

# 自ら自然に働きかけ，科学的に追究し続ける子どもの育成

岩手県 盛岡市立緑が丘小学校 田口 一茂

## 1 はじめに

平成29年3月に新学習指導要領が告示され、小学校理科の教科の目標、育成すべき資質・能力などが示された。また、自然の事物・現象についての問題を科学的に解決するために必要な資質・能力が、「知識及び技能」「思考力、判断力、表現力等」「学びに向かう力、人間性等」として三つの柱で整理された。その中に「観察、実験などを行い、問題解決の力を養う」とある。「問題解決の力」という文言は、この新学習指導要領から新たに示されたものであり、問題解決の過程で「どのように思考して、何をするのか」という、子どもに求める姿を明確にしたものである。理科では、実証性、再現性、客観性といった条件を検討する手続きを通して「問題を科学的に解決」していく。このことは、社会に出て問題を解決する際に、問題を問題として気付けることや、問題に対処する方法を客観的に考えられること、感覚的な判断ではなく、より妥当な判断のために様々な観点から考えられることにつながる。そのため、理科で育成する問題解決の力は、これからの時代において汎用的な能力につながる大事な力であると言える。

以下は、本学級の子どもたちの実態である。

- 理科の学習を楽しみにしており、非常に意欲的に学習に取り組む。
- 見通しをもって観察・実験することができる子どもが増えてきた。
- 事象と事象とを比較し、その差異点から変化をとらえることができる。
- 問題解決が形骸化してしまい、教師の指示で動く受け身となってしまうことがある。
- 既習事項や各々の考えを関係付けながら、「なぜ、そうなるのか」「こんな仕組みになっている」という事象の意味理解が十分ではなく、言葉だけの表面的な理解に留まってしまう。

課題に目を向けると、問題解決の形骸化とそれによって引き起こされる表面的な理解が明らかになった。つまり、子どもが自分事として問題を解決できなかったり、問題解決の力

が十分に身に付いていなかったりするため受け身の学習姿勢になり、それらのことが引き金となり、事象の仕組みや要因を考えるなど、観察・実験とそこから導き出される学習内容とを関係付け、意味を考えていくことに困難が生じるのである。

以上、今日的な教育の課題および、本学級の子どもの実態から、子どもの問題解決の力をさらに高めること、「なぜ、そうなるのか」「こんな仕組みになっている」というような事象の意味理解を一層促す必要があると考えた。

そこで、本実践で目指す子どもの姿を次のように設定した。

自然の事物・現象について根拠のある予想をもち、見通しをもって追究することを通して、その性質や仕組みなどの意味をとらえ、問題解決の力を身に付けることができる子ども。

## 2 研究のねらい

第4学年「電気のはたらき」の単元を通して、上記の子どもの姿の育成を目指し、講じた手立てが有効に機能したか、授業記録やノート記述、子どもの意識調査を基に実践的に明らかにする。

## 3 研究の方法と内容

本実践で講じた手立ては以下の通りである。

### (1) 事象の意味の追究を促す単元構成

単元構成をする際に、単元のねらいに依じて、以下の4点を具体的な学習活動として位置付けた。そうすることで、子どもは、これまでの理科の学習で獲得した資質・能力に支えられた見方・考え方を、単位時間内だけに閉じずに捉えたり、他の学年で主に扱う考え方で考えたりして自在に働かせ、既習事項と事実を関係付けながら事象の意味を追究することができる。これは、理科の資質・能力の一層の定着を図ることに直結し、本実践で育てたい「問題解決の力を身に付けた子」にもつながる。

適用	身に付けた知識・技能を、目の前の事象に当てはめて活用する。
分析	実験の結果や事象の変化に対して、その要因や根拠などの意味を分析する。

構 想	問題を把握し，解決の方法を構想する。
改 善	自他の考えをいくつかの観点からその妥当性を吟味し，自分の考えを改善する。

## (2) 単元導入時における自由試行の活動

単元導入時に単元のねらいに関わる自由試行を行い，子どもが既にもっている素朴な考えの表出を促しながら，学習問題を設定した。また，どんな課題を解決していく必要があるかという学習内容を共有し，単元の学習に見通しをもつことができるようにした。

具体的には，単三電池1個とモーター，プロペラを使って各自で扇風機を作成した。作成後，同じものを使って作っていても，人によって風向きが異なることに気付かせ，その要因を話し合いながら学習問題を設定し，以後の学習につなげた。

## (3) 問題解決に目的をもたせる事象提示

子どもが見方・考え方を働かせながら，どのような方法によって，その要因がどう変化して現象に影響を与えるのか事象の意味を考えたり，必要感をもって学習問題を作り，目的意識をもって自ら追究したりすることができるようにした。

具体的には単元後半に，乾電池の数はどれも2個で，回転する速さやプロペラの数異なる4種類の扇風機を提示した。その際に，構造が一部見えないように覆いをして提示し，子どもに体験させた。その後4種類の中から作製してみたい扇風機を1つ選び，子どもに製作意欲の喚起を促した。そして，「次に何をすれば自分が選んだ扇風機ができますか」と問い，乾電池のつなぎ方と扇風機が回る速さを調べる学習へとつなげた。

## (4) 見通しを促す発問

見通しをもって実験ができるように観点に沿って発問し思考を促した。どのようにすれば問題が解決できそうか，その手順や方法の考えを子どもたちがもつことは，自ら問題を追究することにつながる。

具体的には「何を調べる実験なのか」「どんな方法で行うのか」「何を見るのか」「測定することは何か」等を発問し，子どもたち一人一人が実験前にしっかりと把握できるようにした。

## (5) 自己変容の自覚を促す振り返り

単位時間の学習の振り返りとは別に，単元全体を「学習する前の自分」と「学習した後の自分」で振り返った。

具体的には，単元導入時に，「学習する前の自分」として学習内容や追究したいこと，新

たに身に付けたい問題解決の力等を視点に記述した。また，単元末には「学習した後の自分」として，単元の始めの時間と比べて自分の考えが変わったことや新たに身に付いた問題解決の力を視点に記述した。この積み重ねが次の学習以降，自ら追究することを促進することにつながるを考える。

## (6) 事象の意味を追究する表現方法を限定したイメージ図

子どもが事象の生じた理由を意味付けることができるようにイメージ図を使った。イメージ図の表現方法を限定し，その表現方法が学級内で共有できるようにした。表現方法の限定とは，粒や矢印などのモデルを限定し，モデルの数や大きさ，モデルをかく場所や範囲を限定することである。

具体的には，次の2つの学習活動で用いた。

- ① 電気の流れがモーターの回る向きに関係していることを追究できるように，乾電池の向きを変えるとモーターの向きが変わるかを調べる実験場面で用いた。
- ② 乾電池のつなぎ方と電流の大きさを関係付けて考え，根拠のある予想をもつことができるように，単元後半の「マイ・扇風機作り」の学習活動の際に用いた。

どちらの学習場面でも，検討後に再度自分のモデル図を加筆修正する場を設け，考えを整理することができるようにした。

## 4 成果と課題

- 単元構成で，特にも，「適用」と「分析」を重視して，単元後半に「マイ扇風機作り」を取り入れたことは，理科の見方・考え方を働かせながら仕組を考えたり，目的的に実験を行い，分かったことを仕組の解明に適用させたりすることにつながった。
- 表現方法を限定したイメージ図を用いて追究したことで，多くの子どもは，電気の知識・技能を発揮しながら，乾電池のつなぎ方による電気の流れ方とそれによって起こる現象を関係付けて考えることができた。
- 見通しを促す発問や事象提示の工夫により，自分の予想と比べながら実験したり，誤った結果や予期せぬ結果が出た時に目的や方法に戻って再実験して確かめたりする姿が多く見られるようになった。
- 単元や本時のねらいにせまるために必要な理科の見方・考え方を明らかにし，それを踏まえて発問や板書の工夫を行う。そして，既習事項の関連を図ったり，子ども達各々の考えを関連付けたりし，より科学的な概念を形成できるように授業改善する。