クリティカル・シンキング能力を育成するための効果的な授業法の開発
―理科における実験結果を相互評価する活動を通して―

後藤　勝洋（渋谷区立西原小学校）

１　研究の背景

（１）問題の所在及び研究の背景

今後の教育の重点になるであろう21世紀型スキルやESDカリキュラムの中でも育成すべき資質・能力の１つとして、クリティカル・シンキング能力が挙げられている。

文部科学省（2011：第2章）においても、「他者の考えを認識しつつ自分の考えについて前提条件やその適用範囲などを振り返るとともに，他者の考えと比較，分類，関連付けなどを行うことで，多様な観点からその妥当性や信頼性を吟味し，考えを深めること，すなわち「クリティカル・シンキング」も大切になる」と書かれている。

このように、クリティカル・シンキング（以下CTと略す）はこれからの社会を生き抜くために必要な能力であるといえる。

CTについて楠見(2011：3)は、「批判的思考は、目標に基づいておこなわれる論理的思考であり、意識的な内省を伴う思考である。批判的思考における情報を鵜呑みにしないで判断する能力は日常生活の実践を支える能力であり、学習や学問をおこなう基礎となる能力である」と述べている。

昨今の情報化社会の中において、児童は様々な情報に触れる中から、情報を正確に判断する力や選択する力が求められている。森本（2014：249）では、「メディア・リテラシー教育における「批判」とは、①「なぜ」、「誰が」、「誰に向けて」テクストが作られているかという、多様な観点からの問いかけを行う。②テクストを多面的に分析評価する。③自己の価値判断について問い直す（内省する）」という内容を獲得目標とすることを示している。しかし、小学校の児童には、情報を鵜呑みにせず、その信頼度を正確に判断する経験が多いとは言えない。情報化社会を生き抜くためにも情報を正確に判断するCT能力の育成は必要となってくる。

CTは、高次な思考であり、「思考したことをさらに思考する」メタ認知的な思考である。常に「それでいいのか。別の解釈はないのか」と自身に問い続ける思考であると捉える。

（２）今までの研究の成果と課題

昨年度、第６学年理科「ものの燃え方と空気」の単元においてＣＴ能力を高める研究を行った。

①情報の信頼度表作成の効果

クリティカルに話し合うには、共通の土台となるものが必要であると仮定し、情報の信頼度表を作成した。(表１)それを基に問題に対する予想や考察について話し合うことでCT能力が高まることを明らかにした。特に、具体的な経験を基に根拠のある予想を作り出す力が高まることが分かった。

表１　児童の話し合いでできた信頼度表

Ｌｖ５	複数の人と一緒に確かめる
Ｌｖ４	複数の専門家の話　複数の本やネットの情報を組み合わせたもの
Ｌｖ３	新聞　本(書いている人が明らかで新しいもの)
Ｌｖ２	人のうわさ　雑誌　テレビ
Ｌｖ１	誰が書いたか分からないもの

しかし、児童の生活経験は多様で、差がある。単元の初期には、生活経験の少ない児童は根拠のある予想ができなかったことが課題に挙げられる。ある程度学習が進めば、学習経験を基に予想を行うことはできた。CT 能力を高めるためには学習を基にした話し合いを行うことが必要である。

②相互評価の有効性

実験結果の交流の場面で、他者の実験結果や考察の妥当性を検証し、◎○△の３段階で評価する活動を行った。評価の理由も記述させ、その記述内容を分類し、分析した。〈表２〉

表２　３段階評価時の記述の分類

	分類
1	分からない　考えがあいまい 疑問
2	自分たちと違うのみ
3	他の班と比較のみ
4	方法についての疑問
5	自分の結果や他の班との違いを具体的に記述
6	理解できないところを具体的に指摘している
7	自分の考えや改善点を述べたもの
8	納得できる点を具体的に上げている

１～８にかけて高次な CT 能力が発揮された記述と判断した。その結果、実験の回数を重ねるごとに児童のコメントがより高次な批判に変わってきたことが明らかになった。〈図１〉しかし、ワークシートの記述が変化しただけであり、自分の考えを言葉にして相手に伝える児童は少なかった。互いに思考を高め合うには、より深い話し合いを行うことが必要であるが、この研究ではそこまでの力を伸ばすことができなかった。

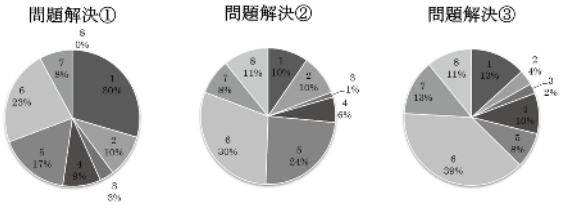


図１　児童のコメント内容の割合

上記の課題から、以下に本研究の目的を示す。

２　研究の目的

①本実践を通して、すべての児童が自分の考えを責任をもって話す力を育てる。

②異なる実験方法の児童をグループにすることで批判的な話し合いを活発に行わせ、児童に妥当な結論を導かせるためのプロセスを身につけさせる。

上記の目的を達成するための手立てとして､理科における実験結果の交流にジグソー法を用いる。

ジグソー法とは、アメリカの心理学者であるアロンソンによって提唱された協調学習の形態の一つである。また、三宅（2012）は協調学習を機能させる授業形態として知識構成型ジグソー法を提案している。ジグソー法とは以下のような活動である。

ジグソー法は、ある内容を教えられるまで完全に習得する責任感を育成することに役立つ。同じクラスの中で複数の話題を同時に学んだり、教えたり、統合して思考したりすることで、学習をさらに広げ、深め、視野を広げる効率的な活動となる。

生徒に課題を提示し、課題解決の手がかりとなる知識を与えて、その部品を組み合わせることによって答えを作りあげるという活動を中心にした授業デザインの手法である。

知識構成型ジグソー法の一連の活動は 5 つのステップからなっている。

①問いの設定

②エキスパート活動
③ジグソー活動
④クロストーク
⑤自分の解答

これを理科の問題解決学習にあてはめる。
①の問いの設定は理科で追及する問題を設定する活動とする
②のエキスパート活動は、資料について深く理解する活動であるが、本研究では、理科の実験を通して仮説を明らかかする活動とする。
③のジグソー活動は、自分の実験結果や結果から導き出される結論について一人で説明する活動とする。
④のクロストークでは、互いの実験結果や結論について妥当であるか相互評価する活動である
⑤の自分の回答は、他者の結果と統合させて、問題の結論を導く活動である。理科において実験方法の異なるグループがそれぞれの結果を他のグループに説明する活動を通して説明する力を高めていく。
このように理科にジグソー法を取り入れることは、児童に説明責任を持たせ、異なる考えを交流するために有効であると考える。

３　研究の方法

① 第５学年理科「電流の生み出す力」の単元においてジグソー法を用いた実践授業を行い、その時の記述分析により児童の批判的思考力が育成されたかを検証する。
その際、同じ実験方法での交流と、異なる実験方法の交流とを比較し、児童の指摘の違いを比較する。
話し合いを行わせる際に、先に付箋紙に記述させ、その付箋紙の記述内容を分析する。
② 事前・事後アンケート調査の分析を行い、児童のクリティカル・シンキングの態度の変容を分析し、授業が有効であるかを検証する。

４　研究の成果

（１）事前アンケート分析

批判的思考態度テスト項目（平山・楠見 2004）批判的思考志向性テスト（廣岡ら、2001）を参考に、今回の研究で変容を調査したい項目に着目してアンケートを作った（表１）。
所属校の５年１クラスに４件法で行い、とても思う４点、思う３点、あまり思わない２点、全く思わない１点で平均をとった。（15、21 は反転項目）
アンケート結果**（表３）**では、「設問 5 自分の考えが正しいかいつも振り返るようにしている」「友達の考えをよりよくするためのアイデアを考えることができる。」「わからないことがあると質問したくなる。」「自分の考えを理由を明らかにして説明することができる（発言）」「間違った考え方をしている人には、それを指摘することができる」の項目が低くなっている。

表３　事前アンケート結果

	アンケート項目	事前
1	新しいものにチャレンジするのが好きである。	3.13
2	どんな問題にも自分なりの考えをもつことができる。	3.03
3	わからないことがあると質問したくなる。	2.75
4	難しい問題に対しても取り組み続けることができる	3.06
5	自分の考えが正しいかいつも振り返るようにしている。	2.78
6	１つ２つの立場からではなく、できるだけ多くの立場から考えようとする。	2.97
7	自分の考えを理由を明らかにして説明することができる（ノート）。	3.22
8	自分とは違う考えの人に興味を持つ。	3.22
9	自分とは意見の違う人の話や考え方も理解しようと思う。	3.31
10	色々な友達の考えを聞くと自分の考えが深まると思う。	3.09
11	友達の考えをよりよくするためのアイデアを考えることができる。	2.81
12	友達の考えを取り入れて自分の考えを見直すことができる。	3.16
13	自分とはちがう考えの人と話し合うのは面白い。	3.28
14	自分とは意見の違う人の話や考え方も受け入れて聞くことができる。	3.19
15	自分の考えの間違えを指摘されるのは嫌だ。	2.66
16	自分の考えを理由を明らかにして説明することができる（発言）	2.81
17	自分の間違いを認めることができる。	3.19
18	間違いを指摘されたとしても、自分の考えに意見をもらえるとうれしい	2.94
19	友達の考えをよりよくするためのアイデアを伝えることができる。	2.72
20	間違った考え方をしている人には、それを指摘することができる	2.72
21	友達と意見が違う時に自分の考えを言うことができない。	2.47
22	できるだけ多くの事実をもとに判断している。	3.09
23	友達と話し合うと自分の考えが深まると感じる。	3.16
24	みんなで話し合って物事を決めることはいいことだと思う。	3.59
25	情報を、少しも疑わずに信じ込んだりしない。	2.94
26	色々な人と接して多くのことを学びたい。	3.03
27	判断をくだすときには、できるだけ多くの事実や証拠を調べる。	3.34
28	様々な文化について学びたいと思う。	3.34

昨年度の研究でも、自分の考えが正しいかどうかを振り返るという項目は、はじめは低かったが、授業実践において改善された。本年度の児童アンケートでもこの項目は低い。ＣＴの基本となるこの項目を上昇させることが大切である。また、そのほかの低い項目は他者との話し合いに関する項目である。本研究における話し合い活動で、上昇させていきたい。

（２）授業の実際

①単元の指導計画

１時	電磁石の性質について知り、今後追求する問題を作る。	
２時	問題「電磁石の働きを強くするためにはどうしたらよいか」について予想立て話し合う。	
３時	検証するための実験計画を立てる。	
４時	「予想①電池を増やすと電磁石の働きが強くなるか」を各グループごとに検証実験を行い、その後全体で交流し確かめる。	★ジグソー活動①
５時	予想②③④⑤の中から２つ選択し、各グループごとに検証実験を行い、その後全体で交流し確かめる。	★ジグソー活動②
６時	各グループの検証実験で疑問に思ったところを再実験して確かめる。	
７時	電磁石の働きを強める条件を確かめる。	
８時	電磁石を使ったもの作りを行う。	

②指導の実際

第２時では、「電磁石の働きを強くするためにはどうしたらよいか」という問題について予想を立てた。児童の予想は次のようになった。

①電池の数を増やす（電流を強くする）　②導線を太くする　③鉄心を太くする

④導線の巻き数を増やす　⑤電池を単３から単１に変える

それを基に２回のジグソー活動を行う。

〈ジグソー活動１〉

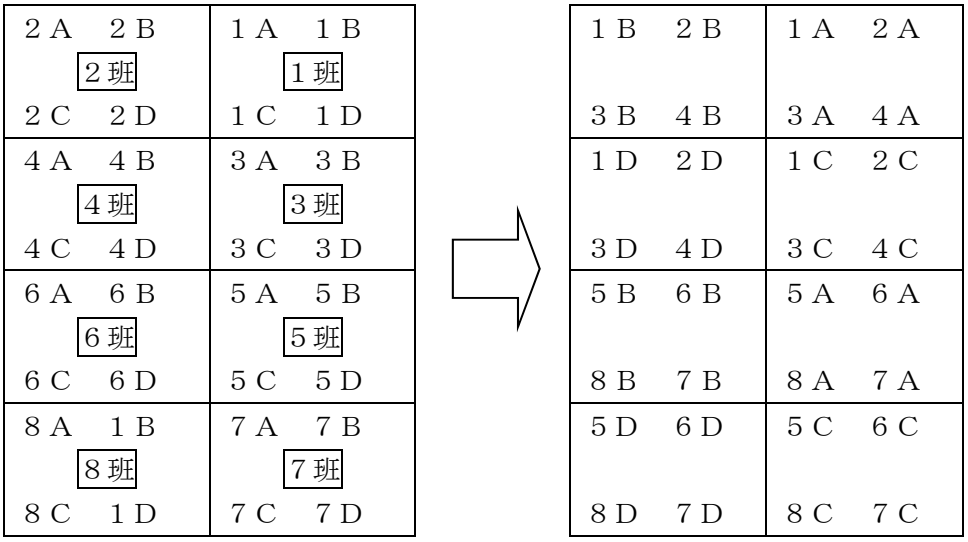
第４時では、全員が電磁石を強くするために、①電池の数を増やす（電流を強くする）実験を行い交流した。

〈ジグソー活動２〉

第５時では、②～⑤のから２つのと予想を選択し、実験を行い交流した。各班の選択した内容は以下の通りである。

１班	②導線を太くする　④導線の巻き数を増やす
２班	④導線の巻き数を増やす　⑤電池を単３から単１に変える
３班	③鉄心を太くする　④導線の巻き数を増やす
４班	④導線の巻き数を増やす　⑤電池を単３から単１に変える
５班	②導線を太くする　④導線の巻き数を増やす
６班	②導線を太くする　⑤電池を単３から単１に変える
７班	④導線の巻き数を増やす　⑤電池を単３から単１に変える
８班	③鉄心を太くする　④導線の巻き数を増やす

ジグソー活動時の児童の移動



児童は各班ごとに選択した実験を行い、その結果から言えることを説明できるまで高めた後、図のようにグループを変えて交流した。交流する際には、説明を聞いて疑問に思ったことや妥当だと思ったことに対して付箋に書かせ、その後その内容について説明させた。

（３）授業後の分析

①CT の態度の変化

授業後、アンケートを取り、事前事後を比較した。（表４）

ｔ検定を行い、有意な差がみられた項目は、設問３「わからないことがあると質問したくなる」、設問１０「色々な友達の考えを聞くと自分の考えが深まると思う。」、設問１１「友達の考えをよりよくするためのアイデアを考えることができる。」、設問１３「自分とはちがう考えの人と話し合うのは面白い」、設問１９「友達の考えをよりよくするためのアイデアを伝えることができる。」、設問２０「間違った考え方をしている人には、それを指摘することができる」、設問２３「友達と話し合うと自分の考えが深まると感じる。」、設問２６「色々な人と接して多くのことを学びたい。」である。

これらの項目は、他者との関係においての CT 能力であり、今回の実践において話し合いの中での CT の態度が育成されたといえる。

また、他者の考えを改善する態度も高まったといえる。

表４　アンケート調査の事前事後比較　有意水準α＝0.05

	アンケート項目	事前	事後	P 値	t値
1	新しいものにチャレンジするのが好きである。	3.13	3.25	0.32	1
2	どんな問題にも自分なりの考えをもつことができる。	3.03	3	0.83	0.21
3	わからないことがあると質問したくなる。	2.75	3.06	0.005	2.98
4	難しい問題に対しても取り組み続けることができる	3.06	3	0.33	0.42
5	自分の考えが正しいかいつも振り返るようにしている。	2.78	2.97	0.20	1.29
6	1つ2つの立場からではなく、できるだけ多くの立場から考えようとする。	2.97	2.97	1	0
7	自分の考えを理由を明らかにして説明することができる（ノート）。	3.22	3.22	1	0
8	自分とは違う考えの人に興味を持つ。	3.22	3.28	0.74	0.32
9	自分とは意見の違う人の話や考え方も理解しようと思う。	3.31	3.47	0.30	1.04
10	色々な友達の考えを聞くと自分の考えが深まると思う。	3.09	3.36	0.01	2.67
11	友達の考えをよりよくするためのアイデアを考えることができる。	2.81	3.09	0.04	2.06
12	友達の考えを取り入れて自分の考えを見直すことができる。	3.16	3.16	1	0
13	自分とはちがう考えの人と話し合うのは面白い。	3.28	3.59	0.02	2.39
14	自分とは意見の違う人の話や考え方も受け入れて聞くことができる。	3.19	3.16	0.85	0.18
15	自分の考えの間違えを指摘されるのは嫌だ。	2.66	2.59	0.75	0.31
16	自分の考えを理由を明らかにして説明することができる（発言）	2.81	2.81	1	0
17	自分の間違いを認めることができる。	3.19	3.25	0.74	0.32
18	間違いを指摘されたとしても、自分の考えに意見をもらえるとうれしい	2.94	3	0.72	0.34
19	友達の考えをよりよくするためのアイデアを伝えることができる。	2.72	3.05	0.01	2.60
20	間違った考え方をしている人には、それを指摘することができる	2.72	3.03	0.07	1.83
21	友達と意見が違う時に自分の考えを言うことができない。	2.47	2.44	0.84	0.19
22	できるだけ多くの事実をもとに判断している。	3.09	3.25	0.30	1.04
23	友達と話し合うと自分の考えが深まると感じる。	3.16	3.5	0.03	2.15
24	みんなで話し合って物事を決めることはいいことだと思う。	3.59	3.72	0.29	1.07
25	情報を、少しも疑わずに信じ込んだりしない。	2.94	3.13	0.16	1.43
26	色々な人と接して多くのことを学びたい。	3.03	3.31	0.07	1.87
27	判断をくだすときには、できるだけ多くの事実や証拠を調べる。	3.34	3.25	0.59	0.53
28	様々な文化について学びたいと思う。	3.34	3.36	0.86	0.17

②２回のジグソー活動での児童の意見の比較（付箋記録分析）

〈ジグソー活動１〉と〈ジグソー活動２〉で交流する際に記録させた付箋を基に児童の記述を以下のように分類整理した。

表５　児童のワークシート記述の分類表

	分類		コメント例	ジグソー活動1	ジグソー活動2
1	分かりやすい　分かった	肯定的な記述	すごいと思った　分かりやすかった	24%	9%
2	納得した理由を具体的に書けている		クリップの数と巻き数が比例して増えていた。 クリップの数から１番の要因は巻き数だと分かった	18%	20%
3	図や説明の分かりやすさ		実験の回数が多く結果を分かりやすくまとめていた。 比較しやすいように表が工夫されていてよい。	9%	5%
4	自分の班と比べて考え肯定している		自分の班と同じでやはり巻き数は強くする要因である。 説明が分かりやすい。自分の班がまちがっていたのではないか。	4%	12%
5	理解できないところを具体的に指摘している	批判的な記述	電池が増えているのにクリップの数が減るのはおかしいのではないか。 実験結果にばらつきがあり、妥当ではない。	9%	5%
6	自分の班と比べて考え批判している		私たちの班では電池３個で 39 個だったが、この班は電池２こで 36 個なのはおかしい。 自分の班では変わらないと判断したが、この班は 2 個の差で変わったと判断している。	16%	13%
7	複数の班のデータを比べて考えている		1班と2班は増えていたのに４班は減っているからおかしい。 ５班は巻き数を７班よりも多く巻いたのにクリップの数が変わらないのはおかしい。	8%	16%
8	友達の実験の改善点を助言できているもの		電池３個でやるのもいいが、２個も試すと変化が分かりやすい。 電流計を使って電流の強さと関連付けて考えるとよい。	10%	4%

分類表の１～４は肯定的な記述、５～８は批判的な記述に分類した。ジグソー活動１では同じ実験をした後での話し合いであったが、６の自分の班と比べてを批判している記述の割合が多い。自分が経験しているほうが具体的な指摘ができると言える。また、８の改善点を助言できている記述も多い。これも自分が経験しているからこそ改善点も助言できるのであろう。

一方、ジグソー活動２では、自分の班だけでなく、複数の班のデータを比べて考えた記述が多い。相手の実験が信頼できるかどうか、判断する基準が必要であるため、複数のデータを比較して考えるのであろう

５　まとめと課題

①成果

説明責任を高めるために、全員が自分の実験について話す機会をジグソー法を用いて作った。アンケートの事前事後比較から、相手に考えを伝える CT の態度面における上昇が見

られた。自分の実験結果について他者に説明する準備を十分したうえで、新たなグループで話し合いを行うことは、（ジグソー活動１）の態度面の育成に有効だと言える。

また、本研究では、同じ課題に全員で取り組んだ後、班を再編成させて話し合わせる活動（ジグソー活動１）とそれぞれ違う課題に取り組んだ後、班を再編成させて話し合わせる活動（ジグソー活動２）を行った。

同じ課題に取り組んだ（ジグソー活動１）では、表６に示された通り、自分の結果と比べて具体的に指摘する能力が育ったと言える。自分が経験しているからこそ、自信をもって批判できたと考える。そして、改善点を考えるなど、より高次なCT能力が育ったと言える。

また、違う課題に取り組んだ（ジグソー活動２）では、複数のデータを取り入れて総合的に考える力が育ったと言える。自分がやっていないからこそ他者のデータを慎重に見て、複数の情報を総合的に判断しなければならない。

このように、どちらの活動でもCT能力育成につながるが、育成すべき能力によって課題別にするかどうかを使い分けることが大切であると言える。

②課題

本研究における話し合いの際の実験は、電磁石を強くする要因であるものとそうでないものが混在した形であり、どの要因について話し合った場合にCT能力が高まったのかを検証するまでには至らなかった。全体の傾向だけでなく、個の児童の話し合いのようすと思考の変化を追う必要があった。

本研究では、説明責任をもたせる目的もあったが、アンケート結果からは自分の考えを説明することができると感じた児童の増加は見られなかった。CT能力を育成するためには、自分の考えを自信をもって話せるようにならなくてはならないと考える。個人で実験をする時間を多くするなど、自分の結果に自信をもたせる活動を取り入れていく活動が必要なのかもしれない。今後も継続して研究を続けていく。

６　参考・引用文献

楠見孝編（2010）『思考と言語』北大路書房

楠見孝・子安増生・道田泰司編（2011）『批判的思考力を育む-学士力と社会人基礎力の基盤形成』有斐閣

楠見孝・道田泰司編（2015）『批判的思考 21世紀を生きぬくリテラシーの基盤』新曜社

平山るみ・楠見孝（2004）「批判的思考態度が結論導出プロセスに及ぼす影響―論拠評価と結論生成課題を用いての検討」教育心理学研究 52，186－198

廣岡秀一・元吉忠寛・小川一美・斎藤和志（2001）「クリティカルシンキングに対する志向性の測定に関する探索的研究（2）」三重大学教育実践総合センター紀要 21，93－102

三宅なほみ・齊藤萌木・飯窪真也・利根川太郎（2012）「学習者中心型授業へのアプローチ―知識構成型ジグソー法を軸に―東京大学大学院教育学研究科紀要，Ｎｏ．51，441－458

森本洋介（2014）『メディア・リテラシー教育における「批判的」な思考力の育成』東信堂

P.グリフィン　B.マクゴー　E.ケア　三宅なほみ監訳（2015）『２１世紀型スキル学びと評価の新たなかたち』北大路書房

文部科学省（2011）『言語活動の充実に関する指導事例集【小学校版】』教育出版株式会社