

令和 2 年 6 月 17 日現在

機関番号：12604

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2016～2019

課題番号：16H03054

研究課題名(和文)学校教育における設計科学的視座に基づく数理科学教育の構築に関する総合的研究

研究課題名(英文)Comprehensive study on construction of mathematical science education based on design science in school education

研究代表者

西村 圭一(NISHIMURA, Keiichi)

東京学芸大学・教育学研究科・教授

研究者番号：30549358

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 13,200,000円

研究成果の概要(和文)：第一に、「数理科学教育の基本的枠組み」と、これに基づく「授業の基本構造」を概括的に示し、学校教育における数理科学教育の理念を明確にした。また、数理科学教育のカリキュラム構成モデルとしてMulti-Interdisciplinaryモデルを示した。第二に、数理科学的意思決定に有益となる手法を、手法を用いる「局面」と、手法固有の「目的」「活動」からなる枠組みに整理した。第三に、小・中・高校における12の教材を開発し、授業を構想した。そして、そのうちの7つについて授業を行い、学習指導に関する示唆を得た。第四に、数理科学教育観の涵養を意図する数学科教師対象のワークショップを構想した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

様々な社会的意思決定のプロセスに数理科学が陰に陽に埋め込まれる度合いが増大する現在、個としての豊かさだけでなく、その総体としての社会の豊かさを追求し、社会に参画し社会を創造していくうえで、数理科学的な根拠に基づいて意思決定のできる市民の育成は喫緊の課題である。このような要請に対して、ある事柄がどうあるかに関わる「事実命題」の探究を目的とする認識科学と、ある事柄がどうあるべきかに関わる「価値命題」の探究を目的とした設計科学を両輪とする算数・数学教育、すなわち、数理科学教育への拡充を志向し、数理科学的意思決定に関わる資質・能力を育成する教材や授業のプロタイプを提示したことここに意義がある。

研究成果の概要(英文)：First, the "Basic Framework of Mathematical Science Education" and the "Basic Structure of Lessons" based on it were outlined, and the philosophy of Mathematical Science Education in school education was clarified. In addition, the Multi-Interdisciplinary model was presented as a curriculum composition model for mathematical science education. Second, the methods that are useful for mathematical science decision-making are organized into a framework consisting of "phase" using the method and "objectives", "activities" specific to the method. Third, I developed 12 teaching materials for elementary, junior high, and high schools and designed lessons. Lessons were held for six of them, and suggestions for teaching and learning were obtained. Fourth, we conceived a workshop for mathematics teachers in order to cultivate their view of mathematical science education.

研究分野：数学教育学

キーワード：数理科学教育 設計科学 意思決定 学校数学

1. 研究開始当初の背景

日本学術会議では「社会の中の社会のための学術」を重視する方向性のもと、科学を「認識科学」と「設計科学」の二つに分類している(日本学術会議・学術の在り方常置委員会 2005)。前者は「事実命題」を検証の対象とする従来の科学であるのに対して、後者は「価値命題」を対象とし、目的や価値を正面から取り込んだ科学である。持続可能な地球を念頭に置いて、将来の社会像を民主的な社会で個々人が他者と協働してよりよく生きる社会をめざすという課題に対して、この二つの科学の連携を提言している。環境や科学技術をはじめ、実社会における問題では、一見価値には無関係に見える解決策や提案も、その前提となる仮定や条件はある価値基準で選択されたものであり、それらが変われば結論も変わりうるという点で、価値からは自由にはなれないからである。この視座でわが国の学校数学を見ると、現実場面の問題を扱っていても、教科という自明な枠の中で、価値を付与する隙のない、条件の整った問題に取り組むことが中心で、「設計科学」的な学習が位置づけられていないことが指摘できる。そのため、「子供たちが、身近な地域を含めた社会とのつながりの中で学び、自らの人生や社会をよりよく変えていくことができるという実感を持つ」(中教審 教育課程企画特別部会, 2015) ことには至っていない現状がある。また、このことは、科学が関わる社会的問題に対して、根拠の評価をせず鵜呑みにしたり、是か非かの二分法的な判断に陥ったりしがちな国民性の一因とも考えられる。

一方、本研究の代表者らは、数学を用いて判断や意思決定をする能力の育成をめざし、「社会的文脈における数学的判断力の育成に関する総合的研究」(平成 22 年度～平成 24 年度)、「数理的意思決定力の育成に関するホリスティック・アプローチ研究」(平成 25 年度～平成 27 年度)(いずれも日本学術振興会科学研究費補助金・基盤研究(B))を展開してきた。そこでは、他者との相互作用を重視した、「意思決定を要する現実世界の問題を数学的に定式化し、数学的処理を施し、数学的結果を得る過程を辿り、複数の選択肢を創出した上で、その中から、根拠を明確にしながらかい合意形成を図り、何らかの決定を行う」プロセス(図 1)を規定し、これに基づいてデザインした授業における児童生徒の変容について実証的に考究してきた。そこで残された主要な課題は、次の二点である。

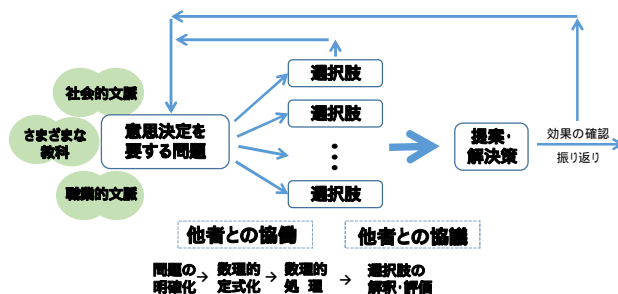


図 1 数理科学的意意思決定のプロセス

第一に、教師に対する質問紙調査(清水宏幸他, 2015)から明らかになった、上述のような学習の重要性は理解されるものの、従来の算数・数学教育の枠組みには収まらず授業実践に至りにくい、という実現性についての課題である。

第二に、個人やグループでの協働により価値を付与しながら創出された「選択肢」に対して、質的な性質を数値化したり、確率に基づいてリスクを考えたりするなどの、妥当性や信頼性に関する数理的な協議についての課題である。

このような背景のもと、「設計科学」を視座とする本研究を開始した。

2. 研究の目的

本研究は、設計科学という視座から、従来の数学教育の研究成果や実践の蓄積をふまえつつも、その裾野を広げながら、これまでの算数・数学教育では十分に扱われてこなかった新たな内容や方法の学習に特に光を当てる「数理科学教育」という学習領域を構築しようとするものである。すなわち、本研究の目的は、学校教育における数理科学教育の理念を明確にするとともに、特に、応用数理や統計学にかかわって、学校教育の対象となる内容や方法・手法を同定し、それらを新たな学習領域として位置づけ、教材開発とそのカリキュラム化、授業・評価モデル、教師教育プログラムの開発を実証的に行うことである。

3. 研究の方法

本研究では、算数・数学教育学を専門とする研究者に、応用数理、応用統計や産業界における品質管理、授業研究、科学教育、技術科教育を専門とする研究者、小・中・高等学校の教員や指導主事を加え、教材、授業、評価、教師教育(教員養成・現職教育)を有機的に繋げて、その相乗効果を生み出すホリスティック(全体論的)なアプローチにより、研究目的の達成を図る。

具体的には、次の第一から第四までのことを行う。

第一に、先行研究に関する文献解釈的方法とともに、1に挙げた、これまでの一連の研究で開発した教材やそうした教材に関する授業実践の考察をもとに、「数理科学教育の基本的枠組み」を構築する。また、それが認識科学と設計科学の二つの科学の融合のための枠組みとして機能していることや、その際の価値、価値観、価値命題、対話の意義について、文献解釈的方法をもとに考究する。また、STEM 教育に対する多様なアプローチを参照しつつ、関連する先端諸科学のディシプリンの組織に着目し、数理科学教育のカリキュラム構成モデルを提示する。

第二に、数理科学的意意思決定の際に有益となる手法を抽出・整理する。

第三に、小学校、中学校、高等学校の各校種で、「数理科学教育の基本的枠組み」に基づき、教材を開発し、授業を実践し、教材開発や授業モデルについて検討する。

第四に、算数・数学科教師の数理科学教育観を涵養するためのワークショップの具体的なあり方について検討する。

4. 研究成果

第一に、「数理科学教育の基本的枠組み」(表1)と、これに基づく「授業の基本構造」を概括的に示した(図2)。図2は、授業の流れ、つまり、表1のB2や図2に示している「基本的な授業過程」を軸とし、それに沿って、数理科学教育に関する授業のポイントを概括的に示したものである。例えば、教師が、時系列にそって、1単位時間あるいは数単位時間の授業を構想しようとする際、図2に示した各項目の1つ1つを検討し、授業を具体化していくことを期待している。その意味で、図2は、数理科学教育に関する授業をデザインするための規範的モデルとしての役割を果たすものである。さらに、数理科学教育の授業の基本的なタイプとして、「プロセス能力育成型」「価値認識力育成型」「内容・手法習得型」の三つを提示した(表2)。

表1 数理科学教育の基本的枠組み

A. 目標
(A1) 数理科学的意意思決定力の育成
A11. 6つのプロセス能力
A12. 数理科学的-社会的価値の認識
(A2) 価値命題の創出
(A3) 先端諸科学にかかわる知識・技能, 考え方等の習得
(A4) 現代的諸課題に対する関心の喚起
B. 方法
(B1) 「授業デザインのためのフレームワーク」に基づく授業づくりの原則
(B2) 基本的な授業過程の原則
(B3) 数理科学的選択肢の原則
(B4) 社会的相互作用の原則
C. 内容
(C1) 実生活や社会に関する真正な問題
(C2) 多様な価値を背景とするオープンエンドの問題
(C3) 数理科学的意意思決定の際に有益となる手法
D. 評価
(D1) 「授業デザインのためのフレームワーク」に基づく数理科学的意意思決定力の評価
(D2) 価値命題の評価
(D3) 先端諸科学にかかわる知識・技能, 考え方等の評価
(D4) 現代的諸課題に対する関心の評価

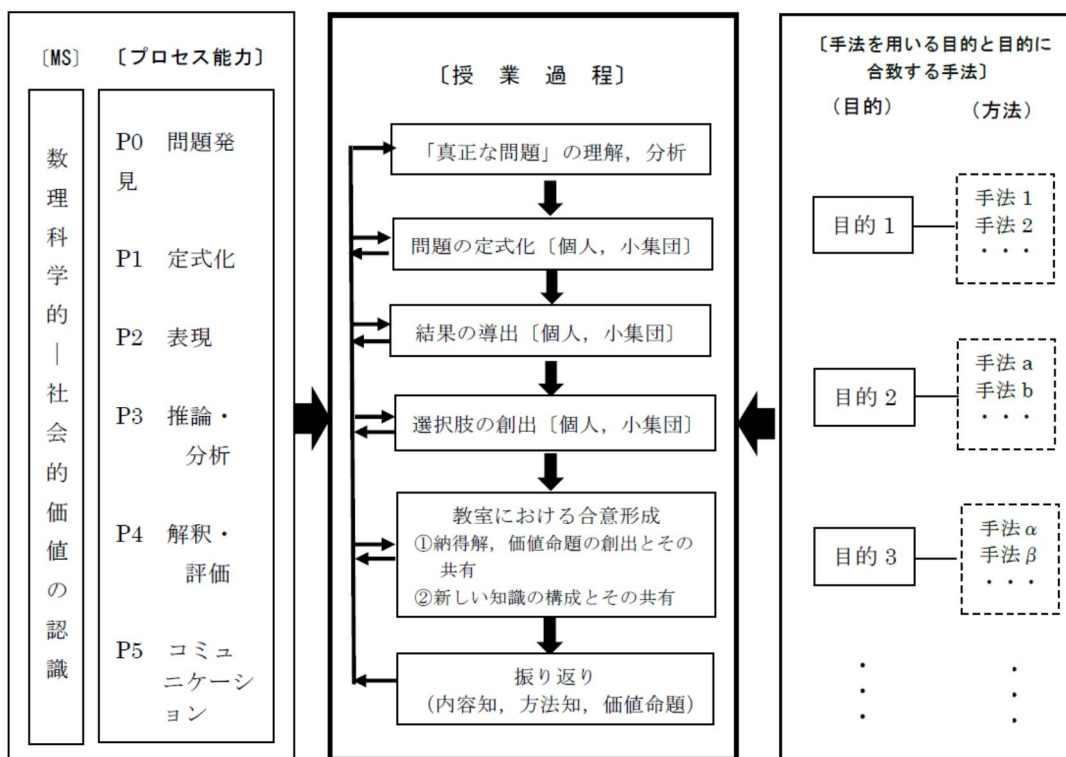


図2 数理科学教育に関する授業の基本構造

表2 数理科学教育の授業のタイプ

授業のタイプ	授業の目標
A. プロセス能力育成型	6つのプロセス能力のいずれか,あるいは,いくつかの能力の育成に力点を置くもの
B. 価値認識力育成型	数理科学的・社会的価値を認識する能力の育成や価値命題の創出,共有に力点を置くもの
C. 内容・手法習得型	意思決定にとって有用となる新しい内容や手法の習得に力点を置くもの

そして,この「数理科学教育の基本的枠組み」が,認識科学と設計科学と二つの科学の融合のための枠組みとして機能していることを,価値,価値観,価値命題という視点からプラグマティズムにより主張されていることを検討することにより示すとともに,その際の対話の意義について明確にした。

また,数理科学教育のカリキュラム構成モデルとして,STEM教育に対する disciplinary アプローチのモデルを参照して,数理科学で大きな地位を占める3つの分野「数学」「統計学」「応用数理」の結びつきを Multidisciplinary モデルで示した上で,数理科学教育で取り上げる真正な問題の解決に必要な先端諸科学を数理科学の周辺に配置し,数理科学教育に対するアプローチの Multi-Interdisciplinary モデルを示した(図3)。

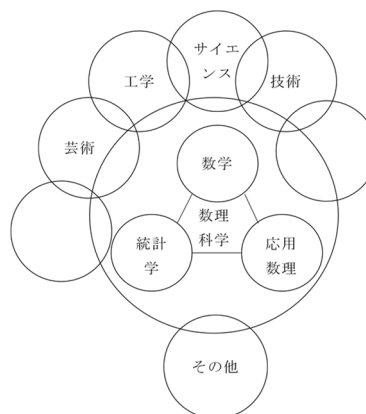


図3 数理科学教育に対するアプローチの Multi-Interdisciplinary モデル

第二に,数理科学的意思決定に有益となる手法を整理する枠組みを作成した。具体的には,手法を用いる局面を「問題の発見・設定」「定式化・分析」「決定・評価」の三つに整理し,これらを,手法を整理する枠組みの第一の観点とした。また,第二の観点は,個々の手法を整理するための観点であり,「目的」「活動」「手法」とした(表3)。そして,この枠組みのもと,実社会で活用されている手法や先端諸科学において活用されている手法に関する主要な参考文献やこれまでに開発した教材等から抽出した手法を整理した。

表3 手法を整理する枠組み

局面	目的	活動	手法
問題の発見・設定	～するために	...を求める	○○○
	～するために	...を行う	△△△
定式化・分析			

第三に,小学校を主たる対象とする四つの教材,中学校を主たる対象とする二つの教材,高等学校を主たる対象とする六つの教材を開発し,授業を構想した。そして,そのうちの七つについて実践授業を行い,教材の有効性を検討するとともに,「授業過程」に関する示唆を得た。具体的には,小学校では,『最高裁判所に行こう』『みんなが納得できるようにチーム分けをしよう』『図書購入計画を提案しよう』『1年生と6年生が楽しめるお楽しみ会の遊びを提案しよう』の四つの教材を開発し,そのうち三つについて授業を実践した。その際,「問題場面に価値観が明示されておらず,児童から出される多様な価値観及びそれに基づく帰結からなるいくつかの価値命題を基に,話し合いがなされることで,自分が気付かなかった価値観や数学的根拠を知り,新たな価値命題の創出が考えられる授業モデル」と「問題場面にあらかじめ全員で共有する価値観が明示されており,このことを踏まえて解決をしていくという授業モデル」を提示した。授業を実践した結果,前者の授業モデルでは,児童の多様な価値観を顕在化することや,創出された選択肢についてのメリットやデメリットを問い多面的に考察させることなど,教師の舵取り役としての役割が重要となることが明らかとなった。また,後者の授業モデルでは,あらかじめ全体で価値観を共有した上で,それに照らして選択肢を吟味する場面を何度か設定することにより,次第に価値観をトレードオフし始め,価値命題を作成する上でのその必要性に気付くことなどが示唆された。

中学校では,社会の一員としての広い視野をもって,経済的・社会的な課題に対して,大勢の人たちに幸福をもたらすように環境面や安全面等に配慮し解決に向かうといった,社会的な価値観に基づく意思決定を意図し,『渋滞を緩和するために,よりよい信号システムを考えよう』『どの車がよいか』を開発し,授業化した。前者について授業を実践した結果,「他の考えとの比較を通して振り返らせることにより,個人だけでは気付かなかった価値観に気付いたり,価値

観を反映した選択肢を考えたりすることができること」「異なる二つの価値観を意識することで、二つの価値観をトレードオフしながらよりよい選択肢を考えることができること」などが示唆された。

高等学校では、「高校生にとって興味関心があり解決の必要性のある話題や問題に対して、数理科学的に考察し価値命題を創出することによってよりよい解決となる教材」「現代的な課題や社会問題を扱い、教科横断的な授業を視野に入れた教材」「多様な社会的・個人的価値観を顕在化し、様々な価値命題を創出することを通して、新たな価値観に目を向けることができる教材」等の五つの観点を定め、『企業選びのマニュアルをつくろう』『森林火災』『理想の結婚式』『主権者教育に係る数理科学的な教材(選挙区割り)』『車の渋滞とセルオートマトン』『学園祭での集客アップを目指そう』の六つの教材を開発し、そのうち三つの教材について授業を実践した。その結果、価値観そのものやそれを数理科学的に処理していく方法などについて、より深い議論が可能になった。また、問題解決に用いた手法を振り返り、その手法をより一般化、汎用化していくプロセスを含んだ教材の開発も必要となることが示唆された。

第四に、数理科学教育観の涵養を意図する数学科教師を対象とするワークショップの具体的なあり方について検討した。具体的には、数理科学的教育観の涵養で着目すべき視点として、「社会的な事象や現実的な事象を学習者の考察の対象にすることに關する視点」「『唯一解と納得解』に關する視点」「『価値や価値観』に關する視点」「『数理科学的意思決定の過程』に關する視点」「学習指導案による授業実践の省察に關する視点」など、13の視点を提示した。そして、「『数理科学的意思決定の過程』に關する視点」に基づくワークショップの具体例を示すとともに、「社会的な事象や現実的な事象を学習者の考察の対象にすることに關する視点」「『唯一解と納得解』に關する視点」に基づくワークショップの一部を教員養成系大学の学生に対して実施し、その有効性を示した。

また、今後の課題として、学校教育への実装化に向けて、「タスクデザイン力」を涵養するための教師教育モデルの開発、児童・生徒の中・長期的な学習モデルの提示などが残された。

引用・参考文献

日本学術会議・学術の在り方常置委員会(2005). 報告:新しい学術の在り方 - 眞の science for society を求めて - .

中央教育審議会教育課程企画特別部会(2015). 論点整理.

清水宏幸・久保良宏・清野辰彦・長尾篤志・西村圭一(2015). 数理科学的意思決定力の育成に關する調査研究, 日本数学教育学会誌『数学教育』, 97-9, pp.2-12.

西村圭一代表(2013). 社会的文脈における数学的判断力の育成に關する総合的研究, 平成 22 ~ 24 年度科学研究費補助金・研究成果報告書 .

西村圭一代表(2016). 数理的意思決定力の育成に關するホリスティック・アプローチ研究, 平成 25 ~ 27 年度科学研究費補助金・研究成果報告書 .

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計11件（うち査読付論文 6件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 樫広計	4. 巻 66 (1)
2. 論文標題 小学校・中学校における算数・数学教育の中に如何にして統計的考え方を導入すべきか？	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 統計数理	6. 最初と最後の頁 4-13
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -
1. 著者名 樫広計	4. 巻 48 (4)
2. 論文標題 データサイエンスと品質マネジメント：その方法と教育	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本品質管理学会誌『品質』	6. 最初と最後の頁 27-32
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 鈴木和幸	4. 巻 48 (4)
2. 論文標題 米国にみる教育・産業への挑戦と我が国が学ぶべきこと	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本品質管理学会誌『品質』	6. 最初と最後の頁 39-45
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -
1. 著者名 長尾篤志	4. 巻 49 (1)
2. 論文標題 次世代の数学教育～新学習指導要領で目指すもの	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本品質管理学会誌『品質』	6. 最初と最後の頁 5-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 西村圭一	4. 巻 49(1)
2. 論文標題 求められる数学教育の多層化 - 次世代の数学科の授業づくりに向けて -	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 日本品質管理学会誌 『品質』	6. 最初と最後の頁 10-18
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 KEIICHI Nishimura, CHIHARU Honda	4. 巻 15
2. 論文標題 Task Design to Foster the Competence on Social Decision Making on Mathematics Education	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Avances de Investigacion en Educacion Matematica	6. 最初と最後の頁 57-73
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 西村圭一	4. 巻 98-7
2. 論文標題 イギリスの後期中等教育段階の数学に関する改革について	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 日本数学教育学会誌 『数学教育』	6. 最初と最後の頁 20-23
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 後藤貴裕, 西村圭一	4. 巻 40-2
2. 論文標題 高等学校情報科において乱数シミュレーションによるモデル化を通じた数理科学的意思決定能力の育成を図る授業実践の事例研究	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 日本科学教育学会誌 『科学教育研究』	6. 最初と最後の頁 198-208
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 久保良宏, 久永靖史, 谷口千佳, 太刀川祥平	4. 巻 99-5
2. 論文標題 社会的文脈に着目した数学教育における批判的思考の具体例と学習者の考え方の傾向	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 日本数学教育学会誌『数学教育』	6. 最初と最後の頁 2-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 鈴木侑, 富樫奈緒子	4. 巻 98-6
2. 論文標題 小学生の数理科学的意決定の様相に関する一考察 : 割合の「指標」としての利用を例に	5. 発行年 2016年
3. 雑誌名 日本数学教育学会誌『算数教育』	6. 最初と最後の頁 3-11
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 山口武志, 西村圭一, 島田功, 松島充, 松崎昭雄	4. 巻 44-2
2. 論文標題 学校教育における数理科学教育に関する開発的研究 - 数理科学教育の基本的枠組みについて -	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本科学教育学会誌『科学教育研究』	6. 最初と最後の頁 未定
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計16件 (うち招待講演 3件 / うち国際学会 0件)

1. 発表者名 西村圭一, 山口武志
2. 発表標題 学校教育における設計科学的視座に基づく数理科学教育に関する研究
3. 学会等名 日本数学教育学会第6回春期研究大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 島田功, 松島充
2. 発表標題 設計科学的視座に基づく新たな学術としての数理科学教育の創造 - 価値・価値観・価値命題, 対話に焦点を当てて -
3. 学会等名 日本数学教育学会第6回春期研究大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 清野辰彦, 青山和裕
2. 発表標題 学校教育における設計科学的視座に基づく数理科学教育に関する研究 - 数理科学的意思決定をする際に有益となる手法の抽出とその検討 -
3. 学会等名 日本数学教育学会第6回春期研究大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 清水宏幸, 成田慎之介, 櫻井順矢, 鈴木侑
2. 発表標題 設計科学的視座に基づく数理科学教育における教材と授業モデルの開発 - 「指標」に基づく意思決定に焦点を当てて -
3. 学会等名 日本数学教育学会第6回春期研究大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 西村圭一
2. 発表標題 次世代のための算数数学科の授業づくり
3. 学会等名 第7回科学技術教育フォーラム(招待講演)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 鈴木和幸・山下雅代
2. 発表標題 問題解決における目的設定の理念と方法
3. 学会等名 第7回科学技術教育フォーラム（招待講演）
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 西村圭一
2. 発表標題 横断型人材育成と初等中等教育 - 教員養成における課題と展望
3. 学会等名 第7回横幹連合コンファレンス
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 西村圭一
2. 発表標題 海外での数理科学的問題解決教育の現状
3. 学会等名 第6回科学技術教育フォーラム（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 鈴木和幸
2. 発表標題 初等中等教育における問題解決と産業界の支援
3. 学会等名 第7回横幹連合コンファレンス
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 長尾篤志
2. 発表標題 社会に開かれた教育課程の実現
3. 学会等名 第7回横幹連合コンファレンス
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 橋広計
2. 発表標題 初中等教育におけるモデリング教育
3. 学会等名 第7回横幹連合コンファレンス
4. 発表年 2016年

1. 発表者名 清水宏幸, 青山尚司, 石川大輔, 鈴木侑
2. 発表標題 設計科学的視座に基づく数理科学教育における教材開発と検証授業 - 小学生の「指標」に基づいた意思決定に焦点を当てて -
3. 学会等名 日本数学教育学会第7回春期研究大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 上田凜太郎, 成田慎之介, 清水宏幸
2. 発表標題 設計科学的視座に基づく数理科学教育における教材開発と検証授業 - 高等学校における「指標」の作成に焦点をあてて -
3. 学会等名 日本数学教育学会第7回春期研究大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 松崎昭雄, 松島充
2. 発表標題 数理科学教育のカリキュラム構成モデルに関する一提案 - STEM教育に対するdisciplinaryアプローチを手がかりとして -
3. 学会等名 日本数学教育学会第7回春期研究大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 久保良宏, 長尾篤志, 松田菜穂子, 太刀川祥平
2. 発表標題 数理科学教育観の育成を目指した教師教育の方法
3. 学会等名 日本数学教育学会第7回春期研究大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計3件

1. 著者名 西村圭一 (編著)	4. 発行年 2016年
2. 出版社 明治図書	5. 総ページ数 152
3. 書名 真の問題解決能力を育てる算数授業 - 資質・能力の育成を目指して	

1. 著者名 西村圭一 (編著)	4. 発行年 2016年
2. 出版社 明治図書	5. 総ページ数 152
3. 書名 真の問題解決能力を育てる数学授業 - 資質・能力の育成を目指して	

1. 著者名 西村圭一・柳沢文敬	4. 発行年 2017年
2. 出版社 東信堂	5. 総ページ数 127-141
3. 書名 大学教育の数学的リテラシー	

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>設計科学的視座に基づく数理学教育研究会 http://www.u-gakugei.ac.jp/~knishi/mse/index.html</p> <p>Bowland Japan http://bowlandjapan.org/</p>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	長尾 篤志 (Nagao Atsushi) (00353392)	国立教育政策研究所・教育課程研究センター研究開発部・教育課程調査官 (62601)	
研究分担者	山口 武志 (Yamaguchi Takeshi) (60239895)	鹿児島大学・法文教育学域教育学系・教授 (17701)	
研究分担者	松崎 昭雄 (Matsuzaki Akio) (10533292)	埼玉大学・教育学部・准教授 (12401)	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	椿 広計 (Tsubaki Hiroe) (30155436)	統計数理研究所・大学共同利用機関等の部局等・名誉教授 (62603)	
研究分担者	島田 功 (Shimada Isao) (30709671)	日本体育大学・児童スポーツ教育学部・教授 (32672)	
研究分担者	青山 和裕 (Aoyama Kazuhiro) (10400657)	愛知教育大学・教育学部・准教授 (13902)	
研究分担者	松島 充 (Matsushima Mitsuru) (70804128)	香川大学・教育学部・准教授 (16201)	
研究分担者	久保 良宏 (Kubo Yoshihiro) (80344539)	北海道教育大学・教育学部・教授 (10102)	
研究分担者	清水 宏幸 (Shimizu Hiroyuki) (80562446)	山梨大学・大学院総合研究部・准教授 (13501)	
研究協力者	佐藤 寿仁 (Sato Toshihisa)	国立教育政策研究所・教育課程研究センター・研究開発部・ 学力調査官 (62601)	
研究協力者	藤東 喜史 (Todo Yoshifumi)	大学入試センター	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	山田 誠司 (Yamada Seiji)	大学入試センター	
研究協力者	山下 雅代 (Yamashita Masayo)	統計センター情報技術センター	
研究協力者	青山 尚司 (Aoyama Shoji)	暁星小学校	
研究協力者	厚美 香織 (Atsumi Kaori)	神奈川県立厚木清南高等学校	
研究協力者	石川 大輔 (Ishikawa Daisuke)	荒川区立第一日暮里小学校	
研究協力者	上田 凜太郎 (Ueda Rintaro)	東京都立工芸高等学校	
研究協力者	落合 菜々子 (Ochiai Nanako)	板橋区立桜川小学校	
研究協力者	久下谷 明 (Kugaya Akira)	お茶の水女子大学附属小学校	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	倉次 麻衣 (Kuranami Mai)	東京学芸大学附属竹早小学校	
研究協力者	後藤 貴裕 (Goto Takahiro)	東京学芸大学附属国際中等教育学校	
研究協力者	櫻井 順矢 (Sakurai Junya)	山梨県教育庁義務教育課	
研究協力者	鈴木 侑 (Suzuki Yu)	バンコク日本人学校	
研究協力者	高橋 広明 (Takahashi Hiroaki)	東京学芸大学附属国際中等教育学校	
研究協力者	田中 紀子 (Tanaka Noriko)	愛知県立旭丘高等学校	
研究協力者	塚田 博紀 (Tsukada Hiroki)	元山梨県中央市立玉穂中学校	
研究協力者	富樫 奈緒子 (Togashi Naoko)	清瀬市立清瀬第十小学校	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	中逸 空 (Nakaitsu Sora)	青稜中学・高等学校	
研究協力者	野島 淳司 (Nojima Junji)	東京学芸大学附属高等学校	
研究協力者	本田 千春 (Honda Chiharu)	東京学芸大学附属国際中等教育学校	
研究協力者	宮崎 史和 (Miyazaki Fumika)	高知県教育委員会西部教育事務所	
研究協力者	毛利 岳志 (Mouri Takeshi)	鴻巣市教育委員会	
研究協力者	柳沢 文敬 (Yanagisawa Fumitaka)	トムソンロイター	
研究協力者	太刀川 祥平 (Tachikawa Shohei)	東京学芸大学連合大学院	
研究協力者	福島 卓海 (Fukushima Takumi)	東京学芸大学連合大学院	

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
連携研究者	清野 辰彦 (Seino Tatsuhiko) (00550740)	東京学芸大学・教育学部・准教授 (12604)	
連携研究者	成田 慎之介 (Narita Shinnosuke) (00804064)	東京学芸大学・教育学研究科・講師 (12604)	
連携研究者	松田 菜穂子 (Matsuda Naoko) (90625667)	東京学芸大学・教育学部・研究員 (12604)	
連携研究者	上野 耕史 (Ueno Koushi) (20390578)	国立教育政策研究所・教育課程研究センター・研究開発部・ 教育課程調査官 (62601)	
連携研究者	松原 憲治 (Matsubara Kenji) (10549372)	国立教育政策研究所・教育課程研究センター・基礎研究部・ 総括研究官 (62601)	
連携研究者	藤野 敦 (Fujino Atsushi) (10741944)	国立教育政策研究所・教育課程研究センター・研究開発部・ 教育課程調査官 (62601)	
連携研究者	鈴木 和幸 (Suzuki Kazuyuki) (00130071)	電気通信大学・情報理工学(系)研究科・名誉教授 (12612)	
連携研究者	西成 活裕 (Nishinari Katsuhiro) (40272083)	東京大学・先端科学技術研究センター・教授 (12601)	

