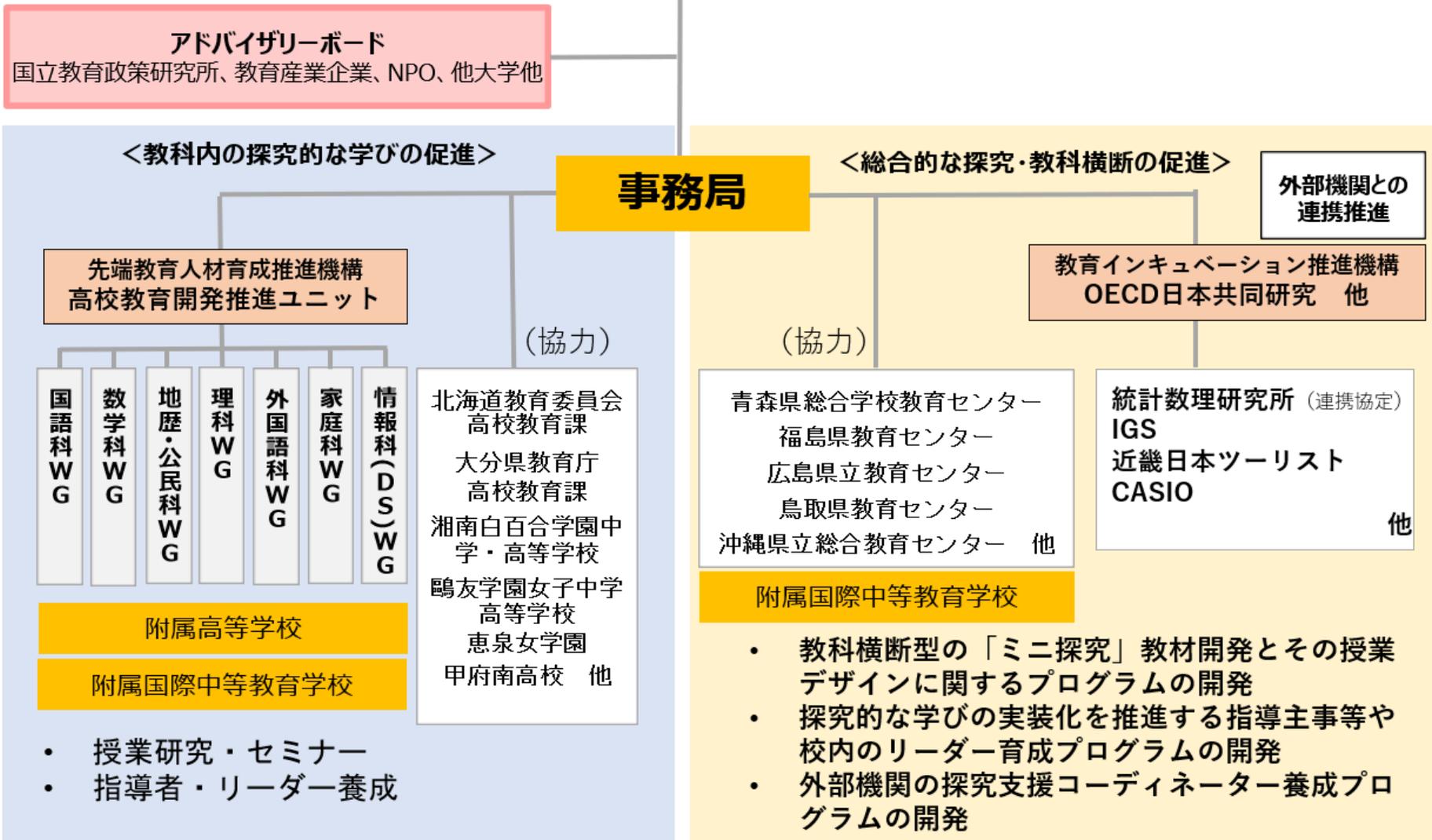


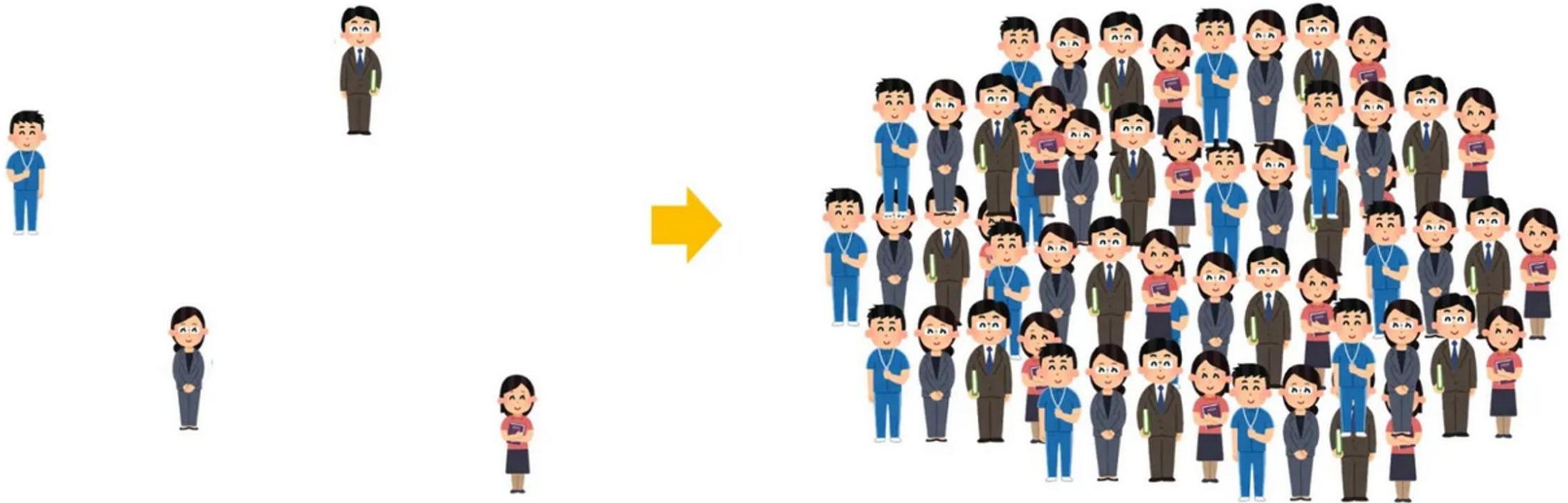
# 東京学芸大学・高校探究プロジェクト



令和8年3月6日  
算数・数学WG  
理科WG  
資料2



# 点を線に 線を面に 探究・探究的な学びを実現するコミュニティの創出



# 5年間の活動を通して

## 教科における 「探究的な学び」の実現

### 各教科等における探究的な学習 活動の充実

- 各教科等の目標の実現に向け、その特質に応じた見方・考え方を働かせながら、文理の枠を超えて実社会の課題を取り扱う探究的な学習活動を充実



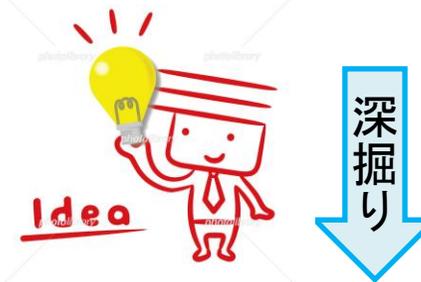
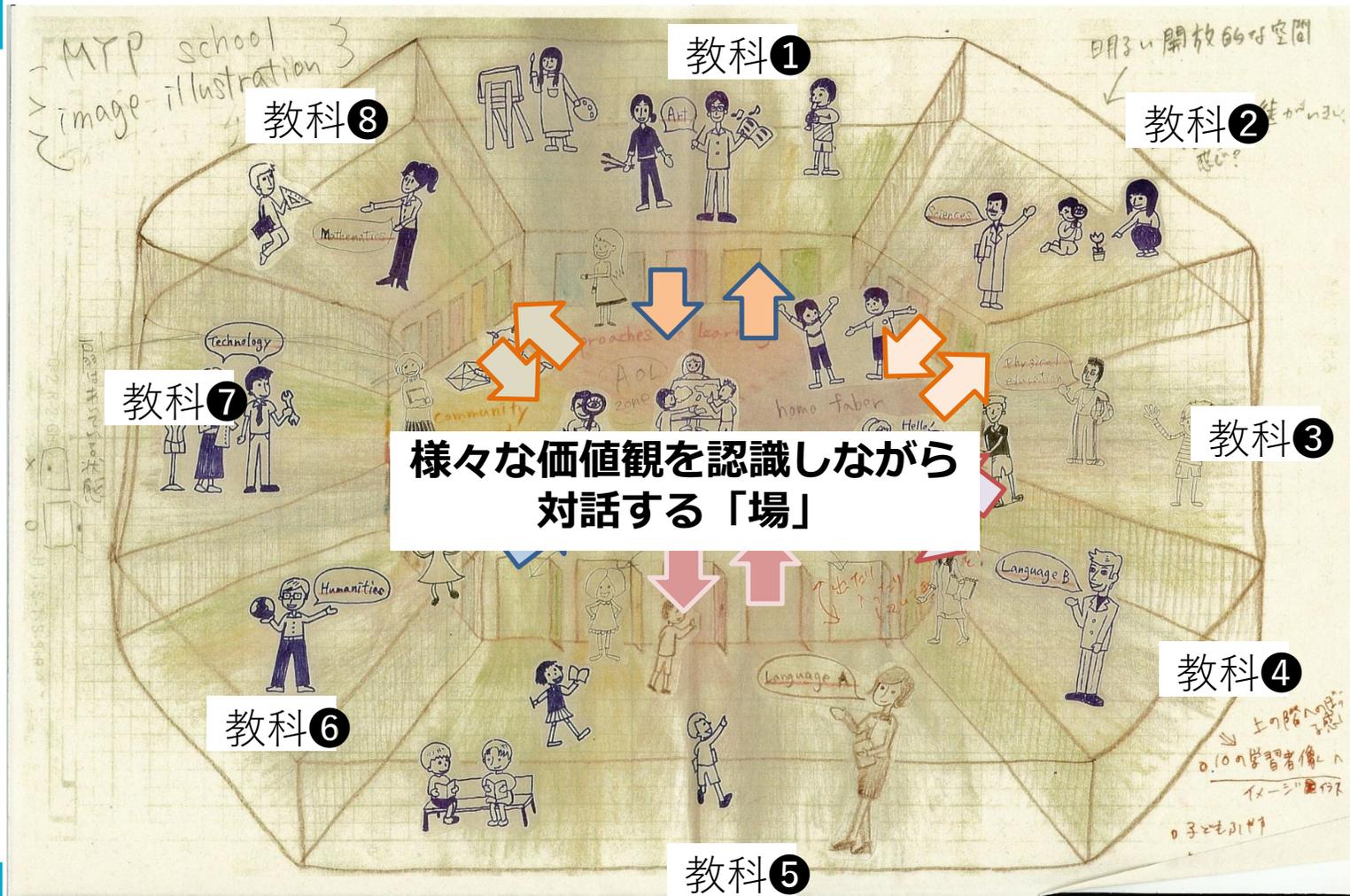
### 総合的な探究の時間、理数探究等 を中心とした探究活動の充実

- 複数の教科等の見方・考え方を総合的・統合的に働かせながら、文理の枠を超えて実社会の課題を取り扱い探究する活動を充実
- 試行錯誤しながら新たな価値を創造し、よりよい社会を実現しようとする態度を育成

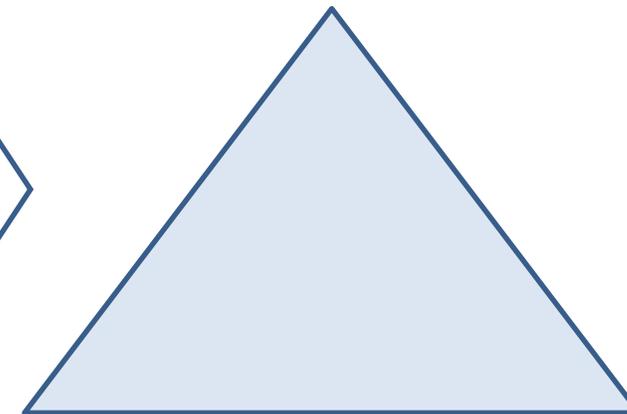
文部科学省初等中等教育局教育課程課（2021），STEAM教育等の教科等横断的な学習の推進について より抜粋

「仕掛け」が必要

# 5年間の活動を通して



新しい智の創造

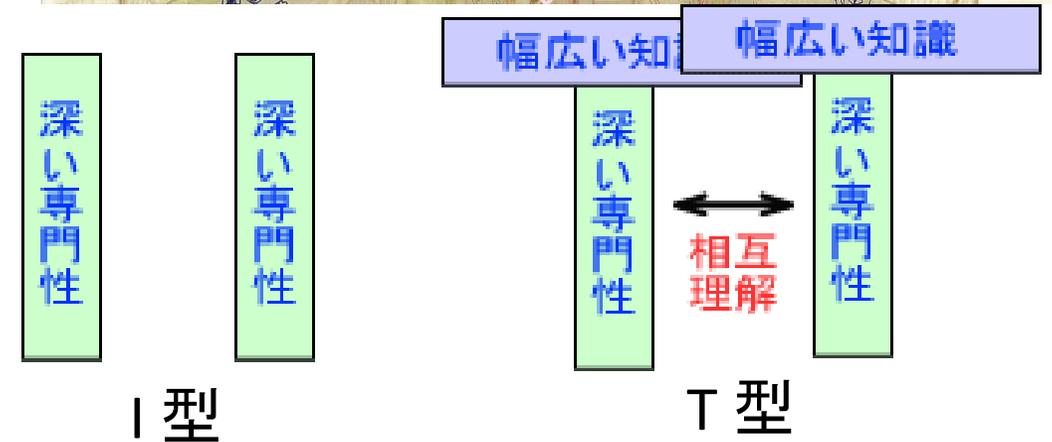


裾野の拡大

対話志向で、他者に関かれた探究（『探究2.0』）

# 理数探究基礎・理数探究でも

- 文理横断
- 理系人材



理数側のアップデートも必要なのではないか

***Low floor, high ceiling, wide walls.***

特に、数学に関しては、国際的にもSTEM/STEAMでの役割が十分探究されていないという指摘がある。

## 『探究2.0』に関する2つの取組 (in progress)

- ◆ 教員の「意識合わせ」から「『ミニ探究』教材開発」へとつなぐ校内ワークショップ
- ◆ 対話志向の他者にかかれた『探究2.0』の実装
  - 旅前：『探究2.0』体験
  - 旅中：探究過程ポスターセッション
  - 旅後：次なる旅へのリフレクション

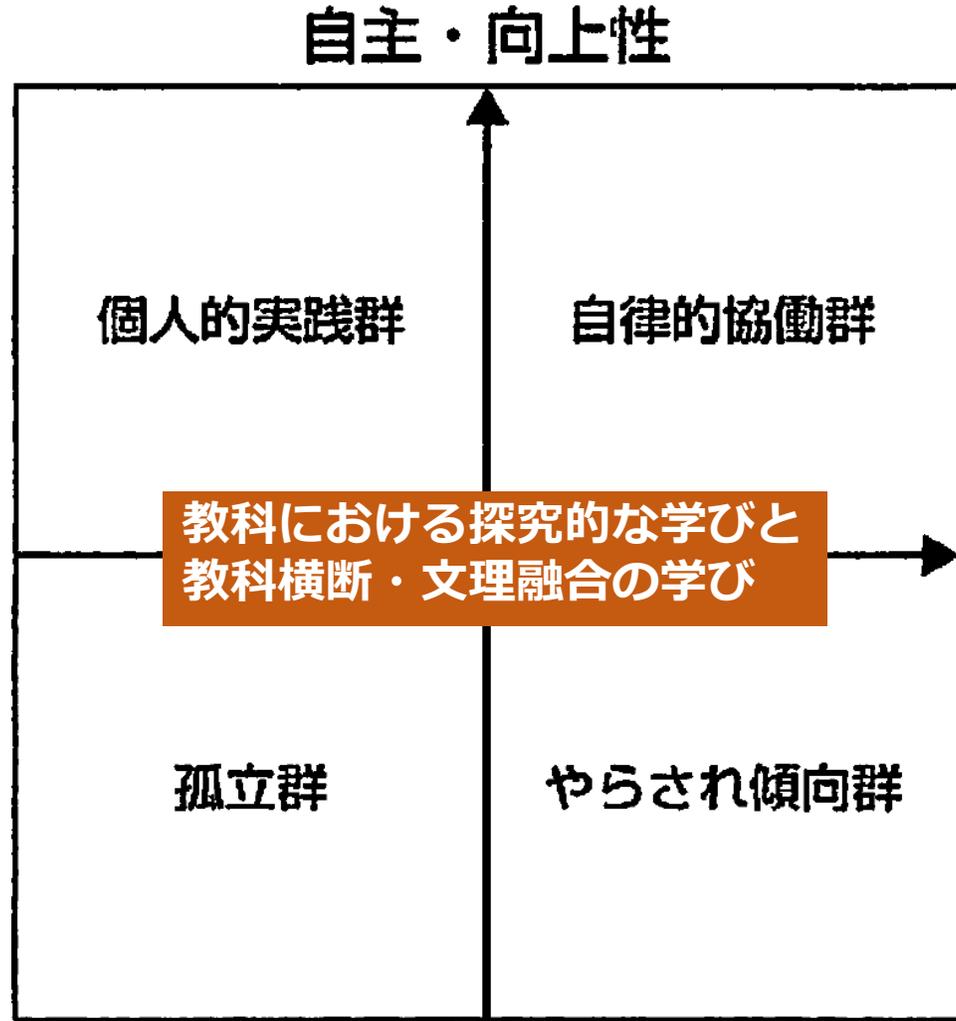
## 自律的協働群

学校全体の教育実践の方針に教師個人の教育実践が位置づき、チームワークを考えながら個人の能力を発揮しているタイプです。

## やらされ傾向群

自主・向上性が低く、組織的に活動することが義務のようになっていている面があり、外発的な動機で取り組んでいるタイプです。

## 同僚・協働性



## 個人的実践群

個人的に意欲的に取り組んでいるが、学校全体の教育実践の方針と適切に調和させて取り組もうとする志向の乏しいタイプです。

## 孤立群

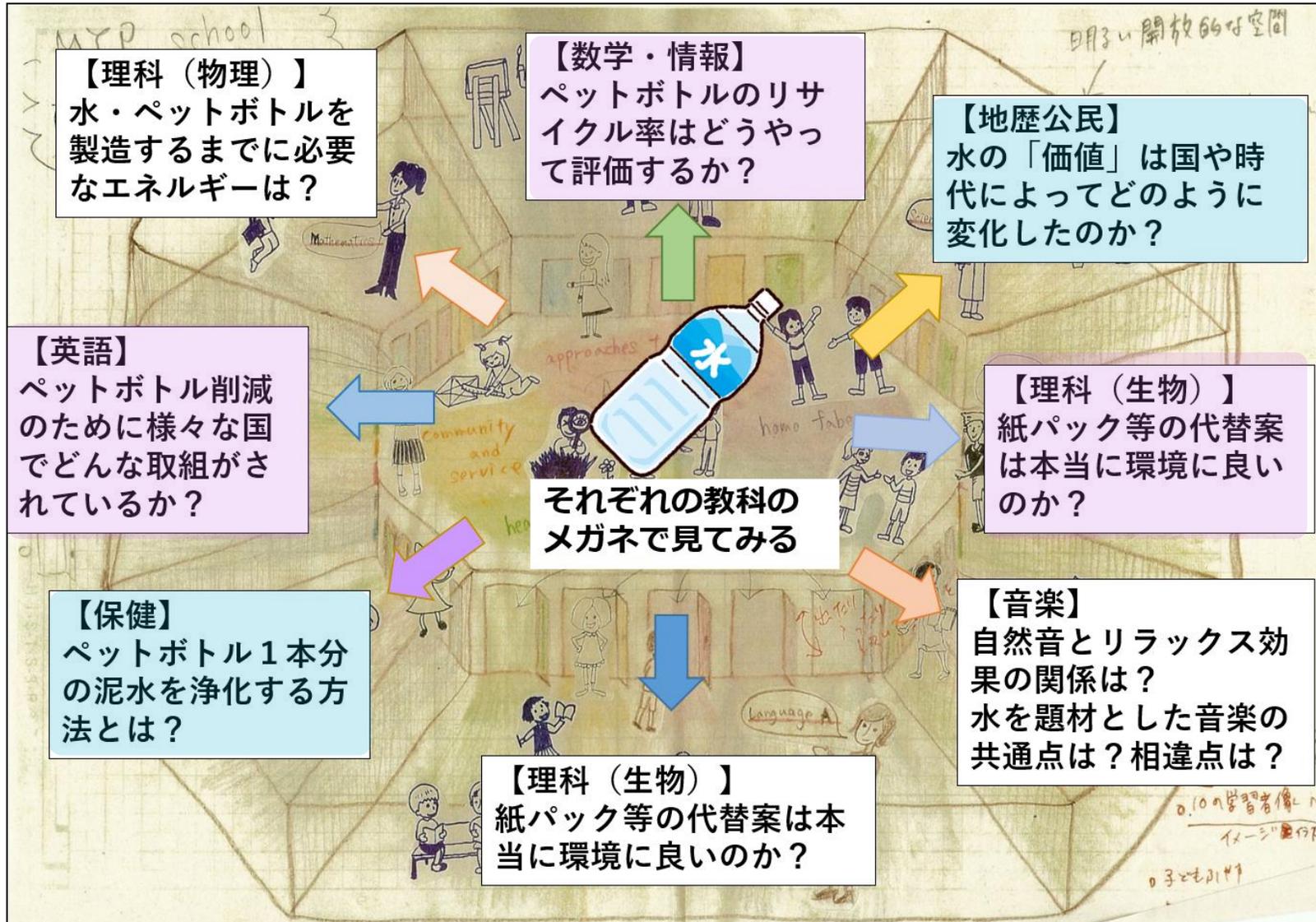
教職と教員組織に不適應になっている可能性も考えられ、教育実践にも意欲的になれない可能性が高いタイプです。

# ワーク①：問いづくり



それぞれの教科のメガネで問いづくり

# 例「ペットボトルの水」



## 『ミニ探究』教材デザインのプロセス

各チームで設定

単元の軸となるテーマ, あるいは, トピックを設定

<水>

「テーマ」「トピック」に対する各教科の見方・考え方を働かせた「問い」をつくり, 持ち寄る

生徒の思考を促す問いを精選・整理する

- ・ 事実に関する問い/議論を喚起する問い/概念的な問いに分類
- ・ いくつかの問いを組み合わせ, 「生徒に考えてほしいことやつけたい力, 気づいてほしいこと, 生徒に残したい考え方や方法」を想定し, 「大きな問い」を設定

「大きな問い」を探究するための授業デザイン

- ・ 内容 (生徒に知ってほしいこと) とスキル (生徒ができるようになってほしいこと)
- ・ 評価 (生徒に何が残ったか, 生徒は何に気づいたかをどのように確認するか)
- ・ 学習計画 (生徒自身が「問い」を探究するにはどのような取り組みが大切か)

# 問いの整理, 「大きな問い」の設定

## 生徒の思考をうながす「問い」と「大きな問い」、生徒に残したい考え方や方法

生徒の思考をうながす問い (事実に関する問い/概念的な問い/議論を喚起する問い)	生徒に残したい考え方や <b>探究の方法 (プロセス)</b> など	一般化【大きな問い】 (概念理解)
<p>【理科 (生物)】 紙パック等の代替案は本当に環境に良いのか？ (議論)</p> <p>【数学・情報】 ペットボトルのリサイクル率はどうやって評価するか？ (事実)</p> <p>【外国語】 ペットボトル削減のために様々な国でどんな取組がされているか？ (事実)</p>	<p>物質の化学変化の視点で考える (マクロとミクロ) 【理科】 標本調査・統計的な推測 【数学】</p>	<p>【持続可能に向けて何か重要か？】 部分最適と全体最適のバランスが重要</p>
<p>【地歴公民】 水の「価値」は国や時代によってどのように変化したのか？ (事実)</p> <p>【保健】 ペットボトル 1 本分の泥水を浄化する方法とは？ (事実)</p>	<p>優先順位に関する数学的モデル 【数学】</p>	<p>【国際支援には何が重要か？】 国際支援には、各国の価値観を踏まえ、支援後の持続可能性が重要</p>

- 「探究的な学び」は総合のみならず、各教科においても実施されているが、総合と各教科における探究の違いや、探究的な学びの度合い、「探究」と「探究的な学び」との違いについては、必ずしも明確に整理されてこなかった。
- このことについて、「①課題」「②手続き」「③成果」の視点から、学習者が自己決定できる裁量の度合いに応じて、以下のように参考資料等の形で示すことを検討してはどうか。

(※) 学習者の裁量が広がるほど探究的な学びが深まるものではなく、安易な学習者任せにつながらないよう留意

(1) 総合においては、高校段階で自己の在り方生き方に関わるパターン4を自律的に進めていくことができるようになることが目指され、小中学校段階においては、発達の段階や子供の実態も踏まえつつ、パターン4を適切に取り入れることを明確化してはどうか。  
※ いずれのパターンにおいても、教師の適切な指導性の発揮が必要

(2) パターン4であり、「①課題が自己の興味・関心や問題意識に基づく」「②手続きが試行錯誤を伴う」「③成果として新たな価値の創造を目指す」ものを「探究」として用語を整理してはどうか。

	①課題	②手続き	③成果
パターン4			探究
パターン3	✓	探究的な学び (各教科におけるいわゆるパフォーマンス課題等を含む)	
パターン2	✓	✓	
パターン1	✓	✓	✓

↑ 広  
↓ 狭  
学習者が自己決定できる裁量

(3) パターン3やパターン2が外形的には「探究的な学び」として想定されることとした上で、各教科の学習においては、いわゆるパフォーマンス課題を含む探究的な要素を持つ活動を充実し、主体的・対話的で深い学びを通じて各教科の資質・能力を育成する観点から「探究的」に学ぶとしてはどうか。

(※) イメージ中の「✓」は、教師からどの範囲の情報を与えられているかを示している。  
 (※) 出典元において、パターン1～4はそれぞれ、「確認のための探究(confirmation inquiry)」、「構造化された探究(structured inquiry)」、「指導された探究(guided inquiry)」、「オープンな探究(open inquiry)」と表されている。  
 (出典) Banchi & Bell (2008)、白井俊「世界の教育はどこへ向かうか 能力・探究・ウェルビーイング」をもとに作成

## 『探究2.0』に関する2つの取組 (in progress)

- ◆ 教員の「意識合わせ」から「『ミニ探究』教材開発」へとつなぐ校内ワークショップ
- ◆ 対話志向の他者に開かれた 『探究2.0』の実装
  - 旅前：探究2.0体験
  - 旅中：探究過程ポスターセッション
  - 旅後：次なる旅へのリフレクション

# 高校生が立てた問い

数学的に、膨大なデータから茶柱が立つ確率はどのくらいになるか。物理的には、茶柱がたつ原理はどのようなものなのか。また、「茶柱が立つ」という言葉や文化はいつ頃から使われているのか。

昔、ヨーロッパでお茶が流行った背景とは？

ボストン茶会事件で、高価だった新品のお茶を箱ごと投げ捨てたのはなぜか。

茶の抽出時間やお湯の温度、茶葉の収穫時期によって、味の感じ方や栄養分の量にどのような違いがでるのだろうか。

茶の貿易は、各国の経済や国際関係にどのような影響を与えたのか。

なぜ昔、日本では、千利休のような茶を入れる人が、武士やいろいろな人から尊敬されたのだろうか。

なぜ、あんなにカラフルなの？  
お茶や喫茶の風習が精神にもたらす安心感の正体は？

トピック  
＜茶＞

なぜ、お茶といえば、緑茶を思い浮かべるのか。世界の茶の歴史や地理が関係あるのではないか。

どうして、得体のしれない葉と水を混ぜて飲んでみようと思ったのか。

茶が生育できる気温の上限、下限を研究し、また光合成の効率を調べることで、地球温暖化を防ぐための植物として、茶を利用できないかを考えられるのではないか。

世界で茶に対する認識はどのように違うのか。その認識は文化の形成に影響しているのか。

文学的文章の中において、茶という言葉は、読み手にどういった印象を与えるのか。

昔の人々が、茶に対して向けていた「熱」は、今どうなっているのか。

日本では「茶」というワードは、飲料としては抹茶を示すが、色として認識の

発酵具合  
に変わる

自分は「何に心が動くか」「どんなことに価値をおきたいか」ことを認識し、それと教科の知識や見方・考え方との接点を見いだす

## 「探究2.0」体験

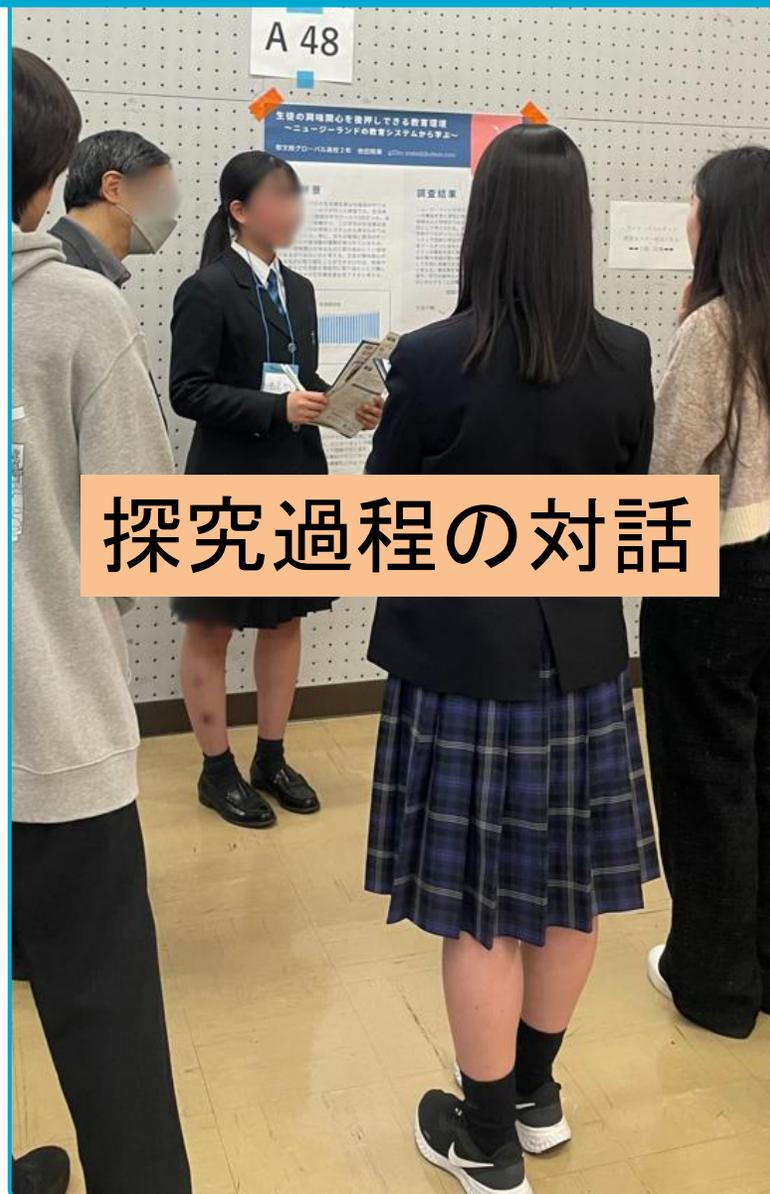
### フェーズⅠ

- ① あるテーマやトピック（例えば、「水」「茶」など）に対して、自分の好きな教科の視点から「問い」を見いだす。
- ② 小グループで、①で見いだした「問い」と、その「問い」に込めた想いや背景について対話する。
- ③ ②の対話をもとに、クラス等で数時間かけて取り組む「**大きな問い**」をつくる。

### フェーズⅡ

- ④ ③の「大きな問い」に対して、教科ごとのチームに分かれ、以下のことを検討する。
  - ・この教科の視点や方法で、どのようなアプローチが可能か。
  - ・そのアプローチによって、どのような結果が得られそうか（複数）。（**調査や試行をする場合もある。**）
- ⑤ 複数教科に及ぶグループで、④の検討結果を持ち寄り、「大きな問い」に対する「答え」や「行動」を練り上げ、「**探究シナリオ**」としてまとめる。
- ⑥ 他のグループと「探究シナリオ」を批判的に検討し合い、リスクと可能性等を顕在化する。
- ⑦ 「大きな問い」の探究プロセスを振り返る。

# 旅 中



## 探究過程の対話



### 探究の共創 in Summer

バーチャルポスターセッション

7月21日  
月・祝  
14:00-16:00

2025

### <ポスターセッションについて>

- ◆ 発表者の方へ  
<発表者のとき>
  - ・参加者が自分の発表スペースに入ってきたら、ポスターを使って発表をしてください。  
※参加者に「I」キーを押して、ポスターが見えているか確認してから話し始めてください。
  - ・発表後、コメントをもらって交流してください。
- ★ 20分間の持ち時間で、発表と交流を行います。発表が長いと交流の時間が短くなります。発表や質問への回答など短めを意識してください。
- <発表者でないとき>
  - 他の人の発表を聞き、積極的に交流しましょう。
- ◆ 聞いている方へ
  - 興味のある発表ブースに移動します。発表者の発想をふくらませることが目的です。積極的にコメントをしましょう。
  - 質問は短めに、30秒以内を意識してください。



## プロセス重視の意義

### Step1

#### 話し手の思い・考えをしっかりと理解する

話し手は、まず自分の思いを先に述べ、その後、自分の探究過程を交えながら、どうしてそう思うようになったかという経緯を伝える。

### Step2

#### 聞き手が考えたことを紹介し合う

話し手の話を聴いてのいまの自分の考えや思いを出し合う。

### Step3

#### それぞれが自分の探究活動のプロセスを振り返り、今後の探究活動や生き方に生かそうとする

参考：松本謙一．“学習”としての“探究”－問い直さなければならない『話し合い』観，指導と評価，2025年8月号

## イベントの様子・参加者の声

### 本日、お聞きしたいこと

- ・あなたの学校では、どのような防災教育が行われていますか？
- ・「防災まなびサイクル」にあつたらいい機能は、どのようなものですか？
- ・「防災まなびサイクル」を学校で実際に使ってもらうために、どのような方法が考えられますか？

企画ですが、本格的な企画を運営するのが初めてなので、円滑、企画を運営する上でのアドバイスをいただけると嬉しいです！

ポスターの一部です。

結果よりもプロセスや対話を重視しているという趣旨への理解、ポスター発表への期待だと捉えています。事前に、持ち時間20分であれば、発表は10分以内で対話の時間を確保してくださいと伝えています。

探究の過程を重視することによって、多様な視点や個人的な疑問などについても共有でき、より気軽に話せて、いろいろな人と交流ができてとても良かったと思った。（高校生）

探究の成果のみを評価するコンテストなどとは異なり、過程をみんなと語り合い、今後の探究活動に活かすというスタイルは楽しく、これから先に繋げやすくてとても有意義なイベントだと思います。（

高校生）

成果だけを見るのとはいい、どのように何をしてきたか、を見てもらえたことがうれしかった。まったく違う探究テーマの人と話していても、共通の悩みあり、前向きになれた。視野も広がった。（高校

生徒や教員の枠を超えた多様な意見をいただき、これからの探究の方向性を考える材料が増えました。今回の発表で、課題はもちろんですが、自分の強みも見つけることができました。（高校生）

**多様な学校の生徒が集い、  
学びに関する異なる文化に触れ合う経験とその意義**

# 旅 後



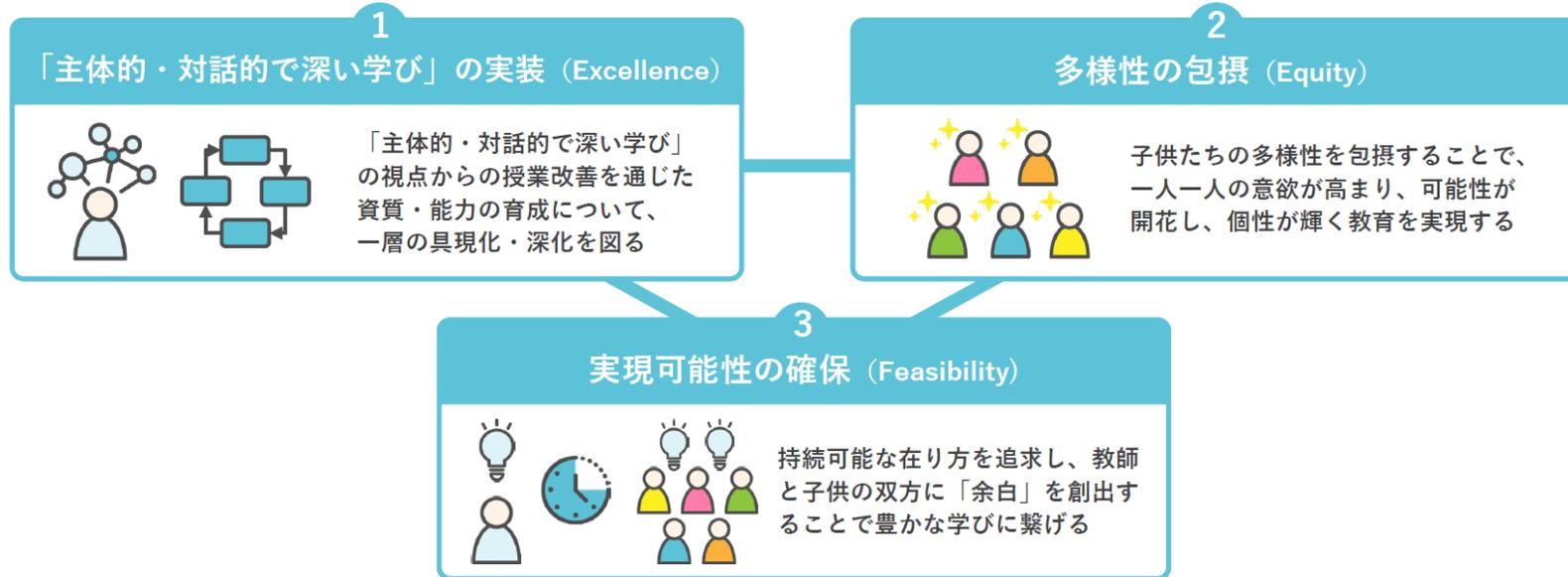
立場を越える  
場所を越える

リフレクションを  
通して  
次なる旅へ

# 1. 学習指導要領改訂の大きな方向性とは？

## 次期学習指導要領に向けた基本的な考え方

～あらゆる方策を活用し、三位一体で具現化～



学びをデザインする高度専門職としての教師  
「裁量的な時間」をはじめ柔軟な教育課程による余白

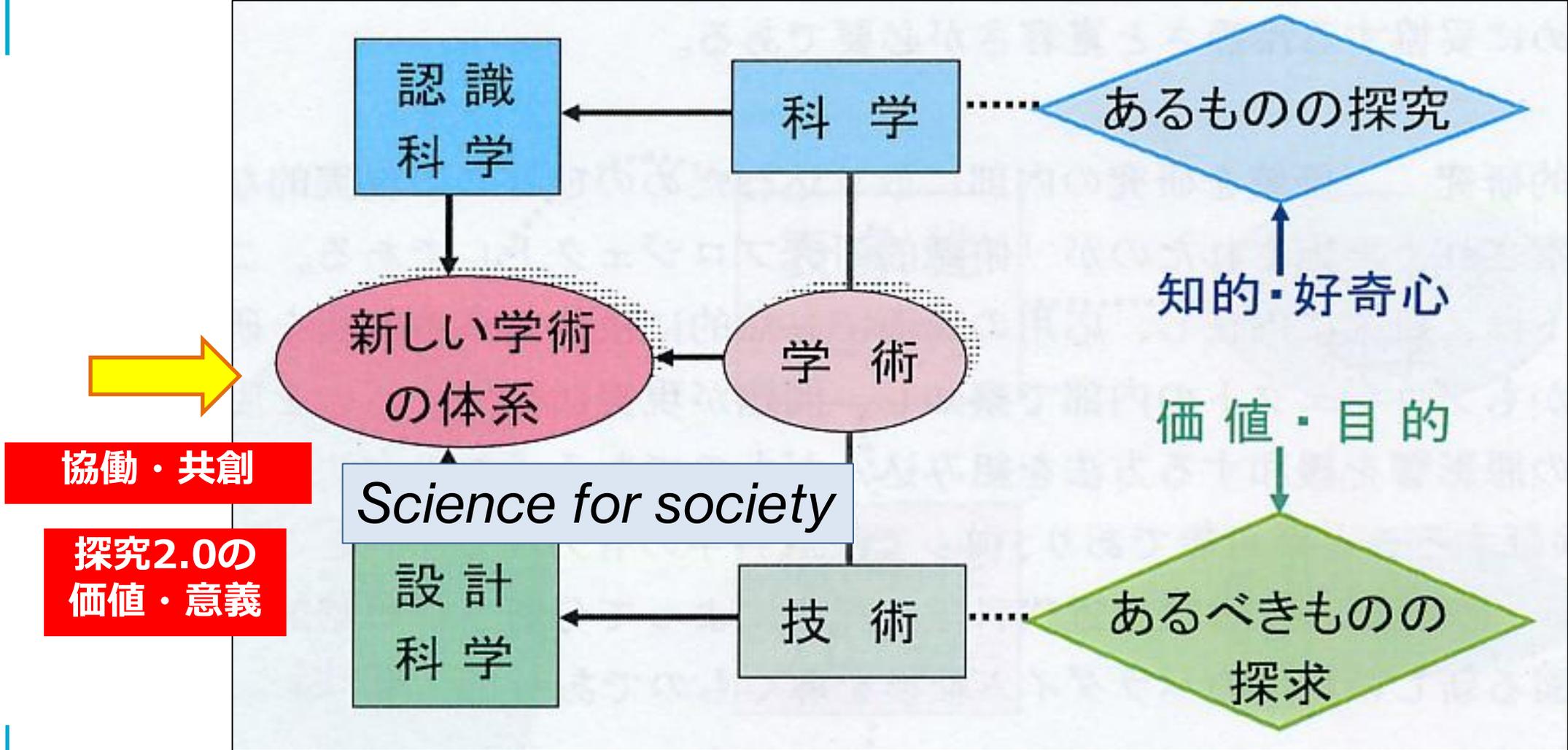
デジタル学習基盤をはじめとする基盤整備  
総合的な勤務環境整備

多様な子供たちの「深い学び」を確かなものに

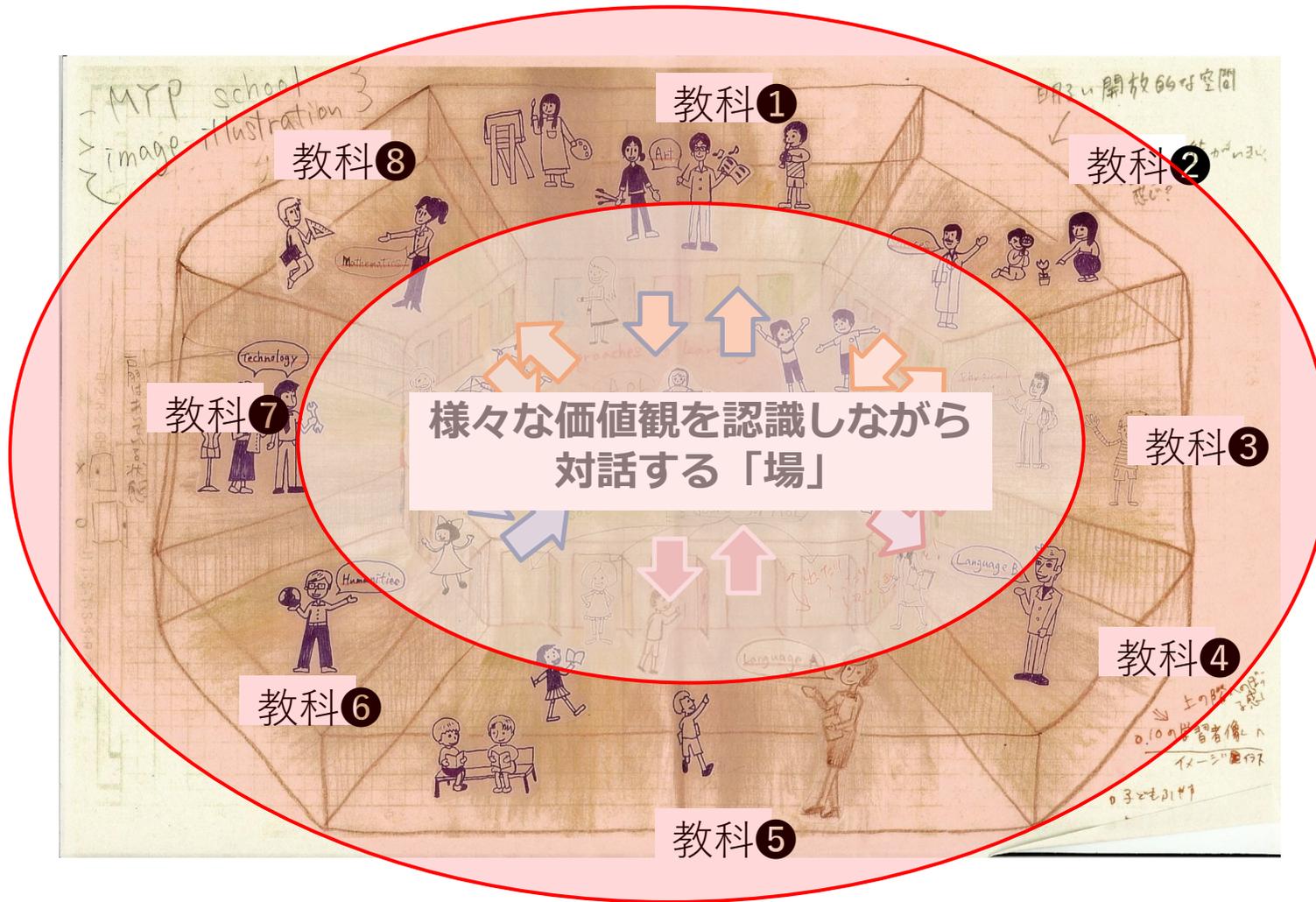


生涯にわたって主体的に学び続け、多様な他者と協働しながら、自らの人生を舵取りすることができる民主的で持続可能な社会の創り手をみんなで育む





(日本学術会議・学術の在り方常置委員会, 2005)



- 知識
- 見方・考え方
- 方法

教科固有性

「深い理解」  
「プロセスの理解」

数学や理科等の拡がりを知る機会にもなる

# 学習者の裁量に着目した「探究的な学び」の整理（イメージ）

補足イメージ3

- 「探究的な学び」は総合のみならず、各教科においても実施されているが、**総合と各教科における探究の違いや、探究的な学びの度合い、「探究」と「探究的な学び」との違い**については、必ずしも明確に整理されてこなかった。
- このことについて、「①課題」「②手続き」「③成果」の視点から、**学習者が自己決定できる裁量の度合いに応じて、以下のように参考資料等の形で示す**ことを検討してはどうか。

(※) 学習者の裁量が広がるほど探究的な学びが深まるものではなく、安易な学習者任せにつながらないよう留意

(1) 総合においては、高校段階で自己の在り方生き方に関わるパターン4を自律的に進めていくことができるようになることが目指され、小中学校段階においては、発達の段階や子供の実態も踏まえつつ、パターン4を適切に取り入れることを明確化してはどうか。  
※ いずれのパターンにおいても、教師の適切な指導性の発揮が必要

(2) パターン4であり、「①課題が自己の興味・関心や問題意識に基づく」「②手続きが試行錯誤を伴う」「③成果として新たな価値の創造を目指す」ものを「探究」として用語を整理してはどうか。

	①課題	②手続き	③成果
パターン4			探究
パターン3	✓		探究的な学び (各教科におけるいわゆるパフォーマンス課題等を含む)
パターン2	✓	✓	
パターン1	✓	✓	

↑ 広  
↓ 狭  
学習者が自己決定できる裁量

(3) パターン3やパターン2が外形的には「探究的な学び」として想定されることとした上で、各教科の学習においては、いわゆるパフォーマンス課題を含む探

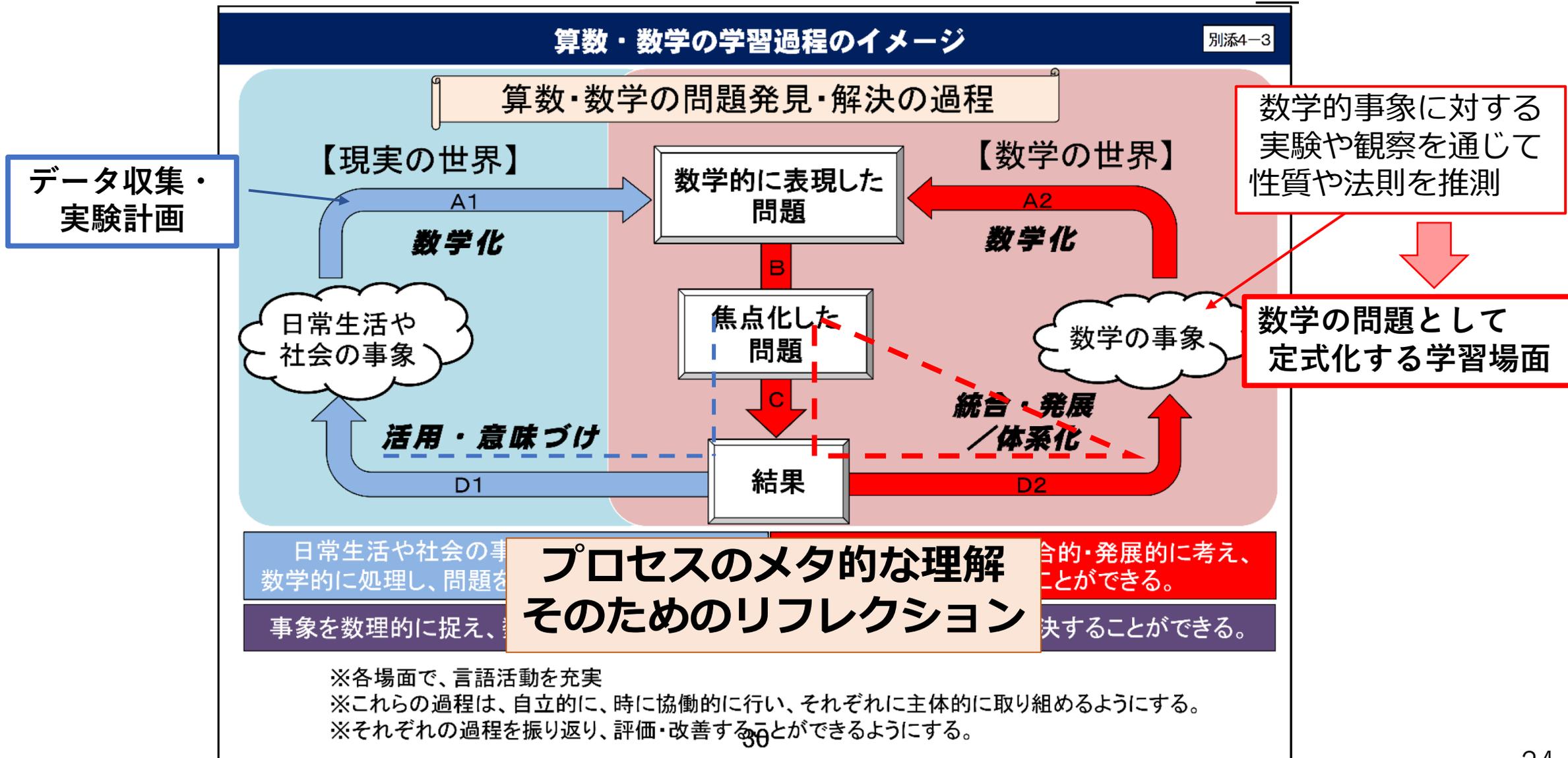
生徒が数学的な見方・考え方を働かせ、既習をもとにしながら生徒にとっての新たな概念や方法を創り出すプロセスを重視する

個別アプローチ  
比較・検討  
洗練・一般化等

協働的に

(※) イメージ中の「✓」は、教師からどの範囲の情報が与えられているかを表している。  
(※) 出典元において、パターン1～4はそれぞれ、「確認のための探究(confirmation inquiry)」、「構造化された指導された探究(guided inquiry)」、「オープンな探究(open inquiry)」と表されている。  
(出典) Banchi & Bell (2008)、白井俊「世界の教育はどこへ向かうか 能力・探究・ウェルビーイング」をもとに作

# パターン3からパターン4へ



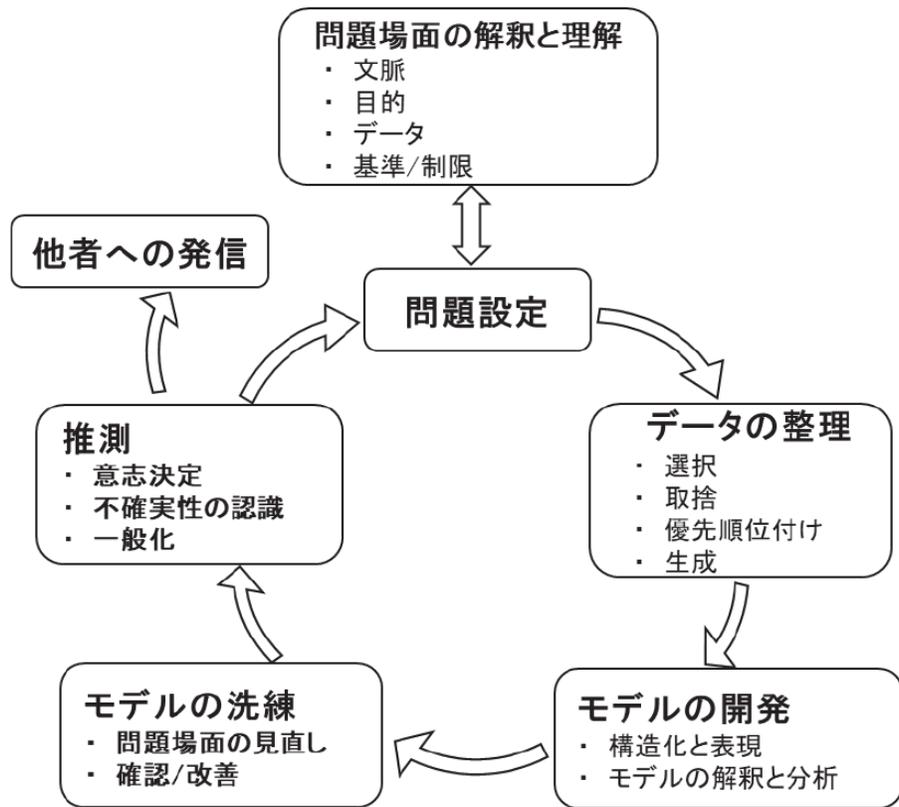


図5 データや統計を強調した数学的モデリングの過程 (p.14)

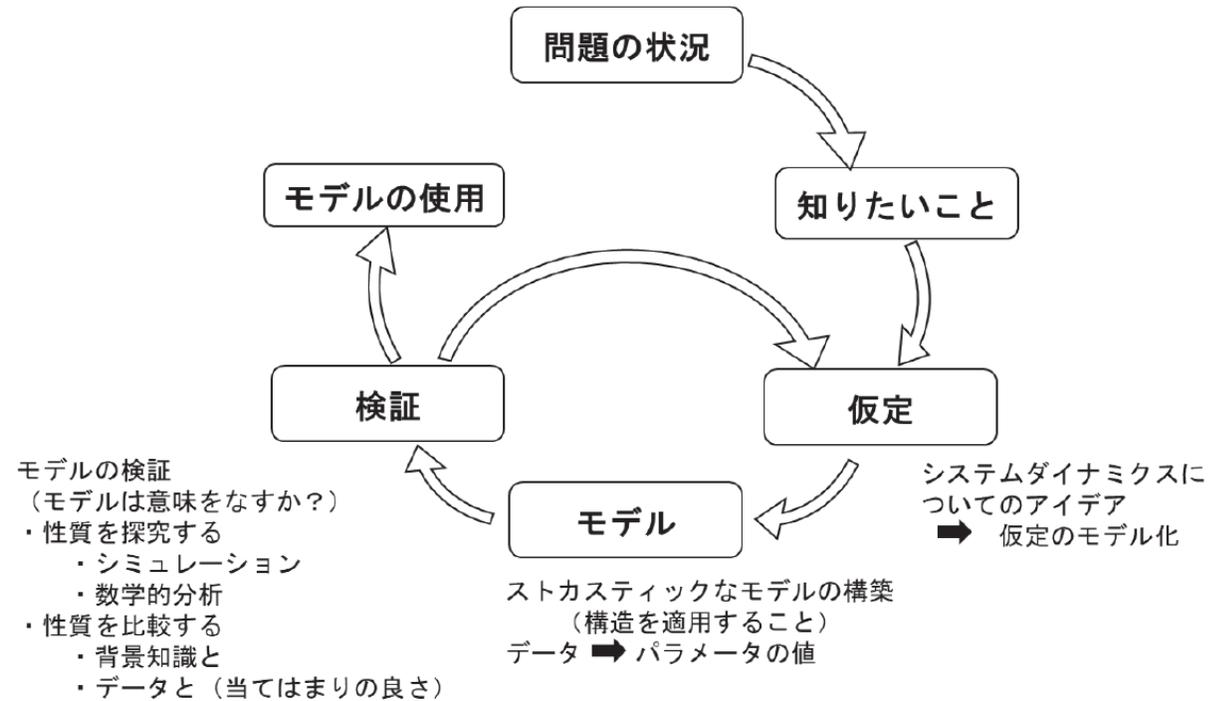


図7 確率的探究のモデル (p.16)

## 販売価格はいくらにすればよい？【数学Ⅰ・二次関数の最大と最小】

### 本時の問題

数好高等学校は、毎年、トートバッグを学校祭で販売しており、利益は自校も参加する地域ボランティアの活動費として寄付している。過去の学園祭での販売価格と販売数のデータは下表のとおりである。



販売価格 (円)	1440	1560	1800	1920	2160	2400	2520	2640	2760
販売数 (個)	496	455	385	317	261	162	150	118	100

今年は、版代3,000円で、1個当たりの作成費が1,500円である業者に製作をお願いすることにした。

寄付する額をなるべく多くするには、販売価格をいくらにするか。

目的を踏まえるとどんなデータが必要か  
それはどのように収集できるか



日々の、普段の授業から「探究的な学び」が可能かつ重要

## 数当てゲームの仕組みを探ろう【数学Ⅰ・式の計算】

### 本時の問題

ある1つの自然数を思い浮かべ、次のルールに従って計算してみよう。

- (1) 2を足す
- (2) 2をかける
- (3) 2を引く
- (4) 2で割る

この結果から、最初に思い浮かべた数を当てることはできるだろうか。また、(1)～(4)にある2を3に変えると、どのようなことが言えるだろうか。

さらに、次のルールを追加するとどうなるだろうか。

- (5) 2乗する
- (6) ルートを付ける

いくつか具体的に計算してみるなどして「最初の数は最後の結果の数より1小さくなる」などと予想・表現し、証明し、さらに統合的・発展的に考える

高等学校数学指導資料

# 数学的リテラシーを育む 授業事例集

—数学的活動を通じた主体的・対話的で深い学びを踏まえて—



令和6年度 プロジェクト研究調査研究報告書

初等中等教育—059

新たな学びの実現に向けた教育課程の在り方に関する研究

報告書 1

STEAM等の教科等の特質を基にした  
探究の在り方に関する基礎的研究  
～教科等の特質を基にした探究的な活動とSSHにおける実践知を中心に～

令和7（2025）年3月

研究代表者 大金 伸光

（国立教育政策研究所 教育課程研究センター長）

# 5年間の活動を通して

## 教科における「探究的な学び」の実現

### 戦略的単元計画

「探究的な学び」を単元末のみに位置づけるのではなく、単元のはじめや、節目節目に計画的に盛り込む！

### 生徒の学びの実相に着目した授業研究

## 各教科等における探究的な学習活動の充実

- 各教科等の目標の実現に向け、その特質に応じた見方・考え方を働かせながら、文理の枠を超えて実社会の課題を取り扱う探究的な学習活動を充実



## 総合的な探究の時間、理数探究等を中心とした探究活動の充実

- 複数の教科等の見方・考え方を総合的・統合的に働かせながら、文理の枠を超えて実社会の課題を取り扱い探究する活動を充実
- 試行錯誤しながら新たな価値を創造し、よりよい社会を実現しようとする態度を育成

文部科学省初等中等教育局教育課程課（2021）、STEAM教育等の教科等横断的な学習の推進について より抜粋

「仕掛け」が必要