では 内角と外角の和をすべて加えると<math>180^\circ \times 4 = 720^\circ</math> 四角形の内角の和は<math>180^\circ \times 2 = 360^\circ</math> 四角形の外角の和は<math>720^\circ - 360^\circ = 360^\circ</math></p> <p>・学習課題2を追究する。</p> <p>(発問3) 五角形や六角形の外角の和は、何度になると思いませんか?</p>	<p>○分度器の角の測定が正確にできない生徒を支援する。</p> <p>○式で考えることに見通しが持てない生徒には外角と内角の和は180°であること、既習を使って、内角の和が360°であるヒントを与える。</p> <p><b>[ICT (可視化) 【中2図②多角形の外角.pptx】]</b> </p> <p>○四角形、五角形、六角形の外角の和より、n角形の外角の和も帰納・類推的な考えにより360°であることが推測される。</p> <p>○推測したことを基にして、n角形の外角の和についても相手に分かりやすく説明するために言葉と式で表現する。</p>											
<p>3. 学習課題を解決する。考えを発表し、全体で比較・検討する。</p> <p>この説明のよいところや、またもっと分かりやすくするために改善する点を挙げてみよう。</p> <p>(予想される生徒の反応) ・式のみで表現した生徒 <math>180^\circ \times 5 = 900^\circ</math> <math>180^\circ \times 3 = 540^\circ</math> <math>\sim 360^\circ</math> ・言葉で表現した生徒 内角と外角は全部で5つなので合計900° 内角の和は540° だから360°</p>	<p>○n角形の外角の和になるとつまずいたり、自分の考えに自信を持てなかつたりする生徒もいると考えられる。よって、学び合いのときの発表では説明でポイントとなる語句や、思考をクラスで数回反復してよい説明のこつを学びとる。</p> <p>○途中まで説明を書いて途中で断念してしまった生徒の説明も実物投影機を使って提示して、できたところまでは全体の場でよさを認める。つまずいている部分については全体で何が必要だったのかを全体で学び合う。</p> <p><b>[ICT (効率化)]</b> 生徒の考えを実物投影機で拡大して全体に見せる。</p> <p><b>(思) 外角の和の求め方を既習である、内角の和を利用して筋道立てて考えることができる。</b></p>											
<p>4. 学習のまとめをする。 外角の和はどんな多角形で360°となる学習内容を振り返る。</p>	<p>n角形の外角の和は360°であることを確認する。</p>											



## \*ねらい\*

三角形の内角の和が $180^\circ$ であることを、既習事項の図形の性質を利用していろいろな方法で考え、説明することができる。

## (授業の準備)

教科書・ノート

実物投影機・プロジェクタ・パソコン  
(少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)

## [学習課題1]

三角形の内角の和は $180^\circ$ であることを言葉や式を使って、説明しよう。

## 基本的な流れ

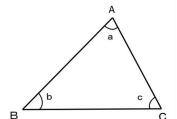
## 1. 学習課題を把握する。

(導入) 三角形の内角の和は $180^\circ$ であるが、小学校では授業でどのように調べたか思い出してみよう。

## (生徒の思考)

- ①点を1つに集めるために切り貼りすると $180^\circ$ になる。
- ②1つずつ分度器で角度を図って3つの角をたすと $180^\circ$ になる。
- ③折って集める。

(学習課題の図)



## 2. 学習課題を追究する。

(発問1) 角度を移動するためには、どんな図形の性質を使えばよいだろうか？

## (生徒の思考)

- ・平行線の錯角は等しい
- ・平行線の同位角は等しい
- ・対頂角は等しい
- ・錯角      同位角      対頂角

## 3. 学習課題を解決する。考え方を発表し、全体で比較・検討する。

(発問2) ①～④の図で同じ考え方はどれか？まとめてみよう。

## (生徒の思考)

- ① (三角形の外角の性質)  
平行線の錯角は等しい ( $AB//EC$ ) ので、  
 $\angle a = \angle ACE$  ・・・①  
平行線の同位角は等しいから ( $AB//EC$ )  
より、 $\angle b = \angle ECD$  ・・・②  
①、②から  
 $\angle a + \angle b + \angle c$   
 $= \angle ACE + \angle ECD + \angle c$   
 $= 180^\circ$  三角形の内角の和 $180^\circ$

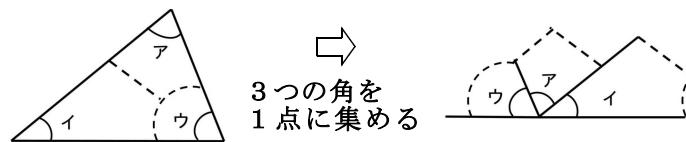
## 4. 学習のまとめをする。

- ・三角形の内角の和は $180^\circ$
- ・三角形の外角の性質

## 指導のポイント

- 小学校の学習を想起させるため、【ICT（再現化）中2図③】三角形の内角の和①】を使用してもよいが、【ICT（効率化）】から实物投影機を使って、小学校5年下の教科書を写したり、実際に模型を作って試してみたりするのもよい。
- 小学校5年の既習を確認する。教科書は角を1つの点に集めることで $180^\circ$ であることが表されている。
- 中学校2年の学習は図形の性質（三角形の内角の和・外角の性質）を根拠を明確にした証明をすることがねらいである。証明をする意義を生徒に伝えてから学習課題に取り組ませる。

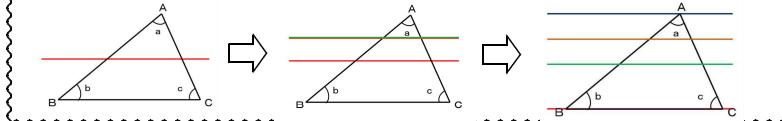
## [ICT（再現化）【中2図③】三角形の内角の和①】



- △ABCの頂点Cに集める考え方もあるれば、頂点Aや頂点Bに集める考え方もある。ここでは1つ以上生徒の中から発言があればよいとする。実際に紙を切り取り試行錯誤しながら3つの角を1点に集めさせて、次の課題につなげる。

## [ICT（再現化）【中2図③】三角形の内角の和②】

\*図形の性質を生かすとどのように補助線を引くのがよいか



- 考え方の発表の後、①から、三角形の外角は、となりあわない2つの内角の和に等しいこと（外角の性質）を示す。
- 発問2より学び合いで、②、③、④は考え方と同じであるので比較検討の後、統合して考える。
- 前時の授業を生かし、式と言葉で根拠（図形の性質）を明確にして相手に伝わるように説明する。

(思) 三角形の内角の和が $180^\circ$ であることを、既習の図形の性質を使って多様な方法で考え、自分の考え方を根拠を明らかにして相手に説明できる。

- 実際に問題を解く。外角の性質を上手く使えない生徒（内角の大きさ求めて、「 $180^\circ - \text{内角の大きさ}$ 」を使って出す）にはその便利さを活用し、問題を解くよう伝える

## 指導例

## 中学2年 「角度を多様な解法で求めよう」

(使用するICT教材名)  
【中2図④角度.pptx】

中2図④

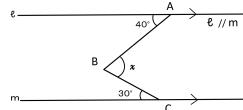


\*ねらい\*

いろいろな図形の角度を求め、図形の性質などその根拠を明らかにしながら相手に分かりやすく説明できる。

(授業の準備)

教科書・ノート

実物投影機・プロジェクタ・パソコン  
(少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)[学習課題]  $\angle x$  の大きさを求めなさい。

## 基本的な流れ

## 1. 学習課題を把握する。

(発問1)

$\angle x$  の大きさを求めるには今まで学習したどんな既習事項を使えばいいだろう?

(生徒の思考)

- 平行線の錯角・同位角
- 対頂角
- 多角形の内角の和・外角の和

## 2. 学習課題を追究する。

例えば、平行線の錯角の性質を使うにはどんな補助線がよいだろう?

平行線の錯角の性質以外でも補助線が考えられるが、どんな補助線が考えられるだろう?

(発問2)

補助線を引くために意識することはどんなことだろう?

(生徒の思考)

- $\angle x$  を求めるために、使う図形の性質を意識して補助線を引くことが大切である。
- 平行線を引くポイントは直線l(直線m)に対して平行である。(ABを通る斜めの線)

## 3. 学習課題を解決する。考え方を発表し、全体で比較・検討する。

自分の考え方を発表してみよう。

(生徒の思考)

- 五角形や四角形の考えは難しい

(発問3)

同じ考え方を使っているのはどの補助線だろう?

(生徒の思考)

- ②と③は平行線の錯角の性質

## 4. 学習のまとめをする。

- 図形の性質を使って $\angle x$  を求めた過程を振り返る。

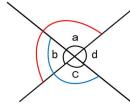
(授業の準備)

教科書・ノート

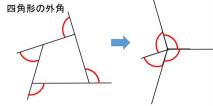
実物投影機・プロジェクタ・パソコン  
(少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)

## 【ICT (再現化)】

既習をパワーポイントの教材で確認してから課題に取り組む。



(対頂角)

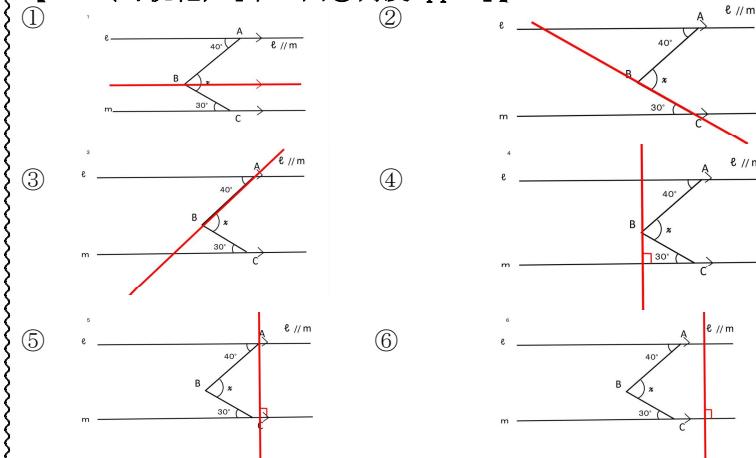


(外角)

○発問1で「錯角(同位角)」と答えた生徒には「平行線の錯角は等しい」と答えるよう支援する。

○生徒からの意見が出た後、平行線の錯角以外での補助線も質問し、図形の性質を意識して補助線を引くことを促す。

## 【ICT (可視化) [中2図④角度.pptx]】



○発問2の後、相手に分かりやすく説明するために使った図形の性質を明確にすることや式や言葉を使うことを伝える。

○発表・話合いでは「～の性質を使って」と使った図形の性質を明らかにする。

○図形の頂点で説明に必要な場合は、頂点に名前を付けることを確認する。

○多様な考え方で解答を導くことができる事が分かる。生徒の解答の中から、面白い補助線があったら紹介してもよい。

○発問3で、生徒から出た多様な考え方を全体で比較し、検討する。たくさんの意見の中から、同じ考え方の補助線を統合したり、別の考え方のよさを感じたりする学び合いにする。

○①～⑥の考え方を紙で黒板に提示して(発問3)をする。②と③は平行線の錯角と三角形の外角の性質を使う同じ考え方であることに気付く。

(思) 基本的な図形の性質を使って角の大きさを求め、その考え方を言葉や式で筋道立てて相手に説明することができる。

○使った図形の性質を明らかにすることで根拠が明確になり、相手に分かりやすく説明できることが分かる。

指導例（中学2年 凹四角形の内角の和）

(使用するICT教材名)  
【中2図⑤凹四角形内角の和.pptx】

中2図⑤



\*ねらい\*

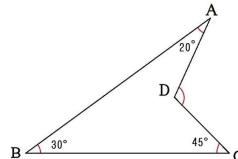
凹四角形の角の間に成り立つ関係を既習の图形の性質を利用して、多様な方法で考え、説明することができる。

(授業の準備)

教科書・ノート

実物投影機・プロジェクタ・パソコン  
(少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)

[学習課題]  $\angle ADC$ を求めなさい。



基本的な流れ

1. 学習課題を把握する。

- 右の敷き詰め図を投影する。

(発問1) 「隙間がないのは凹四角形にどんな性質があるからか。」

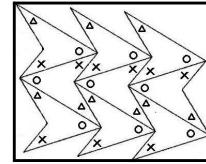
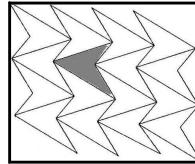
(発問2)  
等しい角度に同じ色のマグネットを貼り、気付いたことを言葉や式でまとめてみよう。

(生徒の思考)

- $\angle A$ と $\angle B$ と $\angle C$ が $\angle ADC$ に等しい。
- 凹四角形では、 $\angle A + \angle B + \angle C = \angle ADC$ となる。

[ICT (可視化) 【中2図⑤凹四角形内角の和.pptx】]

投影した敷き詰め図の同じ角に、同じ色の磁石を貼り付けていくことによって、角の間に特別な関係が存在することで隙間なく敷き詰められていることに気付く。

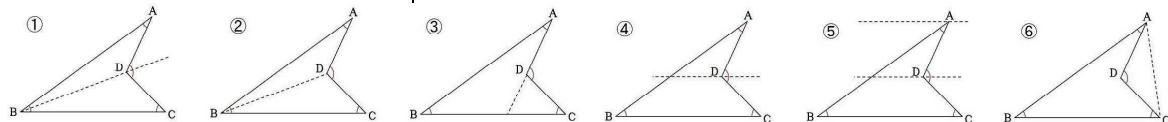


○敷き詰め図を黒板にプロジェクタで投影し、隙間なく敷き詰められている様子に着目し、角の関係に興味を持つ。

○投影した敷き詰め図の同じ角に、同じ色の磁石を貼り付けていくことによって、角の間に特別な関係が存在することで隙間なく敷き詰められていることに気付く。

○同じ色の等しい角に注目させて、気付いた関係を簡単な言葉や式でまとめる。

2. 学習課題を追究する。



(生徒の思考)

- ①、③、⑤、⑥の補助線が多いと考えられる。
- ①、③は三角形の外角はそれとなりあわない2つの内角の和に等しい性質を使う。⑤は平行線の角の性質を使う。
- 頂点に名前を付けた方が相手に説明しやすい。

○早く終わってしまった生徒には他の考え方の補助線を与えて思考し、数学の考え方は1つではなく、複数あり、それぞれの面白さを感じる。

○説明するときに、図に頂点（例えば半直線BD上に頂点Nをつける。）の名前を付けた方が説明しやすい場合、頂点名を付けるよう指示する。

[ICT (可視化) 【中2図⑤凹四角形内角の和.pptx】]

上記①～⑥までの補助線を图形の性質を意識して引く

3. 学習課題を解決する。考えを発表し、全体で比較・検討する。

- $\angle ADC$ の求め方にはいろいろな方法があるが、常に同じ関係が成り立つことを発表を通して共有する。

[ICT (効率化)]

生徒の考えを实物投影機で拡大して相手に説明する。

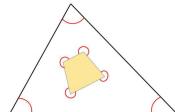
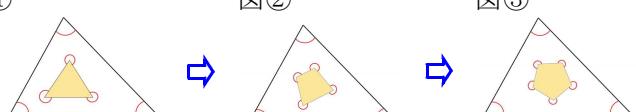
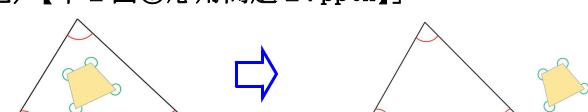
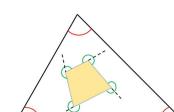
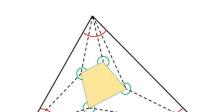
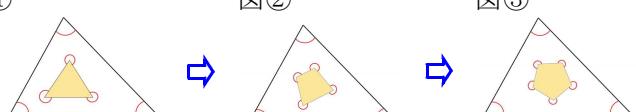
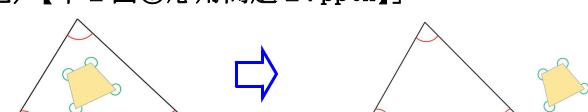
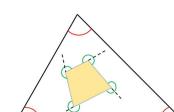
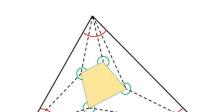
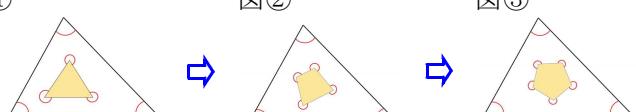
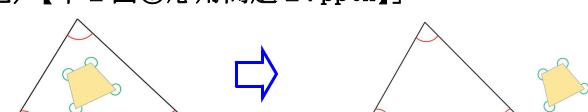
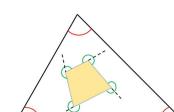
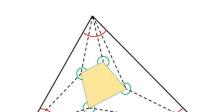
(思) 既習の图形の性質を使って、凹四角形の角度の間に成り立つ関係を考え、説明することができる。

4. 学習のまとめをする。

- 凹四角形の内角の和の関係を多様な補助線で求める考察過程を振り返る。

○使った图形の性質を明らかにして、凹四角形では、 $\angle A + \angle B + \angle C = \angle ADC$ という関係が成り立つことが分かる。

<p><b>指導例</b> (中学2年 凹四角形の外角の和)</p>	<p>(使用するICT教材名) 【中2図⑥凹四角形外角の和.pptx】</p>	<p>中2図⑥</p>
<p>*ねらい*</p> <p>凹四角形の外角の間に成り立つ関係を既習事項の図形の性質を利用して、いろいろな方法で考え、説明することができる。</p>		
<p><b>[学習課題]</b> 凹角の外角を仮定して、外角の総和と理由を説明せよ。</p>		
<p><b>基本的な流れ</b></p>		
<p><b>1. 学習課題を把握する。</b></p> <p>(発問1) 「凹四角形の凹角の外角はどの部分で何度か、図示してその根拠を示しなさい。</p> <p>(予想される生徒の考え方)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① <math>70^\circ</math></li> <li>② <math>-70^\circ</math></li> <li>③ <math>\angle ADC = 110^\circ</math></li> <li>④ 外角は存在しない。</li> </ul>		<p><b>[ICT (可視化) 【中2図⑥凹四角形外角の和.pptx】]</b></p> <p>① ② ③</p> <p>○なぜそう考えるのか、図形の性質を使って根拠を明確に相手に伝えるよう促す。</p>
<p><b>2. 学習課題を追究する。</b></p> <p>(発問2) 結局どこが外角なのだろうか。 外角を定義して、その根拠を求めなさい。</p> <p>(予想される生徒の反応)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① 外角 = <math>250^\circ - 180^\circ = 70^\circ</math> であるから、凹角が <math>70^\circ</math></li> <li>② <math>70^\circ</math> のままだと解答にならない から <math>-70^\circ</math> <math>360^\circ - (150^\circ + 135^\circ + 145^\circ) = -70^\circ</math></li> <li>③ <math>\angle ADC</math>を示すから <math>110^\circ</math></li> </ul>		<p>○説明するときに、図に頂点（例えば半直線BD上に頂点Nを付ける。）の名前を付けた方が説明しやすい場合、頂点名を付けるよう指示する。</p> <p>○発問2によって、外角の仮説を自分で持つよう促す。</p> <p>○生徒の既習事項の理解が定着していない場合は、内角 + 外角 = <math>180^\circ</math> をであることを確認する。</p> <p>○②の考察は、外角の総和が <math>360^\circ</math> になることを考える。そのため、凹角の外角を <math>-70^\circ</math> とすると②の図の総和が <math>360^\circ</math> になる考え方であり、外角の性質の既習事項を使っている。</p> <p>○外角の大きさで負の数を認めないならば外角 + 内角 = <math>180^\circ</math> であるが、凹四角形の場合は特別に <math>(360^\circ - \text{内角}) = \text{外角}</math> という仮説を立てて考察しても面白いので、習熟の高い生徒にやってみるよう促してもよい。</p> <p><b>[ICT (可視化) 【中2図⑥凹四角形外角の和.pptx】] を基に上記①～③までの説明を根拠を明確にして考える。</b></p>
<p><b>3. 学習課題を解決する。考えを発表し、全体で比較・検討する。</b></p> <p>自分の考えを根拠を明確にして相手に説明する。</p> <p>凹んだ四角形について外角の和の公式を一般化してみよう。</p>		<p><b>[ICT (効率化)]</b> 生徒の考えを実物投影機で拡大して相手に説明する。</p> <p>○凹四角形の外角については、中学校で明確な定義はしない。 ①～③のように仮説を立てて、自分の意見を相手に分かるよう説明できればよいとする。</p> <p>○仮説を立てて、公式ができるべきとする。</p> <p><b>(思) 既習の図形の性質を使って、凹四角形の角度の間に成り立つ関係を考え、説明することができる。</b></p>
<p><b>4. 学習のまとめをする。</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・凹四角形の外角の和の関係を多様な方法で求める過程を振り返る。</li> </ul>		<p>使った図形の性質を明らかにして、凹四角形の外角の和の関係を多様な方法で求める過程を振り返る。また、凹四角形の外角の性質を考えることで数学の世界が広がることを感じさせたい。</p>

<p><b>指導例</b> (中学2年「図形の性質を利用した応用問題」)</p> <p>*ねらい* 多角形の内角の和、多角形の外角の和などの性質を利用して、図形の角の和を求めることがで、図形の中にある法則性から一般化した式を導くことができる。</p>	<p><b>(使用するICT教材名)</b> 【中2図⑦応用問題1.pptx】 【中2図⑦応用問題2.pptx】 【中2図⑦応用問題3.pptx】</p>	<p><b>中2図⑦</b></p> 								
<p><b>(授業の準備)</b> 教科書・ノート 実物投影機・プロジェクタ・パソコン (少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)</p>										
<p><b>[学習課題]</b></p> <p>(1) 右図を見て、7つの角の和を求める方法を考察しよう。 (2) 図①、図②、図③ の外側の角と内側の角の和を(Cの考え方)で求めなさい。</p>										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 5px;">基本的な流れ</th> <th style="text-align: left; padding: 5px;">指導のポイント</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 10px;"> <p><b>1. 学習課題を把握する。</b></p> <p>(発問1) 図を見てみよう。 内部の多角形が変化するについて、図の角の和はどうなっているだろうか?</p> <p>(生徒の思考) ・変わらない・増えていく</p> <p>[学習課題] (1) を提示する。</p> </td><td style="padding: 10px;"> <p><b>[ICT (可視化) 【中2図⑦応用問題1.pptx】]</b> プレゼンテーションをソフトの画像を見ることで、効率よく学習課題の特性を捉える。</p> <p>図①                          図②                          図③</p>  <p>◎変わらないという意見は内側の図形の外の角を、「外角」と誤って認識している。外角の捉え方を再確認する。 ◎想定される誤答として、内側の四角形の外側の角は外角の和だから、<math>360^\circ</math>となり、<math>180^\circ + 360^\circ = 540^\circ</math> ◎[ICT (再現化) 【中2図②多角形の外角.pptx】]を使って既習を再現し、外角の性質を誤って捉えている課題把握のずれをなくす。</p> </td></tr> <tr> <td style="padding: 10px;"> <p><b>2. 学習課題を追究する。</b></p> <p>[学習課題] (2) を提示する。</p> <p>(発問2) どのような図形の性質を使えば7つの角の和を求められるか。</p> <p>(予想される生徒の反応)  <input type="radio"/> (Aの考え方) 外側の三角形の内角の和<math>180^\circ</math> 内側の三角形の外側の角の和<math>360^\circ \times 4 - 360^\circ = 1080^\circ</math> よって、<math>180^\circ + 1080^\circ = 1260^\circ</math>  <input type="radio"/> (Cの考え方) は全く出ないと想定される。     </p> </td><td style="padding: 10px;"> <p><b>[ICT (可視化) 【中2図⑦応用問題2.pptx】]</b> (Aの考え方)</p>  <p>(Bの考え方)</p>  <p>(Cの考え方)</p>  <p>◎内側の多角形の角の数が1つ増えるごとに、角の和が<math>180^\circ</math>ずつ増えることが分かる。 ◎(Cの考え方)が出ない場合は、[ICT (可視化) 【中2図⑦多様な解法3.pptx】]を使って課題解決につなげる。</p> </td></tr> <tr> <td style="padding: 10px;"> <p><b>3. 学習課題を解決する。考え方を発表し、全体で比較・検討する。</b></p> <p>(発問3) 7という数にどんな秘密があるだろうか。気付いたことを言葉や式で表しなさい。</p> <p>(発問4) 外側m角形の内角と内側n角形の外側の角度の総和にはどんな法則があるか。</p> </td><td style="text-align: center; padding: 10px;"> <p>○習熟度の高い生徒には、外側をm角形、内側をn角形とする と、<math>180^\circ \times (m+n)</math>になりそうであるという意見が出たら、根拠を明らかにする説明を考えるよう促す。 ○(Cの考え方)を使って、<math>180^\circ \times (m+n)</math>を考えるのはほとんどの生徒が理解できると想定される。 ○6, 7, 8の数字に着目することで、<math>180^\circ</math>の倍数であることや、外側の図形と内側の図形の角の数との関連について気付かせる。</p> <p><b>(思) 既習である多角形の内角の和、外角の和などの性質を利用するため補助線を引き、図形の角の和をいろいろな方法で求めて根拠を明確にして相手に分かりやすく説明することができる。</b></p> </td></tr> <tr> <td style="padding: 10px;"> <p><b>4. 学習のまとめをする。</b> どんな解法でも<math>180^\circ \times (m+n)</math>になるかを確認する。</p> </td><td style="text-align: center; padding: 10px;"> <p>○どんな多角形でも一般化した<math>180^\circ \times (m+n)</math>の式は成り立つことを確認する。</p> </td></tr> </tbody> </table>	基本的な流れ	指導のポイント	<p><b>1. 学習課題を把握する。</b></p> <p>(発問1) 図を見てみよう。 内部の多角形が変化するについて、図の角の和はどうなっているだろうか?</p> <p>(生徒の思考) ・変わらない・増えていく</p> <p>[学習課題] (1) を提示する。</p>	<p><b>[ICT (可視化) 【中2図⑦応用問題1.pptx】]</b> プレゼンテーションをソフトの画像を見ることで、効率よく学習課題の特性を捉える。</p> <p>図①                          図②                          図③</p>  <p>◎変わらないという意見は内側の図形の外の角を、「外角」と誤って認識している。外角の捉え方を再確認する。 ◎想定される誤答として、内側の四角形の外側の角は外角の和だから、<math>360^\circ</math>となり、<math>180^\circ + 360^\circ = 540^\circ</math> ◎[ICT (再現化) 【中2図②多角形の外角.pptx】]を使って既習を再現し、外角の性質を誤って捉えている課題把握のずれをなくす。</p>	<p><b>2. 学習課題を追究する。</b></p> <p>[学習課題] (2) を提示する。</p> <p>(発問2) どのような図形の性質を使えば7つの角の和を求められるか。</p> <p>(予想される生徒の反応)  <input type="radio"/> (Aの考え方) 外側の三角形の内角の和<math>180^\circ</math> 内側の三角形の外側の角の和<math>360^\circ \times 4 - 360^\circ = 1080^\circ</math> よって、<math>180^\circ + 1080^\circ = 1260^\circ</math>  <input type="radio"/> (Cの考え方) は全く出ないと想定される。     </p>	<p><b>[ICT (可視化) 【中2図⑦応用問題2.pptx】]</b> (Aの考え方)</p>  <p>(Bの考え方)</p>  <p>(Cの考え方)</p>  <p>◎内側の多角形の角の数が1つ増えるごとに、角の和が<math>180^\circ</math>ずつ増えることが分かる。 ◎(Cの考え方)が出ない場合は、[ICT (可視化) 【中2図⑦多様な解法3.pptx】]を使って課題解決につなげる。</p>	<p><b>3. 学習課題を解決する。考え方を発表し、全体で比較・検討する。</b></p> <p>(発問3) 7という数にどんな秘密があるだろうか。気付いたことを言葉や式で表しなさい。</p> <p>(発問4) 外側m角形の内角と内側n角形の外側の角度の総和にはどんな法則があるか。</p>	<p>○習熟度の高い生徒には、外側をm角形、内側をn角形とする と、<math>180^\circ \times (m+n)</math>になりそうであるという意見が出たら、根拠を明らかにする説明を考えるよう促す。 ○(Cの考え方)を使って、<math>180^\circ \times (m+n)</math>を考えるのはほとんどの生徒が理解できると想定される。 ○6, 7, 8の数字に着目することで、<math>180^\circ</math>の倍数であることや、外側の図形と内側の図形の角の数との関連について気付かせる。</p> <p><b>(思) 既習である多角形の内角の和、外角の和などの性質を利用するため補助線を引き、図形の角の和をいろいろな方法で求めて根拠を明確にして相手に分かりやすく説明することができる。</b></p>	<p><b>4. 学習のまとめをする。</b> どんな解法でも<math>180^\circ \times (m+n)</math>になるかを確認する。</p>	<p>○どんな多角形でも一般化した<math>180^\circ \times (m+n)</math>の式は成り立つことを確認する。</p>
基本的な流れ	指導のポイント									
<p><b>1. 学習課題を把握する。</b></p> <p>(発問1) 図を見てみよう。 内部の多角形が変化するについて、図の角の和はどうなっているだろうか?</p> <p>(生徒の思考) ・変わらない・増えていく</p> <p>[学習課題] (1) を提示する。</p>	<p><b>[ICT (可視化) 【中2図⑦応用問題1.pptx】]</b> プレゼンテーションをソフトの画像を見ることで、効率よく学習課題の特性を捉える。</p> <p>図①                          図②                          図③</p>  <p>◎変わらないという意見は内側の図形の外の角を、「外角」と誤って認識している。外角の捉え方を再確認する。 ◎想定される誤答として、内側の四角形の外側の角は外角の和だから、<math>360^\circ</math>となり、<math>180^\circ + 360^\circ = 540^\circ</math> ◎[ICT (再現化) 【中2図②多角形の外角.pptx】]を使って既習を再現し、外角の性質を誤って捉えている課題把握のずれをなくす。</p>									
<p><b>2. 学習課題を追究する。</b></p> <p>[学習課題] (2) を提示する。</p> <p>(発問2) どのような図形の性質を使えば7つの角の和を求められるか。</p> <p>(予想される生徒の反応)  <input type="radio"/> (Aの考え方) 外側の三角形の内角の和<math>180^\circ</math> 内側の三角形の外側の角の和<math>360^\circ \times 4 - 360^\circ = 1080^\circ</math> よって、<math>180^\circ + 1080^\circ = 1260^\circ</math>  <input type="radio"/> (Cの考え方) は全く出ないと想定される。     </p>	<p><b>[ICT (可視化) 【中2図⑦応用問題2.pptx】]</b> (Aの考え方)</p>  <p>(Bの考え方)</p>  <p>(Cの考え方)</p>  <p>◎内側の多角形の角の数が1つ増えるごとに、角の和が<math>180^\circ</math>ずつ増えることが分かる。 ◎(Cの考え方)が出ない場合は、[ICT (可視化) 【中2図⑦多様な解法3.pptx】]を使って課題解決につなげる。</p>									
<p><b>3. 学習課題を解決する。考え方を発表し、全体で比較・検討する。</b></p> <p>(発問3) 7という数にどんな秘密があるだろうか。気付いたことを言葉や式で表しなさい。</p> <p>(発問4) 外側m角形の内角と内側n角形の外側の角度の総和にはどんな法則があるか。</p>	<p>○習熟度の高い生徒には、外側をm角形、内側をn角形とする と、<math>180^\circ \times (m+n)</math>になりそうであるという意見が出たら、根拠を明らかにする説明を考えるよう促す。 ○(Cの考え方)を使って、<math>180^\circ \times (m+n)</math>を考えるのはほとんどの生徒が理解できると想定される。 ○6, 7, 8の数字に着目することで、<math>180^\circ</math>の倍数であることや、外側の図形と内側の図形の角の数との関連について気付かせる。</p> <p><b>(思) 既習である多角形の内角の和、外角の和などの性質を利用するため補助線を引き、図形の角の和をいろいろな方法で求めて根拠を明確にして相手に分かりやすく説明することができる。</b></p>									
<p><b>4. 学習のまとめをする。</b> どんな解法でも<math>180^\circ \times (m+n)</math>になるかを確認する。</p>	<p>○どんな多角形でも一般化した<math>180^\circ \times (m+n)</math>の式は成り立つことを確認する。</p>									

指導例 (中学2年 等積変形)

(使用するICT教材名)  
【中2図⑧等積変形.pptx】

中2図⑧



\*ねらい\*

平行線の性質を使って、面積を変えずに四角形を三角形に変形することができる。

(授業の準備)

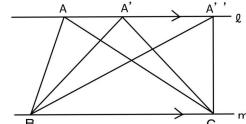
教科書・ノート

実物投影機・プロジェクタ・パソコン  
(少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)

(導入)

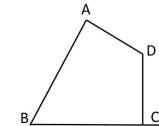
$\ell \parallel m$  となっている。

$\triangle ABC$ 、 $\triangle A'B'C$ 、 $\triangle A''BC$ の面積はどのようにになっているか?



[学習課題] 下の四角形ABCDで、辺BCの延長上に点Eをとて、四角形ABCDと面積が等しい $\triangle ABE$ をつくりたい。

点Eはどこに取ればいいだろうか?



基本的な流れ

指導のポイント

1. (導入) で等積変形について理解する。

(発問1) (図を見て)  
 $\triangle ABC$ 、 $\triangle A'B'C$ 、 $\triangle A''BC$ について、気付くことをかきなさい。

(生徒の思考)

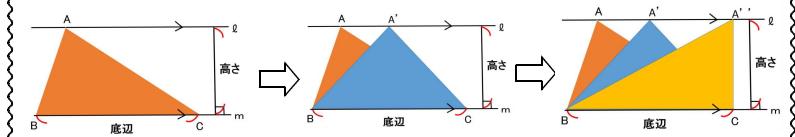
- 底辺が全部BCで、  
A、A'、A''が動いている。
- 高さが等しい。
- 面積が等しい。  
( $\triangle ABC = \triangle A'B'C = \triangle A''BC$ )

○ $\triangle ABC$ 、 $\triangle A'B'C$ 、 $\triangle A''BC$ の共通な辺に着目させ、底辺が等しいことを捉える。

○面積が等しいという意見が出たら、「なぜ、面積が等しいか」と生徒たちに問うことで「底辺と高さが等しい」ということを言葉で再認識させたあと、ICT教材を見せる。

○指導者が等積変形について説明する。

[ICT (可視化) 【中2図⑧等積変形1.pptx】]



2. 学習課題を追究する。

(生徒の思考)

- 四角形を分割して三角形にするのではないだろうか。
- 等積変形の考え方を使うにはどうしたらいいだろう。

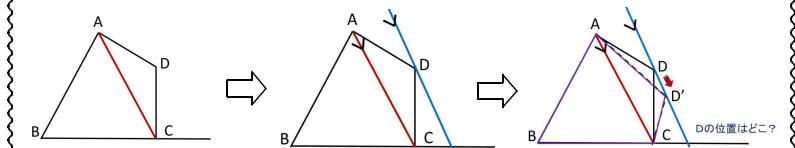
(発問2) 四角形を2つに分けて三角形に変形する。どの点を動かしたらいいだろう?

(生徒の思考)

- Dを移動するのではないだろうか。

○四角形を2つに分割した後、等積変形の考え方をどのように使ったらよいのか分からぬ生徒が多いと考えられる。四角形を2つに分割するスライドと、先ほどの等積変形のスライドの2つを使って、生徒に試行錯誤させたい。

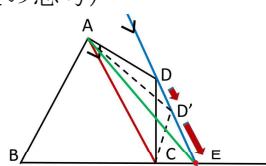
[ICT (可視化) 【中2図⑧等積変形2.pptx】]



○四角形を面積を変えずに三角形にするには頂点を1つ減らすということをヒントとする。

3. 学習課題を解決する。自分の意見を発表する。

(生徒の思考)



○習熟度に応じて等積変形の考え方を用いた学習課題(高校入試の問題など)を演習する時間を設ける。

[ICT (効率化)] 自分の作図を根拠を明確にして、実物投影機を使って相手に分かりやすく説明する。

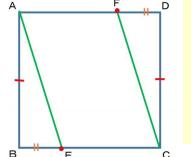
(思) 課題解決への見通しを持ちながら、等積変形を活用する適切な補助線を引き、四角形の面積と等しい三角形の面積を作図することができる。

4. 学習のまとめをする。

- 等積変形の考えを振り返る。

○等積変形の考えを使って、等しい面積の図形を見付ける教科書の問題に取り組む。

<p><b>指導例</b> <b>(中学2年 等積変形を利用した立体の体積)</b></p> <p>*ねらい* 具体物を使った操作活動から立体のイメージを捉えて底面の面積や立体の体積を求め、考察過程を相手に分かりやすく説明できる。</p>	<p><b>(使用するICT教材名)</b> 【中2図⑨等積変形を利用した立体の体積.pptx】</p> <p><b>中2図⑨</b> </p>
<p>(授業の準備) 教科書・ノート 実物投影機・プロジェクタ・パソコン (少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)</p>	
<p><b>[学習課題]</b> <math>\triangle ABC</math> を底辺として、次の立体の高さを求めなさい。 (展開図の正方形は一辺が15cmとし、B、Cは辺の中点とする)</p>	
<p>次の立体の高さ <math>h</math> を求めよ</p>	
<p><b>基本的な流れ</b></p> <p><b>1. 学習課題を把握する。</b> 折り紙を使い、立体を作ろう。</p> <p>(発問1) どんな立体だろうか。また、この立体の体積を求めるためには何が分かればよいか。</p> <p>(生徒の思考) ・高さと底面積が分かればよい。</p>	<p><b>指導のポイント</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○具体物（折り紙）を使って操作活動をして、立体の概形と高さを把握することができる。</li> <li>○<math>\triangle ABC</math>を底面としたときと、<math>\triangle BOC</math>を底面としたときの高さは変わってくる。実際の立体を作つて高さを考えると分かりやすい。</li> <li>○<math>\triangle BOC</math>を底辺としたときの高さ（OA）は具体物（折り紙）から捉えやすいため、実際に具体物を使って表す。</li> <li>○立体の高さを実際に捉えるためには具体物がよい。展開図で面積比を捉えるところなどICTを使った方がよいところはICTを使う。</li> </ul>
<p><b>2. 学習課題を追究する。</b></p> <p>(発問2) 底面を<math>\triangle ABC</math>とおいたときの底面積と高さから立体の体積を求めよ。<math>\triangle ABC</math>の面積を求めるにはどうしたらいいか。</p> <p>(生徒の思考) ・<math>\triangle ABC</math>の求め方が分からぬ。 ・展開図を参考にする。</p> <p>(発問3) <math>\triangle OBC</math>を底面としておいたとき、体積を求めよう。</p> <p>(生徒の思考) ・<math>\triangle OBC \perp OA</math>に気付く</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○<math>\triangle ABC</math>の底面の面積を求めるとき、工夫して求める方法を考えることで、計算をコンパクトにできる。</li> <li>○発問3より、<math>\triangle BOC</math>を「1」とすると、他の三角形の面積の比率を計算で求められる。</li> </ul> <p><b>【ICT(可視化) [中2図⑨等積変形を利用した立体の体積.pptx]】</b></p> <p><b>発問2</b> この場合、高さは分からなければ、底面積は分かるかな? <b>折り紙へヒント</b></p> <p><b>発問3</b> ではこの場合は? <b>折り紙へヒント</b></p>
<p><b>3. 学習課題を解決する。考え方を発表し、全体で比較・検討する。</b></p> <p>自分の考えを根拠を明確にして相手に説明する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○面積比の考えを使うと、<math>\triangle BOC : \triangle ABC = 1 : 3</math> である。体積を同じにするならば、高さの比は、<math>\triangle A-BOC : \triangle O-ABC = 15\text{cm} : 5\text{cm}</math> で高さは3分の1になる。</li> <li>○発問2、発問3から【学習課題】を解決に導く。</li> </ul>
<p><b>4. 学習のまとめをする。</b></p> <p>・学習課題の考察過程を振り返る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○体積=底面積×高さ÷3である。相手に分かりやすく説明するために、底面と高さを明らかにして、自分の考察過程を式と言葉で相手に分かりやすく説明できるようにする。面積は<math>\triangle BOC : \triangle ABC = 1 : 3</math> と、比を使って説明すると計算も簡潔になるため、効率的であることに気付く。</li> <li><b>(思) 等積変形の考え方を利用して、底面積と高さから体積を求め、その考察過程を根拠を明確にして相手に分かりやすく説明できる。</b></li> </ul>

<p><b>指導例</b> (中学2年 証明を振り返り条件を変えた場合の証明)</p> <p>*ねらい* 図形への見方を深め、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、相手に分かりやすく説明できる。</p> <p><b>[学習課題]</b> 正方形A B C D の辺B C、D A 上に、 <math>B E = D F</math>となる 点E、Fをそれぞれとります。 このとき、<math>A E = C F</math>となることを 証明しなさい。</p>	<p><b>(使用するICT教材名)</b> 【中2図10全国学力(証明).pptx】</p> <p><b>中2図10</b></p>
	<p><b>(授業の準備)</b> 教科書・ノート 実物投影機・プロジェクタ・パソコン (少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)</p>
	 <p>全国学力・学習状況調査 (国立教育政策研究所教育課程研究センター) 平成27年度 中学校 授業アイディア例 P12</p>
<p><b>基本的な流れ</b></p> <p><b>1. <math>A E = C F</math>を証明する。</b> 折り紙を使い、図形を作ろう。</p> <p><b>(発問1)</b> <math>A E = C F</math>を証明するにはどのように着目すればよいか</p> <p><b>(生徒の思考)</b> ・2つの合同な三角形 (<math>\triangle A B E</math> と <math>\triangle C D F</math>) から証明する ・四角形A E C F が平行四辺形になることを示す。</p>	<p><b>指導のポイント</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○発問1では、多様な考えがでると予想される。<math>\triangle A B E</math> と <math>\triangle C D F</math> の合同を証明するために、仮定や既習事項である正方形の性質を使って見通しを立てる。</li> <li>○【桃子さんの証明】を見て、証明を振り返り新たな性質を見いだすことができるようとする。誤答例として、<math>BE = DF</math> があるが、これは仮定として使われていることを理解できていないことによる。</li> </ul> <p><b>△ABEと△CDFにおいて、</b> 仮定より、<math>BE = DF</math>      ① 正方形の辺はすべて等しいから、<math>AB = CD</math>      ② 正方形の角はすべて直角で等しいから <math>\angle ABE = \angle CDF = 90^\circ</math>      ③ ①、②、③より、2組の辺とその間の角がそれぞれ等しいから、<math>\triangle ABE \cong \triangle CDF</math> 合同な図形の対応する辺は等しいから <math>AE = CF</math></p>
<p><b>2. 証明を振り返り、結論を導くために欠かせない条件や性質を考える。</b></p> <p><b>(発問2)</b> 桃子さんの証明を振り返ると、何に着目していますか。</p> <p><b>(生徒の思考)</b> ・<math>\triangle ABE</math>と<math>\triangle CDF</math>が合同。</p>	<p>○発問2で<math>\triangle ABE</math>と<math>\triangle CDF</math>の合同に着目する。</p> <p>○発問2の後、【桃子さんの証明】(一部抜粋)を生徒に提示して、発問3につなげる。</p> <p><b>&lt;三角形の合同条件&gt;</b> 2組の辺とその間の角がそれぞれ等しい (2組の辺) <math>BE = DF</math> <math>AB = CD</math> (その間の角) <math>\angle ABE = \angle CDF = 90^\circ</math></p>
<p><b>3. 正方形ABCDを平行四辺形ABCDに変えても、<math>AE = CF</math>となることが証明できるか考える。</b></p> <p><b>(発問3)</b> <math>\angle ABE = \angle CDF = 90^\circ</math> とあるが、「<math>90^\circ</math>」は証明に必要か。</p> <p><b>(生徒の思考)</b> ①四角形ABCDは正方形だから必要である。 ②<math>\angle ABE = \angle CDF</math>がいえれば合同条件が成り立つので、<math>90^\circ</math>はいらないと思う。</p> <p><b>(発問4)</b> 正方形でなくとも、<math>\angle ABE = \angle CDF</math> ならば、合同条件が成り立つのだろうか。そうだとすれば、そのような四角形は他にもあるのか。</p> <p><b>(生徒の思考)</b> ・正方形 長方形 ひし形 平行四辺形</p>	<p>○生徒の思考の①、②の両方を出した後、②の意見を取り上げて、発問4につなげる。</p> <p>○発問4から正方形を長方形やひし形、平行四辺形に変えて同じように証明できる。</p> <p>○平行四辺形で成り立つかから、正方形、長方形、ひし形でも成り立つといえる。その理由も生徒に確かめる。</p> <p><b>[ICT(可視化)]【中2図10全国学力(証明).pptx】</b> 正方形の<math>= 90^\circ</math>を取り、平行四辺形に変化する。</p> <p>正方形ABCD <math>BE = DF</math>(仮定) <math>AB = CD</math> <math>\angle ABE = \angle CDF = 90^\circ</math></p> <p>平行四辺形ABCD <math>BE = DF</math>(仮定) <math>AB = CD</math> <math>\angle ABE = \angle CDF</math></p>  <p>○証明を振り返ることで、証明に欠かせない条件や性質が明らかになり、それらを満たせば図形を変えても同じ結論が導かれることが分かる。</p> <p><b>(思) 図形の性質を三角形の合同条件などを基にして確かめ、証明に欠かせない条件を図形を基にして論理的に考察し、相手に分かりやすく説明する。</b></p>
<p><b>4. 学習のまとめをする。</b> 証明の条件について振り返る。</p>	<p>○証明を振り返り、証明に欠かせない条件を明らかにして、条件を満たせば、結論が導かれるることを理解する。</p>

<p><b>指導例</b> (中学3年 相似の利用)</p> <p>*ねらい*</p> <p>相似の考え方を用いて、具体的な事象を考察し、その結果が適切であるかを振り返って考えることができる。</p>	<p>(使用するICT教材名) 【中3図①相似な図形ピザ.xlsx】</p> <p>中3図① </p>
<p><b>[授業の準備]</b> あるピザ屋では、ミックスピザの値段が右の図のように決められています。 Mサイズ、Lサイズのどちらのほうがお得でしょうか？また、お得な方のサイズはいくらお得なのかも計算してみよう。</p> <p><b>[適用問題]</b> 実はこのピザ屋はおひとりさま用のSサイズピザ（直径8cm）の販売を予定している。もし目玉商品にして、割安にする場合はいくら以下だとよいのだろうか？</p>	<p>(授業の準備) 教科書・ノート 実物投影機・プロジェクタ・パソコン (少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  <span>Mサイズ (直径 32cm) 2800 円</span>  <span>Lサイズ (直径 40cm) 4200 円</span> </div>
<p>基本的な流れ</p> <p><b>1. 学習課題を把握する。</b></p> <p>(導入) ピザの値段はどうやってきまつっているだろう？</p>	<p>指導のポイント</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ピザの価格は「面積に応じて決まる」「重さに応じて決まる」など様々な意見がでると考えられる。日常生活にある学習課題のため、導入で興味を持たせて課題追究につなげる。</li> <li>○課題追究のために、ピザは相似な形であることを知らせる。</li> </ul>
<p><b>2. 学習課題を追究する。</b></p> <p>(発問1) 2つのピザは相似であり、面積に対して値段が決まっていくと考えよう。 さて、MサイズピザとLサイズピザのどちらがお得か考えるには今まで学習したどんな内容が使えるかな？</p> <p>(生徒の思考) ・1cm<sup>2</sup>あたりピザの価格を計算で求める。 ・相似比ができるだろうか？</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○発問1で、既習事項を活用して課題解決への見通しを立てる。</li> <li>○前時の授業を想起させ、面積比は相似比の二乗に等しいことを使う。</li> <li>○1cm<sup>2</sup>当たりのピザの価格を計算しても答えは出るが計算に時間がかかる。</li> <li>○考える時間を要する問題なので、時間をかけてじっくりと追究する。その際にはどんな考え方をしたのか、式や言葉で説明できるよう指示する。</li> <li>○相似な平面図形では、周の長さの比は相似比に等しく、面積比は相似比の2乗に等しいことを復習する。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>相似比が <math>m : n</math> ならば 面積比は <math>m^2 : n^2</math> である</p> </div>
<p><b>3. 学習課題を解決する。考えを発表し、全体で比較・検討する。</b></p> <p>自分の考えを発表してみよう。</p> <p>(生徒の思考) ・Lサイズピザの方が175円お得だ。 ・Mサイズピザの半径もかなり大きかったけれど、Lサイズの方が得なんだな。</p> <p>(発問2) (Lサイズが得だと分かった後に) もし、Mサイズ（直径32cm、2800円）がお得ならばLサイズ（直径40cm）の半径は何cm以上ならばよいか。</p> <p>(生徒の思考) ・34cm以上</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○自分の考えを発表するときは、使った既習（ここでは相似比と面積比）を明らかにして式と言葉で発表するよう促す。</li> <li>○考えを学び合う場で、面積比の考えを使うと、Lサイズピザのほうが得であることが分かる。補助発問では振り返りの場として、ICT教材は簡潔に復習できるよさがある。</li> <li>○習熟の高い生徒には課題解決後に時間に余裕があったら、補助発問を考えるよう促す。</li> </ul> <p><b>[ICT (可視化) 【中3図①相似な図形 (ピザ).xls】]</b></p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">  <p>基準サイズ 32 cm 基準価格 2800 円 基準ピザ</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;">  <p>相似サイズ 47 cm 適正価格 6040 円 相似ピザ</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;"> <p>ボタンで サイズを自動調整で きる。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-right: 10px;"> <p>適正価格も運動して 変化する。</p> </div> </div> <p>* Mサイズを基準にして他のサイズ価格を判断する。</p> <p><b>(思) 具体物の大きさ(面積)を相似の考え方を用いて、見通しを立てて考察し、その値が適正であるかを根拠を明確にして相手に説明することができる。</b></p>
<p><b>4. 学習のまとめをする。</b> 相似の考え方を用いた課題解決を振り返る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○相似の考え方を用いて具体的な事象を考察した課題解決過程を振り返って、求めた値が適切かだけではなく、どのような性質や考えを用いたかを整理し、この考察過程を振り返る。</li> </ul>

指導例 (中学3年 2点間の距離)

(使用するICT教材名)  
【中3図② 2点間の距離.pptx】

中3図②



\*ねらい\*

三平方の定理を平面図形に利用して、座標平面の2点間の距離問題を解決できる。

(授業の準備)

教科書・ノート

実物投影機・プロジェクタ・パソコン  
(少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)

[学習課題] 2点A (5, 4) B (-1, -3) の間の距離を求めなさい。

基本的な流れ

指導のポイント

1. 学習課題を把握する。

(導入)

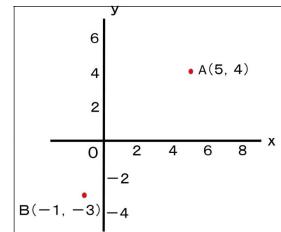
2点間の距離を求めるにはどうしたらいいだろう?

(生徒の思考)

- ・座標平面を自分でかいてみる。
- ・距離とは最短の長さのこと

○学習課題を適切に把握するために、距離はどこを示すのか全体で確認する。

○白紙に座標軸をかく場合は必ず自分で目盛りを入れること。  
(右図は参考として2目盛間隔で記入してある)



2. 学習課題を追究する。

(発問1)

2点間の距離を求めるにはどのような方法で求められるだろう。

(生徒の思考)

- ・ $AB = \sqrt{c^2}$ として、三平方の定理を使う。
- ・座標平面上に直角三角形ABCをかく。

(発問2)

どうやったら点Cの座標を求められるだろうか。

(生徒の思考)

- ・(5, -3)じゃないかな。
- ・xとyの数値が分からなくなる。目盛りがあると分かる。

○発問1は学習課題を解決するために見通しをたてる発問である。

○座標平面上に2点A (5, 4) B (-1, -3) を取ることでA, Bの位置関係が分かる。

○発問2は生徒たちから「斜辺はどこにしたらいいか?」という質問がでたら問いかける。

○発問2より斜辺をABにすることで、三平方の定理を活用してABの長さが求められ、課題解決につなげることができる。

○ $\angle C = 90^\circ$ 、点Cの座標がイメージできないことで、AC間の距離、BC間の距離も捉えてくいため、どうしても苦手な生徒は方眼紙で支援する。

○正負の数の減法でつまずき、AC間の距離とBC間の距離を計算で正確に求めることができないため、正負の数の計算が苦手な生徒を支援する。

(誤答例 BC = 4, AC = 7)

3. 学習課題を解決する。考え方を発表し、全体で比較・検討する。

ACとBCの長さを求め、三平方の定理を使って、ABの長さを求めよ。

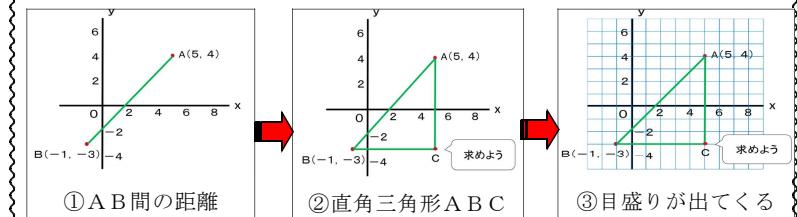
(生徒の思考)

- ・ $AC = 7$ 、 $BC = 6$ である。
- ・ $AB^2 = AC^2 + BC^2$   
 $x^2 = 7^2 + 6^2$   
 $x > 0$        $x = \sqrt{85}$

○習熟度の高い生徒でもCの座標は捉えにくい。目盛りがあると分かりやすい。

[ICT (可視化) 【中3図② 2点間の距離.pptx】]

\*クリックすると目盛りが浮き出てくる。



○ACとBCの長さを求めるために目盛りを1つずつ数える生徒もいるが最終的には $BC = 5 - (-1)$   $AC = 5 - (-3)$ と目盛りがなくても求められるよう指導する。

(技) 解決への見通しを立てて、問題の中に直角三角形を見いだし、三平方の定理を用いて2点間の距離を求めることができる。

4. 学習のまとめをする。

三平方の定理を平面図形に利用して、座標平面の2点間の距離問題を解決できる。

○A, Bの2点が分かると、三平方の定理を用いることで斜辺の長さ、つまりは2点間の距離を求めることができる。

## 指導例

(中学3年 三平方の定理の利用 切断面の面積)

(使用するICT教材名)  
【中3図③切断面の面積.pptx】

中3図③



## \*ねらい\*

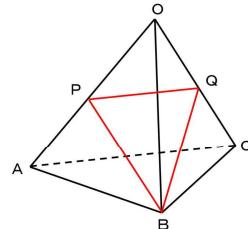
切断面の面積を既習である三平方の定理や二等辺三角形の性質を利用して、見通しを持って求め、その理由を相手に分かりやすく説明できる。

## (授業の準備)

教科書・ノート  
実物投影機・プロジェクタ・パソコン  
(少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)

## [学習課題]

1辺を4cmとする正四面体がある。  
OAの中点P、OCの中点Qで切断するとき、  
その切断面の面積を求めなさい。



## 基本的な流れ

## 指導のポイント

## 1. 学習課題を把握する。

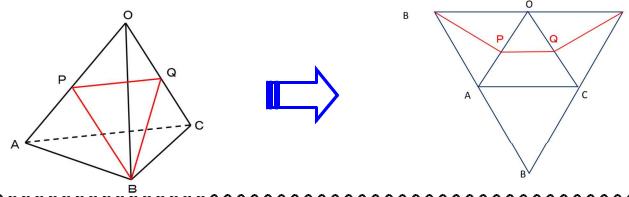
(発問1) 切断面はどんな图形になるだろう。展開図をかいて、理由も説明しなさい。

## (生徒の思考)

- ・展開図で考えてみると、  
 $B P = B Q$ であることが分かり、二等辺三角形となる。
- ・切断面のイメージがわからない。

○市販の定規の図を提示して2つの定規の長さが等しいところに着目する。

○発問1で二等辺三角形であることに気付く。辺の長さを求め、理由も説明するよう促す。

[ICT(可視化)【中3図③切断面の面積.pptx】]  
展開図で考える。

## 2. 学習課題を追究する。

(発問2) どうやったら面積が求められるだろう?

## (生徒の思考)

- ・二等辺三角形の高さを求める。

(発問3) では高さを求めるにはどうしたらいいだろう。

## (生徒の思考)

- ・三平方の定理を使う。
- ・高さを  $x \text{ cm}$  とする

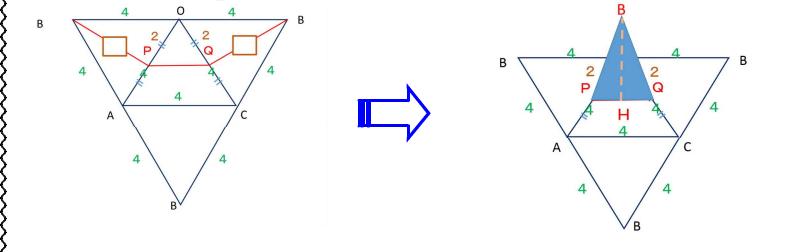
$$1^2 + x^2 = (2\sqrt{3})^2$$

$$x = \sqrt{11}$$

○発問2、発問3から二等辺三角形の頂角の二等分線の定理を復習して高さを求める。

○実際に  $\triangle PBQ$  にイメージが沸かない生徒には、[ICT(可視化)【中3図③切断面の面積.pptx】]を用いて、二等辺三角形になることを捉えられるよう指導する。

## [ICT(可視化)【中3図③切断面の面積.pptx】]



○二等辺三角形PQBの面積 = 底辺 × 高さ ÷ 2 を使って、二等辺三角形の面積を求める。

## 3. 学習課題を解決する。考えを発表し、全体で比較・検討する。

自分の意見と友達の意見を比較・検討してみよう。

○自分の考えを発表するときは、使った既習事項(ここでは三平方の定理と二等辺三角形の性質)を明らかにして式と言葉で発表するよう促す。

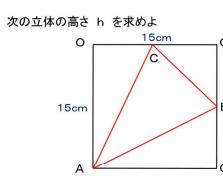
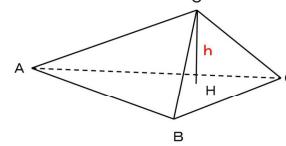
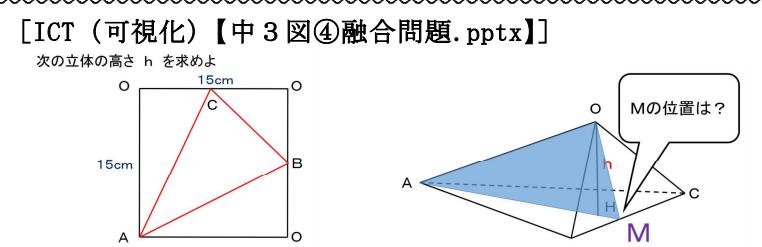
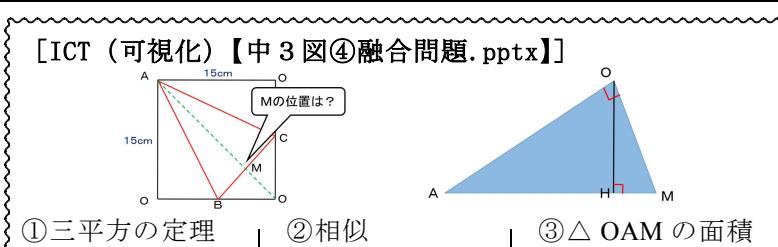
○発表のときはICT教材の展開図を使い説明するよう指導する。

(思) 切断面の面積を三平方の定理や二等辺三角形の性質を利用して求め、根拠を明確に相手に分かりやすく説明することができる。

## 4. 学習のまとめをする。

[学習課題] の切断面の面積を三平方の定理を利用して求めることを振り返る。

○切断面の面積を既習事項である三平方の定理や二等辺三角形の性質を利用して求める。また、なぜそうなるのかを相手に分かりやすく伝えるために、使った図形の性質を言葉で示したり、式を用いて説明したりすることができる。

指導例 (中学3年 図形の性質を利用した融合問題)	(使用するICT教材名) 【中3図④融合問題.pptx】	中3図④ 
<p>*ねらい*</p> <p>既習事項である図形の性質を活用して立体の高さや体積を求め、その思考過程を相手に分かりやすく説明できる。</p>	<p>(授業の準備)</p> <p>教科書・ノート 実物投影機・プロジェクタ・パソコン (少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)</p>	
<p><b>[学習課題]</b> <math>\triangle ABC</math> を底辺とした、次の立体の高さを求めなさい。 (B、Cは1辺が15cmの正方形の中点とする)</p>		
		
<p><b>基本的な流れ</b></p> <p><b>1. 学習課題を把握する。</b> 折り紙を使って、立体を作ってみよう。</p> <p>(発問1) どんな立体だろうか。また、<math>\triangle ABC</math>を底面として、この立体の高さを求めるにはどんな方法があるだろう。</p> <p>(生徒の思考) ①三平方の定理 ②相似 ③<math>\triangle OAM</math>の面積</p>	<p><b>指導のポイント</b></p> <p><b>[ICT (可視化) 【中3図④融合問題.pptx】</b></p>  <p>○折り紙を使うことで、実際に<math>\angle AOM = 90^\circ</math>が捉えやすい。 ○ICTを使うと、<math>\triangle OAM</math>が実際に捉えやすい。</p>	
<p><b>2. 学習課題を追究する。</b></p> <p>(発問2) 自分で予想した方法で解法への見通しを立てよう。</p> <p>(生徒の思考) ・①～③<math>\triangle OAM</math>を使う。</p> <p>(発問3) Mの位置を確認するにはどうしたらいいだろう。</p> <p>(生徒の思考) ・展開図で確認する。</p>	<p><b>[ICT (可視化) 【中3図④融合問題.pptx】</b></p>  <p>○<math>\triangle ABC</math>は二等辺三角形である。その理由を説明するよう指示する。 ○習熟度の高い生徒にはMがBCの中点となることを二等辺三角形の頂角の性質を使って示すよう指示する。 ○AM : MO = 3 : 1 である。そのことを説明することを促す。</p>	
<p><b>3. 学習課題を解決する。考えを発表し、全体で比較・検討する。</b></p> <p>①～③の中で一番効率的に求めらるのはどれだろう。またその理由も考えよう。</p> <p>(生徒の思考) ・①は計算が複雑である。 ・②、③は<math>\angle AOM = 90^\circ</math>を捉えにくい。</p>	<p><b>[ICT (効率化)]</b> 生徒の考えを実物投影機で拡大して相手に説明する。</p> <p>○①の考えが一番計算が複雑である。平方完成してある式の展開の計算を間違えないように支援する。 ○③は<math>\angle AOM = 90^\circ</math>に気付くと、OAを底辺とするとき、AMを底辺とするときの2通りで三角形の面積の式が立式できる。計算も単純であるので分かりやすい。</p> <p><b>(思) 使った图形の性質を明らかにして、多様な考え方で立体の高さを求めて、考察過程を根拠を明確にして相手に分かりやすく説明できる。</b></p>	
<p><b>4. 学習のまとめをする。</b> 多様な考え方で学習課題を解決し、その過程を振り返る。</p>	<p>○三平方の定理、相似、面積の考え方で課題解決し、その過程を振り返る。発表・話合いの場面で多様な考え方触れる。</p>	

<p><b>指導例</b> (中学3年 面積が大きいのはどっち?)</p> <p>*ねらい* 三角形の面積の大きさを既習事項である相似や図形の性質を利用して、見通しを持って求め、その理由を相手に分かりやすく説明することができる。</p>	<p><b>(使用するICT教材名)</b> 【中3図⑤重なった図形の面積1.pptx】 【中3図⑤重なった図形の面積2.pptx】</p> <p><b>中3図⑤</b></p>
<p><b>(授業の準備)</b> 教科書・ノート 実物投影機・プロジェクタ・パソコン (少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)</p>	
<p><b>[学習課題]</b> 市販の三角定規を重ねる。 さて、重なった面積（A）と（B）はどちらの面積が大きいだろう？</p>	
<p><b>基本的な流れ</b></p> <p><b>1. 学習課題を把握する。</b></p> <p>(発問1) 三角定規を重ねる。 (A)と(B)のどちらの面積が大きいだろうか。またどういう方法で面積の比較ができるだろうか。</p> <p>(生徒の思考) ・見た目はAが大きい気がする。 ・三平方の定理や相似を使う。</p> <p>(発問2) 具体的にどこの長さを出せば面積を出すことができるだろうか。</p> <p>(生徒の思考) ・底辺と高さが分かれれば面積を求められる。</p>	<p>○市販の定規の図を提示して2つの定規の長さが等しいところに着目する。 ○発問1で解法の見通しを立て、市販の定規の図を参考にして辺の長さを考える。 ○直角二等辺三角形 <math>1:1:\sqrt{2}</math> <math>60^\circ</math>、<math>30^\circ</math>、<math>90^\circ</math> の直角三角形 <math>1:2:\sqrt{3}</math> の辺の比を使って、解決への見通しを立てさせる。 ○発問2で底辺と高さに着目するよう促す。 ○ICTを使うことにより、重なった图形のイメージが捉えやすいよさがある。</p> <p><b>[ICT (可視化) 【中3図⑤重なった図形の面積.pptx】]</b> 可視化により、事象のイメージを捉える。</p>
<p><b>2. 学習課題を追究する。</b></p> <p>(発問3) どうやったら高さが求められるかな。</p> <p>(生徒の思考) ・相似の考え方を使う。 ・直角二等辺三角形の一辺を1とおく。 ・【A】のAC = aとして、文字を使って高さを表す。</p>	<p>○高さ(AC)を記入して相似な图形を見付ける。</p> <p><b>[ICT (可視化) 【中3図⑤重なった図形の面積.pptx】]</b> *直角二等辺三角形の一辺を1とおいた考え方</p>
<p><b>3. 学習課題を解決する。考えを発表して、全体で比較・検討する。</b></p> <p>(発問4) 面積を求められなくて比べられる理由は。</p> <p>(生徒の思考) ・底辺が同じ長さなので高さだけ比較すればいい。</p>	<p>○発問4により、高さを比較するだけで面積を効率よく求めることができる。 ○<math>\sqrt{3} = 1.73</math>で近似値を使って求める。</p> <p>○(A)の方が求めにくい。<math>60^\circ</math>、<math>30^\circ</math>、<math>90^\circ</math>の直角三角形や直角二等辺三角形の辺の比に着目することで高さを求める。 ○多様な考え方を導くことで、图形についての見方を広げる。</p> <p><b>(思) 2つの三角形(A)(B)の面積を既習事項を利用して多様な方法で求め、その大小比較を根拠を明確に相手に分かりやすく説明することができる。</b></p>
<p><b>4. 学習のまとめをする。</b> 三角形の面積の大きさの比較を多様な考え方で求め、振り返る。</p>	<p>三角形の面積の大きさを既習事項である相似や図形の性質を利用して求め、その理由を相手に分かりやすく説明することができる。</p>

指導例 (中学1年 魔方陣)	(使用するICT教材名) <b>【中1数①魔方陣.pptx】</b>	中1数① 
----------------	---------------------------------------	---

\*ねらい\*

既習の数学を基にして数や図形の性質などから試行錯誤し、数学的な見方や考え方を育みながら文字のよさや必要性に気付く。

(授業の準備)

教科書・ノート

実物投影機・プロジェクタ・パソコン  
(少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)

[学習課題1] 魔方陣を解こう

5		3
-4	-2	

[学習課題2] 魔方陣の秘密

①	④	⑦
②	⑤	⑧
③	⑥	⑨

[類題] やってみよう

3		7
	12	

基本的な流れ

1. 学習課題を把握する。

(発問1) 次の魔方陣を完成するためにはどこに注目すればよいか。

(生徒の思考)

- 適当に数字を入れるのでは上手く入らない。

2. 学習課題を追究する。

(発問2) 簡単に数字を入れるにはどの数字の並びに着目すればよいだろうか。

(生徒の思考)

- (図1) から  
 $5 + (-4) = 1$   
 $3 + (-2) = 1$   
 に気付く。
- 例ええば(図2)のような数の配列だと、魔方陣は成り立たないことに気付く。

3. 学習課題を解決する。考えを発表し、全体で比較・検討する。

[学習課題2] に取り組む魔方陣のしくみについて考えてみよう。  
文字を使って、①～⑨の関係を式を使って表現しよう。

(生徒の思考)

- 文字を使い一般化することで魔方陣の性質に気付く。
- 縦・横・斜めの3つの数の和をAとすると式ができる整理すると $3 \times 5 = A$ となり、真ん中の数の3倍がAとなる。

4. 学習のまとめをする。  
魔方陣の秘密について

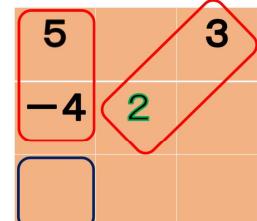
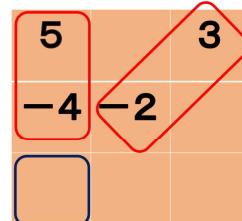
指導のポイント

- 試行錯誤を繰り返しながら、文字の必要性に気付かせたい。単に代入するのではなく、なぜそう考えたのか言葉や数、式を使って表現する。
- 空欄には自由に正負の数を入れてもよい。
- 生徒の習熟の程度によっては追究のICT場面に早めに進んで思考を促す。
- 数学が苦手な生徒も縦・横・斜めの総和が等しい数になるという魔方陣のきまりから、学習課題に意欲的に取り組むと予想される。つまずいてしまったときは、次のICT(可視化)に進む。

[ICT(可視化)【魔方陣.pptx】]

(図1)

(図2) [できない例]



- 図2だとどうして魔方陣が成り立たないかをきちんと説明することができれば、魔方陣の仕組みについて理解できていると考えられる。

[ICT(可視化)【魔方陣.pptx】] 図形の性質の考え方  
3つの数の和をAとして式を作ってみよう。

①	④	⑦
②	⑤	⑧
③	⑥	⑨



①	④	⑦
②	⑤	⑧
③	⑥	⑨

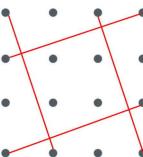
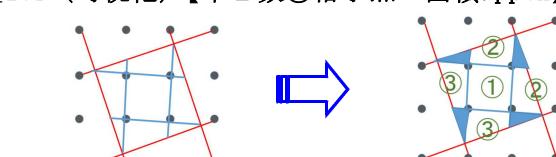
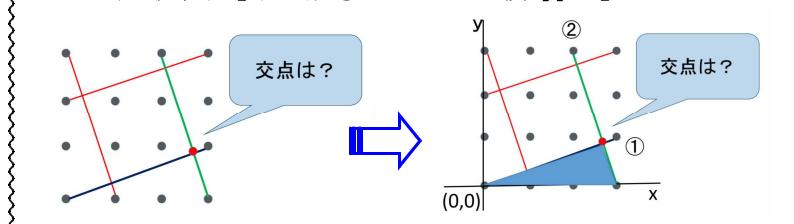
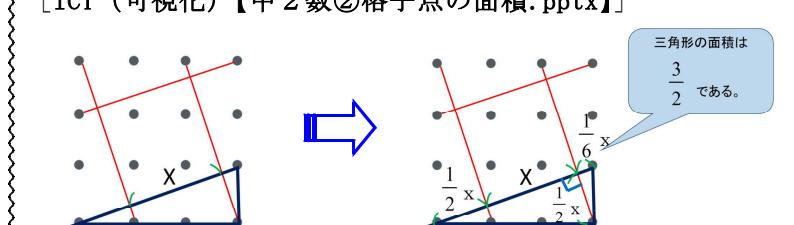
$$① + ④ + ⑦ = A$$

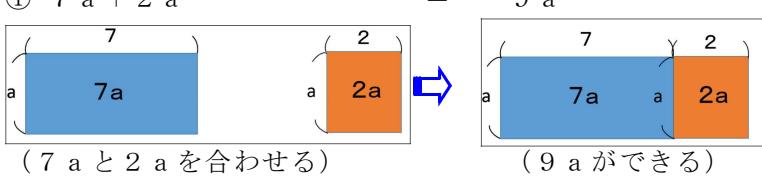
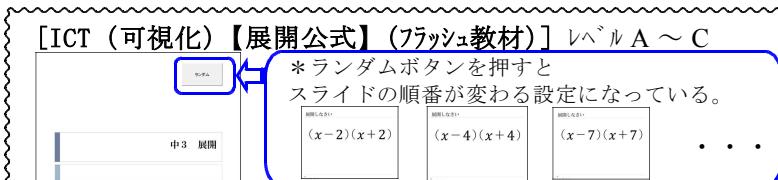
(思) 魔方陣のしくみを見付けるために言葉、数、式を利用して、数学的に表現することで、文字を使うことのよさや必要性に気付き、また相手に分かりやすく説明できる。

文字式をつくり、整理すると $3 \times 5 = A$ が総和となる魔方陣の秘密について振り返る。どんな魔方陣でも成立することを確認する。

<p><b>指導例</b> (中学1年 正負の数の利用)</p> <p>*ねらい*</p> <p>基準との違いを正負の数を用いて表し、それを利 用して課題解決して、自分の思考を整理して仮平均 のよさを相手に説明することができる。</p>	<p>(使用するICT教材名) 【中1数②正負の数の利用】.xlsx</p> <p>中1数②</p>																			
	<p>(授業の準備)</p> <p>教科書・ノート 実物投影機・プロジェクタ・パソコン (少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)</p>																			
<p><b>[学習課題]</b> 8人の平均身長を求めなさい。</p>																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>基本的な流れ</th> <th>指導のポイント</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p><b>1. 学習課題を把握する。</b></p> <p>(導入) 8人の大人がいる。それぞれの身長は160cm、165cm、158cm、148cm、168cm、157cm、162cm、170cmである。</p> </td><td> <ul style="list-style-type: none"> <li>○8人の身長を表示して、平均身長を算出する。</li> <li>○小学校5年の学習を想起する。小学校の仮平均は発展学習で取り上げられていて、一番小さい数を仮平均として他の数値との差を表して平均身長を求めている。</li> <li>○生徒に興味を持たせて棒グラフを表示したら、学習課題の追究に進む。</li> </ul> </td></tr> <tr> <td> <p><b>2. 学習課題を追究する。</b></p> <p>(発問1) 8人の平均身長をいろいろな方法で求めよう。</p> <p>(生徒の思考)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①すべて足して8でわる。</li> <li>②一番小さい数値(148cm)との差を求めて仮平均の考え方を使う。</li> <li>・仮平均の考え方を使うと簡単に求められる。</li> <li>③仮平均を160cmにしたらどうだろう。</li> </ul> <p>(発問2)</p> <p>仮平均の考え方を使うならば基準はいくつがよいだろうか?</p> </td><td> <p>[ICT (可視化) 【中1数②正負の数の利用】.xlsx]</p> <p>*スクロールバーを上下することによって、仮平均の設定を変えられる。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>基準</th> <th>135</th> <th>25</th> <th>30</th> <th>23</th> <th>13</th> <th>33</th> <th>22</th> <th>27</th> <th>35</th> </tr> </thead> </table> </td></tr> <tr> <td> <p><b>3. 学習課題を解決する。考え方を発表し、全体で比較・検討する。</b></p> <p>(生徒の思考)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① <math>(160 + 165 + 158 + 148 + 168 + 157 + 162 + 170) \div 8 = 1288 \div 8 = 161</math></li> <li>②小学校と同じようにして148cmを仮平均に設定する。</li> <li>③仮平均を160cmにする。</li> <li>④仮平均を165cmにする。</li> </ul> <p>(発問3) 仮平均の数値の設定はどのようにすると計算しやすいか。</p> <p>(生徒の思考)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・仮平均を160cmにすると一番楽に計算できる。</li> </ul> </td><td> <p>[ICT (効率化) ]</p> <p>*話合いでは仮平均の値の設定について考える。</p> <p>160cmで設定</p> <p>165cmで設定</p> <p>○160cmを基準にすると、</p> <math display="block">(0+5-2-12+8-3+2+10) \div 8 = (0+5-2-3-12+2+10+8) \div 8 = (0+5-5-10+10+8) \div 8 = (0+0+0+8) \div 8 = 8 \div 8 = 1 \quad 160+1=161 \quad \text{答え} 161\text{cm}</math> <p>正負の数の学習を活用することによって、数値を組み合わせると早く簡単に、正確に計算できる。</p> <p>(思) 8人の身長の平均を求めるために、既習を生かした多様な考え方で考察し、他者に伝え合う活動を通して正負の数を活用して仮平均で求めることのよさに気付く。</p> </td></tr> <tr> <td> <p><b>4. 学習のまとめをする。</b></p> <p>正負の数を活用して、仮平均を設定することにより、速く簡単に正確に計算できる。</p> </td><td> <p>○実際に問題を解く。</p> <p>仮平均の数値の工夫や、仮平均を使うことのよさについて振り返る。</p> </td></tr> </tbody></table>	基本的な流れ	指導のポイント	<p><b>1. 学習課題を把握する。</b></p> <p>(導入) 8人の大人がいる。それぞれの身長は160cm、165cm、158cm、148cm、168cm、157cm、162cm、170cmである。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○8人の身長を表示して、平均身長を算出する。</li> <li>○小学校5年の学習を想起する。小学校の仮平均は発展学習で取り上げられていて、一番小さい数を仮平均として他の数値との差を表して平均身長を求めている。</li> <li>○生徒に興味を持たせて棒グラフを表示したら、学習課題の追究に進む。</li> </ul>	<p><b>2. 学習課題を追究する。</b></p> <p>(発問1) 8人の平均身長をいろいろな方法で求めよう。</p> <p>(生徒の思考)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①すべて足して8でわる。</li> <li>②一番小さい数値(148cm)との差を求めて仮平均の考え方を使う。</li> <li>・仮平均の考え方を使うと簡単に求められる。</li> <li>③仮平均を160cmにしたらどうだろう。</li> </ul> <p>(発問2)</p> <p>仮平均の考え方を使うならば基準はいくつがよいだろうか?</p>	<p>[ICT (可視化) 【中1数②正負の数の利用】.xlsx]</p> <p>*スクロールバーを上下することによって、仮平均の設定を変えられる。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>基準</th> <th>135</th> <th>25</th> <th>30</th> <th>23</th> <th>13</th> <th>33</th> <th>22</th> <th>27</th> <th>35</th> </tr> </thead> </table>	基準	135	25	30	23	13	33	22	27	35	<p><b>3. 学習課題を解決する。考え方を発表し、全体で比較・検討する。</b></p> <p>(生徒の思考)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① <math>(160 + 165 + 158 + 148 + 168 + 157 + 162 + 170) \div 8 = 1288 \div 8 = 161</math></li> <li>②小学校と同じようにして148cmを仮平均に設定する。</li> <li>③仮平均を160cmにする。</li> <li>④仮平均を165cmにする。</li> </ul> <p>(発問3) 仮平均の数値の設定はどのようにすると計算しやすいか。</p> <p>(生徒の思考)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・仮平均を160cmにすると一番楽に計算できる。</li> </ul>	<p>[ICT (効率化) ]</p> <p>*話合いでは仮平均の値の設定について考える。</p> <p>160cmで設定</p> <p>165cmで設定</p> <p>○160cmを基準にすると、</p> $(0+5-2-12+8-3+2+10) \div 8 = (0+5-2-3-12+2+10+8) \div 8 = (0+5-5-10+10+8) \div 8 = (0+0+0+8) \div 8 = 8 \div 8 = 1 \quad 160+1=161 \quad \text{答え} 161\text{cm}$ <p>正負の数の学習を活用することによって、数値を組み合わせると早く簡単に、正確に計算できる。</p> <p>(思) 8人の身長の平均を求めるために、既習を生かした多様な考え方で考察し、他者に伝え合う活動を通して正負の数を活用して仮平均で求めることのよさに気付く。</p>	<p><b>4. 学習のまとめをする。</b></p> <p>正負の数を活用して、仮平均を設定することにより、速く簡単に正確に計算できる。</p>	<p>○実際に問題を解く。</p> <p>仮平均の数値の工夫や、仮平均を使うことのよさについて振り返る。</p>
基本的な流れ	指導のポイント																			
<p><b>1. 学習課題を把握する。</b></p> <p>(導入) 8人の大人がいる。それぞれの身長は160cm、165cm、158cm、148cm、168cm、157cm、162cm、170cmである。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○8人の身長を表示して、平均身長を算出する。</li> <li>○小学校5年の学習を想起する。小学校の仮平均は発展学習で取り上げられていて、一番小さい数を仮平均として他の数値との差を表して平均身長を求めている。</li> <li>○生徒に興味を持たせて棒グラフを表示したら、学習課題の追究に進む。</li> </ul>																			
<p><b>2. 学習課題を追究する。</b></p> <p>(発問1) 8人の平均身長をいろいろな方法で求めよう。</p> <p>(生徒の思考)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①すべて足して8でわる。</li> <li>②一番小さい数値(148cm)との差を求めて仮平均の考え方を使う。</li> <li>・仮平均の考え方を使うと簡単に求められる。</li> <li>③仮平均を160cmにしたらどうだろう。</li> </ul> <p>(発問2)</p> <p>仮平均の考え方を使うならば基準はいくつがよいだろうか?</p>	<p>[ICT (可視化) 【中1数②正負の数の利用】.xlsx]</p> <p>*スクロールバーを上下することによって、仮平均の設定を変えられる。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>基準</th> <th>135</th> <th>25</th> <th>30</th> <th>23</th> <th>13</th> <th>33</th> <th>22</th> <th>27</th> <th>35</th> </tr> </thead> </table>	基準	135	25	30	23	13	33	22	27	35									
基準	135	25	30	23	13	33	22	27	35											
<p><b>3. 学習課題を解決する。考え方を発表し、全体で比較・検討する。</b></p> <p>(生徒の思考)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>① <math>(160 + 165 + 158 + 148 + 168 + 157 + 162 + 170) \div 8 = 1288 \div 8 = 161</math></li> <li>②小学校と同じようにして148cmを仮平均に設定する。</li> <li>③仮平均を160cmにする。</li> <li>④仮平均を165cmにする。</li> </ul> <p>(発問3) 仮平均の数値の設定はどのようにすると計算しやすいか。</p> <p>(生徒の思考)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・仮平均を160cmにすると一番楽に計算できる。</li> </ul>	<p>[ICT (効率化) ]</p> <p>*話合いでは仮平均の値の設定について考える。</p> <p>160cmで設定</p> <p>165cmで設定</p> <p>○160cmを基準にすると、</p> $(0+5-2-12+8-3+2+10) \div 8 = (0+5-2-3-12+2+10+8) \div 8 = (0+5-5-10+10+8) \div 8 = (0+0+0+8) \div 8 = 8 \div 8 = 1 \quad 160+1=161 \quad \text{答え} 161\text{cm}$ <p>正負の数の学習を活用することによって、数値を組み合わせると早く簡単に、正確に計算できる。</p> <p>(思) 8人の身長の平均を求めるために、既習を生かした多様な考え方で考察し、他者に伝え合う活動を通して正負の数を活用して仮平均で求めることのよさに気付く。</p>																			
<p><b>4. 学習のまとめをする。</b></p> <p>正負の数を活用して、仮平均を設定することにより、速く簡単に正確に計算できる。</p>	<p>○実際に問題を解く。</p> <p>仮平均の数値の工夫や、仮平均を使うことのよさについて振り返る。</p>																			

<p style="text-align: center;"><b>指導例</b> (中学2年 落とし物を減らす対策を考えよう)</p> <p>*ねらい*</p> <p>情報を適切に読み取ったり、事象を数学的に表現してその意味を的確に解釈したりすることで、必要な情報を選択し処理できる。</p>	<p style="text-align: center;"><b>(使用するICT教材名)</b> 【中2数①落とし物.xlsx】</p> <p style="text-align: right;">中2数① </p>																																																																							
<p><b>(授業の準備)</b></p> <p>教科書・ノート 実物投影機・プロジェクタ・パソコン (少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)</p>																																																																								
<p><b>[学習課題]</b> 生活委員会では、全校で落とし物調査を行いました。その結果をまとめた表を基にして、落とし物の傾向を調べ、落とし物を減らすための対策を考えましょう。</p> <p>(1) 拓也さんが作った表の1回目の調査で、落とし物の合計のうち、文房具の占める割合を求める式を答えなさい。</p> <p>(2) 拓也さんと優香さんが作ったグラフの1回目と2回目の調査結果を比較して、「1回目より2回目の方が落とし物の状況がよくなつたとは言い切れない」という理由を説明しましょう。</p> <p>(3) 記名のある落とし物を1個1点、記名のない落とし物を1個2点として集計し、表彰する学級を決めよう。</p>																																																																								
<p style="text-align: center;"><b>全国学力・学習状況調査平成27年度 中学校</b> (国立教育政策研究所教育課程研究センター) 授業アイディアP13</p>																																																																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">種類</th> <th>1回目</th> <th>2回目</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>文房具</td> <td>201</td> <td>212</td> </tr> <tr> <td>ハンカチ・タオル</td> <td>49</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>55</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>落とし物の合計</td> <td>305</td> <td>290</td> </tr> <tr> <td>落とし物の合計の平均値 (1学級当たりの落とし物の個数)</td> <td>20.3</td> <td>19.3</td> </tr> </tbody> </table>	種類	1回目	2回目	文房具	201	212	ハンカチ・タオル	49	28	その他	55	50	落とし物の合計	305	290	落とし物の合計の平均値 (1学級当たりの落とし物の個数)	20.3	19.3	<p style="text-align: center;">落とし物の個数</p> <p style="text-align: center;">1回目 第2回目</p> <p style="text-align: center;">拓也さんが作った表 (例)</p>																																																					
種類		1回目	2回目																																																																					
	文房具	201	212																																																																					
ハンカチ・タオル	49	28																																																																						
その他	55	50																																																																						
落とし物の合計	305	290																																																																						
落とし物の合計の平均値 (1学級当たりの落とし物の個数)	20.3	19.3																																																																						
<p><b>基本的な流れ</b></p> <p><b>1. [学習課題] (1) を解く。</b></p> <p>(発問1) 表を見て、落とし物について気付くことはなんだろう?</p>		<p><b>指導のポイント</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○発問1で課題に興味を持たせる。例えば、一番多いのは「文房具」の解答は予想されるが、なぜそう考えるのか質問して(1)に関連させる。</li> <li>○与えられた情報から必要な情報を選択して的確に処理するよう、どの情報が必要か選択するよう指示する。</li> <li>○発問1から(1)を解き、課題につなげるようする。</li> </ul>																																																																						
<p><b>2. [学習課題] (2) を解く。</b></p> <p>(発問2) 1回目と2回目の違いや似ているところをグラフから判断してみよう。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○発問2から、「1回目より2回目の方が落とし物の状況がよくなつたとは言い切れない」という理由として、例えば「16~19」や「20~23」のときは2回目は1学級減少しているが「24~27」は1学級増加していることや、(1回目と2回目の)「グラフの形状について」などに着目するよう促す。</li> </ul>																																																																						
<p><b>3. 学習課題を解決する。考えを発表し、全体で比較・検討する。</b></p> <p>(発問3) 記名のある落とし物を1個1点、ない落とし物を1個2点として集計し表彰する学級を決めよう。記名のある落とし物をa個、ない落とし物をb個としたときの得点を集計して表彰を考えているが、その表彰の仕方を考えてみよう。</p>		<p style="text-align: center;"><b>[ICT (可視化) 【落とし物重み付け.xlsx】</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>クラス</th> <th>記名有り(個/点)</th> <th>記名有り(個数)</th> <th>記名無1個(点)</th> <th>記名無(個数)</th> <th>合計点</th> <th>落とし物ワースト順位</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1の5</td> <td>3</td> <td>1</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>13</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>1の4</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>42</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>5</td> <td>5</td> <td>7</td> <td>50</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>6</td> <td>5</td> <td>1</td> <td>23</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>3</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>49</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2</td> <td>5</td> <td>9</td> <td>51</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3の5</td> <td></td> <td>4</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>62</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>1の1</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>15</td> <td>90</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1の6</td> <td>3</td> <td>0</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>25</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">黄色セルに入力</p> <p style="text-align: right;">赤枠に自動で出てくる</p>	クラス	記名有り(個/点)	記名有り(個数)	記名無1個(点)	記名無(個数)	合計点	落とし物ワースト順位	1の5	3	1	5	2	13	10	1の4	3	4	5	6	42	6			5	5	7	50				6	5	1	23				3	5	8	49				2	5	9	51		3の5		4	5	10	62	2	1の1	3	5	5	15	90	1	1の6	3	0	5	5	25	8
クラス	記名有り(個/点)	記名有り(個数)	記名無1個(点)	記名無(個数)	合計点	落とし物ワースト順位																																																																		
1の5	3	1	5	2	13	10																																																																		
1の4	3	4	5	6	42	6																																																																		
		5	5	7	50																																																																			
		6	5	1	23																																																																			
		3	5	8	49																																																																			
		2	5	9	51																																																																			
3の5		4	5	10	62	2																																																																		
1の1	3	5	5	15	90	1																																																																		
1の6	3	0	5	5	25	8																																																																		
<p>(発問4) 他にどんな点数の付け方が考えられますか。</p> <p>(予想される生徒の反応) ・記名のある落とし物1個ー1点、ない落とし物をー2点とするなど、負の数を使って表す。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○発問3から多様な生徒の考えを引き出したい。落とし物の数が多くなつたり、記名してなかつたりすると <math>a + 2b</math> の値が大きくなることに気付かせる。</li> <li>○発問4より、生徒たちに点数の付け方を考えさせ、そのように考えた理由を説明する。</li> </ul> <p><b>(思) 情報を適切に読み取ったり、事象を数学的に表現してその意味を的確に解釈したりすることで、必要な情報を選択し処理し、その考察過程を相手に分かりやすく説明することができる。</b></p>																																																																						
<p><b>4. 学習のまとめをする。</b></p>		<p>重み付けした値を考えてその値の意味を解釈し判断の根拠にする</p>																																																																						

<p><b>指導例</b> (中学2年 格子点の面積を求めなさい)</p> <p>*ねらい* 格子点の面積を既習である図形の性質や連立方程式の考え方を生かして、見通しを持って求め、その理由を相手に分かりやすく説明できる。</p>	<p><b>(使用するICT教材名)</b> 【中2数②格子点の面積.pptx】 【中2数②連立方程式.pptx】</p> <p><b>中2数②</b></p>
	<p><b>(授業の準備)</b> 教科書・ノート 実物投影機・プロジェクタ・パソコン (少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)</p>
<p><b>[学習課題]</b> 正方形Sの面積は<math>3 \text{ cm}^2</math>だろうか? (格子点間の距離は<math>1 \text{ cm}</math>とする) もし<math>3 \text{ cm}^2</math>でないときは、正しい正方形の面積をいろいろな方法で求めてみよう。</p>	
<p><b>基本的な流れ</b></p> <p><b>1. 学習課題を把握する。</b></p> <p>(発問1) 正方形Sの面積は<math>3 \text{ cm}^2</math>だろうか? 図から考えてみよう。</p> <p>(生徒の思考) 正方形Sに補助線を入れることで、面積が<math>3 \text{ cm}^2</math>よりも大きいことが分かる。</p>	<p><b>指導のポイント</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○発問1で正方形の面積を求める見通しを付ける。</li> <li>○ICTを使うことで面積が<math>3 \text{ cm}^2</math>よりも大きいことが予想できる。</li> </ul> <p><b>[ICT(可視化)【中2数②格子点の面積.pptx】]</b></p> 
<p><b>2. 学習課題を追究する。</b></p> <p>(発問2) 次の正方形の面積を求めるには既習事項のどんなことをすればよいだろうか?</p> <p>(生徒の思考) 三角形の面積から求める 連立方程式とグラフの考え 平行線と比の考え</p> <p>① <math>y = \frac{1}{3}x</math></p> <p>② <math>y = -3x + 9</math>    <math>y = \frac{9}{10}</math> これを解くと <math>9 - (4\text{つ分の三角形の面積})</math>  <math>= 9 - 4 \times [(3 \times \frac{9}{10}) \div 2] = \frac{18}{5}</math></p> <p><b>3. 学習課題を解決する。考えを発表し、全体で比較・検討する。</b></p> <p>自分の意見と友達の意見を比較・検討してみよう。</p>	<p>○発問2で既習を想起する。三角形の面積は出ると予想されるが、連立方程式や一次方程式などの方程式の考えは出にくくないと予想される。そのため、もし出なかった場合はx軸、y軸を表示するICTでヒントを与える。</p> <p><b>[ICT(可視化)【中2数②格子点の面積.pptx】]</b></p>  <p>○[ICT(再現化)【中2数②連立方程式.pptx】]を習熟度に応じて使う。 ○図のような三角形は4つできるため、求める正方形の面積は(外側の正方形の面積) - (4つ分の三角形の面積)となる。</p> <p><b>[ICT(可視化)【中2数②格子点の面積.pptx】]</b></p>  <p><b>(思) 格子点の面積を既習を生かして多様な考え方で求め、根拠を明確にして相手に分かりやすく説明することができる。</b></p>
<p><b>4. 学習のまとめをする。</b></p> <p>・格子点の面積を多様な考え方で求め、その考え方を振り返る。</p>	<p>図形の面積を求めるために関数の考え方や図形の性質で解いたり多様な考え方で解いたりすることができる。</p>

<p><b>指導例</b> (中学3年 展開公式)</p>	<p>(使用するICT教材名)          【中3数①展開公式基礎.pptx】          【中3数①展開公式発展.pptx】          【中3 展開公式 (フラッシュ教材)】          レベルA～レベルC</p>	<p>中3数①</p> 
<p>*ねらい*</p> <p>多項式同士の乗法の式を既習事項の分配法則を生かしたり、図示したりする学習を通して式の展開ができるようにする。</p>	<p>(授業の準備)</p> <p>教科書・ノート 実物投影機・プロジェクタ・パソコン (少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)</p>	
<p>[学習課題1] 面積図を使って <math>(x + 2)(x + 3)</math> の展開しよう。</p> <p>[学習課題2] 展開しよう。</p> <p>① <math>(x + a)(x + b)</math>      ② <math>(x + a)^2</math>          ③ <math>(x - a)^2</math>      ④ <math>(x + a)(x - a)</math></p>	<p>&lt;参考&gt;          はばたく          群馬の指導プラン          P24、P26</p>	
<p>基本的な流れ</p> <p>1. 前時の復習をする。</p> <p>(導入)          ① <math>7a + 2a = 9a</math>          ② <math>5(2a + 3b) = 10a + 15b</math>          が成り立つわけを考えよう。</p> <p>(生徒の思考)          ・①は同じ文字だから計算できる          ・①のaを具体物に置き換えて説明する。          ・②は分配法則だから計算してもよい。</p>	<p>○計算のきまりだから、と捉えている生徒が多い。ICT教材の面積図を使って学習したことを復習する。面積図を使うとイメージしやすく、誰にでも理解しやすい。</p> <p>[ICT (再現化) 【中3数①展開公式基礎.pptx】]          ① <math>7a + 2a = 9a</math></p> 	
<p>2. 学習課題を追究する。</p> <p>(発問1)          面積図を使って <math>(x + 2)(x + 3)</math> を展開しよう。どんな面積図をかけば相手に分かりやすく説明できるだろうか。</p> <p>(生徒の思考)          ・長方形の面積から考察する。</p>	<p>○図がかけない生徒には、<math>x \times x</math> の面積図を書き、次に <math>(x + 2)(x + 3)</math> の面積図をかくように指示する。          ○導入②を応用することで、<math>(x + 2)(x + 3)</math> の展開方法に気付けるようにする。</p> <p>[ICT (可視化) 【中3数①展開公式基礎.pptx】]          式 *図と式が対応している</p> 	
<p>3. 学習課題2に取り組む。</p> <p>(発問2)          ① <math>(x + a)(x + b)</math>          ② <math>(x + a)^2</math>          ③ <math>(x - a)^2</math>          ④ <math>(x + a)(x - a)</math>          を面積図を使い説明しよう。</p> <p>(生徒の思考)          ・面積図を使ってやってみると③、④が難しい。</p> <p>(発問3)          実際に展開公式を使って、計算してみよう。</p>	<p>○習熟度が高く、③・④も図でやってみようとする生徒が多い場合は [ICT (可視化) 【中3数①展開公式発展.pptx】] を使って図示し学び合って「考える楽しさ」を味わわせる。          ○数学が苦手な生徒は③、④の面積図の考え方方は自力解決することが困難であると予想される。したがって、分配法則の考えを使ってもよいとする。</p> <p>(思) 多項式同士の乗法の計算を、分配法則や図で考えながら考察・整理して、さらに一般化することができる。</p> <p>[ICT (可視化) 【展開公式】(フラッシュ教材)] レベルA～C</p> <p>*ランダムボタンを押すとスライドの順番が変わる設定になっている。</p> 	
<p>3. 学習のまとめをする。</p> <p>式の展開について面積図を説明でき、また式を一般化できる。</p>	<p>○多項式同士の乗法の計算を分配法則や図で考察・整理して、それを使って式を一般化する。また、それを使って、式の展開ができることのよさが分かる。</p>	

<p>指導例 (中学3年 因数公式)</p>	<p>(使用するICT教材名) 【中3数②因数分解公式基礎】 【3年 因数分解 (フラッシュ教材)】 レベルA～レベルC</p>	<p>中3数②</p>			
<p>*ねらい*</p> <p>分配法則や乗法公式をもとにして、多項式を因数分解することができる。</p>		<p>(授業の準備)</p> <p>教科書・ノート 実物投影機・プロジェクタ・パソコン (少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)</p>			
<p>[学習課題1] 面積図を使って <math>x^2 + 3x</math>、 <math>x^2 + 3x + 2</math> の因数分解についてを説明しよう。</p> <p>[学習課題2] 因数分解しよう。</p>		$\textcircled{1} \quad x^2 + (a+b)x + ab$ $\textcircled{2} \quad x^2 + 2ax + a^2$ $\textcircled{3} \quad x^2 - 2ax + a^2$ $\textcircled{4} \quad x^2 - a^2$			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>基本的な流れ</th> <th>指導のポイント</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p>1. [学習課題1] を解く。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(導入) 面積図を使って <math>x^2 + 3x = x(x+3)</math> が成り立つわけを考えよう。</p> </div> <p>(生徒の思考) ・共通因数をくくって考える。</p> </td><td> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ICT教材を使って面積図を使って学習する。面積図を使って学習することでイメージしやすく、誰にでも理解しやすい。</li> <li>○ 共通因数をくくる因数分解を苦手な生徒もいるので、時間に余裕があるときは、学習のまとめの部分で、因数分解フラッシュ教材を使って演習する。</li> </ul> <p>[ICT (可視化) 【中3数②因数分解公式基礎】]</p> </td></tr> </tbody> </table>		基本的な流れ	指導のポイント	<p>1. [学習課題1] を解く。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(導入) 面積図を使って <math>x^2 + 3x = x(x+3)</math> が成り立つわけを考えよう。</p> </div> <p>(生徒の思考) ・共通因数をくくって考える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ICT教材を使って面積図を使って学習する。面積図を使って学習することでイメージしやすく、誰にでも理解しやすい。</li> <li>○ 共通因数をくくる因数分解を苦手な生徒もいるので、時間に余裕があるときは、学習のまとめの部分で、因数分解フラッシュ教材を使って演習する。</li> </ul> <p>[ICT (可視化) 【中3数②因数分解公式基礎】]</p>
基本的な流れ	指導のポイント				
<p>1. [学習課題1] を解く。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(導入) 面積図を使って <math>x^2 + 3x = x(x+3)</math> が成り立つわけを考えよう。</p> </div> <p>(生徒の思考) ・共通因数をくくって考える。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ ICT教材を使って面積図を使って学習する。面積図を使って学習することでイメージしやすく、誰にでも理解しやすい。</li> <li>○ 共通因数をくくる因数分解を苦手な生徒もいるので、時間に余裕があるときは、学習のまとめの部分で、因数分解フラッシュ教材を使って演習する。</li> </ul> <p>[ICT (可視化) 【中3数②因数分解公式基礎】]</p>				
<p>2. [学習課題1] を解き、因数分解を考える。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(発問1) <math>x^2 + 3x + 2</math> の因数分解を考えるためににはどんな図形をつくればよいか。</p> </div> <p>(生徒の思考) ・組み立てて長方形を作る。</p>		<p>○図がかけない生徒には、<math>x \times x</math> の面積図をかき、次に「<math>3 \times x</math>」と「<math>1 \times 2</math>」の面積図をかくように指示する。</p> <p>[ICT (可視化) 【中3数②因数分解公式基礎】] *図と式が対応している</p>			
<p>3. 考えを発表し、全体で比較・検討することで、[学習課題2] に進む。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(1) <math>x^2 + (a+b)x + ab</math> (2) <math>x^2 + 2ax + a^2</math> を因数分解しよう。</p> </div> <p>(生徒の思考) ① <math>(x+a)(x+b)</math> ② <math>(x+a)^2</math></p> <p>実際に因数公式を使って、計算してみよう。</p>		<p>○ <math>x^2 + 3x + 2</math> の因数分解を面積図から学んだ後、習熟度の高い生徒には、<math>x^2 + 5x + 6</math> や <math>x^2 + 2x + 1</math>などを考え、因数分解は展開の逆であることを学び、公式1や公式2の因数分解につなげる。</p> <p>○①～④はフラッシュ教材を使って徹底して反復することで習熟の程度を高める。レベル別になっているが、生徒の実態によって、問題が変更できるようにプレゼンテーションソフトが変更可能になっている。</p> <p>(思) 分配法則や乗法公式を基に面積図で因数分解の公式を考え、根拠を明確にして相手に分かりやすく説明できる。</p> <p>[ICT (効率化) 【3年 因数分解】 (フラッシュ教材)]</p>			
<p>3. 学習のまとめをする。 多項式の因数分解について①②を振り返る。</p>		<p>○因数分解は展開の逆である。また、面積図を使うことで、多項式を因数分解できることが相手に分かりやすく説明できる。</p>			

<p><b>指導例</b> (中学3年 平方根の計算)</p> <p>*ねらい*</p> <p>平方根の加法・減法の計算を図や数直線など多様な方法で考え、その計算方法を考察することができる。</p>	<p>(使用するICT教材名) 【中3数③平方根の計算.pptx】 【平方根(フラッシュ教材)】 レベルA~C</p>	<p>中3数③</p>
<p>(授業の準備)</p> <p>教科書・ノート・電卓 実物投影機・プロジェクタ・パソコン (少人数クラスの場合はタブレットPCで代用可)</p>		
<p>[学習課題] <math>\sqrt{2} + \sqrt{8} = \sqrt{10}</math> は成り立つか？その理由を考えよう。</p>		
基本的な流れ	指導のポイント	
<p>1. 前時の復習をする。</p> <p>(導入) フラッシュ教材で前時の復習</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平方根の加法・減法計算の仕方を考えるために、まずは平方根の復習をする。</li> </ul>	<p>[ICT (再現化) 【平方根(フラッシュ教材)】]</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>計算しよう!</p> <math display="block">(\sqrt{13})^2 = 13</math> </div> <div style="text-align: center;"> <p>計算しよう!</p> <math display="block">(-\sqrt{17})^2 = 17</math> </div> </div> <p>*前時の復習をするためにフラッシュ教材を使う。</p>	
<p>2. 学習課題を把握し追究する。</p> <p>(発問1) <math>\sqrt{2} + \sqrt{8} = \sqrt{10}</math> を確かめるためにはどのような方法でできるだろう。</p> <p>(生徒の思考)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・図(面積図など)</li> <li>・近似値と数直線で考える。</li> <li>・展開公式</li> <li>・近似値や数直線を使った考え方</li> </ul> <p>は出ると生徒から予想される。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ <math>\sqrt{2} + \sqrt{8} = \sqrt{10}</math> の考察は多様な方法を考えさせたい。</li> <li>○ &lt;近似値&gt; <math>\sqrt{2} = 1.41</math> <math>\sqrt{8} = 2\sqrt{2}</math> として電卓で計算する  <math>\sqrt{2} + \sqrt{8} \approx 1.41 + 2.82 \approx 4.23</math>    <math>\sqrt{10} \approx 3.3 \dots</math>          したがって、左辺と右辺が等しくない。          つまり、<math>\sqrt{2} + \sqrt{8} = \sqrt{10}</math> は成り立たない。</li> <li>○ 発問1は課題追究への方法を明確にし、見通しを立てる発問である。</li> <li>○ &lt;展開公式&gt; (左辺) <math>(\sqrt{2} + \sqrt{8})^2 = 2 + 2\sqrt{2} \times \sqrt{8} + 8 = 18</math>          (右辺) <math>(\sqrt{10})^2 = 10</math>          したがって、左辺と右辺が等しくない。          つまり、<math>\sqrt{2} + \sqrt{8} = \sqrt{10}</math> は成り立たない。</li> </ul>	
<p>3. 学習課題を解決する。考えを発表し、全体で比較・検討する。</p> <p>(発問2) *面積図を使う説明がでなかった場合 右の図は <math>\sqrt{2} + \sqrt{8} = \sqrt{10}</math> が正しいか検証した図である。 図から考察過程を読み取り、計算の方法を説明しよう。</p> <p>(生徒の思考)  <math display="block">\sqrt{2} + \sqrt{8} = \sqrt{2} + 2\sqrt{2}</math>  <math display="block">= (1+2)\sqrt{2} = 3\sqrt{2}</math></p> <p>[演習] 計算の仕方を確認して  <math>2\sqrt{5} + \sqrt{2} - 3\sqrt{5}</math> の計算をやってみよう。</p>	<p>[ICT (可視化) 【中3数③平方根の計算.pptx】]</p> <p>○多様な見方や考え方をするために発問2で、生徒が考えた以外の解法も提示する。図からその考え方を読み取る。</p>	
<p>4. 学習のまとめをする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・文字式と同じように根号の中が同じ数のときは計算できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○平方根の計算について考え方を振り返って「演習」で再度確認する。</li> <li>(思) 平方根の加減法を図や数直線、または展開公式などの多様な方法で考え、自分の考え方を根拠を明らかにして相手に説明できる。</li> </ul>	