

(3) 算数、数学

①現行学習指導要領の成果と課題を踏まえた算数科、数学科の目標の在り方

i) 現行学習指導要領の成果と課題

- 現行の学習指導要領により、平成24年(2012年)のPISA調査における数学的リテラシーは、読解力、科学的リテラシーとともに、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が、学力の上位層の割合はトップレベルの国・地域よりも低い結果となっている。また、平成23年(2011年)に実施された国際教育到達度評価学会(IEA)の国際数学・理科教育動向調査(TIMSS)の質問紙調査結果では、国際平均に比べて、日本の中学生は数学を学ぶ楽しさや、実社会との関連に対して肯定的な回答をする割合が低いなど学習意欲面で課題がある。さらに、小学校と中学校の間で算数・数学の勉強に対する意識に差があり、小学校から中学校に移行すると、数学の学習に対し肯定的な回答をする生徒の割合が低下する傾向にある。
- さらに、全国学力・学習状況調査等の結果からは、小学校では、「基準量、比較量、割合の関係を正しく捉えること」や「事柄が成り立つことを図形の性質に関連付けること」、中学校では、「数学的な表現を用いた理由の説明」に課題が見られた。また、高等学校では、「数学の学習に対する意欲が高くないこと」や「事象を式で数学的に表現したり論理的に説明したりすること」が課題として指摘されている。
- 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改善を図っていくことが必要である。

ii) 課題を踏まえた算数科、数学科の目標の在り方

- 今回の学習指導要領の改訂に際しては、幼児期に育まれた数量・図形への関心・感覚等の基礎の上に、小・中・高等学校教育を通じて育成を目指す資質・能力を、「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明確化し、各学校段階を通じて、実社会との関わりを意識した数学的活動の充実等を図っていくことが求められる。(別添4-1を参照)
- そのため、算数科・数学科において育成を目指す資質・能力について、学校段階ごとに別添4-2のとおり整理した。学校段階ごとの算数科・数学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示すことが求められる。

iii) 算数科・数学科における「見方・考え方」

- 算数科・数学科の学習においては、「数学的な見方・考え方」を働かせながら、知識・技能を習得したり、習得した知識・技能を活用して探究したりすることにより、生きて働く知識となり、技能の習熟・熟達にもつながるとともに、より広い領域や複雑な事象を基に思考・判断・表現できる力が育成される。このような学習を通じて、「数学的な見方・考え方」が更に成長していくと考えられる。

- また、算数科・数学科において育成を目指す「学びに向かう力・人間性等」についても、「数学的な見方・考え方」を通して社会や世界にどのようにかかわっていくかが大きく作用しており、「数学的な見方・考え方」は資質・能力の三つの柱である「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」の全てに働くものであり、かつ全てを通して育成されるものとして捉えられる。
- 「数学的な見方・考え方」のうち、「数学的な見方」については、事象を数量や図形及びそれらの関係についての概念等に着目してその特徴や本質を捉えることであると整理することができる。
- また、「数学的な見方・考え方」のうち、「数学的な考え方」については、目的に応じて数・式、図、表、グラフ等を活用し、論理的に考え、問題解決の過程を振り返るなどして既習の知識・技能等を関連付けながら統合的・発展的に考えることであると整理することができる。
- これらを踏まえると、算数科・数学科において育成される「数学的な見方・考え方」については、「事象を数量や図形及びそれらの関係などに着目して捉え、論理的、統合的・発展的に考えること」として再整理することが適当である。

②具体的な改善事項

i) 教育課程の示し方の改善

ア 資質・能力を育成する学びの過程についての考え方

- 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。算数科・数学科においては、「事象を数理的に捉え、数学の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決し、解決過程を振り返って概念を形成したり体系化したりする過程」といった数学的に問題解決する過程が重要である。
- この数学的に問題解決する過程は、別添4 - 3に示したとおり、日常生活や社会の事象を数理的に捉え、数学的に表現・処理し、問題を解決し、解決過程を振り返り得られた結果の意味を考察する、という問題解決の過程と、数学の事象について統合的・発展的に捉えて新たな問題を設定し、数学的に処理し、問題を解決し、解決過程を振り返って概念を形成したり体系化したりする、という問題解決の過程の二つのサイクルが相互にかかわり合って展開する。その際、これらの各場面で言語活動を充実し、それぞれの過程を振り返り、評価・改善することができるようにする。また、これらの過程については、自立的に、時に協働的に行い、それぞれに主体的に取り組めるようにすることが大切である。このことにより、資質・能力が育成されるよう指導の改善を図ることが重要である。
- より具体的には、これらの問題解決の過程において、よりよい解法に洗練させていくための意見の交流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持ち、それを意識した上で、主体的に取り組むようにし、深い学びを実現することが求められる。

イ 指導内容の示し方の改善

- 「内容」に関しては、育成を目指す「知識・技能」、「思考力・判断力・表現力等」がより明確となり、それらを育成するための学習過程の改善が図られるよう、どのような「数学的な見方・考え方」を働かせて数学的活動を行い、どのような「知識・技能」及び「思考力・判断力・表現力等」を身に付けることを目指す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、「内容」と育成される資質・能力とのつながり及びこれまでに明らかになっている課題などを意識した「内容」の構成、配列にすることが求められる。

ii) 教育内容の改善・充実

ア 科目構成の見直し

- 高等学校の「数学活用」については、開設されている学校が少ないことや、スーパーサイエンスハイスクールなどの取組で成果をあげている課題研究と同様の趣旨の「理数探究（仮称）」及び「理数探究基礎（仮称）」が新設されることに伴い廃止する。ただし、「数学活用」は事象を数理的に考察する能力や数学を積極的に活用する態度などを育てる内容で構成されており、これらは今回の改訂でも重視すべきことであることから、新たに「数学C（仮称）」を設けて高等学校数学科を「数学Ⅰ」、「数学Ⅱ」、「数学Ⅲ」、「数学A」、「数学B」、「数学C（仮称）」に再編するとともに、「数学活用」の内容をその趣旨などに応じてそれぞれ「数学A」、「数学B」、「数学C（仮称）」に移行することが適当である。なお、高等学校数学科の必修科目は「数学Ⅰ」とする。（別添4-4を参照）
- 「数学C（仮称）」は、高等学校の多様な履修形態に対応し、活用面において基礎的な役割を果たす「データの活用（仮称）」その他の内容で構成することが適当と考えられる。
- なお、高等学校の統計的な内容については、特に情報科などとの連携を重視することが求められる。

イ 教育内容の見直し

- 算数・数学を学ぶことは、問題解決の喜びを感得し、人生をより豊かに生きることにも大きく貢献すると考えられる。また、これからの社会を思慮深く生きる人間を育成することにも大きく貢献すると考えられる。このため、数学と人間との関わりや数学の社会的有用性についての認識が高まるよう、十分に配慮した内容としていくことが求められる。
- これからの時代を生き抜くため、米国等ではSTEM（Science、Technology、Engineering and Mathematics）教育の推進が図られており、その基盤に数学が位置付

けられている。数学には、諸事象に潜む数理を見だし、それを的確に表現することへの大きな期待が寄せられている。また、PISA調査の読解力の定義が、読むテキストの形式として物語、論説などの「連続テキスト」と、表、図、ダイアグラムなどの「非連続テキスト」があり、両者を含めて読む対象とするとして、より広い言語観に立って規定されているなど、言語としての数学の特質が一層重視されてきており、このことに配慮する必要がある。

- また、社会生活などの様々な場面において、必要なデータを収集して分析し、その傾向を踏まえて課題を解決したり意思決定をしたりすることが求められており、そのような能力を育成するため、高等学校情報科等との関連も図りつつ、小・中・高等学校教育を通じて統計的な内容等の改善について検討していくことが必要である。
- さらに、プログラミング教育については、他教科においても学習機会の充実に向けた検討がなされているところであるが、小学校の算数科においても、時代を超えて普遍的に求められる力であるプログラミング的思考を身に付けることが重要であると考えられる。そのため、プログラミング的思考と、算数科で身に付ける論理的な思考とを関連付けるなどの活動を取り入れることも有効である。

iii) 学習・指導の改善充実や教育環境の充実等

ア 「主体的・対話的で深い学び」の実現

- 算数科・数学科では、児童生徒自らが、問題の解決に向けて見通しをもち、粘り強く取り組み、問題解決の過程を振り返り、よりよく解決したり、新たな問いを見いだしたりするなどの「主体的な学び」を実現することが求められる。
- また、算数科・数学科では、事象を数学的な表現を用いて論理的に説明したり、よりよい考えや事柄の本質について話し合い、よりよい考えに高めたり事柄の本質を明らかにしたりするなどの「対話的な学び」を実現することが求められる。
- さらに、算数科・数学科では、数学に関わる事象や、日常生活や社会に関わる事象について、「数学的な見方・考え方」を働かせ、数学的活動を通して、新しい概念を形成したり、よりよい方法を見いだしたりするなど、新たな知識・技能を身に付けてそれらを統合し、思考、態度が変容する「深い学び」を実現することが求められる。
- このような活動については、現行の学習指導要領においても意図されており、既に各学校でも取り組まれていると考えられる。今後は、このような活動を通して児童生徒の「主体的な学び」「対話的な学び」「深い学び」が実現できているかどうかについて確認しつつ一層の充実を求めて進めることが重要であり、育成を目指す資質・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・対話的で深い学び」の過程で、ICTを活用することも効果的である。例えば、一つの問題について複数の児童の解答を大型画面で映しどのような表現が

よいかを考えたり、1時間の授業の終わりにその授業を振り返って大切だと思ったことや疑問に感じたことなどをタブレット型のコンピュータに整理して記録し、一定の内容のまとめりごとに更に振り返ってどのような学習が必要かを考えたり、算数・数学の学びを振り返り「数学的な見方・考え方」の成長を実感したりすることの指導を充実することもできる。

イ 教材や教育環境の充実

- 前述のようにICTは積極的な活用が求められる一方で、ICTを活用して得られた結果から新たな疑問や問いを発して考えを深めたり、ICTを効果的に活用して対話や議論を進めたりすることができなければ、算数・数学の面白さなどを味わうことも、「数学的な見方・考え方」を成長させることも難しい。ICTの活用に当たってはこの点に留意することが重要である。
- 算数科・数学科の内容は、児童生徒にとって時に抽象的で分かりにくいということもある。例えば、式を用いて表すことはできても、表現した式を基に考えを進めることが苦手な発達の段階や児童の存在が指摘されている。その際、おはじきや計算ブロックなどの具体物を用いた活動を行うなど、児童生徒の発達の段階や個に応じた教材、教具の工夫も必要であることに留意することが重要である。

	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の例*
数学 高等学校	<ul style="list-style-type: none"> ● 数学における基本的な概念や原理・法則の体系的な理解 ● 事象を数学化したり、数学的に解釈したり、表現・処理したりする技能 ● 数学的な問題解決に必要な知識 	<ul style="list-style-type: none"> ● 事象を数学的に考察する力 ● 既習の内容を基にして問題を解決し、思考の過程を振り返ってその本質や他の事象との関係を認識し、統合的・発展的に考察する力 ● 数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力 	<ul style="list-style-type: none"> ● 数学的に考えることよ、数学の用語や記号のよさ、数学的な処理のよさ、数学の実用性などを認識し、事象の考察や問題の解決に数学を積極的に活用して、数学的論拠に基づいて判断する態度 ● 問題解決などにおいて、粘り強く、柔軟に考え、その過程を振り返り、考察を深めたり評価・改善したりする態度 ● 多様な考えを生かし、よりよく問題解決する態度 	<ul style="list-style-type: none"> ● 疑問や問いの発生 ● 問題の設定 ● 問題の理解、解決の計画 ● 計画の実行、結果の検討 ● 解決過程や結果の振り返り ● 新たな疑問や問い、推測などの発生
15 数学 中学校	<ul style="list-style-type: none"> ● 数量や図形などに関する基礎的な概念や原理・法則の理解 ● 事象を数学化したり、数学的に解釈したり、表現・処理したりする技能 ● 数学的な問題解決に必要な知識 	<ul style="list-style-type: none"> ● 日常の事象を数理的に捉え、数学を活用して論理的に考察する力 ● 既習の内容を基にして、数量や図形などの性質を見だし、統合的・発展的に考察する力 ● 数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力 	<ul style="list-style-type: none"> ● 数学的に考えることよ、数学的な処理のよさ、数学の実用性などを実感し、様々な事象の考察や問題解決に数学を活用する態度 ● 問題解決などにおいて、粘り強く考え、その過程を振り返り、考察を深めたり評価・改善したりする態度 ● 多様な考えを認め、よりよく問題解決する態度 	<ul style="list-style-type: none"> ● 疑問や問いの発生 ● 問題の設定 ● 問題の理解、解決の計画 ● 計画の実行、結果の検討 ● 解決過程や結果の振り返り ● 新たな疑問や問い、推測などの発生
算数 小学校	<ul style="list-style-type: none"> ● 数量や図形などについての基礎的・基本的な概念や性質などの理解 ● 日常の事象を数理的に表現・処理する技能 ● 数学的な問題解決に必要な知識 	<ul style="list-style-type: none"> ● 日常の事象を数理的に捉え、見通しをもち筋道を立てて考察する力 ● 基礎的・基本的な数量や図形の性質や計算の仕方を見だし、既習の内容と結びつけ統合的に考えたり、そのことを基に発展的に考えたりする力 ● 数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表したり、目的に応じて柔軟に表したりする力 	<ul style="list-style-type: none"> ● 数量や図形についての感覚を豊かにするとともに、数学的に考えることや数理的な処理のよさに気づき、算数の学習を進んで生活や学習に活用しようとする態度 ● 数学的に表現・処理したことを振り返り、批判的に検討しようとする態度 ● 問題解決などにおいて、よりよいものを求め続けようとし、抽象的に表現されたことを具体的に表現しようとしたり、表現されたことをより一般的に表現しようとするなど、多面的に考えようとする態度 	<ul style="list-style-type: none"> ● 疑問や問いの気づき ● 問題の設定 ● 問題の理解、解決の計画 ● 解決の計画 ● 解決したことこの検討 ● 解決過程や結果の振り返り ● 新たな疑問や問いの気づき

* 学習過程については、自立的に、時に協働的に、それぞれに主体的に取り組めるようにする。

算数・数学科における教育のイメージ(案)

別添4-1-2

【高等学校】

- ◎ 学術的な見方・考え方を働かせ、本質を明らかにするなどの数学的活動を通して、学術的に考える資質・能力を次のとおり育成することを旨とする。
- ① 数学における基本的な概念や原理・法則などを体系的に理解するとともに、事象を数学化したり、数学的に解釈したり表現・処理したりする技能を身に付ける。
- ② 事象を数学を活用して論理的に考察する力、思考の過程を振り返って本質を明らかにし統合的・発展的に考察する力や、学術的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力を養う。
- ③ 数学のよさを認識し、数学を活用して粘り強く考え、学術的論拠に基づき判断したり、問題解決の過程を振り返って評価・改善したりする態度を養う。
- 学習内容を生活と関連付けたり、生徒の疑問を取り上げたりするなど生徒の数学学習に対する関心や意欲を高める活動を充実する。
- 学習の過程を振り返り、本質を明らかにしたり学習内容を整理し直したりして、自ら見いだした問題を解決する活動を充実する。

【中学校】

- ◎ 学術的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、学術的に考える資質・能力を次のとおり育成することを旨とする。
- ① 数量や図形などに関する基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに、事象を数学化したり、数学的に解釈したり表現・処理したりする技能を身に付ける。
- ② 事象を数学を活用して論理的に考察する力、数量や図形などの性質を見いだし統合的・発展的に考察する力や、学術的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表現する力を養う。
- ③ 数学のよさを実感し、数学を活用して粘り強く考え、生活や学習に生かしたり、問題解決の過程を振り返って評価・改善したりする態度を養う。
- 問題解決に必要な情報を生徒自らが集めたり選択したり、帰納的に考えることなどから自らきまきまを見付けたり、見いだしたきまきまを既習の内容を生かして演繹的に説明したりする活動を充実する。
- 既習の内容を振り返って関連を図ったり、新たに学んだ内容を用いると、どのようなことができるようになったのかなどについて明らかにしたりする活動を充実する。

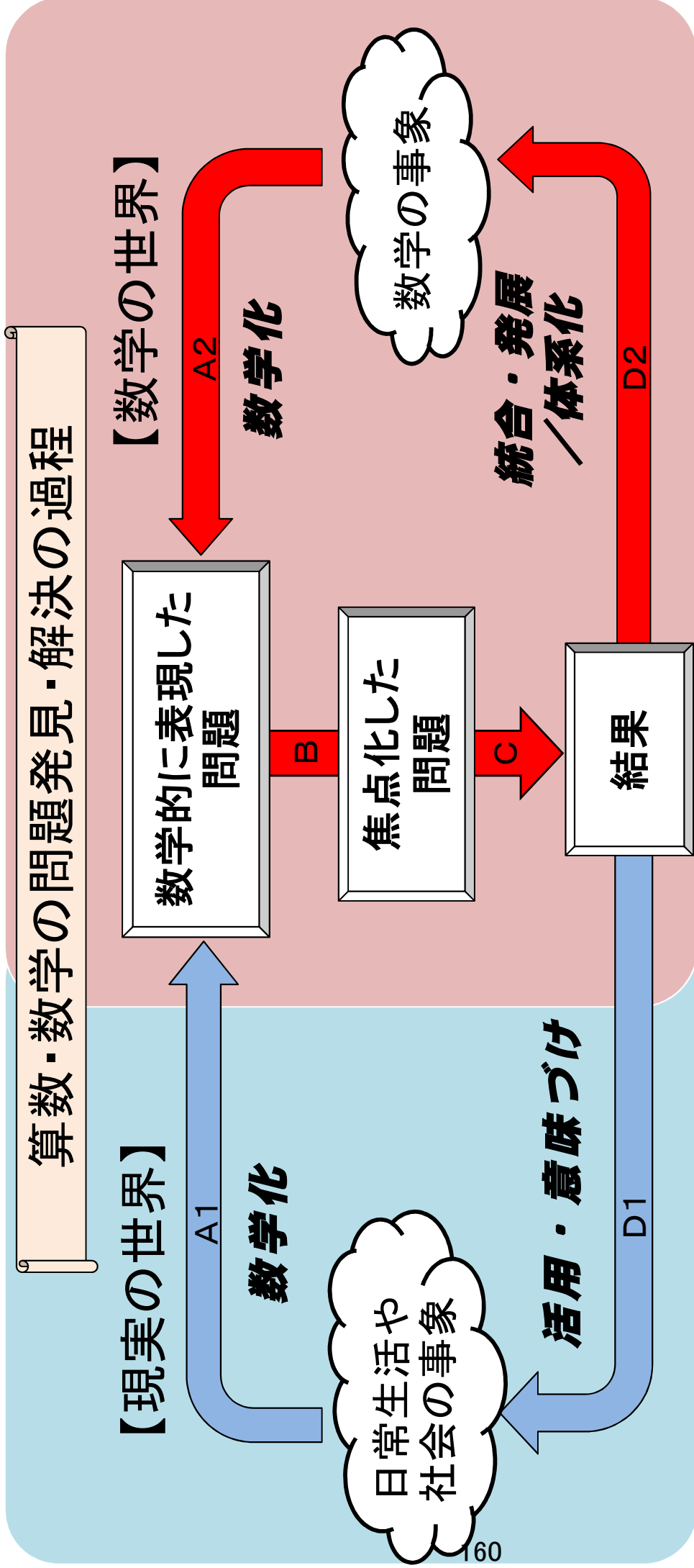
【小学校】

- ◎ 学術的な見方・考え方を働かせ、算数の学習を生活や学習に活用するなどの数学的活動を通して、学術的に考える資質・能力を次のとおり育成することを旨とする。
- ① 数量や図形などについての基礎的・基本的な概念や性質などを理解するとともに、日常の事象を数理的に表現・処理する技能を身に付ける。
- ② 日常の事象を数理的にとらえ見通しをもち筋道を立てて考察する力、基礎的・基本的な数量や図形の性質などを見いだし統合的・発展的に考察する力や、学術的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表したり柔軟に表したりする力を養う。
- ③ 数学のよさに気付き、算数の学習を生活や学習に活用したり、学習を振り返ってよりよく問題解決したりする態度を養う。
- 事象を数理的に考察したり、自分の考えを学術的に表現し処理したりする活動を充実する。
- 具体物、図、数、式、表、グラフ相互の関連を図り、問題解決する活動を充実する。
- 友達の考えから学び合ったり、学習の過程と成果を振り返り、よりよく問題解決できたことを実感したりする活動を充実する。

【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ことにも、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考え直したりすることで、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。
- ・遊びや生活の中で、数量などに親しむ体験を重ねたり、標識や文字の役割に気付いたりし、必要感からこれらを活用することを通して、数量・図形、文字等への関心・感覚が一層高まるようになる。



日常生活や社会の事象を数理的に捉え、
 数学的に処理し、問題を解決することができる。

数学の事象について統合的・発展的に考え、
 問題を解決することができる。

※各場面で、言語活動を充実

※これらの過程は、自立的に、時に協働的に行い、それぞれに主体的に取り組めるようにする。

※それぞれの過程を振り返り、評価・改善することができるようにする。

算数・数学の学習過程のイメージ(案)

算数・数学における問題発見・解決の過程と育成を目指す資質・能力

事象を数理的に捉え、数学の問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決することができる。

日常生活や社会の事象を数理的に捉え、
数学的に処理し、問題を解決することができる。
数学の事象について統合的・発展的に考え、
問題を解決することができる。

A1 日常生活や社会の問題を数理的に捉えることについて
○事象の数量等に着目して数学的な問題を見いだす力
○事象の特徴を捉えて数学的な表現を用いて表現する力(事象を数学化する力)

日常生活や社会の事象

D1 解決過程を振り返り、得られた結果を意味づけたり、活用したりすることについて
○得られた結果を元の事象に戻してその意味を考える力
○様々な事象に活用する力

数学的に表現した問題

B 数学を活用した問題解決に向けて、構想・見通しを立てることについて
○数学的な問題の本質を見いだす力(洞察力)
○数学的な問題を解決するための見通しを立てる力(構想力)

焦点化した問題

C 焦点化した問題を解決することについて
○目的に応じて数・式、図、表、グラフなどを活用し、一定の手順にしたがって数学的に処理する力
○数学的な見方・考え方を基に、的確かつ能率的に処理する力
○論理的に推論する力(帰納、類推、演繹)

結果

E 数学的な表現を用いて、人々と交流し合うことについて
○数学的な表現を用いた説明を理解したり評価したりする力
○目的に応じて、自分の考えなどを数学的な表現を用いて説明する力

A2 数学の事象における問題を数学的に捉えることについて
○数学の事象から問題を見いだす力
○事象の特徴を捉え、数学化する力
○得られた結果を基に拡張・一般化する力

数学の事象

D2 解決過程を振り返るなどして概念を形成したり、体系化したりすることについて
○数学的な見方・考え方のよさを見いだす力
○得られた結果を基に批判的に検討し、体系的に組み立てていく力
○見いだした事柄を既習の知識と結びつけ、概念を広げたり深めたりする力
○統合的・発展的に考える力

思考・判断

表現

人間性

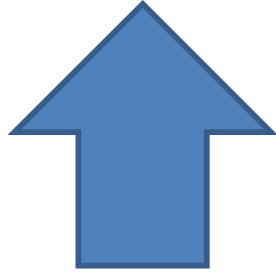
※これらの力は必ずしもこの位置のみに位置づくわけではない

F 学習に向かう力、態度について
○過程や結果を吟味し、評価・改善する態度
○多面的に考え、粘り強く問題の発見や解決に取り組む態度

高等学校数学科

現行科目

数学 I（必修）
 数学 II
 数学 III
 数学 A
 数学 B
 数学活用



改訂後

数学 I（必修）
 数学 II
 数学 III
 数学 A
 数学 B
数学 C（仮称）（新設）

理数探究（仮称）（新設）
理数探究基礎（仮称）（新設）

※高等学校理数科として位置づけられる。

- 理数探究（仮称）、理数探究基礎（仮称）の新設に伴い数学活用を廃止。
- 数学C（仮称）を新たに設けて、数学活用の内容を数学A、数学B、数学C（仮称）に移行。
- 数学C（仮称）は、「データの活用（仮称）」その他の内容で構成。
- 統計的な内容については、特に情報科などとの連携を重視。

(4) 理科

①現行学習指導要領の成果と課題を踏まえた理科の目標の在り方

i) 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、「科学的な見方や考え方」を養うことができるようにするなどの観点から、その指導の充実を図ってきたところである。
- 平成24年(2012年)に実施されたPISA調査では、科学的リテラシーの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一方、平成23年(2011年)に実施されたTIMSS調査では、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、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ほか、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。

ii) 課題を踏まえた理科の目標の在り方

- これらの課題に適切に対応できるよう、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、資質・能力を育むために必要な学びの過程についての考え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。
- 学校段階ごとの育成を目指す資質・能力について、別添5-1のとおり、「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った。「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。「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。「学びに向かう力・人間性等」では、主体的に探究しようとしたり、問題解決しようとしたりする態度などが求められる。
- 学校段階ごとの理科の教科目標について、これらの育成を目指す資質・能力の整理を踏まえ、示すことが求められる。(別添5-2を参照)

iii) 理科における「見方・考え方」

- 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が、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」として全教科等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、別添5 - 3のとおり、「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。
- 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。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単に列挙するのではなく、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、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、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、「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、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。

②具体的な改善事項

i) 教育課程の示し方の改善

ア 資質・能力を育成する学びの過程についての考え方

- 理科においては、高等学校の例を示すと、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）
- この学習過程の例で示す資質・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旨すとともに、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。
- 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、繰り返したりする必要があること、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、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。

イ 指導内容の示し方の改善

- 各内容項目について、どのような学習過程において、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」を身に付けることを目指すのかを示していくことが必要である。その上で、内容の系統性ととともに、育成を目指す資質・能力のつながりを意識した構成、配列となるようにする必要がある。
- 「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。

ii) 教育内容の改善・充実

ア 科目構成の見直し

- 高等学校理科の科目構成に関しては、新たに共通教科として「理数（仮称）」を位置付け「理数探究（仮称）」及び「理数探究基礎（仮称）」を科目として設けることとしており、「理数探究（仮称）」などが、現行の理科の「理科課題研究」、数学科の「数学活用」及び専門教科「理数」の「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。
- 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、現行どおりとすることが適当である。

イ 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おり、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、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。

iii) 学習・指導の改善充実や教育環境の充実等

ア 「主体的・対話的で深い学び」の実現

- 理科においては、「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。
 - ・ 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、a) 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、b) 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と、c) 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。

- ・ 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。・ 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」も成長するものであると考えられる。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、育成を目指す資質・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である。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。

イ 教材や教育環境の充実

- 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る。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ならないようにするとともに、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るものとするのが適当である。さらに、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もできるよう配慮されたものであることが望まれる。
- また、探究の過程の中で、観察・実験を通じて仮説を検証するために効果的な教材の開発が重要であり、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。
- 理科において育成を目指す資質・能力の実現を図り、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、児童生徒に三つの柱に沿って整理された資質・能力を育むためには、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

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

<選択科目>

- 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

<必修科目>

- 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

- 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

- 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

- 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

- 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

- 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・実験等の基礎的な技能(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)

- 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

- 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づき
- 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

- 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・実験等の基礎的な技能(安全への配慮、器具などの記録・測定の方法、データの記録等)

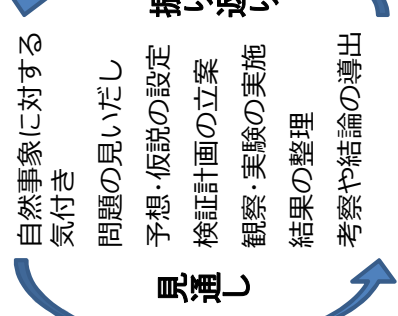
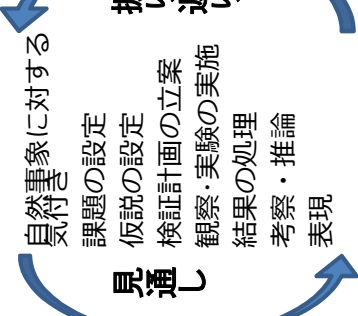
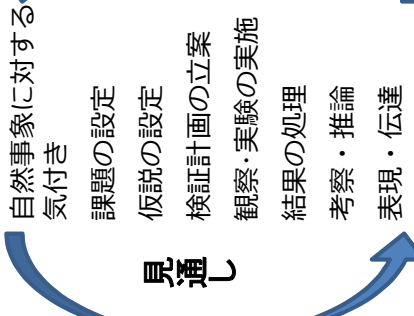
- (各年で主に育てたい力)
- 6年：自然事象の変化や働きについて面的に分析し、関係性を多面的に考察して、より妥当な考えをつくりだす力
- 5年：予想や仮説などをもとに質的変化や量的変化、時間的変化に着目して解決の方法を発想する力
- 4年：見いだした問題について既習事項や生活経験をもとに根拠のある予想や仮説を発想する力
- 3年：自然事象の差異点や共通点に気づき問題を発見する力

- 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・技能を現実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

高等学校

中学校

小学校



理科における教育のイメージ(案)

【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、根拠に基づき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、問題を見いだし、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、根拠に基づき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、自然現象の把握、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、問題を見いだし、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旨とする。
- 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することにも、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く問題を見いだす力、4年: 既習事項や生活経験や生活経験を基に根拠のある予想や仮説を予想する力、5年: 質的变化や量的変化、時間的変化に着目して解決の方法を予想する力、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持ち、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するなど、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つくり、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なる。
- 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持ち、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とともに、大切にすることを学ぶ。

【幼児教育】(※幼児期の終わりまでに育ってほしい姿のつち、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かし、親しみをもち、大切にすることを学ぶ。

理科の各領域における特徴的な見方

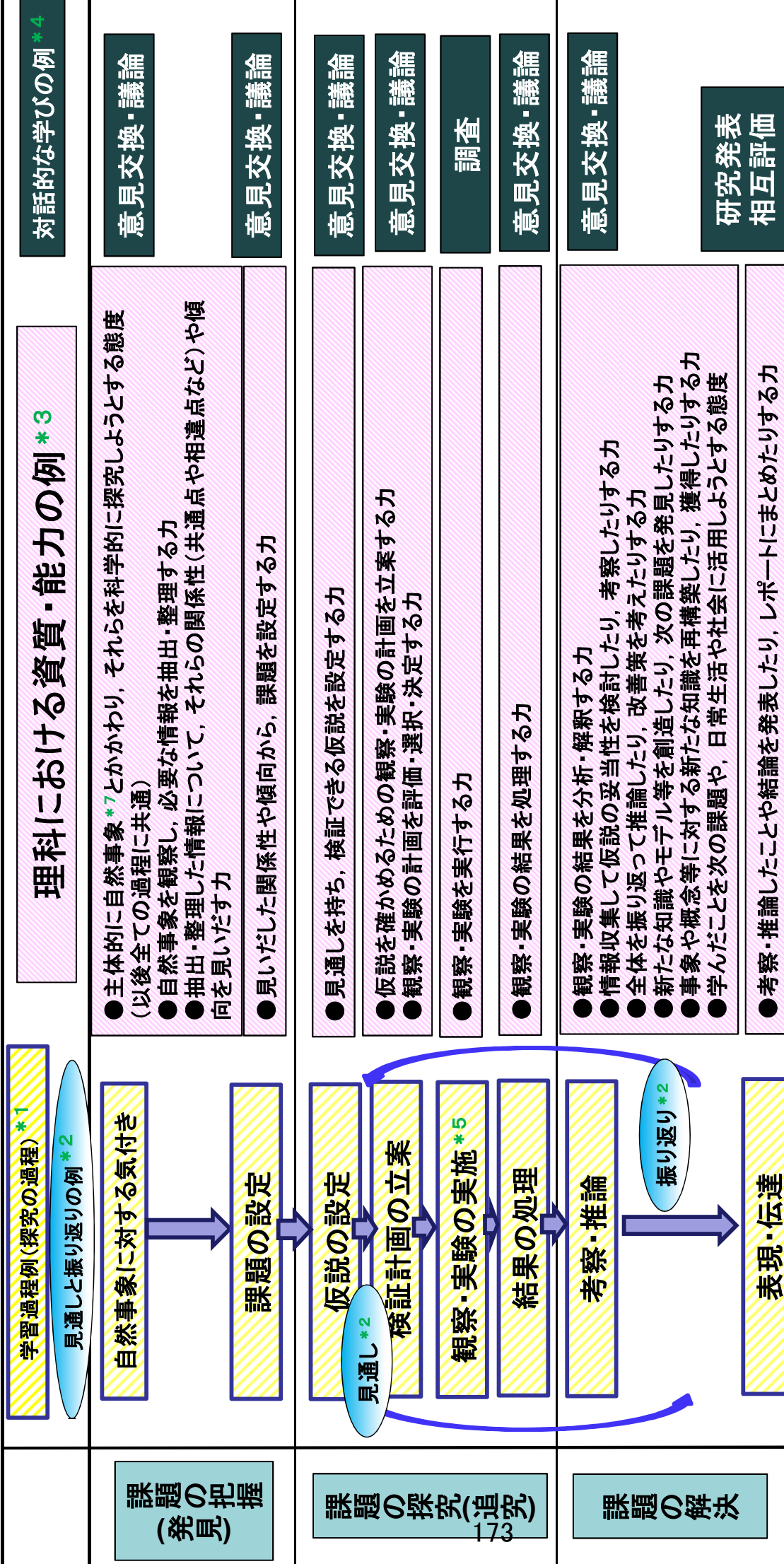
別添 5 - 3

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</u>的・関係的な視点で捉える</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</u>的・実体的な視点で捉える</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</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>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</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・現象を主として時間的・空間的な視点で捉える</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「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
	【事例】 小学校 【事例】 中学校	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
見方	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「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
	【事例】 高等学校	例：電気抵抗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
見方	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「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「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
	【事例】 高等学校	例：電気抵抗に関する現象について、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：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



次の探究の過程

*1 探究の過程は、必ずしも一方のの流れではない。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を述べ、他者との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 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。

*7 自然事象には、日常生活に見られる事象も含まれる。

(5) 高等学校における数学・理科にわたる探究的科目

①現行学習指導要領の成果と課題を踏まえた教科等目標の在り方

i) 新科目の設置の背景

- 平成24年(2012年)に実施されたPISA調査においては、数学的リテラシー、科学的リテラシー、読解力の3分野全てにおいて成果が見られる一方、平成23年(2011年)に実施されたTIMSS調査においては、数学及び理科を学ぶ楽しさやこれらの学習する意義等に対する意識については、諸外国と比べ肯定的な回答の割合が少なく、更に学校段階が上がることに低下していく傾向にあり、憂慮される状況にある。
- また、探究的な学習は、学習に対する興味・関心・意欲の向上をはじめ、知識・技能の着実な習得や思考力・判断力・表現力等の育成に有効であると考えられ、高等学校の数学及び理科の分野における探究的な学習を中核に据えた科目として、「数学活用」及び「理科課題研究」が設定されているが、大学入学者選抜における評価がほとんど行われないことや、指導のノウハウが教員間に共有されていないことなどもあって、高等学校における科目の開設率が極めて低くなっている。
- このような背景から、数理横断的なテーマに徹底的に向き合い考え抜く力を育成するため、大学入学者選抜の改革や「大学入学希望者学力評価テスト(仮称)」に向けた動きも踏まえつつ、数学と理科の知識や技能を総合的に活用して主体的な探究活動を行う新たな選択科目の設置を検討した。
- 数学・理科にわたる探究的科目については、スーパーサイエンスハイスクール(SSH)で行われている「課題研究」等と同様、将来、学術研究を通じた知の創出をもたらすことができる人材の育成を目指し、そのための基礎的な資質・能力を身に付けることができる科目となることが期待されている。このため、今後の学術研究に求められる方向性を十分に踏まえたものとするのが重要である。
- 現在、我が国は様々な課題に直面しており、これらの解決手段としてイノベーションに大きな期待が寄せられているが、研究者には、深い知的好奇心や自発的な研究態度、自ら課題を発見したり未知のものに挑戦したりする態度が求められている。また、革新的な価値は、多様な学問分野の知の統合により生まれることが多く、従来の慣習や常識にとらわれない柔軟な思考と斬新な発想によってもたらされるものである。

ii) 新科目の基本原則

- このような方向性を踏まえつつ、アイデアの創発、挑戦性、総合性や融合性等の視点を重視しつつ新科目の基本原則については、以下のとおり整理したところである。
 - ①様々な事象に対して知的好奇心を持つとともに、教科・科目の枠にとらわれない多角的、複合的な視点で事象を捉え、

- ②「数学的な見方・考え方」や「理科の見方・考え方」を豊かな発想で活用したり、組み合わせたりしながら、
- ③探究的な学習を行うことを通じて、
- ④新たな価値の創造に向けて粘り強く挑戦する力の基礎を培う。

iii) 教育課程上の位置付け

- また、現在、数学と理科にまたがる内容の教科としては「理数」が設定されているが、「数学・理科にわたる探究的科目」である新科目については、教科「理数」に位置付けた上で、「主として専門学科において開設される科目」ではなく、「各学科に共通する科目」の選択科目として設定することが適当である。
- 名称については、教科「理数」の科目であること、「数理」は通常数学を意味する用語であること、結果よりも探究の過程を重視する科目であることから、「理数」及び「探究」の用語を用いたものとするのが適当と考えられる。

②新科目の概要

i) 基本的な構成

- SSHにおける実践の状況等も踏まえ、新科目においては、生徒が探究の過程全体を自ら遂行できるようになることを目指し、その基礎を学ぶ段階（「理数探究基礎（仮称）」）と、それを活用しつつ実際に探究を進める段階（「理数探究（仮称）」）の2段階で構成することが適当である（別添6 - 1を参照）。
- 「基礎を学ぶ段階」では、探究の過程全体を自ら遂行するための進め方等に関する基礎的な知識・技能、新たな価値の創造に向けて挑戦することについての意義の理解、主体的に探究に取り組む態度等を育成することが重要である。
- 「探究を進める段階」においては、基礎で身に付けた資質・能力を活用して探究の過程全体を自ら遂行し、結果を取りまとめ、発表するものとする。（別添6 - 2を参照）
その際、探究の成果としての新たな知見の有無や価値よりむしろ、探究の過程における生徒の思考や態度を重視し、主体的に探究の過程全体をやり遂げることに指導の重点を置くべきである。
- また、「理数探究（仮称）」及び「理数探究基礎（仮称）」は、現行の数学科における「数学活用」、理科における「理科課題研究」及び専門教科「理数」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、専門教科「理数」における「課題研究」については廃止するものとする。

ii) 指導に当たって留意すべき点

- 常に知的好奇心を持って様々な視点から自然事象や社会事象を観察し、その中で得た様々な気付きから疑問を形成させるようにすることが必要である。

- 探究の課題の設定に当たっては、生徒の主体性を尊重しつつ、数学や理科における手法により探究が可能な課題となるよう適切な示唆を与えることが必要である。その際、生徒が既に身に付けている手法を前提に、これを適用できる課題を探すような順序とならないよう留意しつつ指導することが求められる。

iii) 新科目の評価の在り方について

- 「理数探究（仮称）」の評価に当たっては、探究の成果における新たな知見の有無や価値よりも、探究の過程において資質・能力をどの程度身に付けることができたかや、探究の過程全体を俯瞰的に捉え、自らがどの位置にいるか、どこで間違っただのかなどが説明できるようになっているかという点を重視すべきである。
- 探究の過程における観察・実験の内容やその中で生じた疑問、それに対する自らの思考の過程などを「探究ノート」等に記録させ、自己の成長の過程を認識できるようにするとともに、評価の場面でも用いることが重要である。また、「探究ノート」等を通じて生徒の独創的な思考や探究の過程における態度を評価するほか、報告書や発表の内容、発表会における生徒による相互評価や自己評価を取り入れるなど、多様な評価方法を用いるとともに、複数の教員による複合的な視点で評価することが必要である。

iv) 教育環境の充実等

(校内体制)

- 新科目の実施に当たっては、数学及び理科の教員を中心に全校的な指導体制を整えることが必要である。特に「理数探究（仮称）」の指導に当たっては、1クラスの生徒に対して複数の教員が協働して指導に当たることが不可欠である。

(教材の提供等)

- 探究の進め方等に関する基礎的な知識・技能、新たな価値の創造に向けて挑戦することについての意義の理解、研究倫理に関する基本的な理解など、「理数探究基礎（仮称）」における学習内容を適切に指導できるよう、教科書等適切な教材が作成されることが求められる。その際、数学及び理科の各科目（物理、化学、生物、地学）それぞれにつながりがあることやそれらが有機的に組み合わせることによって理解が深まったり、新たな発想が生まれたりする可能性があることが理解できるよう、適切な事例を紹介することが望まれる。
- 新科目の指導のノウハウについては、SSH等における実践を通じて好事例が蓄積されていることから、これを全国で共有化できるよう国等において指導事例集の作成等、事例の収集・紹介を行うことが必要である。

(教員の養成・採用)

- 新科目を指導する教員に、教員研修等を通じて必要な指導方法等を修得させることが必要である。その際、SSHにおける知見を十分に活用することが重要である。また、教員養成段階においては、新科目に限らず教育課程全体を通じて探究的な学習が一層重視される方向性であることも踏まえ、探究的な学習を実施するための指導力の育成に向けた取組の充実が求められる。さらに、教員採用において、理学や工学、農学等の博士号を有する者など大学で自然科学に関する研究を行った経験を有する者を積極的に採用することや、これらの大学院に在籍する学生等を講師や補助者として活用することも考えられる。

(施設・設備等の充実)

- 新科目を実施する学校においては、観察・実験を行うための施設・設備や、調査やデータ分析を行うためのICT環境の整備等の条件整備が適切になされる必要がある。また、生徒が探究を行うために必要な物品等（書籍、試料、実験器具等）の購入に関する経費を用意することも必要である。

(大学、研究機関、企業等との連携)

- 生徒が探究を進めるに当たって、可能な限り大学や研究機関、企業等から助言が得られるような体制を設けることが望ましい。その際、各学校が個別に大学等と連携を構築する方法のみならず、例えば、地域ごとに各学校や教育委員会、大学、企業等が円滑に連携を行うための協議会等を設けるような取組も考えられる。また、大学において、特定の教員に負担が集中しないよう組織的な協力体制を構築することが期待される。さらに、近隣に適当な大学等が所在しない場合でも遠隔での支援が得られるような仕組みづくりについても、国等において検討すべきである。

※以下の2科目で構成

実施段階 「理数探究 (仮称)」

探究を深める段階

- 基礎で身に付けた資質・能力を活用して自ら課題を設定し、探究の過程全体を行う。
- それぞれの課題に応じた探究を行うために必要な個別の知識や技能を主体的に身に付けさせ、より深い探究を志向させる。
- 探究に当たっては、質を高めるため大学・企業等の外部機関を積極的に活用する。
- 実験や分析自体の成否より、試行錯誤し、失敗のリスクも引き受けながら主体的にやり遂げる過程を重視する。

大学・企業等からの支援

基礎で学んだことを用いて、自ら課題を設定し、探究の過程全体を実施する。

校内・校外において探究の成果を発表する。

学習過程の例

探究の手法について学ぶ

教員の指導のもと、実験・観察の進め方や分析の手法を考え、選択した課題等の探究を実施する

研究倫理についての基本的な理解のための学習

校内等で成果を発表する

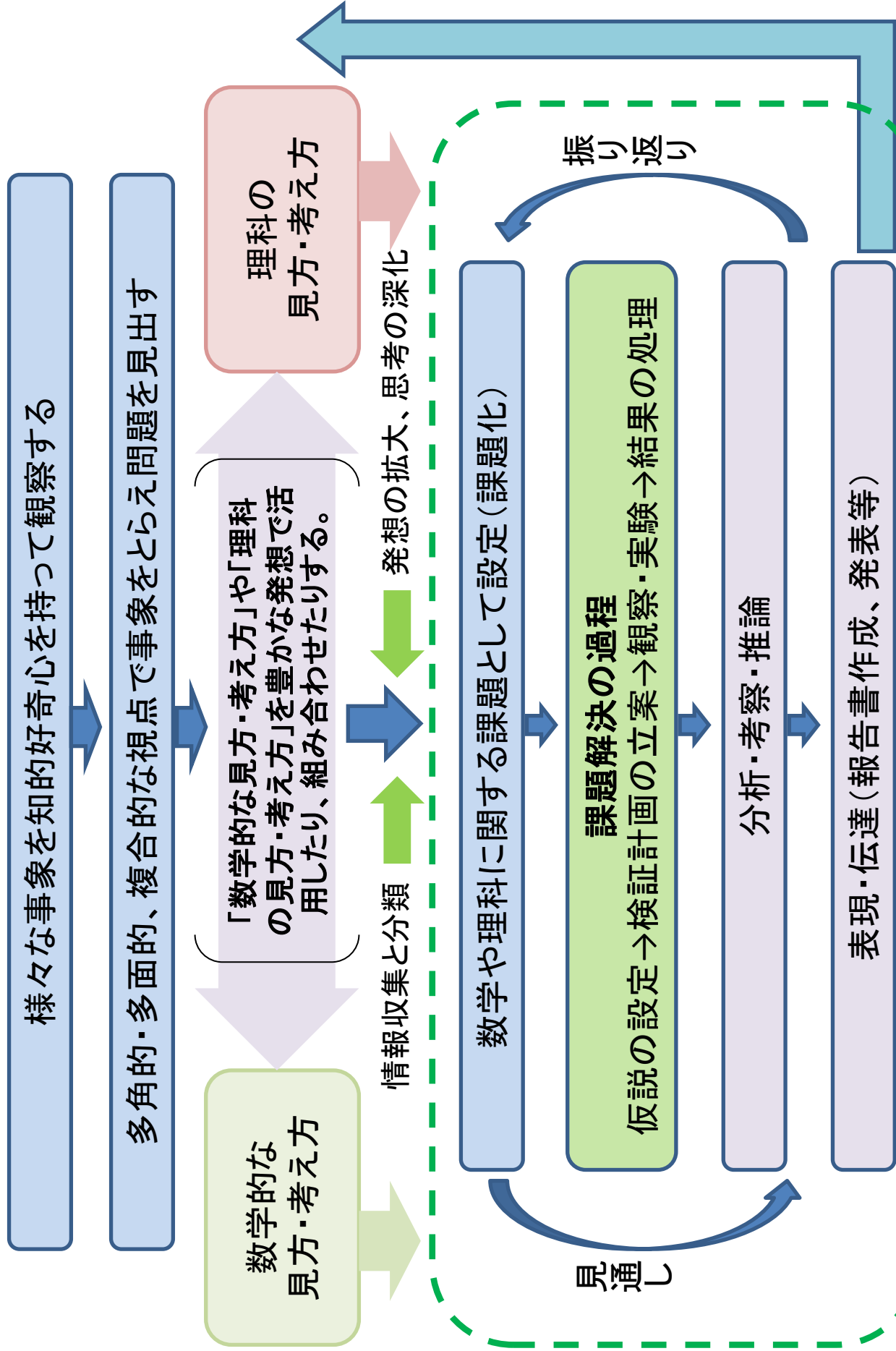
基礎の習得段階

- 探究の過程全体を自ら遂行するために基礎となる資質・能力をあらかじめ身に付けておくことが必要。
- 新たな価値の創造に向けて挑戦することの意義等について理解を深めさせることで、主体的に探究に取り組む態度を身に付けさせることが必要。
- 研究倫理等についての基本的な理解を身に付けさせることが必要。

基礎段階 「理数探究基礎 (仮称)」

高等学校の数学・理科にわたる探究的科目 の学習過程(探究の過程)のイメージ(案)

別添6-2



育成される生徒のイメージ

- 探究の過程全体を自ら遂行できる能力を身に付けるとともに、自らの探究の過程をメタ認知できる生徒。

進路先のイメージ

- 高等学校卒業後に、大学・大学院等に進学し、主として数学や理科の分野における研究に向けた学習や研究を継続する意思を有する生徒。

※ カリキュラムの設定に際してのイメージであり、学校や生徒の状況に応じ、科目を開設し、履修を認めることを制限するものではない。

※ 特に分野を限定することなく、探究的な学習等を行うものとして「総合的な学習の時間」が設定されていることにも留意。