

理科教育における協同学習活動導入の効果 —プレゼンテーション活動を通じた科学的能力の育成—

大鹿 聖公* 高橋 一将**

*理科教育講座

**広島大学大学院

Introduction and its Effect of Cooperative Learning Activity in Science Education —Development of Scientific Ability through Presentation Activity—

Kiyoyuki OHSHIKA* and Kazumasa TAKAHASHI**

*Department of Science Education, Aichi University of Education, Kariya 448-8542, Japan

**Graduate School of Education, Hiroshima University, Higashi-Hiroshima 739-8524, Japan

要 約

新しい学習指導要領において教育内容の質的改善事項として挙げられている言語活動や表現活動について、学生が体験的に学習できる機会を提供するため、教科教育法の講義において協同学習活動を導入し、その効果について調査した。協同学習はジョンソンらにより提唱された学習スタイルの一つであり、5つの基本的構成要素からなっている。学習ではグループによる協同作業が主体となり、グループのメンバーが積極的にコミュニケーションをはかりながら、個人の学習成果をあげると同時に、グループ全体の質的向上をはかることを目的としている。また、学生の資料作成や表現方法などの能力を向上させるためにプレゼンテーション活動を導入した。この協同学習とプレゼンテーションを組み込んだ活動を学生に定着させるため、半期間の講義において計4回の協同学習活動を実施した。活動を通じた学生の能力の向上を調査するため、活動ごとに質問紙調査を行った。その結果を分析したところ、協同学習活動についての自己活動の評価項目に上昇が見られ、実際の活動を通して協同学習という学習スタイルを体験的に習得することができたと思われる。また協同学習活動を通して、講義内容に対する参加や内容理解、興味関心の向上など副次的な効果を得ることもできた。加えて、協同学習活動において実施したプレゼンテーション活動を通して、議論、資料分析、資料作成、発表・表現、評価など様々な科学的能力や技能について、学生の自己評価を上昇させることができた。

Keywords : 科学的能力、協同学習、プレゼンテーション

1. はじめに

平成20年改訂の学習指導要領では、基本的な考え方の一つとして思考力・判断力・表現力等の育成が掲げられている(文部科学省2008)。理科においても、改善の基本方針として、観察・実験の一層の重視、科学的思考力の育成などが挙げられ、子どもを主体とした探究活動や、子どもの思考を説明する表現活動など、子どもによる具体的な活動を取り入れた学習が求められている。しかしながら、このような授業を実際に実践

するためには、教員自身はその学習スタイルを体験的に習得している必要がある。特に、言語活動や表現活動では、自分の考えを言語や図式など目に見える形にすること、また他者が理解できるように、同様に言語や図などを用いて説明できることなど、知識としてだけでなく、具体的な活動の方法として体得していることが要求される。

小グループにおける関わり合いから学習の効果をあげるものとして、協同学習が知られている。この協同学習を理科授業の中に導入し、その効果を明らかにし

た研究として、清水ら (1999)、清水 (2000)、大黒ら (2006)、高橋ら (2010)、出口ら (2011)、大貫ら (2011) などがあり、さまざまな実践事例と学習効果に関する考察が述べられてきている。このように理科授業での効果が認められている協同学習であるが、協同学習を授業の学習スタイルとして有効に運営、実施するためには、授業を担当する教員が協同学習のスタイルや方法を体得している必要がある。しかしながら、教員養成系の大学生や現職の教員が協同学習を書籍や講義、研修などを通して概略を学ぶことはあっても、体験的に学ぶ機会はほとんどない。また、前述の表現活動や言語活動について、指導する側に立つ教員養成大学の大学生は十分にその経験を積んでいるとは言えない状況にあり、これらを解決すること、そのような能力を身につけることが課題となっている。

考えや情報をまとめて表現する方法として、大学の講義ではプレゼンテーション活動が多く取り上げられている。講義へのプレゼンテーション活動の導入として、今までに小田中 (2005)、大島 (2010)、小川ら (2010)、牧 (2010) の事例があるが、いずれも講義の題材として数回、数時間をかけて1つの発表を個人、グループで行うことが多い。またプレゼンテーション活動を通して、学生の主体的な参加や意欲の向上が述べられているが、基本的には、そのほとんどを発表する題材について調べることに時間の多くを割いている。これらの先行事例では、プレゼンテーションの方法を体験できているが、一回限りの実施であるため、必ずしもプレゼンテーションに必要なすべての能力の向上がはかられているとはいいがたい。また、発表者など特定の人間にのみ成果が限定されがちであるなど問題点もある。プレゼンテーション活動は繰り返して実施することで、学生の能力の向上がはかれるものと考えられる。

そこで本研究では、理科授業に効果的とされる協同学習を教員養成大学の大学生に経験、習得させるとともに、学習活動を通じて言語活動や表現活動の指導評価に必要となるさまざまな能力の育成をはかることを目的として、講義の中でプレゼンテーション活動を取り入れた協同学習活動を導入し、学生への効果を質問紙調査により実施した。

2. 協同学習とは

講義で行った活動について述べる前に、本論文で取り上げた協同学習について述べる。協同学習については、従来、“協同学習”、“協働学習”、“共同学習”など、その文字表記も含めてさまざまな形態や内容が知られているが、本研究ではジョンソン&ジョンソンが提唱した協同学習を基本とした(Johnson et. al. 1998)。ジョンソンらが提唱した協同学習では5つの基本的構

成要素 (1. 相互協力関係、2. 対面的-積極的相互作用、3. 個人の責任、4. スモール・グループでの対人的技能、グループの改善手続き) が有り、これらを用いることで小グループの学習効果が最大になると言われている。

本研究では、この5つの項目について取り上げた活動を導入して、協同学習活動を行った。講義で使用した協同学習の方法については、アメリカのミドルスクール用科学教科書「BSCS Science & Technology」で用いられている活動をベースとして用い、講義の内容、活動回数に応じて内容を修正したものを実施した(BSCS 2005)。

3. 研究方法

教員養成課程初等理科選修・中等理科専攻学生を対象とした教科教育法科目『理科教育CIV』の講義において、プレゼンテーション活動を導入した協同学習活動を実施した。対象学生は3年生47名で、実施期間は平成24年度前期(2012年4月～8月)半年間である。『理科教育CIV』における講義内容は表1の通りである。表1に示すように、本講義では「諸外国における理科教育」、「理科授業における教材」、「理科における環境教育」の3つ内容について数回ずつの講義を行い、それぞれの間にあたる講義の第2回、第5回、第10回、第14回の4回で協同学習活動を実施した。

4回実施した協同学習の詳細を以下に述べる。また概略を表2に示す。まず、講義の1回目に班編成を行った。各班は4人編成でメンバーを固定し、以後同じメンバーで班を構成させた。受講者の関係上、3人の班も認めた。本講義では13の班編成で実施した。協同学習活動の初回では、協同学習に関する基本的な情報を

表1 理科教育CIVのシラバス

回	講義内容
1	オリエンテーション・理科と科学
2	協同学習活動1 (理科授業の課題)
3	諸外国からみた理科教育1
4	諸外国からみた理科教育2
5	協同学習活動2 (諸外国に学ぶ理科教育)
6	理科教材1 理科授業における教材と役割
7	理科教材2 実験観察技能・飼育栽培と野外
8	理科教材3 地域教材・身近な教材
9	理科教材4 科学の方法とプロセス・スキル
10	協同学習活動3 (理科授業における教材)
11	環境教育1 理科教育における環境教育
12	環境教育2 生き物からとらえる
13	環境教育3 水・大気からとらえる
14	協同学習活動4 (環境問題とその解決策)
15	講義のまとめ

表2 協同学習活動の手順

段階	活動の詳細	活動時間
1	1 班での役割の決定	10-20分間
	2 質問用紙の回答記入	
	3 班内での議論	
2	4 プレゼンターマの配付	5-15分間
	5 情報収集の方法議論	
	6 情報収集	
3	7 情報分析	25-30分間
	8 プレゼンテーション準備	
	9 プレゼンテーション作成	
4	10 プレゼンテーション発表	20-25分間
	11 プレゼンテーション視聴	
	12 プレゼンテーション評価	
総活動時間		70-75分間

表3 協同学習における役名と役割

役名	役割
マネージャー	<ul style="list-style-type: none"> 材料を持ってきて班員に分配し、使い終わったら戻す。 先生に材料の不足、欠陥を報告する。 材料を取りに行くために班を離れることが出来る。
コミュニケーター	<ul style="list-style-type: none"> 他の班とコミュニケーションを維持する。 明らかに班員で解決できない問題が生じたら先生に助けを求める 他の班、先生と話すために班を離れることが出来る。
トラッカー	<ul style="list-style-type: none"> 活動手順どおりに進め、締切期間や制限時間を管理する。 次に何をすべきか明確に班員に示す。 活動の目的、方向性をはっきりさせ、班員の意思を統一する。
チームメンバー	<ul style="list-style-type: none"> 片付けを主体的に進める 班の考えと活動をまとめる(リーダーのような働き)。 発表の時に発表者になる。 班員が自分の役割を忘れずに行うよう気づかせる(役割の把握が重要)。

提示し、協同学習について知らせた後、協同学習活動に入った。

講義開始時に協同学習をすすめる学習プリント及び学習内容に関する質問紙を配布した。班の活動は班での役割分担を決定するところから行った。その後、配布されたプリントに従い活動を開始した。各回により時間配分や実施方法を変更したが、基本となる方法は同じにした。各回で変更したのは、表2に示したように各段階に割り振る時間、プレゼンテーションに用いる用紙の枚数使用制限(A3用紙1~3枚)である。また、2回目の協同学習では段階2に「ワールド・カフェ」(堀 2012)という話し合いの手法を導入した。

この協同学習では4人で1班を形成するが、個人の役割を与え、班内での責任を持たせた。各班における役

表4 事前事後調査の質問項目

● 科学的にものごとを考える能力
● 科学的な判断・意志決定を行う能力
● 科学的な表現・説明をする能力
● 他の人と話し合いを行う能力
● 自分の意見を発言する能力
● 他人の意見を聞く能力
● 全体の意見をまとめる能力
● 情報から資料を作成する能力
● 情報からプレゼンテーションする能力
● 情報について評価・判断する能力
● 情報について正しく説明する能力

表5 各活動終了後の質問項目

○班における個人活動
◆ 班における役割実施
◆ 班での個人発言
◆ 班での意見受容
◆ 班活動の時間管理
◆ プレゼンテーション資料の作成
◆ プレゼンテーションの実施
◆ プレゼンテーションの観察
◆ プレゼンテーションの評価
○講義内容との関連
◆ 講義内容の深まり
◆ 講義内容の整理
◆ 講義内容への興味関心の喚起
◆ 講義内容に関する議論
◆ 協同学習に対する興味・関心
◆ 協同学習の理科授業への導入・活用
◆ 講義への参加意欲・態度
◆ 講義への興味・関心
◆ コミュニケーション・スキルの向上
◆ プレゼンテーション・スキルの向上

割名と担当する役割を表3に示す。4回の協同学習活動により、全ての学生が4つの役割すべてを担当し、経験できるようにした。3人編成の班では、マネージャーとコミュニケーターを兼務させた。

協同学習の効果に関する学生への質問紙調査は、2種類実施した。一つは講義の1回目と最終回において講義前後の学生の各種能力の事前事後の変化について調べた。もう一つは協同学習活動後に、協同学習活動に関する各自の活動の自己評価、および協同学習と講義内容との関連に関して調べた。それぞれの質問紙調査の項目を表4、5に示す。それぞれの設問は5段階尺度評定法を用い、分析は5点換算により行った。

4. 結果

講義中4回のプレゼンテーション活動を行った結果、以下のようなことが観察された。また、実施した協同学習活動の様子を図1に示す。

1回目の活動では、初めての協同学習の経験ということもあり、学生に戸惑いが見られた。本来、この協同学習の進行は基本学生によって自主的に進められるものであるが、きちんと進行を進めさせるために、初回に限り、教員側から最低限の指示や助言を行った。また、活動の進行についてもトラッカーの役割の学生

により制御されるべきであったが、時間管理の役割が徹底されていなかったため、こちらについても初回に限り、時間進行を緩和させ、ある程度延長を認めながら進行した。加えて、各班によるプレゼンテーションにおいても、1分間の発表時間が課せられていたが、1回目では班の多くのプレゼンテーションが1分を超えており、1分を超えない班のプレゼンテーションは逆に30秒以内と短かった。

2回目以降の活動では、テーマ内容の変更や進行手順を変更したりしたが、順次学習方法を習得し、進行に手間取るようなことは少なくなっていった。プレゼ



図1 協同学習活動中の様子。A：情報を整理する学生。B：テーマについて議論を行う学生。C：プレゼンテーション資料の作成の様子。D：プレゼンテーション発表を行う学生。E：原稿を読みながらプレゼンテーション発表を行う学生。F：図の説明をしながらプレゼンテーション発表を行う学生。

ンテーション発表についても1分間という時間を意識して原稿を用意したり、班内でリハーサルを行ったり班により準備の改善が見られたが、毎回発表者が異なるため、その意識が徹底できていた班もあれば、うまく機能しなかった班も見られた。

また、プレゼンテーション発表に利用する用紙の使い方についても、毎回の各班の発表を参考に用紙の表裏を活用する班、用紙を折り曲げて活用する班など発表の内容や表現方法に工夫が見られるようになった。プレゼンテーション資料の文字や表記についても、文字の大きさ、文字の色使い、図やイラストの挿入など、伝えやすさ、見やすさなどについて考慮する様子がかがえた。

毎回、13班のプレゼンテーションを視聴させ、その中から自身の班以外からベストプレゼンテーションを決定させ、その理由を記述させた。そのため、プレゼンテーションが効果的かどうか、また次回に向けてどのようなプレゼンテーションを作成すればよいかなどを検討するためなど、プレゼンテーションを積極的に見る姿勢がかがえた。

活動終了後に行った協同学習における個人の活動及び講義内容との関連に関する設問に関して、活動1回目と4回目の結果は、表6の通りとなった。なお、分析には1回目から4回目すべてに参加した37名の結果を用いた。

この表に示される結果を分析すると、班における個

人活動に関する8つの項目すべてにおいて、1回目より4回目において自己評価の平均値に上昇が見られた。そのうち、“個人発言”、“意見受容”、“プレゼンテーションの実施”の3項目ではt検定の結果、統計的に有意な差が見られた。また、講義内容との関連では、講義についての8項目のうち、“協同学習の理科授業への導入・活用”以外の7項目ではすべて平均値が上昇し、統計的に有意な差が見られた。また、“コミュニケーション・スキル”および“プレゼンテーション・スキル”についても平均値が上昇し、同様に有意な差が見られた。

また、講義の事前と事後で行った学生の各種能力に関する自己評価の結果は表7の通りであった。調査した11項目すべての能力について、事前と事後で上昇が見られた。

その他、協同学習の活動後には、毎回、活動に関する感想や次回への課題などを自由記述させた。その結果を内容ごとに分類した結果を表8に示す。初回の活動では、協同学習活動が初めてだったこともあり、さまざまな観点からの記述が見られた。初回で特に多く見られたのが、班員の協力に関するものと時間管理に関する内容であった。これは活動の様子でも記述したが、制限された時間の中で決められたことを行わなければならないという今まであまり経験をしたことのないことからのとまどいなどが多く記載されていた。班員の協力では、従来の班活動と異なり、役割の分担に

表6 協同学習活動における個人活動の自己評価および協同学習活動の講義との関連に関する調査結果

	1回目		4回目		t
	mean	S.D.	mean	S.D.	
○班における個人活動					
班における役割実施	3.9	0.65	4.4	0.63	1.2756
班での個人発言	4.0	0.92	4.4	0.47	2.9107 *
班での意見受容	4.1	0.42	4.6	0.36	3.1514 *
班活動の時間管理	3.9	0.84	4.2	0.85	1.2707
プレゼンテーション資料の作成	3.6	0.55	4.0	0.95	1.9394
プレゼンテーションの実施	3.5	1.00	4.0	1.00	3.7155 *
プレゼンテーションの観察	4.3	0.63	4.5	0.36	1.3891
プレゼンテーションの評価	4.0	0.38	4.2	0.32	1.8588
○講義内容との関連					
講義内容の深まり	3.4	0.46	4.2	0.28	7.0386 *
講義内容の整理	3.5	0.52	4.1	0.40	4.7446 *
講義内容への興味関心の喚起	3.3	0.65	4.4	0.61	6.1644 *
講義内容に関する議論	3.7	0.79	4.3	0.48	3.6015 *
協同学習に対する興味・関心	3.7	1.09	4.4	0.44	3.1514 *
協同学習の理科授業への導入・活用	4.2	0.32	4.1	0.53	0.5170
講義への参加意欲・態度	3.3	0.75	4.4	0.50	6.4212 *
講義への興味・関心	3.3	0.59	4.4	0.55	5.3403 *
コミュニケーション・スキルの向上	3.0	0.73	4.2	0.51	6.5240 *
プレゼンテーション・スキルの向上	3.6	0.51	4.0	0.67	3.0906 *
※ p < 0.01					N=37

表7 学生の各種能力に関する自己評価の事前事後調査結果

	事前		事後		t
	mean	S.D.	mean	S.D.	
科学的にものごとを考える能力	3.2	0.56	3.7	0.39	4.691 *
科学的な判断・意志決定を行う能力	3.2	0.57	3.6	0.61	4.135 *
科学的な表現・説明をする能力	3.0	0.60	3.7	0.65	5.217 *
他の人と話し合いを行う能力	3.3	0.88	4.0	0.64	5.106 *
自分の意見を発言する能力	3.1	0.99	3.9	0.83	6.556 *
他人の意見を聞く能力	3.8	0.59	4.3	0.50	3.917 *
全体の意見をまとめる能力	2.9	0.76	3.4	0.50	4.538 *
情報から資料を作成する能力	3.2	0.96	3.7	0.60	2.896 *
情報からプレゼンテーションする能力	2.9	0.92	3.6	0.50	4.024 *
情報について評価・判断する能力	3.0	0.68	3.7	0.52	5.073 *
情報について正しく説明する能力	3.0	0.66	3.5	0.72	4.574 *

※ p < 0.01

N=47

表8 協同学習に関する学生の感想

感想の内容・分類	協同学習回数			
	1	2	3	4
全員参加・班員の協力	10	1	0	8
役割の責任・活動	7	0	3	0
プレゼン資料・方法検討	7	10	13	8
時間管理	11	0	5	1
意見集約・意見交流	4	14	7	5
話し合いの深化	5	11	6	5
講義内容の整理・深化	3	7	4	5
各種能力の育成	3	3	0	5

より個人が自由に活動できないなどの不満などが記述されていた。2回目以降では、意見交流や話し合いについての記述が多くなった。特に、2回目は方法の中に「ワールド・カフェ」という班を移動しての話し合いの機会を導入したため、話し合う機会が多くなったことが影響したものと思われる。3回目では協同学習のスタイルにかなり慣れ、協同学習自体の内容は減少し、プレゼンの資料作成など発表の中身に関する記述に集中していた。4回目では、活動の最終回ということもあり、総合的な意見が多く見られ、いろいろな観点に記述が分散していた。時間管理についてはほとんど記述がなくなっており、時間の活用が学生の中で徹底できていることがうかがえた。このように、参加した学生が協同学習活動を通して、さまざまなものを見る観点や能力の育成について感じられるようになったものと思われる。各回を通してコメントが多かったのは、プレゼンの資料作成に関するものであったが、意見交流や話し合いといった学生同士のコミュニケーションに関わるコメントがいずれの回も多く見られ、講義を通してコミュニケーションの機会を多く提供できるこの活動がプラスの効果をもたらしたのではないかとと思われる。こちらの講義の意図である各種能力の育成につ

いては、学生のコメント数として受講者の多数にはいたっていないが、数名から具体的な記述が得られ、能力向上を感じられた学生がいたことがわかった。したがって、能力向上の観点から協同学習活動を講義の中に取り入れた意義は果たされているのではないかと思われる。

5. 考察

講義の内容に協同学習活動を取り入れた結果、以下のような効果が見られた。

協同学習活動では参加する学生に役割が任され、果たすべき責任があるため、全員が主体的に活動を行っていた。また活動中、班の中でプレゼンテーションのテーマに関する議論や、プレゼンテーション準備のための話し合いなど、相互に意見交流や協力しながら実施する場面が随時見られた。講義期間中、4回協同学習活動を実施したことで、1回目より2回目、2回目よりは3回目と、回を重ねるごとに活動の進行がスムーズになると同時に、話し合う内容もレベル向上が見られた。プレゼンテーション作成に関しても、毎回、自身の班以外の12件のプレゼンを見ることで、さまざまな視点を得ることができ、プレゼンテーションの作成、発表原稿や発表内容など、プレゼンテーションに関するいろいろな能力の向上をはかることができた。さらに、講義の学習内容の終わりに学習内容に関連した活動を取り入れたことで、講義内容を振り返ったり、議論を深めたり、内容を整理したりと学生の講義の学習にも活かすことができることが分かった。

本研究で取り上げたジョンソンらによる協同学習の5つの基本的構成要素について、今回の活動を通して、各班内でテーマについて4人が協力してプレゼンテーションを作成、発表できたことで相互協力関係が、積極的に班内で話し合いが行っていたことで対面的・積

極的相互作用が、役割分担することで個人の責任が、プレゼンテーション作成および発表により対人的技能が、そして4回繰り返して行ったことでグループの改善手続きが、それぞれ学生が経験することができ、本活動が協同学習としての要素を満たしたものであると判断できる。そのことで、学生が協同学習の方法を具体的に学習・習得できたのではないと思われる。

このように、協同学習活動は理科の学習活動の一つとして学生に体験させて学ばせることだけでなく、学生のさまざまな能力の向上、講義への参加、講義内容への反映といろいろな向上が見られることがわかった。

しかしながら、その一方で次のような課題があることがわかった。理科の学習活動の一つとして体得させるため、実際に実験や観察活動を取り入れた活動を行うべきであるが、講義の性格上、また受講学生の人数などにより、困難であった。講義の中で4回協同学習活動を実施したが、学生に方法を習得させることを基盤としたため、ほぼ毎回同じ方法で実施した。しかしながら、後半の回では、学生のコメントにおいて「協同学習のやり方に慣れてきて、グループの活動がだれ気味になった」など学生の活動に対するモチベーションの低下が見られることもあった。そのため、テーマや若干方法を変更するなどの工夫を行ったが、講義内で行うため、パターン化に限界がある。これらの課題を解決することで、より実際の理科学習での活用場面を想定しながら実施することが可能になるとと思われる。また、講義内容に関連するテーマで活動を行ったが、内容によってはテーマ設定が難しい回もあり、今後の課題である。

以上のように、一定の成果と課題が見られた協同学習活動の導入であったが、講義に対する学生の主体的な参加や、今後の教員生活において、習得した方法を何らかの形で理科授業に活用してくれるものと期待する。加えて、学習指導要領において強調されている言語活動の充実や思考・表現活動の具体的な実施について自信をもって指導できる機会になったのではないかと考える。

引用・参考文献

- BSCS, "BSCS Science & Technology Investigating Life System Third Edition Teacher Edition", 2-26, 2005
- 出口明子・吉田茂興, 中学校理科でのグループ学習の実践—ジグソー学習とジョンソンらの協同学習を取り入れた新協同学習—, 宇都宮大学教育学部紀要 61巻, 21-28, 2011
- 堀 裕嗣, "教室ファシリテーション10のアイテム100のステップ", 学事出版, 2012
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. "Circles of Learning: Cooperation in the Classroom", Interaction Book., 杉江修治・石田裕久・石田康児・伊藤篤記, 学習の

- 輪—アメリカの協同学習入門, 二瓶社, 1998
- 牧 恵子, 教員養成課程初年度における「プレゼンテーション」を用いた授業の報告, 教養と教育, No.9 31-38, 2009
- 文部科学省, "中学校学習指導要領解説理科編", 大日本図書, 1-2, 2008
- 小田中章浩, 岡山理科大学における学生のプレゼンテーション能力開発の実践例, 平成17年度工学・工業教育研究講演会講演論文集, 272-273, 2005
- 小川宣子, 富士霸王, 久世均, 後藤忠彦, 学資力育成にあたっての初年次教育の構築—カリキュラムと評価—, 岐阜女子大学紀要, 39号, 1-6, 2010
- 大黒孝文, 稲垣 成哲, 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論を手がかりとして, 理科教育学研究, 47 (2), 1-12, 2006
- 大貫麻美, 高山真記子, 福岡敏行, 環境問題に関する協同的な学びの場におけるこの学び—中学校の「総合的な学習の時間」を通して—, 理科教育学研究, 51 (3), 189-198, 2011
- 大島弥生, 大学生の文章に見る問題点の分類と文章表現能力育成の指標づくりの試み, 京都大学高等教育研究, 16号, 25-36, 2010
- 清水 誠, 吉澤 勲, 理科学習へのコーオペレーティブ学習導入の効果—相互協力関係から生じる相互作用の分析—, 埼玉大学紀要教育学部 (教育科学), 48 (2), 27-42, 1999
- 清水 誠, 日本における協同的な学習研究についての考察, 埼玉大学紀要教育学部 (教育科学), 49 (2), 13-25, 2000
- 高橋一将, 大鹿居依, 大鹿聖公, BSCS Science & Technology における協働学習: プログラムにおける協働学習の構造とその部分的導入の効果を中心にして, 理科教育学研究51 (2), 53-63, 2010