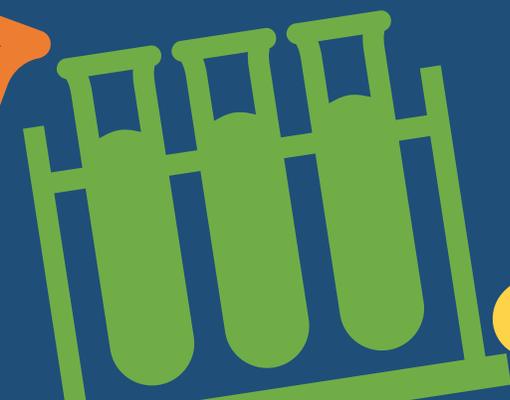




令和4年度全国学力・学習状況調査の
調査結果の活用による指導改善に向けた説明会

中学校 理科 (問題編)



県教育委員会事務局学ぶ力はぐくみ課

〈動画の内容〉

4 課題等

- ・「エネルギー」を柱とする領域
- ・「粒子」を柱とする領域
- ・「生命」を柱とする領域
- ・「地球」を柱とする領域

5 指導改善のポイント

国立教育政策研究所のwebページからダウンロードすることもできます。

解説資料

https://www.nier.go.jp/22chousa/pdf/22kaisetsu_chuu_rika.pdf

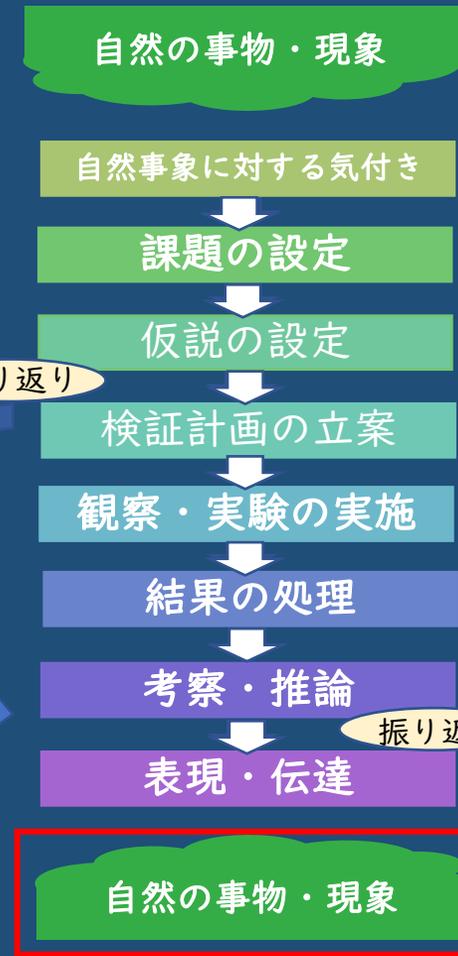
報告書

<https://www.nier.go.jp/22chousakekkahoukoku/report/data/22msci.pdf>



1 (1) タッチパネルを科学的に探究する(「エネルギー」を柱とする領域) 知識の概念的な理解

(探究の過程の例)



○ 日常生活や社会の中で物体が静電気を帯びる現象を問うことで、静電気に関する知識及び技能を活用できるかどうかをみる。

1 タブレット型端末のタッチパネルについて、理科の授業で科学的に探究しました。
(1)と(2)の各問いに答えなさい。



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に変化し、その変化をセンサーが読み取り、画面上の位置が分かる。

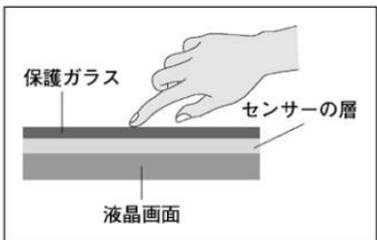


図 タッチパネルの模式図(断面)

(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。

	解答類型	反応率 (%)	正答
1	ア と解答しているもの	1.4	
2	イ と解答しているもの	40.2	◎
3	ウ と解答しているもの	1.4	
4	エ と解答しているもの	56.9	
99	上記以外の解答	0.0	
0	無解答	0.1	

物体が静電気を帯びる現象と静電気の放電を区別することができていないと考えられる。

日常生活における現象を静電気に関する知識と関連付けて説明できるようにすることが大切です。

1 (2) タッチパネルを科学的に探究する(「エネルギー」を柱とする領域) 構想

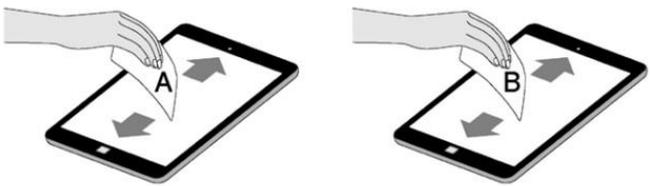
(H27 3 (2))

○ モデルを使った実験において、変える条件と変えない条件を制御した実験を計画できるかどうかをみる。

ノートの続きの一部

【課題】
タッチパネルの反応は、水に関係しているか。

【実験の計画】
「変える条件」と「変えない条件」を操作したAとBを用意し、下の図のようにしてタッチパネルの反応を調べる。



【結果の予想】
.....

(2) A, Bに当てはまる適切なものを、下のAからEまでのの中から2つ選びなさい。



	解答類型	反応率 (%)	正答
1	アとウ と解答しているもの	75.9	◎
2	イとウ と解答しているもの	1.3	
3	アとエ、イとエ と解答しているもの	4.6	
4	アとイ、ウとエ と解答しているもの	4.5	
99	上記以外の解答	13.5	
0	無解答	0.2	

【方法】
AからDまでの方法(図2)で、一定の時間に「金属の容器」の底につく水滴の様子を比較する。
① 「地上の空気の水蒸気量」による違いを調べるためには、AとCを比較する。
② 「上空と地上の気温差」による違いを調べるためには、 X を比較する。

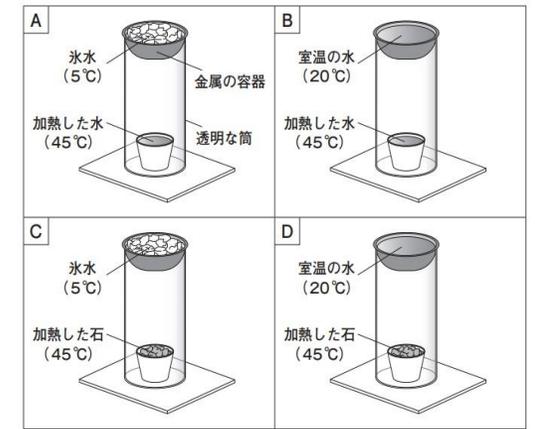


図2

(2) 【方法】の X に入る最も適切なものを、下のAからEまでのの中から1つ選びなさい。

ア AとB イ AとD ウ BとC エ BとD

正答率 40.3%

実験の計画における条件の制御について改善が見られます。

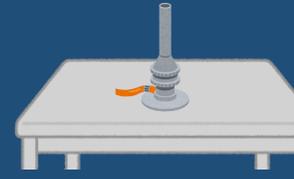
5 (1) 押して使うばねを科学的に探究する(「エネルギー」を柱とする領域) 事実的な知識

(学習場面例)

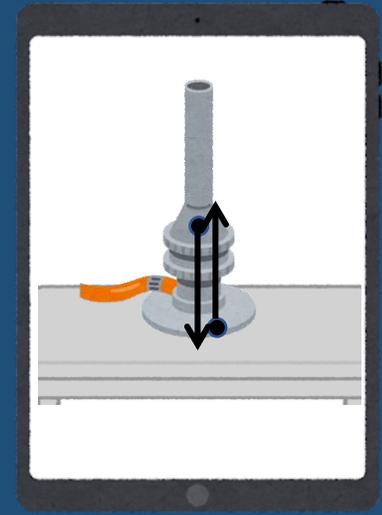
〈物体に働く力を矢印で表す〉



タブレット端末で撮影



物体に働く力を矢印で表す。



○ 力の働きに関する知識及び技能を活用して、物体に働く重力とつり合う力を矢印で表し、その力を説明できるかどうかをみる。

(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。

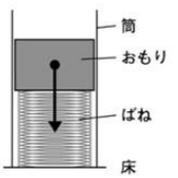
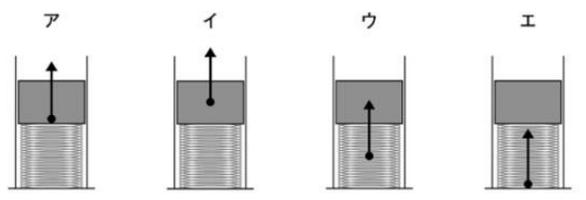


図2 おもりにはたらく重力



- 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

・つり合う力を矢印で表すことができている。
ア と選択している 17.8%

・つり合う力の説明ができている
キ と選択している 75.3%

解答類型		反応率 (%)	正答
	つり合う力を表した矢印	つり合う力の説明	
1	ア と解答しているもの	キ と解答しているもの	◎
2	ア と解答しているもの	キ 以外を解答しているもの	
3	ア 以外を解答しているもの	キ と解答しているもの	
4	ア 以外を解答しているもの	キ 以外を解答しているもの	
99	上記以外の解答		0.9
0	無解答		0.3

力は大きさと向きによって表されることや物体に働く2力のつり合いなど、目に見えない力を矢印で表して説明することができるようにすることが大切です。

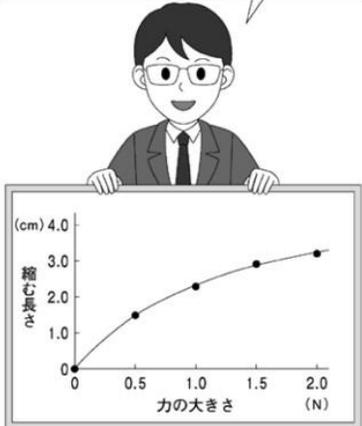
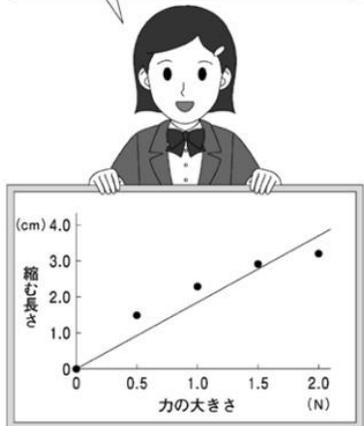
5 (3) 押して使うばねを科学的に探究する(「エネルギー」を柱とする領域) 検討・改善

○ 考察の妥当性を高めるために、測定値の増やし方について、測定する範囲と刻み幅の視点から実験の計画を検討して改善できるかどうかをみる。

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、比例すると考えます。

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。

「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。

(正答の条件)

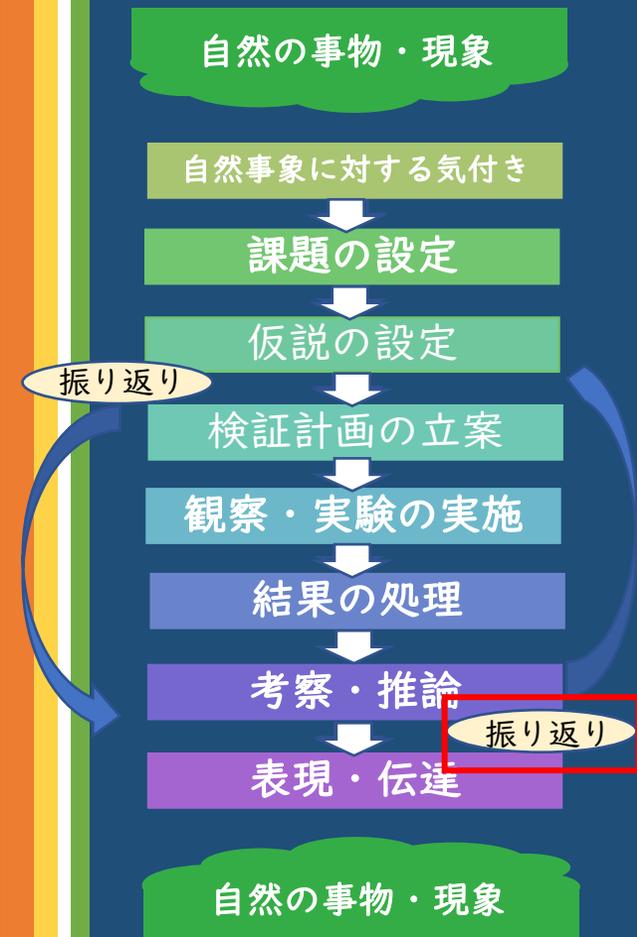
次の(a)と(b)の両方、又は(c)を満たし、測定値を増やしているもの

- (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点又は2点の測定値を示している。

(正答例)

- ・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。

(探究の過程の例)



解答類型		反応率 (%)	正答
(正答の条件) 次の(a)と(b)の両方、又は(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点又は2点の測定値を示している。			
1	(a) だけを満たしているもの	4.6	
2	(b) だけを満たしているもの	2.8	
3	(a)と(b)を満たしているもの	39.5	◎
4	(c)を満たしているもの	0.2	◎
5	(a)～(c)のいずれも満たしていないが、加える力の大きさに関して数値を示していないもの	7.2	
6	(a)～(c)のいずれも満たしていないが、ノートの記事に関するもの	6.4	
99	上記以外の解答	3.9	
0	無解答	35.4	

解答類型5

・測定する間隔をもっと細かくして実験を行う。

解答類型6

・何度も同じ実験を行い、測定値を増やす。

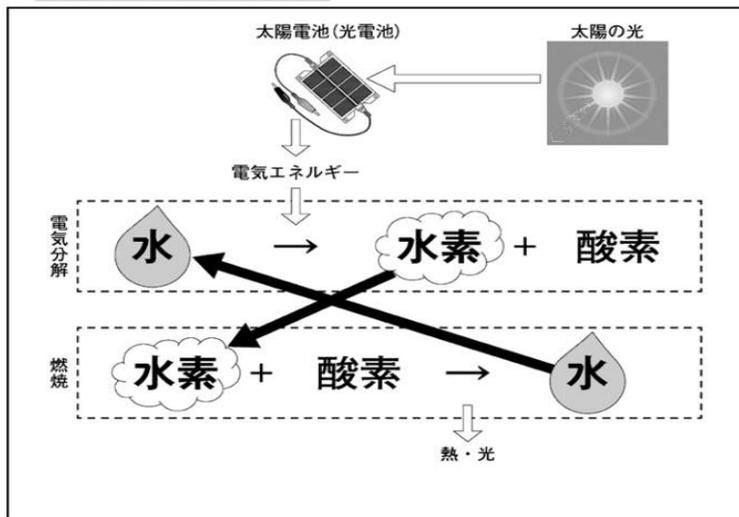
など、測定値を増やして実験することは理解しているが、**具体的に数値を示した実験計画ができていない**と考えられる。

考察の妥当性を高めるために、実験結果の処理について振り返り、実験の計画を検討して改善するなど、探究の過程を振り返る場面を設定することが大切です。

3 (3) 水素の利用を科学的に探究する(「粒子」を柱とする領域) 事実的な知識

○ 化学変化に関する知識及び技能と「エネルギー」を柱とする領域の知識及び技能を関連付け、水素を燃料として使うしくみの例の全体を働かせるおおもとして必要なものを分析して解釈できるかどうかをみる。

図 水素を燃料として使うしくみの例



水素を燃料として使うしくみの例 で電気分解と燃焼を繰り返すとき、図の水の質量は、どのように考えられますか。

水の質量は と考えられます。



水素を燃料として使うしくみの例 では、水素がずっと使えます。



この 水素を燃料として使うしくみの例 では、水を電気分解して発生させた水素を使い続けるために、おおもとして が必要です。



(3) に当てはまる最も適切な言葉を 水素を燃料として使うしくみの例 の図の中から1つ選び、書きなさい。

解答類型		反応率 (%)	正答
1	太陽の光(太陽も可) と解答しているもの	25.8	◎
2	電気エネルギー又は太陽電池(光電池) と解答しているもの	19.8	
3	電気分解又は燃焼に関係する物質 と解答しているもの	42.7	(誤答例) 酸素、水素
4	熱・光 と解答しているもの	1.9	
99	上記以外の解答	5.3	
0	無解答	4.5	

「エネルギー」を柱とする領域の学習事項を活用することで、深い学びにつながります。

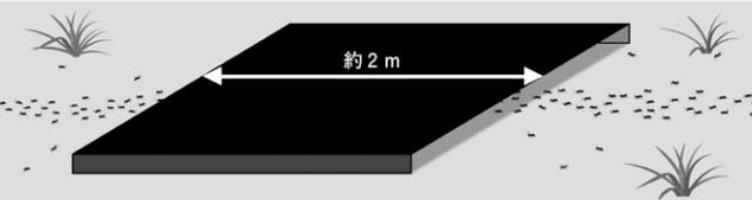
8 (1) アリの行列を科学的に探究する(「生命」を柱とする領域) 分析・解釈

○ アリの行列のつくり方を探究する場面において、視覚による情報を基に行列をつくるかを調べた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かどうかをみる。

レポートの一部

【課題1】
アリは、視覚による情報をもとに行列をつくるか。

【実験1】
① 図のように行列を覆い、10分間まわりの景色を見えなくする。



約2m

図 覆いをしたようす

② 覆う前後の行列のようすを写真に撮り、比較する。
③ ①と②の操作を別のアリの行列で3回繰り返す。

【結果1】

6月9日(13時から15時) 場所: 中央公園

覆いをする前			
覆いをした後			
	1回目	2回目	3回目

【考察1】
この実験の結果からは、アリの行列のようすは ので、 と考えられる。

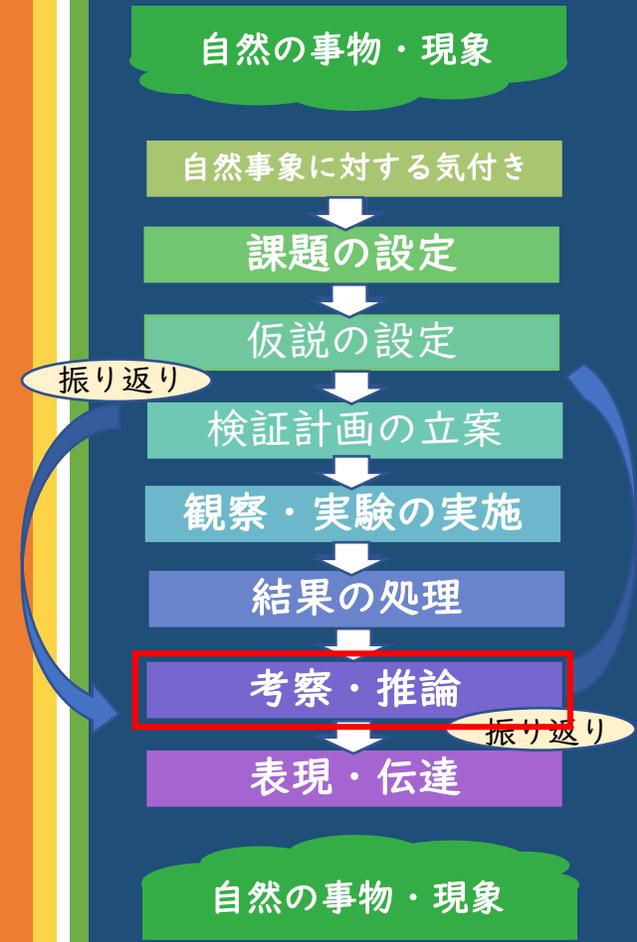
(正答の条件)
次の(a)と(b)の両方を満たしているもの

(a) アリの行列が変化しなかったことについて記述している。
(b) アリは、視覚による情報を基に行列をつくらないことについて記述している。

(正答例)
(a) 変化しない。
(b) 視覚による情報をもとに行列をつくらない。

(1) , に当てはまる適切な言葉をそれぞれ書きなさい。

(探究の過程の例)



解答類型		反応率 (%)	正答
(正答の条件) 次の (a) と (b) の両方を満たしているもの (a) アリの行列が変化しなかったことについて記述している。 (b) アリは、視覚による情報を基に行列をつくらないことについて記述している。			
	P	Q	
1	(a) を満たしているもの	(b) を満たしているもの	50.6 ◎
2	(a) を満たしているもの	(b) を満たしていないもの	24.8
3	(a) を満たしていないもの	(b) を満たしているもの	0.6
4	(a) を満たしていないもの	(b) を満たしていないもの	6.9
5	(a) と (b) の両方を満たすが、においに関する事など、この実験の考察としては過剰な推論等を記述しているもの		0.1
99	上記以外の解答		1.9
0	無解答		15.0

解答類型2

- ・P: 行列は変わっていない。 Q: 視覚による情報をもとに行列をつくっている
- ・P: 行列は変わっていない。 Q: 変わらない

など、行列が変化しないことは読み取れているが、課題に正対した考察のQの部分が不十分であり、実験の結果を分析して解釈することができていないと考えられる。

課題で明らかにしようとしていることは何かを意識して考察することが大切です。

★具体例を示し考察する学習活動を繰り返す

【課題1】

アリは、視覚による情報をもとに行列をつくるか。

考察

結果などの客観的データ

(根拠となるもの) だから、

(考えたことや判断したこと)

と考えられる。

「根拠となるもの」と「考えたことや判断したこと」の両者を区別しながら記述する学習活動を繰り返し、取り組むことが大切です。



8 (2) アリの行列を科学的に探究する(「生命」を柱とする領域) 構想

○ 予想や仮説と異なる結論が出る場合について、結果の意味を考え、観察、実験の操作や条件の制御などの探究の方法について検討し、探究の過程の見通しをもつことができるかどうかをみる。

レポートの続きの一部

【調べたこと】
アリは、腹部の先から「においの物質」を出し、地面に付けながら歩く。

【課題2】
アリは、嗅覚による情報をもとに行列をつくるか。

【実験2】
① アリをつぶさないように2枚の透明な板で行列を分断する。
② 操作Aと操作Bを行った後のアリの行動を比較する。

【結果の予想】
嗅覚による情報をもとにしていれば、操作Aは行列をつくらず、操作Bは行列をつくらう。

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。

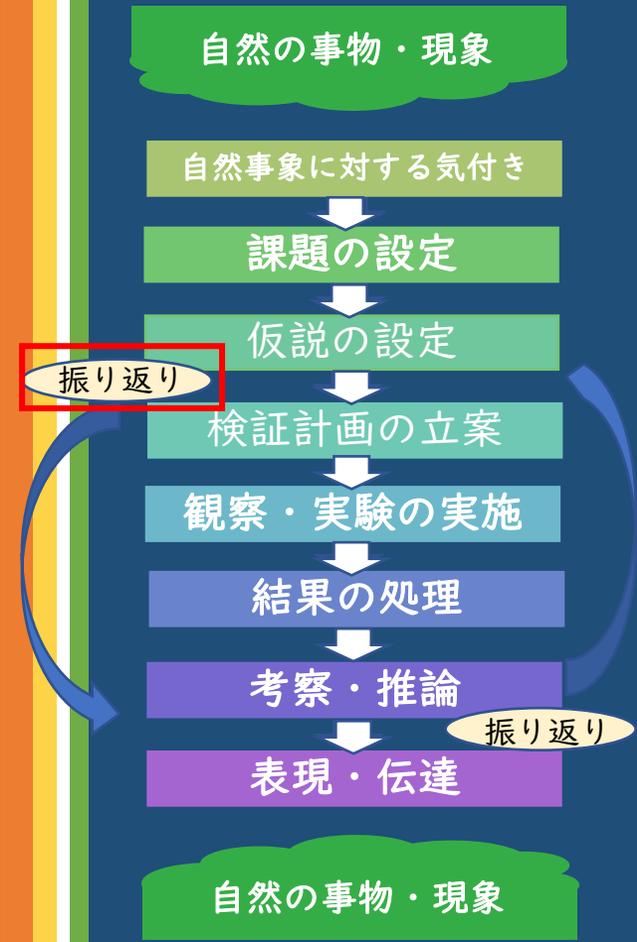
私は、アリの種類を変えて同じ操作で確かめるとよいと考えます。

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。

解答類型	反応率 (%)	正答
(正答の条件) においを取り除く(消す)ことについて記述しているもの (正答例) ・においを消す。(解答類型1) ・十分に板の間隔をとる(解答類型1) ・十分に地面を手でこする(解答類型2)		
1 条件の制御が不十分であることについて解答しているもの	46.2	◎
2 実験の操作が不十分であることについて解答しているもの	2.7	◎
3 同じ操作を繰り返すことについて記述しているもの (正答例) ・操作の手順どおりに実験する	0.5	○
4 他の条件や、条件の制御と関係のない操作について解答しているもの	1.1	
99 上記以外の解答	31.2	
0 無解答	18.3	

(探究の過程の例)



課題を解決するまでの探究の過程を見通すことが大切です。

2 (3) 天気の変化を科学的に探究する(「地球」を柱とする領域) 検討・改善

○ 飛行機雲の残り方を科学的に探究する学習場面において、地上の観測データを用いて考察を行った他者の考えについて、多面的、総合的に検討して改善できるかどうかをみる。

飛行機雲のようすを考察する場面



山本さん: 日によって、飛行機雲がすぐ消えたり、長く残ったりします。なぜだろう。

先生: 飛行機雲は、燃料の燃焼でできた水蒸気が凝結したものです。このことから何が関係していると考えますか。

山本さん: 飛行機雲の残り方は、湿度と関係していると考えます。

中村さん: 飛行機雲を撮影した日時の百葉箱の観測データを調べました。

百葉箱の観測データ			
日時	気温(℃)	湿度(%)	飛行機雲の残り方
10月 1日 13時	21.5	61	すぐ消えた
10月 15日 13時	20.3	61	長く残った

私は、このデータから、「湿度は関係していない」と考えます。

	解答類型	反応率 (%)	正答
1	ア と解答しているもの	8.8	
2	イ と解答しているもの	38.8	
3	ウ と解答しているもの	24.6	
4	エ と解答しているもの	27.4	◎
99	上記以外の解答	0.0	
0	無解答	0.4	

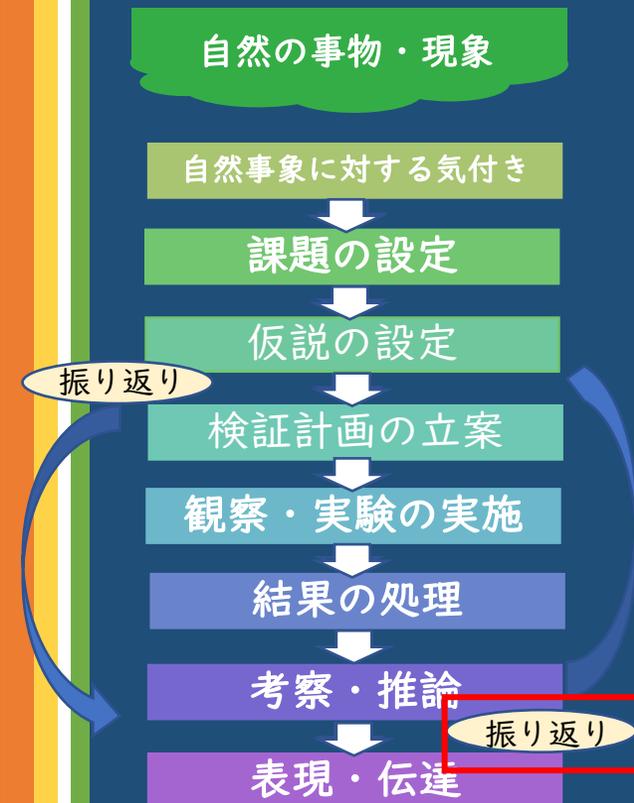
解答類型2や解答類型3
百葉箱の湿度のデータを根拠にしている。

自分や他者の考察について根拠が妥当か、多面的、総合的に検討して改善できるようにすることが大切です。

(3) 中村さんの下線部の考えに対して、どのように判断す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 観測データの気温が異なるので、「湿度は関係していない」と言える。
- イ 観測データの湿度が等しいので、「湿度は関係していない」と言える。
- ウ 湿度が異なる他の日を調べないと、「湿度は関係していない」とは言えない。
- エ 飛行機雲の高さの湿度を調べないと、「湿度は関係していない」とは言えない。

(探究の過程の例)



自然の事物・現象

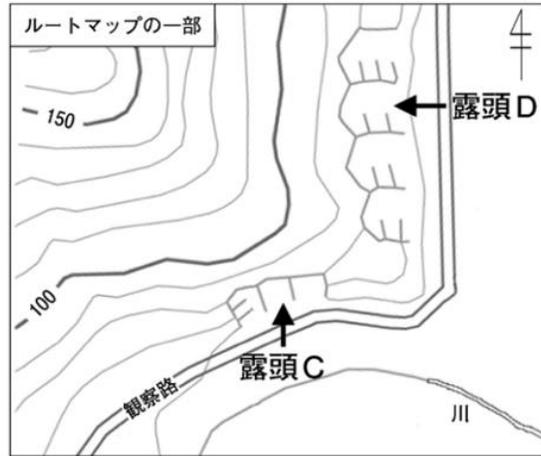
6 (3) 観察から大地の変動を科学的に探究する(「地球」を柱とする領域) 分析・解釈

(H24 3 (2))

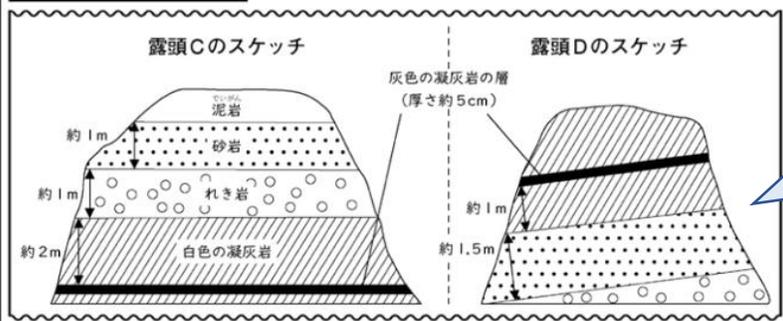
○ 地層の広がり方について、時間的・空間的な見方を働かせながら、ルートマップと露頭のスケッチを関連付け、地層の傾きを分析して解釈できるかどうかをみる。

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



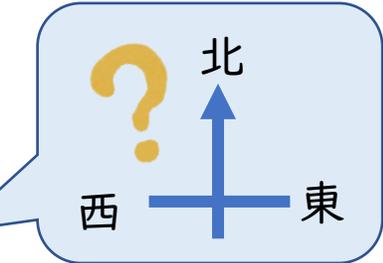
赤井さん：露頭をルートマップの矢印の向きから観察して、スケッチしました。観察した地層には、特徴的な灰色の凝灰岩の層がありました。

青木さん：露頭Cと露頭Dの位置関係とスケッチから、この地層は に下がるように傾いていると考えられます。

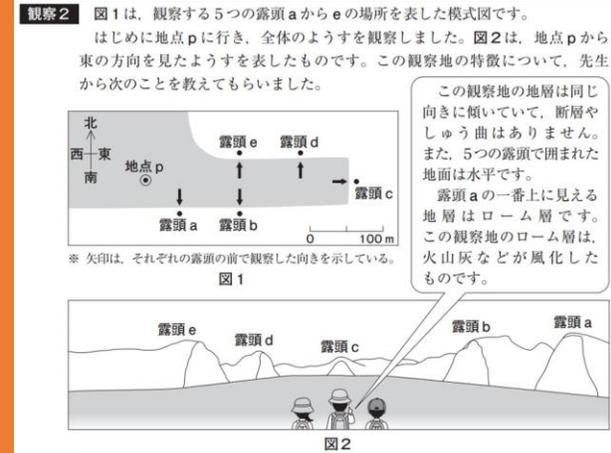
(3) に当てはまる適切なものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア 北から南
- イ 南から北
- ウ 西から東
- エ 東から西

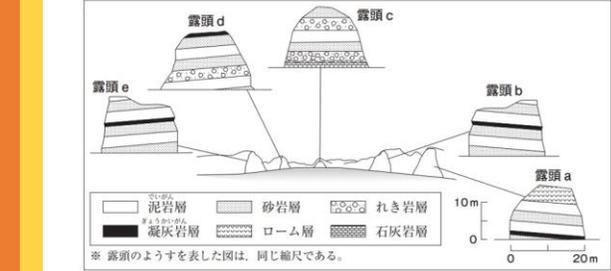
	解答類型	反応率 (%)	正答
1	ア と解答しているもの	33.5	◎
2	イ と解答しているもの	13.3	
3	ウ又はエ と解答しているもの	52.6	
99	上記以外の解答	0.0	
0	無解答	0.6	



露頭のスケッチの位置関係をルートマップから把握して空間として認識し、分析して解釈することが大切です。



その後、露頭の観察を行いました。図3は、図1の矢印で示した向きに観察したそれぞれの露頭の様子を表したものです。



二人は観察した結果をもとに、次のように考察しました。

考察1 観察した露頭の様子から、これらの地層は の方が低くなっています。

(2) 上の彩さんの考察の に入る正しいものを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア 北より南
- イ 南より北
- ウ 東より西
- エ 西より東

正答率 32.5%

5 指導改善のポイント

「エネルギー」を柱とする領域

- 物体に働く重力とつり合う力を矢印で表す学習活動の充実
- 考察の妥当性を高めるために、実験の計画を検討して改善する学習活動の充実

「粒子」を柱とする領域

- 原子や分子のモデルを基に、化学変化を化学反応式で表す学習活動の充実
- 「粒子」を柱とする領域に関する知識及び技能を身近な現象で活用する学習活動の充実

「生命」を柱とする領域

- 動物の外部形態を生活場所などに関連付けて、分析して解釈する学習活動の充実
- 課題を解決するために適切な探究の方法を検討し、探究の過程の見通しをもつ学習活動の充実

「地球」を柱とする領域

- 複数の観測データを天気図と関連付け、天気の変化を分析して解釈する学習活動の充実
- 地層の傾きを主として時間的・空間的な視点で捉え、分析して解釈する学習活動の充実