

令和元年5月31日現在

機関番号：11501

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K04477

研究課題名(和文)複式学級における数学的モデリングの授業プログラム開発

研究課題名(英文)Program development of mathematical modeling in double class

研究代表者

大澤 弘典(OSAWA, Hironori)

山形大学・大学院教育実践研究科・教授

研究者番号：10343071

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：複式学級における数学的モデリングの教材と授業プログラムを具体的に開発し、その有効性を実践的に明らかにすることが本研究の目的としている。この研究目的を達成するために、数学的モデリングの授業実施に係る利点及び問題点の明確化を図り、続いて小学校の複式学級における教材開発及び授業プログラムを作成した。作成した授業プログラムの授業実践と検証を行った。その結果、テクノロジー利用等により児童の多様な関わり合いや協同的なかる同を実現できる工夫の余地があることを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究で開発した数学的モデリングの授業プログラムを実施することで、複式学級において異学年児童による質の高い協同的な学び合いが実現可能と想定できる。別な言い方をすれば、複式学級の弱点の一つである「学級の構成は少人数となることが多く、対人関係などの範囲が限られているため多様な経験を持ちにくい」の解消につながると期待できる。さらに、本研究の授業プログラムは、複式学級の算数指導に留まらず、通常の単式学級における小学校算数科カリキュラムや総合学習の時間等での指導内容や方法の見直しや改善に少なからず役立つと予想される。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this research is to develop concrete teaching materials and lesson programs of mathematical modeling in a double class class and to clarify the effectiveness practically. In order to achieve the purpose of this research, we clarified the merits and problems of teaching mathematical modeling, and then developed the teaching material development and teaching program in the elementary school's dual class. We conducted class practice and verification of the created class program. As a result, we clarified that there is room for a device that can realize various involvement and cooperation of children by using technology.

研究分野：数学教育

キーワード：数学的モデリング

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

国際的な学力調査(例えば、OECDによるPISA他)から窺えるように、日本の子ども達は算数・数学を現実問題に活用する能力に劣る傾向にある。加えて、数学嫌いの子どもの割合が多く、数学を役に立たないと捉える傾向にある。これらの実状に応じるべく、子ども達が算数・数学を活用し数学の有用性を感じ得る授業展開が必要である。そのような授業を実現するための一つの手だてとして、現実問題の解決いわゆる数学的モデリングを教育カリキュラムに位置づけることが模索されている。

数学的モデリングに関する先進的な研究としては、例えばThe International Conferences on Teaching of Mathematical Modelling and Applications(略称ICTMA)などが定期的で開催され、国際的なレベルで継続的に推進されている。それらの先進的な研究が展開される中で、数学的モデリングの実施に際して、教材不足や教師の指導力不足など様々な困難点が指摘されている。また、我が国の学校現場の状況として、数学的モデリングの授業は十分に実践されておらず、とりわけ小学校の複式学級における実践的な試みは、ほとんど見られない状況である。

2. 研究の目的

算数・数学教育上の今日的な課題(社会的要請)として、数学を活用できる力を育む授業や数学の有用性を感じ得る授業が求められている。そのような授業を実現するために、筆者は「現実世界の問題の解決」いわゆる「数学的モデリング」について1995年より研究を積み重ねてきた。本研究では更なる先進的な試みとして、小学校の複式学級における数学的モデリングの教材及び授業プログラムを具体的に開発し、その有効性を実践的に明らかにすることを研究目的とする。

3. 研究の方法

最初に、小学校の複式学級において数学的モデリングの授業を実施する際の利点及び問題点を先行研究の調査・分析をもとに整理する。次に、小学校の複式学級を念頭に数学的モデリングの教材開発及び授業プログラムを具体的に作成し、本研究の方向性等を評価するため学会等で中間発表する。さらに、作成した授業プログラムを山形大学附属小学校の複式学級で授業実践し、その有効性を検証する。続いて、授業プログラムの修正・改善を図り、公立小学校の複式学級等で追試し、本研究の有効性を明らかにする。

4. 研究成果

数学的モデリングの授業実現を念頭に、平成27年度は小学校の複式学級における実施上に係る利点と問題点を先行研究の文献調査を整理し数学的モデリングの授業実施に係る利点及び問題点の明確化を図った。続いて、平成28年度は小学校の複式学級における教材開発及び授業プログラム(8時間)を具体的に作成した。平成29年度以降は作成した授業プログラムの授業実践し、作成した教材及び授業プログラムが有効であることを検証した。とりわけ、テクノロジー利用等により児童の多様な関わり合いや協同的な成長を実現できる工夫の余地があることを明らかにした。

本研究成果は後述する発表論文や学会発表に留まらず、日本学術振興会による科研費の社会還元・普及事業である「ひらめきときめきサイエンス」で採択されたプログラム『算数・数学マジックを楽しもう!~「なぜ?」&「なるほど!」の世界』を毎年実施し、広く一般にも発信した。これらの活動に対して、日本学術振興会から「ひらめきときめきサイエンス推進賞」を授与された(平成30年7月2日)。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計14件)

大澤弘典, 平林真伊, 鈴木理夫, 安達嘉代子, 五十嵐玲音, 星健太, 太田倅暉, GeoGebraの利用についての一考察:「正三角形の作図問題」の解決過程を焦点に, 東北数学教育学会年報, 査読有, 第49号, pp.17-26, 2018年

大澤弘典, 教科書を10倍に楽しもう!(その7), 自己相似場面を楽しむ:ババ抜き編, 教科研究数学(学校図書), No.207, 2018年, pp.16-17

大澤弘典, 教科書を10倍に楽しもう!(その6), 「時計」を楽しもう!, 教科研究数学(学校図書), No.206, pp.16-17, 2018年,

信夫智彰, 大澤弘典, 数理探究型授業の実践的研究:東京スカイツリーに関する新聞記事

の教材化, 東北数学教育学会年報, 査読有, 第 48 号, pp.45-54, 2017 年
大澤弘典, 信夫智彰, 連続数の和に係わる教材開発, 東北数学教育学会年報, 査読有, 第 48 号, pp.66-75, 2017 年
市川啓, 大澤弘典, 皆川宏之, 中西正樹, 坂口隆之, 数学することに基づく算数・数学の授業づくりに向けて: 中学校における 2 つの授業をもとにして, 大学と附属学校園との共同研究報告書 (山形大学), pp.12-15, 2017 年
大澤弘典, 教科書を 10 倍に楽しもう! (その 5), 影の長さの探究: 東京スカイツリー編, 教科研究数学 (学校図書), No.205, pp.14-15, 2017 年
大澤弘典, 教科書を 10 倍に楽しもう! (その 4), 連続数の秘密を探る, 教科研究数学 (学校図書), No.204, pp.14-15, 2017 年
大澤弘典, CUN 課題の教材開発に関する一考察: 東京スカイツリーに関する新聞記事を素材に, 東北数学教育学会年報, 査読有, 第 47 号, pp.51-60, 2016 年
大澤弘典, 教科書を 10 倍に楽しもう! (その 3), 展開図を楽しもう!, 教科研究数学 (学校図書), No.203, pp.16-17, 2016 年
大澤弘典, 教科書を 10 倍に楽しもう! (その 2), 「 $0.999\dots = 1$ 」?! , 教科研究数学 (学校図書), No.202, 2016 年, pp.18-19
大澤弘典, 教科書を 10 倍に楽しもう! (その 1), 「たこ形」と「ひし形», 教科研究数学 (学校図書), No.201, pp.18-19, 2015 年,
大澤弘典, 欠落角の教材としての可能性, 東北数学教育学会年報, 査読有, 第 46 号, pp.22-29, 2015 年,
大澤弘典, 関数指導の教材・指導について, 教科研究数学 (学校図書), No.200, pp.2-5, 2015 年

〔学会発表〕(計 2 件)

大澤弘典, 生徒の問いを発生させるための試案: 作図問題における思考の道具を視点に, 数学教育学会, 2018 年度春季年会予稿集, pp.57-59, 2018 年
大澤弘典, 場面相似形の教材化の試み: トランプゲームのババ抜き場面を焦点に: 数学教育学会, 2017 年度秋季例会予稿集, pp.107-109, 2017 年

〔図書〕(計 6 件)

一松信, 岡田樟雄, 赤井利行, 池田敏和, 黒澤俊二, 田中博史, 正木孝昌, 柳瀬恭, 大澤弘典ほか 51 名, 学校図書, みんなとまなぶ しょうがっこうさんすう 1 ねん上 (全 106 頁)・下 (全 90 頁), 2019 年
一松信, 岡田樟雄, 赤井利行, 池田敏和, 黒澤俊二, 田中博史, 正木孝昌, 柳瀬恭, 大澤弘典ほか 51 名, 学校図書, みんなと学ぶ 小学校算数 2 年上 (全 145 頁)・下 (全 142 頁), 2019 年
一松信, 岡田樟雄, 赤井利行, 池田敏和, 黒澤俊二, 田中博史, 正木孝昌, 柳瀬恭, 大澤弘典ほか 51 名, 学校図書, みんなと学ぶ 小学校算数 3 年上 (全 140 頁)・下 (全 156 頁), 2019 年
一松信, 岡田樟雄, 赤井利行, 池田敏和, 黒澤俊二, 田中博史, 正木孝昌, 柳瀬恭, 大澤弘典ほか 51 名, 学校図書, みんなと学ぶ 小学校算数 4 年上 (全 160 頁)・下 (全 160 頁), 2019 年
一松信, 岡田樟雄, 赤井利行, 池田敏和, 黒澤俊二, 田中博史, 正木孝昌, 柳瀬恭, 大澤弘典ほか 51 名, 学校図書, みんなと学ぶ 小学校算 5 年上 (全 160 頁)・下 (全 169 頁), 2019 年
一松信, 岡田樟雄, 赤井利行, 池田敏和, 黒澤俊二, 田中博史, 正木孝昌, 柳瀬恭, 大澤弘典ほか 51 名, 学校図書, みんなと学ぶ 小学校算数 6 年 (全 245 頁), 2019 年

〔産業財産権〕

出願状況 (計 0 件)

取得状況 (計 0 件)

〔その他〕

ホームページ等

http://yudb.kj.yamagata-u.ac.jp/html/10_ja.html

6．研究組織

(1)研究分担者 なし

(2)研究協力者

研究協力者氏名：信夫智彰

ローマ字氏名：SHINOBU Tomoaki