

令和 2 年 6 月 9 日現在

機関番号：34320

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K12936

研究課題名（和文）小学校理科探究能力を育む「習得・活用・探究」をつなぐ主体的・協働的な探究学習開発

研究課題名（英文）Inquiry-based learning design which incorporated "acquisition, practical use, and research" for the development of scientific inquiry competency in the science curricula of elementary schools

研究代表者

大前 暁政 (Omae, Akimasa)

京都文教大学・臨床心理学部・准教授

研究者番号：90709528

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,500,000円

研究成果の概要（和文）：小学校の理科授業において、科学的な探究能力育成を意図した「習得・活用・探究」をつなぐ主体的・協働的な探究学習の条件解明を行い、探究学習プログラムを開発することができた。探究学習プログラムは、理科授業の経験が浅い教師でも追試ができるように、探究の過程を整理して示し、さらに指導上の留意点も示すことができた。小学校において「習得・活用・探究」の学習プロセスを運動させた、主体的・協働的な探究学習のプログラムを開発できたことは、小学校における質の高い理科学習の保障と、科学的な探究能力の向上、中学校以降の理科探究学習への連結と推進に寄与するものである。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究によって、小学校段階における「主体的・協働的な探究学習プログラム」が、追試可能な形で開発されたため、小学校の各単元における様々な理科授業に応用できることが期待される。小学校教員の理科授業への負担や困難さを軽減するのみならず、教師の力量や経験にかかわらず、小学生に質の高い探究学習を保障することが可能である。

理科離れが深刻化し、理数教育の重要性が増す中で、小学校段階における探究学習プログラムを開発することは、社会的に大きな意味をもつ。また、小学校段階における主体的・協働的な探究学習は、先行実践も少ないことから、先進的な研究であり、科学教育の進展に大きく貢献することが期待される。

研究成果の概要（英文）：One of the problems of elementary schools is that there are few classes of inquiry-based learning in the science curricula. The purpose of elementary school tuition is for a child to acquire scientific inquiry competency. It is necessary to perform inquiry-based learning to achieve active learning.

The condition of the program to take inquiry-based learning which incorporated "acquisition, practical use, and research" for the development of scientific inquiry competency in the science curricula of elementary schools. This study would be able to contribute to the match which introduces inquiry-based learning to the elementary schools.

研究分野：理科教育

キーワード：理科教育 探究学習 小学校理科 探究学習プログラム 理科探究能力 主体的 協働的

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

次期学習指導要領の改訂では、理数教育の充実が大きな柱の一つとなっている。特に、探究の過程を通じた学習活動を行い、科学的に調べる能力や態度を育てることが求められている。

教育課程部会の「次期学習指導要領等に向けたこれまでの審議のまとめ」(2016)では、探究的な学習は教育課程全体を通じて充実を図るべきとしつつ、「理科がその中核となって探究的な学習の充実を図っていくことが重要である」としている。また、「探究の過程全体を生徒が主体的に遂行できるようにすることを目指す」とし、問題発見や追究、解決などの探究の過程を、学習者が主体的・協働的に進めることを求めている。

科学的に調べる能力や態度が重視される背景には、現代社会の様々な課題を解決するためのイノベーションが期待されている状況があり、例えば米国等におけるSTEM教育の推進やユネスコのESDなど、世界的にも創造性の涵養が重視されていることが挙げられる。また、国内外の学力調査において、科学的な思考力等の育成が不十分である結果が出ており、「平成27年度全国学力・学習状況調査」では、思考力・判断力・表現力等の「活用」に関する問題に課題が見られた。

上記の背景から、科学的な探究能力育成を図るために、探究学習を取り入れることが期待されている。

探究学習は、習得や活用の学習と連動して進めるものであり、「習得・活用・探究」の学習プロセスは、アクティブ・ラーニングの視点からも重視されている。しかしながら、小学校理科において、この三つの学習プロセスを関連させながら探究学習を進める実践や研究は少ない。従来、探究学習の研究は、中学校や高等学校を中心に行われてきており、基礎基本の習得に力を注ぐ小学校では、探究学習モデルや教材開発が十分に行われず、探究学習の成立に困難を感じる教員が多かったためである(村山2013)。

主体的・協働的な探究学習とは、学習者自身が問題を発見し、対話的に協働しながら解決方法の考案と実行を行い、評価・改善する学習である。小学校段階において、学習者が課題を設定し、解決方法を考え、多角的に検証し、協働的に解決する「主体的・協働的な」探究学習は少なく、次期学習指導要領改訂を含めた社会的ニーズからも研究の必要性が高まっている。さらに、小学校段階では、「習得・活用・探究」の学習プロセスを重視し、教える場面と思考・判断・表現させる場면을効果的に設計し、関連させながら指導する探究学習はほとんど行われていないため、研究の余地が多く残されている。

2. 研究の目的

近年、科学的に調べる能力や態度を育てることが重視され、有効な方法として探究学習が注目されている。しかし、理科における探究学習は、主に中学校と高等学校で行われており、基礎基本の習得に力を注ぐ小学校段階ではほとんど行われていない。特に、小学校において「習得・活用・探究」の学習プロセスを連動させた、主体的・協働的な探究学習に関する知見は少ない。

そこで本研究では、小学校の理科授業において、科学的な探究能力育成を意図した「習得・活用・探究」をつなぐ主体的・協働的な探究学習の条件解明を行い、学習プログラムを開発することを目的とする。本研究を行う意義は、小学校における質の高い理科学習の保障と、科学的な探究能力の向上、中学校以降の理科探究学習への連結と推進である。

3. 研究の方法

「科学的な探究能力育成を目的とした「習得・活用・探究」をつなぐ主体的・協働的な探究学習を成立させる条件」を明らかにし、学習プログラムの開発を行う。

具体的には、今後3年間を目途として、以下のことを明らかにし、研究の遂行を行う。

- (1) 科学的な探究能力育成のため、小学校段階で育成が可能な探究能力を明らかにする。
- (2) 「習得・活用・探究」をつなぐ主体的・協働的な探究学習の成立条件を解明する。
- (3) 小学校における理科授業実践と結果分析・評価を行い、探究学習プログラムを構築する。

探究学習プログラム開発では、「調査」、「開発」、「実践」、「評価」の四段階の研究項目を設ける。

- (1) 「習得・活用・探究」をつなぐ主体的・協働的な探究学習の条件と探究能力育成過程の解明
- (2) 主体的・協働的な探究学習プログラムと、探究学習に適した教材の開発
- (3) 小学校における主体的・協働的な探究学習の実践と結果分析
- (4) 小学校における実践の評価と主体的・協働的な探究学習プログラムの構築

第一段階で、探究学習の成立条件と探究能力育成過程を先行実践や理論研究をもとに調査・解明し、第二段階で、学習プログラムと教材開発を行う。第三段階として、各小学校(3校~5校を予定)の協力のもと授業実践を行う。第四段階として、学習プログラムの効果を検証・評価する。

4. 研究成果

研究の第一段階として、小学校、中学校及び高等学校など、様々な先行研究や実地調査から、研究項目のうち、『「習得・活用・探究」をつなぐ主体的・協働的な探究学習の条件と探究能力育成過程の解明』を行った。自律学習や協働学習の理論など、主体的・協働的な探究学習を成立さ

せるための学習条件を、文献や実地調査をもとに分析を行った。文献調査に加え、大学に関係する小学校や他の小学校などで研究交流や実践を行い、問題の発見の仕方や、導入の自然体験の種類によって気づきがどのように異なるのか、思考力やプログラミング的思考を育てるための授業のあり方などの知見を深めることができた。また、もう一つの研究項目である『主体的・協働的な探究学習プログラムと、探究学習に適した教材の開発』を行うため、特に小学校における新設の単元を中心に、文献調査や実地調査を行い、教材の開発を行った。また、様々な教材を購入し、教材を探究学習の過程でどう活用すればよいのか、小学校の発達段階を考慮した上での検討を行った。小学校段階における科学的な探究能力の高まりを検証する具体的な指標の作成については、特に「理科の見方・考え方」の育成や、各学年で育てたい思考力・判断力・表現力等に焦点を当て、調査・研究を行い、まとめることができた。

研究の2年目、第二段階として、昨年度の研究成果である「習得・活用・探究」をつなぐ主体的・協働的な探究学習の条件」を参考としながら、「主体的・協働的な探究学習プログラム」を改良しつつ、研究項目のうち、『小学校における主体的・協働的な探究学習の実践と結果分析』を行った。改良の視点として、「主体的・対話的で深い学び」の実現を図ることを意識し、「主体的・対話的で深い学び」に寄与する探究の過程を小学校理科授業に取り入れるには、授業の展開方法と、教師の授業技術・方法が必要になることを明らかにした。また、先行研究を元に調べることで、授業の展開方法には共通点があり、「導入における自然体験と問題設定」、「問題の解決」、「考察、活用」の展開があることが明らかとなった。

特に、理科の学習が始まるのは小学校3年生からであるので、理科授業の導入段階において、学習者がどのような問題意識をもち、その問題意識にはどういった傾向があるのかに焦点を当て、小学校3年生を中心として、授業実践と分析を行った。価値ある問題意識の醸成のためには、質のよい体験だけでなく、教師からの発問による問題意識の焦点化などの配慮が必要であることが分かった。また、プログラミング教育という新しい学習内容において、探究学習のプログラムを取り入れ、小学校理科授業において実践と結果の分析を行った。より『主体的・協働的な探究学習に適した教材の開発』のために、各種教材を購入し、教材の開発・研究の参考資料とした。探究的な小学校理科授業を実践することで、さらに、「主体的・協働的な探究学習プログラム」を見直し、特に習得や活用の指導場面をどこに配置するかや、教師の指導の工夫などに改善を加え、よりよいプログラムに改訂することができた。

第三段階として、最終年度の研究成果としては、研究項目のうち、『小学校における実践の評価と主体的・協働的な探究学習プログラムの構築』を行うことができた。特に、小学校における実践の最終分析と総合考察を行い、最終的な学習プログラムを構築することができた。昨年度までに研究してきた、主体的・協働的な探究学習プログラムの実践データをもとに、プログラムと教材の効果について、最終的な検証・評価を行い、プログラムの修正を図った。具体的には、最終的な探究学習プログラムを使い、小学校現場において実践し、検証した。また、主体的・協働的な探究学習に必要な教材の改良を図ることができた。具体的には、主体的・協働的な探究学習プログラムに取り入れる教材について、どのような特性をもつ教材がよいのかを実践を通して検証することができた。

研究期間全体を通じて実施した研究の成果としては、主体的・協働的な探究学習プログラムを開発できたことと、探究学習プログラムに適した科学教材の特性について検証できたことである。また、研究をさらに一歩進め、主体的・協働的な探究学習プログラムを実施する上で、単元の特性に合わせた留意点をまとめることができた。小学校理科における「主体的・対話的で深い学び」に寄与する、探究の過程を明らかにすることができたと同時に、知識や技能の習得場面や活用場面を、探究学習プログラムの中にどのように取り入れたらよいのかも、明らかにすることができた。習得と活用を連動させた形で、主体的・協働的な探究学習プログラムを整理し、他の教師が追試しやすいようにまとめることができたことは、小学校段階において、探究学習を進める上での大きな意義があるものと考えられる。また、主体的・協働的な探究学習プログラムを導入し、進める上での教師の留意点も示すことができた点は、理科の指導に苦手意識を感じる教師への大きな貢献になると考えられる。

引用・参考文献

- (1) 中央教育審議会初等中等教育分科会教育課程部会、次期学習指導要領等に向けたこれまでの審議のまとめ、2016
- (2) 村山哲哉、小学校理科「問題解決」8つのステップ - これからの理科教育と授業論 -、東洋館出版社、2013

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計12件（うち査読付論文 5件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 大前暁政	4. 巻 9
2. 論文標題 小学校理科授業における「探究の過程」の検討 「授業の展開方法」と「授業技術・方法」に焦点を当てて	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 心理社会的支援研究	6. 最初と最後の頁 15 37
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 大前暁政	4. 巻 97
2. 論文標題 はじめての理科授業	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 授業力&学級経営力	6. 最初と最後の頁 69 71
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 大前暁政	4. 巻 101
2. 論文標題 超一流に学ぶ 授業スキルアップSpecial講座 理科 実験	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 授業力&学級経営力	6. 最初と最後の頁 44 47
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 大前暁政, 孕石泰孝	4. 巻 93
2. 論文標題 空気の温まり方の理解を促す実験器具の有効性に関する研究 ~小学校第4学年理科「物の温まり方」の実践を通して~	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 日本初等理科教育研究会研究紀要	6. 最初と最後の頁 19 27
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 大前暁政	4. 巻 751
2. 論文標題 授業づくりの段階を意識して子どもを育てる	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 指導と評価	6. 最初と最後の頁 40 42
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 大前暁政	4. 巻 752
2. 論文標題 主体的・対話的で深い学びの実現	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 指導と評価	6. 最初と最後の頁 54 56
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 大前暁政	4. 巻 92
2. 論文標題 名人の“コスパ最強”授業準備術 理科	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 授業力&学級経営力	6. 最初と最後の頁 60 61
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 大前暁政	4. 巻 1392
2. 論文標題 特集 自分で考える子どもを育てる 考える子どもを育てるために教師が意識したいこと	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 教育研究	6. 最初と最後の頁 14 17
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 大前暁政	4. 巻 10
2. 論文標題 小学校理科「探究の過程」の導入段階における問いの形成から仮説の発想へ導く指導方略についての研究	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 心理社会的支援研究	6. 最初と最後の頁 19 36
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 大前暁政	4. 巻 65
2. 論文標題 いじめのない学級をつくる！ - 四月にすべきこと - 教室の差別構造を壊す	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 指導と評価	6. 最初と最後の頁 22 26
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 大前暁政	4. 巻 11
2. 論文標題 小学校理科において探究に導くための主体性を引き出す指導方略に関する研究	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 心理社会的支援研究	6. 最初と最後の頁 印刷中
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 大前暁政, 岡崎隼人	4. 巻 6(1)
2. 論文標題 小学校第3学年理科プログラミング教育におけるプログラミング的思考力の育成と指導方法についての研究 ~ 小学校3学年「豆電球の明かりをつけよう」の単元における実践を通して ~	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 教育実践方法学研究	6. 最初と最後の頁 印刷中
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 オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計8件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 大前暁政
2. 発表標題 小学校理科「探究の過程」における問いの形成から仮説の発想へ導く指導方略
3. 学会等名 日本理科教育学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 孕石泰孝, 大前暁政
2. 発表標題 児童自らが「問い」を見つけるための指導法の研究
3. 学会等名 日本理科教育学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 大前暁政
2. 発表標題 小学校理科の「主体的・対話的で深い学び」を目指す「探究の過程」に関する基礎研究
3. 学会等名 日本理科教育学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 孕石泰孝, 大前暁政
2. 発表標題 児童の見いだす「問い」の傾向
3. 学会等名 日本理科教育学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 大前暁政, 孕石泰孝
2. 発表標題 深い理解を図る授業と教材に関する研究～小学校4学年「物の温まり方」の実践を通して～
3. 学会等名 日本理科教育学会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大前暁政
2. 発表標題 新しい学習指導要領に向けて 新学習指導要領に向けた理科指導のポイント
3. 学会等名 日本教育実践方法学会（招待講演）
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大前暁政
2. 発表標題 小学校理科における探究への主体性を引き出す指導方略
3. 学会等名 日本理科教育学会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 岡崎隼人, 大前暁政
2. 発表標題 小学3年生のプログラミング的思考力思考力の育成方法～小学校3学年「豆電球の明かりをつけよう」における実践を通して～
3. 学会等名 日本理科教育学会
4. 発表年 2020年

〔図書〕 計7件

1. 著者名 大前暁政	4. 発行年 2020年
2. 出版社 明治図書	5. 総ページ数 207
3. 書名 本当は大切だけど、誰も教えてくれない 教師の仕事 40のこと	

1. 著者名 大前暁政	4. 発行年 2020年
2. 出版社 教育出版	5. 総ページ数 215
3. 書名 なぜクラス中がどんどん理科を好きになるのか 改訂・全部見せます小3理科授業	

1. 著者名 大前暁政	4. 発行年 2020年
2. 出版社 教育出版	5. 総ページ数 215
3. 書名 なぜクラス中がどんどん理科のとりこになるのか 改訂・全部見せます小4理科授業	

1. 著者名 大前暁政	4. 発行年 2020年
2. 出版社 教育出版	5. 総ページ数 231
3. 書名 なぜクラス中がどんどん理科に夢中になるのか 改訂・全部見せます小5理科授業	

1. 著者名 大前暁政	4. 発行年 2020年
2. 出版社 教育出版	5. 総ページ数 207
3. 書名 なぜクラス中がどんどん理科を得意になるのか 改訂・全部見せます小6理科授業	

1. 著者名 大前暁政	4. 発行年 2019年
2. 出版社 明治図書	5. 総ページ数 128
3. 書名 1ミリの変化が指導を変える！ 学級&授業づくり成功のコツ	

1. 著者名 大前暁政	4. 発行年 2017年
2. 出版社 明治図書	5. 総ページ数 176
3. 書名 理科の授業がもっとうまくなる50の技	

〔産業財産権〕

〔その他〕

京都文教大学・京都文教短期大学リポジトリ
<https://kbu.repo.nii.ac.jp>

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
--	---------------------------	-----------------------	----