

令和4年度
中学校（理科）
授業づくり研修会

I 全国学力・学習状況調査結果から
授業づくりを考える

①調査問題について

全国学力・学習状況調査 中学校理科

新しい学習指導要領の下、はじめて実施され

☆生徒の学習状況及び**学力の定着状況の把握**

☆**授業改善**に役立てる → **ここが大切**

☆**日常生活の場面等**を設定し、
問題を見だし、課題を解決する文脈を設定した。

①調査問題について

評価の観点と調査問題の枠組み

解説資料p.7

評価の観点	枠組み	内容
知識・技能	知識 技能	自然の事物・現象に関する「 事実的な知識 」と「 知識の概念的な理解 」及び観察、実験の「 技能 」に関する問題
思考・判断・表現	分析・解釈 構想 検討・改善	科学的な探究の過程において自然の事物・現象に関する知識を活用することで、思考力、判断力、表現力等を把握する問題、 科学的な探究の方法や理解 に関する問題

①調査問題について

「知識・技能」について

解説資料p.7

	説明		設問
知識	事実的な知識	自然の事物・現象についての基礎的・基本的な理解を問う	②(1) ③(1) ⑤(1) ⑥(1)
	知識の概念的な理解	「事実的な知識」を既有的知識と関連付けたり、活用したりする中で、他の文脈で活用できる程度に概念等を理解しているかを問う	①(1) ⑦(1)
技能	観察、実験の器具の操作、結果の記録や整理、処理などの技能に関する知識を問う		⑤(2)

①調査問題について

「思考・判断・表現」について

解説資料p.7

	説明	設問
分析・ 解釈	事象の観察から抽出した要因や実験の結果などの情報を分析して解釈し、判断したり推論したりすることを問う	②(2) ③(2)、(3) ④(1)、(2) ⑥(3) ⑧(1)、(3)
構想	解決可能な課題を設定し、予想や仮説に基づいて観察、実験を計画して、探究の過程を見通したり、構想したりすることを問う	①(2) ⑧(2)
検討・ 改善	科学的な探究の方法が適切か検討して改善したり、自他の考えを多面的、総合的に捉えて妥当な考えに高めたり、探究の過程や方法を評価したりすることを問う	②(3) ⑤(3) ⑥(2) ⑦(2)

①調査問題について

問題数、文字数について

年度	大問	小問				文字数	時間が不足したと回答した生徒の割合(%)
		選択	短答	記述	合計		
H24	4	12	9	5	26	8400	21
H27	8	16	4	5	25	6800	14
H30	9	16	3	6	25	7000	8
R4	8	15	1	5	21	7850	6

※文字数、時間が不足したと回答した生徒の割合は概数

全国学力・学習状況調査中学校理科 徳島県(公立)平均正答率(%)

	全体	知識	活用	選択式	短答式	記述式
H24	51.0 (0.0)	57.9 (+1.8)	46.6 (-1.2)	60.5 (+0.2)	49.3 (+0.3)	31.1 (-1.0)
H27	52.4 (-0.6)	64.8 (+1.0)	47.6 (-1.2)	52.8 (-0.3)	61.9 (+0.3)	43.5 (-2.3)
H30	67 (+0.9)	71.0 (+3.9)	65.0 (+0.1)	72.3 (+1.4)	73.5 (+3.3)	49.2 (-0.9)
R4	50 (+0.7)	知識・技能 47.7 (+1.6)	思・判・表 50.9 (-0.1)	50.5 (+0.9)	26.8 (+2.0)	52.5 (-1.0)

()内の数字は、全国(公立)平均との差

評価の観点と問題作成の枠組みごとの徳島県 (公立)及び全国(公立)平均正答率(%)

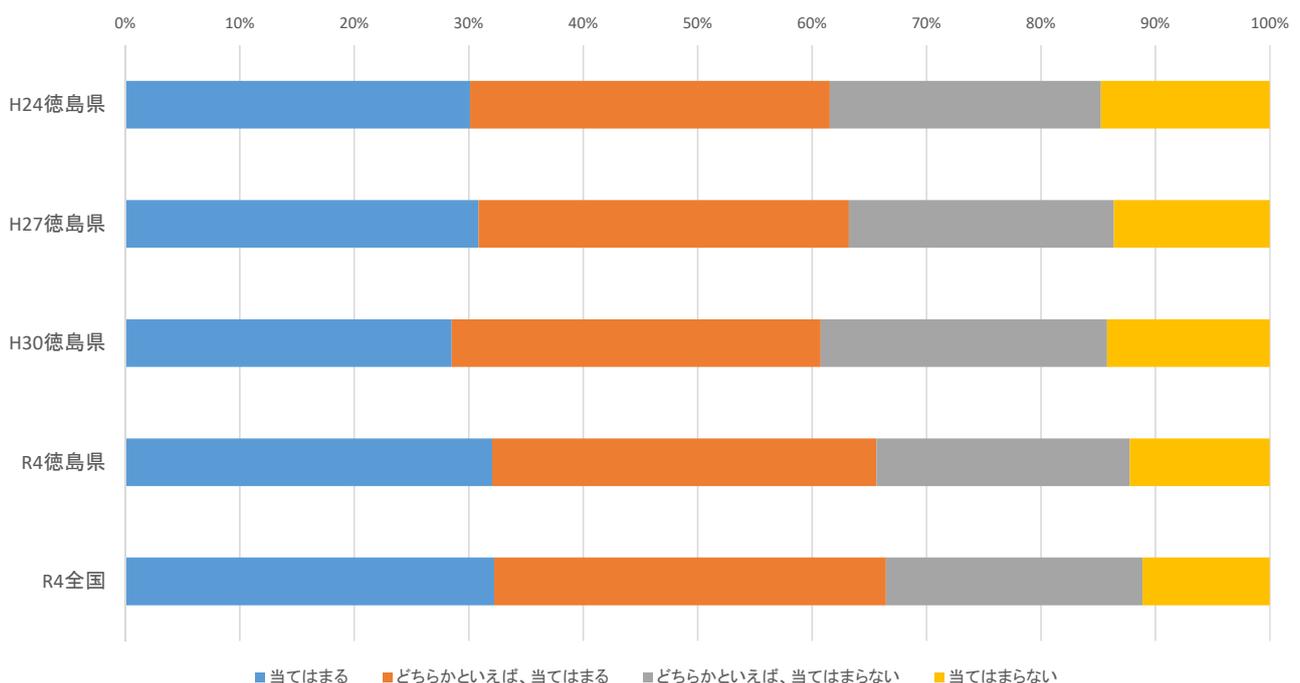
思考・判断・表現

枠組み	分析・解釈							
番号	2(2)	3(2)	3(3)	4(1)	4(2)	6(3)	8(1)	8(3)
徳島県	42.2	63.1	26.8	73.6	66	32.4	54.7	40.6
全国	40.8	60.2	24.8	74.5	65.6	34.2	55.2	39.2
差	1.4	2.9	2.0	-0.9	0.4	-1.8	-0.5	1.4

枠組み	構想		検討・改善			
番号	1(2)	8(2)	2(3)	5(3)	6(2)	7(2)
徳島県	81.1	51.9	29.2	41.8	59.5	49.8
全国	78.5	55.1	28.5	43.3	60.3	53.4
差	2.6	-3.2	0.7	-1.5	-0.8	-3.6

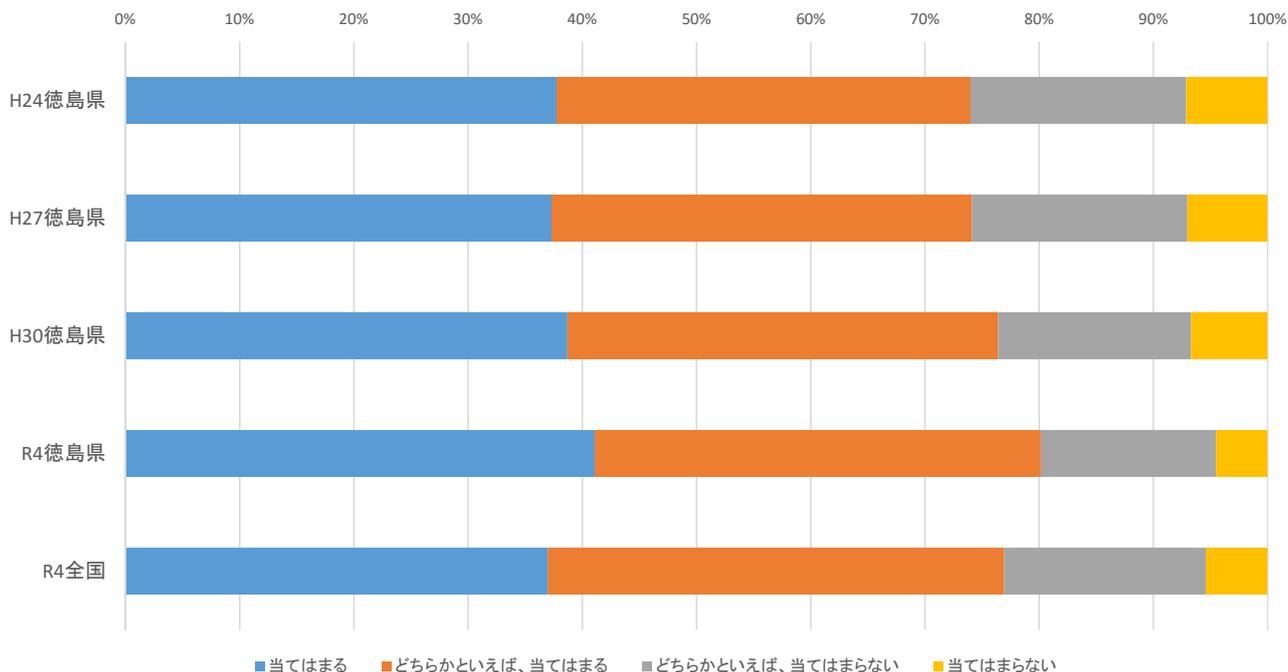
②生徒質問紙 徳島県の経年変化及び全国の結果

理科の勉強は好きですか



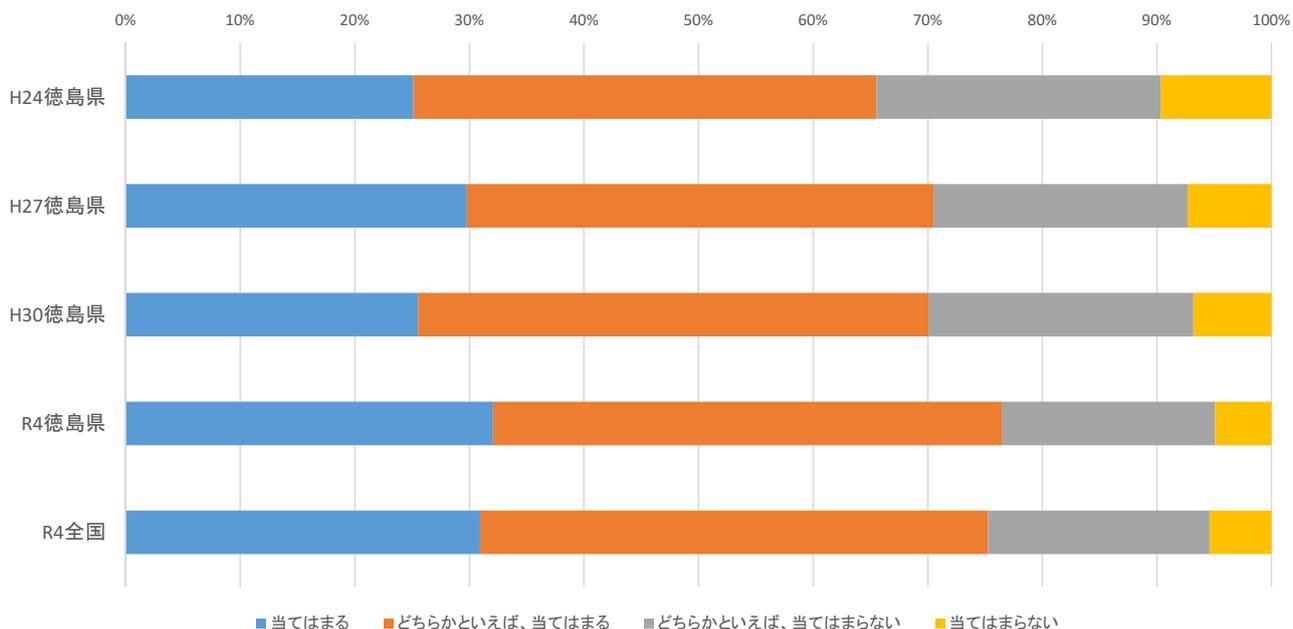
②生徒質問紙 徳島県の経年変化及び全国の結果

理科の勉強は大切だと思いますか



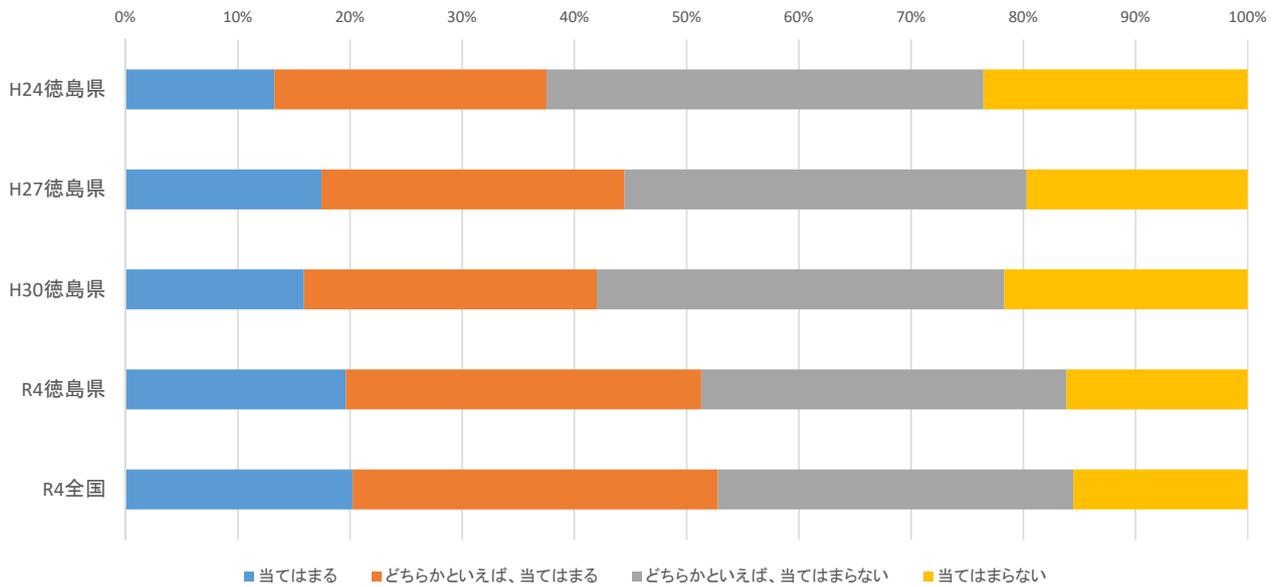
②生徒質問紙 徳島県の経年変化及び全国の結果

理科の授業の内容はよく分かりますか



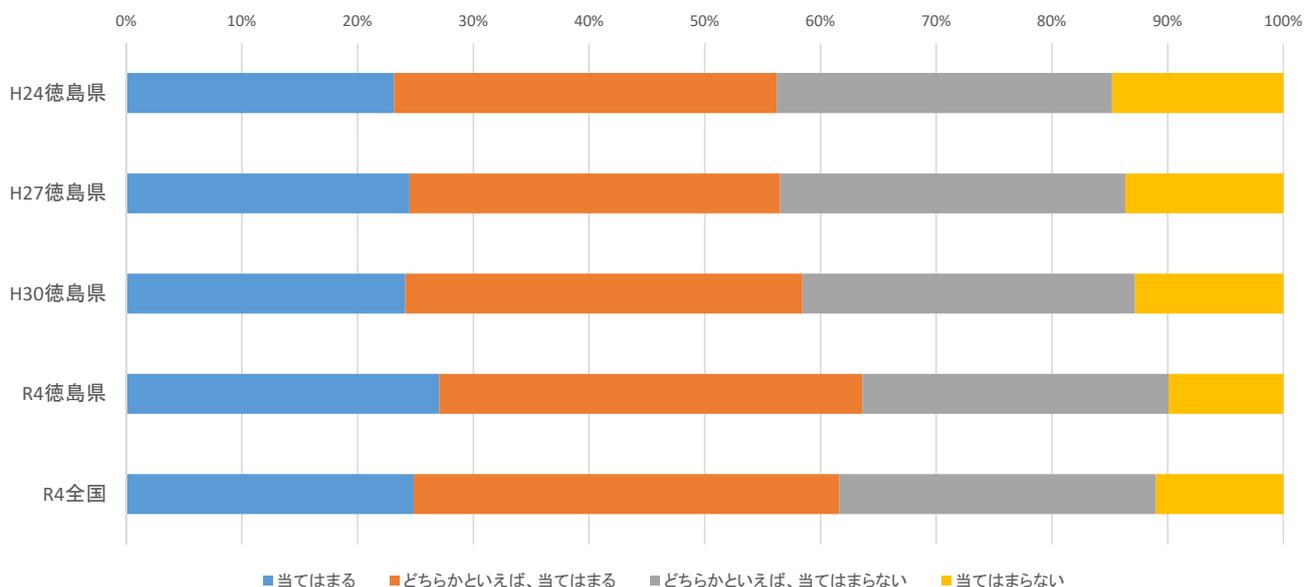
②生徒質問紙 徳島県の経年変化及び全国の結果

理科の授業で学習したことを普段の生活の中で活用できないか
考えますか



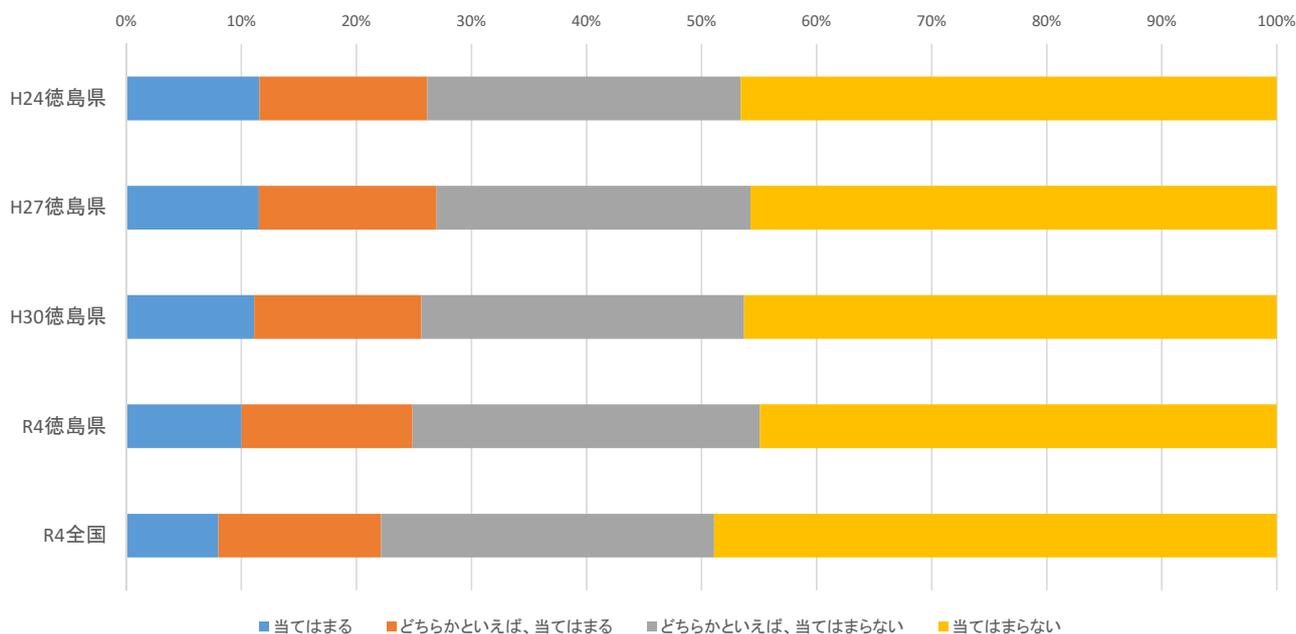
②生徒質問紙 徳島県の経年変化及び全国の結果

理科の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つと
思いますか



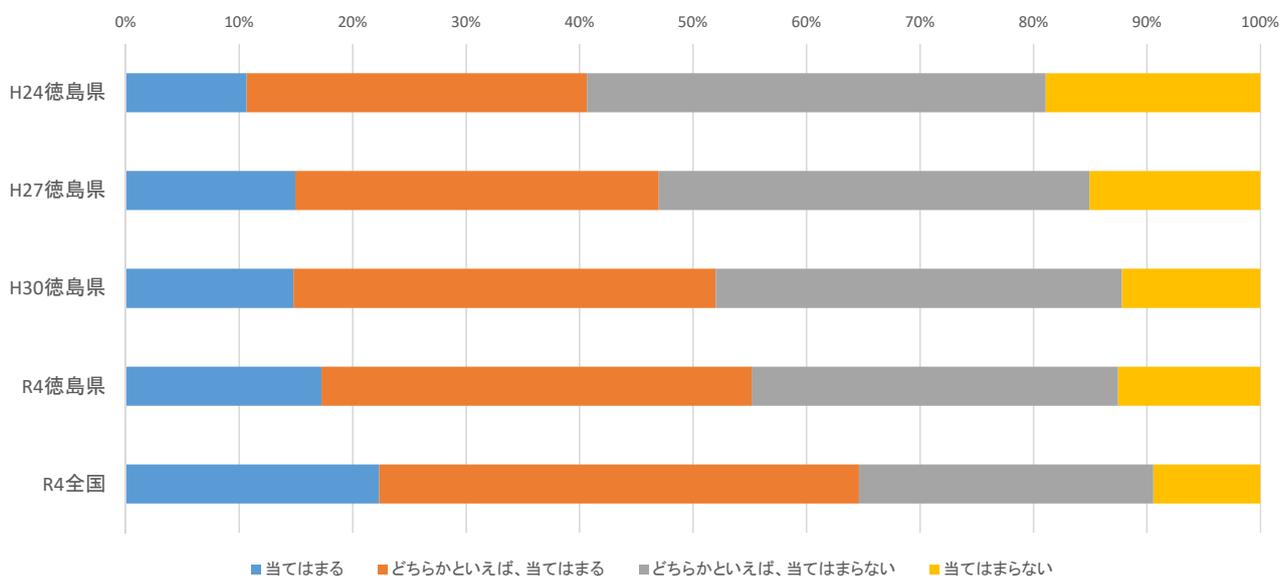
②生徒質問紙 徳島県の経年変化及び全国の結果

将来、理科や科学技術に関する職業に就きたいと思いませんか



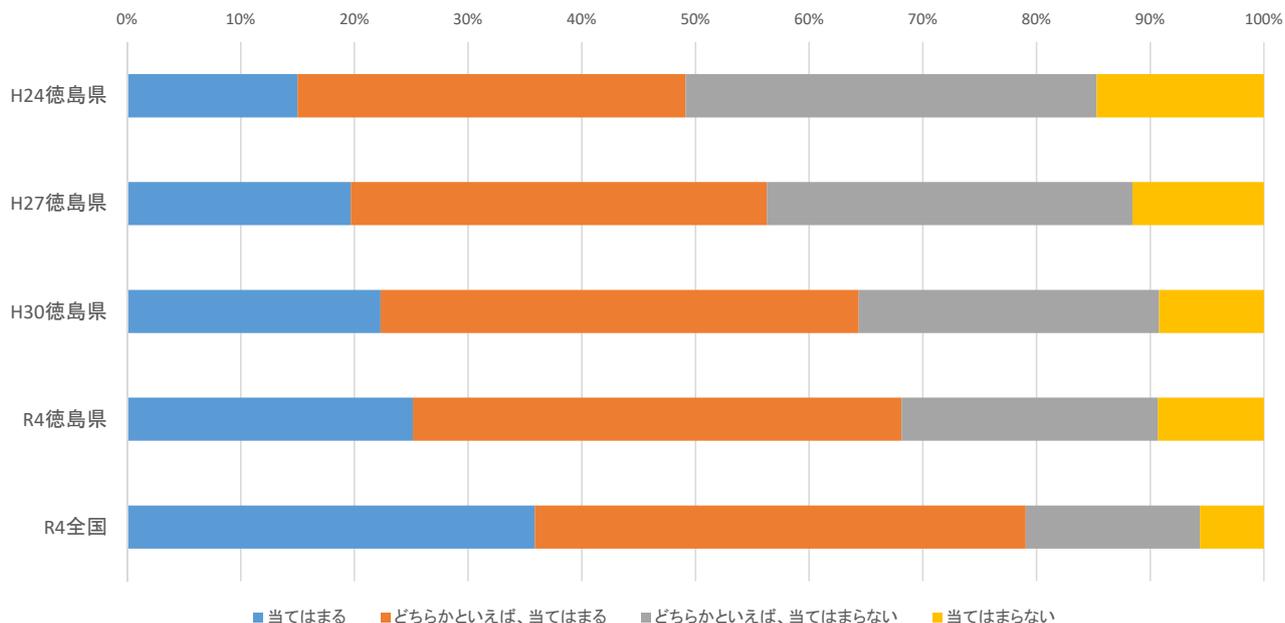
②生徒質問紙 徳島県の経年変化及び全国の結果

理科の授業で、自分の予想をもとに観察や実験の計画を立てていますか



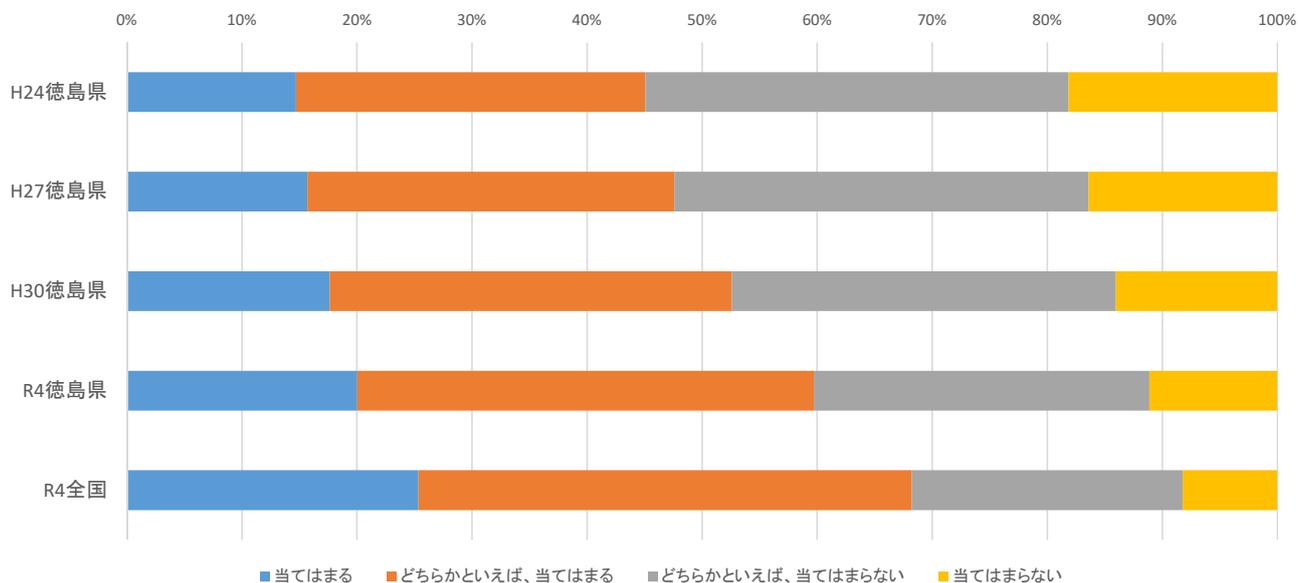
②生徒質問紙 徳島県の経年変化及び全国の結果

理科の授業で、観察や実験の結果をもとに考察していますか



②生徒質問紙 徳島県の経年変化及び全国の結果

理科の授業で、観察や実験の進め方や考え方がまちがっていないかをふり返って考えていますか



このような授業になっていませんか？



今日の学習課題は、〇〇です。〇〇について調べていきましょう。

それでは、実験の方法を説明します。(説明)
気をつけて行いましょう。

実験後



実験結果を発表してもらいます。まず、1班から。

1班の結果は、〇〇です。



それでは、考察をしましょう。

実験結果から、〇〇と考えられます。



今日の実験では、〇〇についてわかりましたね。
次回は、〇〇について調べたいと思います。

中学校理科で育成を目指す資質・能力

・「知識及び技能」

自然の事物・現象に対する概念や原理・法則の理解，科学的に探究するために必要な観察・実験等の技能

・「思考力，判断力，表現力等」

科学的に探究する力

・「学びに向かう力，人間性等」

科学的に探究しようとする態度

中学校学習指導要領（平成29年3月31日公示）における「目標」の構成

目 標

中学校学習指導要領 <H20>

第2章 各教科

第4節 理科

第1 目標

自然の事物・現象に進んでかかわり、目的意識をもって観察、実験などを行い、科学的に探究する能力の基礎と態度を育てるとともに自然の事物・現象についての理解を深め、科学的な見方や考え方を養う。

目 標

中学校学習指導要領 <H29改訂>

第2章 各教科

第4節 理科

第1 目標

自然の事物・現象に関わり、**理科の見方・考え方を働かせ**、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象を科学的に探究するために必要な資質・能力を次のとおり育成することを旨とする。

- (1) 自然の事物・現象についての理解を深め、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。
【知識及び技能】
- (2) 観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。
【思考力、判断力、表現力等】
- (3) 自然の事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。
【学びに向かう力、人間性等】

理科における「見方・考え方」

(平成28年12月 中央教育審議会答申)

- 「理科の見方・考え方」については、
「**自然の事物・現象を、質的・量的な関係や時間的・空間的な関係などの科学的な視点で捉え、比較したり、関係付けたりするなどの科学的に探究する方法を用いて考えること**」
と整理

<参考>

「見方・考え方」は資質・能力を育成する過程で働く、物事を捉える視点や考え方として全教科等を通して整理された。

理科の見方・考え方

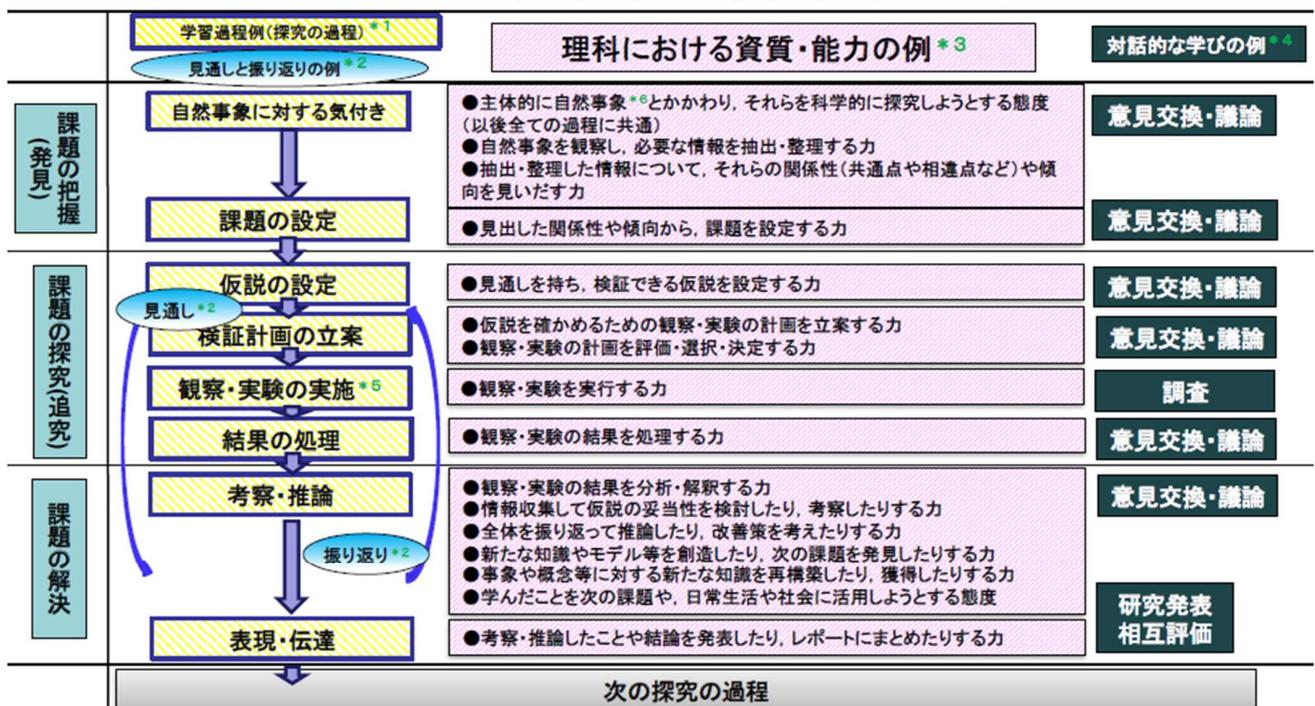
理科における「見方」とは様々な現象等を捉える視点

各柱とする領域	主としての見方(捉える視点)
エネルギー(物理)	量的・関係的な視点
粒子(化学)	質的・実体的な視点
生命(生物)	共通性・多様性の視点
地球(地学)	時間的・空間的な視点

その他の視点「部分と全体」「定性と定量」

指導要領P11

資質・能力を育むために重視すべき学習過程のイメージ(高等学校基礎科目の例*7)



*1 探究の過程は、必ずしも一方の流れてはならない。また、授業では、その過程の一部を扱ってもよい。
 *2 「見直し」と「振り返り」は、学習過程全体を通してのみならず、必要に応じて、それぞれの学習過程で行うことも重要である。
 *3 全ての学習過程において、今までに身に付けた資質・能力や既習の知識・技能を活用する力が求められる。
 *4 意見交換や議論の際には、あらかじめ個人で考えることが重要である。また、他者とのかかわりの中で自分の考えをより妥当なものにする力が求められる。
 *5 単元内容や題材の関係で観察・実験が扱えない場合も、調査して論理的に検討を行うなど、探究の過程を経ることが重要である。
 *6 自然事象には、日常生活に見られる事象も含まれる。
 *7 小学校及び中学校においても、基本的には高等学校の例と同様の流れで学習過程を捉えることが必要である。

中学校学習指導要領における学習内容の改善・充実

- 資質・能力を育成するために、各学年で主に重視する学習過程の例を整理

第1学年：自然の事物・現象に進んで関わり、
その中から問題を見いだす

第2学年：解決する方法を立案し、その結果を
分析して解釈する

第3学年：探究の過程を振り返る

指導要領P13

小学校理科で育成を目指す資質・能力

「思考力・判断力・表現力等」

各学年で主に育てたい力	
第3学年	(比較しながら調べる活動を通して) 差異点や共通点を基に、問題を見いだす力
第4学年	(関係付けて調べる活動を通して) 既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想する力
第5学年	(条件を制御しながら調べる活動を通して) 予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力
第6学年	(多面的に調べる活動を通して) より妥当な考えをつくりだす力

指導要領P20

③令和4年度小学校理科の調査問題の一部

9月になり、ひろしさんたちは、ほかにも調べていたこん虫を下の表のように4つのグループに分けました。



主な食べ物については、「植物」と「動物」で分けたよ。

		《こん虫の育ち方と主な食べ物》	
		育ち方	
主な食べ物	植物	1 さなぎになる モンシロチョウ  幼虫：キャベツの葉など 成虫：花のみつなど	2 さなぎにならない ショウリョウバッタ  幼虫：ススキの葉など 成虫：ススキの葉など
	動物	3 ゲンゴロウ  幼虫：イトミミズなど 成虫：イトミミズなど	4 シオカラトンボ  幼虫：イトミミズなど 成虫：ハエなど

(4) ひろしさんたちは、飼育したことがあるこん虫のカブトムシも、左の表に加えたいと考えています。カブトムシは、どこに加えればよいですか。下の《資料》をもとに、左の表の 1 から 4 までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。

		《資料》
カブトムシの育ち方		
主な食べ物		新たな問題の見だし

(5) ひろしさんたちは、左の表に、さらに調べたこん虫を加えているときに、次のことに気づきました。

【気づいたこと】
 ・幼虫のときにも、成虫のときにも、植物を食べるこん虫がいた。
 ・幼虫のときにも、成虫のときにも、動物を食べるこん虫がいた。
 ・表のこん虫以外で、成虫のときに植物も動物も食べるこん虫がいる。

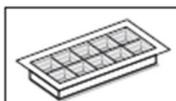
ひろしさんは、【気づいたこと】をもとに、【問題】を見つけ、解決していくことにしました。どのような【問題】を見つけましたか。下の 1 から 4 までの中から最も適切なものを1つ選んで、その番号を書きましょう。

- 表のこん虫以外で、さなぎになるこん虫は、いるのだろうか。
- モンシロチョウの幼虫は、キャベツの葉を食べるのだろうか。
- 表のこん虫以外で、幼虫のときに植物も動物も食べるこん虫は、いるのだろうか。
- なぜ、ゲンゴロウの幼虫や成虫は、動物を食べるのだろうか。

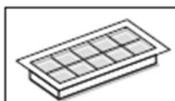
③令和4年度小学校理科の調査問題の一部

問題の見だし

2 たろうさんたちは、紅茶を冷やしたり、あまくしたりして飲むために、水と砂糖水を冷とう庫でこおらせることにしました。



水をこおらせた物



砂糖水をこおらせた物



水が先にごおって、砂糖水は、こおるのに時間がかかったよ。砂糖水は、水よりこおる温度が低いのかな。調べてみたいな。

砂糖水だけでなく、食塩水も調べてみたいね。



たろうさんたちは、【問題】を見つけたので、調べることにしました。

【問題】

砂糖水や食塩水がすべてこおる温度は、水がすべてこおる温度より低いのだろうか。



砂糖水や食塩水は、こおるのが氷の部分だから、砂糖水も食塩水も水と同じ0℃で、すべてこおると思うよ。

実験してみよう。



(4) 砂糖水をこおらせた物は、紅茶に入れるとしずみました。



水をこおらせた物は、紅茶にうくのくに、砂糖水をこおらせた物は、しずんだよ。



水をこおらせた物



砂糖水をこおらせた物



水をこおらせた物



砂糖水をこおらせた物

水に入れても、砂糖水をこおらせた物は、しずんだよ。



砂糖水をこおらせた物だから、水にしずんだのかな。砂糖水ではない、ほかの水よう液をこおらせた物でも試してみたいね。

はるとさんは、試してみたいことをもとに、【問題】を見つけました。はるとさんは、どのような【問題】を見つけたと考えられますか。その【問題】を1つ書きましょう。

③令和4年度小学校理科の調査問題の一部

正答例

- 他の水溶液をこおらせた物は、水に沈むのだろうか。
- ミヨウバンを溶かした水溶液をこおらせた物は、水に沈むのだろうか。

不正解の例

- なぜ、砂糖水をこおらせたものは水に沈むのか。
- 食塩水を飲み物に入れても沈むのだろうか。

③令和4年度小学校理科の調査問題の一部

学習指導に当たって

自然の事物・現象に働きかけて得た事実について、自分や他者の気づきを基に分析して、解釈し、問題を見いだすことができるようにする。

ポイント

話合いの中で、自分や他者の気づきを捉え、主に差異点や共通点を基に、問題を見いだす場面を設定することが大切。

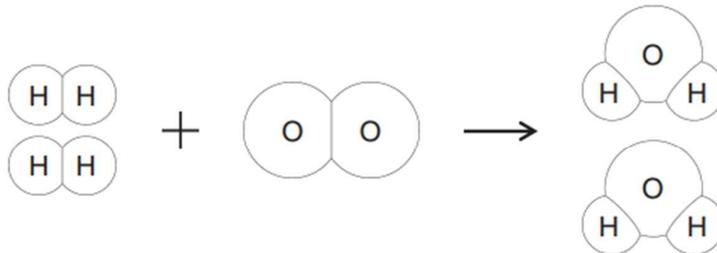
④中学校特徴的な問題 「知識・技能」の設問① 3(1)

解説資料p27-28

水素の燃焼を化学反応式で表す場面



温暖化の原因と考えられている二酸化炭素を出さない燃料として、水素が使われました。
下の分子のモデルで表した図を参考にして、水素の燃焼を化学反応式で表しましょう。



知識・技能【事実的な知識】
選択式

徳島県
平均正答率 83.5%

全国
平均正答率 80.1%

(1) 水素の燃焼の化学反応式を、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。

- ア $4\text{H} + 2\text{O} \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
- イ $\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
- ウ $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$
- エ $\text{H}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_4\text{O}_2$

分子のモデルで表した図を
基に化学反応式で表す

正答: ウ

④中学校特徴的な問題 「知識・技能」の設問② 5(1)

解説資料p39-40

知識・技能【事実的な知識】
選択式

(1) 図2のように、ばねにのせたおもりが静止したとき、矢印で表したおもりにはたらく重力とつり合う力を、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。

また、選んだ力の説明として適切なものを、下の力からケまでのの中から1つ選びなさい。

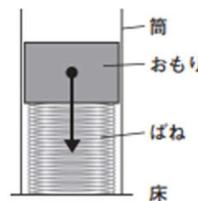
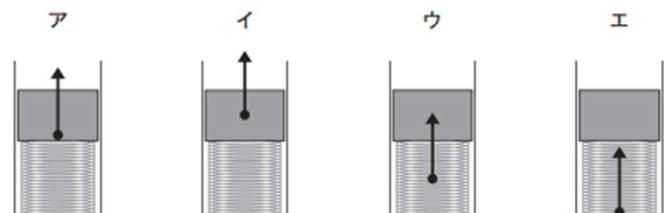


図2 おもりにはたらく重力



- カ おもりがばねを押す力
- キ ばねがおもりを押す力
- ク おもりが床を押す力
- ケ 床がおもりを支える力

正答: アとキ

「力の働き」は初
めての出題

つり合う力を説明
し、力の矢印で表
すことができるか
どうか

徳島県
平均正答率 22.5%

全国
平均正答率 15.3%

授業アイデア例

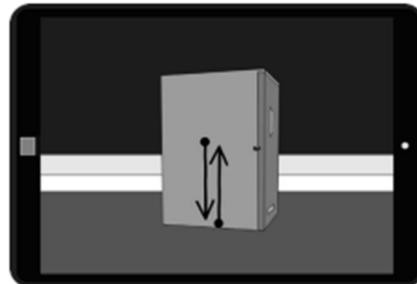
物体に働く重力とつり合う力を矢印で表して説明できるようにする

学習場面の例

＜物体に働く力を矢印で表す＞



理科室で撮影



物体に働く力を矢印で表す

教室内の風景をタブレット型端末で撮影し、画像の中から、物体に働く力や、つり合う力を見だし、それらの力を矢印で表すなどの学習活動

④中学校特徴的な問題 「知識・技能」の設問③ Ⅰ(Ⅰ)

知識・技能【知識の概念的な理解】
選択式

解説資料p15-16

ノートの一部

【タッチパネルについて調べたこと】
タッチパネルは、液晶画面と表面の保護ガラスとの間に静電気を発生させている。
図のように保護ガラスに触れると静電気のようすが変化し、その変化をセンサーが読み取り、画面上の位置が分かる。

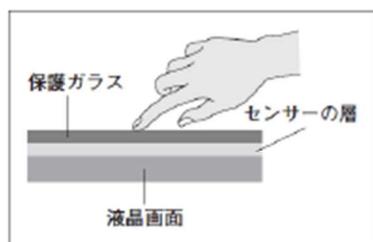


図 タッチパネルの模式図(断面)

静電気は、
はじめての出題

物体が静電気を帯
びるものを選ぶ

(1) 日常生活の動作の中で、物体が静電気を帯びるものとして最も適切なものを、下のアからエまでのの中から1つ選びなさい。

- ア 手で地面に触れる。
- イ プラスチック製のものさしを布でこする。
- ウ カギ穴にカギをさす。
- エ 金属製のドアノブに触れる。

徳島県
平均正答率 39.1%

全国
平均正答率 44.2%

正答: イ

④中学校特徴的な問題 「知識・技能」の設問④ 7(1)

蒸発に伴う熱と同じ仕組みのものを選ぶ

解説資料p53-54
報告書p71-73

(1) 下線部としくみが同じ現象を、下のAからEまでのの中から1つ選びなさい。



かき氷をすくった金属のスプーンの温度が下がる



ラムネ菓子を食べると化学変化で口の中の温度が下がる



アルコールで手を消毒すると、手の温度が下がる



氷に食塩をかけると0℃より温度が下がる

知識の概念的
理解として出題した。

知識・技能
【知識の概念的な理解】
選択式

状態変化の知識を活用して、他の文脈で活用できる程度に概念を理解しているか

徳島県
平均正答率 34.0%

全国
平均正答率 35.9%

学習した仕組みを、身近な現象に関連付けることが大切

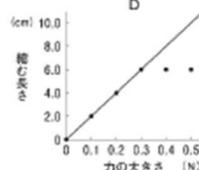
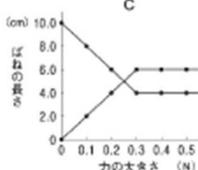
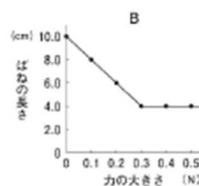
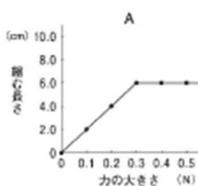
正答：ウ

④中学校特徴的な問題 「知識・技能」の設問⑤ 5(2)

解説資料p40-41, 報告書p55-56

課題：ばねが縮む長さは、加える力に比例するか

(2) 【考察】に最も適したグラフを、下のAからDまでのの中から1つ選びなさい。



正答：A

課題に正対した考察を行うために、適切に処理したグラフを作成できるかどうかを問う問題。

知識・技能【技能】
選択式

徳島県
平均正答率 45.3%

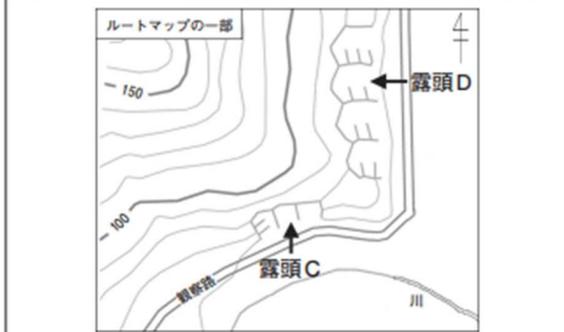
全国
平均正答率 45.0%

課題に立ち返りながら考察を行うために、どのようなグラフを作成すればよいかを検討する学習場面を設定する。

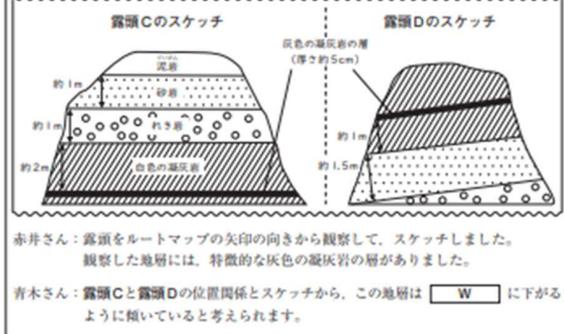
④中学校特徴的な問題「思考・判断・表現」の設問① 6(3)

ルートマップと露頭のスケッチから地層の傾きを考える場面

学芸員：この地域には、堆積岩が分布しています。地層の傾きについて考えましょう。



フィールドノートの一部



(3) W に当てはまる適切なものを、下のAからEまでの中から1つ選びなさい。

A 北から南 I 南から北 U 西から東 E 東から西

思考・判断・表現
【分析・解釈】
選択式

解説資料p50-51
報告書p67-69

ルートマップと露頭のスケッチを関連付け、地層の傾きを分析して解釈する問題

徳島県
平均正答率 32.4%

全国
平均正答率 34.2%

正答：ア

授業アイデア例

報告書p67-69

学習指導に当たって

単元名：地層の重なりと過去の様子

- 地層の傾きを主として時間的・空間的な視点で捉え、分析して解釈できるようにする
- ・地層モデルや露頭の360度パノラマ画像を活用して地層を立体的に捉え、生徒が試行錯誤しながら広がり方や傾きを考える学習場面を設定

授業アイデア例

<一つの地層を複数の方位から捉え、広がり方や傾きを考える>

本時の概要

課題の把握 … 複数の露頭のスケッチから、この地域の地層の広がり方や傾きに問題を見いだして、課題を設定し、学習の見通しをもつ。

課題の探究 … 地図上に露頭のスケッチを立たせて貼り、位置関係を捉える。地層の広がり方や傾きを空間的な視点で捉える。

学習場面の展開例

課題の解決 … この地域の地層の広がり方や傾きについて考察する。

授業アイデア例

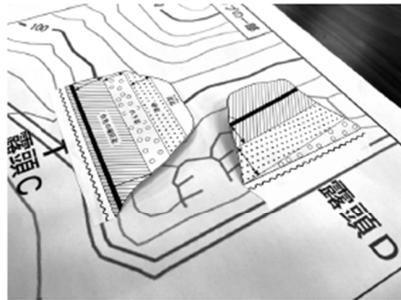
報告書p67-69

学習場面の展開例

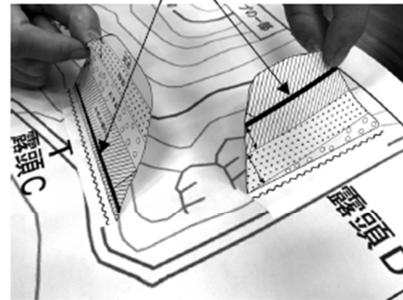


先生

スケッチをルートマップ上の露頭の位置に置いて貼り、持ち上げて露頭の位置関係を立体的に把握しましょう。



持ち上げる



灰色の凝灰岩の層

実際の露頭を上から見ているようで、どの方位から露頭をスケッチしたのかがよく分かります。
灰色の凝灰岩の層は、どのようにつながっているのかな。



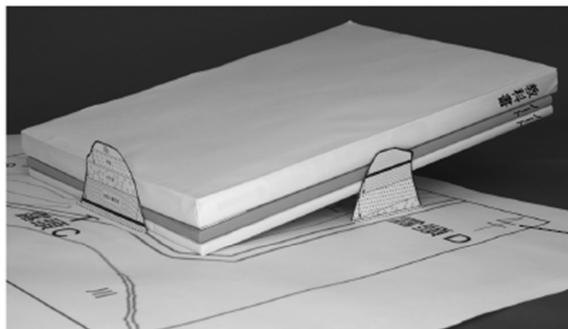
授業アイデア例

報告書p67-69



先生

それでは、教科書やノートを地層に見立て、色の濃いノートを灰色の凝灰岩の層として、地層の広がり方を調べ、傾きを方位で考えましょう。



灰色の凝灰岩の層は、南からは水平に見えるけれど、東からは傾いて見えます。つまり、この付近の地層は北から南に下がるように傾いていると考えられます。



ポイント

- 地図上に露頭のスケッチを立たせて貼ることで、方位と露頭の位置関係が明確になり、観察した地域を俯瞰して見るができるようになる。
- 教科書やノートなど教室にあるもので、地域に広がる地層の様子を空間的な視点で捉えることができる。

④中学校特徴的な問題「思考・判断・表現」の設問② 8(2)

予想と異なる結果が出る場合について考える場面

もし、【結果の予想】と異なり、操作Aも操作Bも行列をつくる結果になった場合は、どのように考えればよいですか。



私は、嗅覚による情報をもとにしていないと考えます。

私は、アリの種類を変えて同じ操作で確かめるとよいと考えます。

私は、操作Aで、 ことができなかったのではないかと考えます。

(2) に当てはまる適切な言葉を書きなさい。

正答例

- ・においを消す
- ・十分に板の間隔をとる
- ・十分に地面を手でこする

予想と結果が異なるとき探究の過程を見通して、観察、実験の操作や方法、条件制御などの探究の方法について検討する問題

解説資料p61-62
報告書p82-83

思考・判断・表現
【構想】
記述式

徳島県
平均正答率 51.9%

全国
平均正答率 55.1%

授業アイデア例

実験の計画を立案する際、予想や仮説と異なる結果が出ることを想定する

単元名：動物の体のつくりとはたらき

本時の概要

課題の把握 … 米を口の中で何度も噛んでいると甘く感じられる経験から、唾液の働きに関して問題を見だし、課題を設定する。

課題の探究 … 仮説を確かめる実験の計画を立案し、【結果の予想】を立てる。実験の結果が、【結果の予想】と異なる場合を想定して、探究の方法について再検討する。

学習場面の展開例

実験を行う。

課題の解決 … 結果を分析して解釈し、唾液の働きについて考察する。

授業アイデア例

実験の計画を立案する際、予想や仮説と異なる結果が出ることを想定する

学習場面の展開例

どんなことが結果に影響しそうか、その原因を考えましょう。



先生

【板書例】

【課題】

だ液によってデンプンはどのような物質に変化するのだろうか。

【仮説】

だ液によってデンプンは糖に変化する。

【結果の予想】

	(実験A) ヨウ素液に 対する反応	(実験B) ベネジクト液に 対する反応
デンプン溶液+だ液	変化なし	赤褐色の沈殿

実験Bも変化しなかったら、どう考えたらいいのかな？



授業アイデア例

実験の計画を立案する際、予想や仮説と異なる結果が出ることを想定する

どのような原因が考えられる？

「実験の操作」に原因があると考えられる場合



ベネジクト液を入れた試験管の加熱が不十分だったのかな。

ベネジクト液を入れる量が少なかったのかな。



「実験に使用した物質」に原因があると考えられる場合



デンプンが溶けなくて、溶液にならなかったのかな。

だ液の働きの強さには差があると聞きました。



この実験の方法だけで仮説を確かめることができますか？

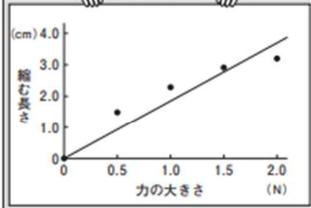


先生

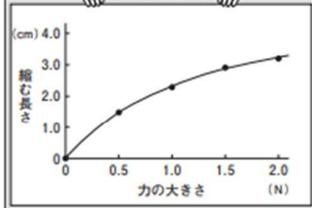
④中学校特徴的な問題「思考・判断・表現」の設問③ 5(3)

グループで個人の考察を検討している場面

グラフが原点を通る直線になるので、比例すると思います。



グラフは原点を通るけれど、直線にはならないので、比例しないと考えます。



測定値が足りないため、どちらの考えが妥当か判断できません。

(3) 下線部について、測定値をどのように増やせばよいか、【実験の計画】の「加える力の大きさを0から0.5Nずつ2.0Nまで変化させた」の部分を参考にして書きなさい。

解説資料p42-43
報告書p57-59

思考・判断・表現【検討・改善】
記述式

測定点が不足しているため、妥当性の高い考察ができないのでグラフの外形が判断できない場面

徳島県
平均正答率 41.8%

全国
平均正答率 43.3%

徳島県
無回答率 31.7%

④中学校特徴的な問題「思考・判断・表現」の設問③ 5(3)

正答の例

- 加える力の大きさを0Nから0.2Nずつ2.0Nまで変化させる。
- 加える力の大きさを2.0Nから0.5Nずつ4.0Nまで変化させる。
- 加える力の大きさを3.0Nにして測定する。

不正解の例

- 測定する間隔をもっと細かくして実験を行う。
- 何度も同じ実験を行い、測定値を増やす。
- 加える力の大きさを0から0.2ずつ2.0まで変化させる。

正答の条件

次の(a)と(b)の両方、または(c)を満たし、測定値を増やしているもの

- (a) 刻み幅を数値で示している。
- (b) 測定する範囲を数値で示している。
- (c) 2.0Nより大きい力で、1点または2点の測定値を示している。

④中学校特徴的な問題「思考・判断・表現」の設問④ 7(2)



思考・判断・表現 解説資料p54-55
【検討・改善】 報告書p72-73
選択式

探究の過程や方法を振り返り、実験の計画を、対話により見直す場面

過去の調査結果より、対照実験を計画することに課題があったため出題

(2) 下線部に対して、どのように考えることが最も適切ですか。下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア この実験だけで【考察】のように判断できる。
- イ この実験だけでは【考察】のように判断できないので、乾燥した空気では発熱しないことを確かめる必要がある。
- ウ この実験だけでは【考察】のように判断できないので、水蒸気の量を多くして、温度がさらに上昇することを確かめる必要がある。
- エ この実験だけでは【考察】のように判断できないので、吸湿発熱繊維の量を多くして、温度がさらに上昇することを確かめる必要がある。

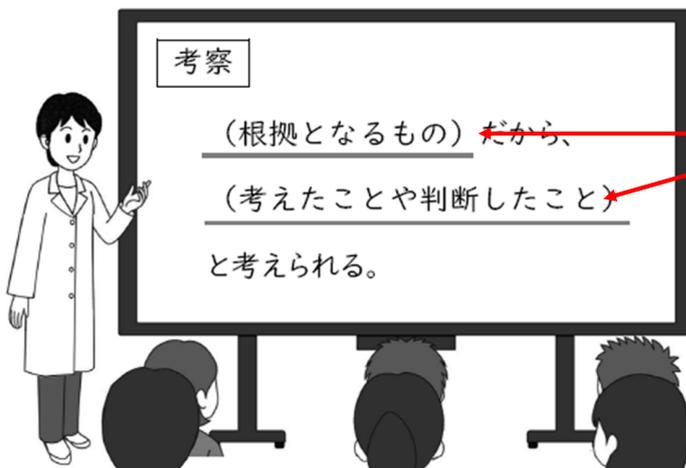
徳島県
平均正答率 49.8%
全国
平均正答率 53.4%

正答：イ

学習指導に当たって

○実験の結果を分析して解釈し、課題に正対した考察を行うことができるようにする

具体例を示し考察する学習活動を繰り返す



両者を区別する

- 設定した課題と考察が正対しているか？
 - 考察の根拠は明確か？
- これらの検討を促す学習場面を設定すること

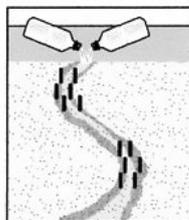
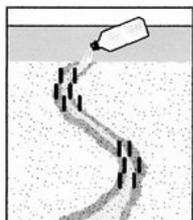
課題

曲がった川に大雨が降り、一度に流れる水の量が増えると、土地の様子はどのように変わるだろうか。

方法

水の量を変えた実験

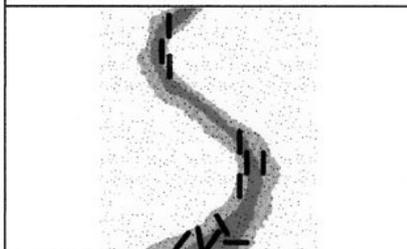
- 地面のけずられ方についてくわしく調べるために、みぞの曲がっているところの外側と内側に3本ずつ棒を立てる。
- 1本のペットボトルの水を流したときと、2本のペットボトルの水を同時に流したときの棒のようすを調べる。



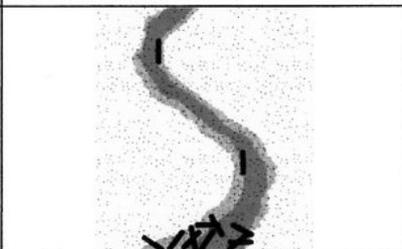
結果

実験結果

1本のペットボトルの水を流したときの棒のようす



2本のペットボトルの水を同時に流したときの棒のようす



課題に正対した考察

課題

曲がった川に大雨が降り、一度に流れる水の量が増えると、土地の様子はどのように変わるだろうか。

結果

一度に流す水の量とたおれたぼうの数 (1 ばん)

ペットボトル	川		上流		下流	
	内側	外側	内側	外側	内側	外側
1本	0本	2本	0本	2本	0本	2本
2本同時	2本	3本	2本	3本	2本	3本



考察

一度に流す水の量を増やすと、川の曲がっているところの内側でも外側でもぼうがたおれたことが分かった。

「棒がたおれた」という実験結果しか言えていない。「実験結果から考えられること」について書く。

課題に正対した考察

課題 曲がった川に大雨が降り、一度に流れる水の量が増えると、土地の様子はどのように変わるだろうか。

考察
一度に流す水の量を増やすと、川の曲がっているところの内側でも外側でもぼうがたおれたことが分かった。

考察
一度に流す水の量を増やすと、川の曲がっているところの内側でも外側でもぼうがたおれたことから、内側も外側もしん食の働きが大きくなったと言える。

ポイント

考察では、実験の結果を基に「事実」と「解釈」の両方を示しながら、説明できるようにしましょう。

<事実>

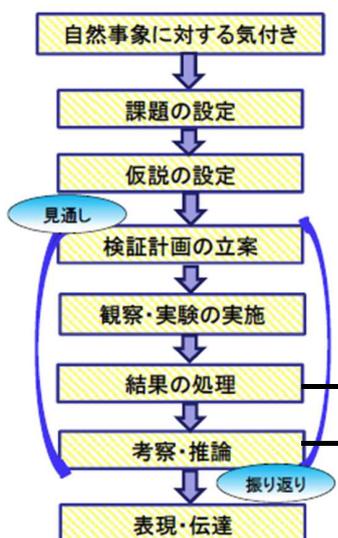
一度に流す水の量を増やすと、(条件)
川の曲がっている所の内側でも外側でも棒がたおれた(結果)

<解釈>

内側も外側も侵食の働きが大きくなった(結果から考えられること)

授業改善の視点

中学校・高校の学習過程例 (探究の過程)



結果の整理	結果は観察、実験から得られた事実であり、考察しやすくするために表やグラフに整理する。
考 察	観察、実験から得られた事実を分析し、解釈して表現する。予想や仮説の妥当性を検討する。
結論の導出	観察、実験の結果を踏まえた考察を通して導かれた、問題に正対したまとめを行う。

● 自分の力で結論を導き出す経験を繰り返すことが論理的な思考力や表現力につながる。

全国学力・学習状況調査結果

国立教育政策研究所
NIER National Institute for Educational Policy Research

TOP > 教育課程研究センター「全国学力・学習状況調査」

教育課程研究センター「全国学力・学習状況調査」

令和4年度調査

- 本体調査
 - ▶ 調査問題・正答例・解説資料について (2022年 4月19日)
 - ▶ 報告書 (授業アイデア例含む)・調査結果資料について (2022年 7月28日)
 - ▶ 授業アイデア例一覧 (2022年 7月28日)
 - ▶ 学習指導の改善・充実に向けた説明会 (2022年8月22日)

これまでの調査

令和3年度	調査問題・正答例・解説資料 (2021年 5月27日)	報告書・調査結果資料 (2021年 8月31日)	授業アイデア例 (2021年 9月22日)	説明会資料
	経年変化分析調査 保護者に対する調査			
令和2年度	調査問題・正答例・解説資料	—	調査問題活用の	—

研究紹介・研究成果
国立教育政策研究所で行われているプロジェクト研究など、主な研究を御紹介します。

検索・閲覧
本研究所の研究成果や教育関連コンテンツの検索・閲覧ができます。

教育データサイエンスセンター
Education Data Science Center

幼児教育研究センター

社会教育実践

<https://www.nier.go.jp/kaihatsu/zenkokugakuryoku.html>

Ⅱ 問題を見いだして課題を設定する授業づくり

理科映像指導事例集の紹介

平成30年度全国学力・学習状況調査の調査結果を踏まえた
理科の学習指導の改善・充実に関する指導事例集

- 国立教育政策研究所 教育課程研究センターが作成し、
令和2年4月に国研のHPに掲載
<https://www.nier.go.jp/kaihatsu/shidousiryou/rika/r01.html>
- 小学校理科映像資料(6事例)
- 中学校理科映像資料(6事例)

平成30年度全国学力・学習状況調査の調査結果を踏まえた
理科の学習指導の改善・充実に関する指導事例集

3. 中学校理科映像資料(6事例)

● 全体版

各事例15分程度の映像資料です。



事例A 第1学年「生物の特徴と分類の仕方」
『多様な観点や基準によって
生物を分類する』 **検討・改善**

[第1学年「生物の特徴と分類の仕方」【全体版】](#)



事例D 第2学年「植物の体のつくりと働き」
『条件を制御して、**構想** **検討・改善**
光合成の働きを調べる実験を計画する』

[第2学年「植物の体のつくりと働き」【全体版】](#)



事例B 第1学年「光の反射・屈折」
『テレプロンプターをつくり、**構想** **適用**
問題を見いだし課題を設定する』

[第1学年「光の反射・屈折」【全体版】](#)



事例E 第2学年「化学変化」 **適用**
『「光合成」と「呼吸」の働きを
化学変化の視点から探究する』

[第2学年「化学変化」【全体版】](#)



事例C 第1学年「身近な地形や地層、岩石の観察」
『理科室で露頭を観察し、**構想** **適用**
大地の成り立ちを考える』

[第1学年「身近な地形や地層、岩石の観察」【全体版】](#)



事例F 第3学年「中和と塩」 **構想** **適用**
『先人の知恵を手掛かりに、知識及び技能を
活用して、強い酸性の河川水を中和する』

[第3学年「中和と塩」【全体版】](#)

問題を見いだして課題を設定する

指導事例

第1学年 (1)身近な物理現象

単元 光と音

小項目 光の反射・屈折(5時間)本時2/5

- テレプロンプターのモデルをつかって観察し、探究への意欲を高めて問題を見いだす。
- 見いだした問題を基に、解決可能な課題を設定する。

問題を見いだして課題を設定する

本時の目標

テレプロンプターをつくり、光の進み方に着目して観察を行い、光の反射と屈折に関する問題を見いだして、複数の解決可能な課題を設定することができる。

展開例

探究の過程	学習活動
課題の把握 (発見)	1 テレプロンプターに興味をもち、本時の目標を知る
	2 光の進み方に着目して観察し、疑問をもち問題を見いだす
課題の探究 (追究)	3 見いだした問題を班で整理してまとめる
	4 班でまとめた問題を学級全体で共有し、課題を設定する
	・ 班でまとめた問題を学級全体で共有する ・ 一部の生徒しか気付かなかった事象を再観察する ・ 問題から課題を設定する ・ 設定した課題を発表する
課題の解決	5 単元の学習に見通しをもつ

評価

光の進み方に着目して、見いだした問題から複数の解決可能な課題を設定している。【思考・判断・表現】(行動観察, ノートの記述)

問題を見いだして課題を設定する

全国学力・学習状況調査で見られた課題

身に付けた知識及び技能を、学んだ文脈以外の身近な事象に活用すること

【改善のポイント】

単元のはじめに身近な事象の中に問題を見いだして課題を設定し、探究の過程を通して知識及び技能を習得する。

【授業の見所】

- 身に付けた知識及び技能を活用して、テレプロンプターの光の進み方に着目して観察し、疑問をもち問題を見いだす。
- 見いだした問題から解決可能な課題を設定し、単元の学習に見通しをもつ。

問題を見いだして課題を設定する

課題の把握

1 テレプロンプターに興味をもち、本時の目標を知る

1 テレプロンプターの光の進み方に着目し、本時の目標を知る



「中学校理科映像資料 第1学年『光の反射・屈折』」から
<https://www.nier.go.jp/kaihatsu/shidousiryou/rika/r01.html>

問題を見いだして課題を設定する

課題の把握

1 テレプロンプターに興味をもち、本時の目標を知る

1 テレプロンプターの光の進み方に着目し、本時の目標を知る

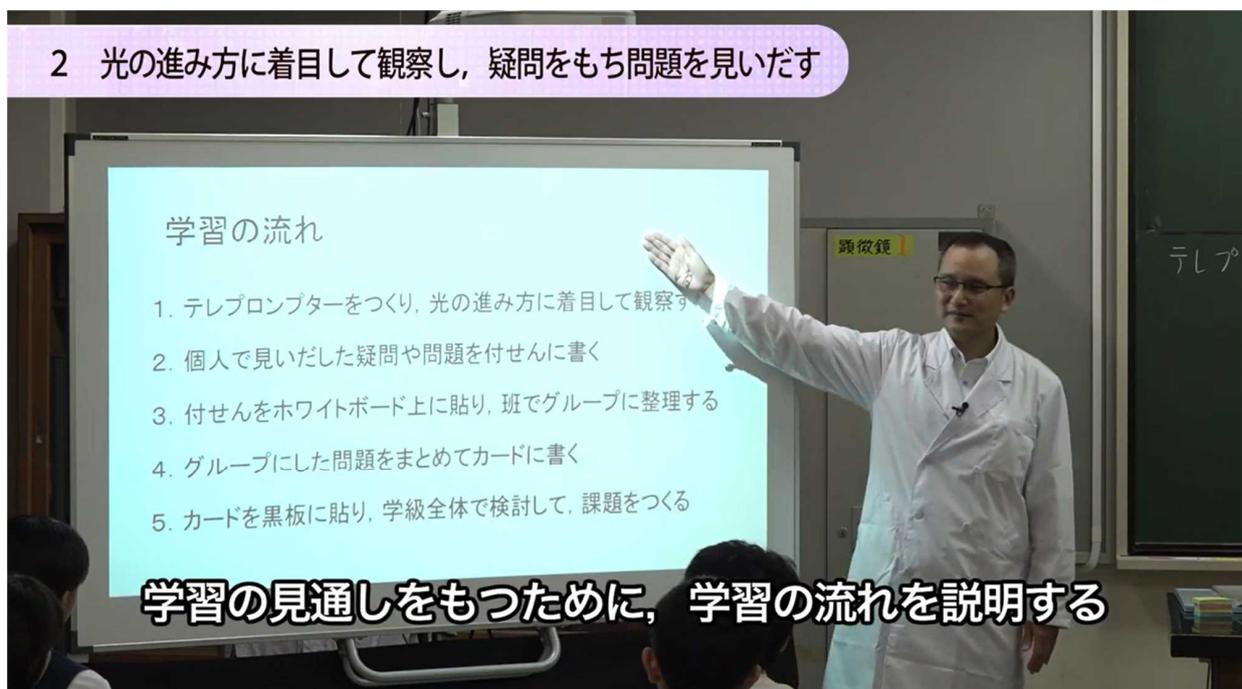


問題を見いだして課題を設定する

課題の把握

2 光の進み方に着目して観察し、疑問をもち問題を見いだす

2 光の進み方に着目して観察し、疑問をもち問題を見いだす



問題を見いだして課題を設定する

課題の把握

2 光の進み方に着目して観察し、疑問をもち問題を見いだす

学習の流れ

- 1 テレプロンプターをつくり、光の進み方に着目して観察する
- 2 個人で見いだした疑問や問題を付箋に書く
- 3 付箋をホワイトボード上に貼り、班でグループに整理する
- 4 グループにした問題をまとめてカードに書く
- 5 カードを黒板に貼り、学級全体で検討して、課題をつくる

問題を見いだして課題を設定する

指導のポイント①

問題としてまとめるポイントを明示する。

事象そのものへの疑問や不思議さを表す。
「なぜ ●● なのか」など



原因として考えられる要因と事象との関係を表す。
「●●は ▲▲ からではないか」など



解決可能な課題を設定し、
条件を意識した観察、実験の計画につながる

問題を見いだして課題を設定する

課題の把握

2 光の進み方に着目して観察し、疑問をもち問題を見いだす

2 光の進み方に着目して観察し、疑問をもち問題を見いだす



問題を見いだして課題を設定する

課題の把握

2 光の進み方に着目して観察し、疑問をもち問題を見いだす

2 光の進み方に着目して観察し、疑問をもち問題を見いだす



問題を見いだして課題を設定する

課題の把握

2 光の進み方に着目して観察し、疑問をもち問題を見いだす

2 光の進み方に着目して観察し、疑問をもち問題を見いだす

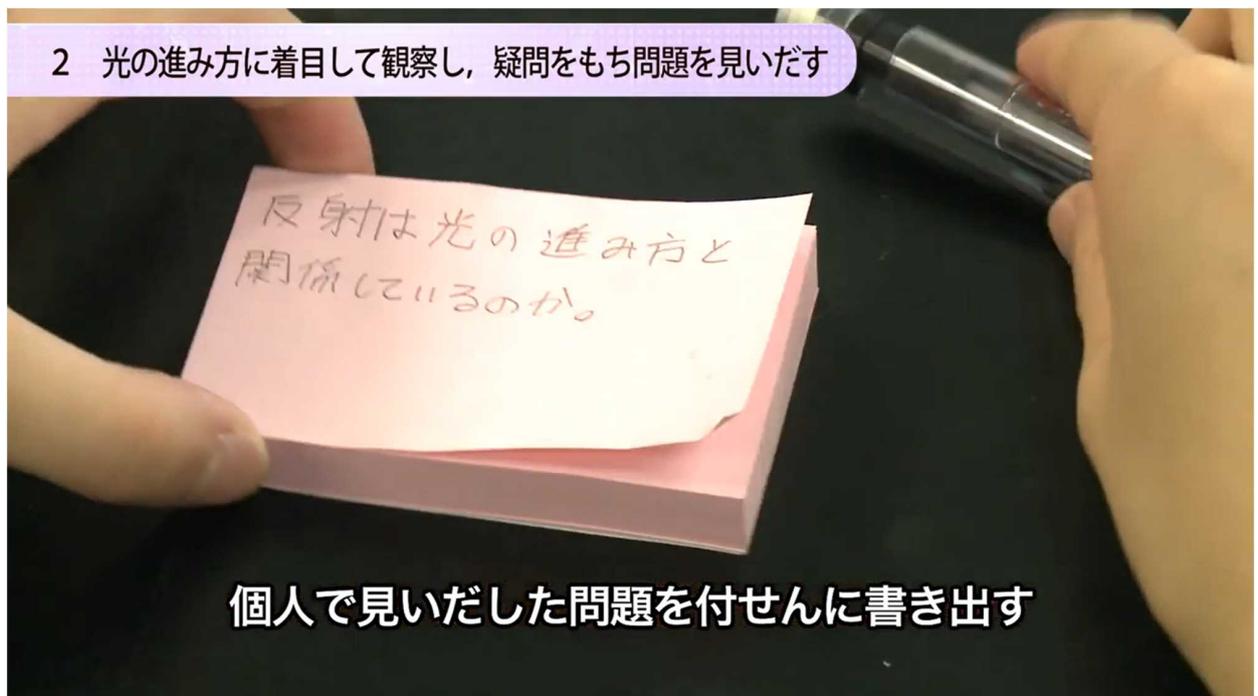


問題を見いだして課題を設定する

課題の把握

2 光の進み方に着目して観察し、疑問をもち問題を見いだす

2 光の進み方に着目して観察し、疑問をもち問題を見いだす



個人で見いだした問題を付せんんに書き出す

問題を見いだして課題を設定する

指導のポイント②

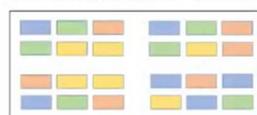
個人が見いだした複数の問題を班で整理する。

- 見いだした問題をいくつかのグループにする。
- 整理したグループごとに、原因として考えられる要因を検討して、班の問題としてまとめる。

1. ホワイトボードに各自の問題を貼る



2. 似たような問題をグループにする



3. グループごとの内容をカードに書く



問題を見いだして課題を設定する

課題の探究

3 見いだした問題を班で整理してまとめる

3 見いだした問題を班でまとめる

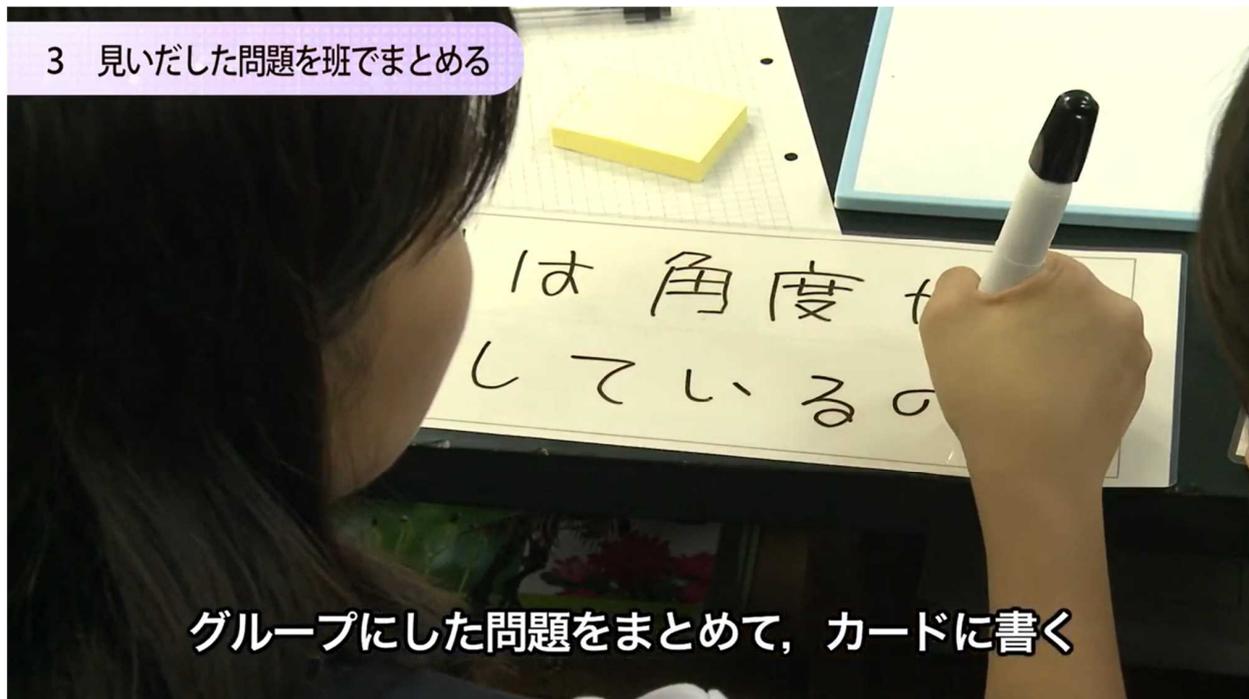


問題を見いだして課題を設定する

課題の探究

3 見いだした問題を班で整理してまとめる

3 見いだした問題を班でまとめる



グループにした問題をまとめて、カードに書く

問題を見いだして課題を設定する

指導のポイント③

他者の考えを聞く視点を明示する。

聞く視点を明確にして、他者の考えと比較することで、共通点や相違点を把握できるようにする。

観察において、一部の生徒だけが気付いた現象があった場合、学級全体で再観察を行う。

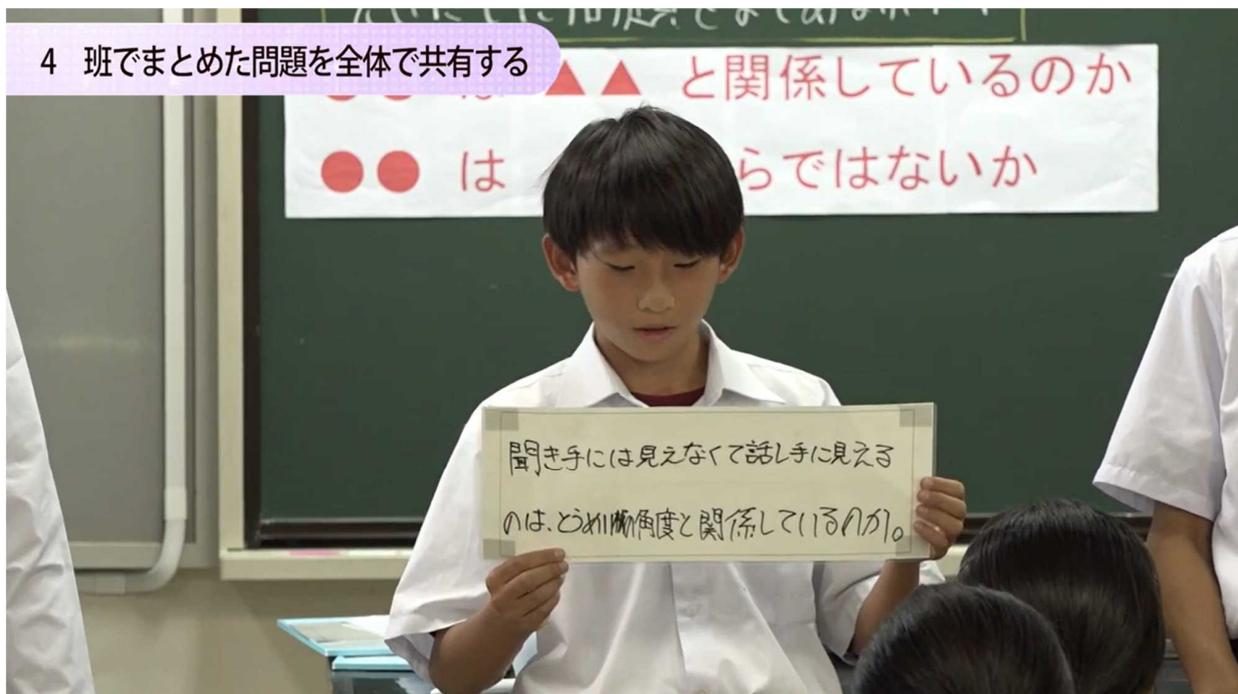
視点をもって再観察を行うことで、新たな気づきを促す。また、詳細に観察したことを称揚する(価値を認めて褒める)。

問題を見いだして課題を設定する

課題の探究

4 班でまとめた問題を学級全体で共有し、課題を設定する

4 班でまとめた問題を全体で共有する

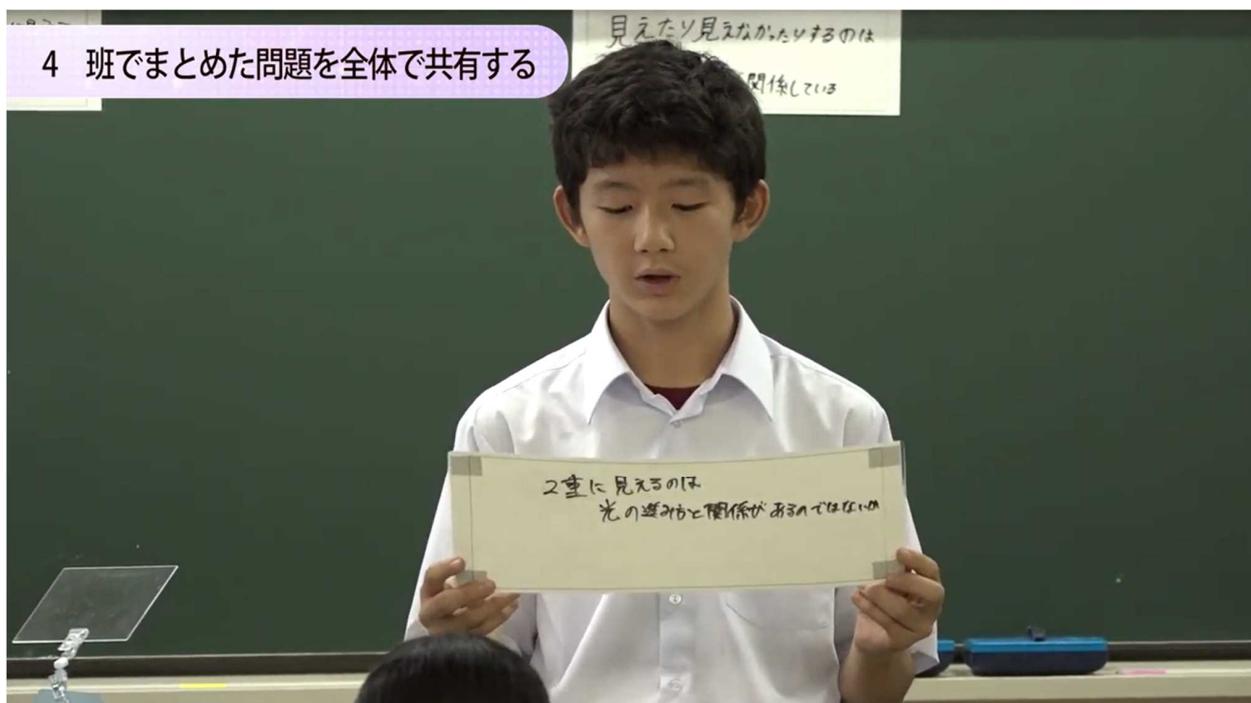


問題を見いだして課題を設定する

課題の探究

4 班でまとめた問題を学級全体で共有し、課題を設定する

4 班でまとめた問題を全体で共有する



問題を見いだして課題を設定する

課題の探究

4 班でまとめた問題を学級全体で共有し、課題を設定する

4 班でまとめた問題を全体で共有する



問題を見いだして課題を設定する

課題の探究

4 班でまとめた問題を学級全体で共有し、課題を設定する

二重に見える像



問題を見いだして課題を設定する

指導のポイント④

見いだした問題から解決可能な課題を設定する。

変化すること(従属変数)が変化させる条件(独立変数)によってどのようになるかを表現する。

例)「光が ●● するときの ▲▲ は、どのようになるか」
「光が ●● するときの ▲▲ に、どのような ■■ があるのか」

↑
事象に含まれる要因を抽出し、原因を考える。

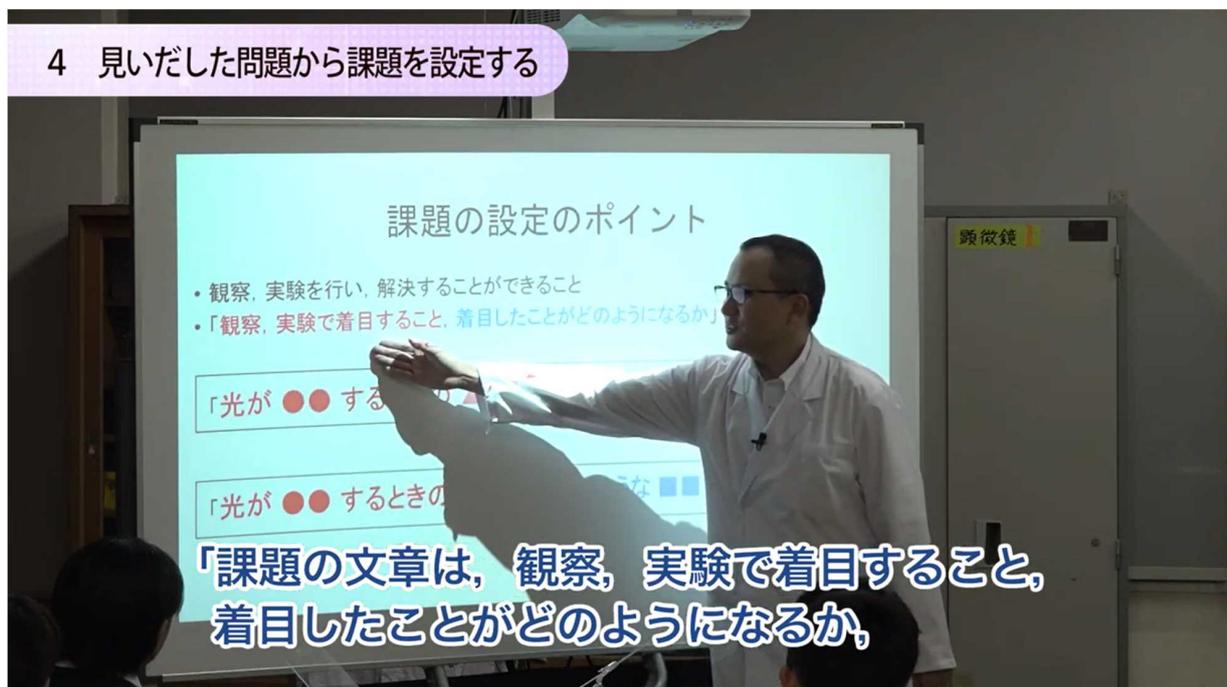
↓
事象の中に問題を見いだす。

問題を見いだして課題を設定する

課題の探究

4 班でまとめた問題を学級全体で共有し、課題を設定する

4 見いだした問題から課題を設定する

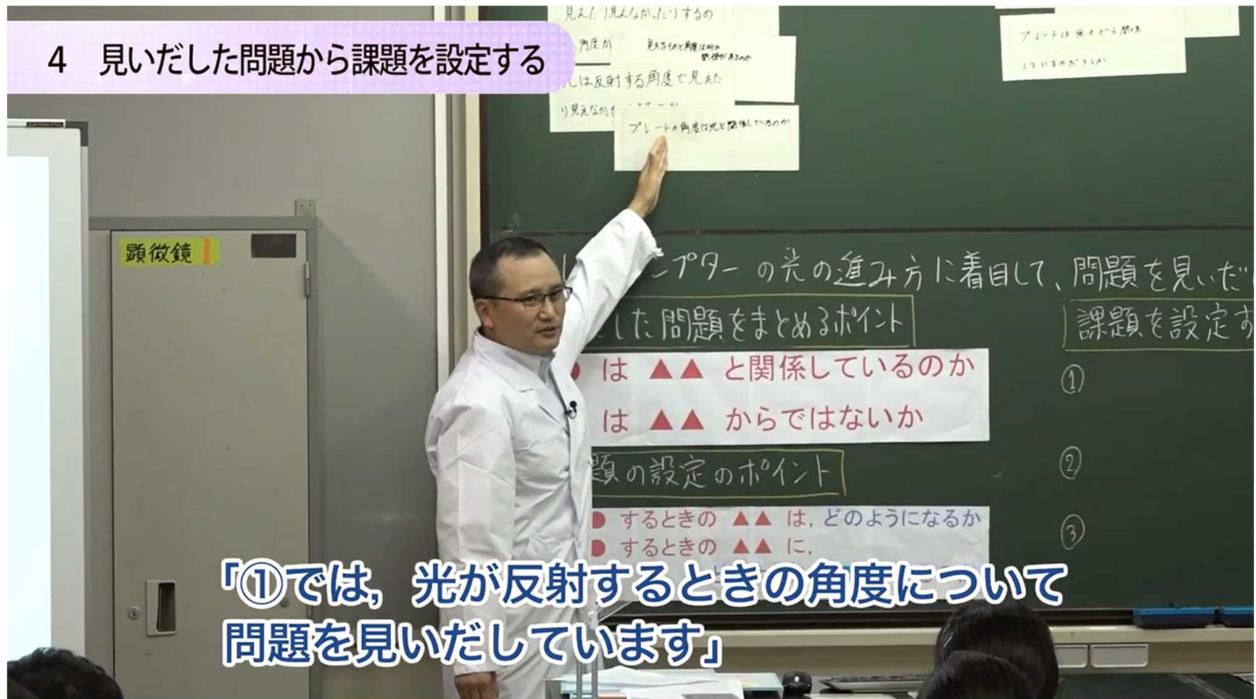


問題を見いだして課題を設定する

課題の探究

4 班でまとめた問題を学級全体で共有し、課題を設定する

4 見いだした問題から課題を設定する



問題を見いだして課題を設定する

課題の探究

4 班でまとめた問題を学級全体で共有し、課題を設定する

4 見いだした問題から課題を設定する

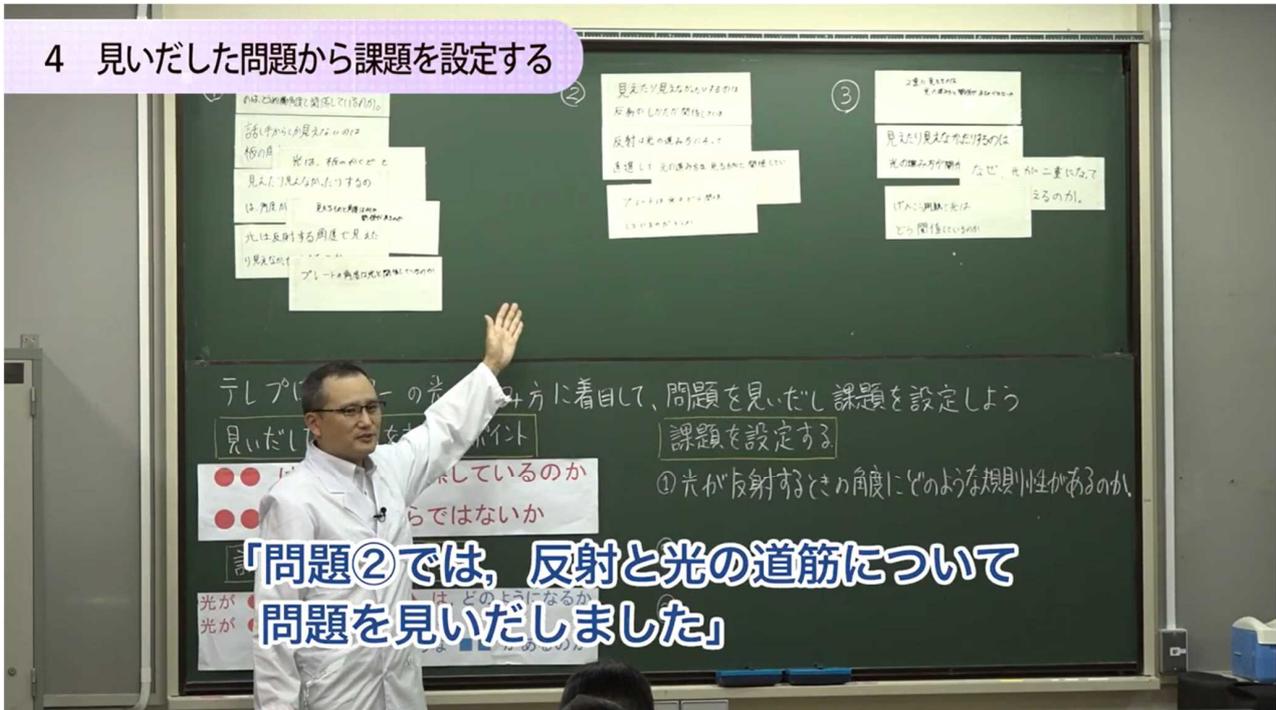


問題を見いだして課題を設定する

課題の探究

4 班でまとめた問題を学級全体で共有し、課題を設定する

4 見いだした問題から課題を設定する

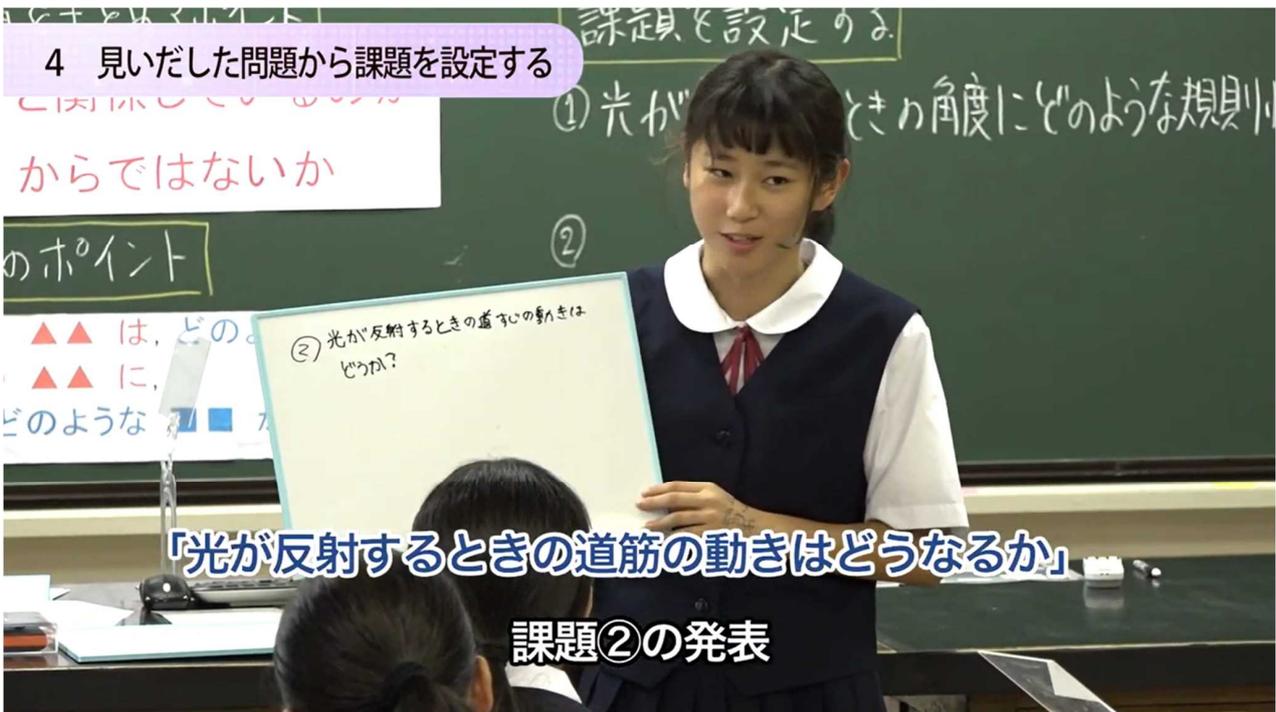


問題を見いだして課題を設定する

課題の探究

4 班でまとめた問題を学級全体で共有し、課題を設定する

4 見いだした問題から課題を設定する



問題を見いだして課題を設定する

課題の探究

4 班でまとめた問題を学級全体で共有し、課題を設定する

4 見いだした問題から課題を設定する

関係しているのか
らではないか

ポイント

▲ は、どのよう
▲ に、
ような ■ ■ があ

① 光が反 角度にどのような規則性

② 光が反射 すじはどのようにな

「光が透明板を通るとき、光の道筋は
どのようになっているのか」

課題③の発表

問題を見いだして課題を設定する

課題の解決

5 単元の学習に見通しをもつ

5 単元の学習に見通しをもつ

生があるのか
るか。
のようにな

「今日の授業では、テレプロンプターの光の進み方に
着目して、問題を見いだし課題を設定しました」

「問題を見いだす活動」の学習指導に当たって

「なぜ(どうして)」が出てきたら

「なぜ(どうして)」を含んだ表現を学級全体の問題として設定すると、解決が困難になることがある。

例：磁石はどうして鉄を引きつけるのか？



生徒が調べたいことに着目し、観察、実験を行うなどを通して、科学的に解決できる問題を設定できるようにすることが大切。

例：電磁石の磁界の強さは、電流の大きさに関係しているのか？

授業づくりのポイント

☆核心部分から順に考える

育成したい資質・能力を決め、そこから資質・能力につながる「見方・考え方」を意識して作成

- ① 考察や結論にどのような見方が反映されているか
- ② 見方が反映されているような課題を設定しているか
- ③ 見方が働くように自然事象との出合いを考える
- ④ 育成したい科学的に探究する力から、主に働かせたい考え方を設定する
- ⑤ 考え方が働くように手立てを考える

おわりに

- 「おや，どうしてだろう？」という生徒の心の動きを大切に
- 自然の事物・現象と関わる際に，これまでの経験と知識とを結びつけたり，ズレを感じたりしながら，気づきや疑問が生まれるような学習活動の工夫
- 生徒たちが複数の自然の事物・現象を比較して，その差異点や共通点を捉えられるように教師自身が楽しみながらの授業づくり