

1. 現行学習指導要領の成果と課題

- 理科においては、発達の段階に応じて、子供たちが知的好奇心や探究心をもって、自然に親しみ、目的意識をもった観察・実験を行うことが重要である。これらを通じて、科学的に調べる能力や態度を育てるとともに、科学的な認識の定着を図り、科学的な見方や考え方を養うことができるようにする観点から、その指導の充実を図ってきたところである。
- その結果、2012年のOECD生徒の学習到達度調査（PISA）では、科学的リテラシーがOECD加盟国中1位となるほか、読解力、数学的リテラシーを加えた3分野全てにおいて、平均得点が比較可能な調査回以降、最も高くなっているなどの成果が見られる。また、文部科学省においては、先進的な理数教育を行う高等学校等をスーパーサイエンスハイスクールとして指定し、支援を行っており、これらの学校では、課題研究などに積極的に取り組み、成果をあげている。
- 一方、理科を学ぶことに対する関心・意欲や意義・有用性に対する認識については、国際的にみても、また国語や算数・数学と比較しても肯定的な回答の割合が低い状況にある。
- また、小学校、中学校ともに、「観察・実験の結果などを整理・分析した上で、解釈・考察し、説明すること」などの資質・能力に課題がみられることが明らかになっている。高等学校については、観察・実験や探究的な活動が十分に取り入れられておらず、知識・理解を偏重した指導となっているなどの指摘がある。
- 今回の学習指導要領の改訂においては、これらの課題に適切に対応できるよう、理科の学習を通じて身に付ける資質・能力の全体像を明確化するとともに、そのために必要な指導の在り方を示すこと等を通じて、理科教育の改善・充実を図っていくことが必要である。

2. 育成を目指す資質・能力を踏まえた教科等目標と評価の在り方について

(1) 教科等の特質に応じた「見方・考え方」

- 各教科等を学ぶ意義を明確化するため、今回の改訂では、各教科等において身に付ける資質・能力について整理することとしている。これらの資質・能力の育成のために中核的な役割を果たすのが、各教科等の本質に根ざした「見方・考え方」である。総則・評価特別部会においては、「見方・考え方」について、「様々な事象を捉える各教科等ならではの視点」や「各教科等ならではの思考の枠組み」であるとされたところである。
- 習得・活用・探究を見通した学習過程の中で、各教科等の本質に根差した「見方・考え方」を働かせながら、生きて働く知識の習得や、技能を習熟・熟達させたり、思考力・判

断力・表現力等をより豊かなものとしたり、社会や世界とどのようにかかわっていくかという態度等の育成を図っていくことが求められている。

- 理科においては、従来、「科学的な見方や考え方」を育成することを重要な目標として位置付け、資質・能力を包括するものとして示してきたところである。しかし、今回の改訂では、資質・能力をより具体的なものとして示し、「見方・考え方」は資質・能力を育成する「視点や思考の枠組み」として全教科を通して整理されたことを踏まえ、「理科の見方・考え方」を改めて検討することが必要である。
- 見方（様々な事象等を捉える各教科等ならではの視点）については、理科を構成する領域ごとの特徴を見いだすことが可能であり、「エネルギー」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」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」領域では、生命に関する自然の事物・現象を主として多様性と共通性の視点で捉えることが、「地球」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（資料1）。
- 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、全体と部分の関係や原因と結果の関係など、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。これらを踏まえれば、理科という教科全体としての見方を簡潔に説明する観点からは、単に列挙するのではなく、「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」のように、科学的な視点の例示として主なものを掲げることが適当と考えられる。
- また、理科の学習における考え方（思考の枠組みなど）については、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の中で、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、事象の中に何らかの関連性や規則性、因果関係等が見いだせるかなどについて考えることであると思われる。この「考え方」は思考の枠組みなどであり、「～的に考えることができる力」や「～的に考えようとする態度」のように資質・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。
- 以上を踏まえ、「理科の見方・考え方」については、資料2のとおり「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」（中学校の例）と整理した。
- 理科の学習においては、この「理科の見方・考え方」を働かせながら、知識・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、このような学習を通じて、「理科の見方・考え方」が更に広がったり深まったりし成長していくと考えられる。なお、「見方・考え方」は、まず「見方」があって、次に「考え方」があるといった順序性のあるものではないことも付言しておく。

(2) 小・中・高等学校を通じて育成を目指す資質・能力の整理と、教科等目標の在り方

- 今回の学習指導要領の改訂に際しては、幼児教育及び小学校低学年における生活科等において育成される資質・能力との関連について十分に意識するとともに、これらの基礎の上に立って、小学校、中学校、高等学校それぞれの学校段階において、理科でどのような資質・能力を身に付けるのかを明確にしていくことが必要である。
- 本ワーキンググループにおいては、学校段階ごとに育成を目指す資質・能力について、以下のとおり整理した(資料3)。学校段階ごとの理科の教科目標についても、このような資質・能力の整理に基づき、今後検討していくことが求められる。

(小学校)

- ◎ 理科の見方・考え方を働かせて、自然にかかわり、問題を見だし、見通しをもって観察・実験などを行い、より妥当な考えを導き出す過程を通して、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・現象に対する基本的な概念や性質・規則性の理解を図り、観察・実験等の基本的な技能を養う。
 - ② 見通しをもって観察・実験などを行い、問題を解決する力を養う。
 - ③ 自然を大切にし、学んだことを日常生活などに生かそうとするとともに、根拠に基づき判断する態度を養う。

(中学校)

- ◎ 理科の見方・考え方を働かせて、問題を見だし、見通しをもって課題や仮説を設定し、観察・実験などを行い、根拠に基づく結論を導き出す過程を通して、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・現象に対する概念や原理・法則の基本的な理解と科学的探究についての基本的な理解や観察・実験等の基本的な技能を養う。
 - ② 見通しをもって観察・実験などを行い、科学的に探究したり、科学的な根拠を基に表現したりする力を養う。
 - ③ 自然を敬い、自然の事物・現象に進んでかかわり、科学することの面白さや有用性に気付くとともに、科学的根拠に基づき判断する態度を養う。

(高等学校)

- ◎ 理科の見方・考え方を働かせて、見通しをもって課題や仮説を設定し、観察・実験などを行い、根拠に基づく結論を導き出す過程を通して、事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・現象に対する概念や原理・法則、科学的探究についての理解や、探究のために必要な観察・実験等の技能を養う。
 - ② 見通しをもって観察・実験などを行い、科学的に探究したり、科学的な根拠を基に表現したりする力を養う。
 - ③ 自然に対する畏敬の念を持ち、科学の必要性や有用性を認識するとともに、科学的根拠に基づき、多面的・総合的に判断する態度を養う。
- また、これらの資質・能力について、「知識・技能」、「思考力・判断力・表現力等」、「学びに向かう力・人間性等」の三つの柱に沿った整理を行い、資料4のとおり本ワーキンググループとして取りまとめたところである。これらの資質・能力が確実に育成されるよう、学習指導要領の記載内容に適切に反映されることが必要である。
- 資質・能力の第1の柱である「知識・技能」では、自然の事物・現象に対する概念や原理・法則の理解、科学的探究や問題解決に必要な観察・実験等の技能などが求められる。
- 具体的には、例えば中学校では「自然事象に対する概念や原理・法則の基本的な理解」、「科学的探究についての基本的な理解」、「探究のために必要な観察・実験等の基本的な技能」などの項目が挙げられる。
- 資質・能力の第2の柱である「思考力・判断力・表現力等」では、科学的な探究能力や問題解決能力などが求められる。
- 具体的には、例えば中学校では「自然事象の中に問題を見いだして見通しをもって課題を設定する力」、「計画を立て、観察・実験する力」、「得られた結果を分析して解釈するなど、科学的に探究する力と科学的な根拠を基に表現する力」、「探究の過程における妥当性を検討するなど総合的に振り返る力」などが挙げられる。
- 資質・能力の第3の柱の「学びに向かう力・人間性等」では、主体的に探究しようとして、問題解決しようとしていたりする態度などが求められる。
- 具体的には、例えば中学校では「自然を敬い、自然事象に進んでかかわる態度」、「粘り強く挑戦する態度」、「日常生活との関連、科学することの面白さや有用性の気付き」、「科学的根拠に基づき的確に判断する態度」、「小学校で身に付けた問題解決の力などを活用しようとする態度」などが挙げられる。
- なお、小学校の「思考力・判断力・表現力等」については、学年ごとに記載しているが、これは当該学年において育成することを目指す力のうち主なものを示したものであり、実際の指導に当たっては、他の学年で掲げている力の育成やそのための主な学習活動(比較、関係付け等)を行うことについても十分に配慮することが必要である。
- また、高等学校においては、数学と理科にわたる教科として「理数」が設定されているところである。教科「理数」において育成を目指す資質・能力については、本ワ

ーキンググループ及び算数・数学ワーキンググループにおける検討の状況を十分に踏まえつつ検討することが求められる。

(3) 資質・能力を育成する学びの過程の考え方

- 前述(2)に掲げた資質・能力を育成していくためには、学習過程の果たす役割が極めて重要である。理科においては、資料5に高等学校の例を示しているとおり、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、同じく資料5に掲げてあるような資質・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。
- この学習過程の例で示されている資質・能力については、「思考力・判断力・表現力等」として掲げてある探究の過程を実施するための力を中心に、「知識・技能」や「学びに向かう力・人間性等」についても加えた上で、それぞれの過程において主に必要とされる資質・能力に細分化して示したものである。
- 特に、このような探究の過程全体を生徒が主体的に遂行できるようにすることを目指すとともに、生徒が常に知的好奇心をもって身の回りの自然の事物・現象に接するようになることや、その中で得た気付きから疑問を形成し、課題として設定することができるようになることを重視すべきである。
- 各単元や年間の指導計画の策定に際しては、このような学習過程全体を通じて必要な資質・能力が育成されるよう設計することが必要である。その際、この学習過程については、必ずしも一方向の流れではなく、必要に応じて戻ったり、繰り返したりする場合があること、また、授業においては全ての学習過程を実施するのではなく、その一部を取り扱う場合があることに留意する必要がある。
- また、意見交換や議論など対話的な学びを適宜取り入れていくことが必要であるが、その際にはあらかじめ自己の考えを形成した上で行うようにすることが求められる。
- 小学校及び中学校においては、それぞれの発達の段階に応じて、資料5に掲げている学習過程の一部を省略したり統合的に取り扱ったりすることはあり得るものの、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。

(4) 「目標に準拠した評価」に向けた評価の観点の在り方

- 「目標に準拠した評価」の実質化を図るとともに、教科・校種を越えた共通理解に基づく組織的な取組を促す観点から、観点別評価の観点については、資質・能力の三つの柱を踏まえたものとすることが求められている。
- このため、本ワーキンググループにおいては、前述(2)に掲げた資質・能力を踏まえつつ、資料6のとおり観点及び趣旨の考え方を整理したところである。

- この点に関し、「知識・技能」については、事実的な知識のみならず、生きて働く概念的知識や、一定の手順に沿った技能のみならず、変化する状況に応じて主体的に活用できるまでに習熟した技能をも含めた広範な意味で用いられていることに留意することが必要である。
- また、資質・能力のうち「学びに向かう力・人間性等」の部分については、「主体的に学習に取り組む態度」として観点別評価を通じて見取ることができる部分と、観点別評価や評定にはなじまず、個人内評価を通じて見取る部分があり、ここでは観点別評価として見取るべきものを掲げていることに留意する必要がある。
- なお、これらの資質・能力を主にどのような場面で評価すべきかについては、資料7に示したとおりである。実際の評価に際しては、資質・能力の三つの柱について、毎回の授業で全てを見取るのではなく、カリキュラム・マネジメントの考え方のもと、単元や題材を通じたまとまりの中で、学習・指導内容と評価の場面を適切にデザインしていくことが求められる。

3. 資質・能力の育成に向けた教育内容の改善・充実

(1) 科目構成の見直し

- 次期学習指導要領の改訂においては、別途「高等学校の数学・理科にわたる探究的科目の在り方に関する特別チーム」において検討が行われている新科目「理数探究（仮称）」が、現行の理科における「理科課題研究」、数学科における「数学活用」及び理数科における「課題研究」の内容を踏まえ、発展的に新設されるものであることから、「理科課題研究」については廃止するものとする。
- 高等学校理科における他の科目については、各高等学校における開設状況や履修状況が望ましい方向に向かっていることから、現状通りとすることが適当と考える。¹

(2) 資質・能力の整理と学びの過程の考え方を踏まえた教育内容の示し方の改善

¹ 資料1の表2に示したとおり、「エネルギー」、「粒子」、「生命」、「地球」の4領域について、小学校理科においてはこれらを分節化せずに、また、中学校理科においては主に再現性が高いものと低いものの二つに分節化した上で、4領域全ての内容を指導することとしている。これに対し、高等学校では生徒の多様性に配慮すること等が必要であるとともに、各領域の特質に応じて育まれる見方相互の特徴や共通性に気付くことが重要であることから、高等学校理科においては基本的に4領域に分節化して科目を設定した上で、各学校や生徒の実情に応じて選択履修させることとしている。高等学校理科における履修科目の設定に際しては、要習得単位数の制約の中で、理科として共通に育成を目指す資質・能力と、4領域それぞれにおける専門的な学習を通じて育成される資質・能力及び特徴的な見方とのバランスを考慮する必要がある。このため、専門性を重視し、領域別の基礎を付した科目（例「物理基礎」。各2単位。）を3科目以上履修する方式と、共通性を重視し、4領域を全体的に取り扱う「科学と人間生活」（2単位）と基礎を付した科目、1科目以上を履修する方式の二つから選択できるようにしているところである。

- 前述2. (2)に掲げた学校段階ごとに育成を目指す資質・能力、これらを「知識・技能」、「思考力・判断力・表現力等」、「学びに向かう力・人間性等」の三つの柱に沿って整理したもの、及び前述2. (3)に掲げた学習過程の例を学習指導要領の構造に適切に反映させることが必要である。
- 学校段階ごとに育成を目指す資質・能力については、教科の「目標」に反映させることが必要である。また、各学年の「目標」や各分野の「目標」についても、整理された資質・能力を反映させることが適当と考えられる。
- 「内容」に関しては、現行学習指導要領においては、科学的な概念の理解などの基礎的・基本的な知識・技能の確実な定着を図る観点から、「エネルギー」、「粒子」、「生命」、「地球」などの科学の基本的な見方や概念を柱として、小・中・高等学校を通じた内容の示し方の改善が図られているところである。
- 今回の改訂に当たっては、このような内容の示し方や取り扱う内容項目については基本的に維持しつつ、育成を目指す「知識・技能」、「思考力・判断力・表現力等」及びそれらを育成するための学習過程の関連がより明確となるようにすることが必要である。このため、各内容項目について、どのような学習の過程を通じて、どのような「見方・考え方」を働かせることにより、どのような「知識・技能」及び「思考力・判断力・表現力等」を身に付けさせるのかを示していくことが必要である。その上で、内容の系統性ととも、育成される資質・能力のつながりを意識した構成、配列となるよう検討することが求められる。
- 「学びに向かう力・人間性等」については、「知識・技能」、「思考力・判断力・表現力等」とは異なり、内容項目ごとに大きく異なるものではないことから、内容項目ごとに整理するのではなく、各学年や各分野の「目標」において整理されたものを、全ての内容項目において共通的に扱うこととするのが適当である。
- 三つの柱に沿って整理された資質・能力を総合的に育成する観点から、実際の指導の場面において留意すべき点等については、「指導計画の作成と内容の取扱い」において示していくことも必要である。
- その際、それぞれの学校段階において、以下のような学習活動が充実されるよう、学習指導要領の記述について考慮していくことが必要である。

(小学校)

- ・ 観察・実験の結果を整理し考察し表現する学習活動を充実する。また、日常生活や他教科との関連を図る。
- ・ 問題解決の能力、例えば、3年：差異点や共通点に気付き問題を見いだす力、4年：既習事項や生活経験を基に根拠のある予想や仮説を発想する力、5年：質的变化や量的変化、時間的变化に着目して解決の方法を発想する力、6年：要因や規則性、関係を多面的に分析して考察し、より妥当な考えをつくりだす力を育成する学習活動を充実する。

- ・ 目的を設定し、計測して制御するという考え方の学習活動を充実する。

(中学校)

- ・ 小学校で身に付けた問題解決の能力を更に高め、自然事象の把握、課題の設定、予想・仮説の設定、検証計画の立案、観察・実験の実施、結果の処理、考察・推論、表現等の学習活動を充実する。また、日常生活や他教科との関連を図る。
- ・ 例えば、 1年：自然の事物・現象に進んでかかわり、その中から問題を見いだす。 2年：解決方法を立案して実行し、結果の妥当性を検討する。 3年：探究の過程を振り返り、その妥当性を検討する。

(高等学校)

- ・ 「観察・実験」や「探究活動」を充実させることにより、科学的な探究の過程を通じて、中学校で身に付けた資質・能力を更に高める、観察・実験が扱えない場合も、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。また、日常生活や他教科（数学、情報、保健体育、地理など）との関連を図る。（必履修科目）

(3) 現代的な諸課題を踏まえた教育内容の見直し

- 国際調査において、日本の生徒は理科が「役に立つ」、「楽しい」との回答が国際平均より低く、理科の好きな子供が少ない状況を改善する必要がある。このため、生徒自身が観察・実験を中心とした探究の過程を通じて課題を解決したり、新たな課題を発見したりする経験を可能な限り増加させていくことが重要であり、このことが理科の面白さを感じたり、理科の有用性を認識したりすることにつながっていくと考えられる。
- また、現代社会が抱える様々な課題を解決するためにイノベーションが期待されているが、そのためには「学術研究による知の創出が基盤であり、それが充実して初めて経済的価値ないし社会的・公共的価値を含むイノベーションが可能となる」²。このような観点から世界的にも理数教育の充実や創造性の涵養が重要視されており、米国等におけるSTEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) 教育の推進はその一例である。STEM教育においては、問題解決型の学習やプロジェクト型の学習が重視されており、我が国における探究的な学習の重視と方向性を同じくするものである。探究的な学習は教育課程全体を通じて充実を図るべきものであるが、観察・実験等を重視して学習を行う教科である理科がその中核となって探究的な学習の充実を図っていくことが重要である。
- さらに、子供たちが将来どのような進路を選択したとしても、これからの時代に共通に求められる力を育むために、小学校段階での理科で重視してきた問題解決の過程において、

² 科学技術・学術審議会学術分科会「学術研究の総合的な推進方策について（最終報告）」（平成27年1月27日）

プログラミング的思考の育成との関連が明確になるように適切に位置付けられるようにするとともに、実施に当たっては、児童一人一人の学びが一層充実するものとなるように十分配慮することが必要である。

4. 学習・指導の改善充実や教材の充実

(1) 特別支援教育の充実、個に応じた学習の充実

- 理科の教科目標の実現を目指し、児童生徒の学びを充実したものとする観点から、具体的な学習の場面で考えられる「困難さの状態」に対する「配慮の意図」と「手立て」の例について、以下のような形で明示していくことが適当である。
 - ・ 実験を行う活動において、実験の手順や方法を理解することが困難であったり、見通しがもてなかつたりして、学習活動に参加することが難しい場合には、学習の見通しがもてるよう、実験の目的を明示したり、実験の手順や方法を視覚的に表したプリント等を掲示したり、配付したりするなどの配慮をする。また、燃焼実験のように危険を伴う学習活動において、危険に気付きにくい場合には、教員が確実に様子を把握できる場所で活動できるようにするなどの配慮が考えられる。
 - ・ 自然現象としての雲を観察する活動において、雲の変化等のように時間を要するような観察をすることが難しい場合には、変化に着目し、理解することができるよう、観察するポイントを示したり、雲の変化を短時間にまとめたICT教材を活用したりするなどの配慮を行うことが考えられる。
- このような配慮は、必ずしも特別の支援が必要な児童生徒に限定されるものではなく、全ての児童生徒の状況等に応じて適切に工夫していくことが求められる。全ての児童生徒が、資質・能力を着実に身に付けていけるようにするとともに、それぞれの長所や個性を伸ばさせることができるようにする観点から、学校や児童生徒の実態に応じ、個別指導やグループ別指導、繰り返し指導、学習内容の習熟の程度に応じた指導等に引き続き取り組んでいくことが必要である。その際、ICTの効果的な活用についても考慮していくことが求められる。

(2) 「主体的・対話的で深い学び」の実現

- 理科においては、これまでも知的好奇心や探究心をもって、自然に親しみ、目的意識をもって観察・実験を行い、その結果を整理し考察する探究的な学習活動を重視してきたところであるが、今後は、以下の「主体的な学び」「対話的な学び」「深い学び」の三つの視点から学習過程を更に質的に改善していくことが必要である。なお、これら三つの視点はそれぞれが独立しているものではなく、相互に関連し合うものであることに留意が必要である。

① 学ぶことに興味や関心を持ち、自己のキャリア形成の方向性と関連付けながら、見直しをもって粘り強く取り組み、自らの学習活動を振り返って次につなげる「主体的な学び」が実現できているか。

- ・ 理科において「主体的な学び」を実現していくためには、例えば、i) 自然の事物・現象から問題を見だし、見直しをもって課題や仮説の設定や観察・実験の計画を立案したりする学習場面を設けることや、ii) 観察・実験の結果を分析・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する学習場面を設けること、iii) 得られた知識や技能を基に、次の課題を発見したり、新たな視点で自然の事物・現象を把握したりする学習場面を設けることなどが考えられる。

② 子供同士の協働、教員や地域の人との対話、先哲の考え方を手掛かりに考えること等を通じ、自らの考えを広げ深める「対話的な学び」が実現できているか。

- ・ 理科において「対話的な学び」を実現していくためには、例えば、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・推論する場面などでは、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学習場面を設けることなどが考えられる。③ 習得・活用・探究という見直しの中で、教科等の特質に応じて育まれる「見方・考え方」を働かせて思考・判断・表現し、学習内容の深い理解や資質・能力の育成、学習への動機付け等につながる「深い学び」が実現できているか。

- ・ 理科においては、自然の事物・現象について、「理科の見方・考え方」を働かせて、探究の過程を通して学ぶことにより、資質・能力を獲得するとともに、「見方・考え方」も成長するものと考えられる。さらに、獲得した資質・能力や成長した「見方・考え方」を次の学習や日常生活などにおける問題発見・解決に活用することによって、「深い学び」につながっていくものと考えられる。
- ・ このような学びを実現していくためには、例えば、観察・実験などの学習の過程を振り返って変容を自覚したり表現したりする学習場面を必要に応じて設けることなどが考えられる。

○ このような学習場面については、既に多くの学校で取り組まれているものも多いと考えられる。その際、このような学習場面を通じて児童生徒の「主体的な学び」「対話的な学び」「深い学び」が実現できているのかについて確認しつつ進めることが重要であり、身に付けさせるべき資質・能力及びその評価の観点との関係も十分に踏まえた上で指導計画等を作成することが必要である。

○ また、「主体的な学び」や「対話的な学び」の過程でICTを活用することも効果的であり、授業時間の効率的な活用にも資するものと考えられる。例えば、観察・実験の際に変化の様子をタブレットPCで録画したものを何度か再生して確認することにより、結果を根拠として自分の考えを深めることができる。そして、その動画を再生しながら自分の考えを説明し、それについて他人の考えを聞いて、より妥当な考え

を作り出すことができる。このほか、実際に体験することが難しい事物や現象を扱う学習に際して、タブレットPCで動画を視聴しイメージを膨らませたり、課題を設定する際にインターネット等で情報を収集したりする等の活動が考えられる。

(3) 教材の在り方

- 理科の教科書を含む教材については、学習の質を高められるよう配慮されたものであることが必要であり、児童・生徒が問題の発見・解決に向けて主体的・協働的に学習を進めることができたり、児童・生徒の興味・関心等に応じて意欲的に学習を進め、考えを広めたり深めたりしていくことができるよう工夫されたものであることが望まれる。
- その際、いたずらに細かなあるいは高度な知識を身に付けさせ、それを評価するものとはならないよう配慮されたものであることが求められる。また、探究の過程においては、課題を設定したり、仮説を検証するために必要な観察・実験を構想したりすることが重要であり、観察・実験を効率的に実施できるという観点ではなく、児童・生徒の試行錯誤を可能とし、思考の深まり等をもたらすことができる教材の選定や開発という視点が重要である。教材についての各教員の創意工夫を共有化するような取組も重要である。

5. 必要な条件整備等について

- 理科においては、2. で述べた資質・能力の育成を図り、理数科目に対する子供たちの興味・関心を高めていくためには、指導体制の強化や教員研修の充実、実験器具等の整備充実、ICT環境の整備などの条件整備が求められる。
- 特に理科の特色でもある観察・実験の充実を図っていく観点からは、理科教育のための設備整備の支援や、理科の観察・実験に使用する設備の準備・調整等を行う補助員の配置に引き続き取り組むことが重要である。このため、国において必要な予算を引き続き確保するとともに、各学校設置者において、各学校の実態の把握や整備のための計画の策定等に取り組むことが求められる。
- また、今回の改訂が目指す、三つの柱に沿って整理された資質・能力を児童生徒に確実に身に付けさせるためには、各教員が改訂の趣旨や狙いを十分に理解して指導計画等を作成できるようにすることが必要である。さらに、観察・実験を中心とした探究的な学習を指導できる力が一層重要になる。このため教員研修の充実等を通じて、教育課程をデザインする力やマネジメントする力などを含めた指導力の向上を図るとともに、改訂の趣旨等について十分な周知を行っていくことが必要である。

理科の各領域における特徴的な見方

表1 理科の各領域における特徴的な見方

	領 域			
	エネルギー	粒 子	生 命	地 球
見方・考え方	<p>自然の事物・現象を主として<u>量的・関係的な視点</u>で捉える</p> <p>* 高等学校では、事象をより包括的・高次的に捉える</p>	<p>自然の事物・現象を主として<u>質的・実体的な視点</u>で捉える</p> <p>* 中学校から実体はあるが見えない（不可視）レベルの原子、分子レベルで事象を捉える * 高等学校では、事象をより包括的・高次的に捉える</p>	<p>生命に関する自然の事物・現象を主として<u>多様性と共通性の視点</u>で捉える</p> <p>* 「分子～細胞～個体～生態系レベル」の階層性があり、小・中・高と上がるにつれて扱う階層が広がる</p>	<p>地球や宇宙に関する自然の事物・現象を主として<u>時間的・空間的な視点</u>で捉える</p> <p>* 「身のまわり～地球～宇宙レベル」の階層性があり、小・中・高と上がるにつれて扱う階層が広がる</p>
	学校段階の違い（内容の階層性の広がり）			
小学校	「見える（可視）レベル」	「物レベル」	「個体～生態系レベル」	「身のまわり（見える）レベル」
中学校	「見える（可視）～見えない（不可視）レベル」	「物～物質レベル」	「細胞～個体～生態系レベル」	「身のまわり（見える）～地球（地球周辺）レベル」
高等学校	「見える（可視）～見えない（不可視）レベル」	「物質レベル」（マクロとミクロの視点）	「分子～細胞～個体～生態系レベル」	「身のまわり（見える）～地球（地球周辺）～宇宙レベル」

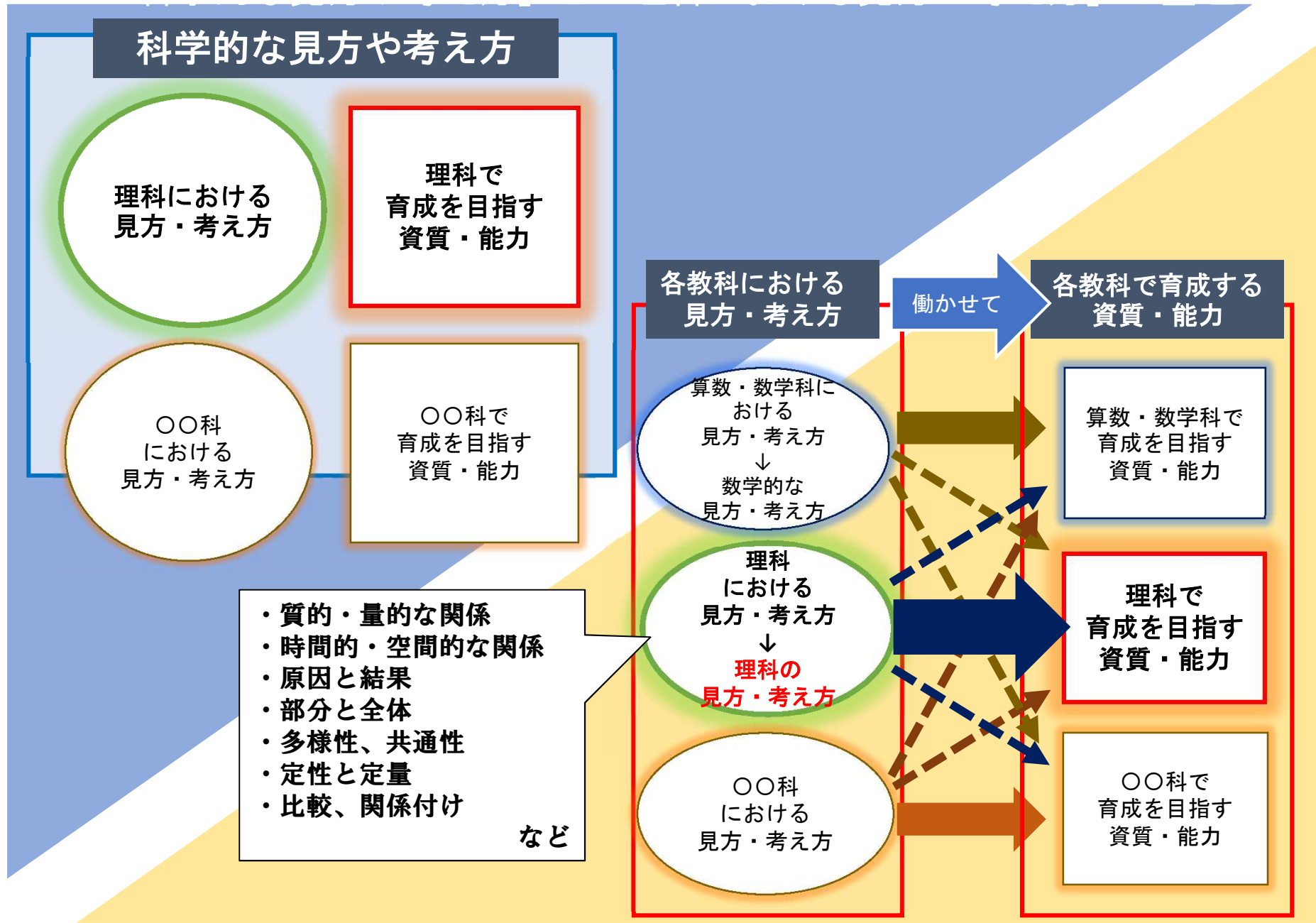
表2 理科の各領域における特徴的な見方の整理例

	領 域			
	エネルギー	粒 子	生 命	地 球
見方	自然の事物・現象を主として量的・関係的な視点で捉える	自然の事物・現象を主として質的・実体的な視点で捉える	生命に関する自然の事物・現象を主として多様性と共通性の視点で捉える	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
小学校 【事象を分節化しない】	自然の事物・現象を「見える（可視）レベル」において、主として量的・関係的な視点で捉える	自然の事物・現象を「物レベル」において、主として質的・実体的な視点で捉える	生命に関する自然の事物・現象を「個体～生態系レベル」において、主として多様性と共通性の視点で捉える	地球や宇宙に関する自然の事物・現象を「身のまわり（見える）レベル」において、主として時間的・空間的な視点で捉える
	例：豆電球の明るさについて、電池の数（量）や直列・並列つなぎの関係で捉える	例：物の性質について、形が変わっても重さは変わらないことから実体として存在することを捉える	例：昆虫や植物の成長や体のつくりについて、多様性と共通性の視点で捉える	例：土地のつくりや変化について、侵食・運搬・堆積の関係を時間的・空間的な視点で捉える
中学校 【事象を主に再現性が高いもの（エネルギー、粒子）と、主に再現性が低いもの（生命、地球）に分節化する】	自然の事物・現象を「見える（可視）レベル～見えない（不可視レベル）」において、主として量的・関係的な視点で捉える	自然の事物・現象を「物～物質レベル」において、主として質的・実体的な視点で捉える	生命に関する自然の事物・現象を「細胞～個体～生態系レベル」において、主として多様性と共通性の視点で捉える	地球や宇宙に関する自然の事物・現象を「身のまわり（見える）～地球（地球周辺）レベル」において、主として時間的・空間的な視点で捉える
	例：電気に関する現象について、電流、電圧、抵抗（量）の関係をオームの法則の関係で捉える	例：物質やその変化について、原子や分子を化学変化で実体的に捉える	例：植物や動物の体のつくりと働きについて、多様性と共通性の視点で捉える	例：地層の重なりについて、時間的・空間的な視点で捉える
高等学校 【事象をエネルギー、粒子、生命、地球に分節化する】	自然の事物・現象を「見える（可視）レベル～見えない（不可視レベル）」において、主として量的・関係的な視点で捉えるとともに、より包括的・高次的に捉える	自然の事物・現象を「物質レベル」において、主として質的・実体的な視点で捉えるとともに、より包括的・高次的に捉える	生命に関する自然の事物・現象を「分子～細胞～個体～生態系レベル」において、主として多様性と共通性の視点で捉える	地球や宇宙に関する自然の事物・現象を「身のまわり（見える）～地球（地球周辺）～宇宙レベル」において、主として時間的・空間的な視点で捉える
	例：電気抵抗に関する現象について、物質の違いから包括的・高次的に捉える	例：物質の構成粒子について、原子の構造や電子配置から包括的・高次的に捉える	例：生物と遺伝子について、多様性と共通性の視点で捉える	例：プレートの運動や火山活動と地震について、時間的・空間的な視点で捉える

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

高等学校 理科	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
中学校 理科	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
小学校 理科	身近な自然の事物・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問題解決の方法を用いて考えること

「科学的な見方や考え方」と「理科の見方・考え方」についての整理



理科における教育のイメージ

【高等学校】

◀**発展: explore science**▶ (Especially Science for Interested students: 世界をリードする人材として)

- 科学的課題に徹底的に向き合い、考え抜いて行動する態度を養う。科学的な探究能力を活用して、専門的な知識と技能の深化・統合化を図るとともに、自発的・創造的な力を養う。
- 科学的な探究能力の育成を主体的に図ることができる「課題研究」を充実させる。 (理数科, 理数探究(仮称))

◀**応用: advanced science**▶ (Science for Interested students: 科学技術立国としての日本を支える人材として)

- 自然の事物・現象について、科学的に探究する能力と態度を養うとともに、論理的な思考力や創造性の基礎を養う。
- 「観察・実験」や「探究活動」を一層充実させて、科学的な探究能力の育成を図る。また、日常生活や他教科(数学, 情報, 保健体育, 地理など)との関連を図る。

◀**基礎: basic science**▶ (Science for All students: 善良な市民として)

- ◎ 理科の見方・考え方を働かせて、見通しをもって課題や仮説を設定し、観察・実験などを行い、根拠に基づく結論を導き出す過程を通して、事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・現象に対する概念や原理・法則の理解と科学的探究についての理解や、探究のために必要な観察・実験等の技能を養う。
- ②見通しをもって観察・実験などを行い、科学的に探究したり、科学的な根拠を基に表現したりする力を養う。
- ③自然に対する畏敬の念を持ち、科学の必要性や有用性を認識するとともに、科学的根拠に基づき、多面的・総合的に判断する態度を養う。
- 「観察・実験」や「探究活動」を充実させることにより、科学的な探究の過程を通じて、中学校で身に付けた資質・能力をさらに高める。観察・実験が扱えない場合も、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。また、日常生活や他教科(数学, 情報, 保健体育, 地理など)との関連を図る。

【中学校】

- ◎ 理科の見方・考え方を働かせて、問題を見だし、見通しをもって課題や仮説を設定し、観察・実験などを行い、根拠に基づく結論を導き出す過程を通して、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・現象に対する概念や原理・法則の基本的な理解と科学的探究についての基本的な理解や観察・実験等の基本的な技能を養う。
- ②見通しをもって観察・実験などを行い、科学的に探究したり、科学的な根拠を基に表現したりする力を養う。
- ③自然を敬い、自然の事物・現象に進んでかかわり、科学することの面白さや有用性に気付くとともに、科学的根拠に基づき判断する態度を養う。
- 小学校で身に付けた、問題解決の能力をさらに高め、自然事象の把握、課題の設定、予想・仮説の設定、検証計画の立案、観察・実験の実施、結果の処理、考察・推論、表現等の学習活動を充実する。また、日常生活や他教科との関連を図る。例えば、1年: 自然の事物・現象に進んでかかわり、その中から問題を見いだす。2年: 解決方法を立案して実行し、結果の妥当性を検討する。3年: 探究の過程を振り返り、その妥当性を検討する。

【小学校】

- ◎ 理科の見方・考え方を働かせて、自然にかかわり、問題を見だし、見通しをもって観察・実験などを行い、より妥当な考えを導き出す過程を通して、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・現象に対する基本的な概念や性質・規則性の理解を図り、観察・実験等の基本的な技能を養う。
- ②見通しをもって観察・実験などを行い、問題を解決する力を養う。
- ③自然を大切に、学んだことを日常生活などに生かそうとともに、根拠に基づき判断する態度を養う。
- 観察・実験の結果を整理し考察し表現する学習活動を充実する。また、日常生活や他教科との関連を図る。
- 問題解決の能力、例えば、3年: 差異点や共通点に気付き問題を見いだす力、4年: 既習事項や生活経験を基に根拠のある予想や仮説を発想する力、5年: 質的变化や量的変化、時間的变化に着目して解決の方法を発想する力、6年: 要因や規則性、関係を多面的に分析して考察し、より妥当な考えをつくりだす力を育成する学習活動を充実する。
- 目的を設定し、計測して制御するという考え方の学習活動を充実する。

(小学校低学年)

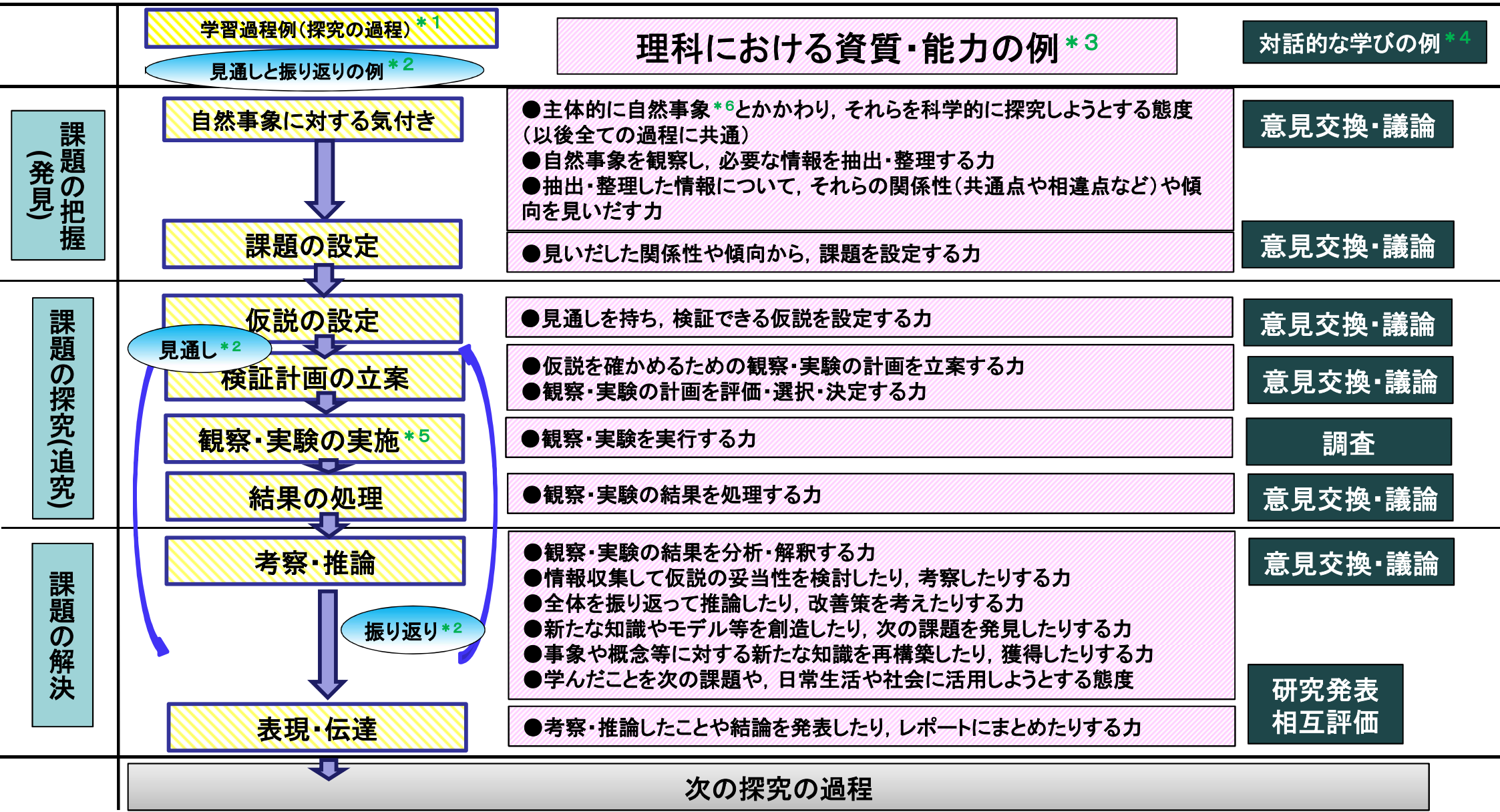
例えば、【生活科】

- 自然とのかかわりに関心をもち、自然を大切にしたり、その不思議さに気付いたりすることができる。
- 身近な自然を観察したり、季節や地域の行事にかかわる活動を行ったりなどして、四季の変化や季節によって生活の様子が変わることに関心を持ち、自分たちの生活を工夫したり楽しんだりできる。
- 身近にある自然を利用したり、身近にある物を使ったりなどして、遊びや遊びに使う物を工夫して作り、その面白さや自然の不思議さに気付く、みんなで遊びを楽しむことができるようにする。
- 動物を飼ったり植物を育てたりして、それらの育つ場所、変化や成長の様子に関心をもち、また、それらは生命をもっていることや成長していることに気付く、生きものへの親しみをもち、大切にすることができるようにする。

【幼児教育】(※幼児期の終わりまでに育ってほしい姿のうち、特に関係のあるもの記述)

- ・身近な事象に積極的に関わり、物の性質や仕組み等を感じ取ったり気付いたりする中で、思い巡らし予想したり、工夫したりなど多様な関わりを楽しむようになるとともに、友達などの様々な考えに触れる中で、自ら判断しようとして考え直したりなどして、新しい考えを生み出す喜びを味わいながら、自分の考えをよりよいものにするようになる。
- ・自然に触れて感動する体験を通して、自然の変化などを感じ取り、身近な事象への関心が高まりつつ、好奇心や探究心を持って思い巡らし言葉などで表しながら、自然への愛情や畏敬の念を持つようになる。身近な動植物を命あるものとして心を動かし、親しみをもち接し、いたわり大切にすることを大切にするようになる。

理科	知識・技能	思考力・判断力・表現力等	学びに向かう力・人間性等	資質・能力の育成のために重視すべき学習過程等の例
<p>高等学校</p>	<p><選択科目></p> <ul style="list-style-type: none"> ●知識・技能の深化 ●自然事象に対する概念や原理・法則の体系的な理解 <p><必履修科目></p> <ul style="list-style-type: none"> ●自然事象に対する概念や原理・法則の理解 ●科学的探究についての理解 ●探究のために必要な観察・実験等の技能 	<ul style="list-style-type: none"> ●科学的な探究能力（論理的・分析的・統合的に考察する力） ●新たなものを創造しようとする力 <ul style="list-style-type: none"> ●自然事象の中から見通しをもって課題や仮説を設定する力 ●観察・実験し、得られた結果を分析して解釈するなど、科学的に探究する力と科学的な根拠を基に考えを表現する力 ●仮説の妥当性や改善策を検討する力 	<ul style="list-style-type: none"> ●果敢に挑戦する態度 ●科学的に探究する態度 ●科学に対する倫理的な態度 <ul style="list-style-type: none"> ●自然事象に対する畏敬の念 ●諦めずに挑戦する態度 ●日常生活との関連，科学の必要性や有用性の認識 ●科学的根拠に基づき，多面的，総合的に判断する態度 ●中学校で身に付けた探究する能力などを活用しようとする態度 	
<p>中学校</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○自然事象に対する概念や原理・法則の基本的な理解 ○科学的探究についての基本的な理解 ○探究のために必要な観察・実験等の基本的な技能（安全への配慮，器具などの操作，測定の方法，データの記録・処理等） 	<ul style="list-style-type: none"> ○自然事象の中に問題を見いだして見通しをもって課題や仮説を設定する力 ○計画を立て，観察・実験する力 ○得られた結果を分析して解釈するなど，科学的に探究する力と科学的な根拠を基に表現する力 ○探究の過程における妥当性を検討するなど総合的に振り返る力 	<ul style="list-style-type: none"> ○自然を敬い，自然事象に進んでかかわる態度 ○粘り強く挑戦する態度 ○日常生活との関連，科学することの面白さや有用性の気付き ○科学的根拠に基づき判断する態度 ○小学校で身に付けた問題解決の力などを活用しようとする態度 	
<p>小学校</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■自然事象に対する基本的な概念や性質・規則性の理解 ■理科を学ぶ意義の理解 ■科学的に問題解決を行うために必要な観察・実験等の基本的な技能（安全への配慮，器具などの操作，測定の方法，データの記録等） 	<p>（各学年で主に育てたい力）</p> <p>6年：自然事象の変化や働きについてその要因や規則性，関係を多面的に分析し考察して，より妥当な考えをつくり出す力</p> <p>5年：予想や仮説などをもとに質的变化や量的変化，時間的变化に着目して解決の方法を発想する力</p> <p>4年：見いだした問題について既習事項や生活経験をもとに根拠のある予想や仮説を発想する力</p> <p>3年：自然事象の差異点や共通点に気付き問題を見いだす力</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■自然に親しみ，生命を尊重する態度 ■失敗してもくじけずに挑戦する態度 ■科学することの面白さ ■根拠に基づき判断する態度 ■問題解決の過程に関してその妥当性を検討する態度 ■知識・技能を実際の自然事象や日常生活などに適用する態度 ■多面的，総合的な視点から自分の考えを改善する態度 	



*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。

理科における評価の観点のイメージ

観点（例） ※具体的な観点の書きぶりは、 各教科等の特質を踏まえて検討		知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
各観点の趣旨の イメージ（例） ※具体的な記述については、 各教科等の特質を踏まえて検討	高等学校	自然の事物・現象に対する概念や原理・法則を理解し、知識を身に付けている。 観察、実験などを行い、基本操作を習得するとともに、それらの過程や結果を的確に記録、整理し、自然の事物・現象を科学的に探究する技能を身に付けている。	自然の事物・現象の中に見通しをもって課題や仮説を設定し、観察、実験などを行い、得られた結果を分析して解釈し、根拠を基に導き出した考えを表現している。	自然の事物・現象に主体的にかかわり、それらを科学的に探究しようとするとともに、探究の過程などを通して獲得した知識・技能や思考力・判断力・表現力を日常生活や社会に生かそうとしている。
	中学校	自然の事物・現象に対する概念や原理・法則の基本を理解し、知識を身に付けている。 観察、実験などを行い、基本操作を習得するとともに、それらの過程や結果を的確に記録、整理し、自然の事物・現象を科学的に探究する技能の基礎を身に付けている。	自然の事物・現象の中に問題を見だし、見通しをもって課題や仮説を設定し、観察、実験などを行い、得られた結果を分析して解釈し、根拠を基に導き出した考えを表現している。	自然の事物・現象に進んでかかわり、それらを科学的に探究しようとするとともに、探究の過程などを通して獲得した知識・技能や思考力・判断力・表現力を日常生活などに生かそうとしている。
	小学校	自然の事物・現象に対する基本的な概念や性質・規則性について理解し、知識を身に付けている。 観察、実験などを行い、器具や機器を目的に応じて扱うとともに、それらの過程や結果を的確に記録している。	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、得られた結果を考察し、妥当な考えを表現している。	自然に親しみ、積極的に自然の事物・現象を調べようとするとともに、問題解決の過程などを通して獲得した知識・技能や思考力・判断力・表現力を日常生活などに生かそうとしている。

	学習過程例(探究の過程) 見通しと振り返りの例	知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
課題の把握 (発見)	自然事象に対する気付き ↓ 課題の設定	●自然事象を観察し、既習の知識や概念を基にして、必要な情報を抽出・整理する技能	●抽出・整理した情報について、それらの関係性(共通点や相違点など)や傾向の見だし ●見出した関係性や傾向からの課題の設定	●主体的に自然事象とかかわり、それらを科学的に探究しようとする態度
課題の探究(追究)	仮説の設定 見通し ↓ 検証計画の立案 ↓ 観察・実験の実施*2 ↓ 結果の処理	●観察・実験を実行する技能 ●観察・実験の結果を処理する技能	●見通しを持ち、検証できる仮説の設定 ●仮説を確かめるための観察・実験の計画の立案 ●観察・実験の計画を評価・選択・決定	
課題の解決	考察・推論 ↓ 表現・伝達 振り返り	●観察・実験の結果を分析・解釈して考察したことから得られる知識 ●情報収集等によって得られる知識	●観察・実験の結果を分析・解釈 ●情報収集することによる仮説の妥当性の検討や考察 ●全体を振り返っての推論や、改善策の検討 ●新たな知識やモデル等の創造と次の課題の発見 ●考察・推論したことや結論の発表と、レポート等の作成	
次の探究の過程				

*1 資質・能力の評価は、探究の過程におけるすべての場面で実施する必要はなく、特に育成したい資質・能力に焦点化することが重要である。
 *2 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り、あわせて資質・能力の評価が求められる。