

同期型CSCLでの投票機能の効果と評価に関する研究 —小学校5年生 電磁石の学習から—

楠本 誠*・山田 岳司**・平澤林太郎***・久保田善彦****
舟生日出男*****・清水 雅之*****・中野 博幸*****

(平成25年9月27日受付；平成25年10月17日受理)

要 旨

小学校理科の実験活動で、創発的分業支援システム「Kneading Board (通称KB)」の投票機能を活用した。その結果、以下が明らかになった。第一に、他班から自班に投票されることで、自分たちの活動に自信を持つ、つまり、自己効力感を高める。これらは、投票数と共に、特定可能な他者が評価をしていることが影響していると考えられる。第二に、他班への投票に関心を持っている。投票結果のすべてが表示されたため、クラス全体がどこを注目しているかが把握でき、焦点化したデータの閲覧が可能となった。第三に、投票機能が実装されたことで、話し合いが活性化し、自班の実験の工夫や改善が促進された。投票機能が以下のリフレクションを促進させたことが要因と考える。①他班の実験結果と自班を比べる。②自班への投票から自問する。③他班に投票する際に自問する。第四に、授業後にKBの画面を再生させることは、投票機能の有無にかかわらず、振り返りを促進させた。しかし、実験結果の入力と投票の時間のずれは、その効果を抑制した可能性がある。また、上記を状況内評価から考察した。

KEY WORDS

Kneading Board (通称KB), 投票機能, 状況内評価

1 はじめに

CSCL (Computer Supported Cooperative Learning) は、社会的構成主義的な考え方に基づいた、コミュニケーション文脈のデザインと社会的に構成される知識を支援するテクノロジーである⁽¹⁾。これまで理科教育でも多くの研究や実践が行われている⁽²⁾。加藤 (2004) は、CSCLの学習環境デザインとして、学習者が相互に①自分自身の学習状況が把握でき、②他の学習者の状況の把握ができ、③他の学習者が自分の状況を把握しているかどうかを把握することが必要だとしている⁽³⁾。このような文脈でのCSCLの利用は、学習者に有効なりフレクション (reflection) や足場がけ (scaffolding) の機会を提供し、学びを促進させることとなる⁽⁴⁾。

本実践で活用する創発的分業支援システム「Kneading Board (通称KB)」は、複数の学習者らが画面共有しながら、協同的に概念地図を作成することを可能としたCSCLである。「シート」と呼ばれる1枚の画面上に、付箋を貼り付けるような形で、考えたこと、思いついたこと、学んだことなど、様々な事柄を記述したり、つなげたりすることができる。このように、概念とそれらの関係を示すことで、協同で知識を構築することを目指している。また、再生機能が実装されているため、学習の過程をリフレクションすることも可能である。

KBは同期型CSCLであるため、互いの活動の状況をリアルタイムに把握できる。自分の学習活動と同様に、他者への関心を高めたり、賞賛や批判をしたりすることもできる。このような他者評価は、コメントの書き込みやリンクによって可能である。しかし、文字入力スキルの差があるためタイムラグが生じやすい。同一空間で利用するのならば、相手先に出向き、FTF (Face to Face) コミュニケーションによる評価が可能である。しかし、軽い関心では、FTFコミュニケーションには至らない。これらを解決するために、KBは以下の投票機能を実装している。

投票機能とは複数の投票カテゴリーを設定し、任意のオブジェクトに対して、例えば「いいね (青)」、疑問を示す「ほんとうに (赤)」など、いくつかのカテゴリーに沿って投票を行うことのできる機能である。投票機能によって文字ラベル、リンキングワード、グループのオブジェクトに対して、投票することが可能である (図2)。投票されると投票数を表す数字がカテゴリーごとに色分けされて表示される。なお、1票も投票されていない場合には、矩形と数字は表示されない。矩形部分をクリックすると、そのカテゴリーに対して投票した班の名前のリストが、「グ

*松阪市立三雲中学校 **南知多町立内海中学校 ***小千谷市立小千谷小学校 ****宇都宮大学 *****創価大学
*****学校教育実践研究センター

表1 本実践の学習の流れ

	学習課題と児童の活動	KBの利用	
		投票なし	投票あり
1次	○磁石と電磁石の違いを考える ・電磁石と磁石をみて何からできているのかを考える ・100回巻きコイルを作成する		
2次	○条件制御を理解する ○電磁石の性質を知る① 実験1 鉄芯と電磁石の関係を調べよう ・鉄芯を入れない場合, 入れた場合を調べる 実験2 乾電池の向きと電磁石の極の関係を調べよう ・乾電池の向きを反対にしたとき, 電磁石の極はどうなるかを調べる	○	
3次	○電磁石の性質を知る② 実験3 乾電池の数と電磁石の強さを調べよう ・電流のはかり方を知る。→ 検流計(電流計)の使い方 ・乾電池の数(1個と2個)を比べ調べる	○	
4次	○電磁石の性質を知る③ 実験4 コイルの巻き数と電磁石の強さを調べよう ・コイルの巻き数(100回巻きと200回巻き)を比べ調べる		○
5次	○学習を振り返りまとめる ・電磁石を強くする方法について, 振り返りまとめる	○	
6次	○ものづくりをする ・電磁石を利用してモーターを作る		

*「投票なし, 投票あり」が空欄の授業は, KBを活用していない。

ループ名:「ユーザ名」の形式で, ポップアップメニューによって表示される。

設定ファイルを編集することで, 投票カテゴリーの表記を変更する, カテゴリー数を変える, カテゴリーを全て投票できる状態に設定したり, 支援すべき学習活動に応じて, いずれか1つのカテゴリーにのみ排他的に投票できる状態に設定したりするなどの設定が可能である⁵⁾。

本研究は, 小学校理科における実験活動でのKBの投票機能の効果とその要因について明らかにすることを目的とする。

2 実践の概要

2.1 調査の対象

調査の対象は新潟県の公立小学校5学年2クラスである。実施時期は2012年1月である。実践はすべて教室で行った。

2.2 実践の流れ

本実践の単元は「電磁石のはたらき」である。KBはすべて教室で利用した。KBの活用を表1に示す。2次～5次でKBを活用した。なお, 5次は閲覧のみである。コンピュータは3～4人の実験班で1台ずつ使用した。児童がコンピュータの利用に慣れていないことを考慮し, 実験結果の数値や単文のみを入力させた。4次は投票機能を使用した。投票は, 他班の結果や考察に賛意を示す「いいね」, 疑問を示す「ほんとうに」の2種類とした。活動を進める

	乾電池の数と電磁石の強さ				実験からわかったこと気づいたこと
	検流計	クリップの数	検流計	クリップの数	
1班	1	9 こ	1, 8 A	4.2 個	乾電池1つの時, クリップの数が9こで, 乾電池2つのときは, やく5倍になった。
2班	1A	5個	1.8A	25個	乾電池が一個の時, クリップが, 5個で, 三個の時, 28個だった。
3班	1	17個	1, 8 A	34 個	乾電池1個の時の電気の大きさは, 1アンペアだった。
4班	1A	5個	1,	30 個	1回目と2回目の差が2回目のほうが大きい
5班	1.2	22個	2A	79個	乾電池が, 2個のときはほうがクリップが, たくさんつく。
6班	1A	10個	1,	36個	乾電池が, 2つのときは, クリップが多くて, 1つのときは, クリップが, 少なかった。

図1 投票機能を使用しない授業のKB画面

過程で随時、投票させた。

分析対象とした3次と4次の詳細を以下に示す。

2. 2. 1 3次 投票機能を使用しない授業

乾電池の個数と電磁石の強さの関係を確かめる実験を行った。乾電池が1個と2個のときに電磁石につくクリップ数を調べ、電磁石の強さを考えた。乾電池の数以外は同条件となる。実験結果は、電流の大きさとクリップ数をKBに入力させた。児童は実験を試行錯誤しながら、それぞれの班の入力した電流の大きさやクリップ数を更新した。最後に、結果から分かったことを、100文字程度の文章で入力させた。3次では、投票機能は使用しない(図1)。

活動後、KBの再生機能を利用して、活動を振り返った。はじめに、教師がクラス全体に対して、KBを再生した。再生の方法を指導するとともに、その場で活動の一部を振り返らせた。その後、各班のコンピュータで再生を行い、振り返りをさせた。

2. 2. 2 4次 投票機能を使用した授業

コイルの巻き数と電磁石の強さの関係を確かめる実験を行った。コイルの巻き数が100回巻きと200回巻きのときに電磁石につくクリップ数を調べ、電磁石の強さを考えた。KBへのデータ入力は3次と同様である。ただし、投票機能を使用し、実験中に随時、投票させた。本実践ではKBの投票カテゴリとして、賛意を示す「いいね(青)」, 疑問を示す「ほんとうに(赤)」の2色の矩形を使用した(図2)。

活動後、3次と同様に再生をさせた。その際には、投票状況の変化にも注目させた。投票に関する特徴的な事例は、事例1や事例2のようなものがあった。事例1, 事例2ともに、児童は投票数が多いノードに注目し、更に投票していた。

3 調査方法

3. 1 調査1 「投票に対する認識」

表2の調査1は投票有りの授業に対する質問紙調査である。質問は①「自班に投票されたことに対する認識」, ②「他班に投票されたことに対する認識」である。①の質問は、項目1-1～1-6の6項目, ②の質問は、項目

コイルの巻き数と電磁石の強さ		コイルの巻き数と電磁石の強さ		実験から分かったこと気づいたこと
100回	200回	100回	200回	
検流計	クリップの数	検流計	クリップの数	実験から分かったこと気づいたこと 100回巻きと200巻きの検流計の数値は 一様なのに、クリップの数は2倍以上のさがある。 コイル100回巻きの時、クリップが42個で 200回巻きのとき68個ついた。 200回巻きの時、100個以上くっついて、 ビックリしました。 検流計の大きさが同じなのにクリップの付く 数がちがう 100回と200回巻きの時、検流計が同じだっ たけど、クリップの数が、ちがうさがある 200回巻きの時、100回巻きの時より2 倍クリップが、ついた。
1班	2 A 33 1	2 A 82 1	3 1	
2班	1.9 A 42 1	7 A 68 1	4	
3班	1.8 1 63 1	104 1 1	4	
4班	2A 2 7 1	7 1 1	1	
5班	2A 1 24 1	2A 2 98 1	2	
6班	2 1 34 1	2 1 88 1	3	

図2 投票機能を使用した授業のKB画面

3班	1.8 1	63 1	104 1
----	----------	---------	----------

図3 投票された実験結果

1
検流計の大きさが同じなのにクリップの付く
数がちがう
3
1

図4 投票有りの授業での考察と投票

《事例1》

3班は、コイル200回巻きで、電磁石に104個のクリップをつけることができた。この結果をKBに入力すると、1つの班が「いいね」を、4つの班が「ほんとうに」を投票した。学習後のワークシートに記入された感想から、「ほんとうに」の投票は、3班のクリップの数が多くことに対し、「ほんとうなの?」との疑問から投票した児童と、「ほんとうにすごい!」との賞賛から投票した児童がいる。

《事例2》

4次は、コイルの巻き数による電磁石の強さの違いを比較する。乾電池の個数が同じため、検流計の数値は100回巻きも200回巻きもほぼ等しくなる。多くの班はクリップ数にしか着目できず、検流計の値については気づいていない。4班は、このことに気づき「検流計の大きさが同じなのにクリップのつく数がちがう」と記入した(図4)。その他の班は、4班の書き込みを見ることで、自班の結果も同様であることに新たに気づいた。書き込み内容への同意と共に、新たな視点を提供してくれたことに対し、「いいね」が投票された。

1-7, 1-8の2項目を用いた。調査は4件法とした。

なお、①「自班に投票されたことに対する認識」は、「いいね」と「ほんとうに」の投票に対し、同内容の質問をそれぞれに行った。しかし、KB上での「ほんとうに」の数が少数であったこと、事例2にあるように投票された「ほんとうに」は疑問と賞賛が混在し意味が曖昧なため、分析の対象から外した。

分析は大変肯定的な「4とてもそう思う」の人数とそれ以外の合計人数で、母比率不当の1×2直接確率計算を行った。項目1-3「実験結果が不安になった」は反転項目であるため、「1まったくそう思わない」を大変肯定的な回答とし、この人数とそれ以外の合計人数で母比率不等の1×2の直接確率計算を行った。

3. 2 調査2 「投票の有無の比較」

表3の調査2は3次「投票機能を使用しなかった授業」と4次「投票機能を使用した授業」の比較である。それぞれの授業後、同内容の質問紙調査を行った。質問は、①授業中、他班の実験結果を見たときの認識、②学習後、KBを再生させたときの認識、③授業中の話し合いに対する認識である。①は、項目2-1～2-5の5項目、②は、項目2-6, 2-7の2項目、③は、項目2-8の1項目を用いた。調査は4件法とした。

分析は3次と4次の被験者内一要因分散分析を行い、投票の有無による認識の違いを調べた。

4 調査1 「投票に対する認識」の結果と考察

4. 1 自班に投票されたことに関する認識

表2の調査1の項目1-1～1-6は、他班から自班へ投票されたことに対する認識の調査である。母比率不等の1×2直接確率計算の結果、項目1-1「自班のいいねが気になった」、項目1-2「自班の実験結果に自信を持った」、項目1-4「自班につけられた個数が気になった」、項目1-5「興味を示した」の大変肯定的な人数に、1%水準の有意な差が見られた。項目1-3「実験結果が不安になった」は、大変否定的な人数が有意に多い結果となった。項目1-6「つけた班の結果を見た」は有意な差は見られなかった。

上記の結果から以下の考察をする。項目1-2から、児童は、「いいね」が自班に投票されることで、自分たちの活動に自信を持つことが分かる。つまり、児童は自己効力感が向上している。また、項目1-4から、得票数が増えることと自信の向上の関連が示唆される。項目1-5から、自班に投票した相手に強い関心を持っていることが分かる。KBの投票機能では、投票カテゴリーへの投票数を示す矩形部分をクリックすると、投票者の名前が表示される。この情報から、評価をした相手を確認していることも分かる。一方で、項目1-6から、投票した相手の実験結果には、強い関心はない。これらから、投票されることから生じる自信は、投票数と共に、特定可能な他者によって評価されたことが影響していると推測できる。つまり、誰から誰へといった、評価者を明示していることが、実験活動中の自己効力感の向上に繋がると考えられる。

4. 2 他班に投票されたことに関する認識

表2の調査1の項目1-7, 1-8は、他班の投票状況を閲覧することに関する調査である。母比率不等の1×2の直接確率計算の結果、項目1-7「他班につけられた『いいね、ほんとうに』が気になった」、項目1-8「他班につけられた『いいね、ほんとうに』が多い結果を見た」の非常に肯定的な人数は、1%水準の有意な差が見られた。

上記の結果から、自己が投票したか否かに関わらず、他班の投票状況に関心を払いながら、自班の実験を進めていることが分かる。これらは、事例1や事例2からも明らかといえる。今回の3次、4次のシートには、30のノードがある。自分たちの実験を進めながら、すべてのノードに着目することは難しい。投票機能があることで、クラス全体がどこに注目しているのかを容易に把握でき、閲覧の視点が焦点化されたと考えられる。

5 調査2 「投票の有無の比較」の結果と考察

5. 1 他班の結果に対する調査

表3は、投票の有無の比較における質問紙調査である。項目2-1～2-5が他班の結果に対する調査となる。被験者内一要因分散分析の結果、項目2-5「結果を見て、実験を工夫した」について、投票無しに対し、投票有りは有意に得点が高い傾向にある ($F(1.37)=3.48$)。その他の項目は有意な差はない。

表2 調査1 投票に対する認識

	項目	質問項目	4	3	2	1	平均	直接確率計算 母比率不等
自班に投票	1-1	自班につけられた「いいね」が気になった	23	13	2	0	3.55	p=0.0000 ** (p<.01)
	1-2	自班に「いいね」をつけられたことで、実験結果に自信を持った	19	15	4	0	3.39	p=0.0008 ** (p<.01)
	1-3	自班に「いいね」をつけられたことで、実験結果が不安になった	4	4	16	14	1.95	p=0.0710 + (p<.01)
	1-4	自班につけられた「いいね」の個数に興味があった	20	9	8	1	3.26	p=0.0002 ** (p<.01)
	1-5	自班につけられた「いいね」は、どの班がつけたか興味があった	19	12	7	0	3.32	p=0.0008 ** (p<.01)
	1-6	自班に「いいね」をつけた班の結果を見た	12	14	10	2	2.95	p=0.2228 ns (p<.01)
他班に投票	1-7	他班につけられた「いいね、ほんとうに」が気になった	22	13	3	0	3.50	p=0.0000 ** (p<.01)
	1-8	他班につけられた「いいね、ほんとうに」が多い結果を見た	17	11	6	4	3.08	p=0.0063 ** (p<.01)

表3 調査2 投票の有無の比較

	項目	質問項目	投票機能なし		投票機能有り		分散分析
			Mean	S.D.	Mean	S.D.	
他班の結果	2-1	KBによって他班の結果が気になった	3.447	0.750	3.395	0.709	F=0.13 ns
	2-2	他班の結果が変わる事が気になった	2.895	0.968	3.026	0.811	F=0.55 ns
	2-3	他班の結果を見て、実験結果に自信を持った	3.026	0.707	3.079	0.703	F=0.15 ns
	2-4	他班の結果を見て、実験結果が不安になった	2.447	1.018	2.395	0.933	F=0.06 ns
	2-5	他班の結果を見て、実験を工夫した	3.079	0.839	3.368	0.841	F=3.48 +
再生	2-6	再生をする事で自班の活動を振り返る事ができた	3.605	0.587	3.316	0.729	F=4.56 *
	2-7	再生をする事で他の班の活動を振り返る事ができた	3.290	0.722	3.211	0.766	F=0.27 ns
対話	2-8	班でしっかり話し合う事ができた	2.895	0.940	3.263	0.909	F=3.91 +

投票機能によって「結果を見て実験を工夫した」が向上した要因として、次の3点を考えることができる。

第一に、投票された他班の実験結果からのリフレクションである。先に考察したように、投票機能によって、他班のデータ閲覧が焦点化された。それによって自班と他班の実験結果を比較し、更には自班の実験の見直しや工夫に繋がったと推測できる。

第二に、自班に投票されたことによるリフレクションである。自班に「ほんとうに」がつくことで、自班の活動を再考していると推測できる。

第三に、他班に投票する際のリフレクションである。事例2では、他班の考察から自班にない新たな視点を獲得した。自班の実験結果を再考した後、新たな視点への同意を、投票によって示している。投票をすることで、自班を振り返ることが可能になると推測できる。

5.2 再生に対する調査

本実践は、KBの再生機能を使用し、その時間を再生させることで、活動の振り返りを行った。表3の項目2-6、2-7は再生を用いた学習活動の振り返りに対する調査である。被験者内一要因分散分析の結果、項目2-6「再生することで自班の活動を振り返ることができた」については、投票無しに対し、投票有りは5%水準で得点が有意に低下した。平均値と標準偏差を検討すると、再生に関する4得点中3つが天井効果を示している。

項目2-6の得点の低下は、以下のように考える。児童が他班の実験結果を閲覧するのは、実験結果を入力した直後

の場合もあれば、十数分後の場合もある。再生機能を使い、自班の活動や実験結果を振り返る際には、実験結果の入力と投票に時間のずれが生じる。このタイムラグが、振り返りを阻害していた可能性がある。ただし、多くが天井効果を示していることから、投票機能の有無にかかわらず、再生による振り返りの効果を実感できたことが分かる。

5. 3 学習中の話し合い活動に対する調査

表3の項目2-8「班でしっかり話し合うことができた」は、活動中の話し合いに対する調査である。被験者内一要因分散分析の結果、投票無しに対し、投票有りは有意に得点の高い傾向にある ($F(1.37)=3.91$)。

これらは、項目2-5「結果を見て、実験を工夫した」が有意に向上したことと関連していると推測する。実験の見直しや工夫には、自ずと話し合いが必要になるため、得点が向上したと考える。

6 まとめ

小学校理科の実験活動でKBの投票機能を活用した。その結果、以下が明らかになった。

第一に、他班から自班に投票されることで、自分たちの活動に自信を持つ、つまり、自己効力感を高める。これらは、投票数と共に、特定可能な他者が自分たちを評価していることに関連していると推測できる。第二に、他班への投票に関心を持っている。投票結果のすべてが表示されたため、クラス全体がどこを注目しているかが把握でき、焦点化したデータの閲覧が可能となった。第三に、投票機能が実装されたことで、話し合いが活性化し、自班の実験の工夫や改善が促進された。投票機能が以下のリフレクションを促進させたことが要因と考える。①他班の実験結果と自班を比べる。②自班への投票から自問する。③他班に投票する際に自問する。第四に、授業後にKBの画面を再生させることは、投票機能の有無にかかわらず、振り返りを促進させた。しかし、実験結果の入力と投票の時間のずれは、その効果を抑制した可能性がある。

加藤ら(2008)は、相互行為の中に埋め込まれている、無自覚かつ即興的な評価を、「状況内評価」としている⁽⁶⁾。また、状況内評価の支援には、①評価したいと思った時に評価できる、②評価結果は他の参加者にも即座に参照できる、③評価者の身体行為からも評価が理解できることが必要とされる⁽⁷⁾。本実践で用いたKBの投票機能は、身体行為は伴いにくい、即興的な評価ができることやそれらを多くの参加者が共有できる点において、状況内評価を支援するシステムの設計デザインと一致している。つまり、本実践における考察は、以下のように状況内評価の特徴を示していると考えられる。第一に、状況内評価は自己効力感を高める。特に、評価者の明示が効果を高める。状況内評価はリフレクションを促進させ、活動をダイナミックに変容させると考察することも可能である。また、再生場面のタイムラグの問題から、本実践に即興性の課題が存在することが示唆される。

7 課題

本実践では、投票機能によるリフレクションとして以下の3点を挙げた。①他班の実験結果と自班を比べる。②自班への投票から自問する。③他班に投票する際に自問する。評価について次の場面が見られた。しかし、②や③は実証的データが十分になく、根拠が乏しい。これらの根拠を明確にし、各投票行為と教育効果の関係を検討する必要がある。

謝辞

本研究は、以下の支援を受けて実施している。挑戦的萌芽研究22650208(研究代表者:加藤浩)社会構築主義的能力観に基づく新しい形成的教育評価手法の研究

引用文献

(1) 山内祐平: デジタル教材の教育学, 東京大学出版, 2010.

(2) 例えば以下のような報告がある。

藤本雅司: Knowledge Forumを利用した協調学習, 理科の教育, No.639, 27-29. 2005.

山本智一: 子どもの多様な考えが生かされる授業の創造, 理科の教育, No.650, 19-21. 2006

- 久保田善彦, 鈴木栄幸, 舟生日出男, 加藤浩, 西川純, 戸北凱惟: 創発的分業支援システムによる教室内のコミュニティの変容と科学的実践, 理科教育学研究, Vol.46, No.2, 11-20. 2006.
- 平澤林太郎, 久保田善彦, 鈴木栄幸, 舟生日出男, 加藤浩: 二次元マトリックスによる仮説の外化と操作に関する研究, 理科教育学研究, Vol.49, No.2, 59-65. 2008.
- 水落芳明, 久保田善彦, 西川純: 理科におけるデジタルポートフォリオによる相互評価とその効果に関する研究, 理科教育学研究, Vol.46, No.3, 74-83. 2006.
- 水落芳明, 久保田善彦, 西川純: 理科実験場面におけるCSCLによる評価規準の共有化, 理科教育学研究, Vol.48, No.2, 83-93. 2007.
- (3) 加藤浩: 協調学習環境における創発的分業の分析とデザイン, ヒューマンインタフェース学会, ヒューマンインタフェース学会論文誌, Vol.6, No.2, 161-168. 2004.
- (4) 出口明子, 稲垣成哲, 山口悦司, 舟生日出男: 理科教育におけるテクノロジーを利用したリフレクション支援の研究動向, 科学教育研究, Vol.31, No.2, 71-85. 2007.
- (5) 舟生日出男, 鈴木栄幸, 久保田善彦, 平澤林太郎, 加藤浩: 創発的分業支援における投票カテゴリーの可視化による知識構築の促進, 日本科学教育学会, No.35, 462-463. 2011
- (6) 加藤浩: もう一つの教育評価 状況内評価の活用に向けて, 人工知能学会誌, Vol.23, No.2, 63-173. 2008.
- (7) 山下淳, 市丸俊亮, 加藤浩, 飯崎裕史, 鈴木栄幸, 葛岡英明: 状況内評価を記録するシステムSounding Boardにおける身体的行為とその効果の検討, 日本教育工学会論文誌, Vol.33, No.3, 277-286. 2010.

Effectiveness of the voting function implemented in the Synchronous CSCL : a case study of a class concerning electromagnet in 5th grade

Makoto KUSUMOTO* · Gakushi YAMADA** · Rintaro HIRASAWA*** · Yoshihiko KUBOTA****
Hideo FUNAOI***** · Masayuki SIMIZU***** · Hiroyuki NAKANO*****

ABSTRACT

This study aimed to discover the effectiveness of implementing a voting function in an emergent specialization support system (“Kneading Board” - “KB”) in a 5th grade science class involving experimentation activities. The results of the analyses are revealed as follows. First, receiving votes from other teams led to the students having confidence in their own activities, in other words, their self-efficacies were raised. This is assumed to be due to evaluators being identifiable to other students. Second, students were interested in voting for the other teams. The open display of the focal points in the voting data made it possible for them to understand the patterns of attention of the class as a whole. Third, each team’s discussions became energized and their devising and improvement of their experiments were driven forward because of the implementation of the voting function. This is assumed to be due to the voting system prompting them to reflect, as mentioned below. Finally, replaying the KB screen at the end of a class prompted reflection regardless of whether the voting system was activated. However, the delay between the input of the experiment results and the moment of voting may have hindered this effect.

* Mikumo junior high school ** Utumi junior high school *** Ojiya elementary school **** Utsunomiya University
***** Soka University ***** Center for Educational Research and Development