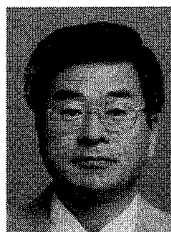


教科別提案／「全国学力・学習状況調査」をはじめ、各自治体が実施する「学力調査」に際し、学校ではどのように対応し、調査結果をいかに活用すればよいのか？

## 4 理科

**PISA型読解力育成の学習指導過程は、子どもが自然  
事象に関して自ら見通しあるいは方略を発想し、  
自己の責任においてその見通しを検討する活動を行い、  
知を構築していく問題解決活動**

広島大学大学院教授  
**角屋重樹**



### はじめに

本稿の目的は、全国学力・学習状況調査をはじめ、各自治体が実施する「学力調査」に対して、各学校ではどのように対応し、調査結果をどのように活用すればよいかを明らかにすることである。具体的には、学力調査を活用した授業改善を提案することが目的である。学力調査を活用した授業改善という場合、調査結果の悪い部分だけに対応する傾向がある。このような改善は問題部分のみに対応するので、本質的な対応

ではないと考える。

そこで、調査結果に対して本質的な対応をするためには、まず、学力調査が求めている学力を明らかにし、次に、その学力を育成するための授業を構想し、そして、授業改善の視点を明らかにすればよいと考える。

ところで、学力調査が求めている学力は、平成18年7月から9月にかけて中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会における報告で明らかになっている。そこで、まず、理科の現状・課題、改善の方向、特に改善の方向を調べ、その改善の方向から学力

調査で求めている学力、その学力を育成する学習指導過程をそれぞれ明らかにし、最後に授業改善の視点を導出することにする。

### 一、理科の改善方向

理科の改善方向は、初等中等教育分科会教育課程部会における報告、理科の現状・課題、改善の方向における理科の目標・内容で明確になっている。理科の目標・内容は、以下のように記されている。

「理科においては、自然への親しみや関心

を高め、見通しや目的意識をもつて観察、実験などを行い、問題解決や科学的に調べる能力や態度を育てるとともに、自然を愛する心情や自然の事物・現象についての理解を図り、科学的な見方や考え方を養うことを目標としている。

このような特徴は引き続き踏襲した上で、「実社会や実生活との関連」、「科学への関心を高めること」、「科学的な認識の定着」などの視点を踏まえて、理科の目標を見直してはどうか。」

上述のことから、これから求められる学力は、「科学への関心を高めること」、「科学的な認識の定着」などの基礎的・基本的な知識や技能と、「実社会や実生活との関連」などの活用する力に分類できる。つまり、基礎的・基本的な知識や技能の習得と活用する力の習得が、これからの学力調査で求められていると考えられる。

ところで、活用する力は、初等中等教育分科会教育課程部会における報告、社会科学、地理歴史科、公民科の目標・内容の改善において、「各種の資料から情報を読み取ること、社会的事象の意味、意義を解釈すること、事象の特色や事象間の関連を説明す

ること、自分の考えを論述することである」と記されている。これは、情報の取り出し、解釈、熟考・評価といわれるPISA型読解力と考えられる。つまり、活用する力は、PISA型読解力であると言える。

そこで、以後、基礎的・基本的な知識や技能とPISA型読解力、のそれぞれの習得について考えることにする。

## 二、基礎的・基本的な知識や技能の習得

子どもの知識と技能の習得について考える。子どもが知識と技能を習得するためには、それらを繰り返すことが必要になる。しかし、子どもはそれらを繰り返すだけでは単なる操作になって飽きる状態になる。

そこで、子どもが知識と技能を習得するための繰り返しについては、次のような工夫が必要となる。それは、子どもが、自分で目標を設定し、その目標を実現する方法を考案し実行し、その結果を設定した目標に対してどれだけ到達したかを自己評価できるようにすることである。

子どもが自己評価するためには、日頃

より、目標の設定↓計画↓実行↓振り返りという一連の活動を繰り返すことが必要になる。このような繰り返しによって、子どもは自分の知識や技能が広がり深まることを実感できるようになり、基礎的・基本的な知識や技能の習得が可能となると考えられる。

## 三、PISA型読解力の習得

PISA型読解力とは、テキストの中の情報を取り出す(A：情報の取り出し)、書かれた情報から推論して意味を理解する(B：解釈)、書かれた情報を自らの知識や経験に位置づける(C：熟考・評価)という力である。そして、この読解力は情報を処理したり、問題を解決していく力であると言える。ここで、この読解力と問題解決過程との関係について考える。

上述のA～Cのそれぞれは、問題解決の各過程と次のような対応関係にあると考えられる。問題解決活動は、子どもが文章や映像、図表、現象等に働きかけ、問題を見いだすことから始まる。文章や映像、図表、現象等から問題を見いだすことが、情報の取り出しに対応する。次に、子どもは問題

を解決するために、原因や要因である仮説（予想）を発想する。これは、解釈に対応する。以後（仮説（予想）を仮説と略記する。そして、子どもはその検討をするために、観察・実験方法を立案し、実行し、結果を仮説や観察・実験方法との関係で検討する。以後、観察・実験方法を実験方法と略記する。特に、結果を仮説や実験方法との関係で検討することが、熟考・評価に対応する。そこで、上述のような対応関係にある、PISA型読解力を育成する問題解決過程について詳細に検討してみよう。

#### 四、PISA型読解力を育成する問題解決過程

PISA型読解力を育成する学習指導過程は、一人ひとりの子どもが自然事象に関して自ら見通しあるいは方略を発想し、自己の責任においてその見通しを検討する活動を行い、知を構築していく問題解決活動である。この問題解決過程は、一般に、(1)問題を見いだす、(2)問いをもつ、(3)要因を見いだす、(4)実験方法を立案する、(5)実験方法を実行する、(6)実行結果を仮説と比

較する、(7)実行結果を問題や仮説、実験方法との関係で検討する、という活動から成り立つ。このため、これらのそれぞれの過程を詳細に検討しよう。

##### (1)問題を見いだす

問題を見いだすためには、まず子どもが観察している現象について、現象あるいは既有的知識との間の違いに気づくことが必要である。例えば、豆電球が点く状態と点かない状態を観察し、点く、点かないという違いに気づくことである。

なお、現象に関して差異や同一に気づくためには、比較の基準、上例で言えば、豆電球が点くという現象が必要で、この基準の現象と比べることが必要になる。

##### (2)問いをもつ

次に、豆電球が点く、点かないという状態に気づくことから問題を見いだす。子どもが見いだす問題は、多くの場合、要因（原因）を問う「何が」、現象の生成過程を問う「どのようにして」、規則性や法則を問う「なぜ」の3種に大別できる。

##### (3)要因を見いだす

豆電球が点く、点かないという状態の違いに気づき、この現象が「どのようにして」生

じたかを考えることになる。具体的には、豆電球が点く、点かないの違いを説明する原因として、例えば、豆電球が切れている、回路が断線しているなどを子どもは発想する。

##### (4)実験方法を立案する

豆電球が切れている、回路が断線しているなどの原因のうち、例えば、回路が断線しているという事態を取り上げ、回路の断線が豆電球の点く、点かないという状態に影響するか否かを調べるにはどうしたらよいかを考える。つまり、実験方法を立案する。

##### (5)実験方法を実行する

上述の過程を経て、実験方法を実行する。具体的には、回路が断線していなければ豆電球が点く、回路が断線していれば点かない、という次表の仮説のもとで実験方法を実行する。

|        |      |    |
|--------|------|----|
| 断線の有無  | 有    | 無  |
| 豆電球の点灯 | 点かない | 点く |

この表は、以下の2点を留意する。

- ① 仮説を図や表、図式で表示すること。
- ② 断線の有無と豆電球の点灯とに相関関係があるという考え方が含まれていること。

(6) 実行結果を仮説と比較する

実験方法を実行して、結果を得る。具体的には、回路が断線していれば豆電球が点かずに、回路が断線していなければ豆電球は点く、という結果を得る。

(7) 実行結果を問題や仮説、実験方法との関係で検討する

実行結果を考察する場合、主に次の2種に大別できる。

① 結果は仮説や実験方法という文脈のもとに生じる。このため、考察は実行結果を仮説や実験方法と比較することから始まる。具体的には、回路が断線すれば豆電球が点かずに、回路が断線していなければ豆電球は点くという仮説に対して、回路が断

線していたので豆電球は点かなかったという結果は、仮説と実験結果が一致している。このため、回路が断線すれば豆電球は点かずに、回路が断線しなければ豆電球は点くという仮説は妥当と子どもは考える。

② また、仮説と実行結果が一致しない場合は、仮説や実験方法を見直す。つまり、実行結果が仮説と一致しない原因を、仮説や実験方法、実験技能などと関連づけ、仮説や実験方法などの妥当性を検討していく。

## 五、授業改善の視点

既述したことから、これからの授業改善の視点として、次の5点を列挙できる。

① 自分で目標を設定し、計画、実行し、活動を振り返るという力の育成

② 自分が設定した目標に対して実行結果を評価する力の育成

③ 情報の取り出しとしての問題を見いだす力を育成するため、直面する現象について、現象同士、あるいは、現象と既有的知識との間の違いに気づく力の育成

④ 解釈する力としての問題解決のための仮説を発想する力の育成のため、現象と既有的知識を関係づけたり、現象が生じる要因あるいは原因の発想

⑤ 熟考・評価する力を育成するため、実行した結果を、仮説や実験方法との関係で検討する力の育成