

<実践報告>

タブレット端末を活用した『学び合い』による即時的な可視化の効果

三崎 隆 信州大学学術研究院教育学系

Effect of Immediate Visualization by MANABIAI which Utilized a Tablet Terminal

MISAKI Takashi: Institute of Education, Shinshu University

研究の目的	タブレット端末を一人1台活用することによって『学び合い』の考え方による授業における即時的な可視化が促進され、教育効果をもたらすことを明らかにすることを目的とする。
キーワード	タブレット 『学び合い』 可視化 相互作用 一人1台
実践の目的	タブレット端末を一人1台活用することによって、『学び合い』の考え方による授業において可視化におけるタイム・ラグが解消され、目標達成を果たすことができることを明らかにすることを目的とする。
実践者名	三崎隆
対象者	公立中学校第1学年生徒(29名)
実践期間	2017年6月
実践研究の方法と経過	単元名「正の数・負の数」(全25単位時間)の第23時を筆者が授業実践した。全員の目標達成、相互作用に関するアンケート調査、授業の意識に関するアンケート調査から有効性を評価した。
実践から得られた知見・提言	本研究において試みた『学び合い』の考え方による授業におけるタブレット端末の一人1台活用が、可視化の即時化を可能にしたことによって、当該単位時間の全員の目標達成が果たせたと同時に、相互作用の多様性が認められ、授業に対して好意的な意識を生み出すことをもたらしたと考えられる。

1. はじめに

学習者に着目した先駆的な研究が成されてから久しい（オズボーンら 1988；山口悦司ら 1997；稲垣成哲ら 1998；森本信也ら 1999；西川 2000）．それら一連の研究において、認知研究の成果に基づいた社会的構成主義学習論を背景にして教育効果が議論されてきた（三崎 2010）．それまでのいわゆる一斉指導に基づいた授業から、学習者同士の間で行われる相互作用に着目した研究が行われ、学習者の学びの様相が解明スタイルに一石を投じ、授業における学習者による主体的、対話的な学びを促す展開への転換が図られている．その中で、教師のもつ学校観と学習者観をとらえ直すことによって学習者の教育効果を一段と高めるとともに、人間関係の改善に資することのできる『学び合い』という新しい考え方が提唱されるに至った（西川 2002）．

『学び合い』の考え方は前述の通り、新たな学校観と学習者観とによって支えられている．前者は構成員間で折り合いを付けながら相互の同僚性を相互承認しながら一つの目標達成に向かう考え方であり、後者は未知なる課題に向かう学習者自身の有能性を相互に信頼し合う考え方である．

この『学び合い』の考え方が共有されている授業においては、単位時間で提示された目標の下、学習者が自由に聞き合ったり教え合ったりしながら目標達成を図り、リフレクションを行う様態が現れる．そこでは、学習効果とともに人間関係が改善する（西川 2006）．その教育効果は教科を問わない（西川ら 2007）上に、特別支援教育における効果も認められる（西川 2008）．また、これらの教育効果は 1 単位時間における授業実践においても認められている（三崎 2009）．

新たな学校観と学習者観を共有して行う『学び合い』の考え方による授業は、一人一人の児童生徒が集団内の構成員の有能性を信頼し、自由に相互に折り合いを付けて相互承認しながら全員の目標達成を目指す．全員の目標達成を目指すために、自らの目標達成に向けた状況を含めて、集団内の構成員一人一人の目標達成に向けたリアル・タイムの学習状況の把握が重要な役割を果たすこととなる．目標達成を果たした構成員の存在が可視化されればサポートしてもらうためのアプローチをすることができ、目標達成を果たしていない構成員の存在が可視化されれば、その構成員へのサポートの必要性が認識されることになることによる．したがって、『学び合い』の考え方による授業においては、各人の学習状況の可視化がいかに行われるかが、全員の目標達成のための大きな要因となる．

可視化は、一般的には黒板に各個人のネーム・プレートを使用して行われる手法が用いられる（三崎 2016）．目標達成した場合に、当該構成員が自分の座席から黒板に移動して、黒板のネーム・プレートを自ら裏返したり所定の位置に移動させたりして、自らの目標達成を可視化するのである．

しかし、目標を達成した構成員が、自らの学び位置から立ち歩いて黒板に移動し、自分の名前を書いてあるネーム・プレートを裏返したり異動させたりするまでにはどうしてもタイム・ラグが生じる．個人の目標達成が果たせたとしても、黒板に移動して自分の目標

達成を可視化するまでの間に、周りの構成員に対するサポートを始めてしまう状況も生じることがある。それによっても全体への可視化にタイム・ラグが生じることとなる。集団内の構成員一人一人のリアル・タイムでの学習状況を知らない構成員が誰一人いなくなる状況を作ることが大切である『学び合い』の考え方による授業においては、構成員一人一人の学習状況の全体への可視化は極めて重要な意味を持つ。一人一人の目標達成が即時的にタイム・ラグなしに可視化されることの意義は大きい。

そこには、即時的な可視化が起きないことによる、設定時間内の全員の目標達成の未到達という問題点が残されている現状がある。タイム・ラグが生じることによる可視化の遅れと活動時間遅延から生じる全員の目標達成への影響があると言える。

今後、情報機器の導入によってそれらのタイム・ラグが解消される授業実践の成果が解明されることによって、各教科の単位時間における集団構成員全員の目標達成を効率的、かつ確実に果たすことのできる授業改善に資することが期待される。

2. 研究目的

本研究では、タブレット端末を一人1台活用することによって『学び合い』の考え方による授業における即時的な可視化が促進され、教育効果をもたらすことを明らかにすることを目的とする。

3. 研究方法

3.1 調査方法

(1) 調査対象

公立中学校の第1学年1クラス(29名)

(2) 調査単元, 調査単位時間, 授業者

数学単元:「正の数・負の数」(第23時/25時間) 正の数・負の数の利用

調査対象となる単位時間の目標:

「どれか1つの曜日の入場者数の平均を正の数・負の数を利用して求め、どのように求めたのかについてクラスのみんなによく分かってもらえるように分かりやすく、自分の言葉で説明することができる。」

授業者:筆者が授業企画, 実践, 分析, 評価を行った。教室内で使用する情報機器等の設定については, 調査対象校のICT活用コーディネーターが行った。

(3) 調査対象となる単位時間の即時的な可視化の方策

本研究においては、『学び合い』の考え方による授業における全員の目標達成を効率的かつ確実に果たすための可視化の即時的な促進のために, 次の情報機器等を使用することとした。

・生徒用専用デジタルペン(1人1個):DNP(大日本印刷, デジタルペン OpenNOTE)

(http://www.dnp.co.jp/works/detail/10111269_18925.html)

- ・生徒用タブレット子機(1人1台) : FUJITSU ArrowsTab (Atom5) Q506/ME
- ・教師用親機(1台) : FUJITSU ArrowsTab (Atom5) Q506/ME
- ・無線対応プレゼンテーション用機器(1台) : UCHIDA WIVIA
(<http://www.uchida.co.jp/wivia/>)

上記情報機器を、次のように使用した。

ワークシートの印刷されたドットの入力された専用の用紙を一人1枚用意し、対象者全員に配布する。その用紙に対象者が一人一人専用のデジタルペンで自分の考えについて書き込みを行う。専用デジタルペンがボールペン様になっていて、ワークシートの印刷された専用の用紙に書き込みと同時に記録される。専用の用紙に記録されると同時に、その情報が瞬時に専用デジタルペンと組み合わせられた当該対象者のタブレット(1人1台)に Bluetooth で転送される。当該室内での専用デジタルペンとタブレット子機との間の Bluetooth 環境は、その間の距離が多少離れていても支障はない状況である。つまり、対象者がタブレット子機を自分の机の上に置いておいて、ワークシートの印刷された専用の用紙と自分の専用デジタルペンのみを持って、教室空間内を自由に立ち歩いても専用の用紙に書き込まれた情報は対象者の机の上にあるタブレット内に送信される。情報はすべて対象者のタブレットに即時的に保存される。

その状態で、29名の対象者が1人1個使用している専用のデジタルペン29個からタブレット29台に情報がそれぞれ Bluetooth で転送されて保存される。そのタブレット29台から教師用親機1台にそれぞれの情報が Bluetooth で転送される。そして、教師用親機から29人分の情報が WiFi で無線対応プレゼンテーション用機器を通じて、プロジェクタに転送され、ホワイト・ボードの大型画面に投影される仕組みである(図1)。

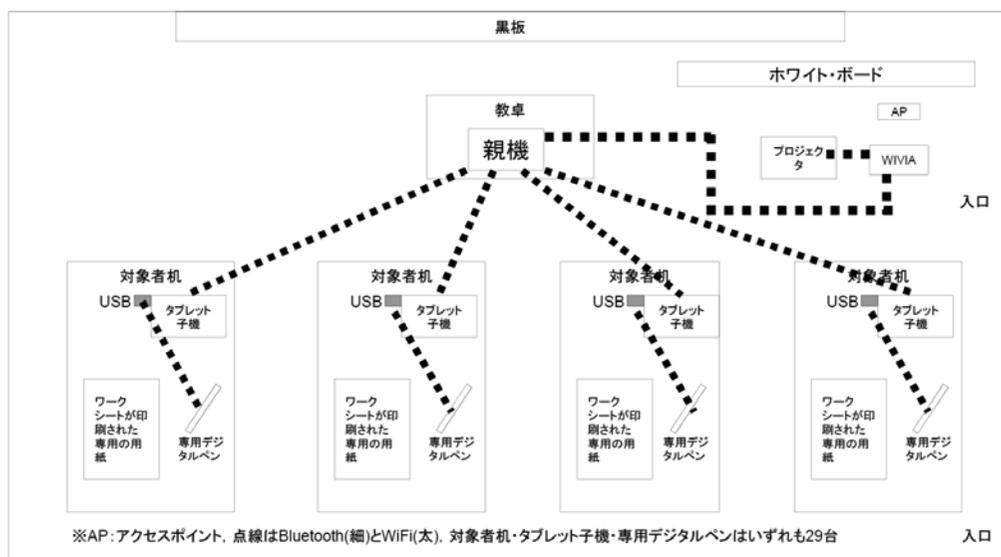


図1 対象クラスの情報機器等関係図

つまり、以下の2つのことを同時に行っている状態である。

- 1) 専用デジタルペンで対象者のワークシートに記述された内容が親機に集約される。
- 2) WIVIA を通して、親機の画面を WiFi でホワイト・ボードの大型画面に提示する。
したがって、対象者が専用デジタルペンで専用の用紙(ワークシートが印刷されている)に記載した筆跡がそのままホワイト・ボードの大型画面にタイム・ラグなしに瞬時に投影される環境が整うことになる。

(4) 目標達成の評価

調査対象単位時間の目標達成は、次のようにして評価した。対象者自身が自分で目標を達成できたと判断した場合に、対象集団内の任意の対象者 2 名に対して目標達成できた内容を説明し、ワークシートが印刷されている専用の用紙の最下欄に設けたサインの欄 (図 2) にサインをもらうことを持って目標達成とした。

クラスみんなのサイン		
------------	--	--

図 2 ワークシートの印刷された専用の用紙の最下欄に設定したサイン欄

(5) 対象者同士の間での相互作用の実態の調査

授業での情報機器使用による対象者同士の間での相互作用の実態を調べるために、教えてもらった人と教えてあげた人に関する無記名のアンケート調査を、授業終了直後に対象者全員に対して実施した。無記名にて実施することによって、対象者自身の蓋然性の高い自己評価の実態を評価することを意図したことによる。

表 1 アンケート用紙の一部 川上・三崎(2009)は、「今日の学習をふりかえって、教

No	名まえ	おしえてあげた人	おしえてくれた人
1	○○○		
2	○○○		

★自分の名まえのところには ななめに線をひきましょう。

えてあげた人、教えてくれた人それぞれに○をつけましょう。その中で一番よく分かってくれた人、分かりやすく教えてくれた人に◎をつけましょう。(いなければつ

なくてもかまいません。)」の設問を設定し、名簿の横の教えてあげた人と教えてくれた人の欄に○印を自由に記入させている (表 1)。本研究もこの手法に準拠した。

(6) 対象者の授業に対する意識の調査

授業での情報機器使用による対象者の自己評価の実態を調べるために、本研究においては、授業終了後に次の 9 項目から成る無記名のアンケート調査を対象者全員に対して実施した。それぞれの質問項目について、5 件法にて「5 とてもそう思う」、「4 少しそう思う」、「3 どちらともいえない」、「2 あまりそう思わない」、「1 ぜんぜんそう思わない」の選択肢を設け、最も良く当てはまる選択肢を 1 つ選んで○印を付けさせた。全員の回答を待って用紙を回収した。無記名にて実施することによって、対象者自身の蓋然性の高い自己評価の実態を評価することを意図したことによる。

質問項目は、「今日のタブレットを使った学習について、番号に○をつけましょう。①いつもの授業より、勉強がよく分かった。②いつもの授業より、授業の内容に興味をわいてもっと知りたくなった。③いつもの授業より、なんとかして分かるようになろうとがんばれた。④いつもの授業より、自分で考えたり判断したり表現したりすることがで

きた。⑤いつもの授業より、クラスの人々とコミュニケーションすることができた。⑥いつもの授業より、クラスの人々に認めてもらえていると感じた。⑦いつもの授業より、授業中に人として正しい姿で振る舞うことができた。⑧いつもの授業より、クラスのことを考えてチームワーク良くがんばれた。⑨いつもの授業をやるよりも、今日のような授業をもっとやりたいと思った。」である。

3.2 分析方法

(1) 目標達成の評価の分析

本研究においては、ワークシートの印刷された専用の用紙に対象者自身の専用デジタルペンで集団内の任意の対象者2名からサインをもらう動作(筆記の軌跡)が、リアル・タイムでタイム・ラグなく即時的に、そのままホワイト・ボードの大画面に投影される環境が整う。そこで本研究では、当該ホワイト・ボードの大画面に対象者全員の2つのサイン欄にサインの軌跡が認められるか否かによって全員の目標達成を分析した。

(2) 対象者同士の間での相互作用の実態の調査の分析

三崎ら(2013)では、1単位時間における『学び合い』の考え方による授業において、川上・三崎(2009)の手法を用いて対象者の自己評価による相互作用の教育効果を明らかにしている。川上・三崎(2009)の手法によって分析することによって、一人も見捨てられることなく相互に関わり合いながら全員の目標達成が図られていることが分析可能であることによる。本研究においてもそれに準拠して分析を加えることとした。

		教え手		
		1	2	3
学 び 手	1			
	2			
	3			

図3は、教えてあげた人と教えてくれた人の関係を示している(三崎ら(2013)から引用)。図3中の番号は対象者の名簿番号である。一番薄い色のセルは縦に見たときに教えたことを示し、2番目に濃いセルは横に見たときに教えてもらったことを示す。一番濃い色のセル

図3 関係図 は両者が一致したことを示す。図3の場合、2番が1番に教えてあげたと回答し、3番が1番から教えてもらったと回答している。また、3番と2番は両者が一致している。本研究では、図3に現れる教え手と学び手の分布状況を分析した。また、三崎ら(2013)に基づき、一番分かりやすく教えてくれた人として◎印が付いていた場合、gatekeeperの役割を果たしている対象者として分析した。図3の場合、1番が3番のgatekeeperとなる。

(3) 対象者の授業に対する意識の調査の分析

「5とてもそう思う」、「4少しそう思う」の選択肢を選択した場合を積極的回答、「3どちらともいえない」、「2あまりそう思わない」、「1ぜんぜんそう思わない」の選択肢を選択した場合を非積極的回答とした。各質問項目について積極的回答と非積極的回答の間で1×2のクロス表を作成し、Fisherの直接確率計算によって出現確率を求めた。

4. 結果

4.1 目標達成の評価の分析の結果

当該授業は目標提示に3分、活動43分、評価とリフレクションに5分の時間配分であった。図4は活動開始前のホワイト・ボードの大型画面と全員が目標を達成したときを示している。分析の結果、活動開始直後から自由な立ち歩きが始まり自由な会話の下、全員の目標達成に向かって活動が行われ、活動終了時刻2分前に全員が目標達成を果たした。

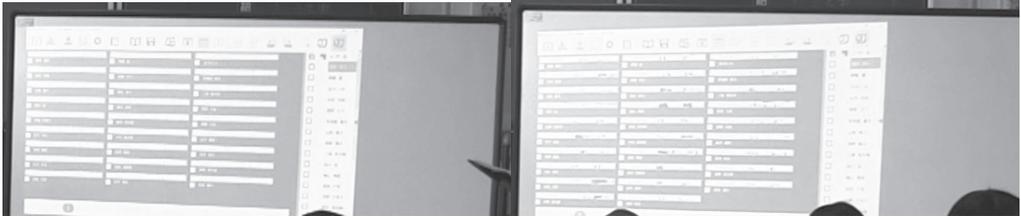


図4 活動開始前(左)と活動終了前の全員目標達成時(右)のホワイト・ボードの大型画面

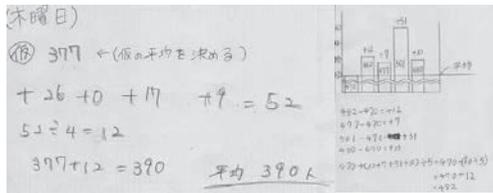


図5は、授業における一部の対象者のワークシートの印刷された専用の用紙への記述内容を示している。いずれも仮平均を設定して正の数・負の数を用いて平均を求めていることが認められた。

図5 ワークシートの専用用紙への記述

4.2 対象者同士の間での相互作用の実態の調査の結果

図6は、教えてあげた人と教えてくれた人の自己評価結果を示している。個人が特定されることを避けるため、番号を省略しているが行と列の対象者は一致している。

図6から、43分間の活動の中で、自分以外の集団構成員と関わりを持っていない対象者が一人もいなかったことが明らかとなった。一人の対象者が関わっている人数はおよそ2.8人であった。また、◎印を付けられた対象者、つまり gatekeeper の役割を果たした対象者が20人存在した。出現率は69%であった。

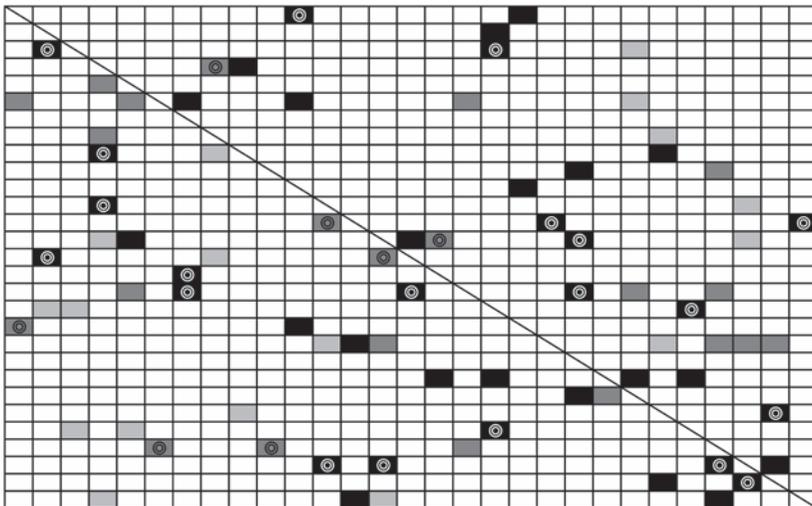


図6 教えてあげた人と教えてくれた人の関係

4.3 対象者の授業に対する意識の調査の分析の結果

表2 授業に対する意識調査の結果(表中の数値は人数)

項目	積極的的回答	非積極的的回答	出現確率(p)
①いつもの授業より、勉強がよく分かった。	25	4	0.000
②いつもの授業より、授業の内容に興味がわいてもっと知りたくなった。	21	8	0.024
③いつもの授業より、なんとかして分かるようになるうとがんばれた。	26	2	0.000
④いつもの授業より、自分で考えたり判断したり表現したりすることができた。	25	4	0.000
⑤いつもの授業より、クラスの人々とコミュニケーションすることができた。	28	1	0.000
⑥いつもの授業より、クラスの人々に認められていると感じた。	14	15	0.999
⑦いつもの授業より、授業中に人として正しい姿で振る舞うことができた。	22	7	0.008
⑧いつもの授業より、クラスのことを考えてチームワーク良くがんばれた。	21	8	0.024
⑨いつもの授業をやるよりも、今日のような授業をもっとやりたいと思った。	23	6	0.002

表2は、対象者の授業に対する意識の調査の分析の結果を示している。③について未記入が1枚存在した。Fisherの直接確率計算の結果、⑥の質問項目は5%の有意水準で統計的に有意差が認められなかった(両側検定)。それ以外の質問項目は5%の有意水準で統計的に有意差が認められた(両側検定)。

5. 考察

5.1 目標達成の評価の分析の結果の考察

図4、図5から、活動時間内に全員が単位時間の目標を達成することができたのは、情報機器等の活用によって、学習状況特に目標達成の状況をリアル・タイムでタイム・ラグなく即時的に可視化したことによるものと考えられる。特に、筆者のこれまでの『学び合い』ライブ出前授業における全員の目標達成率が8.9%であることから、本研究で試みた情報機器を活用した即時的可視化の方策は有効に機能できたと考えられる。

5.2 対象者同士の間での相互作用の実態の調査の分析の結果の考察

図6から、一人の対象者がおよそ3名の集団内構成員と関わりながら目標達成に向かっている上に、偏りのある分布ではなく散らばりのある分布になっていることから、リアル・タイムでタイム・ラグなく即時的に一人一人の目標達成状況が可視化されたことにより、集団内での関わりが促されたと考えられる。特に、専用デジタルペンで所定のサイン欄にサインをもらっている筆順がそのまま即時的にタイム・ラグなしにホワイト・ボードの大型画面に投影されることが、学習状況の即時性を全員に伝える機能を果たしたものと考えられる。

また、本研究では2つのサイン欄にサインが終わったら画面が点灯する手法ではなく、サイン欄にサインしている状況をそのままホワイト・ボードの大型画面に投影する手法を採用した。このことは、前述の手法や2つのサイン欄が埋まってから目標達成を可視化させるネーム・プレートの手法とは異なり、1つの欄にサインされている瞬間が投影される上に1つのサインが終わったことがそのときの当該対象者のありのままの学習状況を全員に伝えることになった。場合によっては、サインしている途中で動きが止まってしまう状況もそのままリアル・タイムでタイム・ラグなく即時的に投影される。

そのことが、当該対象者のそのときの学習の進捗状況をリアル・タイムで即時的に全体に可視化する効果を生みだした。それが、サポートすべき対象が誰なのかをリアル・タイムでより一層明確にする効果を増長させることに繋がったものと考えられる。相互の関わりを活性化させた要因と考える。その意味において、情報機器の活用によるタイム・ラグなく即時的に学習状況を可視化することの効果は大きいと言える。

さらに、『学び合い』の考え方による授業における gatekeeper の出現率が 60%を超えることが希であることから、本研究によって試みた情報機器の活用による即時的な可視化の方策が、全員の目標達成に貢献できたと考えられる。

5.3 対象者の授業に対する意識の調査の分析の結果の考察

表 2 から、情報機器の活用による即時的な可視化の手法が、対象クラスの構成員に対していつもの授業より、理解を促し興味を喚起させ、考えさせ他とコミュニケーションを図らせ意欲的にさせ、そして人として正しい姿であると判断させる効果をもたらしたと考えられる。情報機器を活用する即時的な可視化の教育効果は大きいと言える。

しかし、質問項目③について有意差が認められなかったことから、課題は残る。サインの相手が可視化されることによって特定の対象者名が多く存在するとしたら、より一層多様な関わりの促進を図ることのできるよう改善が必要となる。本研究は 1 単位時間での調査であるだけに、今後、継続的な調査を実施することによって引き続き分析していくことが必要である。

謝辞

本研究の調査の実施に当たっては、調査対象校の校長増田博一様及び ICT 活用コーディネーター宮村史子様大変お世話になりました。ここに厚く御礼申し上げます。

文献

- 稲垣成哲, 山口悦司, 上辻由貴子, 1998, 教室における言語コミュニケーションと理科学習; 社会文化的アプローチ, 日本理科教育学会研究紀要, 39(2), pp.61-79
- 川上早苗, 三崎隆, 2009, 中学校理科の『学び合い』授業での「学び手」と「教え手」に関する研究, 臨床教科教育学会誌, 9(2), pp.29-35
- 三崎隆, 2010, 『学び合い』入門, 大学教育出版, p.186
- 三崎隆, 2016, 明日から使える『学び合い』の達人技術, 大学教育出版, p.108
- 三崎隆, 水落芳明, 西川純, 2009, 『学び合い』ライブ出前授業の学習者に対する教育効果, 臨床教科教育学会誌, 9(1), pp.67-74
- 三崎隆, 西川純, 川上早苗, 桐生徹, 水落芳明, 2013, 『学び合い』の考え方による授業を評価する手法の有効性に関する研究, 臨床教科教育学会誌, 13(1), pp.101-109
- 森本信也, 瀧口亮子, 八嶋真理子, 1999, 「対話」としての学習を指向した理科授業の事例的研究—小学校 6 年「燃焼」を通して—, 理科教育学研究, 40(1), pp.45-56

- 西川純, 2000, 学び合う教室, 東洋館出版社, p.133
- 西川純, 2002, 学び合いの仕組みと不思議, 東洋館出版社, p.100
- 西川純, 2006, 「勉強をなさい!」を言わない授業, 東洋館出版社, p.208
- 西川純, 2008, 気になる子の指導に悩むあなたへ, 東洋館出版社, p.150
- 西川純, 片桐史裕, 2007, 学び合う国語, 東洋館出版社, p.134
- R.オズボーン&P.フライバーグ (森本信也, 堀哲夫訳), 1988, 子ども達はいかに科学理論を構成するか: 理科の学習論, 東洋館出版社, p.270
- 山口悦司, 稲垣成哲, 野上智行, 1997, 理科授業におけるインタラクションに関する研究: コンセプトマップを表現のリソースとして使用した協同的な学習を事例にして, 日本理科教育学会研究紀要, 37(3), pp.1-14

(2017年6月29日 受付)