

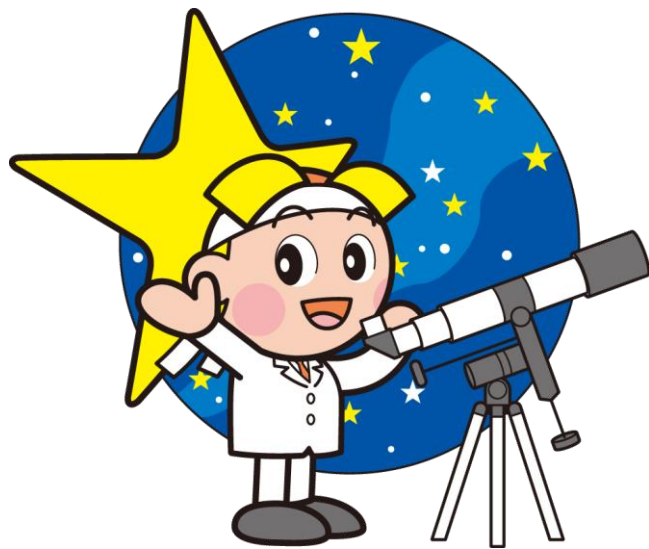
平成28年度
岡山県学力・学習状況調査

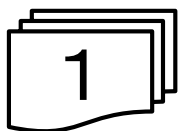
調査問題を活用した授業改善のポイント



岡山県教育庁義務教育課

理科





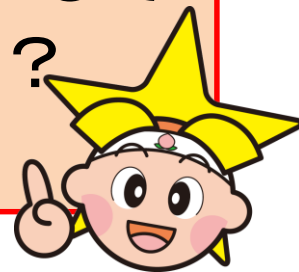
調査問題から提案する 授業改善のポイント

科学的な見方や考え方を養う授業

生徒が育んできた、問題解決の活動や自然を愛する心情等について把握・理解をすることが基準となります。

生徒が既にもっている自然についての素朴な見方や考え方を少しずつ科学的な見方や考え方に変容させていく授業を進めます。

- 観察・実験を行うに当たって、根拠を明らかにして予想させた上で、ねらいを確認していますか？
- 考察のないまとめを押し付けていませんか？



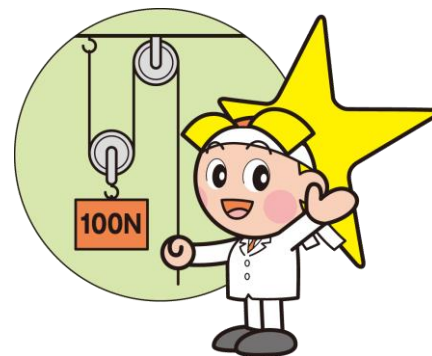
思考力・表現力育成の重視～施策の推進～

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・表現力を育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



科学的な見方や考え方を養う授業に向けて



各学年で育成する問題解決能力を
系統的に指導する。

主体的に観察・実験に取り組みさせるためには、実験結果を推論させることが大切です。

◆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 関係付け

◆小学校3年生

比較

各学年で育成する問題解決能力を系統的に指導する。

学年	問題解決能力	具体的な内容
小学校 3年	比較して考える能力	自然の事物・現象を差異点や共通点という視点から比較しながら調べ、問題を見だし、見いだした問題を興味・関心をもって追究する。
小学校 4年	関係付けて考える能力	自然の事物・現象の変化に注目し、変化とそれに関わる要因を関連付けながら調べ、問題を見だし、見いだした問題を興味・関心をもって追究する。
小学校 5年	条件に気付き、計画的に追究する能力	自然の事物・現象をそれに関わる条件に目を向けたり、量的変化や時間的变化に着目したりして調べ、問題を見だし、見いだした問題を興味・関心をもって追究する。 制御すべき要因と制御しない要因とを区別しながら、観察、実験などを計画的に行う。
小学校 6年	推論を基に、多面的に追究する能力	自然の事物・現象の変化や働きをその要因と関係付けながら調べ、問題を見だし、見いだした問題を多面的に追究する。
中学校	根拠を明らかにして予想する。 条件制御を適切に行う。 結果を適切に処理して、考察する。	小学校で身に付けた諸能力を総合的に活用し、問題解決学習に取り組む。その際、各單元ごとに、重点的に取り組む視点を明らかにし、養うべき力を明確にしておく。

観察・実験における6つのステップ

1 課題の見だし(課題設定)

2 課題を解決するための予想や仮説の設定

3 予想や仮説を検証するための実験・観察の計画

4 実験・観察の実施と結果の整理

5 考察(結果と予想や仮説との対照)

6 予想や仮説の確証(修正による結論の導出)

既習事項を活用したり日常生活とのつながりを確認させたりすることを通して、**予想をし、しっかりと言葉で表現させる活動を充実**させることが、実験の目的をはっきりさせるとともに、実験結果を考察する場面での視点をより明確することにつながります。

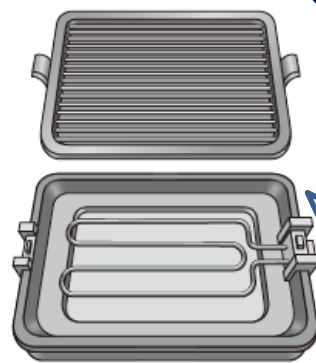
結果(事実)から結論(分かったこと)を導くに当たり、「何のためにこの実験を行ったのか」という実験の目的を予想や仮説とともにしっかりと意識しておくことで、確かな考察に結び付けることになります。

問題 5

実験結果から、電熱線の太さと発熱のしかたの関係について説明する問題

5 とおるさんは、ホットプレートがどのように熱を発生させるのかを調べたところ、ホットプレートの中には電熱線があり、そこに電流が流れることで発熱することがわかりました。

そこで、どのようなときに電熱線がよく発熱するのかを調べるために、次のような実験を行いました。あとの問いに答えなさい。



ホットプレート

「家にあるホットプレートも、電熱線に電流が流れて発熱しているんだ!」という児童の気づきを促すような導入を行い、実験への動機付けを図ります。

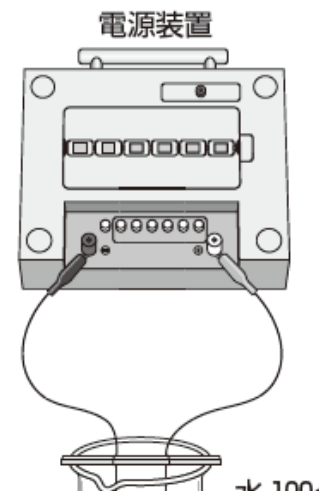
どのようなときに電熱線はよく発熱するのか

実験の目的を明確に意識させることが大切です。「**どのようなとき**」という実験のねらいを踏まえることで確かな考察に結び付けられることにつながります。

実験

右の図のように、電源装置と、水100gを入れたビーカーを準備し、細い電熱線(直径0.15mm, 長さ6.0cm)と太い電熱線(直径0.3mm, 長さ6.0cm)を使って、それぞれ回路をつくった。

電源装置のスイッチを入れて決まった大きさの電流を流してから、2分ごとに10分間水の温度を測ったときの結果をグラフに表した。



- 100 -

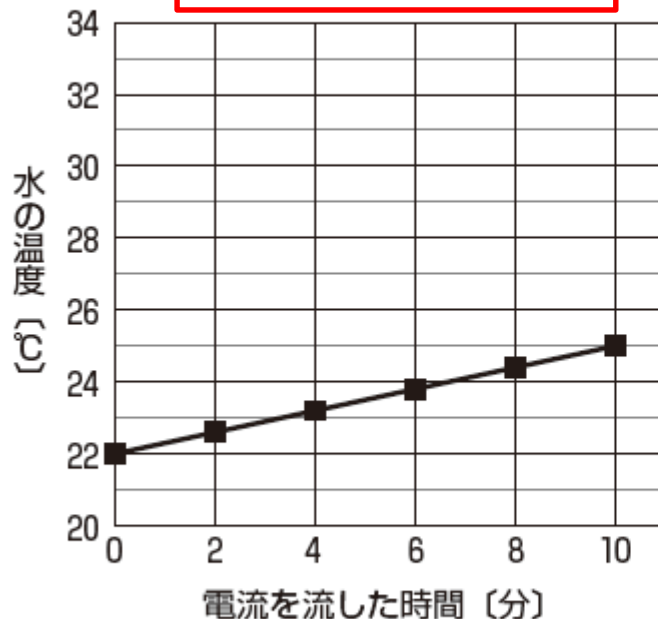
問題 5

実験結果から、電熱線の太さと発熱のしかたの関係について説明する問題

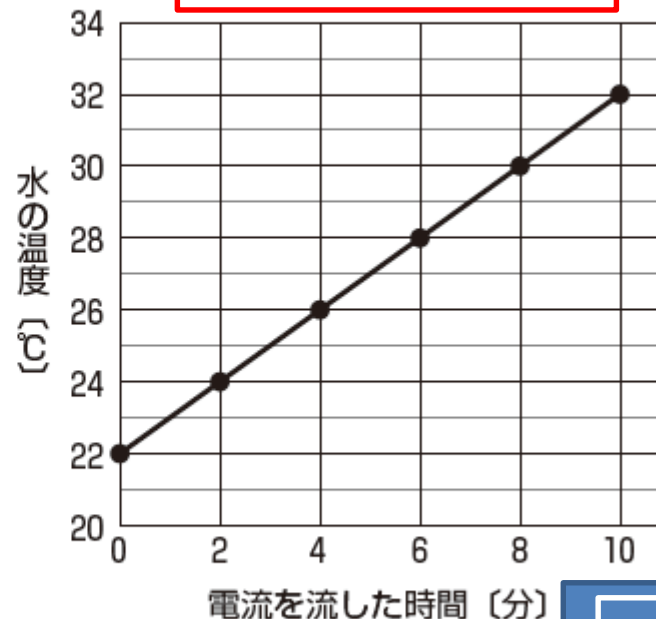
どのようなときに電熱線はよく発熱するのか

結果

細い電熱線をつないだとき



太い電熱線をつないだとき



まとめ

ア

5 (1)

「何のためにこの実験を行うのか。」という実験の目的を踏まえ、グラフを的確に読み取ることで、「まとめ」に電熱線の太さと発熱のしかたの関係を記述することができます。



5 (2)

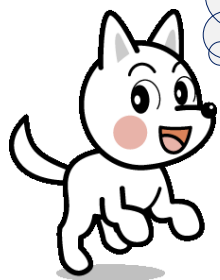
太い電熱線をつないだときの方が、電熱線はよく発熱する。

グラフから判断した内容を、実験の目的に照らし合わせて解答することが大切です。
その際、考えの根拠となる事実と、事実を基に解釈したことの両方を表現する必要があります。

科学的な見方や考え方を養う授業に向けて

実験結果を基に、すぐ班で話し合いをさせていませんか？

実験は面白
かったけど、何
を話し合えば
いいのかな？



実験結果を確認した
だけで、最後は先生
がまとめて終わるよ
なあ・・・



私は何も言わなく
ても、他の人がま
とめて発表してく
れるし・・・

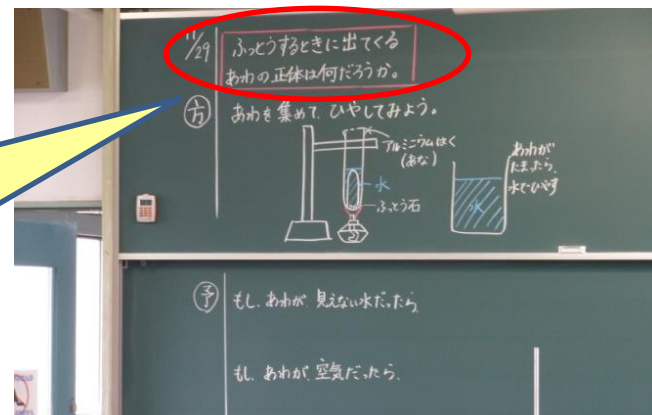


★ 話し合いの前に、個人で考える時間をとることが大切です。
→学習スタンダード【授業5(ファイブ)】 ②自分で考え表現する時間を確保する

科学的な見方や考え方を養う授業に向けて

★ 自分の考察を表現する。

観察・実験のねらい（めあて）を、きちんと板書に位置付けるとともに予想や仮説を考えさせ、**観察・実験の目的を意識付ける。**

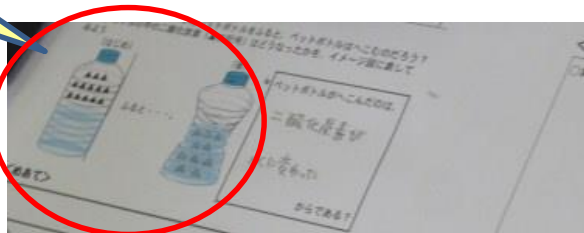


自分の言葉でノートに考察を書く。
※観察・実験のねらいを基に、予想や仮説と関連付けながら考察を言語化する。



言葉だけでなく、図や絵などを用いてモデル化やイメージ化を図る。

探究的な問題解決が行える観察・実験を単元内に位置付けましょう。

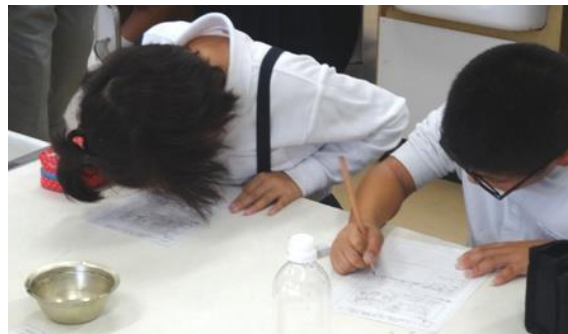
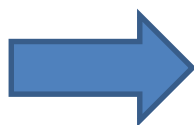


科学的な見方や考え方を養う授業に向けて

★ 自分の考察を表現する。

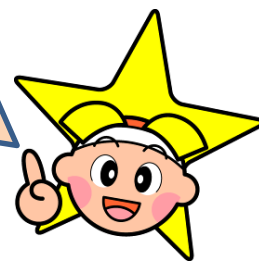


主体的に観察・
実験に取り組む。



結果をまとめ、
個人で考察する。

- ① 予想や仮説を立ててから観察、実験を行います。
- ② 自らの観察記録や実験データを表に整理したりグラフに処理したりすることにより、考察を充実させることができます。

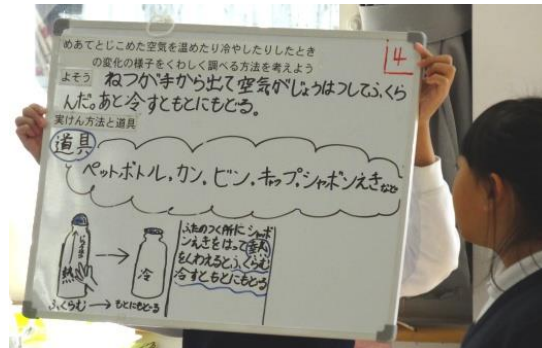
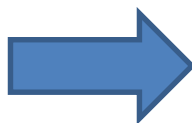


科学的な見方や考え方を養う授業に向けて

★ 自分の考察を深めるために交流する。



個人の考察を聞き、
班でまとめる。



班の意見を学級の人みんなに向
けて発表する。

- ③ 表やグラフなどを活用しつつ、**科学的な言葉**
や概念を用いて説明させます。
- ④ 班や学級全体での話し合いを繰り返すことにより考察が充実し、深まっていくように指導します。



科学的な見方や考え方を養う授業に向けて

★ 自分の考察を深めるために交流する。

自分のノートにまとめた考察を基に、ホワイトボードを用いながら、班全体で考察を深めていきます。



全員が話し合いに参加できるように、役割を決めて話し合い、考察をまとめていきます。



★ この場面で話し合いのポイントを示すことが大切です。
(例) 比較、条件付け、推論、分析解釈など

科学的な見方や考え方を養う授業に向けて

岡山県の調査問題は、県下の先生方が「今、岡山県で求められる理科の授業づくり」を考えるための共通の資料です。



<観察・実験の結果を基に自分の考えを見直し改善する指導の充実>

- 実験結果を分析して、全体の傾向や共通性を捉えて考察させます。
 - ◆ 複数回の実験結果を踏まえて考察させましょう。
(1回だけでは、傾向や共通性をつかみづらくなります。)
 - ◆ 観察・実験の前に自分の考えを明らかにできるよう、観察・実験のねらいを明確に示しましょう。
(料理本型の観察・実験だけでなく、探究的な課題解決が図れるような観察・実験を単元内に位置付けることが大切です。)
 - ◆ 観察・実験の後に他者の考えと共有化を図りながら、科学的な見方や考え方として定着できるように指導しましょう。
(科学的な用語を適切に用いた考察ができる指導が大切です。)