

平成25年度
岡山県学力・学習状況調査

調査問題を活用した授業改善のポイント



岡山県教育庁義務教育課

理科



1

問題

6

「振り子の運動」について、実験のデータから、結果のちがいを考察し、その理由を図や言葉で説明する問題。

6 あかねさんとひろしさんは、ふりこのきまりについて調べました。次の問いに答えなさい。

(1) あかねさんとひろしさんは、実験1で、おもりの重さを変えたふりこA、B、Cを用い、ふれはばを同じにして、ふりが1往復する時間を調べました。

表1は、あかねさんが調べた結果をまとめたものです。

実験1 おもりの重さを変えて、ふりが1往復する時間を調べる

表1 あかねさんの実験結果

	おもりの重さ	ふりこの長さ	10往復する時間					1往復する時間
			1回目	2回目	……	10回目	10回の平均	
ふりこA	10g	50cm	14.0秒	14.0秒	……	14.3秒	14.1秒	1.4秒
ふりこB	20g	50cm	14.2秒	13.9秒	……	14.2秒	14.1秒	1.4秒
ふりこC	30g	50cm	14.0秒	14.2秒	……	14.1秒	14.1秒	1.4秒

あかねさんは、表1の実験結果から、「おもりの重さを変えても、ふりが1往復する時間は変わらない」と考えました。

しかし、ひろしさんの実験では、「おもりの重さが変わると、ふりが1往復する時間も変わる」という結果になりました。ひろしさんは、何度も実験を行いました。あかねさんの結果とは異なる結果になりました。

次の図1は、ひろしさんが実験で使ったふりこを示しています。

なぜ、ひろしさんの実験では、おもりの重さによって、ふりが1往復する時間が変わったのでしょうか。その理由を図や言葉で説明しなさい。

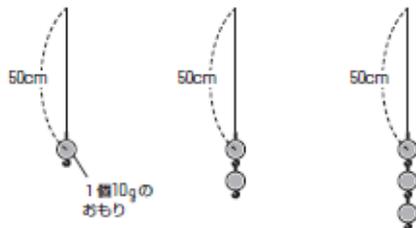


図1

(2) あかねさんは、実験2で、ふりこの長さを変えたふりこD、E、Fを用い、ふれはばを同じにして、ふりが1往復する時間を調べました。

表2は、あかねさんが調べた結果をまとめたものです。

実験2 ふりこの長さを変えて、ふりが1往復する時間を調べる

表2 あかねさんの実験結果

	おもりの重さ	ふりこの長さ	10往復する時間					1往復する時間
			1回目	2回目	……	10回目	10回の平均	
ふりこD	10g	50cm	14.1秒	14.0秒	……	14.2秒	14.1秒	1.4秒
ふりこE	10g	75cm	17.1秒	17.4秒	……	17.4秒	17.3秒	1.7秒
ふりこF	10g	100cm	20.2秒	19.8秒	……	20.0秒	20.0秒	2.0秒

表2の実験結果から、「ふりこの長さが長いほど、1往復する時間は長くなる」とことがわかりました。

このようなふりこのきまりを使って、あかねさんは、メトロノームの棒が左右にふれる速さ(テンポ)を速くしようと考えました。図2のおもりの位置を、上下どちらに動かせばよいですか。解答用紙の「上」か「下」かのどちらかを○で囲み、そう考えた理由を説明しなさい。

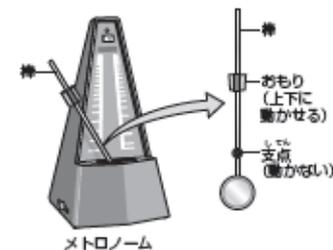


図2

2

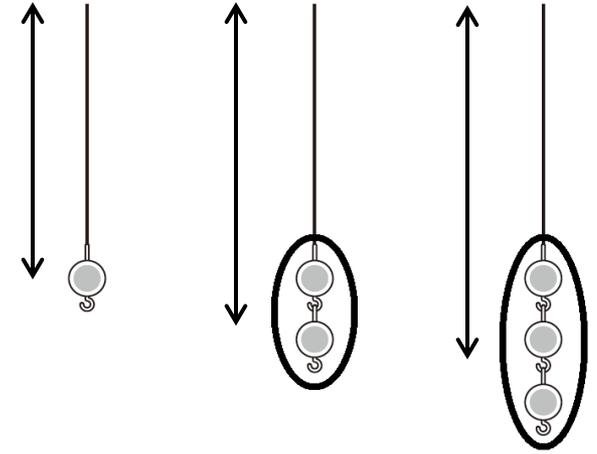
◆正答例

6

(1)

(説明の例)

おもりを縦につないだの
で、図の矢印のように、
ふりこの長さが変わって
しまったから。



6

(2)

(下に○をつけている)

おもりと支点の長さを短くすれば、棒が
往復する時間が速くなるから。

調査問題から提案する 授業改善の**ポイント**

結果を整理し**考察**することを大切にした授業

- 1 事象との出会い(疑問)
- 2 問題設定(めあて)
- 3 予想・仮説
- 4 観察・実験
- 5 **結果の分析・考察**
- 6 結論の導出(まとめ)

**科学的な
思考力・表現力が
育つ学習に
なります！**

- 結果・考察・まとめが、混同していませんか？
- 時間切れで、考察をとばしていませんか？



思考力・表現力育成の重視～施策の推進～

中央教育審議会答申（平成20年1月17日）

書く活動、説明する活動、話し合う活動などが重点

思考力・判断力・表現力をはぐくむための学習活動の例

- ① 体験から感じ取ったことを表現する
- ② 事実を正確に理解し伝達する
- ③ 概念・法則・意図などを解釈し、説明したり活用したりする
- ④ 情報を分析・評価し、論述する
- ⑤ 課題について構想を立て実践し、評価・改善する
- ⑥ 互いの考えを伝え合い、自らの考えや集団の考えを
発展させる



導入の「なぜ？」を大切にする

今までの学びや体験では、説明しきれない
こととの出会いを**様々な角度**から…

サーカスのブランコっ
てタイミングぴったり
だね。何で？

映像から

ブランコって、乗り方
によって、変わるこ
とあるかな？

体験から

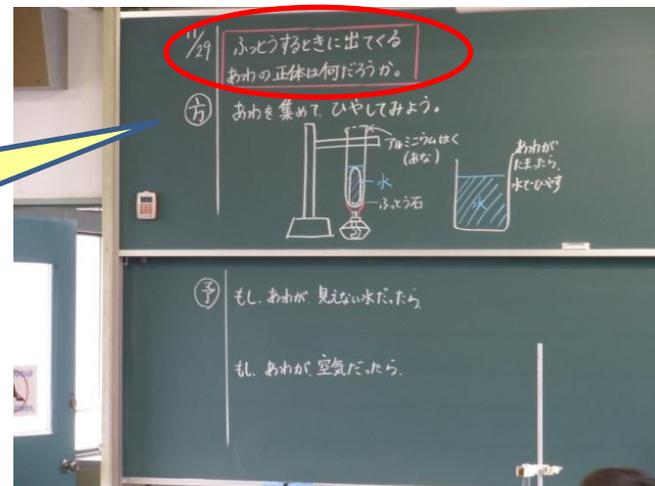
大きな古時計
の歌のチクタク
チクタクって？

文章から

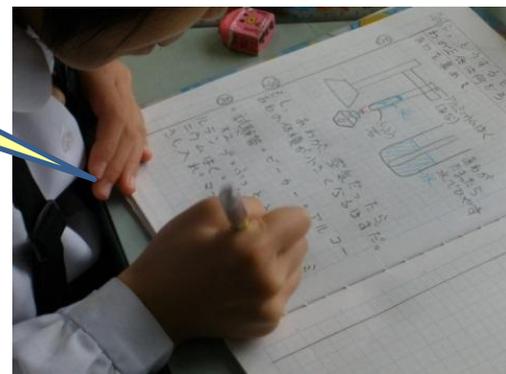


予想や仮説を立てる

板書に、きちんと位置付ける。



自分の言葉でノートに記述する。



言葉だけでなく、図や絵などモデルを用いて表現する。



表現から交流へ！

結果を整理し**考察**することを大切にした授業

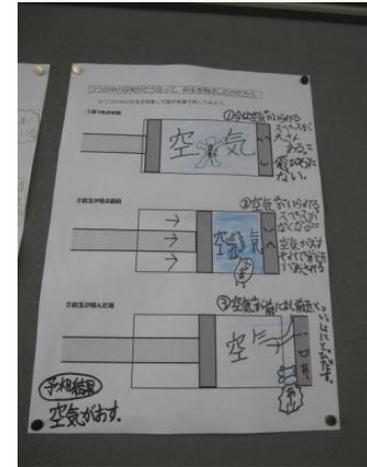
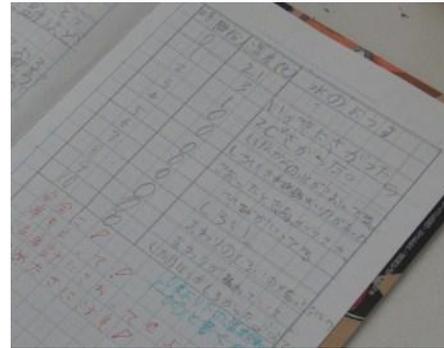
観察・実験の結果をノートに整理する

言葉だけでなく、図・グラフ・表などを用いてまとめる。

ノートのまとめ方についての指導(世界にひとつだけのノート)

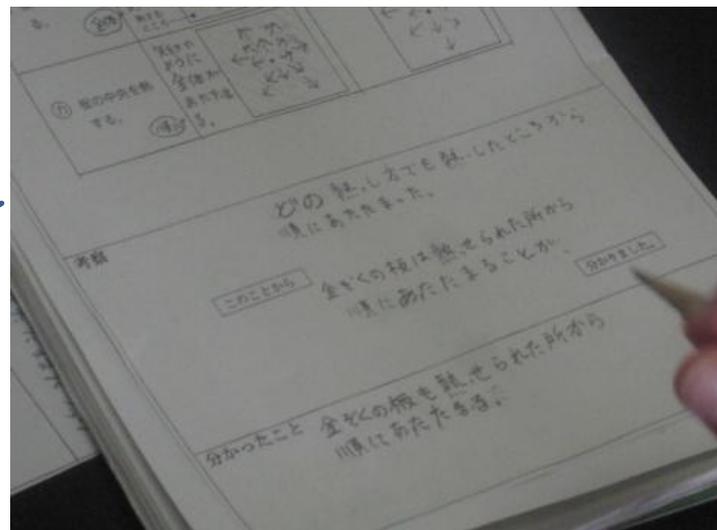
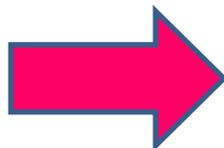
気持ちの記録を

わからん…
すごーい



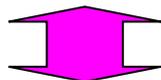
結果を整理し**考察**することを大切にした授業

観察・実験の結果を整理し考察する



結果を記した図・表やグラフを
根拠に考察する。

予想や仮説に照らして、考察する。



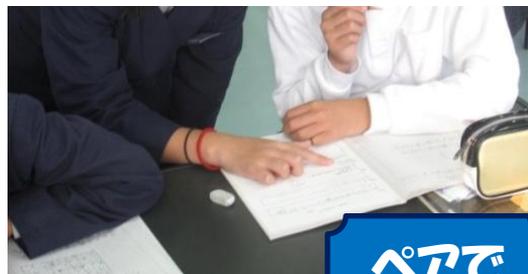
「結果」と「考察」を区別して書けているかを評価する。

結果を整理し**考察**することを大切にした授業

複数の考察は、多面的なもの
の
とらえ方につながる

意見交換の場の設定

他者の考えを知ることで、多面的なものの見方、考え方を身につける！



ペアで



グループで

考察したことを説明する場の設定

まず「結論」を述べて、次に「根拠」を述べる。根拠になるイメージ図やモデル図、表、グラフ等と関連づけて発表する。

発表のしかたの指導



ICTの活用



結果を整理し**考察**することを大切にした授業

各学年で育成する問題解決能力を
系統的に指導する。



◆中学校

分析・解釈

◆小学校6年生

推論



◆小学校5年生

条件制御



◆小学校4年生

要因抽出

関係づけ

◆小学校3年生

比較

結果を整理し**考察**することを大切にした授業

「予想」と「結果」が一致しない場合、何が原因か **考察**する場をもつ。

そろっている条件と、異なっている条件は何か

表1 あかねさんの実験結果

	おもりの重さ	ふりこの長さ	10往復する時間					1往復する時間
			1回目	2回目	……	10回目	10回の平均	
ふりこA	10g	50cm	14.0秒	14.0秒	……	14.3秒	14.1秒	1.4秒
ふりこB	20g	50cm	14.2秒	13.9秒	……	14.2秒	14.1秒	1.4秒
ふりこC	30g	50cm	14.0秒	14.2秒	……	14.1秒	14.1秒	1.4秒

あかねさんは、表1の実験結果から、「おもりの重さを変えても、ふりこが1往復する時間は変わらない」と考えました。

しかし、ひろしさんの実験では、「おもりの重さが変わると、ふりこが1往復する時間も変わる」という結果になりました。ひろしさんは、何度も実験を行いましたが、あかねさんの結果とは異なる結果になりました。



重さをそろえたのに、異なる結果が……。

結果を整理し**考察**することを大切にした授業

習得した知識に基づいて、
別の事象を説明する活動

例えば...

振り子の周期の学び



地震の揺れと
たてものの揺れの関係

ふりこの糸の長さをひっくり返して、
たてものの高さと考えればいいね！

