

# 数理探究（仮称）の基本的な 構造について

（平成28年3月1日 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第3回 資料2）

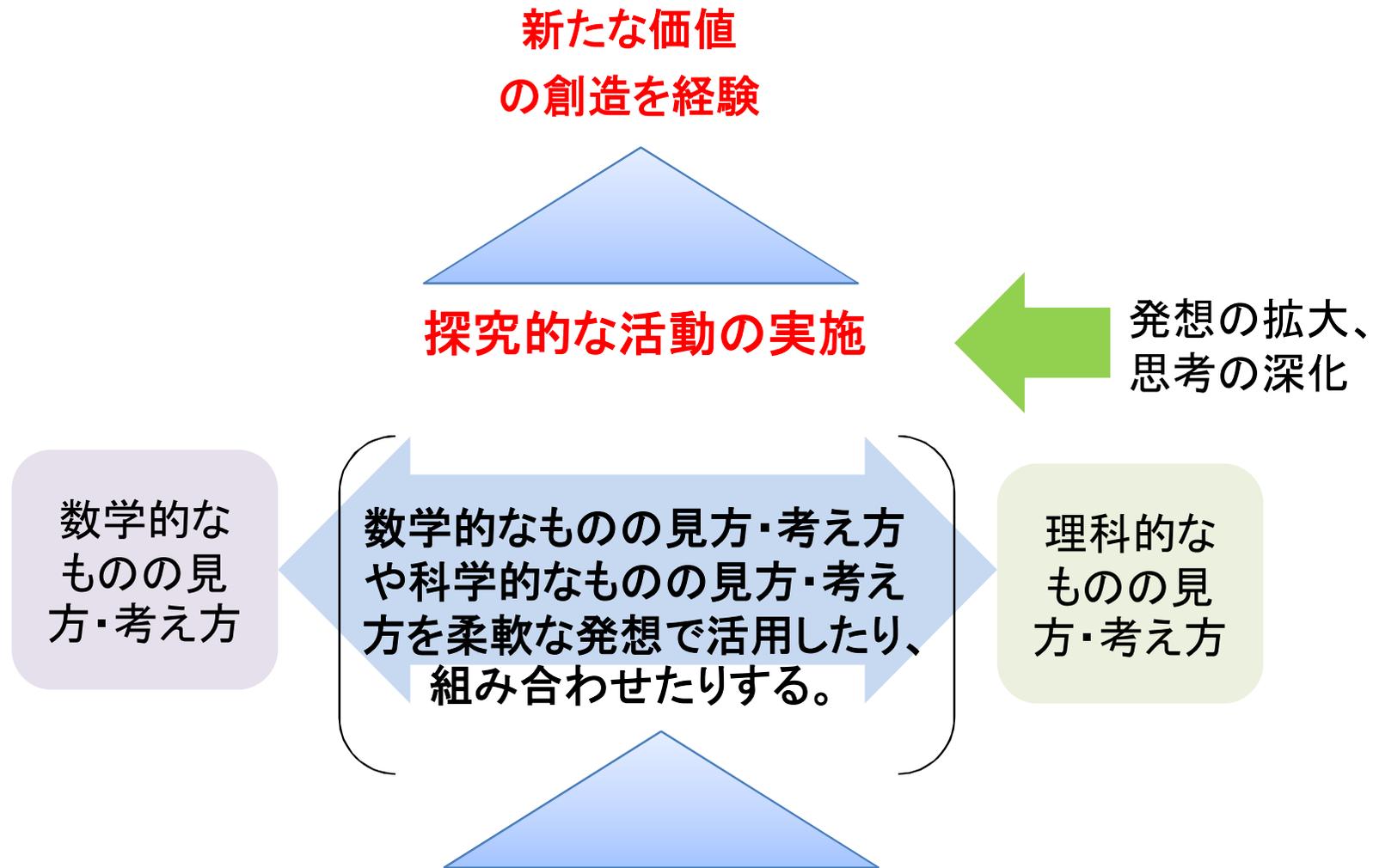
平成28年3月9日  
教育課程部  
理科学科  
資料3

参考資料3

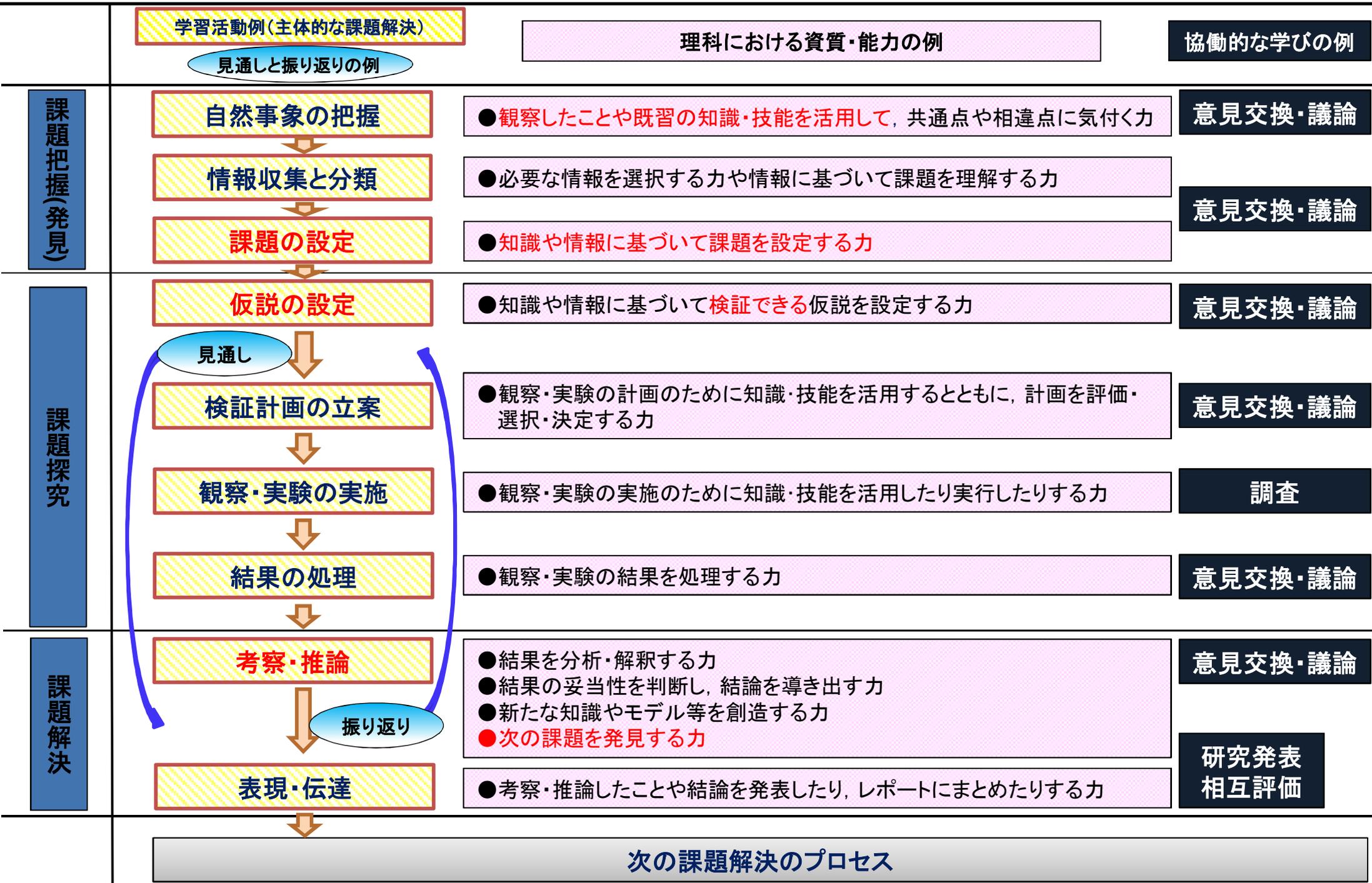
## 数理探究(仮称)の基本原理

- ①教科・科目の枠にとらわれない自由な視点で事象をとらえ(総合性)、
- ②数学的なものの見方・考え方や科学的なもの  
の見方・考え方を柔軟な発想で活用したり、組  
み合わせたりしながら(融合性)、
- ③探究的な学習を行うことを通じて(手立て)
- 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(挑戦性、アイディアの創発)

# 数理探究(仮称)の基本原理のイメージ



教科・科目の枠にとらわれずに自由な発想で事象をとらえる。



\*なお、課題解決の過程は、必ずしも一方向の流れではない。また、授業では、そのプロセスの一部のみを扱ってもよい。

# 数理探究(仮称)の構造について～資質・能力～

<p>個別の知識や技能 (何を知っているか、 何ができるか)</p>	<p>思考力・判断力・表現力等 教科等の本質に根ざした見方や考え方等 (知っていること・できることをどう使うか)</p>	<p>情意、態度等に 関わるもの (どのように社会・世界と関わり よりよい人生を送るか)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 探究的な活動を自ら遂行するための知識・技能 例：研究テーマの設定方法 先行研究の調査方法 研究計画の立案方法 研究の進め方 研究成果のまとめ方 研究成果の発表方法 についての知識・技能</li> <li>● 既に有している知識・技能の活用及び探究を通じて得る内容に関する知識や探究に関する技能</li> <li>● 探究を通して新しい知見を得る意義についての認識。</li> <li>● 研究倫理（生命倫理を含む。）についての基本的な理解</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 教科・科目の枠にとらわれない自由な視点で事象をとらえ、科学的・数学的な課題として設定することができる力</li> <li>● 科学的なものの見方・考え方や数学的なものの見方・考え方を柔軟な発想で活用したり、組み合わせたりできる力</li> <li>● 多様な価値観や感性を有する人々との議論等を積極的に行い、それを基に多面的に思考する力</li> <li>● 探究的な学習を通じて課題解決を実現するための能力 例：観察・実験デザイン力 構想力 実証的に考察する力 論理的に考察する力 分析的に考察する力 統合的に考察する力 発表・表現力</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 様々な事象に対して知的好奇心を持って科学的・数学的にとらえようとする態度</li> <li>● 科学的、数学的課題や事象に徹底的に向き合い、考え抜いて行動する態度</li> <li>● 見通しを立てたり、振り返ったりするなど、内省的な態度</li> <li>● 新たな価値の創造に向けて積極的に挑戦しようとする態度</li> <li>● 主体的・自律的に探究を行っていくために必要な研究に対する倫理的な態度</li> </ul>

# 数理探究(仮称)の構造について～階層構造～

## 探究を深める段階の考え方

- 基礎で身につけた資質・能力を活用して自ら課題を設定し、探究活動を行う。
- 課題に関する内容に関する知識や課題を解決するための技能を自ら身につけ、より深い探究活動を志向させる(共通ではない学び)。
- 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自分たちでやりきる過程を重視する。

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、探究活動を実施する。

校内・校外において探究の成果を発表する。

## プロセスの例

探究の手法について学ぶ

教員の指導のもと、研究の進め方や分析の手法を考え、選択した課題等の研究を実施する

研究倫理について学ぶ

校内等で成果を発表する

探究を深める段階

基礎の修得段階

- ## 基礎の修得段階の必要性
- 自ら探究プロセスを回し、質の高い深い探究活動を行うためには、そのために必要な資質・能力をあらかじめ身につ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つけさせることが必要。
  - 研究倫理や生命倫理についての基本的な知識を身につけさせることが必要。

# 数理探究(仮称)の構造について～システム全体のイメージ～

## 高等学校における評価の視点(考えられる例)

- 探究に係る知識・技能
- 事象から課題を見出し設定する力
- 探究のプロセスを主体的に行う力
- 他者との議論等を通じて多面的に思考する力
- 果敢に挑戦する態度

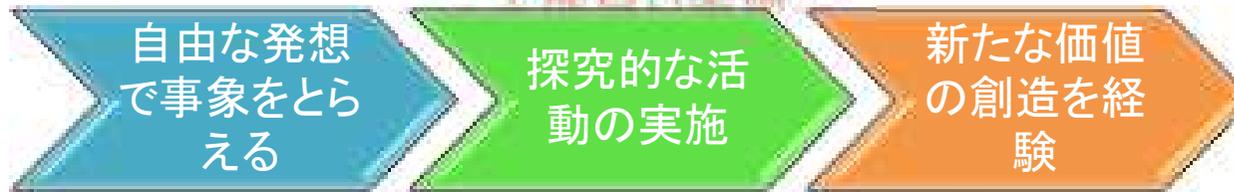
高大接続の場面における適切な評価

## 大学での学び

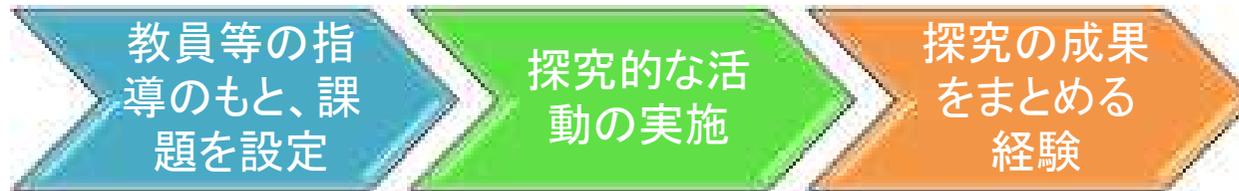
- ・本質を見抜き、批判的にとらえる思考力と感覚
- ・複雑な事象からでも必要な情報を抽出し、定量化できる力
- ・複雑な対象の理解や課題解決に向けた高度な認識力、分析力、判断力
- ・既知の事柄を一般化したり類推したりして、新しい局面を切り開く力
- ・多面的な視点から考察し、総合的な判断を下す力
- ・物事を簡潔に表現し、的確に説明する力
- ・未知の問題に積極的に立ち向かい、冷静に分析し対処していく態度

## 探究を深める段階

～生徒自ら実施～



～教員主導で実施～



## 基礎の修得段階

実施に際し必要と考えられる諸条件

自ら探究のプロセスを実施できる生徒を想定(必要に応じ高校間で連携)

生徒が取り組む探究活動に必要な経費

基本的な観察・実験設備を具備

学校全体としての指導体制

大学・企業等との連携協力体制

(出典) 日本学術会議「大学教育の分野別質保障のための教育課程編成上の参照基準」数理科学分野、生物学分野、地球惑星科学分野

# 参考：数理探究(仮称)の構造について～基本的な考え方～

「高等学校教育においては、スーパーサイエンスハイスクールにおける取組等を踏まえつつ、生徒の興味や進路に応じて、数学科の枠を越えた科学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「数理探究(仮称)」**の設置を検討することが求められる。」  
(平成27年8月教育課程企画特別部会「論点整理」)

## ○教育課程企画特別部会「論点整理」

「教育課程全体や各教科等の学びを通じて「**何ができるようになるのか**」という観点から、育成すべき資質・能力を整理する必要がある。その上で、整理された資質・能力を育成するために「**何を学ぶのか**」という、必要な指導内容等を検討し、その内容を「**どのよう**に学ぶのか」という、子供たちの具体的な学びの姿を考えながら構成していく必要がある。」

## ○平成27年8月高大接続システム改革会議「中間まとめ」

「大学入学に向けた学びを、知識や解法パターンの単なる暗記・適用などの受動的なものから、**学んだ知識や技能を統合しながら問題の発見・解決に取り組む、より能動的なものへと改革する。**」「**(「数理探究(仮称)」)**に対応する科目を実施する。」

## ○平成26年5月科学技術・学術審議会学術分科会「学術研究の推進方策に関する総合的な審議について」中間報告

「**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・公共的価値等を含むイノベーションが可能となる。」

- ①学術研究は「国力の源」といえる。現代の学術研究には、「**挑戦性**」「**総合性**」「**融合性**」「**国際性**」が特に強く要請されている。
- ②異分野融合は、かつての分野を合算したものではなく、まったく新しい知の体系的構造に発展するものである。これは、結果を見通したものではなく交流と連携、その拡大と新しい問題の発見から、さらなる交流と連携が生まれ、総合化と融合とがボトムアップ的に起こることを示している。

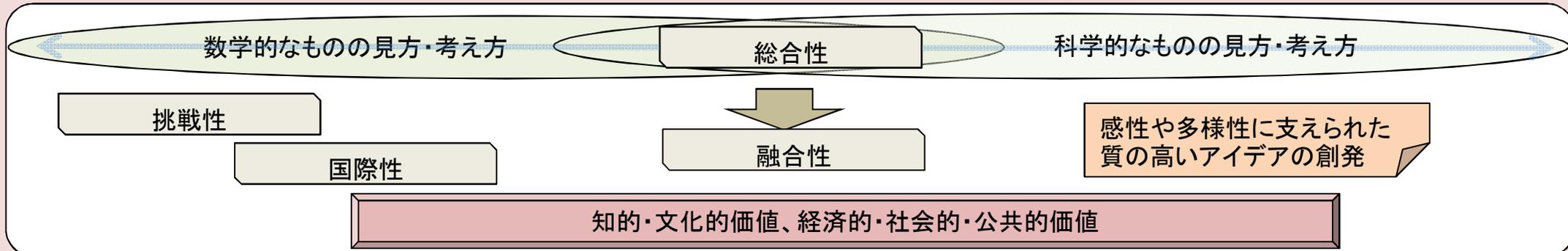
SSHの取組例

約20か国から参加校を集め、科学交流(課題研究の口頭発表、ポスターセッション、ワークショップ等)を実施。(学校法人立命館 立命館高等学校)

校内だけで完結するのではなく、大学や科学関連企業等と連携した「発展型課題研究」を行い、探究活動の質的向上を図る。(山形県立米沢興譲館高等学校)

探究型融合教科「グローバルサイエンス」を設置し、理科4分野を融合した科目「GS自然科学」や「GS課題研究」等を実施。(京都府立桃山高等学校)

## 数理探究(仮称)



- ・科目の固有の視点として「**挑戦性**」「**総合性**」「**融合性**」「**国際性**」「**感性や多様性に支えられた質の高いアイデアの創発**」などが考えられるのではないかと。
- ・「**挑戦性**」「**総合性**」「**融合性**」「**国際性**」「**感性や多様性に支えられた質の高いアイデア**」といった観点から資質・能力を育てるための具体的な手立てとして、どのようなカリキュラム構造(目標、内容構成、学習対象及びこれらにより育まれる資質・能力)を考えるべきか。