

## 2 研究の実際

### (1) 新学習指導要領に関わる理論研究

#### ア 中学校理科の目標

中学校においては、2021 年度から新学習指導要領が全面実施されます。新学習指導要領において、理科の目標は以下のように示されています<sup>(1)</sup>。

自然の事物・現象に関わり、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象を科学的に探究するために必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

- (1) 自然の事物・現象についての理解を深め、科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。
- (2) 観察、実験などを行い、科学的に探究する力を養う。
- (3) 自然の事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度を養う。

文部科学省 『中学校学習指導要領』 平成 29 年 7 月 p. 23

この目標は、中学校理科においてどのような資質・能力の育成を目指しているのかが簡潔に示されています。これと、以下の現行学習指導要領の目標<sup>(2)</sup>とを比べると、いくつかの違いが見られます。

自然の事物・現象に進んでかかわり、目的意識をもって観察、実験などを行い、科学的に探究する能力の基礎と態度を育てるとともに自然の事物・現象についての理解を深め、科学的な見方や考え方を養う。

文部科学省 『中学校学習指導要領』 平成 20 年 9 月 p. 57

まず、「理科の見方・考え方を働かせ」という言葉が加わりました。「見方・考え方」とは資質・能力を育成する過程で働く、物事を捉える視点や考え方として示されたものです。中学校の理科における「見方・考え方」は、「自然の事物・現象を質的・量的な関係や時間的・空間的な関係などの科学的な視点で捉え、比較したり、関係付けたりするなどの科学的に探究する方法を用いて考えること」<sup>(3)</sup>と示されています。また、「理科の学習においては、この『見方・考え方』を働かせながら、知識及び技能を習得したり、思考、判断、表現したりしていくものであると同時に、学習を通じて、『理科の見方・考え方』が豊かで確かなものとなっていく」<sup>(4)</sup>とされています。「見方・考え方」については、5 項エ本研究で捉える「主体的・対話的で深い学び」の中でも詳しく述べます。

次に「見通しをもって観察、実験を行うこと」です。現行学習指導要領の「目的意識をもって」に比べ、より幅広く、様々な場面で活用することを想定した表現で示されています。「理科の学習全般においても、生徒が見通しをもって学習を進め、学習の結果、何が獲得され、何が分かるようになったかをはっきりさせ、一連の学習を自分のものとするようにすることが重要」<sup>(5)</sup>とされています。

このように、新学習指導要領では、はじめにどのような学習の過程を通してねらいを達成するかを示し、(1)から(3)で育成を目指す資質・能力を 3 つの柱に沿って明確化されています。新中学校学習指導要領解説理科編では育成を目指す資質・能力の一つ一つについて、詳しく述べられています。それらを、箇条書きにして示します。

目標(1) …育成を目指す資質・能力のうち、知識及び技能を示したものの。

- ・ 自然の事物・現象についての観察、実験などを行うことを通して
  - ①概念や原理・法則を理解する。
  - ②科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本的な技能を身に付ける。
- ・ 科学を学ぶ楽しさや有用性を実感しながら、自らの力で知識を獲得し、理解を深めて体系化していく。
- ・ 基本的な技能については、探究の過程を通して身に付ける。

目標(2) …育成を目指す資質・能力のうち思考力、判断力、表現力等を示したものの。

- ・ 科学的に探究する力を身に付ける。
- ・ 自然の事物・現象の中に問題を見だし、見通しをもって観察、実験などを行い、得られた結果を分析・解釈するなどの活動を行う。
- ・ 3年間を通じて科学的に探究する力を身に付ける。学年ごとに重点を置く学習過程は、以下の通りである。
  - ①第1学年では自然の事物・現象に進んで関わり、それらの中から問題を見いだす活動
  - ②第2学年では解決する方法を立案し、その結果を分析して解釈する活動
  - ③第3学年では探究の過程を振り返る活動

目標(3) …育成を目指す資質・能力のうち学びに向かう力、人間性等を示したものの

- ・ 生徒の学習意欲を喚起し、生徒が自然の事物・現象に進んで関わり、主体的に探究しようとする態度を身に付ける。
- ・ 自然体験の大切さや日常生活や社会における科学の有用性を実感する。

## イ 探究の過程

目標で示されるように、科学的に探究する活動がより一層重視されたことが分かります。また、新中学校学習指導要領解説理科編においては、「課題の把握（発見）、課題の探究（追究）、課題の解決という探究の過程を通じた学習活動を行い、それぞれの過程において、資質・能力が育成されるよう指導の改善を図ることが必要である」<sup>(4)</sup>とし、「資質・能力を育むために重視すべき学習過程のイメージ」<sup>(5)</sup>が示されました（次頁図1）。図1の一番上には「高等学校基礎科目」の例と書いてあります。しかし、図1の一番下には、「小学校及び中学校においても、基本的には高等学校の例と同様の流れで学習過程を捉えることが必要である」と書かれています。そこで、中学校においてもこの探究の過程に沿って授業を行うことが大切になります。

また、この探究の過程について、3年間を通じて計画的に、科学的に探究するために必要な資質・能力を育成するために、各学年で主に重点を置く活動が以下のように設定されています。

- 第1学年：自然の事物・現象に進んで関わり、それらの中から問題を見いだす活動
- 第2学年：解決する方法を立案し、その結果を分析して解釈する活動
- 第3学年：探究の過程を振り返る活動

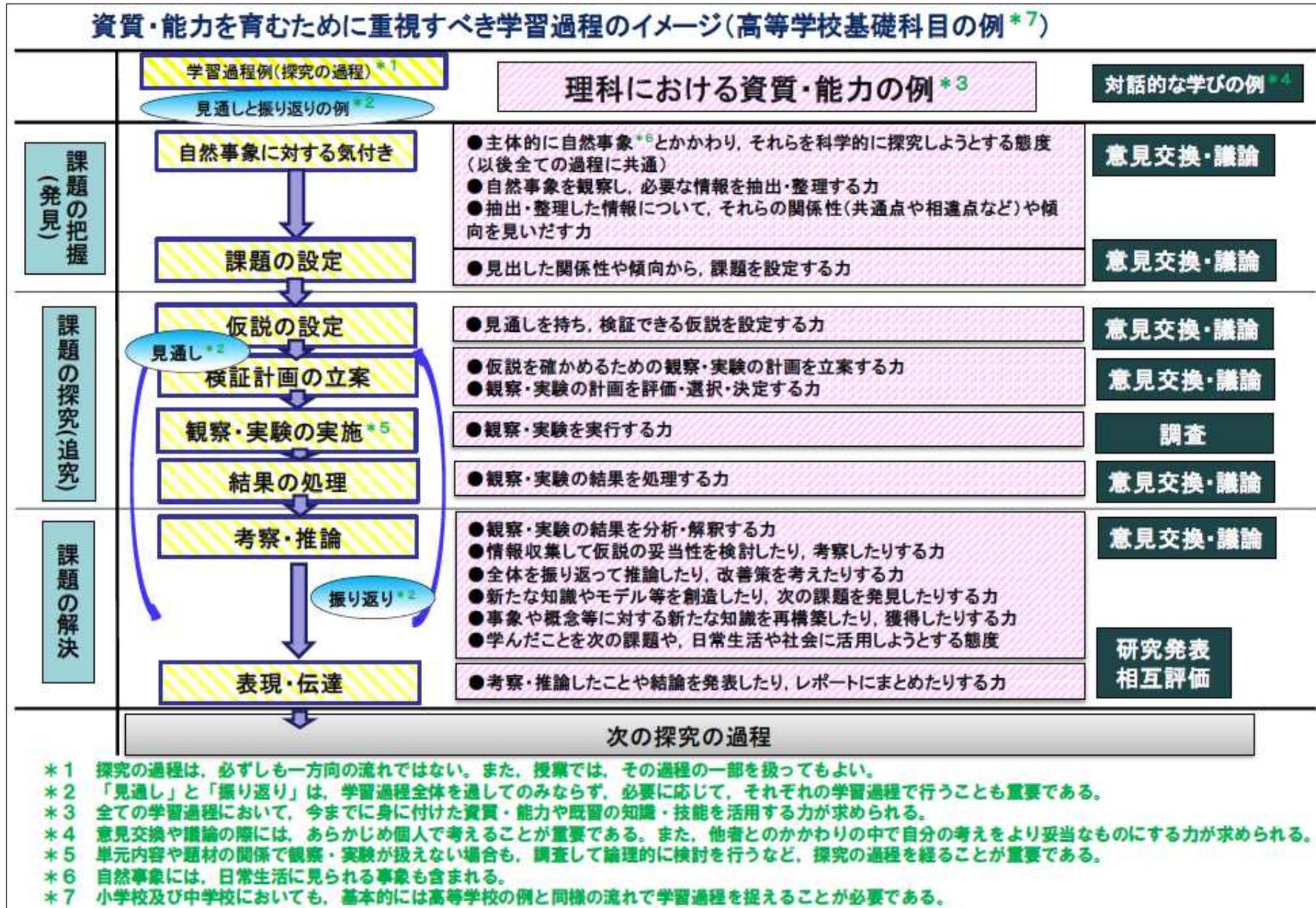


図1 資質・能力を育むために重視すべき学習過程のイメージ(探究の過程)

## ウ 本研究で育成を目指す資質・能力について

新中学校学習指導要領で示された、「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」について箇条書きで整理すると以下のようになります。

- 知識及び技能
  - ・自然の事物・現象についての理解
  - ・科学的に探究するために必要な観察、実験などに関する基本的な技能
- 思考力、判断力、表現力等
  - ・観察、実験などを行い、科学的に探究する力
- 学びに向かう力、人間性等
  - ・自然の事物・現象に進んで関わり、科学的に探究しようとする態度

本研究では、これらと探究の過程（前頁図 1）を基に資質・能力を以下のように捉えます。

### 【本研究における資質・能力の捉え方】

- 知識及び技能
  - ・観察、実験を実行する力
  - ・観察、実験の結果を処理する力
  - ・新たな知識やモデル等を創造したり、次の課題を発見したりする力
  - ・事象や概念等に対する新たな知識を再構築したり、獲得したりする力
- 思考力、判断力、表現力等
  - ・自然事象を観察し、必要な情報を抽出・整理する力
  - ・抽出・整理した情報について、それらの関係性（共通点や相違点）や傾向を見いだす力
  - ・見いだした関係性や傾向から、課題を設定する力
  - ・見通しをもち、検証できる仮説を設定する力
  - ・仮説を確かめるための観察、実験の計画を立案する力
  - ・観察、実験の計画を評価・選択・決定する力
  - ・観察、実験の結果を分析・解釈する力
  - ・情報収集して仮説の妥当性を検討したり、考察したりする力
  - ・全体を振り返って推論したり、改善策を考えたりする力
  - ・考察・推論したことや結論を発表する力
  - ・レポートにまとめる力
- 学びに向かう力、人間性等
  - ・主体的に自然事象と関わり、科学的に探究しようとする態度
  - ・課題解決に向けて様々な視点で考えながら、主体的に継続して取り組む態度
  - ・学んだことを次の課題や、日常生活や社会に活用しようとする態度
  - ・主観的な感情や思い付きではなく、観察や実験結果から得られた事実を基に合理的に判断する態度
  - ・小学校で身に付けた「比較する」「関係付ける」「条件を制御する」「推論する」などの問題解決の能力を活用しようとする態度

これら資質・能力の育成を目指して、授業の質的改善を図ります。ここで、新中学校学習指導要領において、目指す資質・能力を育むために「主体的な学び」、「対話的な学び」、「深い学び」の視点で、授業改善を進めるものであることと示されています。そこで本研究において捉える資質・能力の育成に向け、「主体的・対話的で深い学び」の視点から授業の質的改善を図ることとしました。

## エ 本研究で捉える「主体的・対話的で深い学び」について

新中学校学習指導要領解説理科編において、「主体的な学び」、「対話的な学び」、「深い学び」について以下のように授業改善の視点が示されています<sup>(6)</sup>。

### ○主体的な学び

自然の事物・現象から問題を見だし、見通しをもって課題や仮説の設定をしたり、観察、実験の計画を立案したりする学習となっているか、観察、実験の結果を分析し解釈して仮説の妥当性を検討したり、全体を振り返って改善策を考えたりしているか、得られた知識及び技能を基に、次の課題を発見したり、新たな視点で自然の事物・現象を把握したりしているかなどの視点から、授業改善を図ることが考えられる。

### ○対話的な学び

課題の設定や検証計画の立案、観察、実験の結果の処理、考察などの場面では、あらかじめ個人で考え、その後、意見交換したり、科学的な根拠に基づいて議論したりして、自分の考えをより妥当なものにする学習となっているかなどの視点から、授業改善を図ることが考えられる。

### ○深い学び

「理科の見方・考え方」を働かせながら探究の過程を通して学ぶことにより、理科で育成を目指す資質・能力を獲得するようになっているか、様々な知識が繋がって、より科学的な概念を形成することに向かっているか、さらに、新たに獲得した資質・能力に基づいた「理科の見方・考え方」を、次の学習や日常生活などにおける課題の発見や解決の場面で働かせているかなどの視点から、授業改善を図ることが考えられる。

文部科学省 『中学校学習指導要領解説理科編』 平成 29 年 7 月 p.115

## ※ 「理科の見方・考え方」について

「理科の見方・考え方」は、先に述べたように自然の事物・現象を質的・量的な関係や時間的・空間的な関係などの科学的な視点で捉え、比較したり、関係付けたりするなどの科学的に探究する方法を用いて考えることとされています。

新中学校学習指導要領解説理科編において、理科における「見方」、「考え方」については、以下のように示されています<sup>(7)</sup>。

### ① 理科における「見方」

「エネルギー」を柱とする領域では、自然の事物・現象を主として量的・関係的な視点で捉えることが、「粒子」を柱とする領域では、自然の事物・現象を主として質的・実体的な視点で捉えることが、「生命」を柱とする領域では、生命に関する自然の事物・現象を主として共通性・多様性の視点で捉えることが、「地球」を柱とする領域では、地球や宇宙に関する自然の事物・現象を主として時間的・空間的な視点で捉えることが、それぞれの領域における特徴的な視点

として整理することができる。

ただし、これらの特徴的な視点はそれぞれの領域固有のものではなく、その強弱はあるものの他の領域において用いられる視点でもあり、また、これら以外の視点もあることについて留意することが必要である。また、探究の過程において、これらの視点を必要に応じて組み合わせて用いることも大切である。

## ② 理科における「考え方」

探究の過程（3項イ探究の過程図1）を通じた学習活動の中で、例えば、比較したり、関係付けたりするなどの科学的に探究する方法を用いて考えることとして整理することができる。なお、この「考え方」は、物事をどのように考えていくのかということであり、資質・能力としての思考力や態度とは異なることに留意が必要である。

文部科学省 『中学校学習指導要領解説理科編』 平成 29 年 7 月 pp. 11-12

新小学校学習指導要領理科編の中では、比較する、関係付ける、条件を制御する、多面的に考えるという「考え方」が示されていますので、中学校理科においても同様のことが当てはまると考えられます。

これらのことを踏まえ、本研究における「主体的・対話的で深い学び」を以下のように捉えることとしました。

### 【本研究における主体的・対話的で深い学びの捉え方】

#### ○主体的な学び

- ・自然事象から自発的に課題を見いだそうとすること
- ・課題の解決方法を考え、探究しようとする事
- ・結果を自分の力で分析し、自分なりの解釈をしようとする事
- ・共有したり交流したりして協力して考えをより深めようとする事
- ・新しい知識及び技能を習得しようとする事
- ・知識及び技能を日常生活等へ生かそうとする事

#### ○対話的な学び

- ・事象提示の場面における教師との対話で、生徒が「あれ・どうして・なぜだろう・調べてみたい」と自分の考えを生み出すこと
- ・課題の設定や検証計画の立案する場面において、あらかじめ個人で考え、その後、意見交換したり、議論したりして、自分の考えをより妥当なものにすること
- ・集団の異なる意見から最適解を選択する判断をすること

#### ○深い学び

- ・見方・考え方を働かせて学習を進め、資質・能力を身に付けること
- ・身に付けた資質・能力に基づいて、見方・考え方をより豊かで確かなものにすること
- ・次の学習や日常生活などにおける問題発見・課題解決の場面で見方・考え方を働かせること
- ・これまでもっていた知識と学習したことをつなげ、より科学的な概念を形成すること

生徒の資質・能力を育成するための指導について、以上のような「主体的・対話的で深い学び」の視点から授業改善を行っていくこととします。

《引用文献》

- (1) (3) (4) (5) (6) (7) 文部科学省 『中学校学習指導要領解説理科編』 平成29年7月 p. 7、p. 9、  
p. 11、p. 12、p. 23、p. 115
- (2) 文部科学省 『中学校学習指導要領解説理科編』 平成20年9月 p. 57