



理科教育における協同学習の理論と方法に関する研究 : テクノロジーで支援する協同学習

大黒, 孝文

(Degree)

博士 (学術)

(Date of Degree)

2010-03-25

(Date of Publication)

2011-08-23

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

甲4864

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D1004864>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



氏 名 大黒 孝文
博士の専攻分野の名称 博士（学術）
学 位 記 番 号 博い第 4864 号
学位授与の要件 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位授与の日付 平成 22 年 3 月 25 日

【 学位論文題目 】

理科教育における協同学習の理論と方法に関する研究： テクノロジーで支援する協同学習

審 査 委 員

主 査 教 授 稲垣 成哲
教 授 今谷 順重
准教授 吉永 潤
教 授 伊藤 篤
東京理科大学教授 小川 正賢

論文内容の要旨

氏名 大黒 孝文専攻 人間発達環境学研究科 教育・学習専攻指導教官氏名 稲垣 成哲

論文題目 (外国語の場合は、その和訳を併記すること。)

理科教育における協同学習の理論と方法に関する研究:
テクノロジーで支援する協同学習

論文要旨

1. 研究の目的

本研究では、初めにジョンソンら(1998)の提唱する、協同学習の基本的構成要素を用いた協同学習を理科授業に取り入れることによって、具体的な授業モデルを提案しその有効性を評価する。つづいて、より効果的な協同学習を実現することを目的として、協同学習の基本的構成要素を外化支援テクノロジーを用いて支援する研究を段階的に実施し、その活用方法をデザイン原則として提案すると同時に、その有効性を評価するものである。以上の研究を通して、新しい協同学習の授業モデルを提案し、その方法論を提案することを目的とする。

2. 研究の方法

本研究の目的を達成するため、本論文では次の5点を行った。以下ではそれらの方法について章構成の順に述べる。

- (1) 第1章では、本研究の問題の所在を明らかにするとともに、国内外における協同学習の理論的・実践的展開に関する先行研究をレビューした。さらに、本研究の理論的柱となるジョンソンら(1998)が示した協同学習論について解説を行い、続いて、国内の理科教育における協同学習を概観し本研究との関連性を述べた。そして、最後に本研究の目的について論じている。
- (2) 第2章では、ジョンソンらの協同学習理論だけを理科授業に取り入れた実験研究を行った。具体的には、協同学習の5つの基本的構成要素のすべてを授業に取り入れたときと、一斉に指導した時の比較から、学習内容の定着と生徒実験に与える効果について実証的に検証を行なうと同時に、生徒による主観的評価の検討を行なった。

- (3) 第3章では、協同学習の基本的構成要素の1つである対面的・積極的相互作用を活性化することを目的として、外化支援テクノロジーの活用が有効であるかどうかを検証した。具体的には再構成型コンセプトマップ作成ソフトウェア「あんどう君」を用いて、学習者の思考過程を外化することで、対面的・積極的相互作用がいかに活性化されたかを、「あんどう君」使用場面における相互行為分析と、生徒による主観的評価から実証的に検証を行った。さらに、実験授業の前後における動機付けの変化から、対面的・積極的相互作用の活性化について補足的に検討を行った。
- (4) 第4章では、協同学習の基本的構成要素の全てを外化支援テクノロジーで支援するデザイン原則の提案とその有効性について論じた。具体的には、理科教育学のみならず学習科学や教育工学の隣接学問分野においてテクノロジーで協調的な学習を支援する目的で使用してきたCSCL (Computer Support for Collaborative Learning) に関する研究や、概念獲得やリフレクション支援を目的として使用されてきたテクノロジーの活用に関する国内の先行研究を検討し、これを統合、一般化することで協同学習の基本的構成要素を活性化するためのデザイン原則を理論的に明らかにした。続いて「あんどう君」を外化支援テクノロジーとして活用した実験授業を行い、学習者の概念変換や相互作用に与える影響を検証することで、その有効性を実証した。
- (5) 第5章では、本実験授業で明らかになった成果や問題点から、協同学習を導入した中学校理科における学習効果の考察と今後の展望を行う。その上で、総合的考察として協同学習の基本的構成要素を導入する点と、外化支援テクノロジーで協同学習の基本的構成要素を支援するデザイン原則の課題、及び展望について述べる。ただし、本予備審査論文では、第5章の総合的考察について概要のみを述べた。

3. 結果

- (1) 第1章で論じた、国内外における協同学習の理論的・実践的展開に関する先行研究のレビューでは、まず、国内における公教育が組織的に行われるようになった明治期からレビューを行った。その結果、日本における5つの協同学習の理論と方法を明らかにすることができた。続いて、国外における4つの代表的な協同学習の理論と方法を明らかにする中で、特にジョンソンら(1998)が開発した協同学習理論について詳細を述べた。最後に、国内の理科教育における協同学習研究の実際を明らかにし、本研究の意義を明らかにした。
- (2) 第2章で論じた、ジョンソンらの協同学習理論だけを理科授業に取り入れた実験研究は、中学校2年生を対象に、化学分野と気象分野で実施した。その結果、通常理科授業に比べて、実験の操作ミスや機器の破損などが減少し、授業1ヶ月後の学習理解の定着が向上するなどの学習効果が確認できた。しかし、その一方で、多くの生徒が主観的評価において「対面的・積極的相互作用」を最も改善すべき基本的構成要素として挙げていることがわかり、この活性化が今後の課題であることが明らかにされた。
- (3) 第3章で論じた、協同学習の基本的構成要素の1つである対面的・積極的相互作用を活性化することを目的として、外化支援テクノロジーの活用が有効であるかどうかを検証するための実験研究は、中学校3年生を対象に、物理分野で実施した。再構成型コンセプトマップ作成ソフトウェア「あんどう君」を用いて、学習者の思考過程を外化することで、対面的・積極的相互作用がいかに活性化されたかを、「あんどう君」使用場面における相互行為分析を行った結果、テクノロジーを利用した思考の外化が対面的・積極的相互作用を活性化するのに有効であったことがわかった。しかし、生徒の主観的評価の結果、協同学習の基本的構成要素のうち、「個人の責任」をより高める必要性を生徒が認識していることがわかり、この活性化が今後の課題であることが明らかにされた。

(4) 第4章で論じた、協同学習の基本的構成要素の全てを外化支援テクノロジーで支援するデザイン原則の提案とその有効性に関する研究は、中学校1年生を対象に生物分野で実施した。使用した外化支援テクノロジーは「あんどろ君」で、協同学習の基本的構成要素を外化支援テクノロジーで支援するデザイン原則に基づいて、その活用方法を検討し実験研究を行った。主観的な評価に関して、生徒たちが改善の手続きとして行った自由記述を協同学習の基本的構成要素ごとにカテゴリー分けし、その変化を第2章で課題となった対面的・積極的相互作用と、第3章で課題となった個人の責任に着目し分析した。その結果、共に有意な改善が見られた。また、授業のビデオ記録に基づくエピソード分析においては、「あんどろ君」を思考外化のテクノロジーとして活用することで、すべての協同学習の基本的構成要素で活性化している場面を確認することができた。

(5) 第5章では、本研究における成果や問題点から、総合的考察として協同学習の基本的構成要素を導入する点と、外化支援テクノロジーで協同学習の基本的構成要素を支援するデザイン原則の課題を述べた。続いて本研究の結論として協同学習の理論的発展と実践的発展への寄与について述べ、最後に今後の課題を明らかにした。

4. 成果と課題

本論文では、先行研究のレビュー、ジョンソンらの協同学習理論だけを理科授業に取り入れた研究、協同学習の基本的構成要素の対面的・積極的相互作用を思考外化テクノロジーで支援する研究、そして、協同学習の基本的構成要素の全てを外化支援テクノロジーで支援するデザイン原則を理論的に導き出し、その有効性を実証する研究を行った。その結果、協同学習の基本的構成要素を支援することで、より効果的な協同学習を実現することを立証できた。今後の課題は、本研究以外の領域において、また他の思考外化テクノロジーを用いた実践を行うことで、よりデザイン原則の理論としての信頼性と実証性を高めることである。

附記

本論文の第2章から4章は、以下の4編の審査付き論文に基づいて作成されている。

大黒孝文・稲垣成哲(2006)『理科教育学研究』Vol.47, No.2, pp.1-12.

大黒孝文・出口明子・山口悦司・舟生日出男・稲垣成哲(2007)『理科教育学研究』Vol.48, No.1, pp.35-50.

Takafumi Daikoku, Hideo Funaoi, Akiko Deguchi, Shigenori Inagaki, & Etsuji Yamaguchi.

Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications 2008, Vienna, Austria, 2557-2562.

大黒孝文・出口明子・山口悦司・舟生日出男・稲垣成哲 (2008) 『理科教育学研究』Vol.49, No.2, pp.41-58.

主要引用文献

ジョンソン, D. T., ジョンソン, R. T., & ホルベック, E. J. (1984), 『Circles of Learning: Cooperation in Classroom』, 杉江修治, 石田裕久, 伊藤康児, 伊藤篤訳 (1998), 『学習の輪-アメリカの協同学習入門』, 二瓶社.

論文審査の結果の要旨

氏名	大黒 孝文		
論文題目	理科教育における協同学習の理論と方法に関する研究: テクノロジーで支援する協同学習		
判定	合格・不合格		
審査委員	区分	職名	氏名
	主査	教授	稲垣成哲
	副査	教授	今谷順重
	副査	准教授	吉永潤
	副査	教授	伊藤篤
	副査	東京理科大学・教授	小川正賢
要 旨			
論文審査の結果の要旨は、次の通りである。			
<p>本論文は、理科教育における協同学習について、ジョンソンら（1998）の理論に依拠しながら、特にコンピュータを中心としたテクノロジーによる学習支援を導入することによって、それらの授業実践への適用可能性について論究したものである。研究方法論としては、仮説的なモデルを提案し、それらを実際の授業実践から得られたデータに即して分析することによって実証的に吟味する授業研究のスタイルを採用している。</p> <p>章構成は、全5章からなり、第1章では国内外における協同学習の理論的・実践的研究を概観するとともに、本研究の理論的支柱となるジョンソンら（1998）の協同学習論について詳細に検討し、本研究の背景、新規性、目的について明確に述べている。第2章から第4章までは、中学校の理科授業を対象にした具体的な授業分析に関する章であり、いずれも申請者による査読付学会誌論文に基づいて構成されている。第2章はジョンソンら（1998）の知見をテクノロジー支援のない状況で理科の授業へ適用した授業研究、第3章では第2章で見出された課題を克服するためのテクノロジー導入の検討、第4章ではテクノロジーの導入を前提としたジョンソンら（1998）の知見の総括的な再検討に取組んでいる。最後に第5章では、本論文の結論として、理科の授業において、効果的な協同学習を</p>			

(注) 3,000~6,000字 (1,000~2,000語) でまとめること。

現するためのデザイン原則を提案し、その課題と展望について緻密に議論している。

本論文の主要な成果は、協同学習の理論と方法論について、従来から着目されていたジョンソンら（1998）の知見を理科教育へ適用するだけでなく、その適用から見出された実践的な諸課題を克服するために、テクノロジーによる支援を導入することを通して、既存の知見を理科授業の文脈において独自に精緻化し、さらに、それらを授業のデザイン原則として新規に提案した点である。また、協同学習の知見とテクノロジーの導入との相互関係について丁寧に検討し、テクノロジー主導というよりもむしろ、理科教育学的な立場を堅持した上で、協同学習の実現におけるテクノロジーの位置づけを明確化している点も注目に値する。

本論文は、独創性、論理性、先行研究の検証、着想、仮説を裏付けるための実証性などの要件も十分に満たされており、さらに、テクノロジーによる学習支援という教育と学習に関する重要なテーマに取り組んでいることから「人間発達環境学」にふさわしい研究であるといえる。

本論文に関係する研究業績としては、以下に示すように、日本を代表とする理科教育関連学会の査読付学会誌論文3編（和文）、また、テクノロジーの教育利用に関する国際会議における査読付国際会議録1編（英文）において、いずれも第一著者として採択されている。したがって、業績条件は申し分のないものである。

大黒孝文・稲垣成哲 (2006) 「中学校の理科授業における協同学習の導入とその学習効果の検討：ジョンソンらの協同学習理論を手がかりとして」『理科教育学研究』Vol. 47, No. 2, pp. 1-12.

大黒孝文・出口明子・山口悦司・舟生日出男・稲垣成哲 (2007) 「協同学習における対面的- 積極的相互作用の活性化：テクノロジーを活用した思考の外化に着目して」『理科教育学研究』Vol. 48, No. 1, pp. 35-50.

Takafumi Daikoku, Hideo Funaoi, Akiko Deguchi, Shigenori Inagaki, & Etsuji Yamaguchi. (2008) Teaching Method for Collaborative Note-taking Strategy to Improve Skill of Arranging Concepts, *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications 2008*, Vienna, Austria, 2557 -2562.

大黒孝文・出口明子・山口悦司・舟生日出男・稲垣成哲 (2008) 「協同学習における基本的構成要素の活性化支援：ジョンソンらの協同学習理論に基づいた思考外化テクノロジー利用のデザイン原則の提案」『理科教育学研究』Vol. 49, No. 2, pp. 41-58.

本論文は、理科教育における協同学習のあり方について、ジョンソンら（1998）の理論に基づきながら、テクノロジーによる支援を導入し、その授業実践レベルにおける効果的なデザイン原則を提案するという重要な知見を得たものとして価値ある集積であると同時に、当該領域の研究を大きく進展させたものと判断できる。よって、学位申請者の大黒孝文氏は、博士（学術）の学位を得る資格があると認める。