

2018(平成30)年3月4日(日)

# STEM教育と理科学習の展開

小型衛星の科学教育利用を考える会(第6回)  
於東京都立産業技術高等専門学校

郡司賀透(静岡大学大学院教育学領域・准教授)

# 本日の発表内容

(当日の質疑内容を反映して再構成したものです)

---

- ▶ 日本の児童・生徒の理科学力の実態
- ▶ 21世紀型スキルの育成
- ▶ 課題解決型学習とSTEM教育
- ▶ 事例: 小中学校デジタル理科教科書における「人工衛星」の掲載状況とその特徴  
(公益財団法人DNP文化振興財団研究助成を受けて実施した成果の一部です)
- ▶ 学校における宇宙教育の目的・意義→明確化・共有化

# 日本の児童・生徒の理科学力の実態

---

- ▶ 国際的にみて、「**科学的リテラシー**」は**上位**である。ただし、「**理科学習者としての自己効力感**」が**低い**。

【出典】国立教育政策研究所：OECD生徒の学習到達度調査(PISA2015)のポイント

[http://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/pdf/2015/01\\_point.pdf](http://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/pdf/2015/01_point.pdf)

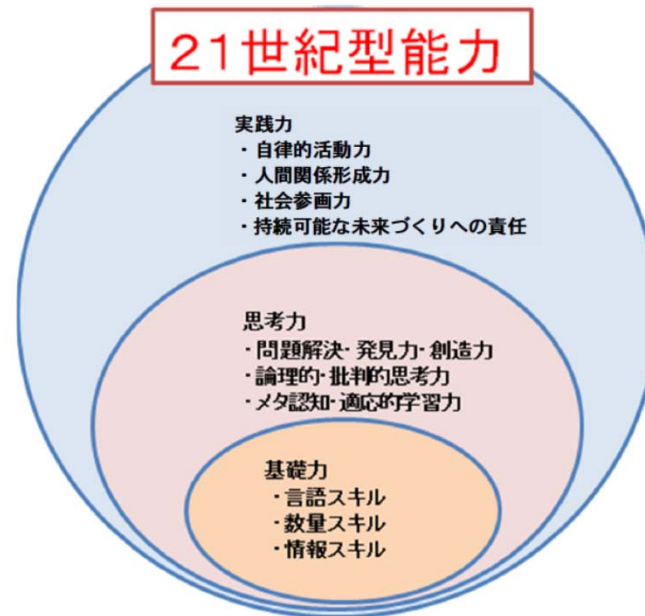
- ▶ 学習に対する**関心・意欲・態度**に関する質問項目について、**小学校より中学校で肯定的回答が減少する**傾向がある。理科については、**国語、算数・数学と比較しても顕著である**。

【出典】国立教育政策研究所：平成27年度全国学力・学習状況調査の結果

<http://www.nier.go.jp/15chousakekkahoukoku/summary.pdf>

→理科を学ぶ子ども：当事者意識・所有感の希薄化？

# 21世紀型スキルの育成



→課題解決型学習(課題やプロジェクトに基礎を置いた学習)の有効性

【出典】国立教育政策研究所(2013):

『社会の変化に対応する資質や能力を育成する教育課程編成の基本原則』, p26

# 5Eモデル(BSCS)のとデザイン・プロセス

5E(科学的探究)	デザイン・プロセス(STEM教育)
Engagement 活動に取り組む	Identify problem and constraints 問題と制約を特定する
Exploration 追究する	Research:Ideate:Analyze ideas 調査する:観念化する:アイデアを 分析する
Explanation 説明する	Research:Ideate:Analyze ideas 調査する:観念化する:アイデアを 分析する
Extension 拡張する	Build: Communicate つくる:コミュニケーションする
Evaluation 評価する	Test and refine:Reflect 試してみても、改善する:振り返る

→5Eとデザイン・プロセスは相補的關係にある。

【出典】Robert M.Caprano et al.,*STEM Project-Based Learning.*, SencePublishers,2013, p.35

# 小中学校デジタル理科教科書における 「人工衛星」の掲載状況とその特徴

---

- ▶ 確かに、気象・天体の単元に、「人工衛星」が掲載されているものの、「モノ」としての扱われている印象が強い。
- ▶ 子ども：日常生活に役立っているのは分かっているはず。  
→しかし、**実感を伴っていない可能性**がある。

【謝辞】公益財団法人DNP文化振興財団研究助成を受けて実施した成果の一部です。

---

# 日本の学校における地学(宇宙)教育の伝統

---

課題解決型学習の源流→生活単元型カリキュラムの典型例  
昭和26年版『学習指導要領理科編(試案)』高等学校地学の単元構成

- ▶ 単元Ⅰ われわれの住んでいる地球はどのようになっているか
- ▶ 単元Ⅱ 太陽や月や星の位置は、われわれの生活とどんな関係があるか
- ▶ 単元Ⅲ 大気中にはどんな現象が起っているか
- ▶ 単元Ⅳ 海はどのようになっているか。また、それは人生とどんな関係があるか
- ▶ 単元Ⅴ 空気や水は地表をどのように変えるか
- ▶ 単元Ⅵ 地殻にはどのような変動があるか
- ▶ 単元Ⅶ 陸地や生物はどのように移り変ってきたか
- ▶ 単元Ⅷ 地球は宇宙の中でどのような位置を占めているか
- ▶ 単元Ⅸ 地学は日常生活や職業にどんな関係をもっているか

# 学校における宇宙教育の目的・意義 →明確化・共有化

## 【小型衛星の科学教育利用】

科学の原理を学ぶためにも、創造性を育成するためにも、必要不可欠な活動である。目的や意義が明確化され共有化されているか。

## 【宇宙教育の裾野の広さ】

プラネタリウム、天文ショーに関する報道、「はやぶさ」の映画化→ハード、ソフトにおいて有利。

## 【ある小学校でのエピソード】

大地を流れる水の働きの単元で、「条件制御」を教えていた。子どもの興味関心を引くため、地形や水量に注目させながら、地域の「ハザードマップ」を使用した。ハザード地域に自分の家があることを知った子どもがいた。→授業で扱わない傾向がある。しかし、シミュレーションの条件が公開されているのであれば、「条件制御」をみつけることができる。→科学の成果に対する**当事者意識・所有感**

## 【課題解決型学習の例】

人類共通の課題や身近な問題について、子どもが人工衛星で何ができるのか話し合い調べる(当然できないこともあり得る)。そのプロセスにおいて、子どもは**科学概念**も学び、汎用的な**21世紀型能力**も習得する。