

理科



森本 信也

横浜国立大学 名誉教授

2020年度版「みんなと学ぶ
小学校理科」編集委員

新しい理科教科書を 学習指導要領の 視点から読み解く

問題解決を軸とした指導と評価及び資質・能力の育成の視点について主に分析をする。その過程で主体的・対話的で深い学びを実現する活動が保障されているのかも明らかにする。また、プログラミング、自然災害の理解を図る活動の充実についても併せて分析する。

1. 問題解決の充実と資質・能力の育成

●「問題をみつける」から「予想」へ

4年晴れの日の1日の気温変化を調べる学習を例にする。ページ下には、今のような活動をしているのが常時示されている(図1-1)。また、図に示される問題解決の個々の活動は始め個人で、そして集団での学習となり、両者は対になって進められ



図 1-1 問題解決の段階を示す表示

る。**主体的・対話的な学び**を意識した学習が計画されている。

問題の見いだしから予想へ移る活動では、「天気と気温の変化に着目して(見方)、それらに関係付けて(考え方)、晴れの日の1日の気温変化を調べる」という、**理科の見方・考え方**を働かせる活動が計画される。この働きかけは、結果の処理や考察においても、引き続き意識化されていく(図1-2)。

「関係付けて(考え方)調べる」という活動は4年固有であり、他単元においても同じように計画される。目的意識をもって問題解決する活動の展開である。関係付けて調べる活動は、図1-1に示すように予想する活動を明確化する。予想は根拠をあげて考える(晴れの日の朝と昼の気温の関係付ける)ことであることが示される。予想をこのようにするのは4年が初めてであり、この学年で育成すべき**資質・能力**の一つである**思考力・判断力・表現力**等として位置付けられる。他単元、上の学年における活動としても引き継がれる。

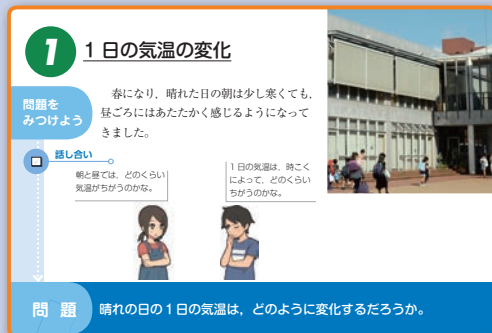


図 1-2 問題を見つける

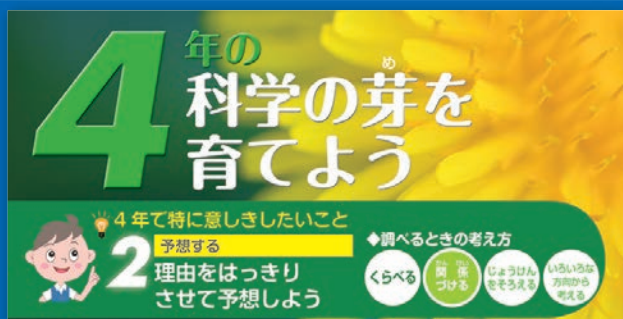


図2 第4学年で育成する思考力・判断力・表現力等の表示

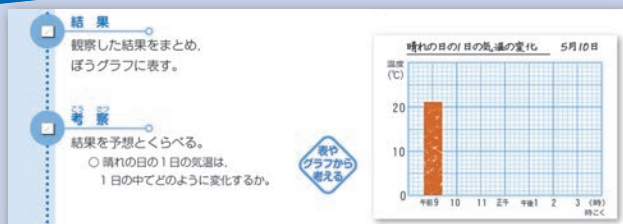


図3 観察、実験の結果のまとめ方と考察

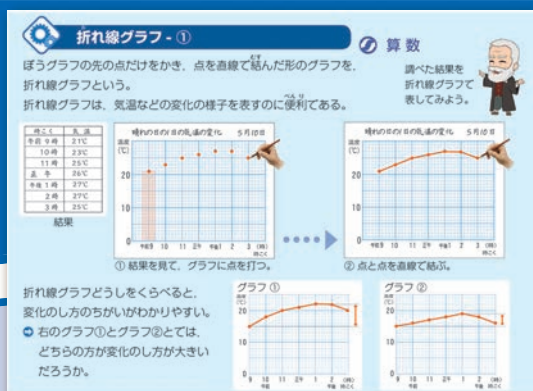


図4 色々なグラフの書き方

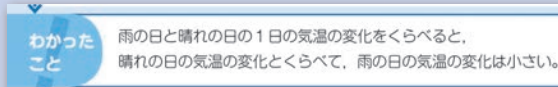


図5 問題と正対した結論の書き方



図6 学びに向かう力、人間性等の評価

●「観察、実験」から「結果」へ

こうして4年のすべての単元で、理科の見方・考え方を働かせた学習が進められ、その過程で資質・能力が育成されていく。これは、深い学びとして最も重要な視点である。4年の学習の冒頭でこれらのことが明示される(図2)。4年すべての単元で、育成されるべきものだからである。他学年でも、当該学年で育成される思考力・判断力・表現力等は、この形で示される。例えば、次の5年では「予想をもとに調べる計画を立てよう」、というように示されている。これにより、学年間のつながりも明確化される。

観察、実験では器具の習熟はもちろん、図3,4に示すように、データの処理とそこからの情報抽出の方法も示される。図3では、始め棒グラフで書くよう指示されるが、図4では折れ線グラフの書き方も示されている。そして、変化の様子を示すには、折れ線グラフでの処理が良いことが説明される。これは、算数の学習成果の利用であり、カリキュラム・マネジメントの扱いである。

●「考察」から「わかったこと(結論)」へ

考察する視点は、観察、実験結果と予想を比べることである(図5)。予想が結果から検証されたか、修正が必要だったかを調べるのである。グラフや表等明確な根拠に基づき、考え方を作るのが考察であることが示される。そして、図5のように、根拠を示し、問題に正対して結論を書くことが示される。主体的・対話的で深い学びの成果が具体的に示される。こうした学習に関わろうとする意欲は図6のように常時評価されることも留意すべきである。

2. プログラミング、自然災害の理解と持続可能な社会の構築

●プログラミング体験

プログラミングを体験しながら論理的思考力を身に付ける活動は、図7に示すようになされる。この体験を通して、日常生活でコンピュータが活用されていることや、問題解決には必要な手順があることを理解することができる。

●自然災害の理解と持続可能な社会の構築

6年土地のつくりと変化では、土地のつくりやでき方を多面的に調べる活動がなされる。この活動に併せて、自然災害との関連についても考える機会が提示される。さらに、6年生物と環境では、人が環境とよりよく関わるために考察する視点として、図8に示す持続可能な社会の構築(ESDの視点)についても併せて考える機会が提示される。



図7 プログラミング体験

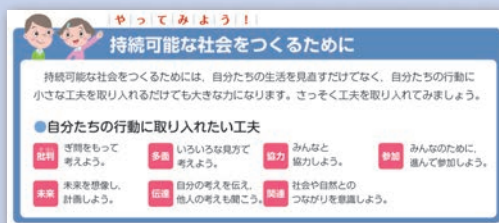


図8 持続可能な社会の構築



みんなと学ぶ 小学校理科

新学習指導要領で
どこが変わった？



6年の科学の芽を育てよう

6年で特に習得したいこと
結果から考える
どの考えがより良いか考えよう

◆調べるときの方
比べる 推測 予想 結果から考える

問題を見つけよう

- 1 問題を見つける
ものごとを比べて、調べたいなと思うことを見つけよう。
- 2 予想する
これまで学習してきたことをもとに、自分の考えをまとめよう。
- 3 計画する
何をどのように調べたらよいのか、考えよう。
- 4 調べる
観察や実験をしたり、資料で調べたりしよう。

見つけよう

調べよう

まとめよう

5 整理する
観察や実験で記録したことを、図や表、グラフなどに整理しよう。

6 結果から考える
予想と結果を比べ、どの考えがより良いか考えよう。

7 まとめる
どのようなことがわかったか、ふりかたつてまとめよう。

8 生かす
学んだことを、次の学びや生活に生かそう。

◆学び方は、212ページからの「考えよう調べよう」をよめよう。

《その他に出てくるマークはこのようなかをしめています》

資料 安全のために 活用

自然を大切にすること 安全のために 活用

自然を大切にすること 安全のために 活用

← 6年「科学の芽を育てよう」
p.4-5 導入部分

↓ 6年「大地のつくりと変化」
p.117 単元冒頭「調べていこう」

特色① 資質・能力と学びの流れがよく見える

●この学習でどのような力をつけたいのか

教科でつけたい**資質・能力**の中から、この単元ではどのような場面でのどのような力をつけたいのかを明記しました。

今回、資質・能力のうち、思考力・判断力・表現力と技能について、**巻頭の「科学の芽を育てよう」**では**全体の流れと資質・能力**、**単元冒頭の右下「調べていこう」**では**各単元で育てたい主能力を3つ**挙げています。また、それらの力がどのような場面で主に育てられるかも紙面上に示し、授業で特に力を入れていきたい場面を提案しました。これは、授業をしていただく先生方だけでなく、子どもにも意識して学習してもらいたいという思いがあります。これらの力については、各学年で特に意識したいことが一年間を通して厚く扱われるよう、配慮しております。

特色② 主体的・対話的で深い学びが実感できる

●活動や話し合いを通して見つける問題

問題解決の過程で、子どもが主体的に学習に取り組むことができるよう、身近な内容や活動などの中から**「問題を見つけよう」**へ繋げることができるような構成にしました。そして、学んだことを身の回りの事象と繋げることで、より深く学ぶことができます。

↓ 4年「雨水の流れ」p.56-58

5 雨水の流れ

雨がふると、地面などの地面にたまり、流れ、川や海へ流れていきます。

これは、雨や雪の降ったとき、地面や道路のしんくみなどについて、これまででいっていません。この単元では、雨や雪の降ったとき、地面や道路のしんくみなどについて、これまででいっていません。

調べよう

問題を見つけよう

結果から考える

学びをつなげる

7 雨水の流れ

問題を見つけよう

校庭などにふった雨水は流れをつくり、集まると水たまりになります。

話し合い

雨がふると、地面などにたまり、流れ、川や海へ流れていきます。

これは、雨や雪の降ったとき、地面や道路のしんくみなどについて、これまででいっていません。

調べよう

問題を見つけよう

結果から考える

学びをつなげる

- つけたい資質・能力を整理し、単元ごとに示しました。
- 主体的な学びを意識し、問題をつかめるような導入、活動を設けました。
- 確かな学びに繋げる、振り返りを意識した教科書構成にしました。

特色③

確かな学びと振り返りが可能



●意識した学びと振り返り

特色①で紹介した「調べていこう」の内容は、単元が終わった後の振り返りの場面でも生かしていただけます。**単元末の「できるようになった」**では、冒頭で挙げた3つの資質・能力と関連づけた振り返りが行われており、子どもの姿として記されています。評価の観点としてもご利用いただくことが可能です。

●問いと整合させたまとめ

前回の改定でも重視していた問いと答えの整合性に関して、更に文言を精選しました。更に、学力・学習状況調査などで求められている、観察、実験の中から得られたことを考察する力を育てられるよう、**観察、実験から導き出した「わかったこと」と**、**補足の知識（鉛筆マーク）**とで内容を分けました。

⇒ 6年「人と環境」p.73,75
問いとまとめ、鉛筆マーク

できるようになった

○友だちときょう力して、調べることができたかな。
○実けんをしていて、もっと調べたいことや心にのこったことは何かな。

車を走らせたり、ゴムをのぼしたりしたことをもとに、予想することができたよ。

調べたけっかをもとに、ゴムののびと車の走るきよりを予想して、びったりとめることができたよ。

グラフだと、すっかのちがいがわかりやすいね。何回か調べるともっとよくわかるよ。

↑ 3年「ゴムのはたらき」 p.123

問題 植物は、酸素を作り出しているのだろうか。

わかったこと 植物は、空気中の二酸化炭素を取り入れ、酸素を出している。

○昼間、日光の当たった植物は、空気中の二酸化炭素を取り入れて酸素を出している。
○動物と植物は、空気を通してたがいに関わり合って生きている。

その他

現代の課題に答える

●内容の精選

学び方が変わったことにより、従来の**学習の展開や扱いを精選し**、安心して学習していただけるよう配慮しました。3年「ゴムのはたらき」では、**実験で取り上げる条件を、ゴムの長さに絞り**、活用課題でスムーズに移行できる展開になっております。

他にも、実験方法や展開など、学習しやすいように改善しています。



パンフレットには他にも詳しく書かれているよ。

●技能の定着

技能の確かな定着を目指し、「考えよう調べよう」では学びだけでなく、実験器具の使い方をまとめています。発達支援センターの先生のご協力をいただいで、どの子にもわかりやすい、**スモールステップ**の構成になっています。

正しく使う **記録する**

実験用ガスコンロ

1. 火をつける方法
2. 火の調節方法
3. 火を消す方法
4. 安全確認の方法

↑ 5年「考えよう調べよう」 p.187

●プログラミング



6年「電気の利用」では、学校の設備に関わらず、子どもがプログラミング体験を行うことができるよう、QRコードから繋いで、**プログラミングソフトを無料で**使うことができます。

↓ 6年「電気と私たちの生活」 p.193-194

●プログラムを作るページ
実際にプログラムを作ることできます。



02606

詳しい **ソフト**

をみると、下のの順にプログラムが実行され、LEDが1回点滅する。

●プログラム (例)

●LEDの光り方

時間 0 (秒) 2 (秒)

実行ボタン

表示ブロックを動かす