

9. 5 暫定版

中学校数学第3学年単元プラン(例)

単元	授業時間数
1 式の展開と因数分解	23時間
2 平方根	18時間
3 二次方程式	16時間
4 関数 $y=ax^2$	19時間
5 図形の相似	23時間
6 円周角と中心角	14時間
7 三平方の定理	17時間
8 標本調査	10時間
	140時間

【「第3学年単元プラン(例)」について】

- 単元プラン(例)は、中学校数学指導力強化巡回指導で県内の先生方が作成した単元プランを基に作成しています。
- 現行学習指導要領を基に単元を構成しています。
- 単元プラン(例)を各学校の先生方がそのまま実践するのではなく、生徒の学習状況や単元の配列、他教科との関連を基に作成し直して実践することが大切です。
- 単元プラン(例)は今後、追加や修正をして、随時県教育委員会HPで更新します。

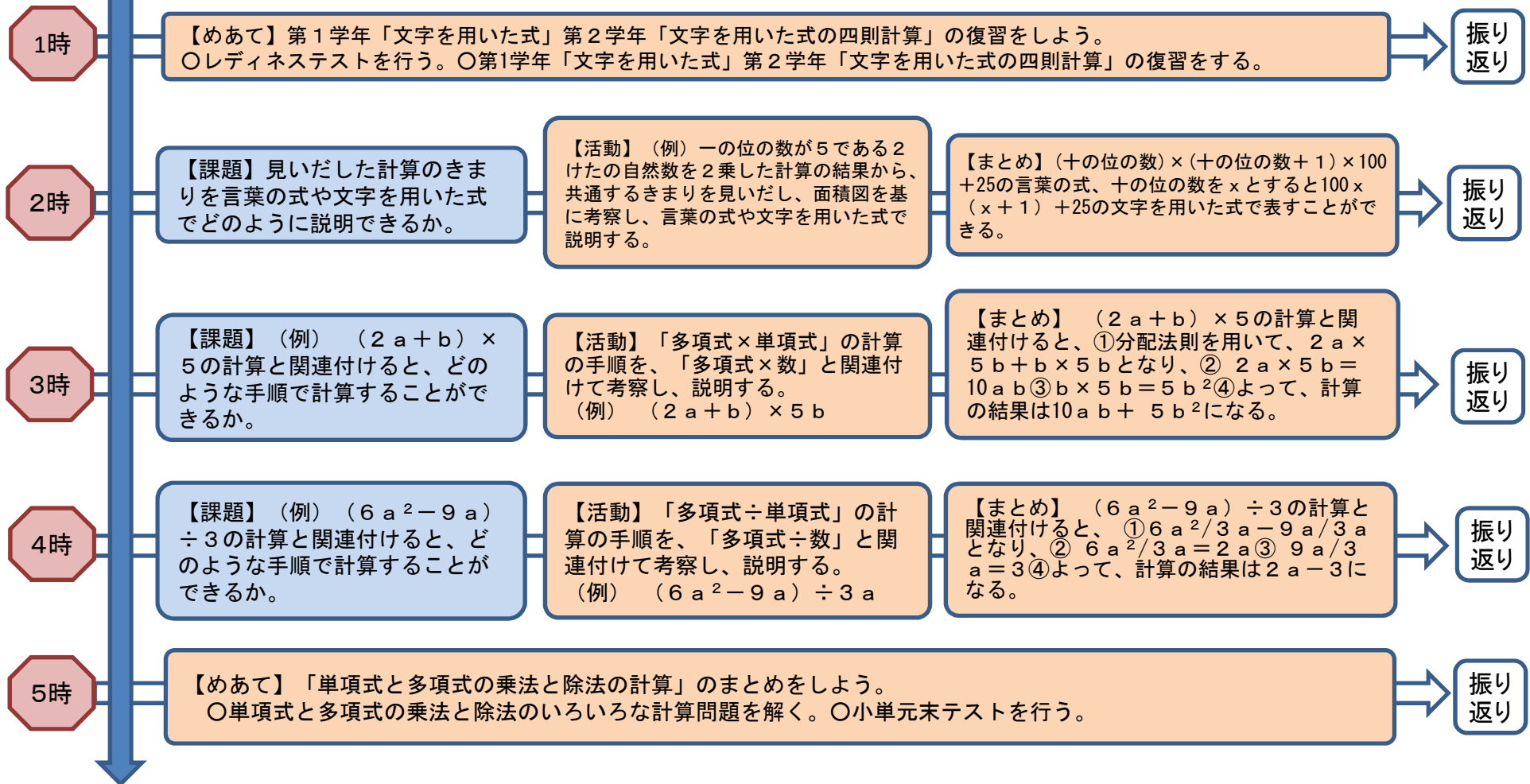
【式の展開と因数分解(23時間)】単元プラン(例)

小単元	授業時間数	
(1) 単項式と多項式の乗法と除法の計算	5時間	23時間
(2) 簡単な式の展開	6時間	
(3) 因数分解	7時間	
(4) 文字を用いた式でとらえ説明すること	5時間	

中学校数学小単元プラン(例)【第3学年:単項式と多項式の乗法と除法の計算】

【小単元のねらい】単項式と多項式の乗法や除法の計算を、既習の計算方法と関連付けて考察することを通して、その計算の方法や手順を説明できるようにする。

【小単元のめあて】単項式と多項式の乗法や除法の計算を、既習の計算と関連付けて考え、その計算の方法や手順を説明しよう。

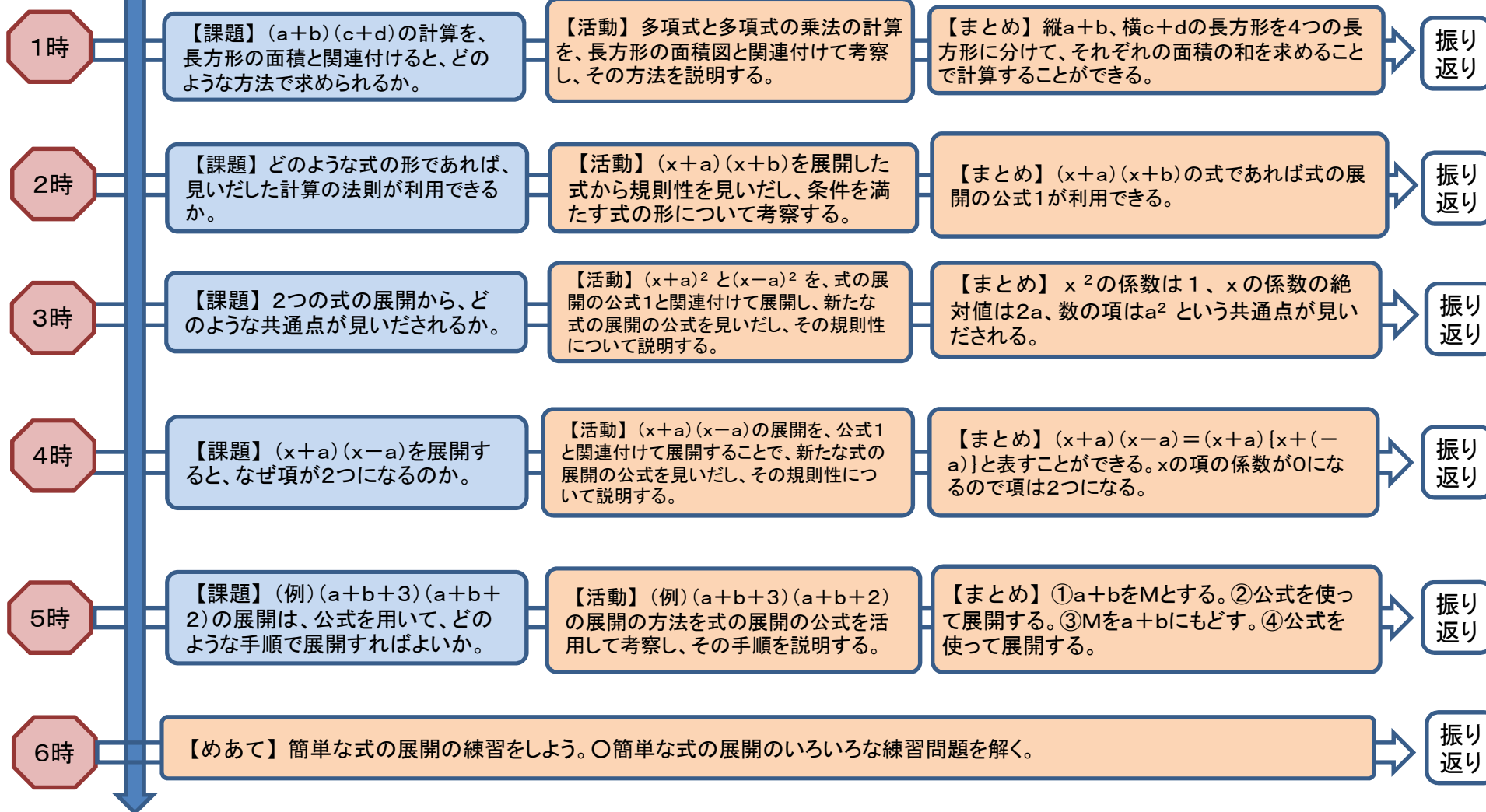


【小単元の振り返り】「単項式と多項式の乗法や除法の計算は、どのような既習の計算と関連付けられるか。」等を生徒に問う。(生徒の記述例)多項式 \times 単項式、単項式 \times 多項式の計算では、分配法則を用いて、多項式 \times 数の場合と同じように計算することができる。→ 多項式の乗法にも既習の計算が使えるかな。

中学校数学小単元プラン(例)【第3学年:簡単な式の展開】

【小単元のねらい】簡単な式の展開を、面積図を用いて既習の単項式と多項式の乗法と関連付けて考察することを通して、式の展開の公式や因数分解の方法を説明できるようにする。

【小単元のめあて】多項式の乗法の計算を、既習の計算と関連付けて考え、その計算の方法や手順を説明しよう。



【小単元の振り返り】「今まで使ってきた計算の法則の中で、多項式の乗法の計算にも利用している法則にはどのようなものがあるか」等を生徒に問う。(生徒の記述例)一次式と一次式の乗法では、交換法則、結合法則、分配法則などが利用できることが分かった。→展開された式を基に戻すにはどのようにすればよいのかな。

中学校数学小単元プラン(例)【第3学年:因数分解】

【小単元のねらい】多項式の因数分解を、面積図を用いて既習の単項式と多項式の乗法と関連付けて考察することを通して、式の展開の公式や因数分解の方法を説明できるようにする。

【小単元のめあて】多項式を因数の積に表す方法を考え、その手順を説明しよう。

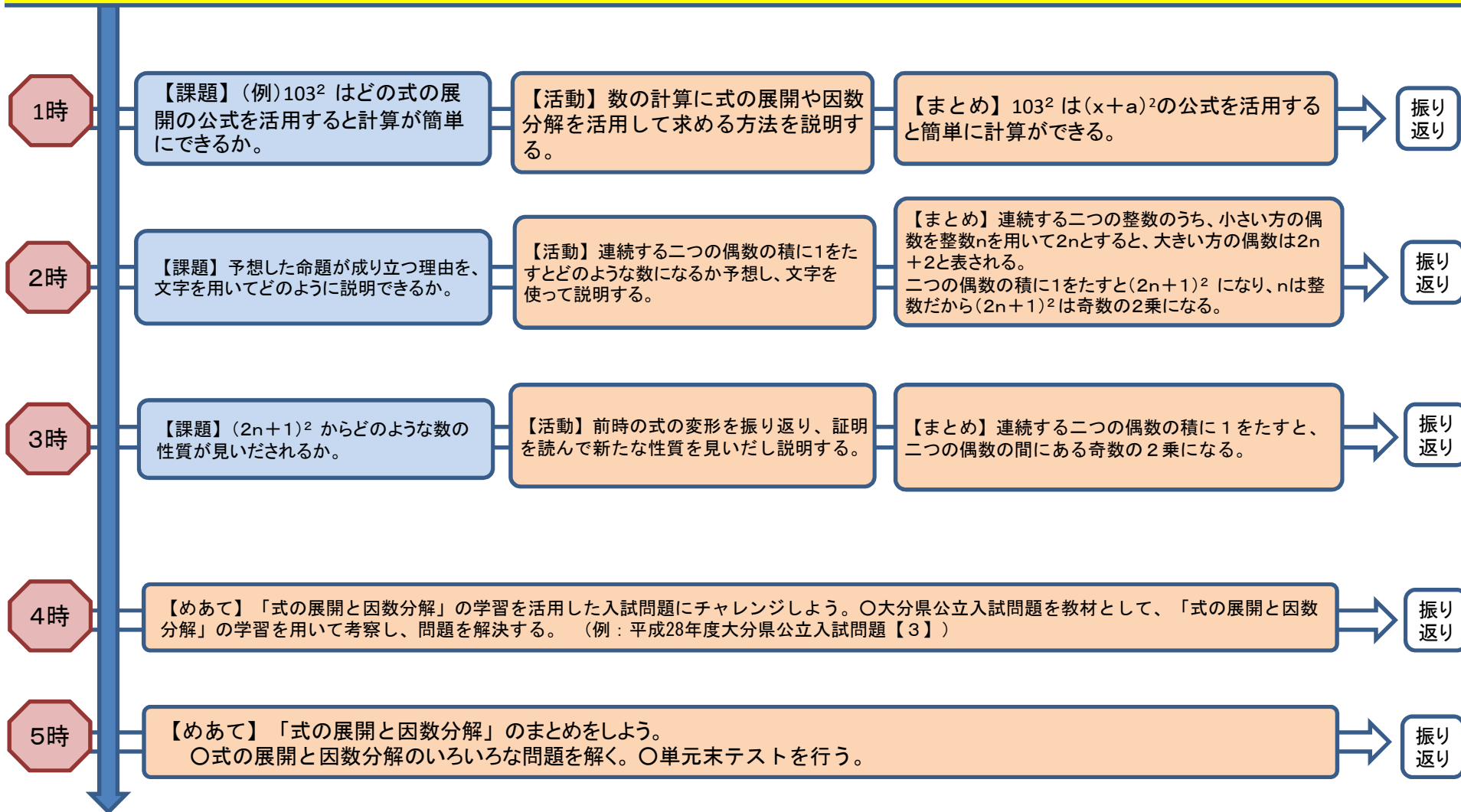
1時	【課題】(例)面積が x^2 の正方形1つと、面積が x の長方形3つから1つの長方形を作るとその面積はどのような式で表されるか。	【活動】1つの多項式を単項式や多項式の積の形で表すことを、複数の四角形を組み合わせて1つの長方形に変形し、その長方形の面積を求める式を考察することを通して説明する。	【まとめ】長方形の面積を求める式は、 $x(x+3)$ で表される。	→ 振り返り
2時	【課題】 $ax+ay$ はどのような長方形の面積を表した式か。	【活動】共通な因数でくり出す因数分解について、長方形の面積図を基に考察し、その方法を説明する。	【まとめ】 $ax+ay$ は $a(x+y)$ と変形できるので、縦 a 、横 $x+y$ の長方形の面積を表した式である。	→ 振り返り
3時	【課題】(例)72を素数の積で表すと、どのような式で表されるか。	【活動】自然数を素数の積に表す方法を考え、素因数分解説明する。	【まとめ】 $72=2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3$ $72=2^3 \times 3^2$ の式で表される。	→ 振り返り
4時	【課題】 $a+b$ と ab の条件を満たす a と b の組はどちらを先に考える必要があるか。	【活動】 $x^2+(a+b)x+ab$ の因数分解を、乗法公式1をもとに考察し、その方法を説明する。	【まとめ】 ab を先に考える必要がある。理由は、 $a+b$ の条件を満たす a と b の組は無数に存在するからである。	→ 振り返り
5時	【課題】項が2つの多項式は、乗法公式を用いてどのような手順で因数分解できるか。	【活動】平方の差になっている式について、乗法公式を基に因数分解し、その手順を説明する。	【まとめ】①それぞれの項が何の平方になっているか求める。②乗法公式4にあてはめて $(x+a)(x-a)$ の形で表す。	→ 振り返り
6時	【課題】共通な因数をくり出す因数分解と、公式を利用する因数分解はどちらを先に行う必要があるか。	【活動】共通な因数をくり出してから公式を利用する因数分解について、共通な因数をくり出すことと、公式を利用することのどちらを先に行う必要があるか考察し、その理由を説明する。	【まとめ】共通な因数をくり出す因数分解を先に行う必要がある。	→ 振り返り
7時	【めあて】簡単な式の展開や因数分解のまとめをしよう。 ○簡単な式の展開や因数分解のいろいろな問題を解く。○小単元末テストを行う。			→ 振り返り

【小単元の振り返り】「多項式を因数分解する際は、どのような手順で行えばよいか」等を生徒に問う。(生徒の記述例)まずは共通因数でくれるか判断する。次に公式を利用して更に因数分解できるかどうか判断し、公式を使って因数分解する。→ 式の展開の公式や因数分解はどのような場面で活用されるのだろうか。

中学校数学小単元プラン(例)【第3学年:文字を用いた式でとらえ説明すること】

【小単元のねらい】数や図形の性質などが成り立つことを、帰納や類推の考え方をを用いて推測し、文字を用いた式で数量及び数量の関係を捉えることを通して、数学的な表現を用いて説明できるようにする。

【小単元のめあて】数や図形の性質などが成り立つことを、方針を明らかにして説明しよう。



【小単元の振り返り】「式の展開と因数分解の学習を通して何ができるようになったか、新たに調べてみたいことは何か」等を生徒に問う。(生徒の記述例) → 公式を用いた式の展開や因数分解を学んだことで、2年生の学習では説明できなかった「数や図形の性質などが成り立つこと」についても、文字を用いた式を使って説明できるようになった。その際、どのような形に変形すべきか、方針を明らかにして説明をすすめることが大切であることが分かった。

平成28年度大分県公立入試問題【3】

【3】 下の会話は、中学生のあつしくんとさくらさんが、先生から出された課題について話しているときのものである。

会話を読んで、次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

【先生から出された課題】

異なる2つの自然数を自由に選び、それら2つの自然数の和をA、大きい方の自然数から小さい方の自然数をひいた差をBとする。さらに、Aの2乗からBの2乗をひいた差をXとする。

このとき、Xはいつでもある自然数の倍数になっている。どんな自然数の倍数になっているか予想して、それが成り立つわけを説明しなさい。

あつしくん：まずは、具体的な数で考えてみてはどうか？

異なる2つの自然数として、2と3を選ぶと $X=24$ 、3と4を選ぶと $X=48$ 、4と5を選ぶと $X=80$ になるよね。

さくらさん：24、48、80はどれも8の倍数になっているから、Xはいつでも8の倍数になると考えていいのかな？

.....

あつしくん：そうとは限らないんじゃないかな。

たとえば、異なる2つの自然数として、とを選ぶと $X=$ になるから、このとき、Xは8の倍数ではないよね。

さくらさん：じゃあ、Xはいつでも4の倍数になるのかな？

いつでも成り立つわけを説明するためには、授業で学習した文字と式を利用すればいいのよね。

あつしくん：そうだったね。やってみよう。

.....

あつしくん：確かに、Xはいつでも4の倍数になるんだ。次のようにして説明できたよ。

【説明】

選んだ2つの自然数を a, b ($a > b$)とすると、

さくらさん：そうね。わたしも同じように説明できたわ。

(1) 会話の中の下線部のことがらが正しくないことを示す例となるように、、に適する数を求めなさい。また、その、を用いてに適する数を求めなさい。

(2) 会話の中のに続きを書き、【説明】を完成させなさい。

(3) $X=2016$ となる異なる2つの自然数のうち、Bの値がもっとも小さくなるものを求めなさい。

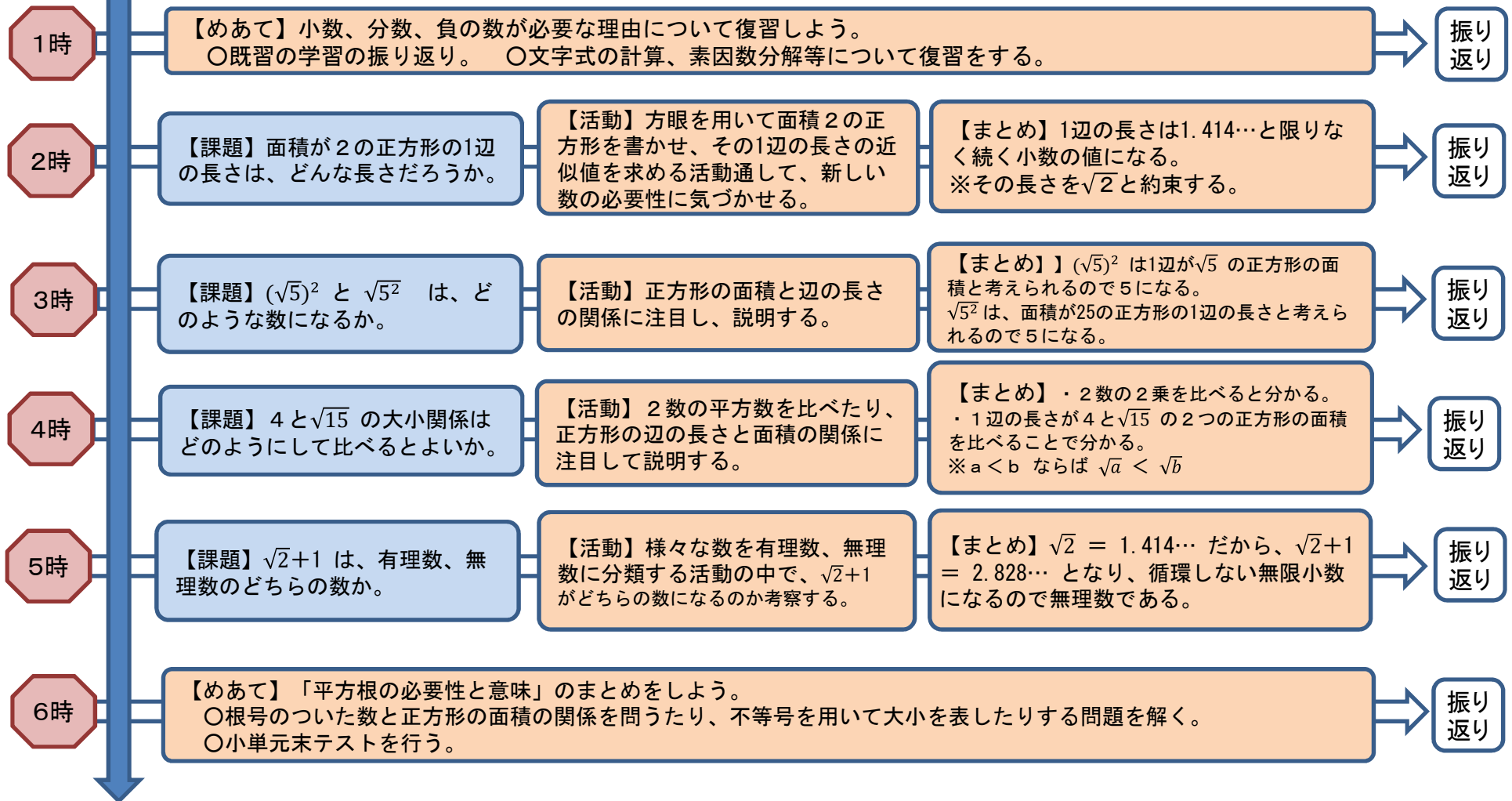
【平方根(18時間)】単元プラン(例)

小単元	授業時間数	
(1)平方根の必要性と意味	6時間	18時間
(2)平方根を含む計算	8時間	
(3)平方根を用いること	4時間	

中学校数学小単元プラン(例)【第3学年:平方根の必要性と意味】

【小単元のねらい】平方根の必要性と意味について、具体的な場面と関連付けて考察することを通して、数の概念の理解を深め、身の回りの事象を用いて説明できるようにする。

【小単元のめあて】2乗すると a になる数を面積図や数直線を使って説明しよう。



【小単元の振り返り】「2乗すると a になる数が使われるのはどのような場面があるか。」等を生徒に問う。(生徒の記述例)面積 a の正方形の1辺の長さは、これまでの数では表せない数であり、その数は根号を使って \sqrt{a} と表すことができる。等 → 根号のついた数も既習の計算方法が使えるのかな。

中学校数学小単元プラン(例)【第3学年:平方根を含む計算】

【小単元のねらい】平方根を含む計算について、近似値を計算することで見通しをもたせたり、加減の計算では文字式の計算と関連付けて考えさせたりを通して、計算の意味を理解し、計算の手順を説明できるようにする。

【小単元のめあて】 平方根を含む式の四則計算について、既習の計算方法がどのように利用できるか考えよう。

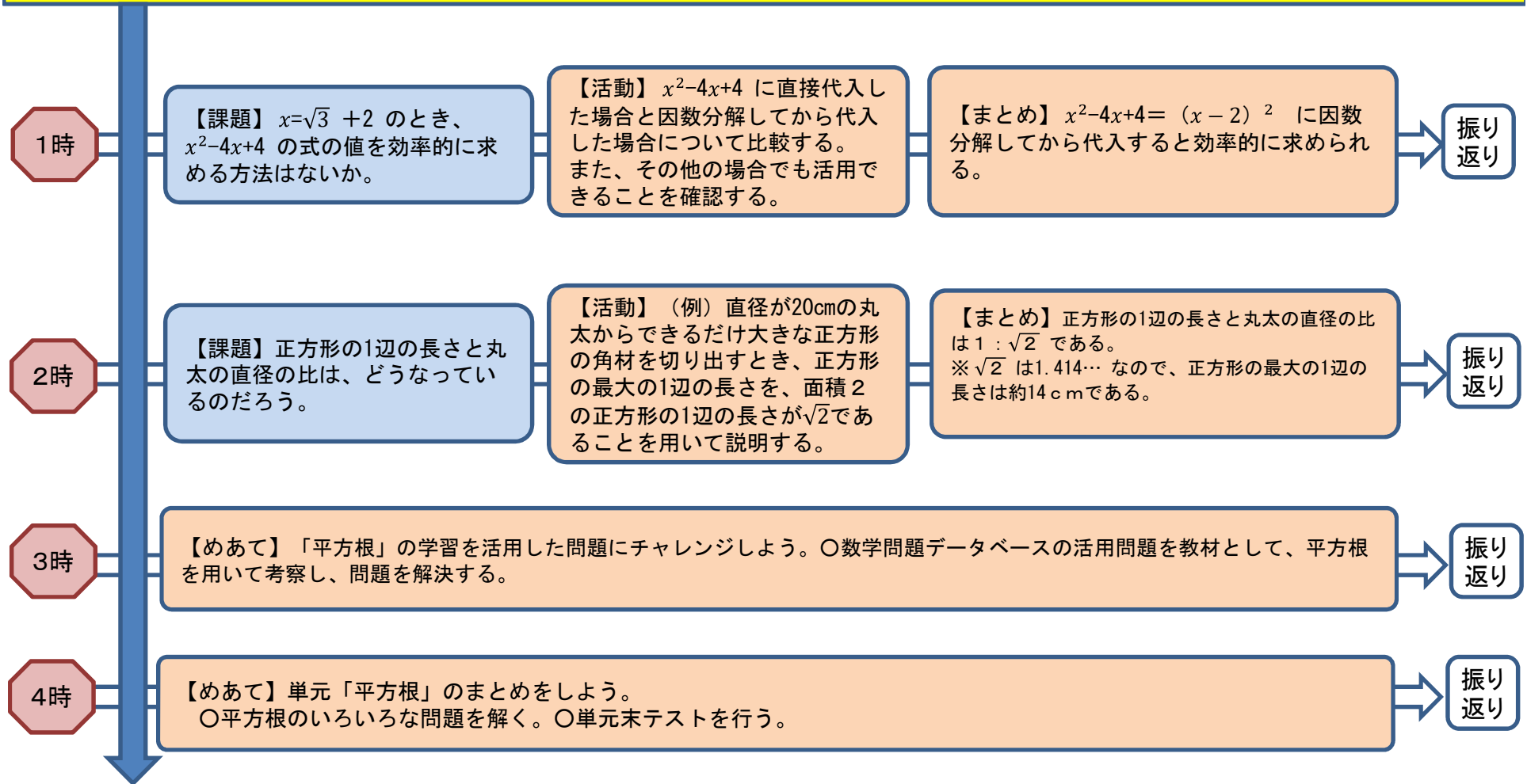
1時	【課題】 ① $\sqrt{2} \times \sqrt{3} = \sqrt{2 \times 3}$ 、 ② $\sqrt{2} \div \sqrt{3} = \sqrt{\frac{2}{3}}$ と考えてよいか。	【活動】 ①② の計算について、近似値から計算方法が正しいことを予測し、説明する。	【まとめ】 考えてよい。 ※ $\sqrt{a} \times \sqrt{b} = \sqrt{a \times b}$ 、 $\sqrt{a} \div \sqrt{b} = \sqrt{\frac{a}{b}}$	振り 返り
2時	【課題】 根号の中の数を、できるだけ小さい自然数にするにはどうしたらよいか。	【活動】 $\sqrt{8}$ が $2\sqrt{2}$ に変形できることを近似値や方眼に書いた2つの正方形を比べることで知り、変形の方法を考察する。	【まとめ】 根号の中の数を、平方数を含むかけ算の形に変形する。その際、素因数分解を利用するとよい。	振り 返り
3時	【課題】 根号を含む乗除の計算はどのような手順で計算するとよいか。	【活動】 $\sqrt{18} \times \sqrt{40}$ の効率的な計算の手順を考え説明する。また、その手順が、除法や乗除の混じった計算でも有効であることを確認する。	【まとめ】 ①根号の中の数ができるだけ小さい自然数になるよう変形する。②根号の外の数同士、根号の中の数同士を計算する。③再度、根号の中の数ができるだけ小さい自然数になるよう変形する。	振り 返り
4時	【課題】 分母に根号がない形にするには、どのような計算をしたらよいか。	【活動】 前時の復習として、分母に根号が残る問題を扱い、分母の有理化の方法について考え説明する。	【まとめ】 分母・分子に、分母の根号を含む数と同じ数をかければ分母が根号のない形に変形できる。	振り 返り
5時	【課題】 $\sqrt{2} + \sqrt{8}$ の正しい答えは何か。	【活動】 $\sqrt{2} + \sqrt{8} = \sqrt{10}$ でないことを、近似値を計算することで確認し、正しい答えを長方形の面積や正方形の1辺の長さに関連付けて考え説明する。	【まとめ】 $\sqrt{2} + \sqrt{8} = \sqrt{2} + 2\sqrt{2} = 3\sqrt{2}$ 平方根の加法・減法の計算は、根号の中の数字が同じであれば計算できる。(文字式の加法・減法の計算に似ている)	振り 返り
6時	【課題】 根号を含む計算でも、乗法公式は使えるのか。	【活動】 文字式の展開の乗法公式と関連付けながら計算した結果と分配法則を用いて計算した結果が同じになるかを考察する。	【まとめ】 根号を含む計算でも、乗法公式は使うことができる。	振り 返り
7時	【課題】 $\sqrt{75} \times \sqrt{a}$ の値ができるだけ小さい自然数になるためのaの値が3になる理由はなぜか。	【活動】 aの値が3であることを、aの値に具体的な数字を代入することで予想させる。その上で、その理由について考え説明させる。	【まとめ】 $\sqrt{75} = 5\sqrt{3}$ であることから、 $\sqrt{75}$ に $\sqrt{3}$ をかければ、根号がなくなり15になる。	振り 返り
8時	【めあて】 平方根を含む計算のまとめをしよう。 ○平方根を含む四則の計算に関するいろいろな問題を解く。○小単元末テストを行う。			振り 返り

【小単元の振り返り】「平方根を含む四則計算についてどのようにことができましたか」等を生徒に問う。(生徒の記述例)○根号がついた数の中には変形できる数もある。○加法、減法は根号の中の数が同じであれば計算できる。等 → 平方根は身の回りのどのような場面で使われているのかな。

中学校数学小単元プラン(例)【第3学年:平方根を用いること】

【小単元のねらい】平方根を用いた活用問題や身の回りの問題について、既習事項と平方根を関連付けて考えたり、平方根の近似値を用いたりして、問題解決に活用できるようにする。

【小単元のめあて】問題解決の場面において、数の平方根を用いて表したり処理したりできるようになる。



【小単元(単元)の振り返り】「平方根の学習を通して、何ができるようになったのか、新たに調べてみたいことは何か」等を生徒に問う。
(生徒の記述例)これまで表すことができなかった数も、平方根を用いて表したり、身の回りの事象(丸太の問題など)を平方根を使って考えられるようになった。→身の回りに、平方根を使って表すことができる長さや大きさは、他にはどんなものがあるのかな。

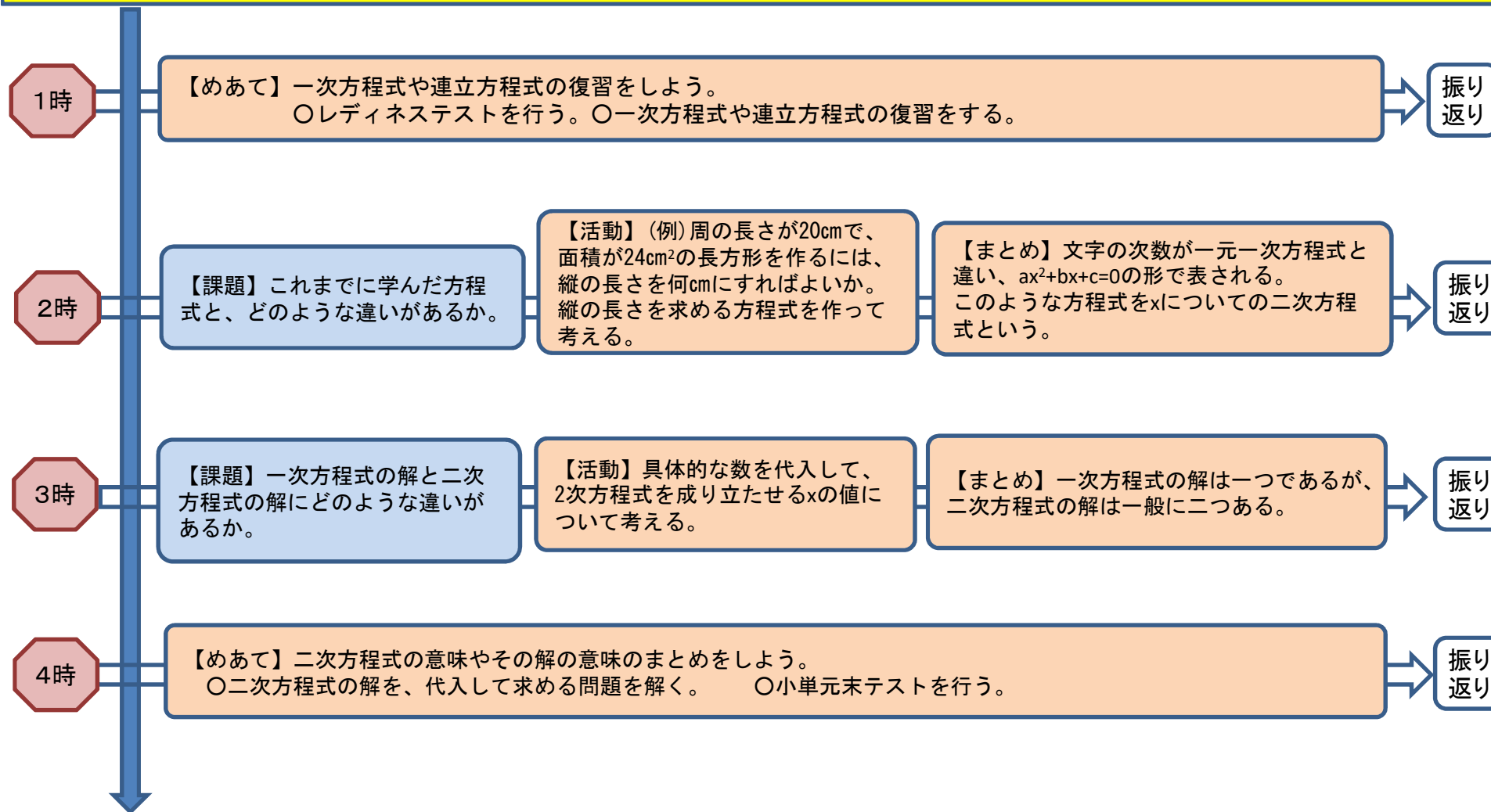
【二次方程式(16時間)】単元プラン(例)

小単元	授業時間数	
(1) 二次方程式の必要性と意味及びその解の意味	4時間	16時間
(2) 因数分解や平方完成して二次方程式を解くこと	4時間	
(3) 解の公式を用いて二次方程式を解くこと	3時間	
(4) 二次方程式を活用すること	5時間	

中学校数学小単元プラン(例)【第3学年:二次方程式の必要性と意味及びその解の意味】

【小単元のねらい】二次方程式について、一次方程式や連立方程式との違いを比較したり、解の求め方を関連付けたりして考察することを通して、その必要性と意味や解の意味を説明できるようにする。

【小単元のめあて】文字の種類や次数に着目して、新たな方程式を見だしその解について考えよう。



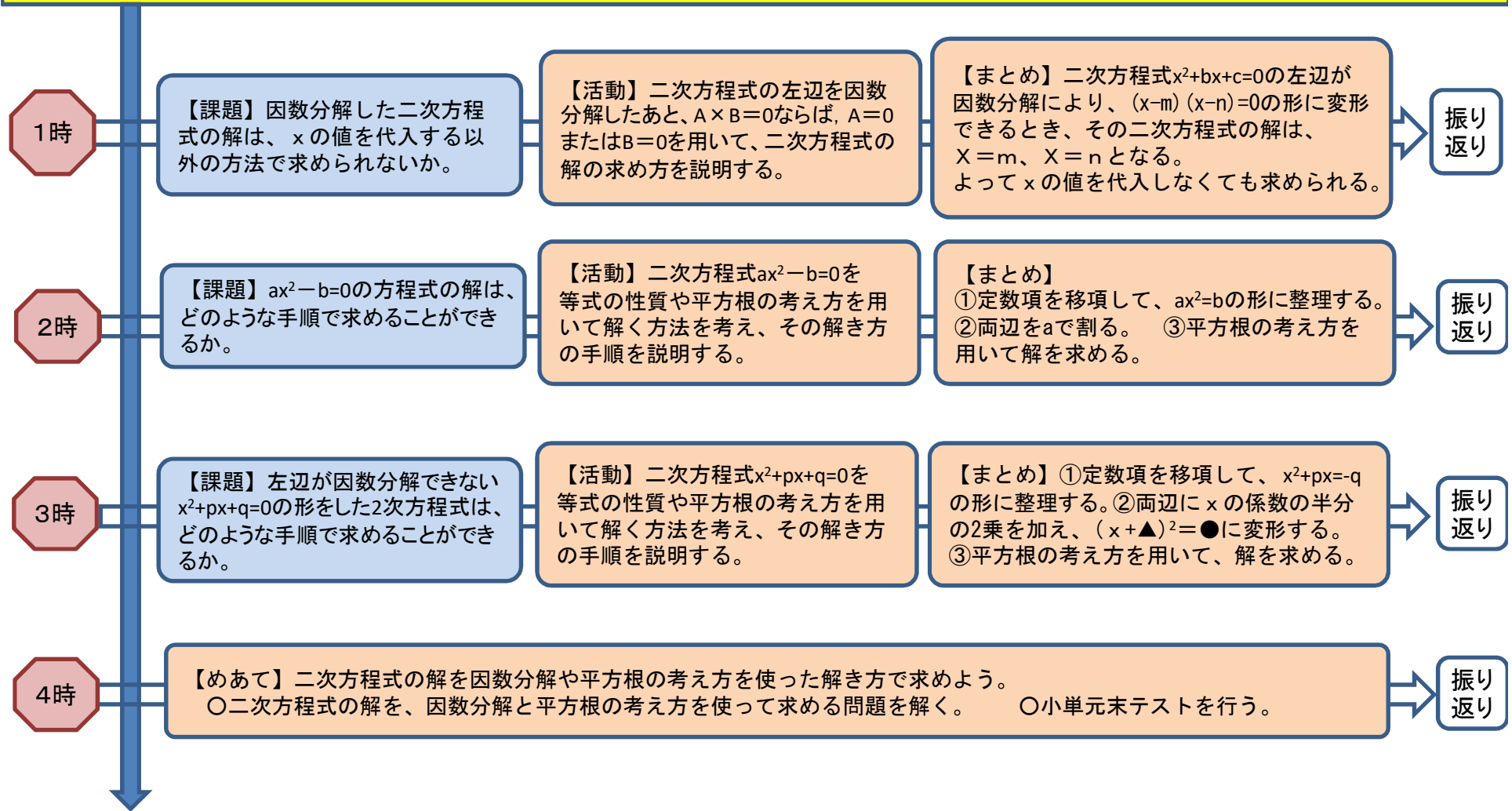
【小単元の振り返り】「二次方程式の解は何を意味しているか」等を生徒に問う。

(生徒の記述例) 二次方程式の解は、その方程式を成り立たせる文字の値を意味している。→ 二次方程式を代入以外の方法で解けないかな。

中学校数学小単元プラン(例)【第3学年: 因数分解や平方完成して二次方程式を解くこと

【小単元のねらい】二次方程式を解くことについて、因数分解したり平方の形に変形したりして二次方程式の解き方を考察することを通して、その解き方や手順を説明できるようにする。

【小単元のめあて】因数分解や平方の形に変形する方法を用いて、二次方程式を解く方法や手順を説明しよう。

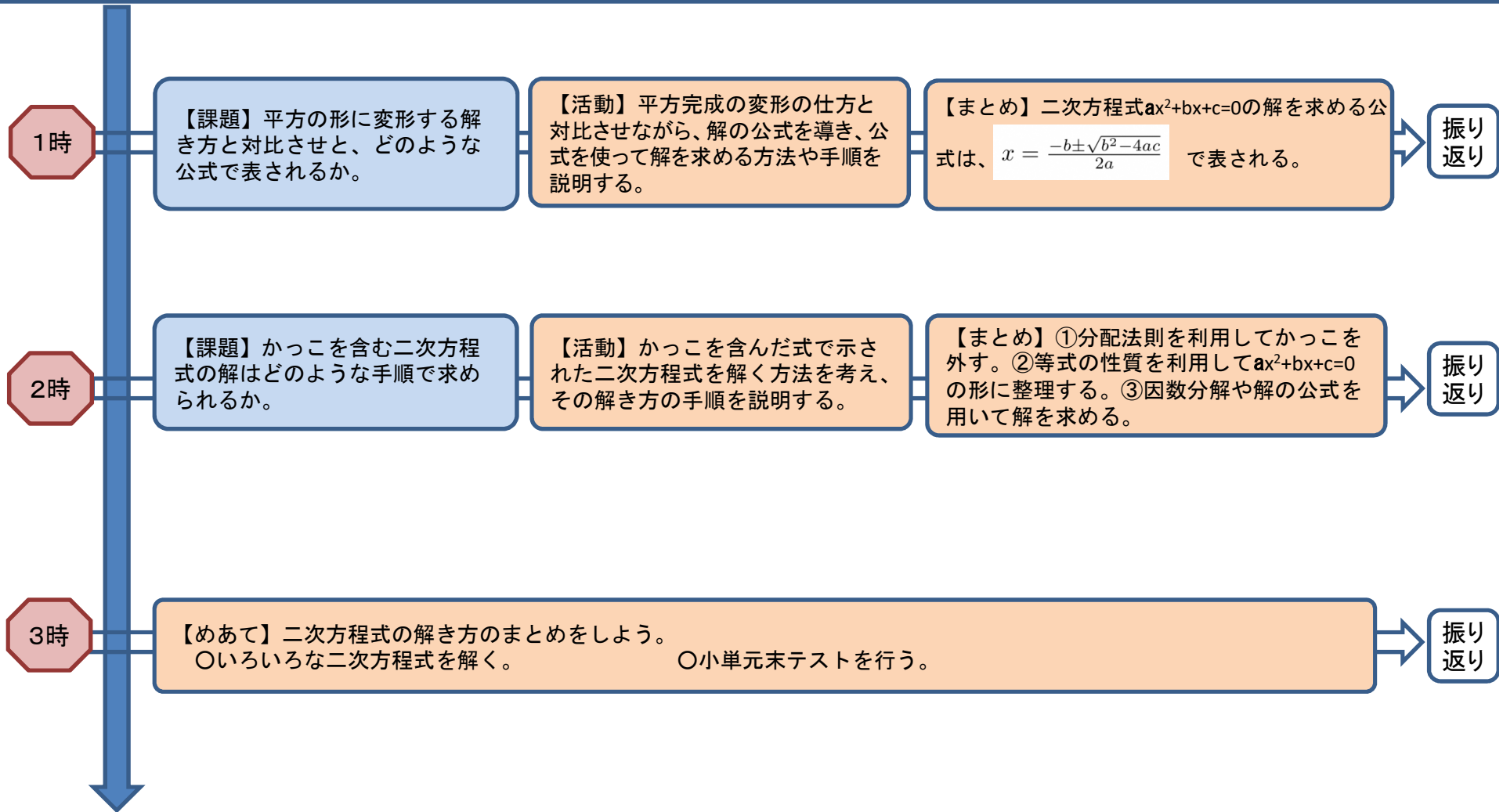


【小単元の振り返り】「二次方程式を解く際に、因数分解と平方根の考え方をを用いたそれぞれの解き方のよさは何か」等を生徒に問う。
(生徒の記述例) 因数分解の場合は $A \times B = 0$ ならば、 $A = 0$ または $B = 0$ を用いて容易に解を求められる。平方根の考え方をを用いた場合、因数分解による方法では求められない場合でも解を求めることができる。→ 二次方程式 $ax^2 + bx + c = 0$ の解の求め方を考えたい。

中学校数学小単元プラン(例)【第3学年:解の公式を用いて二次方程式を解くこと】

【小単元のねらい】因数分解で解が求められない二次方程式について、平方の形に変形する方法によって解を求める手順と対比させながら解の公式が導かれる過程を論理的に考察し、その公式を用いて二次方程式を解く方法や手順について説明できるようにする。

【小単元のめあて】因数分解で解を求めることができない二次方程式の解き方を考えよう。

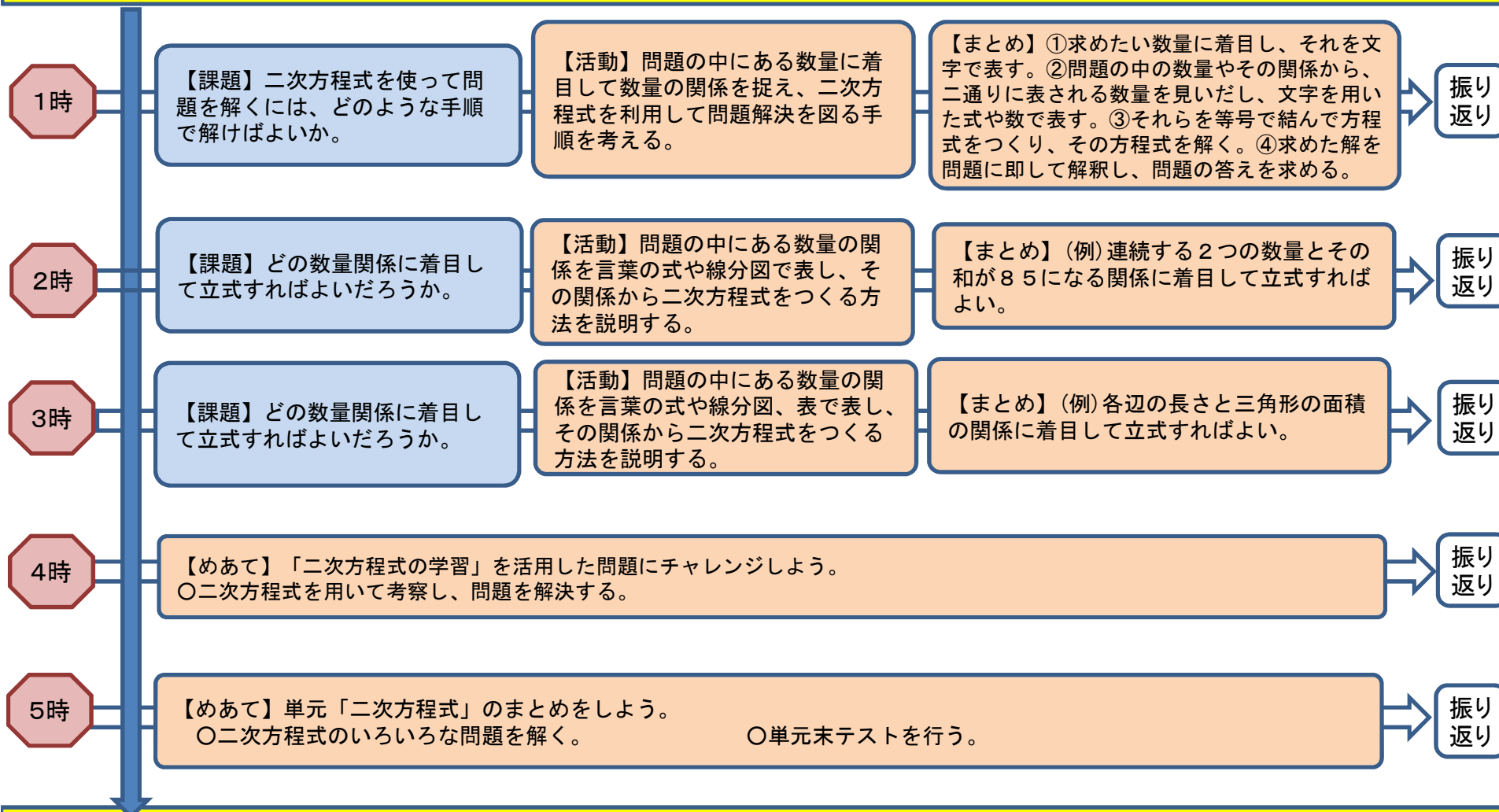


【小単元の振り返り】「二次方程式を解く際に、解の公式を用いた解き方のよさは何か」等を生徒に問う。
(生徒の記述例)解の公式を用いると、係数の演算操作によって容易に解が求められる。→ 具体的な場面で二次方程式を活用し、問題解決を図りたい。

中学校数学小単元プラン(例)【第3学年:二次方程式を活用すること】

【小単元のねらい】具体的な数量の関係から、二通りに表される数量を見だし、文字を用いた式や数で表すことを通して、二次方程式を活用して解決した過程や求めた解が適切であるかどうか説明できるようにする。

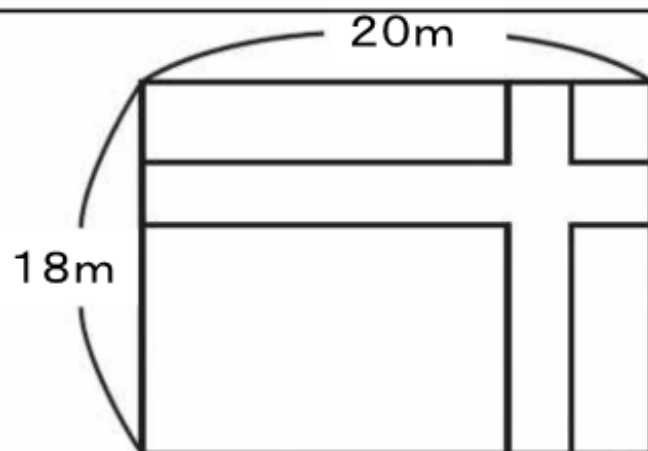
【小単元のめあて】具体的な事象の中の数量関係を文字を用いた式で捉え、二次方程式を活用して問題を解決しよう。



【小単元の振り返り】「二次方程式の学習を通して何ができるようになったか、新たに調べてみたいことは何か」等を生徒に問う。
(生徒の記述例)これまで解決できなかった問題も、二次方程式を活用することで解決できる場合があることを知った。→大きさが分かりにくい平方根を含む数が解になる場合の問題も解けるようになりたい。

活用問題(例)

縦が18m、横が20mの長方形の土地がある。
この土地に、右の図のような、同じ幅の道を
縦と横につくり、残りの土地を花壇にしました。
このとき、花壇の面積が 168m^2 になるとき、
道幅は何mですか。
ただし、道が交差する部分は正方形とする。



このような問題を、AさんとBさんは、それぞれ
次のような方程式をつくり道幅の長さを求めようとしてました。
2人はそれぞれどのように考えて方程式をつくったか説明しなさい。

Aさんの考えた方程式



$$(18-x)(20-x)=168$$

(解答例) Aさんの考え方
花壇の面積に着目して方程式を立てた。
道幅の長さを $x\text{m}$ とする。
道を花壇の端に動かして、
花壇を長方形としてみると、
縦の長さは、 $(18-x)\text{m}$ 、横の長さは $(20-x)\text{m}$
だから、花壇の面積は $(18-x)(20-x)$ として
表され、 168m^2 になる。

Bさんの考えた方程式



$$18x+20x-x^2=18\times 20-168$$

(解答例) Bさんの考え方
道の面積に着目して方程式を立てた。
道幅の長さを $x\text{m}$ とする。
縦の道の面積は、 $18x\text{m}^2$
横の道の面積は、 $20x\text{m}^2$
重なりの部分の面積は、 $x^2\text{m}^2$ だから、
道の面積は $18x+20x-x^2$ として表され、
 $18\times 20-168\text{m}^2$ になる。

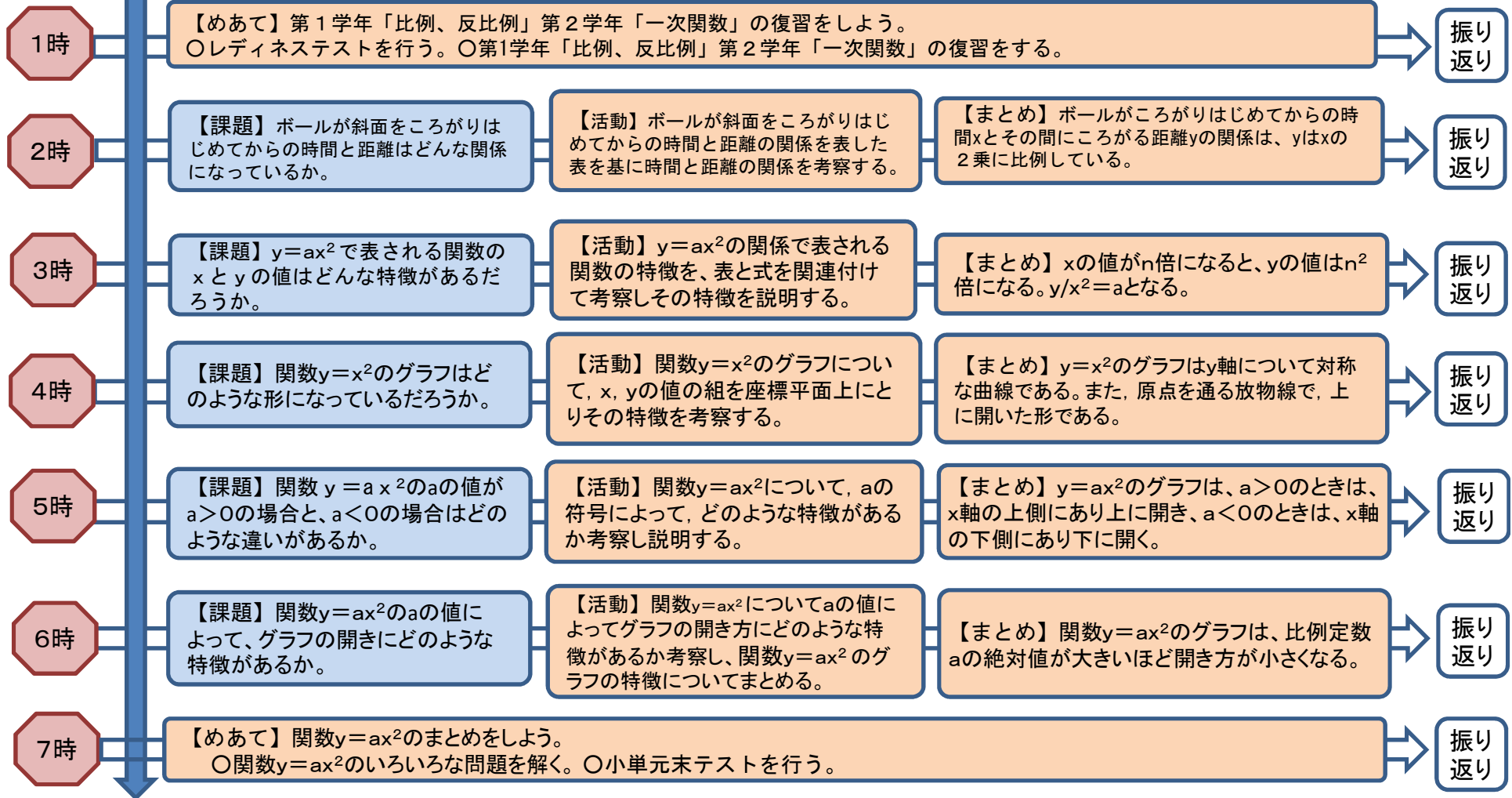
【関数 $y=ax^2$ (19時間)】単元プラン(例)

小単元	授業時間数	
事象と関数 $y=ax^2$	7時間	19時間
関数 $y=ax^2$ を用いること	6時間	
いろいろな事象と関数	6時間	

中学校数学小单元プラン(例)【第3学年:事象と関数 $y=ax^2$ 】

【小单元のねらい】関数 $y=ax^2$ について、これまでに学んだ関数と比較して考察する活動を通して、その特徴を説明できるようにする。

【小单元のめあて】新しく学ぶ関数について、これまでに学んだ関数と比較してその違いを説明しよう。

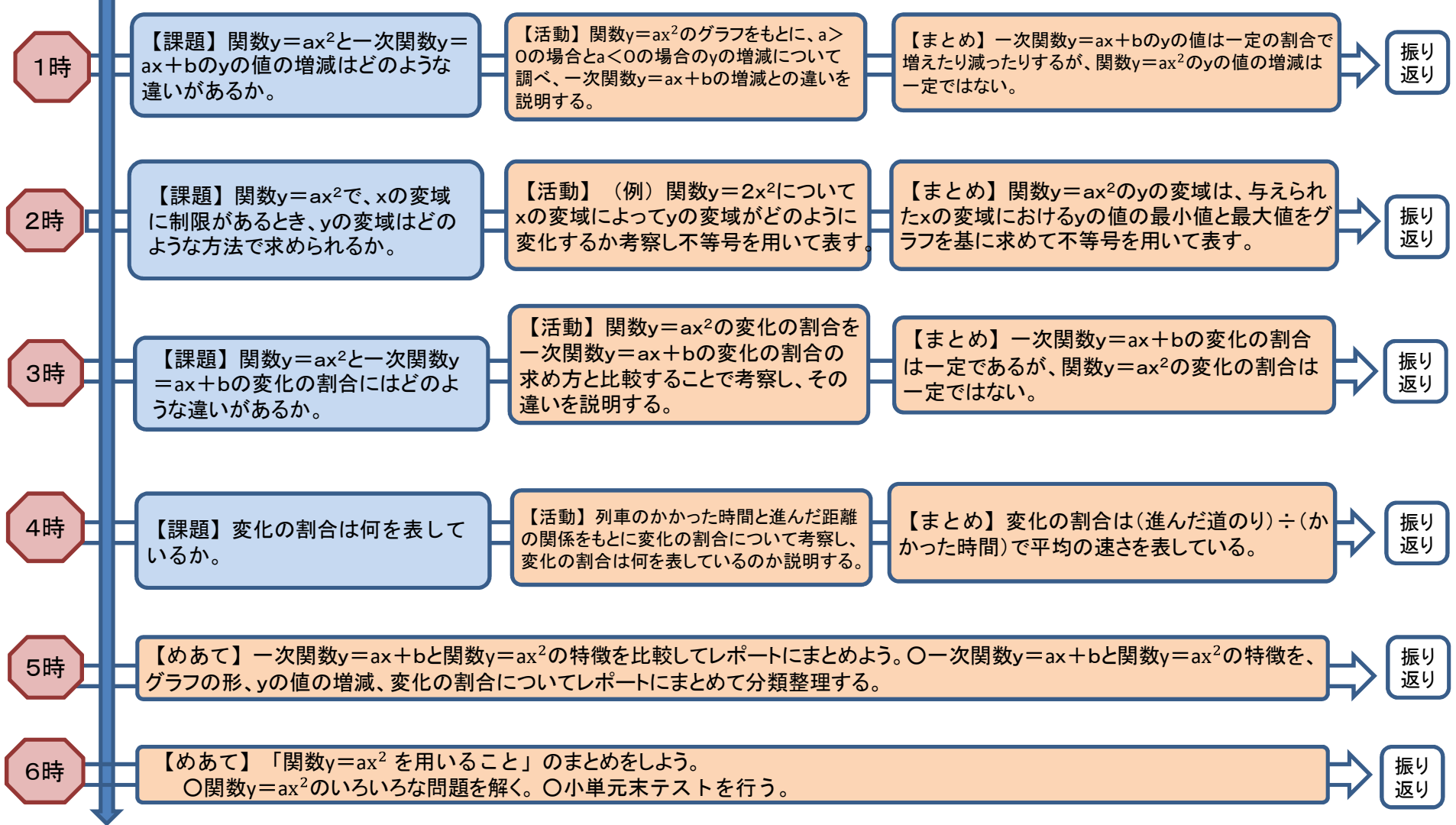


【小单元の振り返り】「関数 $y=ax^2$ について、これまで習った関数とどんな違いがあるか。」等を問う。(生徒の記述例)比例、反比例、一次関数とは違い、 x の値が n 倍になると、 y の値は n^2 倍になる。グラフは放物線であり、その軸は y 軸、頂点は原点である。→ 関数 $y=ax^2$ の性質や特徴について調べたい。

中学校数学小単元プラン(例)【第3学年:関数 $y=ax^2$ を用いること】

【小単元のねらい】関数 $y=ax^2$ について、具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、表、式、グラフを関連付けて変化や対応の様子を説明できるようにする。

【小単元のめあて】関数 $y=ax^2$ の値の変化の様子について、調べたことを基に説明しよう。

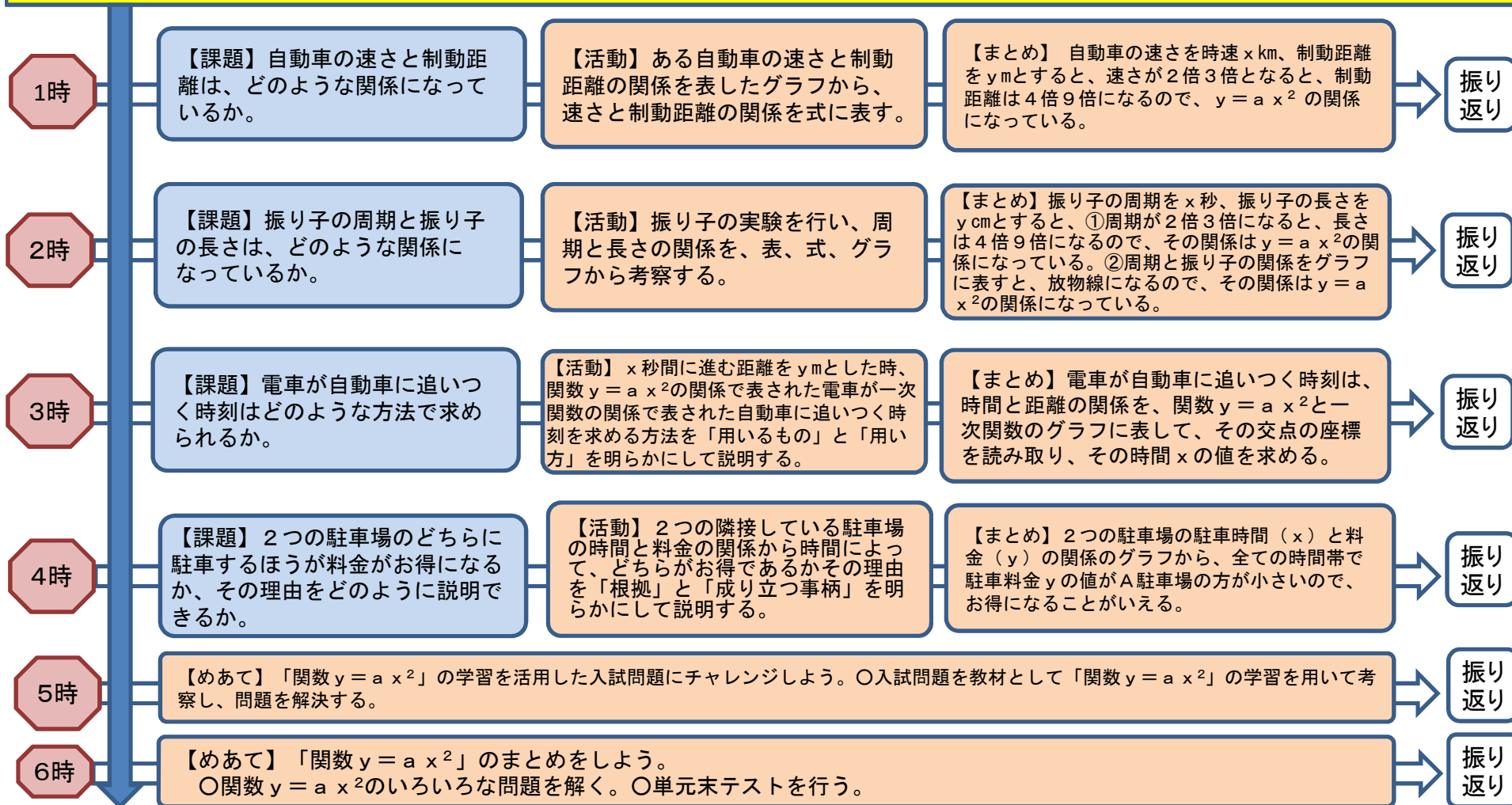


【小単元の振り返り】「関数 $y=ax^2$ の変化の割合について、これまで習った関数とどんな違いがあるか。」等を問う。(生徒の記述例)比例・一次関数の変化の割合は一定であるが、関数 $y=ax^2$ の変化の割合は一定ではない。→ 関数 $y=ax^2$ について、関連している日常事例があれば調べたい。

中学校数学小单元プラン(例)【第3学年:いろいろな事象と関数】

【小单元のねらい】身のまわりの関数 $y=ax^2$ の事象について、具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、関数関係を見だし考察・表現できるようにする。

【小单元のめあて】身のまわりの事象から関数関係を見つけ、その関係を利用して問題を解決しよう。



【小单元(单元)の振り返り】「関数 $y=ax^2$ の学習を通して、何ができるようになったか、新たに調べてみたいことは何か」等を問う。(生徒の記述例)車の制動距離が時速の2乗に比例することから、式を用いて与えられた速度を代入すると、停止距離が求められる。交通機関や郵便物の料金など、二つの数量の関係を式で表すことが困難な場合でも、表やグラフを用いて変化や対応の様子を調べると判断することができる。

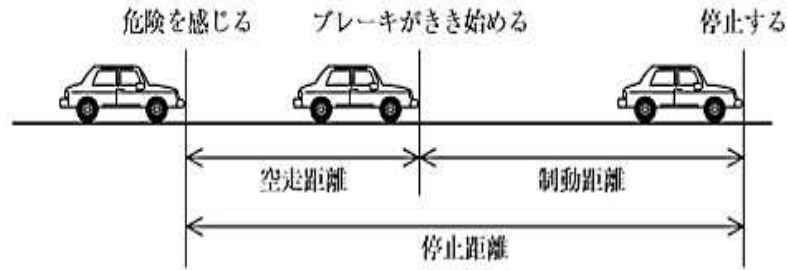
活用問題 例

浩二さん、お父さん、お母さんの3人が、お父さんの運転する自家用車で大分自動車道を通っており、車内で話をしています。

お父さん「思ったよりも自動車の数が多いな。」
 お母さん「車間距離を十分とって運転してね。」
 浩二さん「車間距離はどのくらいとればいいの?」
 お父さん「自動車の速度が速くなると、自動車が停止するまでの距離も長くなるから、速度によって必要な車間距離は変わってくるんだよ。」
 浩二さん「今は、時速何kmで、車間距離は何mあるの?」
 お父さん「時速50kmで、車間距離は約40mだよ。」
 浩二さん「この速度で車間距離が40mだったら、前を走っている自動車が急に止まっても追突しないで停止できるのかな?」

浩二さんは、下線部について確かめようと思い、自宅に帰ってから、自動車の速度と自動車が停止するまでの距離との関係について調べてみました。その結果、次のことが分かりました。

【自動車の速度と自動車が停止するまでの距離との関係】



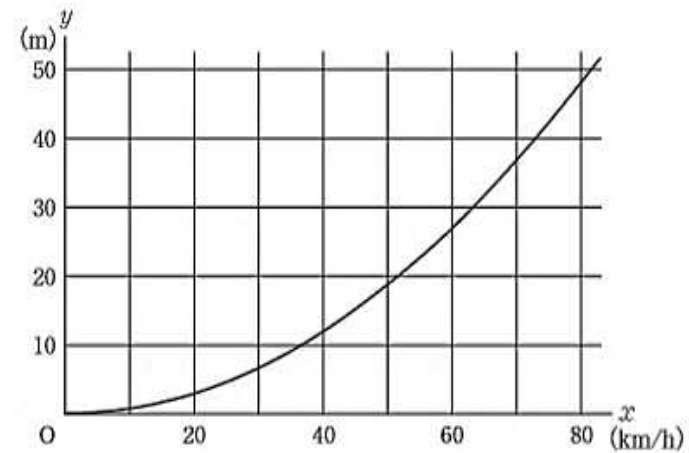
空走距離・・・自動車を運転していて運転者が危険を感じてからブレーキを踏み、ブレーキが実際にきき始めるまでの間に自動車が進む距離
 ・時速 x kmのときの空走距離を y mとすると、 y は x に比例する。
 制動距離・・・ブレーキがきき始めてから自動車が停止するまでの距離
 ・時速 x kmのときの制動距離を y mとすると、 y は x の2乗に比例する。
 停止距離・・・空走距離と制動距離の和(危険を感じてから自動車が停止するまでの距離)

これについて、次の(1)・(2)に答えなさい。

(1)【自動車の速度と自動車が停止するまでの距離との関係】から、自動車の速度が3倍になるとき、空走距離と制動距離は、それぞれ何倍になりますか。

(2)浩二さんは、さらに空走距離と制動距離について調べ、下の表と図を見付けました。表は、自動車の速度と空走距離との関係を表したものです。図は、自動車の速度と制動距離との関係をグラフで表したもので、 x 軸に自動車の速度を、 y 軸に制動距離をとっています。浩二さんは、この表と図と【自動車の速度と自動車が停止するまでの距離との関係】から、自動車が時速50kmで走っているとき車間距離が40mあれば、前を走っている自動車が急に止まったとしてもその自動車に追突することなく停止することができると判断しました。そのように判断できるのはなぜですか。その理由を説明しなさい。

速度 (km/h)	20	40	60	80
空走距離 (m)	6	12	18	24



数学の学習での説明の基本形(例)

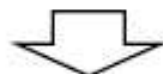
①根拠となる考えを示し
方針を明確にする。

～の考えが使えると思います。

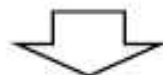
～の公式をもとに考えるとよいです。



②取り出した情報を整理し
計算等を行う。



③答えにつながる計算や
説明を行う。



④答え(結論)を導き出す。

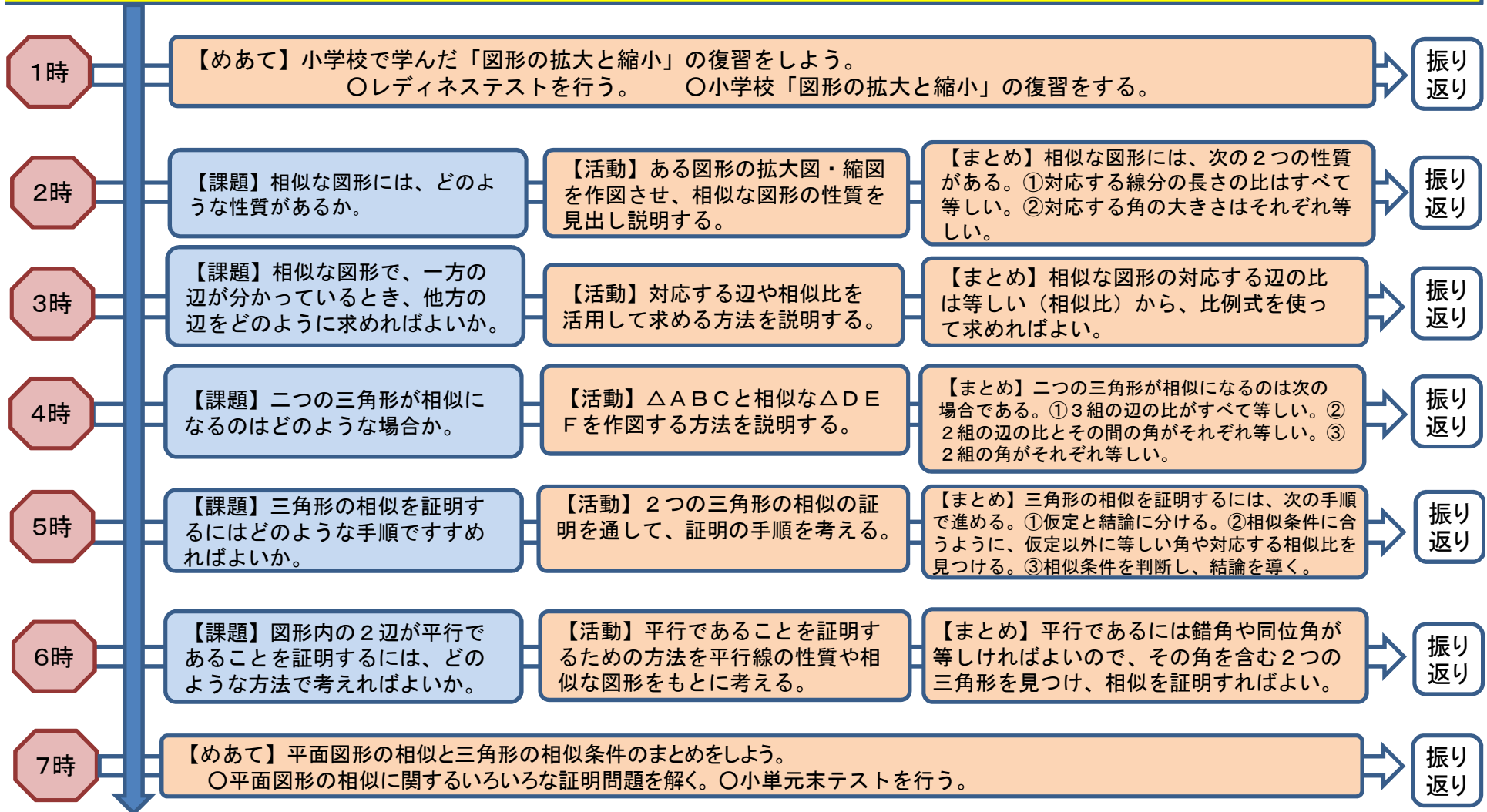
【図形の相似(23時間)】単元プラン(例)

小単元	授業時間数	
(1) 平面図形の相似と三角形の相似条件	7時間	23時間
(2) 平行線と線分の比	7時間	
(3) 相似な図形の相似比と面積比及び体積比の関係	5時間	
(4) 相似な図形の性質を活用すること	4時間	

中学校数学小単元プラン(例)【第3学年:平面図形の相似と三角形の相似条件】

【小単元のねらい】図形の性質について、相似な図形の性質や三角形の相似条件などを基にして、論理的に考察し説明できるようにする。

【小単元のめあて】1点から見通すことによって重ね合わせることができる図形について考えよう。



【小単元の振り返り】「二つの三角形が相似であることを判断するためにはどのような方法があるか」等を問う。(生徒の記述例)二つの三角形が相似であることを判断するには相似条件を根拠に用いて、どの相似条件にあてはまるかを考える必要がある。→他の相似な図形においても同じことがいえるかな。

中学校数学小単元プラン(例)【第3学年:平行線と線分の比】

【小単元のねらい】平行線と線分の比の性質について、平行線の性質や三角形の相似条件を基に演繹的に推論することを通して、論理的に考察し説明できるようにする。

【小単元のめあて】 平行線と線分の比についての性質を、平行線の性質や三角形の相似条件を用いて説明しよう。

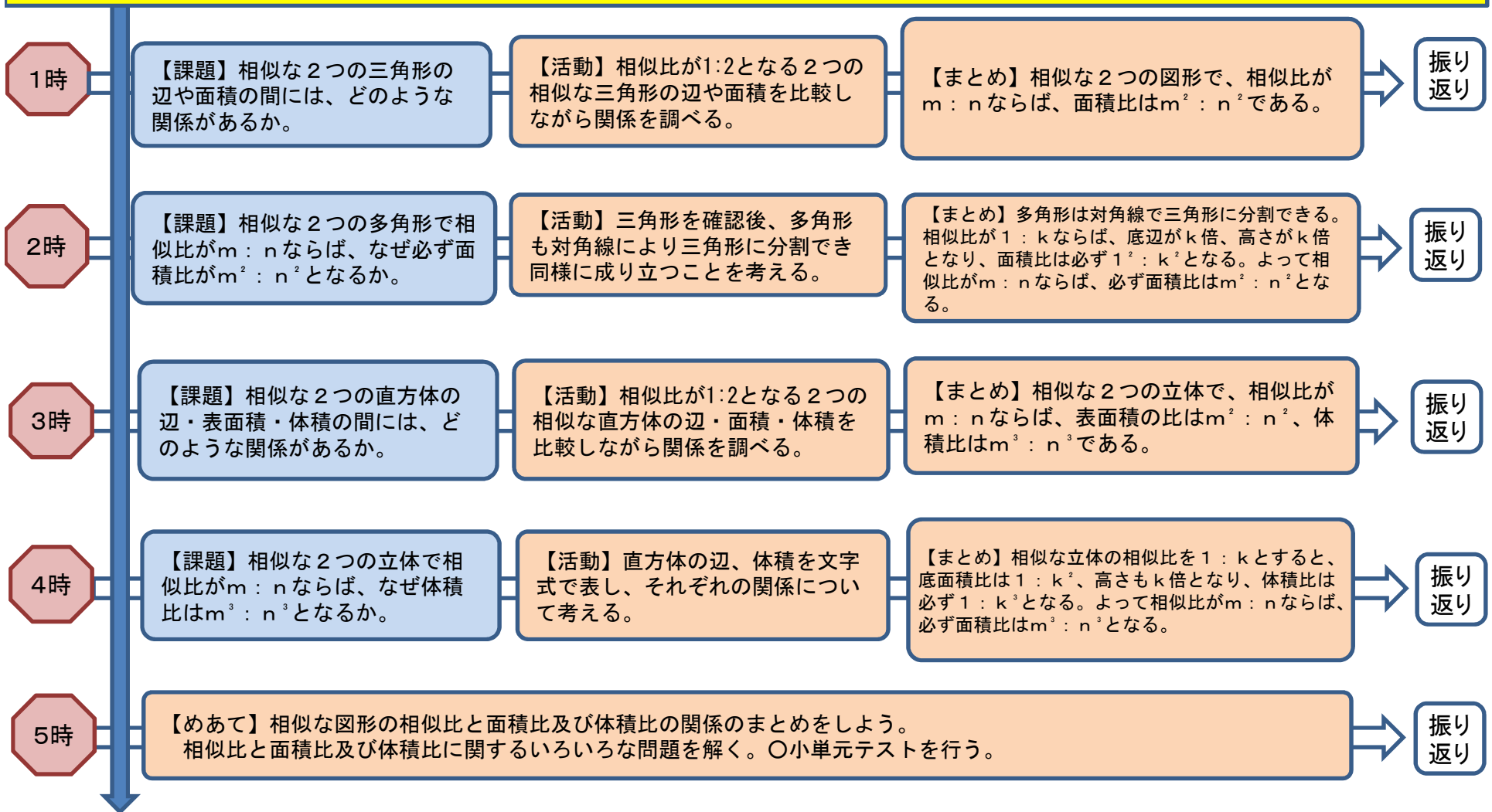
1時	【課題】なぜ、三角形の底辺の比が1:3なのか。	【活動】相似比が1:3となる重なった相似な三角形を、実測後に証明することを通して線分の比を考える。	【まとめ】相似な三角形の対応する辺の比(相似比)は等しいから。	振り返り
2時	【課題】三角形内に底辺と平行な線が含まれた図形にはどのような性質があるか。	【活動】図形内に相似な図形を見出し、対応する辺について考える。	【まとめ】三角形内に底辺と平行な線が含まれた図形では、①相似な図形の相似比は等しい。②左辺と右辺の線分の比が等しい。	振り返り
3時	【課題】平行線にはさまれた線分の比はなぜ等しいのか。	【活動】1つの線分に平行な補助線を作図し、相似な図形を見出し、対応する辺について考える。	【まとめ】1つの線分に平行な補助線を引くと三角形ができ、平行線と線分の比の関係から等しいことがいえる。	振り返り
4時	【課題】線分の比が等しいとき、なぜ三角形内の線分と底辺は平行となるのか。	【活動】線分の比が等しい図を作図し、相似や平行四辺形の証明をもとに平行になることを考える。	【まとめ】①相似な三角形から、同位角が等しいから平行となる。②平行四辺形になる条件から平行となる。	振り返り
5時	【課題】三角形内の線分と底辺にはどのような性質があるか。	【活動】△ABCの2辺AB、ACの中点を結ぶ線分と底辺の関係を平行線と線分の比の関係をもとに性質を考える。	【まとめ】△ABCの2辺AB、ACの中点を結ぶ線分と底辺は、平行であり線分は底辺の半分となる。(中点連結定理)	振り返り
6時	【課題】四角形の辺の中点を結んだ内部の四角形は、なぜ平行四辺形となるのか。	【活動】四角形及び内部の四角形を作図し、実測後中点連結定理を活用して平行四辺形であることを証明する。	【まとめ】中点連結定理から分かる根拠をもとに平行四辺形になる条件をもとに平行四辺形であることが分かる。	振り返り
7時	【めあて】平行線と線分の比のまとめをしよう。 ○平行線と線分の比に関するいろいろな問題を解く。○小単元末テストを行う。			振り返り

【小単元の振り返り】「平行線と線分の関係についてどのようなことが分かりましたか」等を生徒に問う。(生徒の記述例)相似な図形の対応する辺の比や平行線と線分の比が等しいこと、また、その逆の関係も成り立つことがわかった。→ 相似な立体でも同じことが言えるのだろうか。

中学校数学小単元プラン(例)【第3学年:相似な図形の相似比と面積比及び体積比の関係】

【小単元のねらい】相似な図形の相似比と面積比及び体積比について、具体的な相似な図形を基に成り立つ関係を考察することを通して、関係を見出し説明できるようにする。

【小単元のめあて】相似な図形の辺、面積、体積から関係を見つけて説明しよう。

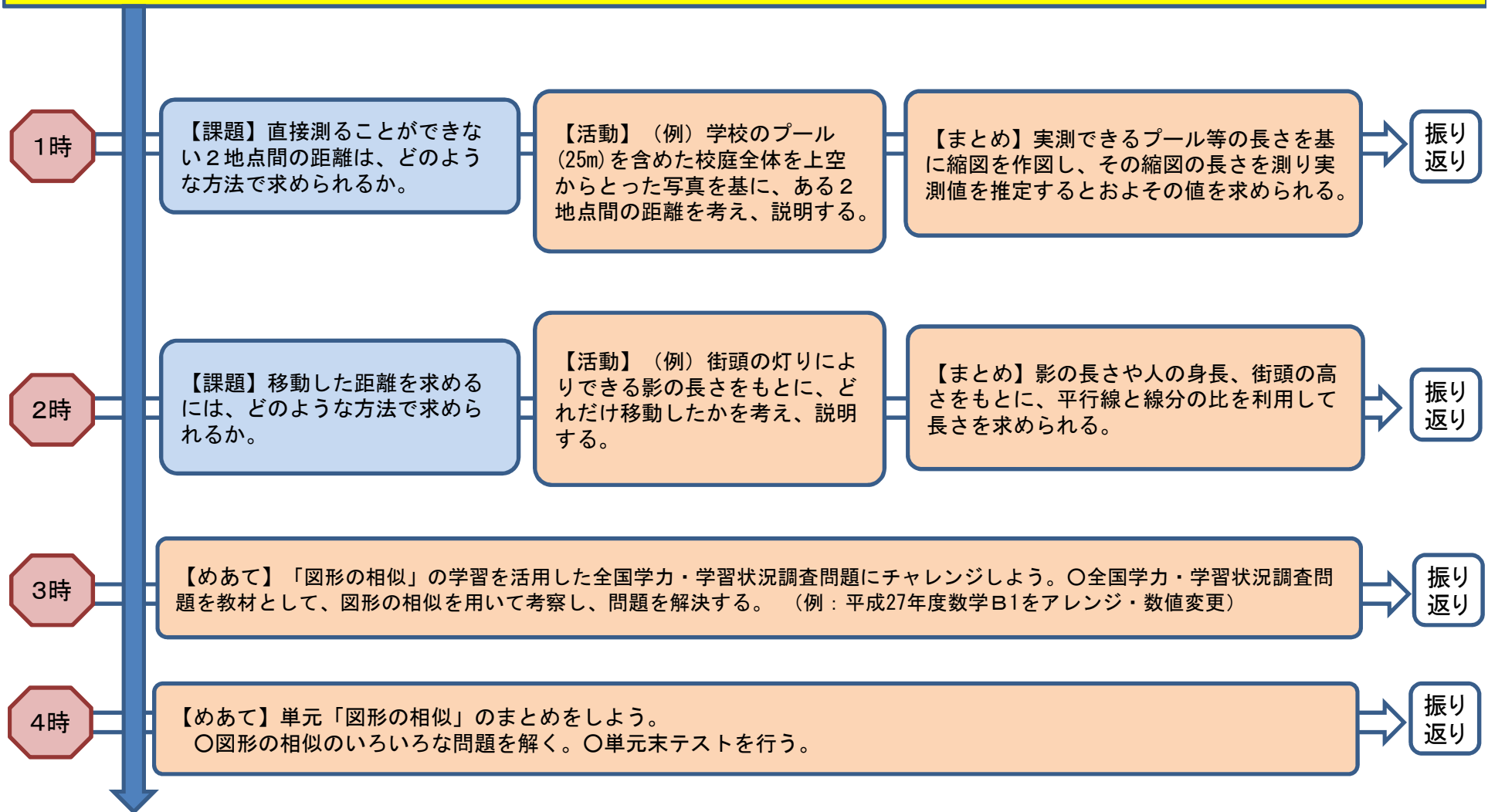


【振り返り】「相似な図形や立体の辺や面積、体積についてどのような関係があることが分かりましたか」等を問う。(生徒の記述例)相似な2つの図形や立体の相似比が $m:n$ のときは表面積比は $m^2:n^2$ 、体積比は $m^3:n^3$ の関係となる。→今まで学んだ図形の相似に関連している日常事例があれば調べたい。

中学校数学小単元プラン(例)【第3学年:相似な図形の性質を活用すること】

【小単元のねらい】身の回りの事象を、相似な図形の性質を用いて論理的に考察することを通して、問題解決に活用できるようにする。

【小単元のめあて】相似な図形の性質を活用して、身の回りの問題を解決しよう。

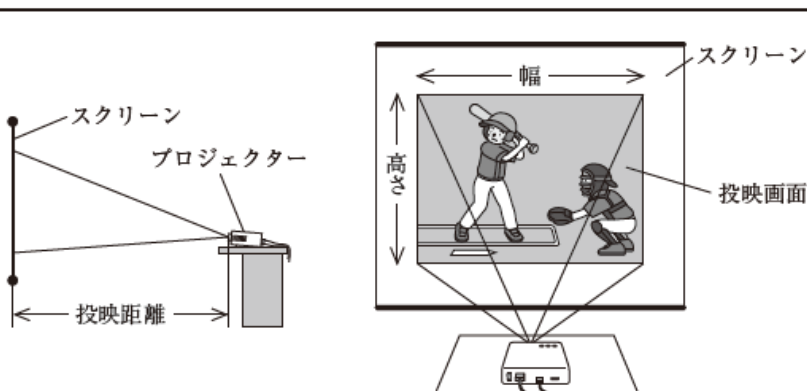


【小単元(単元)の振り返り】「図形の相似の学習を通して何ができるようになったか、新たに調べてみたいことは何か」等を生徒に問う。(生徒の記述例)他日常の中にたくさん相似な図形があり、相似比や面積比を活用すれば、長さや大きさを考察し説明できることがわかった。→この考え方は他の学習のどのような場面で利用されるか調べてみたい。(美術の1点透視法、社会の地図、理科の入射角や反射角等)

平成27年度全国学力・学習状況調査数学B1のアレンジ問題

- 1 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、プロジェクター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ーの置き場所を決めるために、プロジェクターについてインターネットで調べました。

健治さんが調べたこと



投映距離 (m)	投映画面の大きさ		
	高さ(m)	幅(m)	面積(m ²)
1.0	0.6	0.8	0.48
1.5	0.9	1.2	1.08
2.0	1.2	1.6	1.92

- 投映画面の大きさは、投映距離によって変わる。
- 投映画面の形は、調整されて、いつも長方形になる。
- 投映画面の高さや幅は、投映距離に比例する。

【問題】

高さが4.8mのスクリーンに、投映画面をスクリーンからはみ出ないようにして、できるだけ大きく映し出すためには、投映距離はどのような方法で求められるか。

ただし、実際の距離は求める必要はありません。

【円周角と中心角(14時間)】単元プラン(例)

小単元	授業時間数	
円周角と中心角の関係とその証明	8時間	14時間
円周角と中心角の関係を活用すること	6時間	

中学校数学小单元プラン(例)【第3学年:円周角と中心角の関係とその証明】

【小単元のねらい】円周角と中心角の関係や同じ弧に対する円周角の性質を、既習の図形の性質と関連付けて考察することを通して、説明できるようにする。

【小単元のめあて】 既習の図形の性質と関連付けて円周角と中心角の関係や同じ弧に対する円周角の性質を説明しよう。

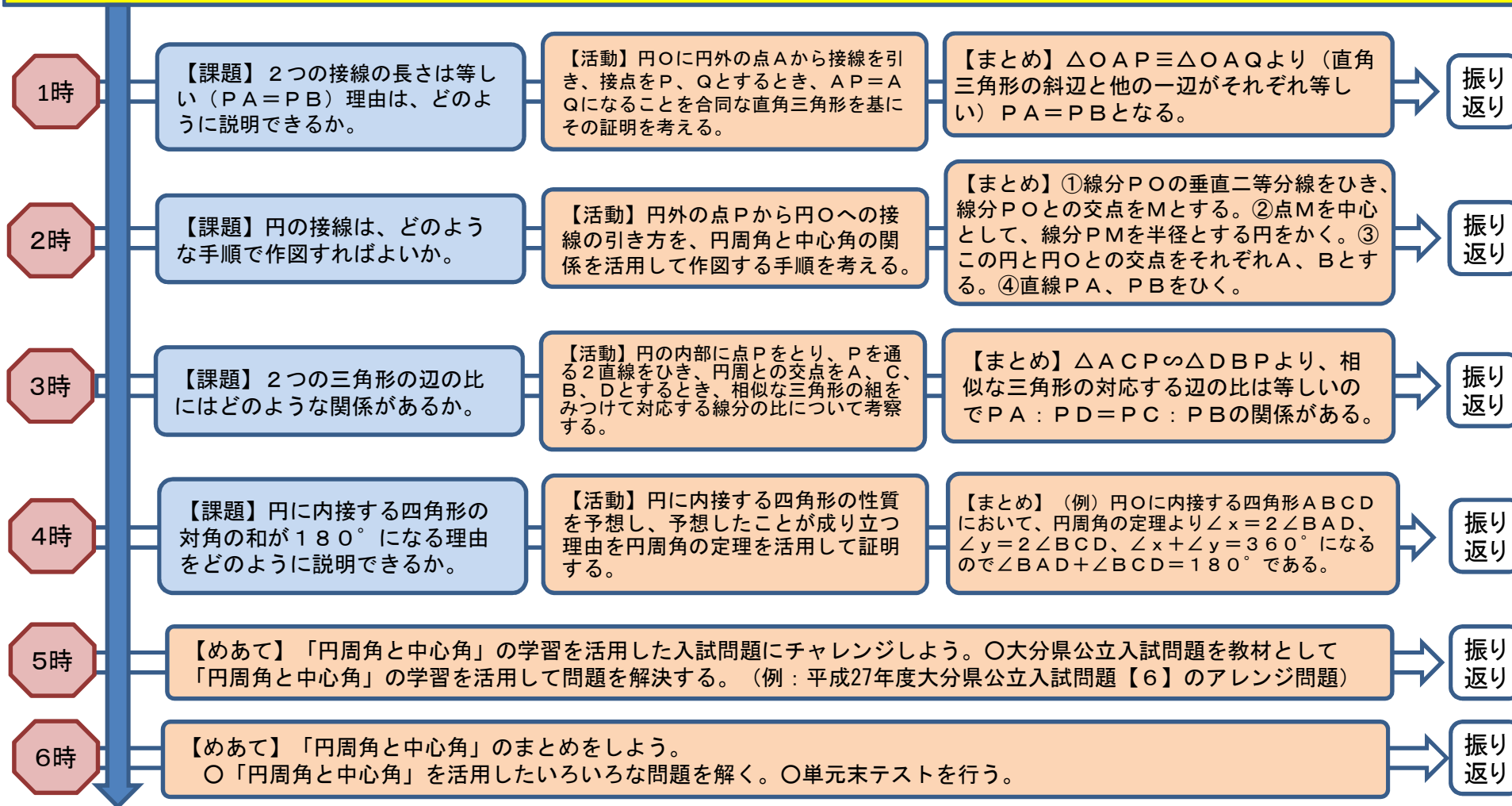
1時	【めあて】「円」についての復習をしよう ○レディネステストを行う。○「円」についての復習をする。			振り返り
2時	【課題】点Pの位置を変えると $\angle APB$ の大きさはどのように 変わるだろうか。	【活動】円Oの円周上に2点A、Bをとり、 円周を12等分した点のなかの1点PとAと Bを結んでできる角の大きさの性質を考察 する。	【まとめ】点Pの位置を変えても、 $\angle A$ PB の大きさは一定であることが予測さ れる。	振り返り
3時	【課題】 $\angle APB$ の大きさが一 定である理由はどのように説明 できるか。	【活動】前時で予想した $\angle AP$ B の大きさが一定であることを 中心角と関係づけて証明する。	【まとめ】弧ABに対する中心角 $\angle AOB$ は1つに決まるから、 $\angle APB$ の大き さは一定である。	振り返り
4時	【課題】1つの弧に対する円周角 の大きさはその弧に対する中心角 の大きさの $\frac{1}{2}$ であるのはなぜか。	【活動】円周角と中心角の関係を 円Oの中心が $\angle APB$ の内部にあ る場合やそれ以外の場所にある場合 について考察し証明する。	【まとめ】直径PCをひき、 $\angle OPA = \angle a$ 、 $\angle OPB = \angle b$ とすると $\angle AOB = 2(\angle a + \angle b)$ 、 $\angle APB = \angle a + \angle b$ より $\angle APB$ は $\angle AOB$ の $\frac{1}{2}$ になる。	振り返り
5時	【課題】等しい円周角に対する弧 の長さが等しいのはなぜか。また、 その逆は成り立つか。	【活動】等しい中心角に対する 弧の長さの関係や円周角の定理 と関連付けて考える。	【まとめ】円周角が等しいとき、円周角 の定理より中心角も等しくなる。よって、 弧の長さも等しくなる。逆も成り立つ。	振り返り
6時	【課題】 $\angle APB = \angle AQB$ な らば4点は1つの円周上にある といえるのはなぜか。	【活動】点Pが円Oの周上や内 部、外部の場合について $\angle AP$ B と $\angle a$ の大きさの関係を考え る。	【まとめ】 $\angle APB = \angle AQB$ ならば同 じ弧ABに対する円周角が等しいといえ る。したがって4点A、B、P、Qは1 つの円周上にある。	振り返り
7・8 時	【めあて】「円周角と中心角の関係とその証明」のまとめをしよう。 ○簡単な円周角と中心角の関係を利用したいろいろな問題を解く。○小単元末テストを行う。			振り返り

【小単元の振り返り】「円周角の定理を学習して分かったこと」等を生徒に問う。(生徒の記述例)1つの弧に対する円周角の大きさはその弧に対する中心角の大きさの半分である。同じ弧に対する円周角の大きさは等しい。→円周角の定理を活用していろいろな図形の問題に取り組んでみたい。

中学校数学小単元プラン(例)【第3学年:円周角と中心角の関係を活用すること】

【小単元のねらい】円の性質を、三角形の相似条件や円周角と中心角の関係を活用して考察する活動を通して見だし、証明できるようにする。

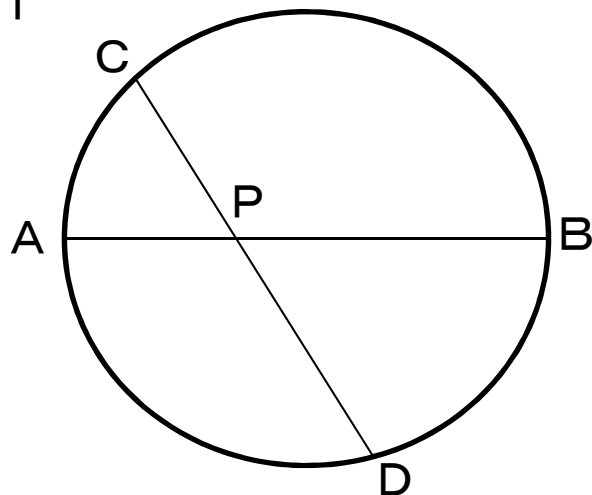
【小単元のめあて】いろいろな円の性質を、三角形の相似条件や円周角と中心角の関係を根拠にして証明しよう。



【小単元の振り返り】「円周角と中心角」の学習を通して何ができるようになったか。新たに調べてみたいことは何か」等を生徒に問う。(生徒の記述例)観察や操作、実験などで見だした円の性質を、円周角と中心角の関係をを用いることで証明することができるようになった。→論理的に考え表現するためには簡潔・明瞭に証明することが必要であることが分かった。

平成27年度 大分県公立高校入試問題アレンジ問題

図1

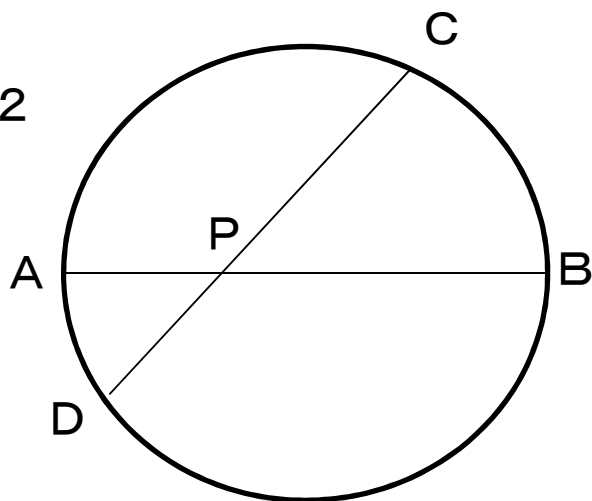


左の図1のように、円周上に3点A、B、Cをとる。このとき、線分ABは円の直径である。

また、線分AB上に点Pをとり、線分CPの延長と円との交点をDとするとき、次の問いに答えなさい。

(1) $\triangle ADP \sim \triangle CBP$ であることを証明しなさい。

図2

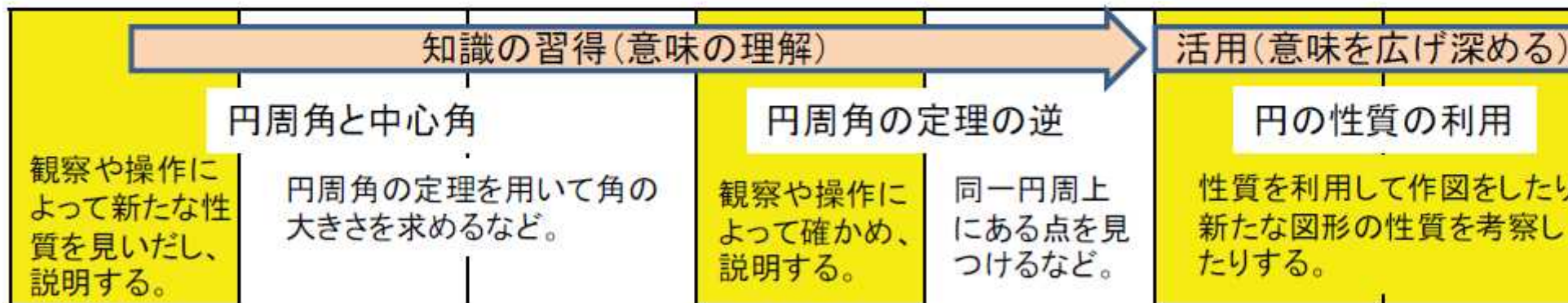


(2) 図2のように点Cを弧ABの円周上のどの位置に変えても $AP:CP=DP:BP$ はいつでも成り立ちます。

その理由を説明しなさい。

【中学校数学 円の性質(8~10時間)】

知識及び技能 : 円周角と中心角の関係の意味を理解し、それが証明できることを知ること。
 思考力、判断力、表現力等 : 円周角と中心角の関係を見いだすこと。
 円周角と中心角の関係を具体的な場面で活用すること。



◎円周角と中心角の関係

- ・同じ弧に対する円周角の大きさをいくつもかいて測ることなどによって、同じ弧に対する円周角の性質や、円周角と中心角の関係を見いだす。
- ・円周角と中心角の関係の証明を読み、どのような図形の性質が用いられているのかを考える。
- ・円周角と中心角の関係を用いて、角の大きさを求める方法を説明し伝え合う。

◎円周角の定理の逆

- ・ある2点と結んでできた角が等しい点をいくつかとって調べることによって、円周角の定理の逆を確かめる。
- ・分類整理することから円周角の定理の逆の意味を理解する。

◎円の性質の利用

- ・日常生活の場面で対象を理化学化することで円とみなし、円周角と中心角の関係を用いることで問題を解決する。
- ・円の外側にある1点から円に接線を引き、その接線の長さ(正方形)の仕組みを使って円周角の大きさや、大工道具の「さし」の仕組みを使って円周角の大きさや、大工道具の「さし」の仕組みを使って円周角の大きさなどについて話し合う。

- ・問題を解決する方法や事柄が成り立つ理由を、数学的な表現を用いて説明することに課題がある。
- ・日常生活や社会における問題について、基礎的・基本的な知識・技能を活用して考察し説明することに課題がある。

(全国学力・学習状況調査の例)



- ・問題を解決した後にその過程を振り返りながら「どのように用いたのか」を明らかにし、数学的な表現を用いて説明することで、問題を解決する方法について理解し、その解決につながる。
- ・日常の事象や社会の事象について、数学を利用して問題を解決し、数学のよさを実感し、数学の面白さや有用さなどについて話し合う。

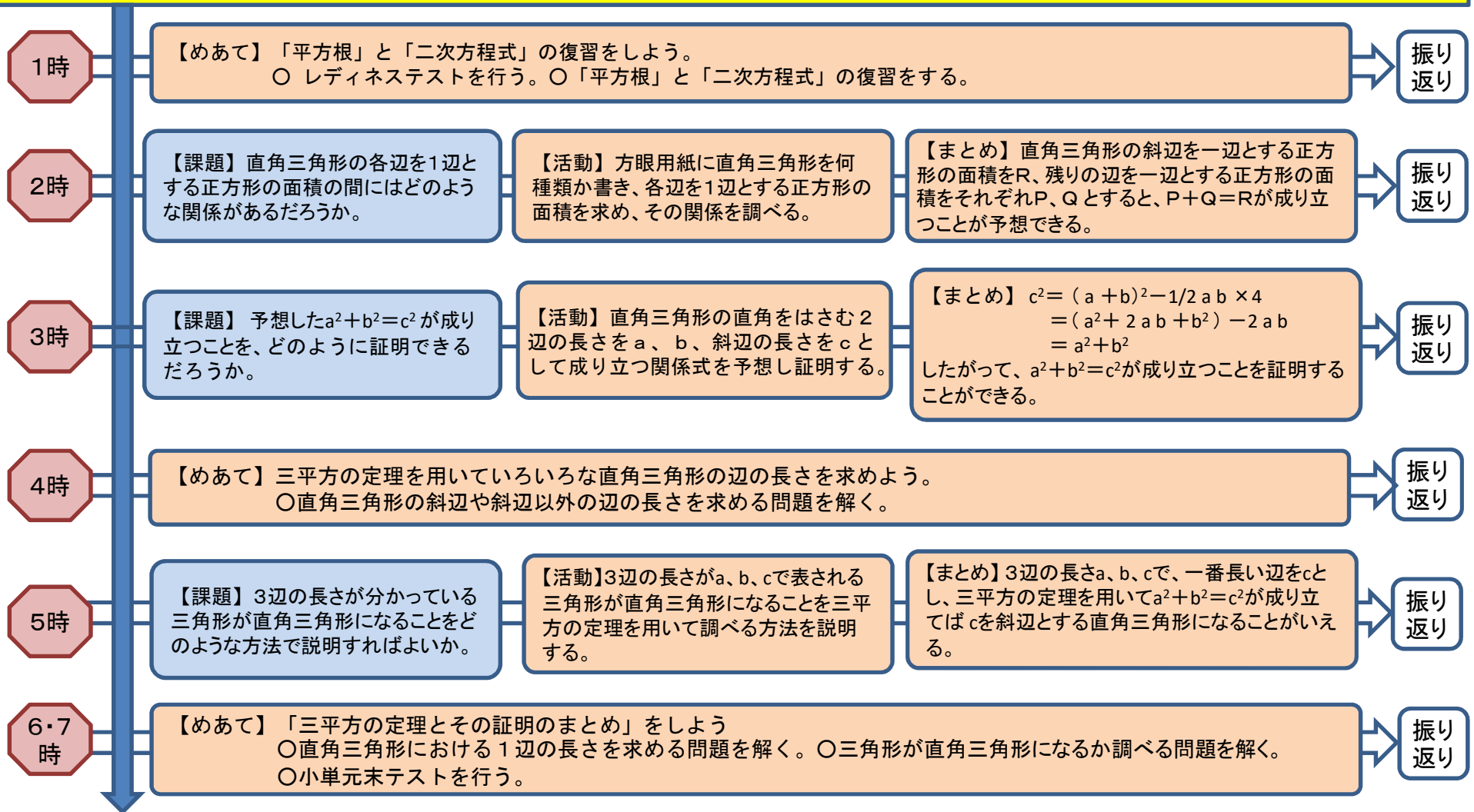
【三平方の定理（17時間）】単元プラン（例）

小単元	授業時間数	
三平方の定理とその証明	7時間	17時間
三平方の定理を活用すること	10時間	

中学校数学小单元プラン(例)【第3学年:三平方の定理とその証明】

【小単元のねらい】直角三角形について、観察、操作や実験などの活動を通して、三平方の定理を見だし証明できるようにする。

【小単元のめあて】直角三角形の3辺の長さの関係について成り立つ定理を見だし、証明しよう。



【小単元の振り返り】「直角三角形の3辺の長さの関係について、どのようなことが分かりましたか」等を生徒に問う。
(生徒の記述例) 直角三角形において、斜辺の2乗が他の2辺のそれぞれの2乗の和に等しくなることを三平方の定理といい、直角三角形であれば2辺の長さが分かっていたら、三平方の定理を用いて、他の1辺の長さを求めることができる。

中学校数学小单元プラン(例)【第3学年:三平方の定理を活用すること】

【小単元のねらい】平面図形や空間図形の計量について、三平方の定理を活用することを通して、線分の長さや面積、体積の求め方を説明できるようにする。

【小単元のめあて】数学的に表現した問題を、三平方の定理を活用して解決できるようになる。

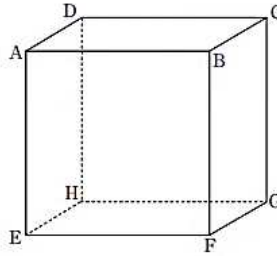
1時	【課題】 3辺の比が $1 : 1 : \sqrt{2}$ になる理由をどのように説明すればよいだろうか。	【活動】 正方形の1辺が a のとき、三平方の定理を用いて、対角線の長さを a を用いて考察し、3辺の比の関係を説明する。	【まとめ】 1辺が a の正方形の対角線は $\sqrt{2} a$ と表されるので、3辺はそれぞれ a 、 a 、 $\sqrt{2} a$ と表される。よって直角二等辺三角形の3辺の比は、 $1 : 1 : \sqrt{2}$ で表すことができる。	振り返り
2時	【課題】 3辺の比が $1 : 2 : \sqrt{3}$ になる理由をどのように説明すればよいだろうか。	【活動】 正三角形の1辺が $2a$ のとき、三平方の定理を用いて、正三角形の高さを a を用いて考察し、3辺の比の関係を説明する。	【まとめ】 1辺が $2a$ の正三角形の高さは $\sqrt{3} a$ と表されるので、3辺はそれぞれ a 、 $2a$ 、 $\sqrt{3} a$ となる。よって、3つの角が 90° 、 30° 、 60° である直角三角形の3辺の比は、 $1 : 2 : \sqrt{3}$ で表すことができる。	振り返り
3時	【課題】 座標軸に平行でない2点間の線分の長さは、どのような方法で求めることができるだろうか。	【活動】 座標平面上に2点の座標をとり、それぞれの点から x 軸・ y 軸に平行に直線を引き、直角三角形を見出すことで、三平方の定理を活用して2点間の距離を求める方法を考察する。	【まとめ】 座標軸に平行でない2点間の線分の長さは、その線分を斜辺とし、座標軸に平行な2つの辺に囲まれた直角三角形から、三平方の定理を用いて立式し、解いてその解を吟味することができる。	振り返り
4時	【課題】 弦の長さは、どのような方法で求めることができるだろうか。	【活動】 半径と弦によってできる二等辺三角形に着目し、中心からの距離と弦までの長さを1辺にもつ直角三角形を基に、三平方の定理を活用して弦の長さを求める方法を説明する。	【まとめ】 弦と半径でできた二等辺三角形に、円の中心から垂線を引いて直角三角形角を作る。三平方の定理を用いて求めた底辺の長さを2倍することで、弦の長さを求めることができる。	振り返り
5時	【課題】 直方体の対角線が $\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$ で求めることができるのはなぜか。	【活動】 直方体の対角線を、直方体の中に対角線を1辺にもつ直角三角形を見だし、直方体の縦 (a)、横 (b)、高さ (c) と三平方の定理を活用してその長さの求め方を説明する。	【まとめ】 底面の対角線の長さを x は $x^2 = a^2 + b^2$ となり、直方体の対角線の長さ y は $y^2 = x^2 + c^2 = a^2 + b^2 + c^2$ の式で求められる。 $y > 0$ であるから、 $y = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$ である。よって、直方体の対角線は $\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$ で求めることができる。	振り返り
6時	【課題】 錐体の体積をどのような手順で求めればよいか。	【活動】 錐体の体積を三平方の定理を活用して求める方法を見だし、その手順を説明する。	【まとめ】 まず、三平方の定理を用いて高さを求める。次に (錐体の体積) = (柱体の体積) $\times 1/3$ の公式を用いて体積を求める。	振り返り
7時	【課題】 最短となる糸の長さは、どのような方法で求めることができるだろうか。	【活動】 立方体の2点間の最短距離を求める方法を三平方の定理を活用して説明する。	【まとめ】 最短となる糸の長さを展開図の中に作図し、求める長さを1辺とする直角三角形を三平方の定理を用いて立式し、解いてその解を吟味することで最短距離を求めることができる。	振り返り
8時	【めあて】 三平方の定理を活用した入試問題にチャレンジしよう。大分県公立入試問題を教材として、三平方の定理の学習を用いて考察し、問題解決をする。(例:平成28年度大分県公立入試問題【3】)			振り返り
9・10時	【めあて】 「三平方の定理」のまとめをしよう ○三平方の定理を活用したいろいろな問題を解く。 ○单元末テストを行う。			振り返り

【小単元の振り返り】「三平方の定理の学習を通して、何ができるようになったか」等を生徒に問う。(生徒の記述例) 図形の中に直角三角形を見出すことで、直接測らなくても、三平方の定理を利用し、線分の長さや図形の面積、体積を求めることができるようになった。→日常生活や社会の事象を三平方の定理を用いて解決してみたい。

平成28年度大分県公立入試問題【5】

数9

- 【5】 右の図のように、1辺の長さが4 cmの立方体 $ABCD-EFGH$ がある。
次の(1)～(3)の問いに答えなさい。



- (1) 立方体の8つの頂点から異なる2点を選び、その点を結んで線分をつくる。
できる線分のうち、長さをもっとも長くなるときの線分の長さを求めなさい。
また、そのときの線分をすべて答えなさい。
- (2) 立方体の8つの頂点から異なる3点を選び、その点を結んで三角形をつくる。
できる三角形のうち、面積をもっとも大きくなるときの三角形の面積を求めなさい。

- (3) 立方体の8つの頂点から、次の [ア]、[イ] のようにして異なる4点を選び、その点を結んで三角すいをつくる。
[ア] (2) で考えた面積をもっとも大きくなる場合の三角形の頂点を3点選ぶ。
[イ] [ア] 以外の5つの頂点から1点を選ぶ。
このときできる三角すいのうち、体積をもっとも大きくなるときの三角すいの体積を求めなさい。

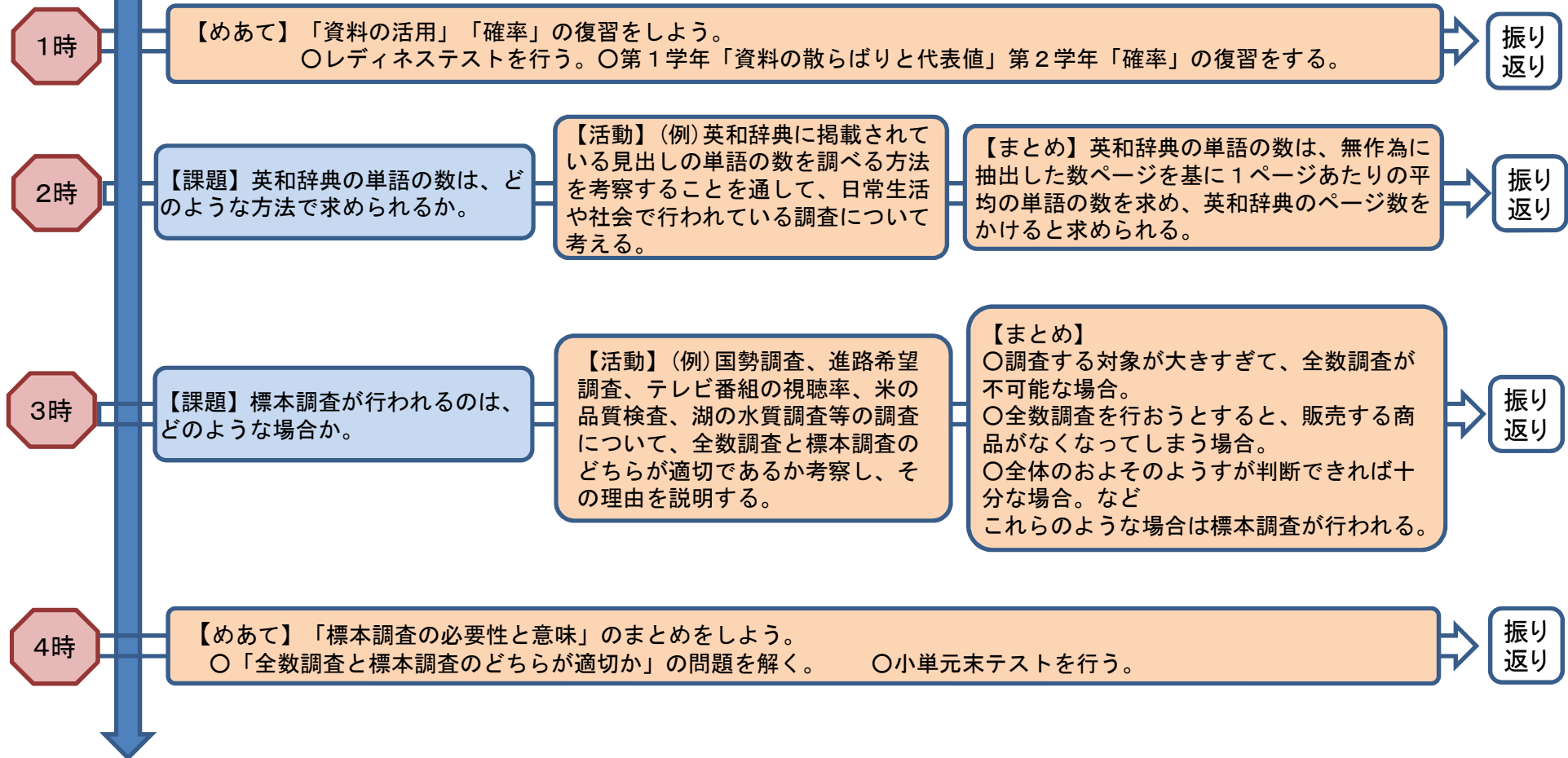
【標本調査(10時間)】単元プラン(例)

小単元	授業時間数	
標本調査の必要性と意味	4時間	10時間
標本調査を行うこと	6時間	

中学校数学小单元プラン(例)【第3学年:標本調査の必要性と意味】

【小単元のねらい】標本調査の必要性と意味を、国勢調査や進路希望調査などの全数調査と比較することを通して理解し、説明できるようにする。

【小単元のめあて】集団の傾向をつかむためにどのような調査が行われているか考えよう。

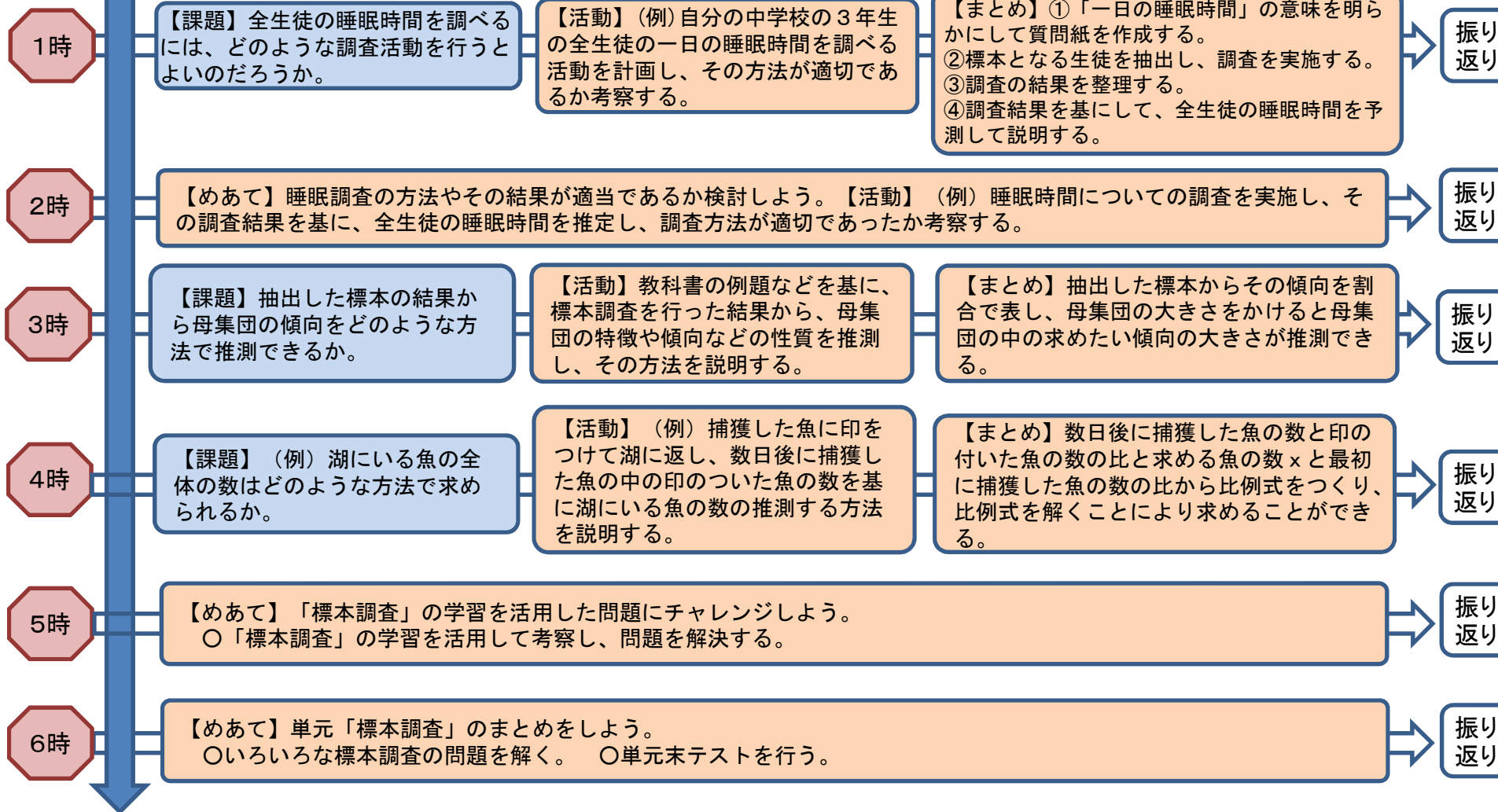


【小単元の振り返り】「身のまわりで行われている標本調査を探し、標本調査が行われている理由」等を生徒に問う。
(生徒の記述例) 河川の水質調査(全数調査は不可能) けい光灯寿命調査(販売する商品がなくなる) → 日常生活や社会に関わることについて標本調査を行い、標本調査のよさを実感したい。

中学校数学小単元プラン(例)【第3学年:標本調査を行い、母集団の傾向を推定し判断すること】

【小単元のねらい】日常生活や社会に関わる問題について、標本調査を行い、母集団の傾向を推定し説明する活動を通して、標本調査の方法や結果が適切であるかどうか判断し説明できるようにする。

【小単元のめあて】 標本調査から、母集団の傾向を推測し、その方法や結果が適切であるかどうか考察しよう。



【振り返り】「標本調査の学習を通して何ができるようになったか、標本調査と全数調査の結果を比較して気づいたことは何か」等を生徒に問う。
(生徒の記述例)標本調査と全数調査のどちらかに決めて行う場合と、両方を併用して行う場合(標本調査で速報値を示し、後に全数調査を行う等)がある。→ 調査の活用方法を理解し、実際の場面で活用してみたい。

活用問題(例)

右の表1は、ある中学校の1年生150人の中から30人を無作為に抽出し、ある日(平日)の家庭学習時間の調査を行い、その調査の結果を、度数分布表に表したものです。

表1をもとにして、1年生全体における家庭学習60分未満の生徒の人数を推定する方法を、母集団、標本という2つの語を用いて、言葉で説明しなさい。

表1

ある日の家庭学習時間

階級(分)	度数(人)
以上 未満	
0~30	2
30~60	7
60~90	12
90~120	4
120~150	3
150~180	2
計	30