

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 12 日現在

機関番号：32642

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24530834

研究課題名(和文) 認知的／社会的文脈を統合した学習環境の開発と次世代型カリキュラムへの適用

研究課題名(英文) Designing teaching strategy of integrating cognitive and sociocultural perspectives to apply next-generation curriculum

研究代表者

高垣 マユミ (takagaki, mayumi)

津田塾大学・学芸学部・教授

研究者番号：50350567

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、教育心理学研究における「認知論的文脈」と「社会文化論的文脈」の連続性を検討した上で、両者を統合する理論的・実践的意義について考察を行った。その上で、両者を統合した教授方略をデザインし、科学領域の協同学習に焦点を当てながら、当該教授方略の次世代型カリキュラムへの適用を試みた。複数の実践授業に基づく実証的研究の結果、学習者の社会的関係性の促進に教授効果が見出された。得られた成果は、雑誌論文42件、図書12件、学会発表57件において公表された。

研究成果の概要(英文)：This study examined the bridging between the cognitive and sociocultural approaches in psychological research. Accordingly, a teaching strategy of integrating cognitive and sociocultural approaches was designed and developed, which applied next-generation curriculum. Additionally, the teaching strategy improved social relationships among peers during collaborative learning through a practical approach, involving a series of science classes. The results obtained have been presented in papers(42 papers), in books(12 books) and announced at conferences(57 presentations).

研究分野：教育心理学

キーワード：教授法 科学教育 社会的関係性

1. 研究開始当初の背景

近年、協同的活動を通じた知識構成が、学びにおいて本質的な役割を担うことが、教育心理学研究では共有されつつある。この動向は、数多くの実証研究によって支えられている。当初、認知論的アプローチ研究において、認知的葛藤を引き起こすような葛藤的発話が認知的発達を促進することが明らかにされた (Berkowitz & Gibbs, 1983; Berkowitz, Gibbs, & Broughton, 1980; Doise & Mugny, 1979; Howe, Tolmie & Rodgers, 1992; Tolmie, Howe, Mackenzie & Greer, 1993; Roy & Howe, 1990)。その後、社会文化論的アプローチ研究では、協同的に互いの説明を求め合い、それに応えて説明を生成することが問題解決に有効な手続きの発見に結びつくこと (Okada & Simon, 1995) や、互いの発言を解釈する発話の頻度と協同問題解決の成績に正の相関があること (Teasley, 1995) など、応答的なタイプの談話が問題解決過程を促進することが明らかになった。さらに、談話過程の役割は、教育に直接関連した研究でも明らかにされるようになっていった。説明活動が、学習者のモニタリングを活発にし、理解が精緻化されることで学習が促進されること (Chi, Bassok, Lewis, Reimann & Glaser, 1989; Chi & VanLehn, 1991)、やりとりで生じた認知的葛藤が既存知識の見直しを導き、新しい知識の獲得を促進すること (Chan, Burtis, & Bereiter, 1997)、相互交流的議論と呼ばれる、参加者が相互の考えに働きかけるようなスタイルの話し合いが概念変化を促進すること (高垣・中島, 2004) などが知られている。

こうした教育心理学研究の流れの中、“Educational Psychologist” 誌(2007)においては、「現時点で、概念研究の重要な課題は、認知論的アプローチと社会文化論的アプローチの知見を統合的に捉えることである」と提起されている (Alexander, 2007; Mason, 2007)。しかしながら、こうした理論的想定を実証的に検討し、「教授方略」を開発する研究は、未だその途についたばかりである。

一方、PISA 調査では、「持続可能な世界」を築く次世代の児童・生徒を育成するために、これまでの“科学が分かる教育”から“科学を創る教育”へと発想を転換することが求められている。そこでは、従来の「1つの正解」を正確に求める能力ではなく、習得した知識を活用して科学的に新たな疑問を探究する、「科学的創造力」が重視されている。しかしながら、日本の生徒は、科学分野の広範にわたり知識を獲得している反面、実生活で遭遇する複雑な問題を解決する「科学的創造力」が十分に身についておらず、科学を創造する観点から科学を学ぼうとする「動機づけ」自体が低い、という問題点が浮き彫りにされて

いる。

2. 研究の目的

上述した国内・国外の研究動向を踏まえた上で、本研究の目的は、以下の2点に集約できる。

第1に、「認知論的アプローチと社会文化論的アプローチの統合」という理論的想定を具現化するとともに、わが国の子どもたちの科学的創造力を育成し、動機づけを促す要因を組み込んだ「教授方略」の開発に取り組む。

第2に、開発した教授方略の理論的枠組みに基づき、研究者と実践者が協同して、実際に新学習指導要領に準拠した小・中学校の次世代型理科教育のカリキュラムを構築し、授業介入を通して教授効果の実証的評価を行う。

3. 研究の方法

第1に、「認知的/社会的文脈を統合した学習環境」を確立する。「認知的文脈」の側面からは、新学習指導要領における「エネルギー・粒子・生命・地球」のコア概念を踏まえつつ、従来の「個別的な知識の習得」から、“科学を創る”のために、認知的葛藤を引き起こしながら、様々な単元の知識を貫く「体系的な知識の活用」への変化を促す教授方略を検討する。「社会的文脈」の側面からは、協調学習の対話的説明活動における、「収束型(1つの正解を求める)」から「拡張型(疑問を生成し探究する)」への変化を促す足場作りを検討する。

第2に、「動機づけを促す要因」として、学習に対する「課題価値」の意味づけにおいて、「科学的知識を享受する」という価値から、「科学そのものを創造する」という価値への転換を促すエッセンスを導出する。

第3に、「科学的創造力を育成する要因」を導出する。「創造的課題」への見方や切り込み方を組み込んだ、次世代型のカリキュラムを、研究者と実践者が協同して構築する。

さらに、「構成法」の手法を用いて、上述した複数の要因を組み込んだ「学習環境」の開発に取り組み、その教授効果を実証的に検討する。

4. 研究成果

高垣・河井(2013)は、学習指導要領改訂の全面実施に伴いコア概念となった「エネルギー・粒子・生命・地球」の内の、「地球」の学習内容に焦点を当てて、探求活動に携わる協調活動を促す次世代型理科カリキュラムを開発した。具体的には、「地球」の領域において、肉眼では確認できない実験・観察のため高度なイメージ力、推察力に基づく科学的創造力を必要とする「巨視的現象」を扱う、「地球と宇宙(中学2年)」を研究対象とし、

従来の「個別的な知識の習得」から、「科学を創る」ことを目的とし、認知的葛藤を引き起こしながら、単元の知識を貫く「体系的な知識の活用」への変化を促すために、授業でいかなる知識や生活体験を活用し探究させるのかを、連携協力者の中学・高校の教員グループと、生徒の実態を把握した上で議論を重ね、カリキュラム、学習素材、実験・観察方法等を開発した。さらに、科学的協調学習において協調的かつ探求的な協同活動を促すために、学校教育場面に IT 技術や情報端末を新たに導入するシステムを開発した。実証的授業を実施した結果、協同問題解決に際して、小集団やクラス全体を結びつけるサーバシステムやクラウドサービスを導入することによって、生徒どうしの協同的な探究過程に沿いながらリアルタイムに話し合いを焦点づけたり、多様なアイデアやデータを柔軟に扱いつつ「社会的な学び」を構築していくための支援ツールとしての「電子黒板とタブレット」を活用した「視覚情報共有システム」は、電子黒板やタブレットを旧来の教授法の延長にとらえるのではなく、社会文化的アプローチによってなされるアーギュメントデザインとしての新しいインタラクティブなコミュニケーション構造が見出されることが明らかにされた。

高垣・中西・田爪(2014)は、協同学習においてメタ認知を促進するために、認知的・情意的・社会的要因を統合した、「TARGET 構造(Maehr & Midgley,1991)」による理論的枠組みに基づき、わが国の授業場面に適用可能な教授方略を考案し、実証的に導入することを試みた。具体的には、「課題(Task: 全ての学習者が挑戦し、学習の楽しさを感じる。既有知識や日常場面における経験が役立つように結びつける)」、「権限(Authority: 学習場面において最適な選択や決定を自らが行う。責任や自立、学習スキルを開発する。学習に対する自己調整スキルを身につける)」、「グルーピング(Grouping: グループによる問題解決・意志決定をする、仲間との重要な相互作用を行う。相互の独自のアイデアを認め合い、自分には貢献する能力があると認識する)」、「評価(Evaluation: 自分たちの設定した目標への進歩を評価し、自分たちの遂行を改善する。知識とスキルの進歩を自覚し、有能感と自己効力感を認識する)」の4つの次元を構造化し、日本の理科授業の「もののかさと温度(小学4年理科)」の実験・観察場面に適用し、科学的創造力を育成する創造的課題の次世代型カリキュラムを導入した教授方略を考案した。その上で、動機づけ的側面に関して、当該教授方略が、協調学習の対話的説明活動における「他者とのかわりによるメタ認知」に、いかなる効果を及ぼすのかを探索的に検討した。授業における他者との関わり

の中でどのようにメタ認知を行っているかを測定するために、まず、授業の前後において質問紙を実施し、数量的分析による比較を通して、全体的特徴を把握した。次に、その結果を踏まえて、「他者とのかわりによるメタ認知」の変容プロセスを微視的な視点から明らかにするために、授業過程における発話と行為の解釈的分析を行った。これらの分析の結果、協調学習の対話的説明活動のプロセスにおいては、既有知識や生活経験と課題を関連づける、予想を検証する最適な方法の選択を行う、という教授方略の要素の機能は、他者とのかわりによるメタ認知の「社会的精緻化」を促す、矛盾例を含む複数の課題に対峙させる、互いの思考を可視化して(話し言葉だけではなく書き言葉も媒介にして)、裏付けとなるデータを根拠にしながら課題を議論し合う、他者の意見をそのまま鵜呑みにさせるのではなく、自分が選び取った考えの正当性を丹念に主張させる、という配慮をすることは、他者との関わりによる社会的精緻化を生起させることが見出された。

高垣・田爪・中西(2014)は、TARGET 構造(Maehr & Midgley,1991)の下位次元(課題、権限、グルーピング、評価)をわが国の授業実践に結びつけ、考案した教授方略が「個人間における学習行動」の変化にどのような効果をもたらすのかを探索的に検討した。「粒子の熱運動」(小学4年理科)の単元前後における動機づけの質問紙調査に基づく数量的分析、保持概念に基づく記述分析、毎時間の授業過程における発話と行為に基づく解釈的分析の結果、以下の点が明らかにされた。協調学習の対話的説明活動においては、単に、「収束型(1つの正解を求める): 粒子の熱運動(空気の温度が上昇すると体積は増えるが質量は変化しない)」の理解が求められるのではなく、「拡張型(疑問を生成し探究する)」の科学を創造する対話が生成されることが示唆された。対話的説明活動のプロセスでは、「葛藤的場面」が生起し、児童は互いに独自のアイデアを表明しており(e.g., 上昇生成モデル、増大モデル、運動モデル)、「同等の説明の道具立て(モデル)と意志決定力」を持っていた。そこでは、単なるグループの話し合いでは成立しづらい、「対等な関係性」にあるグループ(共同体)が成立していたことが分かった。何が正しく何が誤っているかが分からない議論においては、「対等な関係性」の中で、その意見交換の断片の脈絡は、互いの表情やジェスチャーで補われていた。友だちの表情やジェスチャーによって、自分の意見が貴重な情報として受け入れられていることを実感すると共に、他者の独自のアイデアに耳を傾けることには価値があることも実感する、という経験をすることができ、「他

者から期待されている」という認識が引き起こされたことが推測された。すなわち、自己評価の確認の基に相互評価による修正を行う、という教授方略の要素の機能は、社会的関係性の「友だちからの期待」を促すことが示唆された。単なるグループの話し合いでは構造化されないような「自己評価の修正に他者評価が関与し、メンバー相互のフィードバックはなくてはならない存在になっている」という構造(dual-function arguments: Kuhn & Udell, 2007)が読み取れ、このような構造の状況の下で、メンバー間において同意したり同意を受けたり、賞賛を受けたりするという、発話やジェスチャーによる評価を受けながら、「友だちからの期待(中西・村松・松岡, 2006)と」を認識する機会が増加していったことが推測された。

高垣・富田(2012)は、教室全体で展開する協調学習における説明的対話活動のアイデア伝播過程をミクロに検討するために、特定の班で提案されたアイデアが教師を介して他の班に伝播していく過程を、理科授業(「水のすがたとゆくえ(小学理科4年)」の協調学習を通して実証的に検討した。教室の談話に現れたアイデアが複数の班から伝播し、児童の最終的な水の状態変化理解へと繋がっていく談話過程をつぶさに追跡して捉えた。このアイデアの間テクスト的伝播は、以下に述べるような2つの特徴を持っている。間テクスト的アイデア伝播における1つめの特徴としては、伝播するアイデアが、最初は高い投機性(丸野・堀・生田, 2002)を備えているという点が挙げられる。粒子特性のアイデアを初期に提案した者が、必ずしも自身の理解モデルに粒子特性を付与していないことが明らかになった。最初は自分も定かではないアイデアが他者に伝播し、社会的な評価を経ることで、アイデアとして受け入れられるかどうかが決まる、という一連の過程が示唆された。このことから、教育実践においては、投機的なアイデアを許容する自由度の確保が重要であることが指摘できる。その一方で、児童同士の会話では、新しいアイデアに対して敬意を払わず、根拠無く否定したり、批判したりすることがある。そのため、児童にはお互いのアイデアに敬意を払うことの重要性を伝えることが重要である。例えばWegerifら(1999)は、グラウンドルールと呼ばれる話し合いのルールを守るよう伝えることでこれを実現している。第2の特徴は、教師による再声化(O'Connor & Michaels, 1993)がテクスト間のアイデア伝播の鍵となっている点である。教師は中立の仲介役としてではなく、授業展開の鍵となる発想を持ったグループの意見を意図的に紹介していた。このことから、一斉授業と班活動を織り交ぜた授業過程においては、教師は各班の活動を

的確に把握した上で、どの意見を全体や他の班に紹介し、どの意見を紹介しないのかを決めていく必要がある。授業中の教師の意思決定過程についてはまだ研究が十分に進んでいないため、今後の検討が待たれる。また、協調学習の社会的過程を扱う上で必ず立ち現れてくるグループ・ダイナミクスの要因も検討課題である。文脈情報からもっともらしい解を探ろうとしたり、発言の内容ではなく、日常の生徒同士の力関係や思い込みのみにもとづいて他者の発言を否定したりといったことは多くのグループで生起することだろう。今後、促進的な要因だけではなく、このような抑制的な要因を組み込むことも、実際の協調学習のモデル構築には重要になってくるものと考えられる。

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12件)

1. 高垣マユミ、田爪宏二、中西良文、動機づけ機能を組み込んだ教授方略が協同学習における社会的関係性の变化に及ぼす効果、教授学習心理学研究、査読有、10巻、2014、25-34.
2. 高垣マユミ、中西良文、田爪宏二、協同学習におけるメタ認知を促す教授方略が他者との関わりの变化に及ぼす効果、三重大学教育学部紀要、査読無、48巻、2014、53-60.
3. 高垣マユミ、清水誠、 The Effects of Moti-vational Teaching Strategies on Learning Behavior、Journal of Saitama University、査読無、63巻、2014、97-107.
4. 高垣マユミ、松尾剛、 Teachers' Approach to Sharing Classroom Ground rules Using out of Class Contexts、Bulletin of Fukuoka University of Education、査読無、64巻、015、99-106.
5. 渡辺理文、長沼武志、高垣マユミ、森本信也、 形成的アセスメントに基づく理科授業を構想するためのモデルとその検証、日本教科教育学会誌、査読有、37巻、2015、11-23.
6. 田爪宏二、高垣マユミ、 幼児の数の認知の個人差に対する保育者の実践知と援助の特徴 計数、数え上げ、計算、「お休み数え」活動の事例から、京都大学附属臨床教育実践研究センター紀要、査読無、18巻、2015、80-89.
7. 清水誠、實川和宏、 コンフリクトマップを用いた教授方法が概念変容に及ぼす効果 - 振り子の運動の学習を事例として -、理科教育学研究、査読有、55巻、2014、

- 37-46.
8. 清水誠、大澤正樹、批判的思考力を育成する指導方法の開発 - 批判的思考の構成要素を役割分担して話し合いをさせることの効果 -、埼玉大学紀要、査読無、64巻、2015、103-116.
 9. 三宅なほみ、益川弘如、学習科学の新展開：学びの科学を实践学へ、認知科学、査読有、21巻、2014、254-267.
 10. 村中 崇信、白水 始、宇宙教育プログラムへの知識構成型ジグソー法の導入、京都大学高等教育研究、査読有、20巻、2014、39-48.
 11. 村川 弘城、白水 始、鈴木航平、ゲームにおける方略の振り返りが動機づけに及ぼす効果：カードゲーム型学習教材「マスピード」を例に、日本教育工学会論文誌、査読有、37巻、2014、109-112.
 12. 中西良文、中島誠、下村智子、守山紗弥加、長濱文与、大道一弘、益川優子、大学初年次教育科目における社会的動機づけに関する研究、三重大学紀要、査読無、66巻、2015、261-264.

〔学会発表〕(計6件)

1. 高垣マユミ、伊藤崇達、山本博樹、田中俊也、鹿毛雅治、小野瀬雅人、授業デザインの最前線 - 教育心理学第3世代のアプローチ -、日本教育心理学会、2014.11.8、神戸国際会議場
2. 高垣マユミ、寺本貴啓、田爪宏二、中谷素之、伊藤崇達、ダイナミック・アセスメントを導入した教授方略が言語による科学的概念の獲得に及ぼす効果、日本教育心理学会、2014.11.8、神戸国際会議場
3. 寺本貴啓、高垣マユミ、福地孝倫、教具による学習効果の違い - 板書・実物投影機デジタルペンの活用に関する検討 -、日本教育心理学会、2014.11.9、神戸国際会議場
4. 田爪宏二、高垣マユミ、幼児の計算活動の個人差に対する保育者の実践知、日本教育心理学会 2014.11.9、神戸国際会議場
5. 田中俊也、高垣マユミ、卓越性科学教育の教育課程研究 - オーセンティック評価の視点から卓越性の科学教育を評価する -、日本科学教育学会、2014.9.13、埼玉大学
6. 原口淳一、高垣マユミ、論理的思考力を育成する理科授業のデザイン、日本教科教育学会、2014.10.11、兵庫教育大学

〔図書〕(計3件)

1. 高垣マユミ、算数・理科を学ぶ子どものための発達心理学、榊原知美(編著) 2014、219、ミネルヴァ書房
2. 白水始、21世紀型スキル：学びと評価の新たなかたち、三宅 なほみ・益川 弘如・望月 俊男(編著) 2014、265、北大路書房
3. 中西良文、批判的思考 21世紀を生きぬくりテラシーの基盤、楠見 孝・道田泰司(編著) 2014、285、新曜社

〔産業財産権〕
出願状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織
(1)研究代表者
高垣マユミ (Mayumi TAKAGAKI)
津田塾大学・学芸学部・教授
研究者番号：503550567

(2)研究分担者
中西良文 (Yoshifumi NAKANISHI)
三重大学・教育学部・准教授
研究者番号：70351228

(3)清水 誠 (Makoto SHIMIZU)
埼玉大学・教育学部・教授
研究者番号：30292634

(4)田爪 宏二 (Hirotsugu TAZUME)
京都教育大学・教育学部・准教授
研究者番号：20310865

(5)白水 始 (Hajime SIROUZU)
国立教育政策研究所・その他部局等・研究員
研究者番号：60333168