

課程博士論文要約

小学校理科における批判的思考力育成に関する研究
ー思考法教授と主体的な学びによる学習を通してー

広島大学大学院教育学研究科
教育学習科学専攻 教科教育学分野
自然システム教育学領域

D192866 中山 貴司

論文構成

序章 本研究の意義

第1章 研究の目的

第1節 批判的思考力の概念規定

第2節 理科における批判的思考力育成に関する先行研究と問題の所在

第3節 研究の目的と枠組み

第2章 教師の思考法教授による批判的思考力の育成 I

第1節 論証構造と質問経験の活動を通じた指導法の考案

第2節 検証方法

第3節 授業実践

第4節 結果と考察

第5節 まとめ

第3章 児童の主体的な学びによる批判的思考力の育成 I

第1節 プログラミング学習の特性を生かした指導法の考案

第2節 検証方法

第3節 授業実践

第4節 結果と考察

第5節 まとめ

第4章 児童の主体的な学びによる批判的思考力の育成 II

第1節 レーダーチャートを用いた目標設定と自己評価による指導法の考案

第2節 検証方法

第3節 授業実践

第4節 結果と考察

第5節 まとめ

第5章 教師の思考法教授による批判的思考力の育成 II

第1節 「熟考シート」と児童の素朴な考えを用いた指導法の考案

第2節 検証方法

第3節 授業実践

第4節 結果と考察

第5節 まとめ

第6章 教師の思考法教授と児童の主体的な学びによる批判的思考力の育成

第1節 思考法教授と主体的な学びによる2単元を通じた指導法

第2節 検証方法

第3節 授業実践

第4節 結果と考察

第5節 まとめ

終章 研究の総括

第1節 本研究の成果

第2節 今後の課題

主要引用文献

研究業績

付属資料

序章 本研究の意義

批判的思考力育成に関する研究は、アメリカで 1930 年ごろから始まり（例えば、Biddle, 1932 ; Wrightstone, 1940）、我が国においては 1990 年代以降多くの研究が行われ、批判的思考力育成の必要性が盛んに言及されるようになった（道田, 2013）。近年では、アメリカを中心とした ATC21s (2012) による「21 世紀型スキル」や、国立教育政策研究所 (2013) による「21 世紀型能力」の中の資質・能力の一つとして批判的思考力は挙げられている。さらに、OECD (2019) が、児童・生徒にとって必要な学習の枠組みとして作成した「OECD Learning Compass 2030」におけるコンピテンシーの構成要素の一つとしても挙げられており、21 世紀を生き抜く児童・生徒にとって批判的思考力の育成は今後ますます重要になってくると考えられる。

理科教育においてこの批判的思考力は、推論過程である科学的思考の土台として働き、問題解決のプロセスにおいて重要な役割を果たしており（楠見, 2018）、その育成を図った研究はこれまでも数多く行われてきた（例えば、Hand et al., 2018 ; 木下ら, 2014）。そして、それらの多くは、教師が批判的な思考や批判的に思考する議論の方法を教授することによってその育成を図ったものであり、児童・生徒に対する教師の意図的で積極的な働きかけは、批判的思考力の育成において有効であると考えられる。一方で、主体的な学びを構成している「内発的な学習意欲」及び「自己実現のための学習意欲」による学び（櫻井, 2017）を通じた批判的思考力育成に関する研究はほとんど行われていない。主体的な学びによって、深い理解や学習への動機付けを高めることができる（Sawyer, 2006）、自律的で深い学びを実現できる（櫻井, 2019）と言われている。

以上のことから、理科教育における批判的思考力の育成を図るための教師による批判的な思考法の教授、及び児童・生徒の主体的な学びによる学習を通じた新たな指導法を開発し、研究を蓄積していくことは意義あることと考える。

第 1 章 研究の目的

本章では、本研究における批判的思考力の概念規定、先行研究と問題の所在、及び研究の目的と枠組みについて述べる。

第 1 節 批判的思考力の概念規定

批判的思考力の起源は、遡ればアリストテレスによる三段論法やソクラテスによる問答法等が考えられるが、思考研究としての“critical thinking”は、Dewey (1910) 著作の「How We Think (思考の方法)」の中に見られる。その中で、Dewey (1910) は、批判的思考の本質について、判断を留保する反省的な思考、そして帰納および演繹の両面を含めて推理する論理的な思考の 2 つの側面から捉えた。

批判的思考力が教育の中で取り上げられ始めたのは、欧米では 1930 年代から 40 年代にかけてである（例えば、Biddle, 1932 ; Wrightstone, 1940）。1940 年代後半からは、論理主義と呼ばれる論理学的観点からの批判的思考力の育成が重視されるようになり、Ennis (1962) は、「命題を正しく評価すること」と定義した。それに対して McPeck (1981) は、命題でなくとも批判的思考力を必要とする場はあるとして、「主題である何かについて陳述や規範を疑い、判断を保留すること」と定義し、技能だけでなく懐疑的で反省的に思考する態度を重視した。その後、Ennis (1987) は、McPeck (1981) の批判を踏まえて、命題だけでなく様々な問題解決の場を想定し、創造的な思考も含めた「何を信じ何を行うかの決定に焦点を当てた合理的で反省的な思考」と定義した。そして、この Ennis (1987) による定義は、批判的思考力に

関する論文で最も多く引用されている（道田，2003；樋口，2013）。

これら以外にも，Facione（1990）やFisher & Scriven（1997）等，様々な研究者によって数多くの定義がされてきた。我が国においても，道田（2001a）による定義「批判的な態度（懐疑）によって触発（リリース）され，創造的思考や領域固有の知識によってサポートされる論理的・合理的な思考」や平山（2004）による定義「客観的にものごとをとらえ，多面的・多角的に検討し，適切な規準に基づき判断しようとする思考」等，数多くの定義がある。

このように批判的思考力は，広範な思考を含むため数多くの定義づけがされており，それらは必ずしも一致をみない（道田，2001b；田中・楠見，2007；楠見，2011）。しかし，道田（2015）は，批判的思考力の概念が多様であるとはいえ，合理性重視と反省性重視という二極があると述べている。また，楠見（2010）は，従来の批判的思考力の定義の類似点を踏まえて，合理的で規準に従う思考，反省的な思考，能動的・主体的な思考，及び目標志向的な思考の4つの側面から批判的思考力を定義している。

これらのことから，批判的思考力は，多様な思考を含みながらも，合理的な思考，及び反省的な思考を中心とした概念であると考えられる。そこで，本研究の批判的思考力の概念としては，合理的な思考，及び反省的な思考を含み，批判的思考力に関する論文で最も多く引用されている Ennis（1987）による定義「何を信じ何を行うかの決定に焦点を当てた合理的で反省的な思考」を用いることにした。

第2節 理科における批判的思考力育成に関する先行研究と問題の所在

理科教育での批判的思考力育成の研究における問題の所在を明らかにするために，先行研究を調査した。まずは，海外の文献について，論文検索データベースである Web of Science を用いて，“critical thinking” And “science education”でトピック検索を行ったところ，初等中等理科教育における批判的思考力の育成を図った実践研究は15編あった。次に，日本国内の文献について，論文検索データベースである CiNii を用いて，キーワード「(批判的思考力 OR 批判的思考 OR クリティカルシンキング OR クリティカル・シンキング) AND 理科」で検索を行ったところ，初等中等理科教育における批判的思考力の育成を図った実践研究は14編あった。そこで，これら国内外の計29編の論文を基に指導法の分類を行い整理した。

その結果，批判的思考力の育成を図る指導法について，大きく4つに分類することができた。それらは，①主に，教師が批判的な思考の方法を教授したもの（Lubben, Sadeck, Scholtz & Braund, 2010；木下・中山・山中，2014等，16編），②主に，教師が批判的に思考する議論の方法を教授したもの（Miri, David & Uri, 2007；清水・大澤，2015等，9編），③コンピュータによるデジタルゲームを活用したもの（Hussein, Ow, Cheong & Thong, 2019；Liang, Hsu & Hwang, 2021等，3編），そして，④目的達成のために試行錯誤（修正）させながらものづくりを行わせたもの（豊見山・比嘉・森，2019による1編）である。

以上のことから，批判的思考力の育成を図る指導法の多くは，教師が批判的な思考や批判的に思考する議論の方法を教授したりしたものであるといえる。つまり，児童・生徒の批判的思考力の育成を図るためには，教師による批判的思考力を高めるための意図的で積極的な働きかけが有効であるといえる。

一方で，豊見山ら（2019）の研究は，生徒の主体的な学びによる批判的思考力の育成を図ったものであるといえる。豊見山ら（2019）は，より強い電流をつくる，という目的達成のために，生徒が試行錯誤し修正しながらものづくりを通して，批判的思考力を育成することができたと報告している。櫻井（2017）は，主体的な学びとは自ら学ぶ意欲による学びそのものであり，表1に示すように，非意識的に学ぼうとする知的好奇心に基づく「内発的な学習意欲」と意識的に目標達成に向けて取り組む「自己実

現のための学習意欲」の2種類の意欲から構成されると述べている。豊見山ら（2019）の実践は前者にあたると考えられる。そして、この主体的な学びについて、Sawyer（2006）は、子どもたちが主体的に知識構築に取り組むことで深い理解や学習への動機づけが高まる、櫻井（2019）は、主体的な学びによって、深い理解や思考を伴った自律的で深い学びを実現させることができると述べている。

表1 主体的な学びを構成する2つの学び（櫻井，2017）

非意識的に学ぼうとする知的的好奇心に基づく「内発的な学習意欲」による主体的な学び
目標達成に向けて意識的・自律的に取り組む「自己実現のための学習意欲」による主体的な学び

以上のことから、多くの研究で有効性が明らかとなっている教師の批判的な思考法の教授、及び研究がほとんど行われていない児童・生徒の主体的な学びによる学習を通じた新たな指導法を考案し、実践を通してその効果を検証することは意義があると考えられる。そして、この主体的な学びについて Sawyer（2006）は、児童が主体的に知識構築に取り組むためには、足場かけが必要であると述べている。主体的な学びにおける「自己実現のための学習意欲」に基づく批判的思考力の育成では、児童が意識的・自律的にその力を高めていくため、何らかの足場かけが必要であると考えられる。そこで、本研究では、その足場かけとしての教師による批判的な思考法の教授を行った後、「自己実現のための学習意欲」による主体的な学びを通して、児童の批判的思考力の働きを高める複数単元による段階的な指導もを行い、その効果を検証する。

第3節 研究の目的と枠組み

以上を踏まえて、本研究では、小学校理科における批判的思考力育成のための教師による思考法の教授、及び児童の主体的な学びによる学習を通じた指導法を考案するとともに、それらを組み合わせた指導を行い、実践を通してその効果を検証することを目的とする。

この研究の目的を達成するため、まずは、多くの研究で有効性が明らかとなっている教師が批判的な思考法を教授することで児童の批判的思考力の育成を図る新たな指導法を考案し、実践を通してその効果を検証する（第2章）。次に、児童の主体的な学びによる批判的思考力の育成を図る指導法を考案し、実践を通してその効果を検証する。その際、主体的な学びは、「内発的な学習意欲」及び「自己実現のための学習意欲」の2種類の意欲から構成されることから、それぞれの意欲に基づく指導法を考案する（第3・4章）。そして、児童の主体的な学びの足場かけとなる教師の批判的な思考法の教授による指導法を考案し、実践を通してその効果を検証した後（第5章）、教師による思考法の教授と児童の主体的な学びによる複数単元を通じた指導の効果について検証する（第6章）。最後に、研究全体を総括するとともに、今後の課題について検討する（終章）。

第2章 教師の思考法教授による批判的思考力の育成 I

本章では、多くの研究で有効性が明らかとなっている教師の批判的な思考法の教授による学習を通して、児童の批判的思考力の育成を図る指導法を考案し、実践を通してその効果を検証する。

第1節 論証構造と質問経験の活動を通じた指導法の考案

批判的思考力は多様な概念を含むものの、その中心は合理的な思考と反省的な思考であるといえる。そこで、本実践ではこれら2つの思考を同一単元内において育成することができる教師の批判的な思考法の教授による指導法を考案することにした。具体的には、合理的な思考を育成するために論証構造の導入

を図り、反省的な思考を育成するために記述による多様な質問経験の活動を行わせる。

論証構造の導入については、問題解決における仮説設定場面と考察場面において、Toulmin (1958)が提唱した論証モデルの一部（根拠－論拠－主張，以下、「トゥールミン・モデル」とする）を取り入れ、このモデルに沿って自分の考えを記述させる。「論拠」を記述させ隠れた前提を同定させることで論理的に考える合理的な思考の働きを高めることができると考えた。また、多様な質問経験の活動については、このトゥールミン・モデルに沿って記述した他者や自分の考えに対して、①他者の質問を見たり他者の考えに質問したりする、②他者から質問され答える、③自分の考えに質問する、という大きく分けて3つの段階を踏ませる。その際、質問する視点も児童に与えた。これによって、児童の質問する力が高まり、他者や自分の考えを批判的に吟味する反省的な思考の働きを高めることができると考えた。また、これらを具現化するためのワークシート（以下、「バーガーシート」とする）も考案した。

第2節 検証方法

授業実践前後における批判的思考力測定質問紙（木下・山中・中山，2013）への回答結果の変化、及び作成した評価基準を基に、仮説設定場面と考察場面で用いた「バーガーシート」への多様な質問経験前後の記述内容について分析し検討する。

第3節 授業実践

授業実践は、2014年12月に広島県の国立大学附属小学校6年生35名を対象に行った。単元名は「発芽条件の空気の成分」とし、表2に示す全7時間の授業を行った。なお、第3時限、及び第7時限において、本研究で考案した「バーガーシート」を用いた。

表2 本単元の指導過程（全7時間）

次	時	学習内容
1	1	トゥールミン・モデルの説明を聞き、実際にモデルを用いて説明する。
	2.3	課題を設定し、トゥールミン・モデルに沿って仮説を設定する。
2	4	課題を解決するための実験方法を考える。
	5	自分たちが考えた実験方法をもとに実験準備を行い、実験をする。
	6.7	実験結果を観察しまとめた後、その結果を基に、トゥールミン・モデルに沿って考察する。

第4節 結果と考察

質問紙の分析では、因子毎に事前・事後調査の得点平均値をそれぞれ算出し、授業実践前後において有意な差があるか否かを検討するため、得点平均値の差の検定（対応のある t 検定）を行った。その結果、表3に示すように、授業実践前後において「探究的・合理的な思考」及び「根拠の重視」の得点平均値が有意に上昇した。また、「反省的な思考」の得点平均値の上昇傾向が見られた。

表3 授業実践前後の各因子の得点の平均値の差（ $N=35$ ）

因子	時期	平均値	標準偏差	t 値	効果量 d
探究的・合理的な思考	前	3.49	.84	3.74*	.49
	後	3.84	.58		
反省的な思考	前	3.25	.90	1.80 ⁺	.34
	後	3.52	.68		
根拠の重視	前	3.56	.99	2.25*	.37
	後	3.90	.85		
健全な懐疑心	前	4.01	.96	.11	.01
	後	4.00	.94		

* $p < .05$, ⁺ $p < .10$

続いて、考案した指導法が、これら批判的思考力の3つの側面の働きを高めることに寄与したかどうかについて検討するために、「バーガーシート」の仮説設定場面、及び考察場面における多様な質問経験前後の記述内容について評価基準を基に得点化した。その際、有意な差があるか否かを検討するため、ウィルコクソンの符号付順位和検定を行った。その結果、表4に示すように、仮説設定場面、考察場面いずれにおいても、質問前に比べて質問後の方が、得点平均値が有意に上昇していた。

このような結果が得られた要因としては、トゥールミン・モデルの導入を図り、多様な質問経験の活動を行わせたからであると考えられる。それにより、児童は、自分や他者の考えに「なぜだろう」と疑問をもち、「主張」「証拠」及び「論拠」の各要素に着目して論理的に考えながら自分の考えを記述することで、「探究的・合理的な思考」の働きを高めることができたといえる。また、根拠となる様々な実験データについて考えたり、自分や他者の考えが妥当であるかどうか批判的に吟味したりしながら自分の考えを記述することで、「根拠の重視」及び「反省的な思考」の働きを高めることができたといえる。

表4 仮説設定、考察場面における得点平均値 (N=35)

場面	時期	平均値	標準偏差	z値	効果量 <i>r</i>
仮説設定場面	質問前	2.51	.87	3.97*	.67
	質問後	3.74	1.15		
考察場面	質問前	3.94	1.07	4.85*	.82
	質問後	5.80	.95		

* $p < .05$

第5節 まとめ

自分の考えをトゥールミン・モデルに沿って記述させ、多様な質問経験の活動を行わせる教師による批判的な思考法の教授によって、児童の「探究的・合理的な思考」「根拠の重視」及び「反省的な思考」の育成を図ることができた。

第3章 児童の主体的な学びによる批判的思考力の育成 I

前章では、教師の批判的な思考法の教授による学習を通して、児童の批判的思考力の育成を図った。本章では、表1に示した非意識的に学ぼうとする知的好奇心に基づく「内発的な学習意欲」による主体的な学びを通して、児童の批判的思考力の育成を図る指導法を考案し、実践を通してその効果を検証する。

第1節 プログラミング学習の特性を生かした指導法の考案

主体的な学びを構成している2種類の意欲のうち、「内発的な学習意欲」に基づく児童の批判的思考力の育成を図るためにプログラミング学習に着目した。プログラミング学習には、「トライ&エラーを経験しやすい」「考えの相違点が分かりやすく対話が増える」といった2つの特性が挙げられる(石戸, 2017; 遠山, 2017)。そこで、知的好奇心を高めながら、これら2つの特性を生かした指導を行うならば、自分や他者の考えが正しいかどうか批判的に吟味し修正する自己による反省的な思考や、互いの考えの相違点を基に話し合いを行いながら自分の考えを批判的に吟味する対話による反省的な思考の働きを高めることができると考えた。

そこで、まずは、児童の知的好奇心を高めるために、課題としてコンビニエンスストア入口における「人が来ると自動ドアが開き、夜の暗いときのみ音が鳴る」という実の場を映像として提示し、これを可能にするやや複雑なプログラムを作成させる。そして、プログラミング学習の2つの特性を生かすために、問題解決の過程において、一人思考させた後、ペアや全体対話、そして実際にプログラムを実行し確

認することができる活動の場を設定する。

教材としては、市販のプログラミング教材である MESH (Sony 社製) を用いる。MESH には7つのタグがあり、アプリケーションソフトをインストールした端末機と接続して、画面上のタグアイコンを動かすことで、電気を制御するプログラムを作成することができる。

第2節 検証方法

授業実践前後における批判的思考力測定質問紙への回答結果の変化、ワークシートへの記述内容、及び発話内容を分析し検討する。その際、本実践では新たな批判的思考力測定質問紙を作成した。

小学校理科の児童の批判的思考力を測定する質問紙としては、前述の木下ら (2013) が作成したものがあ。しかし、この質問紙には、本実践を通して育成できると考えられる対話による反省的思考に関する質問項目が含まれていない。そこで、木下ら (2013) が作成した質問紙の質問項目に、対話による反省的思考に関する項目や、弁別的妥当性の観点から目標志向的な思考 (楠見, 2010) に関する項目等を追加して、全37項目の新たな質問紙を作成した。

そして、作成した質問項目の妥当性を検討するため、作成した37項目について5件法で質問紙調査を実施した。調査は、2017年6月に、広島県と岡山県の公立小学校および広島県の国立大学附属小学校で、第5、6学年の児童493名(5年生225名、6年生268名)を対象に行った。

得られた回答をもとに因子分析(主因子法・プロマックス回転)を行った結果、固有値の減衰状態および解釈可能性を総合的に判断し6因子と考えることにした。そして、負荷量が.40以上の項目を因子構成の項目とし、この基準を満たさなかった項目を除く操作を2回繰り返した結果、基準を満たさない項目がなくなったため操作を完了した。

因子1は、課題を意識した文脈性重視の思考であると解釈し「目標志向的思考」とした。因子2は、疑問をもち深く追究していこうとする思考であると解釈し「探究的思考」とした。因子3は、根拠を重視しながら結果を判断しようとする思考であると解釈し「合理的思考」とした。因子4は、他者との対話を通して自分の考えを批判的に吟味する思考であると解釈し「対話による反省的思考」とした。因子5は、自分自身で自分や他者の考えを批判的に吟味する思考であると解釈し「自己による反省的思考」とした。因子6は、情報を鵜呑みにせず懐疑的な視点からみようとする思考であると解釈し「懐疑的思考」とした。

また、質問項目の信頼性を検討するため、各因子の信頼係数(Cronbach α)を算出した結果、各因子の内部一貫性が保証されたと判断できる値が得られた。以上のことから、作成した質問項目は妥当性と信頼性があると判断した(ここで作成した批判的思考力測定質問紙を、以下「質問紙」とする)。

第3節 授業実践

2017年10~11月に広島県の公立小学校第6学年15名を対象に、「電気の利用」の発展学習として位置づけ、表5に示す全5時間の授業を実践した。第4・5時限に、考案した指導法を用いた。

表5 本単元の指導過程(全5時間)

次 時	学習内容
1	1 LED式信号機の増加という事実から、限りあるエネルギー資源について知る。
	2 身の回りのセンサーによる電気制御について考え、プログラミングを体験する。
	3 提示した3つの場面(課題)について、プログラムを作成し実行する。
2	4 コンビニエンスストア入口の場面映像(課題)を見て、一人でプログラムを作成した後、ペア対話やプログラムの実行と確認を行う。(予想①, 予想②, 考察①)
	5 他者が発想したプログラムも含めて一人思考した後、全体対話を行う。(考察②, 考察③)

第4節 結果と考察

質問紙の分析では、因子毎に事前・事後調査の得点平均値をそれぞれ算出し、有意な差があるか否かを検討するため、得点平均値の差の検定(対応のある t 検定)を行った。その結果、表6に示すように、授業実践前後において「自己による反省的思考」及び「対話による反省的思考」の得点平均値が有意に上昇した。

表6 授業実践前後の各因子の得点の平均値の差 ($N=15$)

因子	時期	平均値	標準偏差	t 値	効果量 d
探究的思考	前	3.67	.82	1.46	.37
	後	3.92	.49		
合理的思考	前	3.90	.69	0.94	.27
	後	4.08	.65		
自己による反省的思考	前	3.47	.75	2.16*	.45
	後	3.84	.89		
対話による反省的思考	前	3.73	.88	2.32*	.47
	後	4.12	.76		
目標志向的思考	前	3.92	.60	1.48	.33
	後	4.11	.54		
懐疑的思考	前	4.13	.69	0.64	.13
	後	4.22	.65		

* $p < .05$

続いて、考案した指導法が、これら批判的思考力の2つの側面の働きを高めることに寄与したかどうかについて検討するために、ワークシートへの記述内容を分析した。ワークシートへの記述内容を基に、問題解決の各過程で児童が考えたプログラムの変容について、人数の推移を表したものを図1に示す。

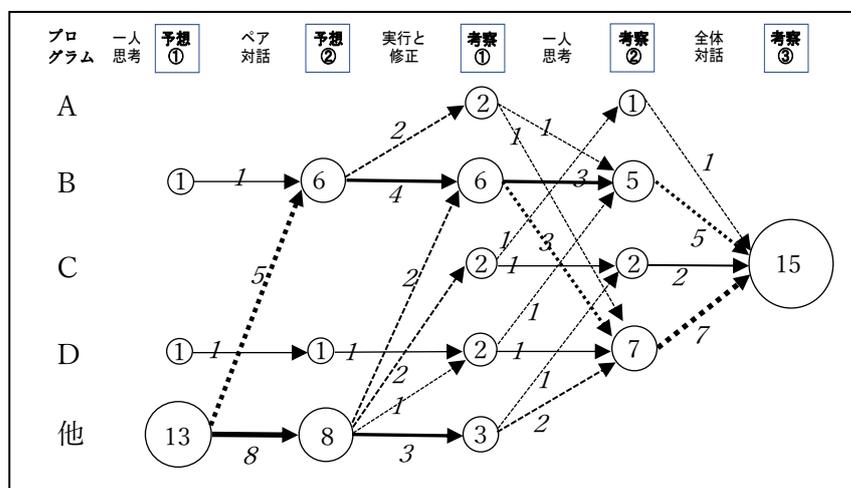


図1 問題解決における児童の考えの変容 (人数)

図1に示したように、児童が考えたプログラムは主に4つ(A~D)あり、正答のC以外は、それぞれに問題点がある。しかしながら、これらはいずれも「暗さと人を検知したら、音が鳴ったりドアが開いたりする」という点ではプログラムとして成立している。予想①では、A~Dを作成することができた児童は2名であったが、ペア対話後の予想②では7名になり5名増えた。これは、「考えの相違点分かりやすく対話が増える」というプログラミング学習の特性が生かされ、友達との対話を通して、お互いに指摘し合いながら自分の考えを振り返り、修正することができたからではないかと考えられる。それによっ

て、「対話による反省的思考」の働きを高めることができたといえる。また、予想②では A～D を作成することができた児童は 7 名であったが、実行と修正後の考察①では 12 名になり 5 名増えた。これは、「トライ＆エラーを経験しやすい」というプログラミング学習の特性が生かされ、プログラムを作成して実行するという活動を何度も繰り返し、自らの考えを修正することができたからではないかと考えられる。それによって、「自己による反省的思考」の働きを高めることができたといえる。

また、全体対話での発話内容を分析した結果、「(プログラム) D だったら A さんと同じように閉まってから音が鳴るから、開いて同時に音が鳴るというんじゃないから、映像とは違うから」「(プログラム) D だと人が入ってきて売り場とかに行ってから鳴るから、今どこにいるのかわからない」等、実の場を想定しながら、他者の考えに対して批判的に吟味し指摘する発言がみられた。このことから、全体対話での話し合いにおいても、「対話による反省的思考」の働きを高めることができたといえる。

第 5 節 まとめ

プログラミング学習の特性を生かした様々な活動を通して、実の場に基づくやや複雑なプログラムを、児童自ら修正しながら作成する「内発的な学習意欲」による主体的な学びによって、児童の「自己による反省的な思考」及び「対話による反省的な思考」の育成を図ることができた。

第 4 章 児童の主体的な学びによる批判的思考力の育成 II

前章では、表 1 に示した非意識的に学ぼうとする知的好奇心に基づく「内発的な学習意欲」による主体的な学びを通して、児童の批判的思考力の育成を図った。本章では、表 1 に示したもう一方の目標達成に向けて意識的・自律的に取り組む「自己実現のための学習意欲」による主体的な学びを通して、児童の批判的思考力の育成を図る指導法を考案し、実践を通してその効果を検証する。

第 1 節 レーダーチャートを用いた目標設定と自己評価による指導法の考案

「自己実現のための学習意欲」に基づく児童の批判的思考力の育成を図る指導法を考案するにあたって、櫻井 (2017, 2019) による「自ら学ぶ意欲」のプロセスモデルを援用することにした。このモデルは、小中学校の授業場面を想定し、「内発的な学習意欲」をベースとしながらも、「自己実現のための学習意欲」を中心に作成されたもので、「欲求・動機」から「見通し」「学習行動」「振り返り」そして「認知・感情」へと 5 つのプロセスを経る。この 5 つのプロセスを基に、考案した指導法の具体について以下に述べる。

まずは、授業前に、第 3 章で作成した 25 の質問項目からなる質問紙 (5 件法) を実施し、6 つの側面から児童の批判的思考力の実態を明らかにする。次に、これら批判的思考力の 6 つの側面に即して、「疑問を持ち追究する力」及び「根拠を重視して考える力」等、表 7 に示す理科における 6 つの力について問題解決の過程を示しながら児童に具体的に説明する。

表 7 児童に示した理科における批判的思考力

側面	示した力と説明内容の例
探究的思考	疑問を持ち追究する力…疑問を持ったり、質問したりする。
合理的思考	根拠を重視して考える力…何回も実験をして適切な結果を導く。
自己による反省的思考	自分や友達のことを見直す力…自分や友達のことを疑問を持ち見直す。
対話による反省的思考	対話を通して自分の考えを見直す力…対話を通して自分の考えを見直す。
目標志向的思考	課題を意識しながら考える力…課題を意識しながら考える。
懐疑的思考	情報を疑い慎重に考える力…ネットや本等の情報の信頼性について考える。

そして、個々の児童の質問紙結果（批判的思考力の6つの側面をそれぞれ5点満点で表示）を示した「レーダーチャート付きワークシート」を配布し、自己の実態を把握させ、目標、及び目標を達成するための具体的な取り組みについて決定させる。実態をレーダーチャートで示すことにより、凹んだ側面の働きを高めたい、より大きな正六角形を目指して批判的思考力の働きを高めたいといった有能さへの欲求が喚起され、目標達成への動機づけを図らせることができると考えた。また、具体的な取り組みを決定させることで、目標達成への見通しを持たせることができると考えた。

その後、実験課題の設定と実験、及び自己評価を繰り返し行わせる。そこで、まずは児童が見出した疑問を基に実験課題を設定する。それによって、課題の解決を図りたいといった知的好奇心が喚起され、実験への動機づけを図ることができると考えた。そして、実験を行いながら目標に対する自己評価を繰り返し行わせる。その際、目標と具体的な取り組みを達成することができたかどうかについて3点満点で自己採点させ、次時への課題を記述させる。振り返りと次時への課題を記述させることによって、批判的思考力に対する有能感を高めたり、次時の実験に向けて、目標とした批判的思考力の側面の働きを高めようとする意欲や見通しを持ったりすることができると考えた。

しかし、この自己評価によって、次時での目標達成への意欲を低下させてしまう児童が出てくることも予想される（櫻井，2019）。そこで、目標達成に向けて改善を図ることができなかつた児童を対象に、学習の途中で、自己の言動を振り返らせる認知カウンセリングの手法（市川，1993）を用いて、教師との個別ミーティングを1回実施する。

第2節 検証方法

まずは、授業実践前後の質問紙への回答結果の変化を分析し検討する（本単元では、インターネットや本等の情報を疑い吟味する活動は行わなかったため、「懐疑的思考」を除く5つの側面を分析対象とする）。そして、児童自ら目標として設定した批判的思考力の側面の働きを高めることができたかどうかについて、ワークシートへの記述内容、及び発話内容から分析し検討する。

第3節 授業実践

授業実践は、2019年6～7月に広島県の国立大学附属小学校6年生30名を対象に、「燃焼の仕組み」（全11時間）の単元において行った。本単元の指導過程を表8に示す。

表8 本単元の指導過程（全11時間）

次	時	学習内容
1	1	理科における批判的思考力について理解する。
	2	自己の批判的思考力の実態把握を行い、目標と具体的な取り組みを決定する。
2	3	缶の中の割りばしを燃やす体験をする。
3	4.5	実験①「缶の中の割りばしを燃やすにはどうしたらよいか」について解決を図り自己評価する。
	6.7	実験②「缶の上と下が開いていればどうして中の物が燃えるのか」について解決を図り自己評価する。 (3分程度の個別ミーティングを実施)
4	8.9	実験③「燃えた後の空気と新しい空気は何が違うのだろうか」について解決を図り自己評価する。
	10.11	実験④「物が燃えるには何が必要だろうか」について解決を図り自己評価する。

第4節 結果と考察

質問紙の分析では、因子毎に事前・事後調査の得点平均値をそれぞれ算出し、有意な差があるか否かを検討するため、得点平均値の差の検定（対応のあるt検定）を行った。その結果、表9に示すように、授業実践前後において「探究的思考」「合理的思考」「自己による反省的思考」「対話による反省的思考」及び「目標志向的思考」の得点平均値が有意に上昇した。

表9 授業実践前後の各因子の得点の平均値の差 (N=30)

因子	時期	平均値	標準偏差	t 値	効果量 <i>d</i>
探究的思考	前	3.54	.43	8.16*	1.59
	後	4.28	.50		
合理的思考	前	3.98	.62	4.13*	.91
	後	4.50	.52		
自己による反省的思考	前	3.37	.66	7.28*	1.86
	後	4.48	.53		
対話による反省的思考	前	3.80	.73	4.42*	1.17
	後	4.53	.49		
目標志向的思考	前	3.60	.50	6.99*	1.70
	後	4.41	.45		

* $p < .05$

このような結果が得られた要因について、ワークシートへの記述内容、及び発話内容を基に、以下の手順に沿って分析し検討した。

分析1：児童が目標とした批判的思考力の側面

対象児童 30 名のうち 20 名の児童が 3 つの目標、10 名の児童が 2 つの目標を設定しており、30 名の児童のうち 29 名の児童が、自己の批判的思考力の 6 つの側面のうち最も得点の低い側面を目標として設定していた。そして、最も得点の低い側面を目標として設定していなかった 1 名の児童を含む 24 名の児童が、2 番目に得点の低い側面を目標の 1 つとして設定していた。

分析2：目標達成のための具体的な取り組み

個々の児童が目標を達成するための適切な具体的な取り組みを決定することができたかどうかについて、判定者 2 名（いずれも理科を主に担当する小学校教員で、理科教育を専攻とする博士課程の大学院生）で独立して検討した。その結果、「目標志向的思考」を目標とした 1 名の児童の記述内容に対して検討結果が一致しなかった。そこで、その児童のノートやワークシートへの記述内容を基に協議した結果、その児童が記述した具体的な取り組みは、目標を達成するためのものになっていると判断が一致した。

分析3：目標の達成者数

児童が目標とした側面と実験①～④における自己採点結果による各点数の延べ人数をまとめたものを表 10 に示す。表 10 に示したように、目標と具体的な取り組みの両方を達成できた 3 点の児童の割合は、「対話による反省的思考」及び「目標志向的思考」では実験①から実験④へと、「探究的思考」及び「合理的思考」では、実験①から実験③へと徐々に増加した。また、目標を達成できなかった 1 点以下の児童が、実験①においては全ての側面、実験②においては「合理的思考」以外の全ての側面においてみられた。しかし、実験③④においては、「合理的思考」「自己による反省的思考」「対話による反省的思考」及び「目標志向的思考」を目標として設定した全ての児童が 2 点以上で目標を達成することができた。「探究的思考」においては、実験③では全ての児童、実験④では 1 名を除く全ての児童が目標を達成することができた。このことから、児童は繰り返し実験を行いながら、目標として設定した批判的思考力の働きを高めることができたといえる。

このような結果が得られた要因としては、目標、及び具体的な取り組みについて繰り返し自己評価させたり、教師との個別ミーティングを行ったりしたことにより、児童が有能感を高めたり、改善に向けて意欲や見通しを持ったりすることができたからであると考えられる。実際に、個別ミーティングの発話内容を分析し検討した結果、児童が改善への意欲や見通しを持つことができたと考えられる発話内容があった。

表 10 児童が目標とした側面と実験毎の各点数の延べ人数

目標とした側面	点数	延べ人数(%)			
		実験①	実験②	実験③	実験④
探究的思考	3	4(24)	7(41)	11(65)	7(47)
	2	9(42)	6(35)	6(35)	7(47)
	1	2(12)	2(12)	0	1(6)
	0	2(12)	2(12)	0	0
合理的思考	3	0	1(33)	3(100)	3(100)
	2	0	2(67)	0	0
	1	1(33)	0	0	0
	0	2(67)	0	0	0
自己による 反省的思考	3	10(50)	14(70)	11(55)	13(72)
	2	5(25)	3(15)	9(45)	5(28)
	1	4(20)	3(15)	0	0
	0	1(5)	0	0	0
対話による 反省的思考	3	4(17)	15(66)	16(70)	17(81)
	2	15(66)	4(17)	7(30)	4(19)
	1	3(13)	3(13)	0	0
	0	1(4)	1(4)	0	0
目標志向的 思考	3	6(46)	7(54)	11(85)	11(92)
	2	6(46)	5(38)	2(15)	1(8)
	1	0	1(8)	0	0
	0	1(8)	0	0	0

*実験④で3名の児童が欠席したため、「探究的思考」、「自己による反省的思考」、及び「対話による反省的思考」で2名ずつ、「目標志向的思考」で1名減となっている。

第5節 まとめ

「レーダーチャート付きワークシート」を用いて、児童が自己の実態を把握し、目標、及び具体的な取り組みを決定した後、課題の解決を図りながら自己評価していく「自己実現のための学習意欲」による主体的な学びによって、児童の「合理的思考」「自己による反省的思考」「対話による反省的思考」「目標志向的思考」及び「探究的思考」の育成を図ることができた。

第5章 教師の思考法教授による批判的思考力の育成Ⅱ

第3・4章では、主体的な学びによる学習を通して、児童の批判的思考力の育成を図った。その結果、「自己実現のための学習意欲」による主体的な学び（第4章）によって、「合理的思考」及び「自己による反省的思考」等、多様な側面を育成することができた。しかし、前述の Sawyer (2006) の見解から、主体的な学びを行う前に、その足場かけとなる教師による批判的な思考法の教授を行ったならば、批判的思考力の働きをより高めることができるのではないかと考えた。そこで、本章では、これまでの実践において育成することができなかった「懐疑的思考」を含めた多様な側面の育成を図ることができる教師の批判的な思考法の教授による指導法を考案し、実践を通してその効果を検証する。

第1節 「熟考シート」と児童の素朴な考えを用いた指導法の考案

「懐疑的思考」を含めた批判的思考力の多様な側面の育成を図るために、教師の批判的な思考法の教授による以下の指導法を考案した。その際、指導を具現化するためのワークシート（以下、「熟考シート」とする）を作成した。

第一に、批判的思考力の6つの力について児童に説明した後、「熟考シート」に記されたキーワードや思考の方法を基に、教師が継続的に指導しながら自分の考えを記述させることで課題の解決を図らせる。そこで、まずは、問題解決の過程を示しながら表7に示した理科における批判的思考の6つの力と「熟

考シート」の使い方について児童に説明する。その後、考案した「熟考シート」を用いて、課題の解決を図らせる。その際、「熟考シート」の中心にある赤枠で囲んだ欄に実験課題を記述させる。そして、予想や実験方法、考察において、教師が全体に指示を行いながら、キーワードとして示された「課題意識」「自己反省」等を意識させ、思考の方法として記された「友達の考えや疑問を周りに書いて赤で見直しましょう」に沿って自分と友達の考えを記述させ、それらを比較して赤字色で見直しをさせる。また、キーワードを意識しながら実際に行動できたときは、それらを丸で囲ませる。これによって、課題に沿って自分や他者の考えを批判的に吟味することができるようになり、表7に示した「5. 課題を意識しながら考える力」「3. 自分や友達の考えを見直す力」及び「4. 対話を通して自分の考えを見直す力」の働きを高めることができると考えた。同様に、「熟考シート」に示した実験結果、情報の吟味、及び新たな課題においても、教師が全体に指示を行いながら、キーワードを意識させ、思考の方法に沿って自分の考えを記述させ、実際に行動できたときは、キーワードを丸で囲ませる。これによって、表7に示した「2. 根拠を重視して考える力」「6. 情報を疑い慎重に考える力」及び「1. 疑問を持ち追求する力」の働きを高めることができると考えた。

第二に、児童の素朴な考えを生かした授業を展開する。本実践は、第5学年の「振り子の運動」の単元において実施するが、教師が意図的に指導しなければ、児童は、振れ幅が30度よりも大きいときの周期はどうなるのか、周期を変える要因の一つとして考えられるのは糸の長さである等の素朴な考えに基づいて活動することが考えられる（文部科学省，2018）。そして、これら児童の素朴な考えに基づいた実験を行うならば、児童の考察内容と教科書の記述内容に違いが生じたり、多くの実験結果を基に考察する必要性が生じたりすることが考えられる。それによって、児童は、考察内容と教科書の記述内容の違いについて吟味しながら新たな課題を見出したり、多くの実験結果を基に考察したりして、表7に示した「6. 情報を疑い慎重に考える力」「1. 疑問を持ち追求する力」及び「2. 根拠を重視して考える力」の働きを高めることができると考えた。

第2節 検証方法

授業実践前後の質問紙への回答結果の変化、及び作成した評価基準を基に児童のワークシートへの記述内容を分析し検討する。また、単元終了後に児童が記述した6つの力に対する振り返りの内容も含めて検討する。

第3節 授業実践

本実践は、2020年11月に広島県の国立大学附属小学校5年生31名を対象に、単元「振り子の運動」（全13時間）において行った。本単元の指導過程を表11に示す。

表11 本単元の指導過程（全13時間）

次	時	学習内容
1	1	理科における批判的思考力の6つの力と「熟考シート」の使い方について理解する。
2	2.3	周期を変える要因、周期の計り方について考え、周期を計る練習をする。
	4.5	「振れ幅」と周期の関係を調べる。
3	6.7	「おもりの重さ」と周期の関係を調べる。
	8.9	「糸の長さ」と周期の関係を調べる。
4	10.11	「糸の長さ」ではなく、「ふりこの長さ」としたときの周期を調べる。
	12.13	「振れ幅」と周期の関係を再度調べる。

*第4次では、第3次で児童が見出した課題の解決を図った。

第4節 結果と考察

質問紙の分析では、因子毎に事前・事後調査の得点平均値をそれぞれ算出し、有意な差があるか否かを検討するため、得点平均値の差の検定（対応のある t 検定）を行った。その結果、表 12 に示すように、授業実践前後において「探究的思考」「合理的思考」「自己による反省的思考」「目標志向的思考」及び「懐疑的思考」の得点平均値が有意に上昇した。

表 12 授業実践前後の各因子の得点の平均値の差（ $N=30$ ）

因子	時期	平均値	標準偏差	t 値	効果量 d
探究的思考	前	3.60	.87	4.27*	.66
	後	4.12	.70		
合理的思考	前	3.75	.70	3.32*	.70
	後	4.23	.67		
自己による反省的思考	前	3.41	.94	4.44*	.89
	後	4.13	.65		
対話による反省的思考	前	4.17	.57	0.64	.11
	後	4.24	.67		
目標志向的思考	前	4.07	.65	2.87*	.52
	後	4.39	.57		
懐疑的思考	前	3.04	.80	7.58*	1.35
	後	3.96	.54		

* $p < .05$

このような結果が得られた要因について、「熟考シート」への記述内容、及び単元終了後に児童が記述した6つの力に対する振り返りの内容を基に分析し検討した。「熟考シート」への記述内容について評価基準を基に得点化したものを表 13 に示す。

表 13 評価基準に基づく各欄（第3次4.5・6.7・8.9時）の点数と割合（人数）

側面 欄	「目標志向的思考」「反省的思考」						「合理的思考」				「懐疑的思考」			「探究的思考」				
	予想			実験方法			考察				実験結果と考察			情報の吟味			新たな課題	
時	4.5時	6.7時	8.9時	4.5時	6.7時	8.9時	4.5時	6.7時	8.9時	4.5時	6.7時	8.9時	4.5時	6.7時	8.9時	4.5時	6.7時	8.9時
点	2	100% (30)	100% (30)	100% (30)	97% (29)	100% (30)	90% (27)	80% (24)	87% (26)	100% (30)	100% (30)	100% (30)						
	1	0	0	0	3%(1)	0	0	0	0	0	0	0	10%(3)	17%(5)	13%(4)	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3%(1)	0	0	0	0

*4.5時・6.7時・8.9時において、それぞれ異なる児童1名が欠席した。

分析1：「目標志向的思考」及び「反省的思考」

表 13 に示したように、「目標志向的思考」及び「反省的思考」に対する予想や実験方法、考察では、実験方法の4.5時で1名の児童が1点であったが、それ以外の児童は全て2点であった。このことから、ほぼ全ての児童が、予想や実験方法、考察において、課題に対する自分の考えを赤字色の言葉や矢印等を使って見直すことができたといえる。

このような結果が得られた要因としては、実験課題を記述する欄を「熟考シート」の中心に赤枠で設け、「熟考シート」に批判的思考力を示すキーワードやその働きを促す思考の方法を記し、その方法に沿って記述するよう教師が全体への指示を行ったことにより、児童は、課題を意識しながら自分や他者の考えを批判的に吟味することができたからではないかと考える。それによって、表 12 に示したように「目標志向的思考」及び「自己による反省的思考」の働きを高めることができたと考えられる。単元終了後に行っ

た「自己による反省的思考」に対する振り返りでは、31名中27名の児童が「自分の考えを見直した」といった内容を記述していた。そして、「目標志向的思考」では、31名中29名の児童が「課題を意識して考えた」といった内容を記述していた。

分析2：「合理的思考」

表13に示したように、「合理的思考」に対する実験結果と考察では、全ての児童が2点であった。このことから、全ての児童が、多くの実験結果を踏まえて考察を記述することができたといえる。

このような結果が得られた要因としては、「熟考シート」を用いて、思考の方法に沿って記述するよう教師が全体への指示を行いながら実験結果を記述させるとともに、児童の素朴な考えを生かした授業を展開したことにより、他の班の結果も含めて考察する必要性が生じ、児童は、根拠となる多くの実験結果を基に結論付けることができたからではないかと考える。それによって、表12に示したように「合理的思考」の働きを高めることができたと考えられる。単元終了後に行った「合理的思考」に対する振り返りでは、31名中29名の児童が「多くの実験結果を基に考えた」といった内容を記述していた。

分析3：「懐疑的思考」及び「探究的思考」

表13に示したように、「懐疑的思考」に対する情報の吟味では、1点以下の児童が合計13名いた。しかしながら、13名の児童のうち、6.7時では5名、8.9時では1名の児童が、新たな課題の欄に、情報を疑い吟味したことが伺える記述をしていた。これらの児童を含めると、4.5時、6.7時、8.9時いずれにおいても、9割以上の児童が2点であった。このことから、9割以上の多くの児童が、考察内容と教科書の記述内容の違いについて吟味することができたといえる。また、表13に示したように、「探究的思考」に対する新たな課題では、全ての児童が2点であった。このことから、全ての児童が、理科に関する新たな課題を見出すことができたといえる。

このような結果が得られた要因としては、「熟考シート」を用いて、思考の方法に沿って記述するよう教師が全体への指示を行いながら実験結果を記述させるとともに、児童の素朴な考えを生かした授業を展開したことにより、考察内容と教科書の記述内容の違いが生じ、児童は、それらの違いについて吟味しながら新たな疑問を見出すことができたからではないかと考える。それによって、表12に示した「懐疑的思考」及び「探究的思考」の働きを高めることができたと考えられる。単元終了後に行った「懐疑的思考」に対する振り返りでは、31名中27名の児童が「実験結果又は教科書を疑った」といった内容を記述し、「探究的思考」に対する振り返りでは、31名中27名の児童が「疑問を持つことができた」といった内容を記述していた。

一方で、表12に示したように「対話による反省的思考」の働きを高めることはできなかった。これは、ペアや班での話し合いを行わなかったため、発言する児童が限られたからではないかと考えられる。単元終了後に行った「対話による反省的思考」に対する振り返りに、例えば、「友達の意見を聞いて、自分の考えを直せたが、対話を通して自分の考えを見直すことはできなかった」と記述した児童がいた。

第5節 まとめ

児童の素朴な考えを生かした授業を展開し、「熟考シート」に記された批判的思考力を示すキーワードや思考の方法を基に、教師が継続的に指導しながら自分の考えを記述させることで課題の解決を図らせる教師による批判的な思考法の教授によって、児童の「合理的思考」「自己による反省的思考」「目標志向的思考」「懐疑的思考」及び「探究的思考」の育成を図ることができた。

第6章 教師の思考法教授と児童の主体的な学びによる批判的思考力の育成

第5章では、第4章で実践した「自己実現のための学習意欲」による主体的な学びの足場かけとなる教師の批判的な思考法教授による指導を行った。そこで、本章では、この第5章での実践に続く新たな単元において、第4章で考案した指導法を実践し、2単元通した段階的な指導の効果を検証する。

第1節 思考法教授と主体的な学びによる2単元を通した指導法

第5章で実践した単元「振り子の運動」(全13時間)に続いて、単元「物の溶け方」(全13時間)において、第4章で考案したレーダーチャートを用いた目標設定と自己評価による指導を行う。具体的には、「レーダーチャート付きワークシート」を用いて、児童に自己の批判的思考力の実態を把握させ、目標、及び具体的な取り組みを決定させた後、課題の解決を図りながら自己評価を繰り返し行わせる。

第2節 検証方法

まずは、第一の単元「振り子の運動」と第二の単元「物の溶け方」におけるそれぞれの授業実践前後の質問紙への回答結果の変化と2単元通した授業実践前後の質問紙への回答結果の変化を分析し検討する。そして、第二の単元「物の溶け方」において、児童自ら目標として設定した批判的思考力の働きを高めることができたかどうかについて、ワークシートへの記述内容を分析し検討する。その際、第一の単元での学びが生かされたかどうかについても検討する。

第3節 授業実践

授業実践は、2020年11～1月に広島県の国立大学附属小学校5年生31名を対象に、単元「振り子の運動」(全13時間)、及び「物の溶け方」(全13時間)で行った。前者の指導過程は表12に示したため、ここでは後者の「物の溶け方」の指導過程を表14に示す。

表14 単元「物の溶け方」の指導過程(全13時間)

次	時	学習内容
1	1	自己の批判的思考力の現状把握を行い、目標と具体的な取り組みを決定する
2	2.3	物が水に溶けたときの様子について観察する
3	4.5	「水に溶けた物の重さはどうなるのか」について調べる
	6.7	「物が水に溶ける量には限りがあるのか」について調べる
4	8.9	「もっとたくさんの物を溶かすにはどうしたらいいのか」について調べる ・『水の量を増やすと、水に溶ける物の量はどうか』
	10.11	・『水の温度を上げると、水に溶ける物の量はどうか』
5	12.13	「水に溶かした物を取り出すにはどうしたらいいのか」について調べる

第4節 結果と考察

質問紙の分析では、2つの単元におけるそれぞれの質問紙への因子毎の事前・事後調査の結果を算出し、有意な差があるか否かを検討するため、得点平均値の差の検定(対応のあるt検定)を行った。第一の単元「振り子の運動」における結果は、表13に示した通りである。そこで、第二の単元「物の溶け方」における結果を表15、2つの単元を通した結果を表16に示す。

表13に示したように、第一の単元「振り子の運動」の授業実践前後においては「対話による反省的思考」を除く5つの因子、表15に示したように、第二の単元「物の溶け方」の授業実践前後においては「合理的思考」及び「懐疑的思考」を除く4つの因子の得点平均値が有意に上昇した。そして、表16に示したように、2単元通した授業実践前後においては、全ての因子の得点平均値が有意に上昇した。

表 15 単元「物の溶け方」での授業実践前後の各因子の得点の平均値の差 (N=31)

因子	時期	平均値	標準偏差	t 値	効果量 d
探究的思考	前	4.12	.70	3.53*	.51
	後	4.44	.55		
合理的思考	前	4.23	.67	1.60	.32
	後	4.42	.52		
自己による反省的思考	前	4.13	.65	2.87*	.42
	後	4.40	.64		
対話による反省的思考	前	4.24	.67	3.93*	.63
	後	4.65	.43		
目標志向的思考	前	4.39	.57	2.68*	.42
	後	4.59	.37		
懐疑的思考	前	3.96	.54	1.24	.23
	後	4.09	.60		

* $p < .05$

表 16 2 単元を通じた授業実践前後の各因子の得点の平均値の差 (N=31)

因子	時期	平均値	標準偏差	t 値	効果量 d
探究的思考	前	3.60	.87	5.61*	1.15
	後	4.44	.55		
合理的思考	前	3.75	.70	5.52*	1.00
	後	4.42	.52		
自己による反省的思考	前	3.41	.94	6.29*	1.23
	後	4.40	.64		
対話による反省的思考	前	4.17	.57	4.56*	.95
	後	4.65	.43		
目標志向的思考	前	4.07	.65	6.15*	.98
	後	4.59	.37		
懐疑的思考	前	3.04	.80	5.87*	1.49
	後	4.09	.60		

* $p < .05$

このことから、教師による批判的な思考法の教授を行った後、「自己実現のための学習意欲」による主体的な学びを行うことにより、児童の批判的思考力の働きはより促進され、多様な側面の働きを高めることができたと考えられる。そこで、表 15 に示した結果が得られた要因について、ワークシートへの記述内容を基に、以下の手順、及び観点に沿って分析し検討した。その際、第一の単元「振り子の運動」での学びが生かされたかどうかについても検討する。

分析 1：児童が目標とした批判的思考力の側面

全ての対象児童が、自己の批判的思考力の 6 つの側面のうち最も得点の低い側面と二番目に低い側面を含めて 3 つの目標を設定していた。

分析 2：目標達成のための具体的な取り組み

「合理的思考」を目標とした児童 13 名のうち 7 名が「他の班の結果を含めて結果を整理する」、「自己による反省的思考」を目標とした児童 18 名のうち 13 名が「自分の考えと友達の考えを書いて比べる」といった具体的な方法を記述していた。また、「対話による反省的思考」を目標とした児童 15 名のうち 8 名が「対話をした後、友達の考えを書き、自分の考えを見直して赤で書く」、「懐疑的思考」を目標とした児童 22 名のうち 21 名が「結果と教科書を比べて違いを記述する」といった具体的な方法を記述していた。これらはいずれも、第一の単元「振り子の運動」で用いた「熟考シート」に記されていた批判的思考力の働きを促す思考の方法を生かしたものであると考えられる。また、「探究的思考」を目標とした児童 17 名のうち 15 名が「疑問に思ったことをノートに書く」と記述しており、これは、「熟考シート」において新たな課題を記述させたり、キーワードである「質問」を意識させて、自分や友達の考えに疑問を

持たせたりした経験が生かされたものであると考えられる。さらに、「目標志向的思考」を目標とした児童8名のうち5名が「課題とあっているかどうか考えを書いた後に評価する」と記述しており、これは、「熟考シート」において課題を意識しながら考えることができたならキーワードを丸で囲む、という思考の方法が生かされたものであると考えられる。

これらのことから、多くの児童が第一の単元で教授された批判的な思考の方法を生かして、第二の単元において、目標達成のための適切な具体的取り組みを決定することができたといえる。授業後の振り返り記述においても、31名全ての児童が「前の学習での学びを生かすことができた」といった内容を記述していた。

分析3：目標の達成者数

児童が目標とした側面と実験①～⑤における自己採点結果による各点数の延べ人数をまとめたものを表17に示す。

表17 児童が目標とした側面と実験毎の各点数の延べ人数

目標とした側面	点数	延べ人数(%)				
		実験①	実験②	実験③	実験④	実験⑤
探究的思考	3	5(31)	6(38)	12(70)	12(75)	16(94)
	2	6(38)	8(50)	3(18)	4(25)	1(6)
	1	5(31)	1(6)	2(12)	0	0
	0	0	1(6)	0	0	0
合理的思考	3	7(54)	8(62)	10(77)	10(77)	12(92)
	2	3(23)	2(15)	1(8)	1(8)	0
	1	2(15)	3(23)	2(15)	2(15)	1(8)
	0	1(8)	0	0	0	0
自己による反省的思考	3	8(47)	8(47)	11(61)	10(59)	14(78)
	2	6(35)	4(24)	6(33)	5(29)	4(22)
	1	3(18)	5(29)	1(6)	2(12)	0
	0	0	0	0	0	0
対話による反省的思考	3	7(47)	10(67)	9(60)	9(60)	14(93)
	2	2(13)	3(20)	5(33)	5(33)	1(7)
	1	6(40)	2(13)	0	1(7)	0
	0	0	0	1(7)	0	0
目標志向的思考	3	6(74)	7(87)	4(50)	8(100)	8(100)
	2	1(13)	1(13)	3(37)	0	0
	1	1(13)	0	1(13)	0	0
	0	0	0	0	0	0
懐疑的思考	3	3(14)	9(43)	16(72)	15(71)	17(77)
	2	11(52)	7(33)	4(18)	5(24)	5(23)
	1	2(10)	5(24)	1(5)	1(5)	0
	0	5(24)	0	1(5)	0	0

*実験①②④で3名の児童が欠席したため、「探究的思考」「自己による反省的思考」及び「懐疑的思考」で1名ずつ減となっている。

表17に示したように、目標、及び具体的な取り組みの両方を達成できた3点の児童の割合は、実験⑤において、「探究的思考」「合理的思考」「対話による反省的思考」及び「目標志向的思考」で90%以上であった。また、具体的な取り組みはできなかったが目標を達成することはできた2点の児童を含めると、実験④⑤において、「探究的思考」及び「目標志向的思考」では100%、「対話による反省的思考」及び「懐疑的思考」では90%以上、「合理的思考」及び「自己による反省的思考」では85%以上であった。このことから、児童は繰り返し実験を行いながら、目標として設定した批判的思考力の働きを高めることができたといえる。

このような結果が得られた要因としては、自己決定した目標、及び具体的な取り組みについて繰り返し自己評価させたことにより、児童が有能感を高めたり、次時での改善に向けて意欲や見通しを持ったりすることができたからではないかと考える。

以上述べたように、ワークシートへの記述内容を分析し検討した結果、第二の単元「物の溶け方」において、批判的思考力の6つの側面全ての働きを高めることができたといえる。しかし、質問紙では、「合理的思考」及び「懐疑的な思考」の授業実践前後における得点平均値に有意な差は見られなかった。その要因としては、2単元を通して実施したことによる第一の単元の影響があったのではないかと考えられる。具体的には、第一の単元「振り子の運動」に比べて第二の単元「物の溶け方」では、結論を導くまでの実験回数が少なかった。それによって、根拠を重視して考える「合理的思考」の働きを高めることができなかったのではないかと考えられる。また、第二の単元において、児童は自分達の考察内容と教科書の記述内容を比較して、それらの情報を疑い吟味することはできたが、第一の単元とは異なり、それらの記述にほとんど違いがなかった。それによって、情報を疑い慎重に考える「懐疑的思考」の働きを高めることができなかったのではないかと考えられる。

第5節 まとめ

教師による批判的な思考法の教授を行った後、「自己実現のための学習意欲」による主体的な学びを行う2単元を通じた段階的な指導によって、児童の「合理的思考」「自己による反省的思考」「対話による反省的思考」「目標志向的思考」「懐疑的思考」及び「探究的思考」の育成を図ることができた。

終章 研究の総括

第1節 本研究の成果

本研究の成果としては、以下の3点が挙げられる。

第一に、本研究では、これまで着目されてこなかった児童の主体的な学びによる学習を通じた批判的思考力の育成を図る指導法を2つ考案し、実践を通してその有効性を明らかにすることができた。そのうちレーダーチャートを用いた目標設定と自己評価による指導法は、「OECD Learning Compass 2030」の中心的概念であるエージェンシー「変化を起こすために、自分で目標を設定し、振り返り、責任をもって行動する能力」(OECD, 2019)の育成やUDL(Universal Design for Learning)ガイドライン(CAST, 2011)における個に応じた多様な学びに資する可能性を含んだ指導法であると考えられる。

第二に、本研究では、教師による批判的な思考法の教授による足場かけをした後、児童の主体的な学びによる学習を行うことで、批判的思考力の働きを促進する複数単元における指導法を考案し、実践を通してその有効性を明らかにすることができた。具体的には、「熟考シート」を用いて、児童の批判的思考力の多様な側面の働きを高める思考法の教授を行った後、児童自らそこでの学びを生かすことができるレーダーチャートを用いた「自己実現のための学習意欲」による主体的な学びを行った。これによって、児童の批判的思考力の多様な側面の働きを高めることができた。

第三に、本研究では、「対話による反省的思考」及び「目標志向的思考」を含めて、批判的思考力の6つの側面を測定する質問紙を作成することができた。これまでも理科における小学校5・6年生を対象とした質問紙(木下ら, 2013)はあったが、対話を通じた反省的な思考や目標志向的な思考に関する質問項目がなく、これらの項目を追加して質問紙を作成し、調査を行った。そして、得られた回答を集計し、検討した結果、批判的思考力の6つの側面(「合理的思考」「自己による反省的思考」「対話による反省的

思考」「目標志向的思考」「懐疑的思考」及び「探究的思考」)を測定することができる妥当性と信頼性のある質問紙を作成することができた。

第2節 今後の課題

今後の課題としては、以下の2点が挙げられる。

第一に、本研究で考案した指導法を実践した後、教師による働きかけがなくても児童自ら批判的思考力を働かせることができたかどうか検証することである。批判的思考力育成の遅延調査に関する研究は、管見の限り見受けられず、遅延調査を行うことにより、考案した指導法の有効性や課題をより詳細に明らかにすることができると思う。

第二に、小学校3・4年生を対象とした理科における児童の批判的思考力の育成を図る指導法を考案し、実践を通してその効果を検証することである。本研究においては、小学校5・6年生のみを対象として実践を行った。小学校3・4年生を対象とした実践を行い、育成することができる批判的思考力の側面を明らかにして5・6年生へと継続的に指導することにより、児童の批判的思考力の定着をより図ることができると思う。

引用・参考文献

- Biddle, W. W. (1932). *Propaganda and education*. Bureau of Publications Teachers College, Columbia University.
- CAST (2011). *The UDL guidelines*. Retrieved from https://udlguidelines.cast.org/?utm_source=castsite&utm_medium=web&utm_campaign=none&utm_content=footer
- Dewey, J. (1910). *How we think*. Independently published.
- Ennis, R. H. (1962). A concept of critical thinking: A proposed basis for research in the teaching and evaluation of critical thinking ability. *Harvard Educational Review*, 32, 81-111
- Ennis, R. H. (1987). A taxonomy of critical thinking dispositions and abilities. In J. B. Baron, & R. J. Sternberg (Eds.), *Teaching thinking skills: Theory and practice*. New York: W. H. Freeman, 9-26
- Erduran, S. & Jiménez-Alexandre, MP. (Eds.) (2008). *Argumentation in science education : Perspectives from classroom-based research*. Dordrecht, Netherlands: Springer
- Facione, P. (1990). *Critical thinking: A statement of expert consensus for purposes of educational assessment and instruction*. American Philosophical Association, Newark, DE., 1-112
- Fadiawati, N., Diawati, C. & Syamsuri, MMF. (2020). Using problem-based learning to improve students' critical thinking skills to deal hoax information in chemistry. *Periodico Tche Quimica*, 17, 120-134
- Fisher, A. & Scriven, M. (1997). *Critical thinking: Its definition and assessment*. University of East Anglia, Centre for Research in Critical thinking.
- Glaser, E. M. (1941). *An experiment in the development of critical thinking*. AMS Press.
- 後藤勝洋・五関俊太郎 (2020) 「フローチャート型実験計画表によりクリティカル・シンキングを引き出すー理科実験授業モデルの提案ー」『理科教育学研究』, 61(1), 97-106
- Gray, P. (1993). Engaging students' intellects: The immersion approach to critical thinking in psychology instruction. *Teaching of Psychology*, 20, 68-74
- Griffin, P., Care, E. & McGaw, B. (2012). *Assessment and teaching of 21st century skills*. Springer. (グリフィン, P.・ケア, E.・マクゴー, B.編 三宅なほみ監訳, 益川弘如・望月俊夫編訳 (2014) 『21世紀スキル 学びと評価の新たなカタチ』北大路書房)
- Hand, B., Shelley, M.C., Laugerman, M., Fostvedt, L. & Therrien, W. (2018). Improving critical thinking growth for disadvantaged groups within elementary school science: A randomized controlled trial using the Science Writing Heuristic approach, *Science Education*, 102, 693-710.

- 樋口直宏 (2013)『批判的思考指導の理論と実践 アメリカにおける思考技能指導の方法と日本の総合学習への適用』, 学文社
- 平山るみ (2004)「批判的思考を支える態度および能力測定に関する展望」『京都大学大学院教育学研究科紀要』50, 290-302
- 藤村宣之 (2006)「科学的概念と素朴概念」森敏昭・秋田喜代美編『教育心理学ワード』有斐閣, 74-75
- 福澤一吉 (2012)『文章を論理で読み解くためのクリティカル・リーディング』NHK出版
- Hussein, MH., Ow, SH., Cheong, LS. & Thong, MK. (2019). A digital game-based learning method to improve students' critical thinking skills in elementary science. *IEEE ACCESS*, 7, 96309-96318
- Hwang, GJ., Chang, SC., Song, YJ. & Hsieh, MC. (2021). Powering up flipped learning: An online learning environment with a concept map-guided problem-posing strategy. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37, 429-445
- 市川伸一 (1993)「認知カウンセリングとは何か」市川伸一編著『学習を支える認知カウンセリングー心理学と教育の新たな接点ー』ブレーン出版, 9-33
- 伊勢田哲治 (2013)「はじめに」伊勢田哲治・戸田山和久・調麻佐志・村上祐子編『科学技術をよく考える クリティカルシンキング練習帳』名古屋大学出版会, 1-10
- 石戸奈々子 (2017)「プログラミング教育の効果とは」石戸奈々子監修『プログラミング教育がよくわかる本』講談社, 87-98
- King, A. (1995). Inquiring minds really do want to know: Using questioning to teach critical thinking. *Teaching of Psychology*, 22, 13-17
- 木下博義・山中真悟・中山貴司 (2013)「理科における小学生の批判的思考とその要因構造に関する研究」『理科教育学研究』, 54(2), 181-188
- 木下博義・中山貴司・山中真悟 (2014)「小学生の批判的思考を育成するための理科学習指導に関する研究ークエスチョン・バーガーシートを用いた実践を例にしてー」『理科教育学研究』, 55 (3), 289-298
- 国立教育政策研究所 (2013)「『21 世紀型能力』の提案」『社会の変化に対応する資質や能力を育成する教育課程編成の基本原則』国立教育政策研究所, 83-98
- 楠見孝 (2010)「批判的思考と高次リテラシー」楠見孝編『現代の認知心理学 3 思考と言語』北大路書房, 134-160
- 楠見孝 (2011)「批判的思考とは」楠見孝・子安増生・道田泰司編『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, 2-24
- 楠見孝 (2015)「批判的思考とリテラシー」楠見孝・道田泰司編『批判的思考 21 世紀を生きぬくりテラシーの基盤』新曜社, 182-187
- 楠見孝 (2018)「理科における批判的思考力の育成；認知心理学の観点から」『理科の教育』 67(794), 5-9
- Liang, HY., Hsu, TY. & Hwang, GJ. (2021). Promoting children's inquiry performances in alternate reality games: A mobile concept mapping-based questioning approach. *British Journal of Educational Technology*, 52, 2000-2019
- Lubben, F., Sadeck, M., Scholtz, Z. & Braund, M. (2010). Gauging students' untutored ability in argumentation about experimental data: A South African case study. *International Journal of Science Education*, 32, 2143-2166
- McPeck, J. E. (1981). *Critical thinking and education*. Martin Robertson.
- 道田泰司 (2001a)「批判的思考ーよりよい思考を求めて」森敏昭編・21 世紀の認知心理学を創る会『おもしろ思考のラボラトリー』北大路書房, 99-120
- 道田泰司 (2001b)「批判的思考の諸概念；人はそれを何だと考えているか？」『琉球大学教育学部紀要』, 59, 109-127
- 道田泰司 (2002)「合理性と批判的思考」『琉球大学教育学部紀要』, 61, 99-110
- 道田泰司 (2003)「批判的思考概念の多様性と根底イメージ」『心理学評論』, 46(4), 617-639

- 道田泰司 (2005) 「批判的思考から研究を考える」『日本化学情報化学部会誌』, 23(2), 54-60
- 道田泰司 (2011) 「育成事例⑦ 質問力向上を目指した授業」楠見孝・子安増生・道田泰司編『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, 207-212
- 道田泰司 (2013) 「批判的思考教育の展望」『教育心理学年報』52, 128-139
- 道田泰司 (2015) 「近代知としての批判的思考」楠見孝・道田泰司編『批判的思考 21世紀を生きぬくりテラシーの基盤』新曜社, 2-7
- Miri, B, David, BC. & Uri, Z. (2007). Purposely teaching for the promotion of higher-order thinking skills: A case of critical thinking. *Research in Science Education*, 37, 353-369
- 溝上慎一 (2018) 「第5章 主体的な学習をそもそも論から理解する」『アクティブラーニング型授業の基本形と生徒の身体性』東信堂, 102-127
- 文部科学省 (2018a) 『小学校学習指導要領解説理科編』東洋館出版社
- 文部科学省 (2018b) 『小学校学習指導要領解説総則編』東洋館出版社
- 森秀樹・杉澤学・張海・前迫孝憲 (2011) 「Scratch を用いた小学校プログラミング授業の実際～小学生を対象としたプログラミング教育の再考～」『日本教育工学会論文誌』, 34(4), 387-394
- 中山貴司・木下博義・山中真悟 (2017) 「小学生の批判的思考を育成する理科学習指導法の開発ーツールミン・モデルの導入と多様な質問経験を通してー」『理科教育学研究』, 57 (3), 245-259
- Nakayama, T., Kawasaki, K. & Kinoshita, H. (2019). Research on fostering critical thinking through programming learning: Focusing on reflective thinking in the unit “use of Electricity” in 6th grade elementary school science. *International Journal of Curriculum Development and Practice*, 21, 53-67
- 中山貴司・桃原研斗・木下博義 (2020) 「児童が主体的に批判的思考力を高める指導法に関する研究ーリーダーチャートによる目標設定と自己評価活動を通してー」『理科教育学研究』, 61(2), 309-320
- 野矢茂樹 (2001) 『論理トレーニング 101 題』産業図書
- 野矢茂樹 (2006) 『新版 論理トレーニング』産業図書
- OECD (2019). *OECD future of education and skills*. Retrieved from https://www.oecd.org/education/2030-project/contact/OECD_Learning_Compass_2030_Concept_Note_Series.pdf
- 坂本美紀・山本智一・山口悦司・西垣順子・村津啓太・稲垣成哲 (2012) 「アーギュメント・スキルに関する基礎調査ー小学校高学年を対象としたスキルの獲得状況ー」『科学教育研究』, 36(3), 252-261
- 櫻井茂男 (2017) 「第1章 学習意欲とは何か」『自律的な学習意欲の心理学 自ら学ぶことは、こんなに素晴らしい』誠信書房, 1-15
- 櫻井茂男 (2019) 「第2章 やる気はどこからくるのか」『自ら学ぶ子ども 4つの心理的欲求を生かして学習意欲を育む』図書文化, 40-67
- Sawyer, R. K. (2006). Introduction: the new science of learning. In Sawyer R. K. (Ed.), *The Cambridge hand book of the learning sciences*. New York: Cambridge University Press, 1-18
- 清水誠・大澤正樹 (2015) 「批判的思考力を育成する指導方法の開発：批判的思考の構成要素を役割分担して話し合いをさせることの効果」『埼玉大学紀要 教育学部』64(1), 103-116
- 高見健太・木下博義 (2017) 「他者との関わりを通じて批判的思考を働かせるための理科学習指導法の開発と評価ー中学校理科『化学変化』の単元における授業実践を通してー」58(1), 27-40
- 田中優子・楠見孝 (2007) 「批判的思考プロセスにおけるメタ認知の役割」『心理学評論』50(3), 256-269
- Toulmin (1958) . *The uses of argument*. Cambridge University Press. (トウルミン著 戸田山和久・福沢一吉訳 (2011) 『議論の技法；トウルミンモデルの原点』東京図書)
- 遠山紗矢香 (2017) 「プログラミングを用いた授業づくりに向けて；「小学校からのプログラミング教育について考える」シンポジウム実施を通じて」『静岡大学情報学研究』22, 103-120
- 豊見山純平・比嘉俊・森力 (2019) 「批判的思考の育成を目指した理科授業の試み ； より強い電流を取り出せる電池改良を通して」『琉球大学教育学部紀要』, 94, 137-145
- Vieira, RM. & Tenreiro-Vieira, C. (2016). Fostering scientific literacy and critical thinking in elementary science education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14, 659-680

- Wrightstone, J. W. (1940). Appraisal techniques in education. *Journal of Educational Sociology*, 14, 27-32
- 山本利一・鳩貝拓也・広中一誠・佐藤正直 (2014) 「Scratch と WeDo を活用した小学校におけるプログラムの学習の提案」『教育情報研究』, 30(2), 21-29
- 山中真悟・木下博義 (2011) 「批判的思考力育成のための理科学習指導に関する研究－高等学校物理における授業実践を通して－」『日本教育工学会誌』, 35(1), 25-33
- 山中真悟・木下博義 (2014) 「高等学校物理における批判的思考の『反省的側面』育成に関する研究：物理基礎『力と運動の法則』の単元を通して」『日本教科教育学会誌』, 37(3), 13-22
- 山中真悟・木下博義・前原俊信 (2015) 「高等学校化学における批判的思考態度の育成に関する研究－論証の枠組みに着目した指導を通して－」『日本教育工学会論文誌』, 39(1), 13-19