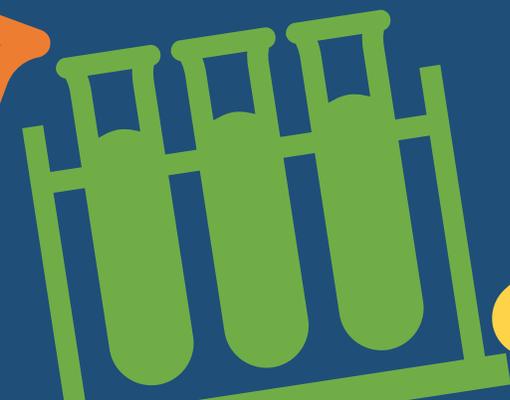




令和4年度全国学力・学習状況調査の
調査結果の活用による指導改善に向けた説明会

中学校 理科 (事例編)



県教育委員会事務局学ぶ力はぐくみ課

<動画の内容>

6. 授業アイデア例

- ① 日常生活における現象を静電気の性質に関する知識と関連付けて説明する学習場面の例
- ② 問題を見いだす場面の学習場面の例
- ③ 改善点を明確にし、実験の計画を検討して改善する学習場面の例
- ④ 実験の計画を検討して改善する必要性を考える学習場面の例
- ⑤ 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例
- ⑥ 課題に正対した考察を行う学習場面の例(グラフの作成を含む)

7. 指導改善・充実の視点

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>



6. ①日常生活における現象を静電気の性質に関する知識と関連付けて説明する学習場面の例(報告書P22、23)



先生

日常生活で見られる静電気が関係していると思われることを、タブレット型端末を使ってカードに書き込みましょう。皆さんが書き込んだカードを、学習した静電気の知識を活用して分類しましょう。

【班の考えを全体で発表する場面】

ドアノブに手を触れるとバチバチとする	下じきて髪をこすると、髪が下じきにくっつく	静電気で浮かぶおもちゃがある
セーターを脱ぐときにバチバチする	コピー機のインクがつくのは静電気を利用しているらしい	乾燥した日に髪の毛が広がってまとまらない
バチバチする	引きつけ合う	退け合う
かみなりは静電気が聞いたことがある		
光る		

下じきて髪をこすると、髪が下じきにくっつく	静電気で浮かぶおもちゃがある
コピー機のインクがつくのは静電気を利用しているらしい	乾燥した日に髪の毛が広がってまとまらない
帯電	
ドアノブに手を触れるとバチバチとする	セーターを脱ぐときにバチバチする
かみなりは静電気が聞いたことがある	
放電	



先生

自分の班の分類を「静電気の性質」、「帯電と放電」の両方の観点で表したものに改善しましょう。



引きつけ合ったり退け合ったりすることは、帯電と関係がありそうですね。

バチバチしたり光ったりすることは、放電と関係がありそうですね。

二つの班の分類は、一つにできそうですね。

下じきて髪をこすると、髪が下じきにくっつく	静電気で浮かぶおもちゃがある	ドアノブに手を触れるとバチバチとする
コピー機のインクがつくのは静電気を利用しているらしい	乾燥した日に髪の毛が広がってまとまらない	セーターを脱ぐときにバチバチする
引きつけ合う	退け合う	バチバチする
かみなりは静電気が聞いたことがある		
光る		
帯電		
ドアノブに手を触れるとバチバチとする	セーターを脱ぐときにバチバチする	かみなりは静電気が聞いたことがある
光る		
放電		

静電気の性質で分類しました。

帯電と放電で分類しました。

両方の観点で表してみました。

例えば・・・

「生命」領域で学習した観点や基準で、静電気を整理することで、帯電と放電について理解が深まります。

例えば、Google Jamboard上で、班ごとに割り振られたフレームに個人で見いだした現象を付箋に入力して貼り付けていくことで、授業アイデア例のような学習活動を行うことができます。

光の進み方に着目して疑問を出し合ひましょう。

光が反射するときには決まった角度があるのかな。	なぜ決まった人にしか見えないのか。	物体を鏡からもっと横にすらすらと、見えなくなるのたろうか。	鏡に当たって反射した光もまっすぐに進むのたろうか。	鏡に当たって反射した光はどのように入っているのたろうか。
鏡の向きを変えると、見える位置は変わるのたろうか。	立つ位置によって見える人と見えない人がいるのは不思議だなあ。	見えないということは、光が目に入っていないのかなあ。	鏡に映って見えるということは、鏡の奥から光が届いているのたろうか。	鏡の奥の方に物体が見えたと、鏡の中に見える物体の位置も何か関係しているのかな。
	鏡の前に立つと見えるわけではないのか。			

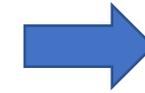


6. ②問題を見いだす場面の例

①



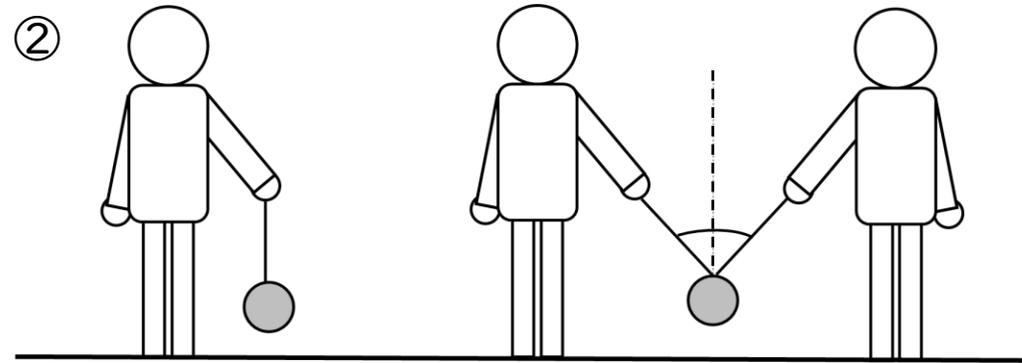
なんでこんな現象がおきるのか知りたい。



課題を設定する。

生徒が主体的に探究を行えるようにするためには、生徒が「不思議だな」、「調べてみたいな」と思えることが大切です。

②



2人で近づいたり離れたりしながら物を持つといった活動をする。



あれ？近づいた方が軽く感じる？



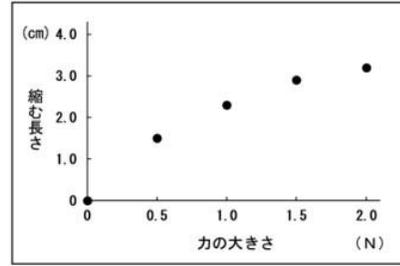
課題を設定する。

6. ③改善点を明確にし、実験の計画を検討して改善する学習場面の例（報告書P60、61）

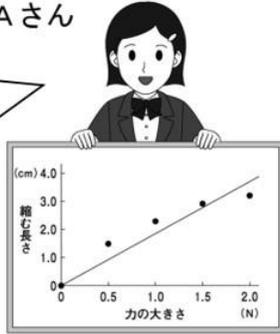
【個人の考察を班で発表し、考察の妥当性を検討する場面】



実験の結果を点にとりました。
グラフは直線になるのかな。
それとも直線にならないのかな。

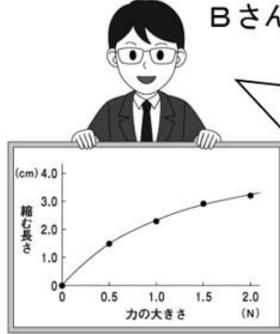


Aさん



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。

Bさん



グラフは原点を通るけど、直線にはならないので、比例しないと思います。

話し合いの活動

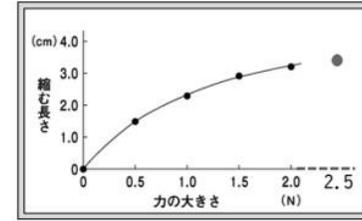
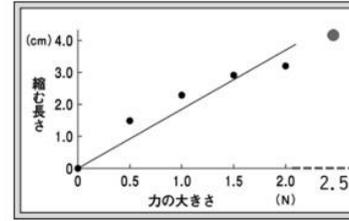
どちらのグラフになるのかな。

どちらのグラフになるか判断できないので、測定値を増やしてみたいです。

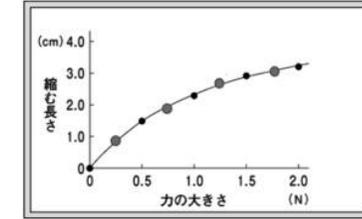
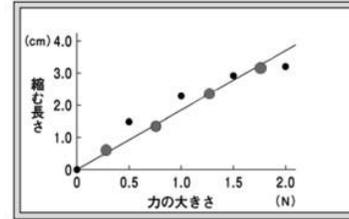


どちらの考えが妥当かを判断するために、測定値をどのように増やしたらよいか考えましょう。

【測定値の増やし方を検討し、実験の計画を改善する場面】



力の大きさを 2.5 N にしたときの値を調べればよいと考えます。
Aさんの考えであれば、縮む長さは 4.0 cm あたりになると思います。
Bさんの考えであれば、縮む長さは 3.0 cm あたりになると思います。



力の大きさを 0.25 N ずつ 2.0 N まで調べればよいと考えます。
Aさんの考えであれば、グラフの形が直線になると思います。
Bさんの考えであれば、グラフの形が直線にならないと思います。



先生

測定する間隔や範囲に着目して測定値を増やすと、AさんとBさんのどちらの考えが妥当か判断できそうですね。

6. ④実験の計画を検討して改善する必要性を考える学習場面の例(報告書P74、75)

【実験の説明の場面】



先生

このような装置を準備して、同じ質量の木炭をつけています。
右の木炭を燃焼させ、左の木炭はそのままにしておきます。これで、燃焼後の質量を比較できますね。
スチールウールについても同じ操作をします。実験をしましょう。



【実験結果から考察を発表し、実験の計画を検討する場面】



先生

グループで考察し、発表しましょう。

化学変化の前後で質量が減るものと増えるものがあります。Aの結果は二酸化炭素が空気中に出ていって、Bの結果は空気中の酸素が結び付いたからです。



A 木炭



B スチールウール



現象を見せることにより、この実験だけでは、化学変化の前後で質量がどうなるのかという規則性を確かめることができないことに気付かせましょう。



空気中に出ていったり、結び付いたりした気体の分だけ質量が変化したのかな？

化学変化の前後で、質量がどうなるかの規則性は、この実験だけでは分からないよね。



6. ④実験の計画を検討して改善する必要性を考える学習場面の例(報告書P74、75)

気体のことを考えて実験の方法を工夫する必要があるそうだね。



気体が発生しない実験を考えれば良いと思います。化学かいろを作って、化学変化の前後で質量を比べる実験を計画すれば規則性を確かめられると思います。



気体が発生する実験で、気体が逃げないようにすると、化学変化の前後で質量がどうなるかの規則性を確かめられると思います。

このように、この実験だけでは化学変化の前後での質量変化について規則性を見いだすことができない学習場面を設定することで、生徒が主体的に検討することができます。



他にも、例えば・・・
植物が光合成を行うときに二酸化炭素を取り入れているかどうかを確かめたい。



これで本当に規則性を確かめられるかな。
改善するところはないかな。



計画の改善の後に、さらに検討してから実験を行うことが大切です。

対照実験は、これだけでよい？
本当に植物が光合成を行うときに二酸化炭素を取り入れているといえる？

6. ⑤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例（報告書P84）

【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？



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

結果の予想と異なる結果が出る場合は？

結果が出てから振り返るのではなく、計画の立案の場面で様々な場合を考えることもできますね。

「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。



6. ⑤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例(報告書P84)

「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

「実験の条件の制御」について

この方法だけではだ液の働きによるものだと確かめられないので、だ液と同量の水を入れた実験を行う必要があります。



先生

このように、実験を計画して行う際には、「実験の操作」「実験に使用した物質」「実験の条件の制御」などを意識しながら見通しをもって進めることが大切です。

課題を解決するまでの**探究の過程を見通し**、主体的に取り組んでいくことが大切です。



課題を解決するための適切な探究方法を確認することで、観察、実験の基本的な技能を身に付けていくことにもつながります。

6. ⑥課題に正対した考察を行う学習場面の例(報告書P81)

課題: アリは、視覚による情報をもとに行列をつくるか。

考察

正対
するように!

(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。

✖️ アリは視覚による情報をもとに行列をつくらないと考えられる。

○ 覆いをする前と覆いをした後でアリの行列に変化が見られなかったから、アリは視覚による情報をもとに行列をつくらないと考えられる。

【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

事実
(結果の値など、客観的データ)

解釈
(自分の考え)

根拠となるもの(事実)

と

考えたことや判断したこと
(解釈)

を区別して書きましょう!



6. ⑥課題に正対した考察を行うためのグラフを作成する学習場面の例

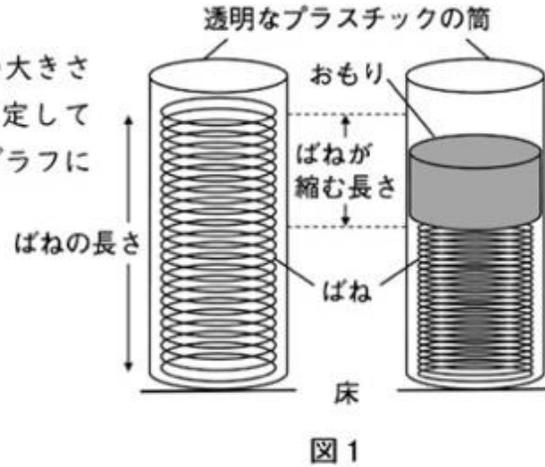
ノートの一部

【課題】

ばねが縮む長さは、加える力の大きさに比例するか。

【実験の計画】

図1の装置をつくり、ばねに加える力の大きさを変化させたときのばねの長さについて3回測定して平均をとり、ばねが縮む長さを計算してグラフに表す。



【実験の結果】

力の大きさ(N)	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
ばねの長さ(cm)	10.0	8.0	6.0	4.0	4.0	4.0
縮む長さ(cm)	0	2.0	4.0	6.0	6.0	6.0

【考察】



横軸に「変化させる量」・・・力の大きさ
縦軸に「それに伴い変化する量」・・・縮む長さ
でグラフを作成すればいいですね。

- ① 課題：電流の大きさと電圧の大きさは、どのような関係があるのだろうか

結果

電圧 [V]	0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0
電流 [mA]	0	50	100	150	200	250



- ② 課題：金属と結びつく酸素の質量はどんな関係があるのだろうか

結果

銅 [g]	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90
酸化銅 [g]	0.12	0.75	0.88	1.00	1.13



7. 指導改善・充実の視点

小学校理科 「問題解決の力」

小学校で身に付けた力を活用した科学的に探究する活動の充実

3年生	4年生	5年生	6年生
比較しながら調べる活動を通して	関連付けて調べる活動を通して	条件を制御しながら調べる活動を通して	多面的に調べる活動を通して
差異点や共通点を基に	既習の内容や生活経験を基に	予想や仮説を基に	
問題を見だし、表現すること	根拠のある予想や仮説を発想し、表現すること	解決の方法を発想し、表現すること	より妥当な考えをつくりだし、表現すること

1年	2年	3年
問題を見だし、見通しをもって観察、実験などを行い	見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い	見通しをもって観察、実験などを行い
自然の事物・現象について探究する中で		
知識・技能の習得		
規則性、関係性、共通点や差異点、分類するための観点や基準を見いだして表現すること	結果を分析して解釈し、規則性や関係性を見いだして表現すること	その結果(や資料)を分析して解釈し、特徴、規則性、関係性を見いだして表現すること 探究の過程を振り返ること

7. 指導改善・充実の視点

〈先生方をお願いしたいこと〉

観察・実験の充実

- ・ 機会の確保だけでなく、ICT端末も活用しながら、「予想をもとに計画をたてる」、「結果を基に考察する」、「振り返って考える」のような学習活動を充実させる。

探究の過程を通じた学習活動の充実

振り返りの場面

- ・ 計画を立てる場面や考察をする場面などで、見通しをもたせたり、検討するなど計画的に振り返りの場面を設定する。

考察をする場面

- ・ 課題に正対した考察が書けるようにする。
- ・ 「事実」と「解釈」の両方を示すことができるようにする。

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

※各学年で主に重視する探究の学習過程の例

知識をより深く理解できるようにするために

- ・ 日常生活と関連付けて考える場面を設定する。

「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」

理科映像指導事例集

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

動画配信サイト「YouTube」の
文部科学省公式チャンネル
にて令和2年3月配信！

小学校理科

授業と解説を
15分程度の
映像に凝縮！

新学習指導要領
にも対応！

授業の
改善・充実の
ために活用！

学習指導の
ポイントが
満載！

中学校理科

研修等で
授業研究の素材
として活用！

「理科って面白い。」
子供が主体的に学べる
新たな視点をプラス！

文部科学省
国立教育政策研究所教育課程研究センター
NIER

<https://www.nier.go.jp/kaihatsu/shidousiryou/rika/r01.html>



- 映像資料(15分程度)
 - ・小学校6事例
 - ・中学校6事例

- 指導資料
 - ・学習指導案

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】