

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 6 月 7 日現在

機関番号：33302

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2009～2012

課題番号：21730709

研究課題名（和文）言語活動を重視した科学技術カリキュラム開発に関する教育実践的研究

研究課題名（英文）A Practical Educational Research on Science and Technology Curriculum Development Focusing on Language Activity in Japanese Elementary Schools

研究代表者

伊藤 大輔（ITO DASUKE）

金沢工業大学・基礎教育部・講師

研究者番号：40440961

研究成果の概要（和文）：社会的変化に対応する教育システム開発は喫緊の今日的課題である。それは、確定的な文化の再生産に偏重した学校学習の構造を転換し、新しい文化の創造を対象とした学習活動の環境を新たにデザインすることを意味するだろう。本研究では、その新しい学習活動を「創造的協働学習」と位置づけ、創造的な「協働学習」を実現するための、話し合う・聞く・話す・書くといった言語的リテラシー形成を促すプログラム及び、言語活動を重視した科学技術カリキュラムを開発した。

研究成果の概要（英文）：It is a most important problem to construct an educational system which was adapted to social changes. It means that a learning on creating new culture with changing a traditional school education system in Japan. In this study, above learning was set down as 'creative collaborative leaning' and, to create such new form of learning, my research was attempted to the following ways. 1) The thinking together program for Japanese elementary school children was re-designed in order to promote language literacies development, such as talking, listening, speaking and writing skills. 2) Science and technology curricular, for subject areas *Seikatsu-ka* and *Zugakousaku-ka*, were designed and practiced for grade 1 to 2 pupil (age: 6 to 7 years), with focusing on language activity.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2010年度	500,000	150,000	650,000
2011年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	2,400,000	720,000	3,120,000

研究分野：教科教育

科研費の分科・細目：教育学・教科教育学

キーワード：言語活動・科学技術教育・協働学習・言語的リテラシー・カリキュラム開発

1. 研究開始当初の背景

初期の協働活動研究では、児童・生徒が、解答が一意に定まっている定型的な問題解決時の協働効果に焦点があてられてきた。しかし、協働の有無という観点からの比較研究のレビューが明らかにしたことは、協働効果の不安定さであった(Cohen, 1994) ; Mercer,

1995)。この効果の不安定さの原因のひとつに、協働の質、つまり、協働作業中の話し合いの質の問題が指摘されている (Mercer, 1995 ; 1996)。例えば、Kruger (1993) は児童が道徳的問題について討論している話し合いを分析し、その質が結果に関係していることを明らかにしている。他方、児童・生徒同士

の協働作業中の話し合いの中では、自分の主張・意見、あるいは相手の主張・意見に反対する際に、理由を説明することが自発的におこらないことが指摘されている(Mercer, 1995)。Krugerの研究が示唆することと考え合わせれば、このことが協働効果の不安定性の一因であると考えられる。

この点に着目し、Mercerと共同研究者(以下に参照する諸研究)は協働作業中の話し合いの質を変化させる「協働思考プログラム」というカリキュラムを開発し、協働作業への影響を検討するアクション・リサーチを展開している。Mercer, Dawes, Wegerif & Sams (2004)では、9歳から10歳の小学生、230名を対象として、協働思考訓練の効果について検討している。その結果、訓練前後で話し合いが探求型となっていることを示す話し合いの質と量に変化が見られ、グループ・個人のRSPM(Ravens Standard Progressive Matrix; 非言語による推論能力を評定するテスト)得点の向上とともに、理科の学業成績の向上が報告されている。また、Rojas-Drummond & Fernandez(2000)は、メキシコの小学生第4学年と6学年、132名を対象として、協働思考訓練の効果を検討し、前者と同様の成果が得られたことを報告している。

一方、本邦における協働思考プログラムの開発・実践については、比留間(2006; 2008)、比留間・伊藤(2007)の報告がある。しかしながら、1)学校における教育課程編成上の問題、2)学習活動の評価・評定の問題については言及されていない。さらに、協働思考を重視した各教科等のカリキュラム開発も課題とされている。

2. 研究の目的

本研究では、創造的な「協働学習」を実現するための、話し合う・聞く・話す・書くといった言語的リテラシー形成を促すプログラム及び、言語活動を重視した科学技術カリキュラム開発を試みることを主たる目標とする。具体的には、下位目標を次のように設定した。

(1) 協働思考プログラムの改善・実践

言語活動の充実、取り分け「書く」活動の視点から協働思考プログラムの改善を試み、改善したプログラムの実践を行う。

(2) 言語活動を重視した創造的協働学習を評価するためのルーブリック開発

各教科学習や総合的な学習の時間等で汎用可能な「ルーブリック」を作成し、スタンダード準拠評価により、信頼性・妥当性のある評価基準を開発する。

(3) 言語活動及び協働思考を重視した科学技術カリキュラムの開発・実践

言語活動を重視した科学技術カリキュラムの開発・実践し、その教育的効果について質的側面から評価する。

(4) 言語活動及び協働思考を重視したカリキュラム・モデルとルーブリックを活用した学習指導法の提案

言語活動及び協働思考を重視したカリキュラムのモデル化を試みるとともに、1)スタンダード準拠評価を円滑に実施するための指導體制、2)ルーブリックを活用した学習指導法、3)科学技術教育カリキュラムのデザインに関わる学年間・学校間の連携の在り方を提案する。

3. 研究の方法

(1) 研究対象

科学技術カリキュラムの開発と実践は、実践協力校4校(3学級)と3名の研究協力者の下で進められた。いずれも新潟県内の小学校であり、小学校低学年(1~2年生)が対象児童であった。また、科学技術カリキュラム開発の対象となった教科は、生活科及び図画工作科であった。

(2) 研究手続き

① 言語活動を重視した創造的協働学習を評価するためのルーブリック開発

先行研究を踏まえつつ、各教科等の学習時間において、聞く・話す・書く・話し合うといった言語的活動を評価・評定するための評価基準(ルーブリック)を作成する。さらに、スタンダード準拠評価に基づいた事例の記録と検証を行い、信頼性・妥当性のある評価基準に改善を図る。

② 協働思考プログラムの改善・実践

Dawes, Mercer & Wegerif (2004)、比留間(2006)、比留間・伊藤(2007)では十分に考慮されていなかった「書く」活動の充実という視点から、協働学習に加え、言語的リテラシーをバランスよく育成するために協働思考プログラムの改善及び実践を行う。なお、本研究では、先行研究で開発されていないグラウンド・ルール(話し合いのために児童たちが構築したルール)の定着をはかり、教科学習へスムーズに移行できるようにするためのレッスン(3時間)を新たに開発し、合計7~8時間で構成されるプログラムを実践する。

③ 言語活動及び協働思考を重視した科学技術カリキュラムの開発・実践

認知的発達の促進プログラムをベースとし、研究協力校のグランドデザインや児童の実態を考慮しながら、言語活動及び協働思考を重視した科学技術科学カリキュラムを開発する。その際、研究協力校の教育実践に支障のないよう十分配慮し、協力校の実態に即して、単元構成は柔軟に対応するものとする。

④ 教育的効果の検証

対象児童の年齢を考慮し、質的分析を中心に評価を試みる。具体的には、1)開発したルーブリックに基づく事前・事後の学習活動評価及び、2)グループ活動場面のトランスクリ

プト及び撮影データから、抽出グループの話し合いの変容や学習過程を明らかにする。

⑤ルーブリックを活用した学習指導法の提案

研究協力校の教師に対してヒアリングを実施し、教育実践的有用性の高い知見を集約する。以上のデータ及び本研究全体で得られた知見を踏まえ、1)スタンダード準拠評価の円滑な実施のための指導体制、2)ルーブリックを活用した学習指導法、3)科学技術教育カリキュラムのデザインに関わる学年間・学校間の連携の在り方を提案する。さらに、以上の過程で得られた成果を研究報告書として刊行する。

4. 研究成果

(1)協働思考プログラムの改善

低学年版プログラム「トーク・ボックス」及び中・高学年版プログラム「トークレッスン」を作成した。両者ともに、レッスンの構造は先行研究の枠組みを維持しつつ、「書く」活動を重視した指導計画を作成した。具体的には、授業の「終末(収束・まとめ)」の段階で、全児童に振り返りシートの記入を通して、学習活動の振り返る時間を設定した。

(2)接続プログラムの開発

認知的加速プログラムは、ロンドン大学キングスカレッジのMichael Shayer 教授指示のもと行われた CASE (Cognitive Acceleration through Science Education: 科学教育による認知的加速) と CAME (Cognitive Acceleration through Mathematics Education: 数学教育による認知的加速) プロジェクトの諸研究を通して開発・進展してきた。本研究では、認知的加速の5つの支柱(具体的準備・社会的構成・認知的葛藤・メタ認知・関連付け)の意義とそれらの関係性を踏まえつつ、協働思考プログラムのレッスン(低学年5回、中・高学年4回)と科学技術カリキュラムを接続するための授業プログラム(3時間)を開発した。

(3)言語活動の評価・評定のためのルーブリック構成

連合王国イングランドの「到達目標」及び北アイルランドの「スキルの発達系統表」を中心にルーブリックの作成を試みた。連合王国では、「スタンダード」としての条件を満足するが、わが国のスタンダードとして成り立つのか、中学校まで学校段階を拡張しつつ、更なる検証を継続する必要がある。

(4)協働思考プログラムの実践と省察

予備実践を含め、4校で協働思考プログラム(接続プログラムを含む)の実践を試みた。A小学校における、成果と課題は以下のように要約される。まず、(3)で作成したルーブリックをもとに話し合いの質を評価したところ、トーク・ボックスの学習全体を通して到達レベルは1から2へと向上したことがわかった。また、低学年の段階では、話し合い

の質は、課題の性質に依存するところが大きく、話し合いそのものの目的(意見の共有か、思考の深化か)を明確化した上で、課題や教材を設定することが望まれる。さらに、協働思考プログラムを実践する場合、教師には通常の授業とは異なる「言語運用」が求められる。そのため、各レッスンの意味とともに十分に把握した上で、指導計画(計画されたカリキュラム)を教育実践(実践されたカリキュラム)へ、さらには学習経験(実現されたカリキュラム)への展開することが不可欠であることが、本研究からも示唆された。

(5)言語活動を重視した科学技術カリキュラムの教育実践

①話し合い活動を重視した生活科カリキュラムの実践

A及びB小学校において、1年生対象の生活科単元「お店やさんごっこをしよう」、「できるかなむかしのあそびふゆのあそび」、「じぶん大好き!あしたへジャンプ!」の実践と省察を行った。各実践協力校が作成した構想カリキュラムの「話し合い場面」において、トークルールを意識した話し合いを実施するという方向性でカリキュラムを実践した。その結果、協働思考プログラムを実施する以前よりも、トークルールを意識させることで、円滑かつ理性的な話し合いを展開することができることがわかった。

一方、教育内容との関連で見れば、本実践では「他者との関わり方」及び「自身の成長の振り返り」が獲得させる知識や技能であり、「目標・内容・方法が区別しがたい」という生活科の性格を反映した単元であった。つまり、話し合いそのものも、目標・内容・方法であり、課題と教科内容との関係性を考慮する必要がなかった。しかし、特に小学校3年生以上で、特に話し合い活動を重視した科学技術カリキュラムを構想する際には、1)話し合いの目的、2)要求する話し合いの型(探究型・共感型)、3)課題の種類と教科内容との内容をあらかじめ具体化しておくことが不可欠であることが示唆された。

②発想や構想の能力を働かせる指導法の工夫—低学年「A表現(2)」の「動くおもちゃづくり」の指導を通して—

本題材(単元)では、ゴムと身近な材料とを用いることで、動きからの見立てを工夫してつくる子どもを目指した。「動きからの見立てを工夫してつくる子ども」とは、動きから見立てたことを基に、表したいことを見付けると共に、その表したいことを表すために、形・色・動きなどの視点から行為(材料を付ける・飾りを付ける・動きを変える、など)を選んだり、納得するまでつくり直したりしていく子どものことである。

本研究の成果は、以下の3点に集約される。

1) 素材の造形的な特徴を基に見立てさせ、

見立てたことを友達と見せ合う活動により、自分では思い付かなかった見立てに気付かせるという、新たな発想を広げさせることができた。2) 表現・製作途中で友達の作品を意図的に見に行く活動を設定したことにより、子どもは、友達の表現方法を複数比較し、自分にとっての表現方法を見付けたり、取り入れた表現方法から新たな発想をしたりすることができた。3) 第1次実践で「発想や構想の能力を働かせている具体の姿」をすべて満たした子どもが60名(全体の67%)であったのに対し、第2次実践では、54名(全体の81%)であった。第1次実践と異なる学年の対象者であった第2次実践においても、第1次実践よりも通過率が向上した結果が得られた。

このことから、低学年段階においては、本研究の二つの働き掛けは、一定程度の妥当性と信頼性が確保されたと推察される。従って、動きの面白さに気付かせるために、対象物と十分に遊び、何かに見立てる場(「試す」活動)と、自分の感じたことや思ったことなどを、友達同士で見たり聞いたりする場(「語る」活動)という二つの場が、低学年の子どもの発想や構想の能力を働かせる場の要件と言える。

(6) ルーブリックを活用した学習指導法の提案

① スタンダード準拠評価の円滑な実施のための指導体制

スタンダード準拠評価とは、児童生徒の学習のレベル(基礎的なレベルから高度なレベルまで)を判断するための、「言語表現による評価基準の記述と、各レベルに該当する児童生徒の作品を集めた事例集」を用いて共有理解を図る方法である。ここで言う、「言語表現による評価基準の記述」とはルーブリックを意味する。本研究における経験及び実践協力者へのヒアリングの結果、スタンダード準拠評価の円滑な実施のための指導体制を構築するためには、1) スタンダード準拠評価の理論と手続きを理解すること、2) 評価事例を活用すること、3) 複数の教員で収集した評価事例や作成したルーブリックの解釈について議論(モデレーション)を行うことが重要になると考えられた。

② ルーブリックを活用した学習指導法

協働思考プログラムの場合、その実践を通して各クラスで作成したトークルールは、決定後の「話し合い」活動をモニターし、評価するための「基準」となるものであり、活動ごとに意識づける必要があった。このことは、ルーブリックも共通しており、学習者は、常にルーブリックを活用して、学習の状況をモニターし、必要に応じて学習活動を修正・改善することが奨励されなければならない。しかしながら、わが国では、こうした学習スタ

イルは一般的でなく、そうした意味で、ルーブリックの提示方法と活用方法についての説明・指示が極めて重要になるものと考えられた。

またルーブリックを使用した学習活動は、自身の活動を確認し、必要に応じて調整する自己評価活動は、メタ認知活動と密接に関わる。メタ認知とは、自分が認知する過程をもう一段高い水準から見つめ直すことであり、自己学習の中核となるものである。ルーブリックの活用場面では、他者評価や教師による評価を児童生徒に伝える機会(例:ポートフォリオ検討会など)を通して、自己評価の規準を再構成することになるため、このメタ認知の機能を強化できると考えられた。

③ 科学技術教育カリキュラムのデザインに関わる学年間の連携の在り方

科学技術教育カリキュラムのデザインでは、教科間の連携が重要となる。小学校の場合、学級担任制が基本となるため、年間指導計画レベルでの学習内容の適時的な関連づけ、すなわち関連カリキュラムの構想は比較的容易と思われる。しかしながら、中学校の場合は教科担任制が基本となるため、教員の連携が重要になる。その際、当該教科と他教科の連携化・学習の適時化を具体的に構想・計画しなければならない。特に中学校において「科学技術カリキュラム」を構想・実践する場合、中心となるのは、「理科」と「技術・家庭科」であろう。技術・家庭科を中心(当該教科として)に考えると、「他教科等先行型の関連カリキュラム(他教科等で先行学習し、履修後に当該教科で学習)」もしくは「各教科等の枠で同時進行する関連カリキュラム(両教科を同時進行形で学習)」が適切であると考えられた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計2件)

① 伊藤大輔・木村竜也「授業評価表の作成・活用を通じた教科教育法(工業・情報)の実践」、『東海教師教育研究』, 第27巻, 2013, pp. 3-10 (査読有).

② Masataka Isobe, Yoshio Matsukaze, Toshiyuki Midorikawa, Daisuke Itoh, Sadato Yamazaki: "The Effect of Practice on Pupil's Portfolio Assessments Using Rubrics in the Learning Area of Cultivation" 日本科学教育学会『科学教育研究』, 33(3), (2010) pp.192-200 (査読有).

[学会発表] (計6件)

① 磯部征尊・水野頌之助・伊藤大輔「技術・家庭科技術分野におけるスタンダード準拠評価の効果—題材『生活に活かすプログラミング』の事例を中心に—」, 日本教育方法学会48回大会, 2012年10月6日, 福

井大学文京キャンパス.

- ②磯部征尊「発想や構想の能力を働かせる指導法の工夫―苗ドームを用いた実践を通して―」, 日本美術教育学会第 61 回学術研究大会, 2012 年 8 月 19 日, 福井大学文京キャンパス.
- ③伊藤大輔「協働思考プログラムは教師の学びをどのように媒介したか」(ラウンドテーブル「活動理論と教育イノベーション」), 日本教育学会第 71 回大会, 2012 年 8 月 24 日, 名古屋大学東山キャンパス.
- ④伊藤大輔「小学校教育による協働思考プログラムの受容過程に関する研究」, 活動理論学会第 1 回大会, 2011 年 8 月 6 日, 関西大学千里山キャンパス.
- ⑤山住勝広, 島田(富澤)美千子, 伊藤大輔, 蓮見二郎「結びあうハイブリッドな学習活動の創造―地域の伝統野菜をテーマにした教育実践の開発に関する活動理論的研究―」, 日本教育方法学会 第 46 回大会, 2010 年 10 月 9 日, 国土館大学(東京都).
- ⑥磯部征尊, 加藤聡, 伊藤大輔, 山崎貞登「小学校理科単元名「動くおもちゃをつくろう」における『スタンダード準拠評価』の効果」, 日本科学教育学会第 33 回年会, 2009 年 8 月 26 日, 同志社女子大学(京都府).

6. 研究組織

(1) 研究代表者

伊藤 大輔 (ITOH DAISUKE)
金沢工業大学・基礎教育部・准教授
研究者番号: 40440961

(2) 研究協力者

Neil Mercer
Professor, Faculty of Education,
University of Cambridge
比留間 太白 (Hiruma Futoshi)
関西大学 文学部・教授
研究者番号: 40242466
磯部 征服 (ISOBE MASATAKA)
新潟市立亀田小学校・教諭