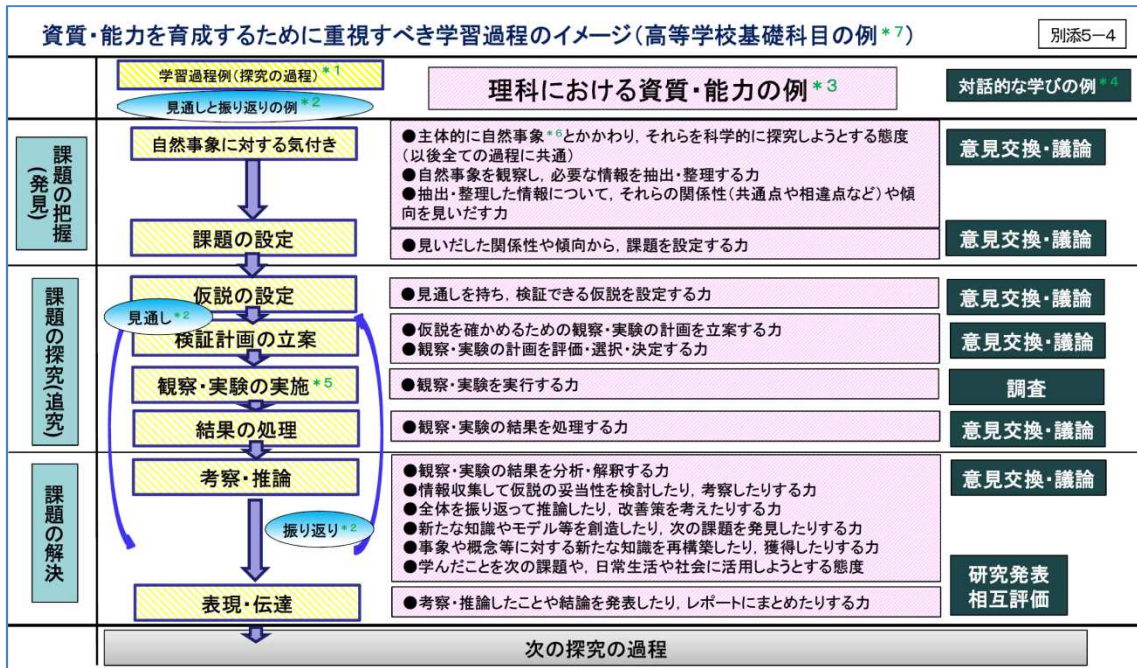


4 理科

理科における学習過程の例

学習指導要領改訂の方向性を示した中央教育審議会答申（平成 28 年 12 月）において、理科では「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。（別添 5－4 を参照）」とされている。



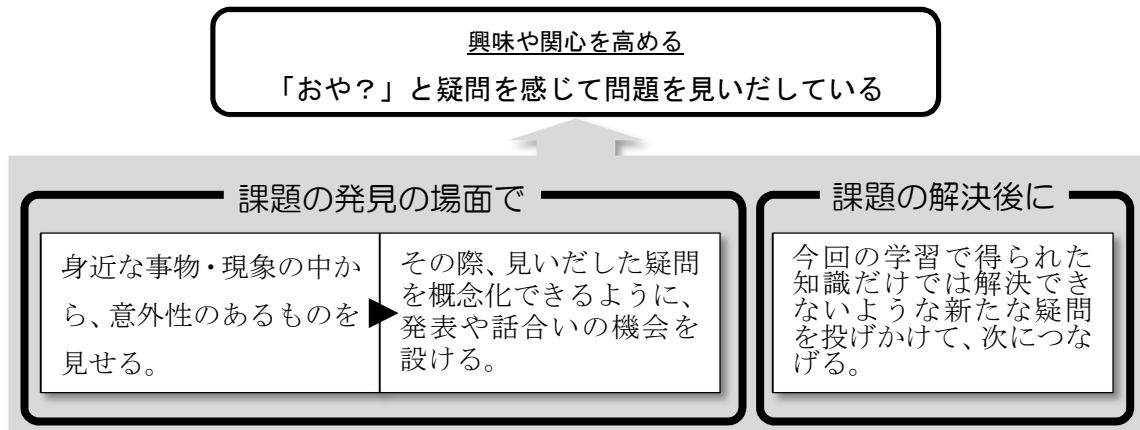
なお、上の図には次の注釈が付いていることに留意する必要がある。

- * 1 探究の過程は、必ずしも一方向の流れではない。また、授業では、その過程の一部を扱ってもよい。
- * 2 「見通し」と「振り返り」は、学習過程全体を通してのみならず、必要に応じて、それぞれの学習過程で行うことも重要である。
- * 3 全ての学習過程において、今までに身に付けた資質・能力や既習の知識・技能を活用する力が求められる。
- * 4 意見交換や議論の際には、あらかじめ個人で考えることが重要である。また、他者とのかかわりの中で自分の考えをより妥当なものにする力が求められる。
- * 5 単元内容や題材の関係で観察・実験が扱えない場合も、調査して論理的に検討を行うなど、探究の過程を経ることが重要である。
- * 6 自然事象には、日常生活に見られる事象も含まれる。
- * 7 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。

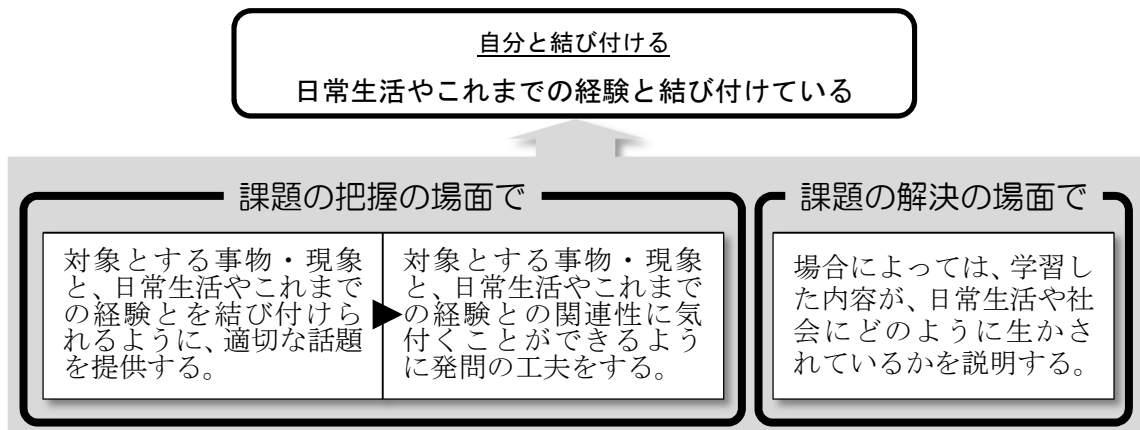
以下、この学習過程に沿って、視点ごとに教師の手立て等について述べる。

「主体的な学び」を実現するために

理科において、「主体的な学び」を実現するためには、例えば次のような子どもの姿が見られるように、教師が手立てを講じることが必要である。

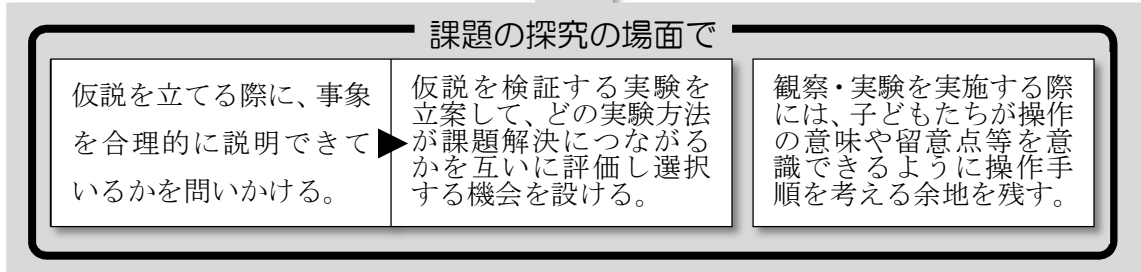


- ◆ 科学的な探究の過程において、興味・関心をもって問題を見いだすことは非常に大切である。見いだした疑問を外化する（言葉で伝える）ことで、見いだした疑問を単なる感覚的なもので終わらせるのではなく、きちんと概念化することができるようになる。また、疑問の外化には、個々の発見を全体で共有することができるという利点もある。
- ◆ 単元の終わりに「新たな疑問」を用意しておく、次につなげることができる。例えば、脊椎動物について学習した後で、「イカや昆虫の体のつくりはどうなっている？」と投げかけることによって、次の無脊椎動物につながるようにする。



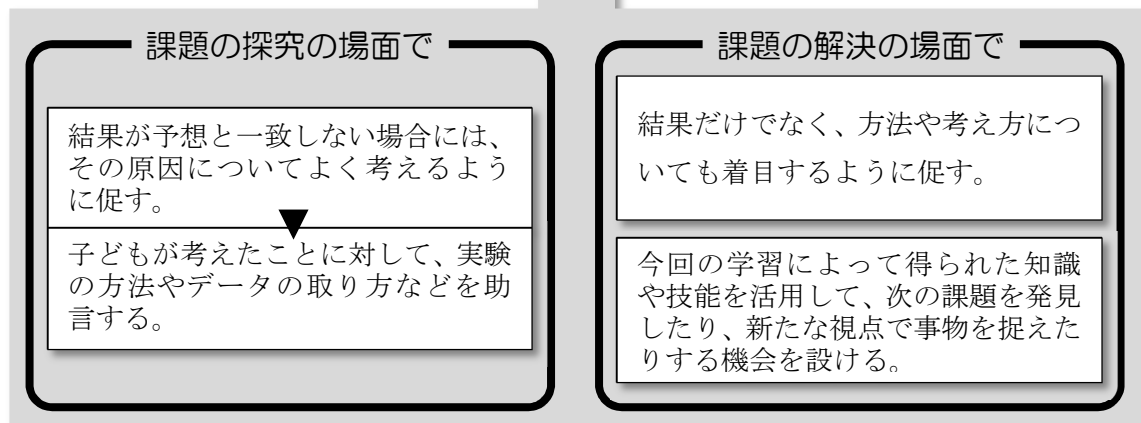
- ◆ 理科は、日頃の生活で見られる様々な事物・現象を学習の対象としている。しかし、中には、教科書の中の世界と実生活で経験する世界が結び付かず、理科の有用性や学ぶ意義を見いだせない子どもたちもいる。日頃から、理科の学習内容と実社会とを結び付けられるように、教師が様々な手立てを講じることが大切である。その際、まず話題提供から始めて、やがて子どもたちが自ら気付けるように教師はあえて話題提供をしないなどの工夫をしていくことで、段階的に「主体的な学び」の実現を図るようにする。
- ◆ 日常生活や社会との結び付きを考える上で、身の回りにある道具の仕組みや、身近な生物のからだの仕組みなどを考えさせることは有効である。
- ◆ 科学技術の高度化が進むにつれて、社会における科学の活用例については、子どもたちの力だけでは見いだせないケースもある。そのような場合には、教師が説明することで、子どもたちの「主体的な学び」に向かう態度を間接的に育成することも考えられる。

見通しをもつ
見通しをもって観察・実験を行っている



- ◆ 科学的な探究の過程において中心的な役割を担う「課題の探究（追究）」の場面では、見通しをもって活動することが重要になる。そのためには、まず、目標を明確にするとともに、仮説を立てたり、結果を予想したりする場面を設けることが大切である。
- ◆ 仮説を検証するための実験を立案させる際には、何を比較するのか、どのような条件制御をすればよいのかなどに着目させることが大切である。個々が立案した方法が、適切かどうかを互いに評価・選択させることで、見通しをもつようになる。
- ◆ 観察・実験を行う際には、手順書のとおり操作をさせるだけでなく、ときには操作手順や実験方法の改善策を考察できるような余地を残す工夫をすることも考えられる。
- ◆ 小学校段階では、子どもたちが仮説や予想を立てる上で必要となる知識や経験が十分でないことも考えられる。日頃から、様々な体験を通して知識や経験を積み重ねて、思考の材料を増やしていけるように支援をすることが大切である。

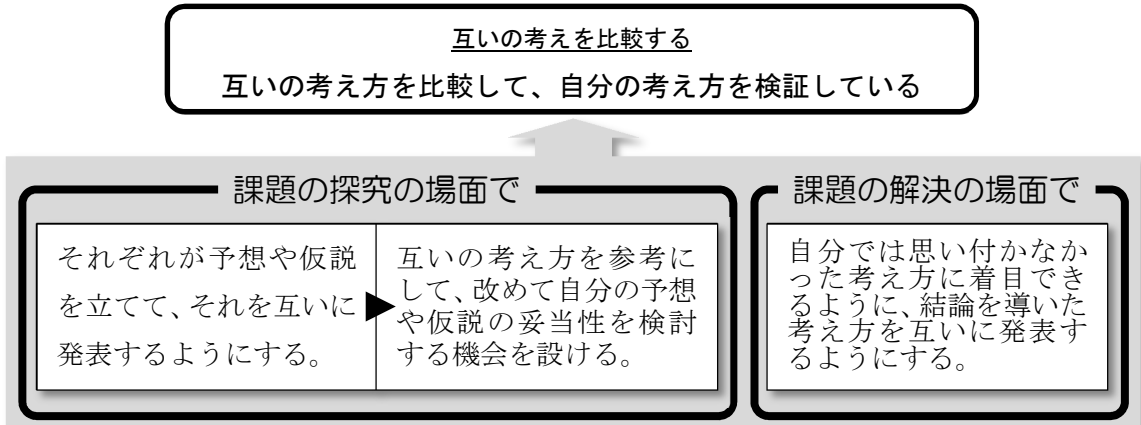
振り返って次につなげる
探究を振り返って、次の探究に生かしている



- ◆ 「見通し」と「振り返り」については、学習過程全体だけでなく様々な場面において行われることが望ましい。例えば、結果が予想と一致しないときに、その原因追究をしていく上での見通しや振り返りを行わせることが大切である。
- ◆ 学習過程全体を通した振り返りの場面では、結果だけにとらわれないようにすることが大切である。学習の過程を振り返る上では、ポートフォリオを作成することも有効である。
- ◆ 単元の終わりでは、学習した内容を活用する場面を設けることで、振り返りを促すことができる。例えば、小学校段階ではゴムの力の働きについて学習した後で、得られた知識や考え方を活用してゴムで動く車のレースをさせたり、そのレースのルールづくりをさせたりすることが考えられる。

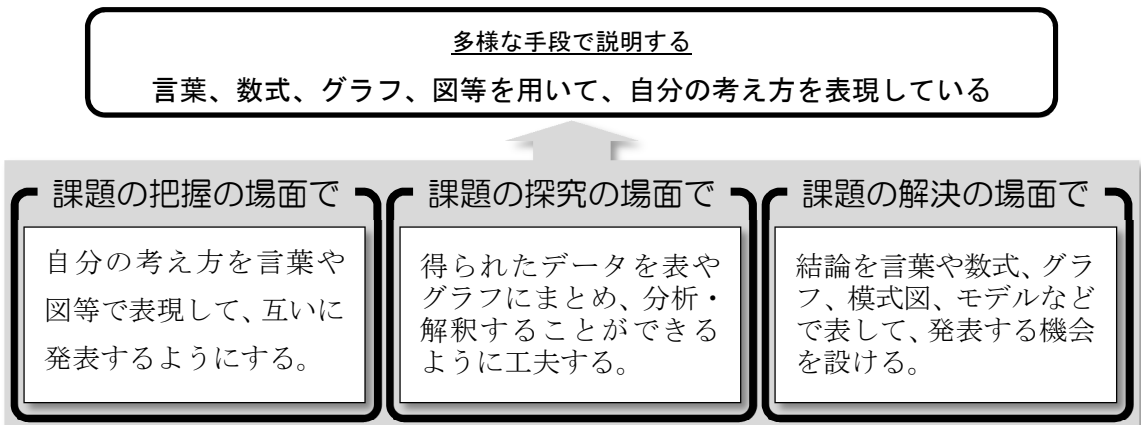
「対話的な学び」を実現するために

理科において、「対話的な学び」を実現するためには、例えば次のような子どもの姿が見られるように、教師が手立てを講じる必要がある。



◆ 意見交換や議論をする際は、あらかじめ個々が自分の意見をもってから、互いの意見を聞くようにすることが大切である。自分の意見と他者の意見を互いに比較しながら、自分の意見を再検討して、妥当性を高めていけるようにすることが重要である。

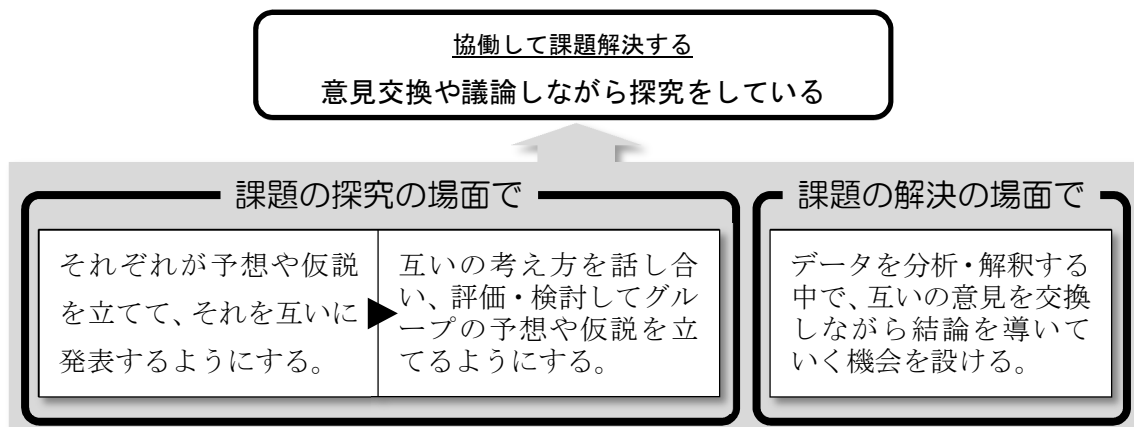
◆ 考え方を比較する際には、的を射た比較ができるように、必要に応じて比較の視点を与えることも考えられる。



◆ 理科の学習を通して習得する知識は、言葉や数式、グラフ、模式図、モデルなど様々な形で表現できて、はじめて活用することができる。日頃から様々な場面を通して、多様な手段で説明させる機会を設けて、子どもたちが、知識を活用するための基本的なスキルを身に付けることができるようにすることが大切である。

◆ 例えば、結果を分析するために表計算ソフトを用いたり、発表するためにプレゼンテーションソフトを用いたりするなど、場面に応じてICTを活用すると効果的である。

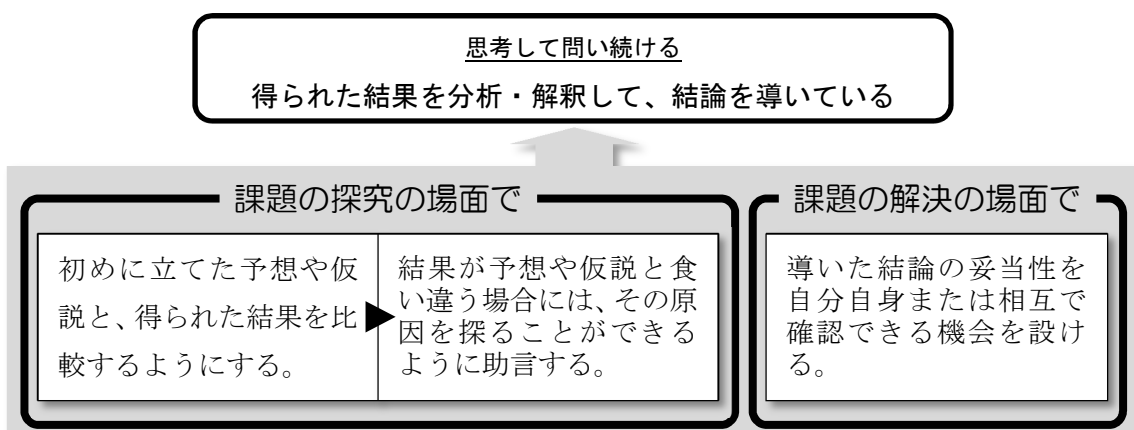
◆ グラフを描かせる際には、初めは軸や目盛りを振っておいたグラフ用紙を用意するのも有効であるが、発達の段階に応じて、軸の取り方や目盛りの振り方などを自ら考えて描くことができるように、あえて何も手を加えていない方眼紙を配付するなどの工夫も必要である。



- ◆ 個々が自分の意見を主張するだけでは、意見交換や議論をする効果が高くない。効果的な意見交換・議論にするための手立てとして、互いの意見のよい点や矛盾する点などを評価しながら聞くようにしたり、それぞれの意見をまとめて一つの結論に導いたりする機会を設定することが大切である。
- ◆ 意見交換や議論をする場面では、模造紙に付箋を貼らせたり、小さなホワイトボードを用意したりすると、口頭だけの議論よりも深まりやすい。
- ◆ 話合いの際には、発達の段階に応じて適切なテーマを設定するようにする。例えば、小学校段階では比較して共通点や相違点を見いだすこと、中学校段階では予想や仮説を検証するための方法を立案すること、高等学校段階では誤差の範囲と測定値の妥当性について検討することなどが考えられる。

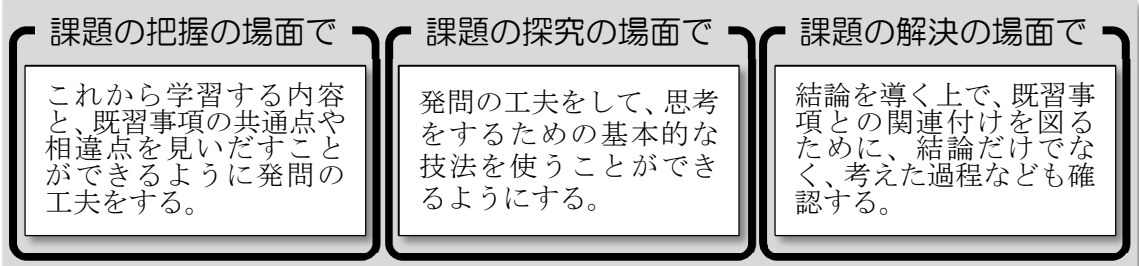
「深い学び」を実現するために

理科において、「深い学び」を実現するためには、例えば次のような子どもの姿が見られるように、教師が手立てを講じることが必要である。



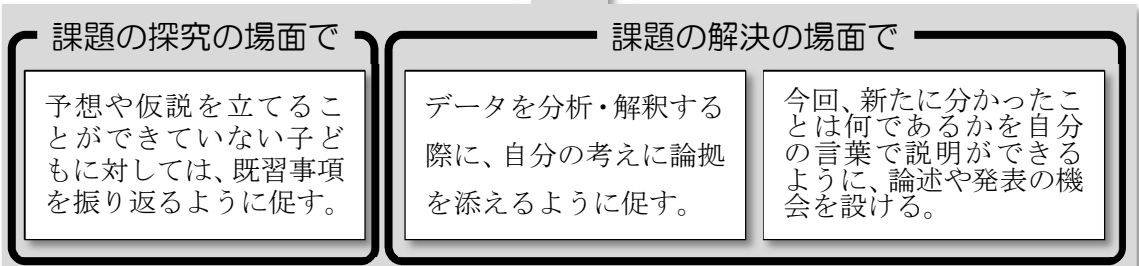
- ◆ 観察・実験を通して得られた結果を分析・解釈することは、探究の過程の中でも最も重要な部分である。しかしながら、せっかく観察・実験を実施しても、初めから結論を示して、表面的な検証に終わってしまうケースが散見される。結果の分析・解釈が十分になされるように、予想や仮説と得られた結果の比較や、結論の妥当性を確認する機会を設けることが大切である。

知識・技能を習得する
既習事項と関連付けて、知識・技能を身に付けている



- ◆ 知識や技能は、課題解決の場面で活用できるように体系的に習得することが重要である。そのためには、暗記型の学習をさせるのではなく、既習事項と関連付けさせたり、意図的に活用の場面を設定したりして、思考型の学習をさせる必要がある。
- ◆ 思考をさせる場合に、ただ「考えなさい」と指示しても何をどのように考えればよいのか分からない子どももいる。「思考ツール」を活用したり、「思考のすべ」のような思考するための基本的な技法を用いたりすることによって、日頃から思考することに慣れさせることも有効である。

自分の考えを形成する
既習事項や得られたデータを基に考えを作り上げている



- ◆ 自分の考えを作り上げるためには、まず、既習事項やデータの中から必要な情報を選択し、論理的に結び付けていくことが必要である。
- ◆ 自分の考えを形成する上で、何となく感覚的に考えをもつのではなく、自分の考えを言葉で説明できることが大切である。考えを言語化することで、曖昧な感覚ではなく明確な概念化を図ることができる。
- ◆ 考えを形成する過程で、「理科の見方・考え方」を働かせるようにする。「理科の見方・考え方」とは、中学校段階では、「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」である。これらを通して、様々な知識を結び付けて、科学的な概念を形成するようにさせていくことが大切である。