

# 21世紀の教科教育とその新しい研究 —Science Education の視点から—

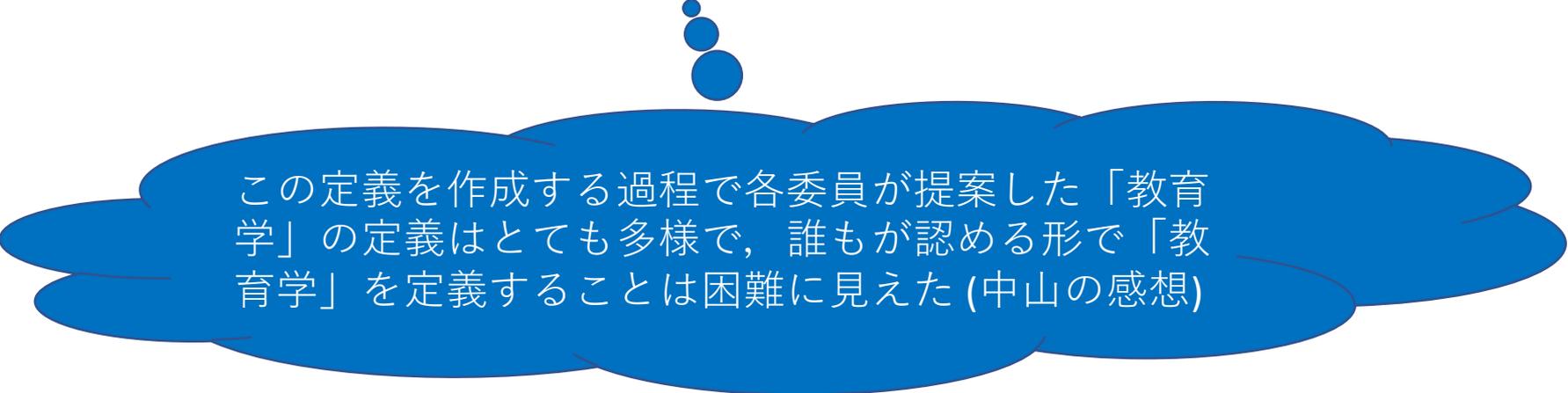
問い：教科教育学とは何か？

中山 迅 (宮崎大学大学院教育学研究科)

# 大学教育の分野別質保証のための 教育課程編成上の参照基準 教育学分野

## 2 教育学の定義

教育学とは、ある社会・文化における人間の生成・発達と学習の過程、及びその環境に働きかける教育という営みを対象とする様々な学問領域の総称である。



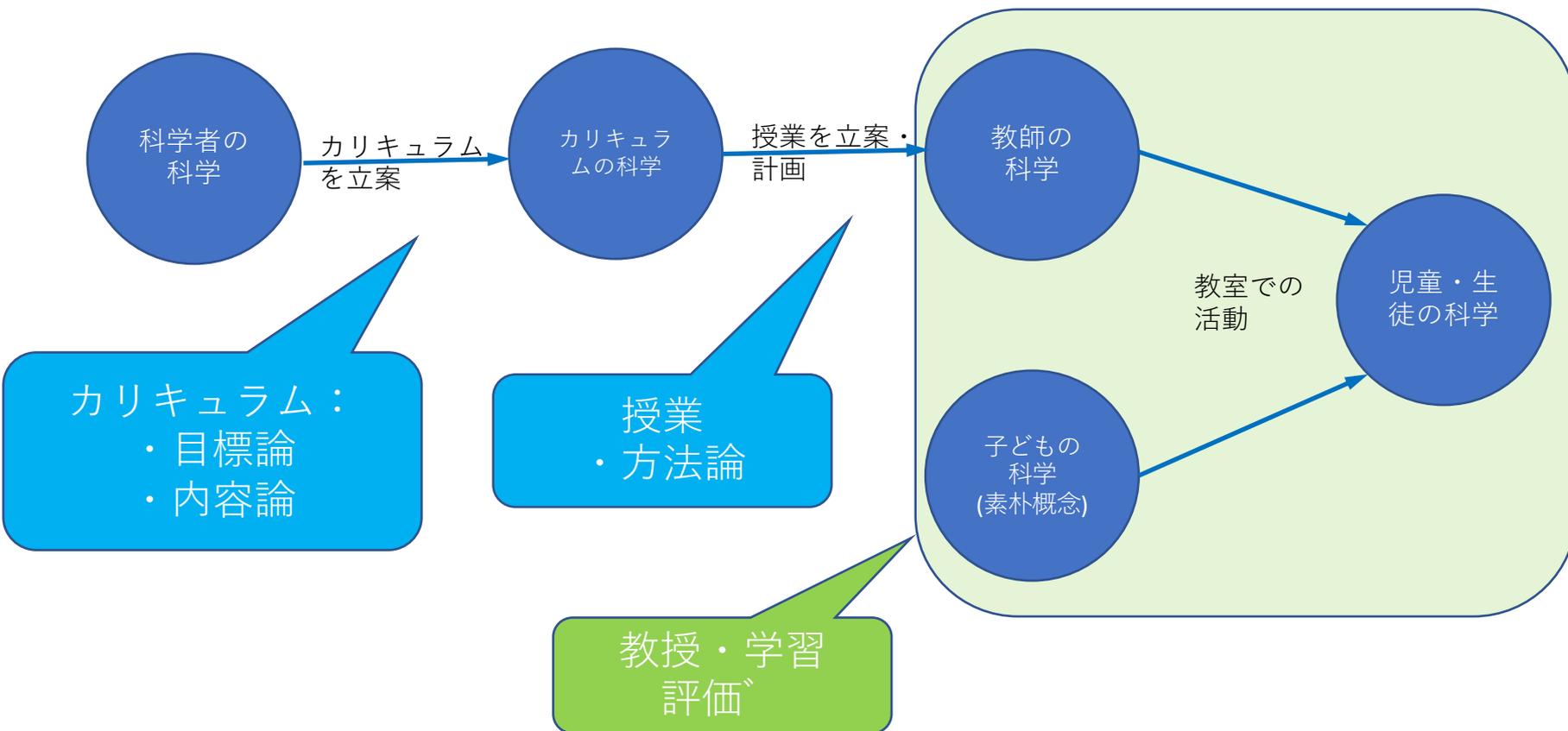
この定義を作成する過程で各委員が提案した「教育学」の定義はとても多様で、誰もが認める形で「教育学」を定義することは困難に見えた(中山の感想)

# 学生時代に指導教官から繰り返し問われた「問い」

- 「理科」って何だ？
- 「科学」って何だ？
- 「子ども」って何だ？
- 「自然」って何だ？
- 「自然を認識するってどういうことなんだ？」

- これらは一生の課題となった
- 子どもの認識の発達の観点から「教科」をとらえる視点が大切だと思った。

# 通常の理科教育研究の範囲



ギルバートらの科学的知識の変換に関する図を元に中山が翻訳・作成した図

Gilbert, J., Watts, M., and Osborne, R. (1985): Eliciting Student Views Using An Interview-About-Instances Technique, in West, L. and Pines, A. (1985): Cognitive Structure and Conceptual Change, Academic Press, pp. 11-27.

# 自然科学(Science)の対象と方法

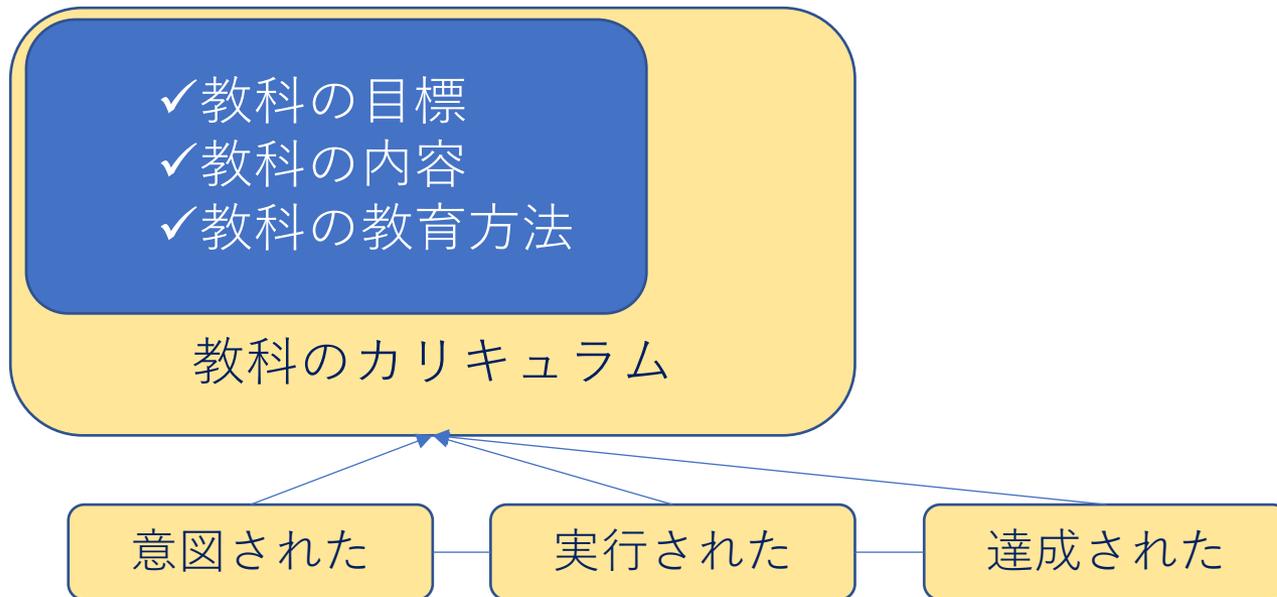
対象： nature (自然)

方法： 観察や実験

- 自然(nature)のふるまい(behavior)を観察(observe)することによって、その仕組みや規則性を記述する。

# 教科教育学の対象

- 対象



- 方法 ?

# 教科教育学の「対象」に関する問い (理科を中心に考えた場合)

学ぶべき知識  
(自然科学)

学習者に育成す  
べき知識・能  
力・態度など  
(教育学)

科学とは  
(科学哲学)

学びの文脈  
(社会などとの  
関連)

・教育目標  
・教授内容  
・教授順序  
・内容相互の関係  
・教育環境のデザイン  
(教育資源・教育方法...)

日本文化と  
科学の関係  
とは  
(?学)

学習とは  
(心理学・認知  
心理学)

効果的な教授  
介入  
(学習科学)

何をどう評価  
するか  
(評価論)

# 教科教育学の「方法」

文学

哲学

歴史学

自然科学

工学

教育学

心理学

認知科学

学習科学

教育工学

社会学

文化人類学

統計学

認知言語学

言語学

論理学

現象学

文化論

∴学

∴学

∴学

∴学

# 日本科学教育学会の研究の範囲

(Webサイトの「会員となる資格」から)

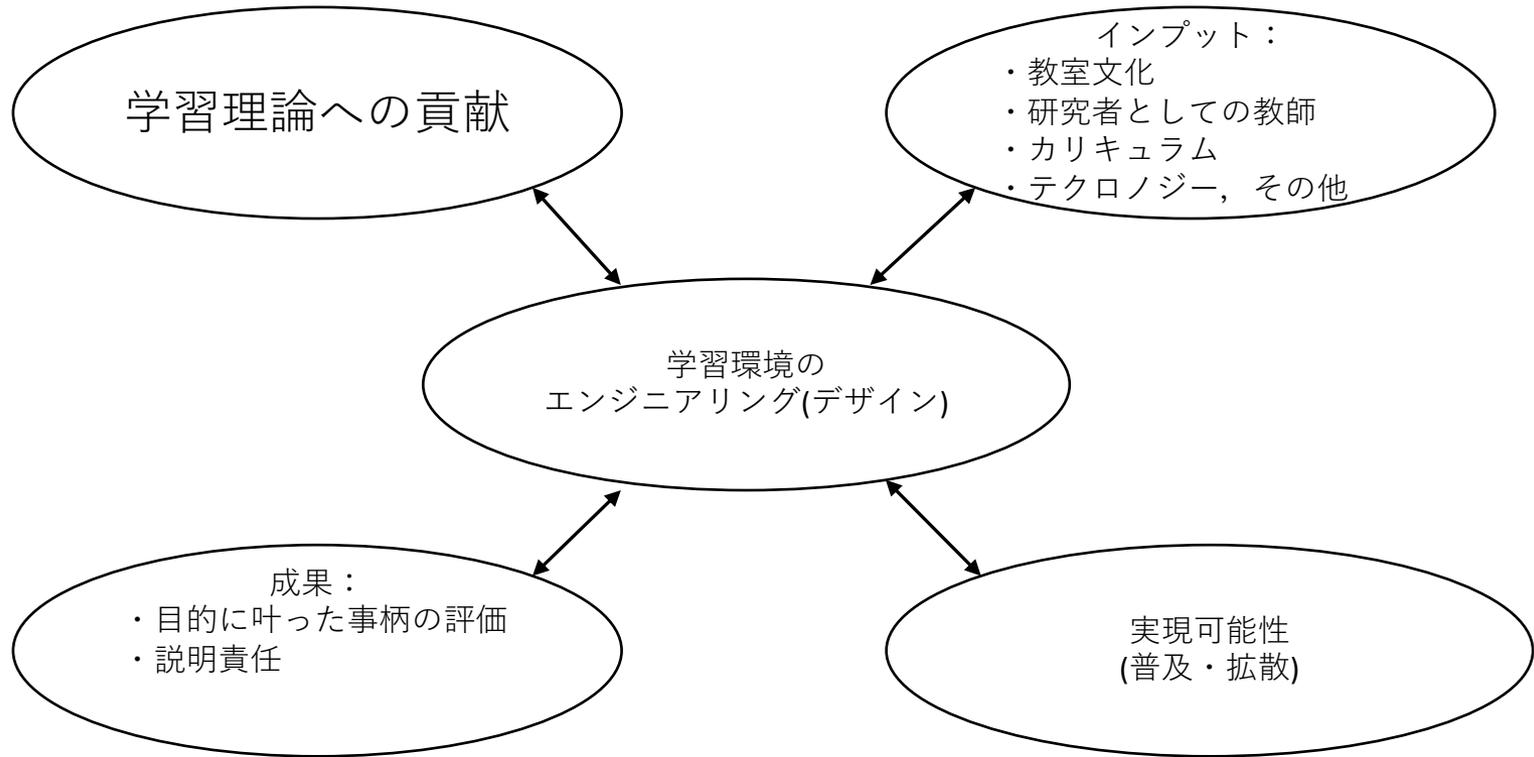
「学習科学」  
と結びついた授業の研究

社会全体での取り組み

科学教育について学識経験のある方、その研究に関心のある方、また、開かれた学会として、特に科学教育の教育実践の推進に関心のある方、科学教育の政策にかかわる方、学校教育の現職教員や社会教育施設の職員、研究者、学生を会員とします。

具体的には、物理教育、化学教育、生物教育、地学教育、理科教育、算数・数学教育、数理科学教育、統計教育、**教育心理学**、**認知科学**、教育評価、教育工学、情報教育、**コンピュータの教育利用**、教育情報、授業研究、教育方法、教師教育、**サイエンスコミュニケーション**、**科学リテラシー**、STEM/STEAM教育等の研究や実践にたずさわる方々です。

# デザイン研究の概念図



Ann Brownの“Design Experiment”の概念図を, 大島 純 (2014) による訳を一部参照しつつ再描画

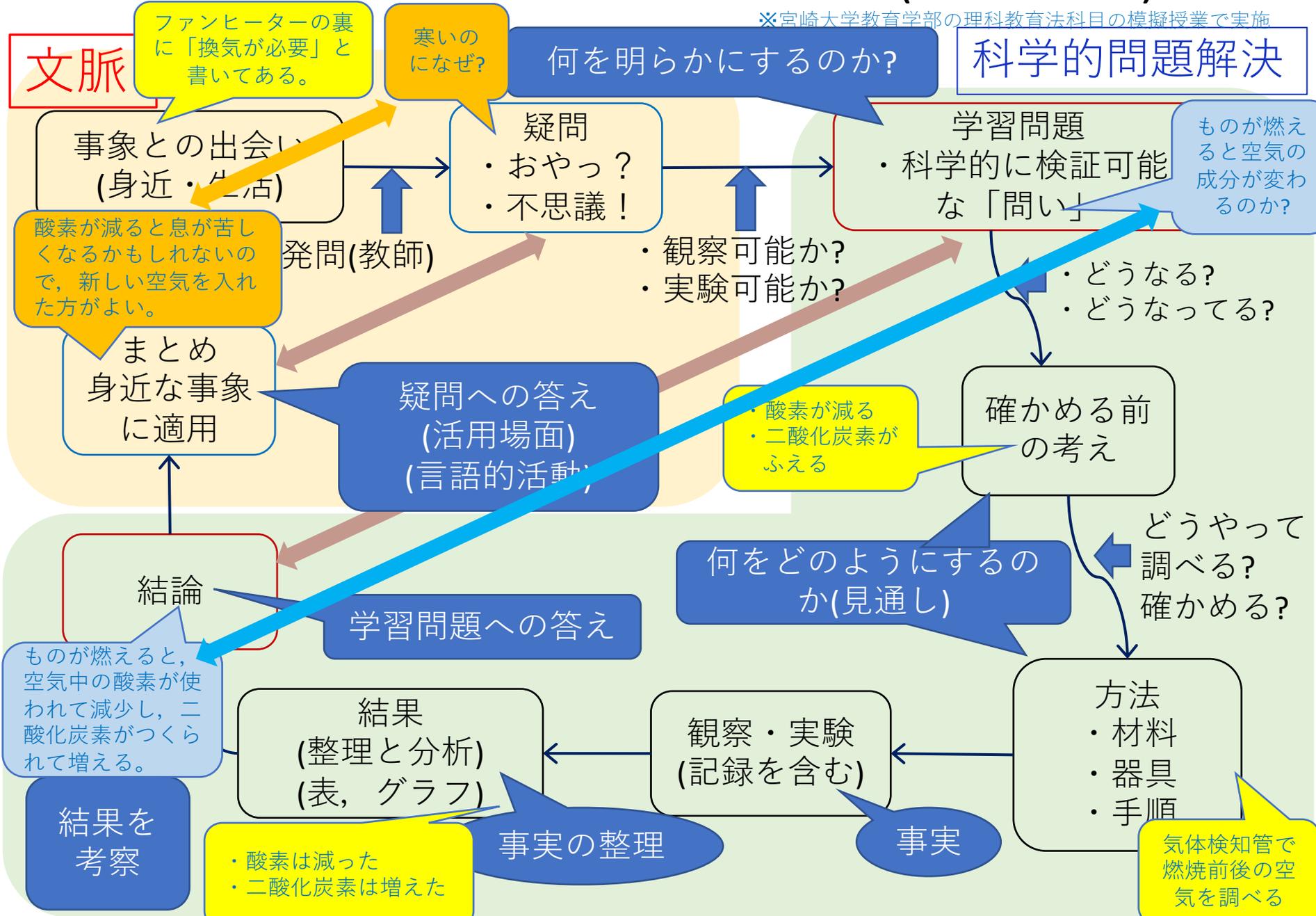
- Ann L. Brown (1992): Design Experiments: Theoretical and Methodological Challenges in Creating Complex Interventions in Classroom Settings, *The Journal of The Learning Sciences*, 2(2), 141-178
- 大島純(2014): 学習科学研究のパラダイム, *教育メディア研究* 20(2), 3-9.

# 神戸大学附属住吉小学校における授業のデザイン研究及びCSCL関連研究

- 小学生におけるアーギュメント・スキルの育成：野生動物との共生問題を扱った総合的な学習の授業デザインと分析  
山本 智一, 竹中 真希子, 坂本 美紀, 山口 悦司, 稲垣 成哲, 村津 啓太, 中山 迅, 大島 純, 大島 律子, 村山 功, 科学教育研究 35(3), 245-255, 2011
- 科学技術問題の解決を目指した協調学習のデザイン研究：電力問題を取り上げた単元における「問題を定義すること」の学習  
坂本 美紀, 山本 智一, 山口 悦司, 稲垣 成哲, 大島 純, 大島 律子, 中山 迅, 竹中 真希子, 村山 功, 科学教育研究 34(2), 145-153, 2010
- 知識構築型アーギュメントの獲得：—小学生を対象とした科学技術問題に関するカリキュラムの開発と改善を通して—  
坂本 美紀, 藤本 雅司, 橘 早苗, 山口 悦司, 稲垣 成哲, 大島 純, 大島 律子, 村山 功, 中山 迅, 竹中 真希子, 山本 智一, 教育心理学研究 58(1), 95-107, 2010
- デザイン研究に参加した教師の学習観の変化：教師の資質向上の新しい可能性  
堀野 良介, 大島 純, 大島 律子, 山本 智一, 稲垣 成哲, 竹中 真希子, 山口 悦司, 村山 功, 中山 迅, 日本教育工学会論文誌 29(2), 143-152, 2005
- Web Knowledge Forumに支援されたアナロジーと概念変化：動物の発生と成長をテーマとした小学校の理科授業を事例にして  
竹中 真希子, 稲垣 成哲, 山口 悦司, 大島 純, 大島 律子, 村山 功, 中山 迅, 山本 智一, 科学教育研究 29(1), 25-38, 2005
- Web Knowledge Forumを利用した理科授業のデザイン実験  
竹中 真希子, 稲垣 成哲, 大島 純, 大島 律子, 村山 功, 山口 悦司, 中山 迅, 山本 智一, 科学教育研究 26(1), 66-77, 2002

# 入れ子構造の理科授業 (小学校)

※宮崎大学教育学部の理科教育法科目の模擬授業で実施



# めざす理科授業のデザイン原則

※宮崎大学教育学部の理科教育法科目の模擬授業で実施

## ○理科学習を日常生活の文脈に結びつける

1. 日常生活の文脈から疑問が出るようにする
2. 疑問を科学的に解決可能な学習問題に置き換える
3. 学習問題は，観察や実験の結果から結論が導けるような疑問文とする
4. 学習問題は，観察や実験の観点が焦点化されたものとする
5. 自然のきまりとしての結論を児童が導く
6. 結論を活用して，元の文脈から出た疑問に児童が答える

# 博物館と連携する中学校理科授業の研究

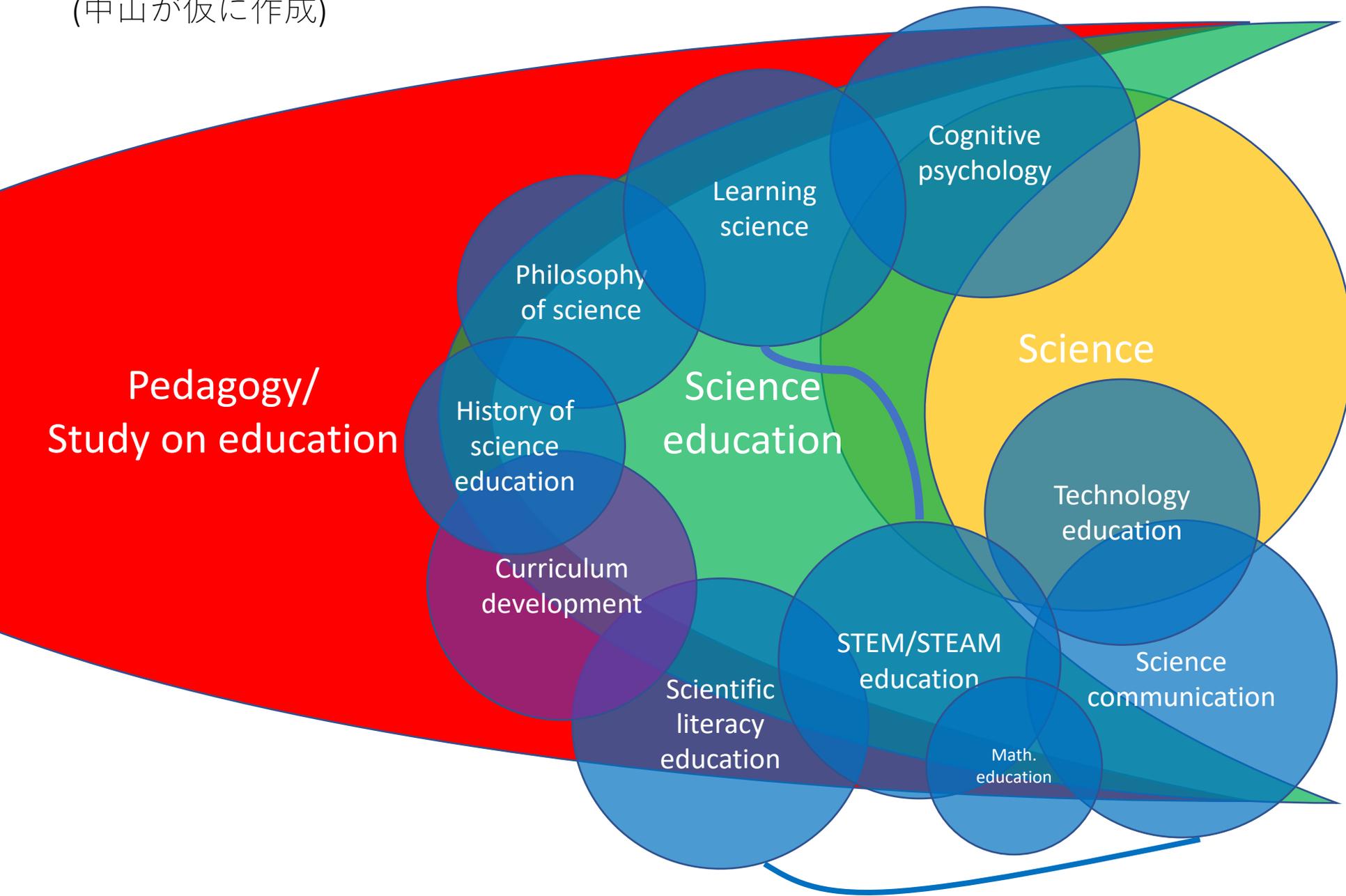
- サイエンス・コミュニケーターとしての力量向上が中学校理科教師としての力量向上に与える効果についての事例研究  
中山 迅, 山口 悦司, 里岡 亜紀, 科学教育研究 34(2), 220-236, 2010
- サイエンス・コミュニケーターの力量を有する理科教師を育てる博物館研修の事例研究  
中山 迅, 山口 悦司, 里岡 亜紀, 串間 研之, 松田 清孝, 山本 琢也, 科学教育研究 30(5), 316-331, 2006
- インターネットを用いた中学生のテフラに関する協同学習：研究者のアウトリーチ活動の概要と生徒の評価  
中山 迅, 松前 隆志, 宇田津 徹朗, 稲垣 成哲, 高橋 治郎, 山口 悦司, 里岡 亜紀, 大黒 孝文, 福松 東一, 都築 章子, 日本科学教育学会研究会研究報告 21(2), 13-18, 2006
- 宮崎県総合博物館と連携した中学校における干潟の理科学習  
里岡 亜紀, 中山 迅, 山口 悦司, 伊東 嘉宏, 串間 研之, 末吉 豊文, 永井 秀樹, 科学教育研究 28(2), 122-131, 2004
- フィールド学習を通して進める中学校と博物館の連携に関する事例的研究：宮崎県総合博物館の場合  
中山 迅, 山口 悦司, 里岡 亜紀, 科学教育研究 27(1), 71-81, 2003

※実践当時の役割・専門：

教科教育学, 博物館学芸・教育普及担当, 自然科学の研究者(大学), 中学校教諭

# 「学」としてのscience educationの位置

(中山が仮に作成)



# ふたたび「教科教育学」とは

## 1. 対象

- ✓教科のカリキュラム
  - 目標, 内容, 方法 . . .

## 2. 方法

- ✓利用可能なあらゆる方法



- 内容として隣接する「学」や方法として隣接する「学」などとの境界領域における学際的な学問という特徴があるのではないか。
- 学校教育の中だけでなく, 社会や市民のリテラシー向上, コミュニケーション, 文化形成への関与も視野に入れた研究の方向性が求められるかもしれない。

以上