

学位論文の要旨 (論文の内容の要旨)
Summary of the Dissertation (Summary of Dissertation Contents)

論 文 題 目
Dissertation title

算数・数学教育における多様な価値観に取り組む力の育成に関する研究
－社会的オープンエンドな問題を通して－

広島大学大学院国際協力研究科
Graduate School for International Development and Cooperation,
Hiroshima University
博士課程後期 教育文化専攻
Doctoral Program Division of Educational Development and
Cultural and Regional Studies
学生番号 D116388
Student ID No.
氏 名 島田 功 □
Name Seal

1. 本研究の主題と目的及び研究の意義

本研究は「算数・数学教育における多様な価値観に取り組む力の育成に関する研究－社会的オープンエンドな問題を通して－」を主題とするものである。これは、多様な価値観が存在する価値多元化社会、とりわけグローバル社会からの要請でもあり（文部科学省，2011），教室レベルで言うと PISA 型学力からの要請でもある（藤原,2003）。そのために、多様な価値観に取り組む子どもの育成を研究主題としている。

算数・数学教育の中で、「多様な価値観に取り組む力の育成」に関わる先行研究には、飯田(1985,1995)、馬場(2007,2009)による先駆的な研究が存在することが分かり、その成果と課題を探究した。その成果として問題解決時の価値観表出を指摘したこと、その教育的重要性を指摘したこと、このような価値観が表出する問題の傾向を指摘したこと、社会的価値観や社会的オープンエンドな問題という用語を作り出したことなどが挙げられる。他方で、多様な価値観に取り組む力の育成に体系的に取り組んでいくには、課題として、多様な価値観に取り組む力、価値や価値観、その方法としての社会的オープンエンドな問題などの基礎的概念の規定と全体的理論的整備が不可欠である。加えて、それを教育的に具体化していくために、社会的オープンエンドな問題の授業化に関わる課題などがある。

そこで、本研究では、以下の研究目的を設定し、それを達成するための具体的な研究目的（これを小目的と言うことにする）を6つ設定し、これについて研究を行った。

本研究の目的

算数・数学教育において、これからの価値多元化社会において求められる力として、多様な価値観に取り組む力を定位し、その体系化と教育的具体化を図ることを目的とする。

小目的1：多様な価値観に取り組む力の明確化→序章

小目的2：本研究における価値や価値観及び社会的オープンエンドな問題の規定→第1章

小目的3：社会的オープンエンドな問題を用いる授業の構成要素の検討→第2章

小目的4：社会的オープンエンドな問題を用いる授業で表出する多様な社会的価値観の特性の検討→第3章

小目的5：社会的オープンエンドな問題を用いた授業における社会的価値観と数学的モデルの多様性の実態→第4章

小目的6：多様な価値観に取り組む力の検証→第5章

こうした小目的に取り組むことにより、本研究は、社会的背景に存在する課題と算数・数学教育で残されている課題へ貢献することになり、ひいては本研究の教育的意義を明らかにすることにもなる。

2 本研究の成果

(1) 多様な価値観に取り組む力を規定し、それらを検証した一序章と第5章に関連してー

多様な価値観に取り組む力を以下の3つの力に規定した。

- ① 価値観に基づく数学的モデルを構成する力
- ② 価値観及び数学的モデルの多様性を尊重する力
- ③ 価値観に基づく数学的モデルを批判的に考察する力

これらの3つの力はそれぞれ、授業の前半、中盤、後半で必要な力である。

以上の3つの力は、社会的オープンエンドな問題の解決を通して達成されるとした。言わば、仮説を設定したことになる。この研究仮説を検証するために、第1章、第2章、第3章、第4章と構成し、第5章で検証を行った。

検証は色々な方法を組み合わせたトライアングレーションで行われた。その結果、これらの3つの力が達成されることが検証された。このことは、3つの力を総合した「多様な価値観に取り組む力」を育成したことにもなる。また、「多様な価値観に取り組む力」は、社会的オープンエンドな問題を用いた授業により達成されたことを表しており、社会的オープンエンドな問題の有効性をも示したと言ってよい。

以上、「多様な価値観に取り組む力」の育成が社会的オープンエンドな問題により達成されることが明らかになったことは、本研究の大きな成果である。

(2) 社会的オープンエンドな問題による多様性の表出を明らかにしたー第4章に関連してー

「多様な価値観に取り組む力」を育成するためには、多様な価値観が存在する状況を作り、その中で多様性の存在や交流や批判的考察を体験させる必要がある。言わば、価値多元化社会の縮図版を教室の中に作る必要がある。それを可能にしてくれるのが、社会的オープンエンドな問題である。

しかし、これはあくまでも推測であり、開発した社会的オープンエンドな問題全てが多様な価値観と数学的モデルを表出するのかわは不明である。また、色々な問題解決者（都会や地方の小学生、学年差、大学生、オーストラリアの小学生、男女差）により価値観や数学的モデルの多様性が表出されるのかも不明である。

これが明確にされなければ、価値多元化社会の縮図版を教室の中に設定したことにはならない。そこで、開発した的当ての問題を全ての問題解決者に与えてみた結果、全ての問題解決者に価値観と数学的モデルの多様性が表出することが分かった。違いは、それらの表出割合だけである。

次に、東京の小学生に、開発した社会的オープンエンドな問題（選手を選ぶ問題、遊園地の問題、バスの問題）を与えた結果、どの社会的オープンエンドな問題も価値観と数学的モデルの多様性が表出されることが分かった。

以上のことは、価値多元化社会の縮図版を教室に実現できたことを示したことになり、この縮図版の中で、「多様な価値観に取り組む力」が育まれたことになる。

このように開発した全て of 社会的オープンエンドな問題が、解決者の多様な価値観と数学的モデルを表出させることが明確になったことは、本研究の大きな成果である。

(3) 社会的価値観の特性を明確にしたー第3章に関連してー

本研究で重要な構成要素の1つに、社会的価値観を挙げることができる。この社会的価値観の特性を認識してこそ、社会的オープンエンドな問題を有効に活用することができる。それらの特性として、3つの特性を明らかにした。それは、多様性（相対性、階層性、複合性）、潜在性・顕在性、変容性である。

このように算数・数学教育の中で、社会的価値観の特性について考察したことは、他の研究には見られず、本研究の成果である。

(4) 算数・数学の授業で大切にすべき3つの価値観を同定した—第1章に関連して—

本研究では算数・数学の授業で大切にすべき3つの価値観を同定した。数学的価値観、社会的価値観、個人的価値観である。価値研究者として著名な Bishop や Ernest にも3つの重視すべき価値観があることが分かり、それらを比較検討した。

Bishop は、数学的価値観と数学教育的価値観と一般教育的価値観を挙げ、Ernest は、認識論的価値観と社会的・文化的価値観と個人的価値観を挙げた。これらの3者の比較をした結果、類似点や相違点が明確になった。

日本の算数・数学教育では、数学的価値観だけが重視されていて、本研究のように総合的に数学的価値観、社会的価値観、個人的価値観と述べている研究は、日本では、見当たらない。このことは本研究の成果である。

(5) オープンエンドの問題を体系化した—第1章に関連して—

本研究では、島田(1977)のオープンエンドの問題と馬場(2009)の社会的オープンエンドな問題と数学的オープンエンドな問題の比較を行った。その結果、オープンエンドの問題は、仮定に何をおくかにより、数学的か社会的かの2つに体系化されることが分かった。島田(1977)のオープンエンドの問題は、数学的な仮定をおいているので、数学的なオープンエンドな問題に含めることにした。

今まで、3つあったオープンエンドの問題を2つに体系化したことになる。これは本研究の成果である。

(6) 数学的モデリングと社会的価値観の関係を明らかにした—第2章に関連して—

第2章では、授業の構成要素として6つ挙げ、この中の「方法」に関連して、本研究では、PISAの数学化サイクルに似た数学的モデリングを考案し、その過程と社会的価値観との関係を考察した。その結果、数学的モデリングの定式化の過程と検証の過程に社会的価値観が表出することが分かった。

数学的モデリングと社会的価値観を関係付けて考察したことは、本研究の成果である。

3. 今後の課題

本研究は、価値多元化社会を背景とする教育的な課題に答えるために基礎的、理論的な考察を行った。したがって、理論的な整備に力点を置き、教育的具体化は小学校段階を中心に取り組んできた。今後、この先進的な課題により確実に答えていくためには、本研究の取り組む研究主題の全体性を意識しながら、次の諸点に取り組む必要がある。

(1) 学校教育全般を俯瞰するカリキュラムの体系化

本研究で設定した「多様な価値観に取り組む力」はすべての学校段階を通して形成されるべきものである。そのため問題の開発と取扱いを具体化することで、学校段階の特徴に応じつつ、体系的な教育が可能となる。

(2) 形成すべき力と形成された力の相互照射的な考察

今回は「多様な価値観に取り組む力」を3つ独立した「価値観に基づく数学的モデルの構成する力」と「価値観及び数学的モデルの多様性を尊重する力」と「価値観に基づく数学的モデルを批判的に考察する力」として検証した。今後、多様な価値観に取り組む力と3つの力との関係、3つの力同士の関係、また意図されたものと形成されたものの関係などをより精緻に考察することで、(1)にあげた各学校段階に応じた問題や取扱いと関連して、カリキュラムの内実を強化することが可能となる。

(3) 検証方法の検討

(2)における関係の考察を精緻化していくためには、検証方法について再検討することが求められる。そのためには、検証データを量的に増加させることはもちろんのこと、学校段階や対象の

特性を考慮に入れつつ体系的な検証方法を、深めていくことが求められる。

備考 論文の要旨はA4判用紙を使用し、4,000字以内とする。ただし、英文の場合は1,500語以内とする。

Remark: The summary of the dissertation should be written on A4-size pages and should not exceed 4,000 Japanese characters. When written in English, it should not exceed 1,500 words.