

令和6年度

総合教育センター・子どもと親のサポートセンター 研究発表会

既存の教科と教科「理数」の相互発展に関する研究

※ 本研究では、混同を避けるため、「各学科に共通する各教科」の「理数」のことを「教科『理数』」と、学科としての理数科のことを「理数に関する学科」と表現します。
※ また、教科「理数」に対し、理科・数学等の教科を「既存の教科」と表現します。

千葉県総合教育センター
カリキュラム開発部

1

発表概要

1 主題設定の理由 2 研究の目的 3 研究計画

1
主題設定の理由

- ① 教科「理数」について
- ② 学習指導要領等での扱い
- ③ 高大接続の現状
- ④ 教科「理数」の現状
- ⑤ 先行研究

2
研究の目的

3
研究計画

- ① 研究組織
- ② 作業スケジュール

4 研究概要

4
研究概要

- ① 課題の共有
- ② 既存の教科で探究に取り組み意義
- ③ 事例集作成の指針

5 事例集の発行

5
事例集の発行



千葉県総合教育センター

2

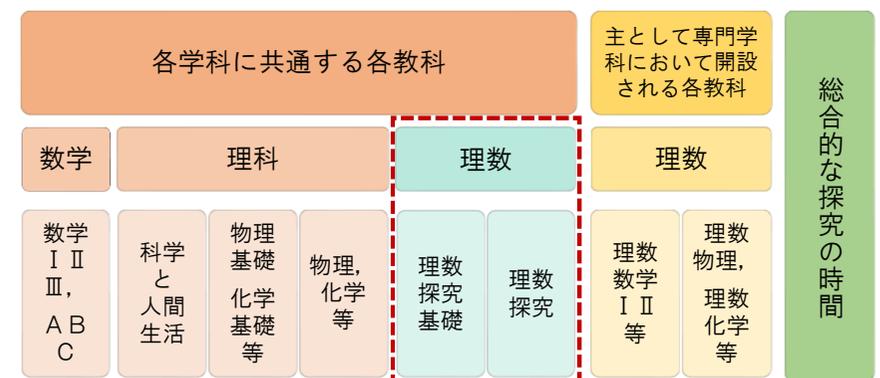
1 主題設定の理由

- (1) 教科「理数」について
- (2) 学習指導要領等での扱い
- (3) 高大接続の現状
- (4) 教科「理数」の現状
- (5) 先行研究

千葉県総合教育センター

3

1 主題設定の理由 (1) 教科「理数」について



高等学校学習指導要領（平成30年告示）より

千葉県総合教育センター

4

1 主題設定の理由 (2) 学習指導要領等での扱い

理数科設置の経緯

- 知の創出をもたらすことができる人材の育成
- 数学や理科に関する横断的なテーマに徹底的に向き合い考え抜く力を身に付ける

(高等学校学習指導要領解説 理数編第1章第2節)

理数科の目標

- 対象となる事象は自然科学だけではなく、社会科学や人文科学、芸術やスポーツ、生活に関するものなどあらゆるものが含まれ…(略)

(高等学校学習指導要領解説 理数編第1章第3節)

千葉県総合教育センター

5

1 主題設定の理由 (2) 学習指導要領等での扱い

理科の目標

(略)見通しをもって観察、実験を行うことなどを通して、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。

(高等学校学習指導要領解説 理科編 第3節)

数学科改訂の要点

(略)数学的に問題発見・解決する過程を学習過程に反映させることを重視する。
(略)主として日常生活や社会の事象などに関わる過程と、数学の事象に関わる過程の二つの問題発見・解決の過程を考え…

(高等学校学習指導要領解説 数学編 第2節2(1))

千葉県総合教育センター

6

1 主題設定の理由 (2) 学習指導要領等での扱い

3. 新時代に対応した高等学校教育の在り方について

(4) STEAM教育等の教科等横断的な学習の推進による資質・能力の育成

- STEAM教育の目的には、**人材育成の側面と、STEAMを構成する各分野が複雑に関係する現代社会に生きる市民の育成の側面**がある。
- 高等学校においては、「総合的な探究の時間」や「理数探究」が、(略)STEAM教育がねらいとするところと多くの共通点があり、…

(「令和の日本型学校教育」の構築を目指して(答申) 令和3年1月26日中央教育審議会)

千葉県総合教育センター

7

1 主題設定の理由 (3) 高大接続の現状

北海道大学

「総合型選抜」

京都大学

「特色入試」

京都工芸繊維大学

「ダビンチ入試」

奈良女子大学

「探究力入試『Q』」

青山学院大学

「社会情報学部入試」

工学院大学

「探究成果活用型」

創価大学

「PASCAL入試」

新潟大学

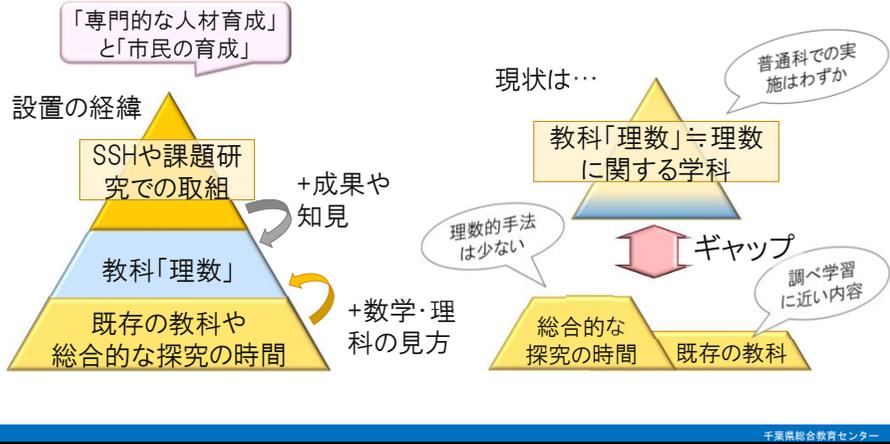
「総合型選抜」

大学入学者選抜における好事例集(文部科学省高等教育局)より

千葉県総合教育センター

8

1 主題設定の理由 (4) 教科「理数」の現状



9

1 主題設定の理由 (5) 先行研究

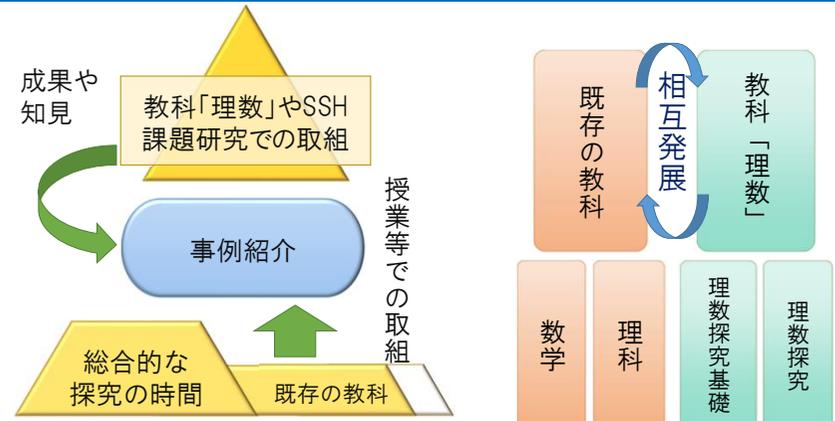


「高等学校の新教科『理数科』に関する研究」

10

2 研究の目的

2 研究の目的



11

12

3 研究計画

- (1) 研究組織
- (2) 作業スケジュール

3 研究計画 (1) 研究組織

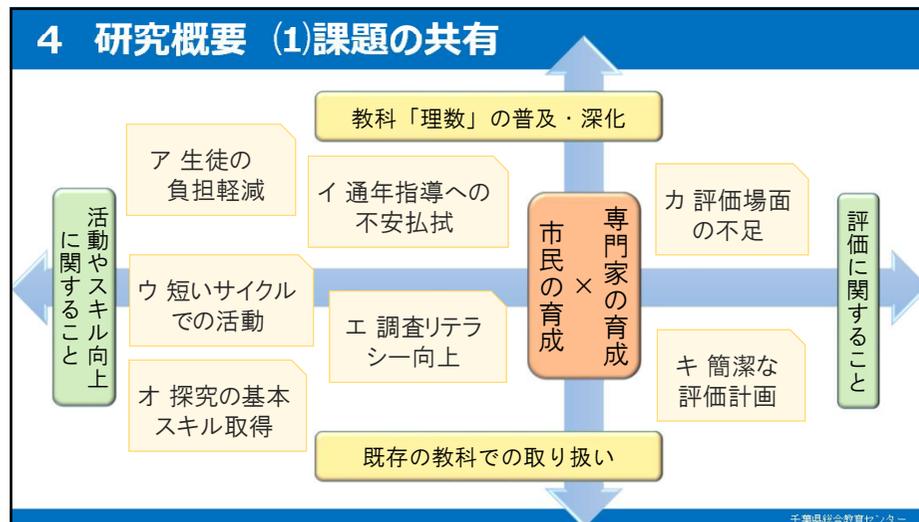
講師 清原 洋一 秀明大学学校教師学部 教授	事務局 総合教育センター カリキュラム開発部	板坂 泰亮 (R6) 県立船橋高等学校 教諭
村瀬 恵正 (R6) 県立千葉高等学校 教諭	小野 健一 県立成東高等学校 主幹教諭	北川 輝洋 県立幕張総合高等 学校 教諭
工藤 勇 県立柏高等学校 教諭	金光 康佑 県立佐倉高等学校 教諭	小泉 治彦 (R5) 県立木更津高等 学校 教諭

3 研究計画 (2) 作業スケジュール

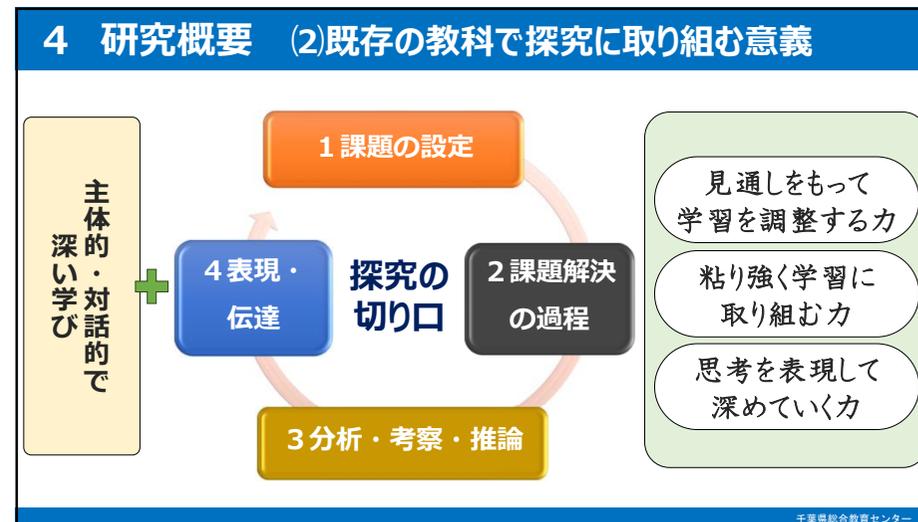
令和5年度		令和6年度	
6月	第1回研究協力員会議	4月	第1回研究協力員会議
7～9月	実践例づくり、資料とりまとめ	5月～9月	事例集の原稿作成②
10月	第2回研究協力員会議	10月	第2回研究協力員会議
11～12月	事例集(案)の作成	11～12月	原稿の修正
1月	第3回研究協力員会議	1月	第3回研究協力員会議
2～3月	事例集の原稿作成①	2月	編集
		3月	事例集発行(Web)

4 研究概要

- (1) 課題の共有
- (2) 既存の教科で探究に取り組む意義
- (3) 事例集作成の指針



17



18

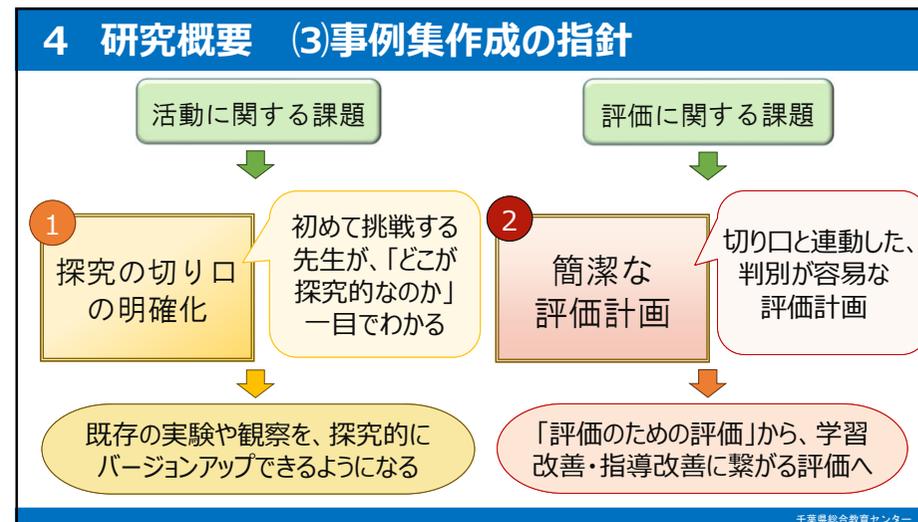
4 研究概要 (2)既存の教科で探究に取り組む意義

探究レベル	教師からの提示			生徒の活動
	問い	手続き	解	
1. 確認としての探究 (Confirmation Inquiry)	✓	✓	✓	事前に分かっている活動を通して原則を確かめる。
2. 構造化された探究 (Structured Inquiry)	✓	✓		教師が提示した問いについて、決められた手続きによって調査する。
3. 導かれた探究 (Guided Inquiry)	✓			教師が提示した問いについて、自ら設計・選択した手続きで調査する。
4. 開いた探究 (Open Inquiry)				自ら設定した問いについて、自ら設計・選択した手続きで調査する。

日本化学教育学会研究会研究報告書 Vol.37 No.5 (2023) 松原より作成
Heather Banchi and Randy Bell, (2008),『Many Levels of The Inquiry』,『Science & Children』46 (October), p26-29.

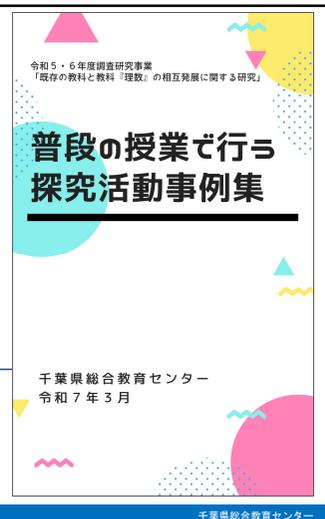
千葉県総合教育センター

19



20

5 事例集の発行



21

5 事例集の発行

はじめに

目次

- 1 研究の背景と目的
 - 2 探究の成立
 - (1) 教科「理数」と総合的な探究の時間における探究の特徴
 - (2) 既存の教科で探究を行う意義
 - (3) 既存の教科に探究を取り入れるには
- [対談] 普通科高校での教科「理数」
[取材] 探究について思うこと (秀明大学 清原教授)
- 3 普通級の授業で行う探究活動事例集
 - (1)課題の共有 (2)事例集の構成 (3)目次 (4)各事例
 - 4 研究組織
 - 5 発行

22

サンプル (3) 既存の教科に探究を取り入れるには

ア 普通級の授業に、いかに「探究の切り口」を取り入れるか

(ア) 身近な疑問や製品を題材に、仮説を立てたり、実験で試行錯誤したりする

[事例1「よく回るコマの条件ってなんだろう？」](#)

[事例18「ゲーム・パズルの中の数学」](#)

(イ) 定番の実験観察をもとに、実験を計画させたり、根拠を考えたりする場面を膨らませる

[事例4「固体の性質から物質を見分けよう」](#)

[事例13「学校の敷地内環境と植物の種類の関係」](#)

23

サンプル (3) 既存の教科に探究を取り入れるには

イ 探究のどの場面にフォーカスするのか

- 「1 課題の設定」にフォーカスする
[事例3](#)、[5](#)、[11](#)、[12](#)、[15](#)、[15](#)、[19](#)
- 「2 課題解決の過程」にフォーカスする
[事例1](#)、[2](#)、[3](#)、[4](#)、[6](#)、…
- 「3 分析・考察・推論」にフォーカスする
[事例1](#)、[2](#)、[4](#)、[5](#)、[6](#)、[8](#)、…
- 「4 表現・伝達」にフォーカスする
[事例15](#)、[17](#)、[18](#)、[19](#)

24

サンプル (3) 既存の教科に探究を取り入れるには

エ Q & A

Q 1 答えの分かっている問いでも、探究のテーマとしていいのでしょうか？

A 答えの分かっている現象でも、仮説を立てて、実験して答えを導く過程が大切です（事例1）。既知の知識をもとに、何を、どのように測定すれば根拠となるのか、考えて表現することも、探究の重要な場面といえます（事例8・15）。…等

千葉県総合教育センター

25

5 事例集の発行

はじめに

目次

- 1 研究の背景と目的
- 2 探究の成立
 - (1) 教科「理数」と総合的な探究の時間における探究の特徴
 - (2) 既存の教科で探究を行う意義
 - (3) 既存の教科に探究を取り入れるには

[対談] 普通科高校での教科「理数」

[取材] 探究について思うこと（秀明大学 清原教授）

- 3 普段の授業で行う探究活動事例集
 - (1)課題の共有
 - (2)事例集の構成
 - (3)目次
 - (4)各事例
- 4 研究組織
- 5 発行

千葉県総合教育センター

26

サンプル (3) 既存の教科に探究を取り入れるには

[対談] 普通科高校での教科「理数」導入

千葉東高等学校での「理数探究基礎」開設を例に
・ 導入の経緯 ・ 成果と課題

「今までの指導では将来成り立たなくなる。主体性や、課題を解決する力、多様な考え方を鍛えていく必要性があった。」

「TTの先生が、生徒が実験しているときに、これは数学でいうとこうだね、と声掛けをしてくれた。」

千葉県総合教育センター

27

5 事例集の発行

はじめに

目次

- 1 研究の背景と目的
- 2 探究の成立
 - (1) 教科「理数」と総合的な探究の時間における探究の特徴
 - (2) 既存の教科で探究を行う意義
 - (3) 既存の教科に探究を取り入れるには

[対談] 普通科高校での教科「理数」

[取材] 探究について思うこと（秀明大学 清原教授）

- 3 普段の授業で行う探究活動事例集
 - (1)課題の共有
 - (2)事例集の構成
 - (3)目次
 - (4)各事例
- 4 研究組織
- 5 発行

千葉県総合教育センター

28

サンプル (4) 各事例

物理分野

- よく回るコマの条件
- 熱効率の優れたポンポン船作成
- マシュマロ・チャレンジ

化学分野

- 固体の性質から物質を見分けよう
- 電池の電圧はどのようにして決まるのだろうか？
- 他

生物分野

- DNAはどこに多くあるか
- ビーズカプセルで行うアルコール発酵
- 敷地内環境と植物他

地学分野

- 災害リスクを高める要素を考えよう
- 世界の海洋の塩分分布
- 級化層の成因

数学分野

- ゲーム・パズルの中の数学
- 九点円の性質
- 射影に関する考察

サンプル (4)各事例

関係の深い分野

関係の深い場面

実施時数の目安

具体的な準備物等

普通科の授業で行う探究活動事例集

事例①

探究分野

1 探究の事項	課題解決の過程	分析・考察・結論	整理・伝達
課題の設定 (自然現象に対する気づき、課題の設定)	(仮説の作成、検証計画)	(実験の実施と結果)	

2 主題
「~~~~~」

3 想定される時数
〇時間

4 本時の位置づけ

探究内容	指導内容	記録に採る評価の観点
第1時		
第2時		

5 本時の学習

(1) ねらい

(2) 評価 (1 クラスあたり)

(3) 評価の観点

学習態度	学習態度	評価に採る観点	評価方法

活動の留意点やコツ

資料やワークシート

簡潔な評価計画

関連知識

普通科の授業で行う探究活動事例集

事例①

探究分野

1 探究の場面	課題解決の過程	分析・考察・結論	整理・伝達
課題の設定 (自然現象に対する気づき、課題の設定)	(仮説の作成、検証計画)	(実験の実施と結果)	

2 主題
よく回るコマの条件ってなんだろう？

3 想定される時数
2時間

4 本時の位置づけ

時数	指導内容	記録に採る評価の観点
既習内容	探究の意義と過程、剛体に関する知識	知識・技能
第1時	コマの作成と回転の観察、変量の抽出	思考・判断・表現
第2時	主題について仮説の設定、検証	思考・判断・表現

5 本時の学習

(1) ねらい

剛体で物体の回転運動について、身近なコマが安定して長時間回転する要素について仮説を設定させ、検証させる。其の過程を通して、**重心位置、コマの重心、コマの形など、様々な要因が考えられる。**

一般的には重心が低く慣性モーメントが大きいコマが安定して回転することが分かっているが、生徒はその知識を踏まえて仮説を設定して検証計画を立案する。したがって仮説は正しい知識に基づくものでなくてよい。

(2) 準備 (1 クラスあたり)

工作用紙 30枚、巾 60cm、はさみ 20本、セロテープ 数本、両面接着剤 数瓶、**材料の活用(コマ) 20個、通常のコマ 20個、ストップウォッチ 2台**

※【探究の切り口】算数で扱っている、見本があることで仮説の自由な発想を促すことができる。
ねんど 湯羹、水性マーカー 2リットル、印刷用用紙にICカード等を利用してよい。

(3) 指導の流れ

(第1時)

学習態度	活動における留意点	評価方法
導入	〇探究の目的について説明する	
展開	〇w1: コマの回転の観察 2人ペアとなり、既習した観察用のコマを回したり、おもしろいコマを作ったりしているコマを見て、コマが安定して長時間回転する要素について考えさせる。コマを自由にしてもよい。 〇w2: コマを安定して回転させるために、最も重要な要素を決定させる(仮説)。仮説が正しいかどうかを検証する。検証の結果、予想の異なるコマを安定して回転させるか、不安定に回転するかについて考えさせる。 〇w3: コマを安定して回転させるために、最も重要な要素を決定させる(仮説)。仮説が正しいかどうかを検証する。検証の結果、予想の異なるコマを安定して回転させるか、不安定に回転するかについて考えさせる。	

(第2時)

※【探究の切り口】仮説が正しいかどうかを、観察した事実から「自分(ペア)達」で考えたいことが重要になる。また、1つの仮説に縛られず、複数の仮説を立てることも誘導される。

(4) ワークシート・資料

図1 黒板に貼るためのA3グラフ用紙

※w1~4のワークシート、及びスライド資料は複数使用する。

図2 黒板の参照例

6 評価

(1) 評価の計画<PLAN>

探究活動では、限られた時間や材料、設備で実験結果を出すことが求められる。仮説を検証するための方法について、以下の3点を以て評価する。なお、仮説が正しいかどうかは評価しない。

① 条件制御が適切か (図1図2に示されるようなパラメータの選択、及びデータ数をしぼる)。
② 結果 (グラフ) は適切に書かれているか。
③ 考察が (仮説と比較して) 適切か。

方法: フォーラム分析

観点	A	B	C
思考・判断・表現	①②③いずれも適切である。	①②③のいずれかが適切であり、実験が成立している。	①②③いずれの観点からも仮説の検証が困難な評価となっている。

(2) 評価の例<CHECK>

図3 黒板の記入例 (A: 評価の例) ①

図4 黒板の記入例 (A: 評価の例) ②

