

# 理科の探究的な学習が小学生の自己効力感と学習意欲に及ぼす影響

八王子市立散田小学校 半田愛実, 創価大学 大関健道

児童生徒の自己効力感と学習意欲、自己効力感と探究的な学習との関連などに関する先行研究を参考にして、研究Ⅰでは、理科の探究的な学習を設計し、児童の自己効力感にどのような影響を及ぼすのか検証した。検証の結果、質問紙調査では有意差はみられなかったが、自由記述の分析から学習意欲の向上や自己評価の高まりが確認された。また、研究Ⅱでは、研究Ⅰの結果を踏まえ、新たに理科の探究的な学習指導計画の改善案を作成・提案するとともに、理科教育用自己効力感尺度 SESSE に代わる質問項目を作成した。

キーワード：小学生，理科教育，探究，自己効力感，国際バカロレア

## I 問題と目的

自己効力感 (self-efficacy) とは、Bandura.A.によって、提唱された概念である。学習者がある課題に直面したとき、その課題を自分の知識や技能によってうまく解決できるかどうかという解決への能力についての自信を示す感情とされている (森本 1998) <sup>1)</sup>。また、桜井・桜井 (1991) は、自己効力感を、「自分が意図する結果を生じさせるために必要な行動を、うまくできるかどうかという自信」と定義している <sup>2)</sup>。

文部科学省・中央教育審議会の教育課程企画特別部会 (第8回、平成27年5月25日)での配付資料4「教育課程企画特別部会 (第7回)における主な意見」によると、「「努力をすれば成果は変わる、やればできる」と自らの力を信じる自己効力感が大切であり、これが社会参加の土台になる。」<sup>3)</sup>としており、児童生徒の自己効力感を高めることによって、目標に向かって努力する力を養うことができると考えられている。

また、柴山・小嶋 (2006) は、自己効力感と学習意欲には相関関係があり、自己効力感の高い児童ほど、学習に対する興味や知的好奇心を強くもち、学習意欲が高いことを明らかにしている <sup>4)</sup>。さらに、富岡 (2013) は、小学生を対象とした調査の結果から「高い自尊感情・自己効力感を持つことは、学習面における自己評価も高くなり、学校適応感も高くなる」<sup>5)</sup>と述べている。つまり、児童の自己効力感を育むことは、学習意欲や学校適応感を高めるためにも重要であると考えられる。

OECD (経済協力開発機構) の「生徒の学習到達度調査～2015年補足資料～」では、生徒の科学に対する態度として、健康問題、病気、地震など8項目に対する4件法の回答をもとに算出された「理科学習者としての自己効力感指標」が公表されている。同資料には計算の詳細は記載されていないが、指標は各国のデータを標準化して求められたものと考えられる。値を例示すると、台湾の平均値は+0.19、OECDの平均値は+0.04であり、日本の平均値は-0.46とほとんど最下位に近かった。つまり、日本の自己効力感指標は、OECDよりもはるかに低く <sup>6)</sup>、日本の生徒の理科における自己効力感を高めていくことが必要であると考えられる。

西村ら (2012) <sup>7)</sup>によれば、自己効力感の変動に影響を与える要因として、Bandura.A.は「遂行行動の達成」「代理的体験」「言語的説得」「情動的喚起の情報」の4つをあげている。また、Bandura.A.は、4つの要因の中で自分が実際にその課題を遂行し、“やってできた”という成功体験を持つ「遂行行動の達成」を要因とする自己効力感が最も強く安定したものであると指摘している。

高等学校の現場で理科学習と生徒の自己効力感について研究してきた鈴木 (1997) は、理科学習での学習状況の把握やプランニングといった認知的方略のメタ認知が自己効力感との間に高い相関があることを明らかにした上で、実験を生徒自身が計画し、結果について自己評価をさせていくと

いった指導を繰り返すことによって、セルフモニタリング技能をある程度養うことができ、やがて児童生徒の自己効力感を高めることにも繋がるものと考えた<sup>8)</sup>。

また、鈴木(2000)は、与えられたもので実施するより自ら選択した課題を行う方が自己効力感が高まるという現象を定量的に明らかにした<sup>9)</sup>。つまり、自分たちでテーマを選ぶことで「自分にもできるかもしれない」という意欲が出ると述べている。

この生徒自身が課題を選択して行う理科学習について、大関(2016a)は、「発展研究」として、単元の学習を通して身につけた知識や観察・実験の技能を活用して取り組む「課題選択学習」、「課題設定学習」の授業実践を行っている。「課題選択学習」は、教師が提示した5～8個の課題群の中から、生徒が自分で取り組みたいものを選択して、その解決に向けて探究的に取り組むものである。「課題設定学習」は、単元の学習の中で出てきた「疑問」や「もっと調べてみたいこと」などを基にして、生徒が取り組む課題を自分で設定して行うものである。「発展研究」は、「研究計画の作成」→「観察・実験」、「記録」→「考察・討論」→「レポート・プレゼン資料の作成」→「研究発表」という一連の学習プロセスで行われる<sup>10)</sup>。大関(2016b)は、この「発展研究」を通して、生徒の理科学習に対するイメージや発展研究に対する自己評価も向上したことを報告している<sup>11)</sup>。

このほかに、自己効力感と理科学習との関連について、山崎ほか(2003)は、中学校理科の問題解決学習において、自己効力感を高める授業方略を実践・検証し、子どもに自己選択・自己決定を行わせ自己評価して進める学習は、自己効力感に影響を与えることを示唆している<sup>12)</sup>。また、Özge IŞIK・Bema GÜCÜM(2013)は、Project Based Learning(以下、PBL)のアプローチと小学生の理科への動機との関係について研究しており、旧来の学習を実施したグループよりもPBLを実施したグループのほうが、自己効力感が高くなることを明らかにしている<sup>13)</sup>。

さらに、動機付けの観点から有能感や自己効力感について検討した櫻井(2019)は、「自ら学ぶ意欲のプロセスモデル」を用いて、自ら学ぶ意欲がどのようなプロセスを経て実現されるのかについて述べている<sup>14)</sup>。このモデルでは、「欲求・動機」→「見通し」→「学習活動」→「振り返り(自己評価)」→「認知・感情」とそのプロセスに影響する3つの重要な要因である「メタ認知能力(自己調整能力)」、「情報」、「安心して学べる環境」を配置している。このプロセスでは、認知・感情レベルで「学ぶおもしろさや楽しさ」と「有能感あるいは自己効力感」、「充実感」を得ることができるとしている。

櫻井がここで述べている学習活動とは、具体的に、授業内容の理解や記憶(①「深い理解」、②自分で課題解決に必要な情報を集める「情報収集」、③課題解決に時間を要する場合には自発的に計画を立て取り組む「自発学習」、④解決が難しいと思われる課題にも果敢に挑戦する「挑戦行動」、⑤新たな発見をもたらすような「深い思考」、⑥潜在的な能力を十分に発揮して課題を解決しようとする「独立達成」、⑦級友と協力して課題を解決しようとする「協同学習」を学習の要素として構成されているものである。つまり、児童生徒が興味・関心のあることについて、自分たちで情報を集め、自ら進んで学習に取り組み、やや難しい課題に挑戦したり、問題の解決方法を考え、吟味したり、できるだけ自分たちの力で問題解決していく活動である。

櫻井の「自ら学ぶ意欲のプロセスモデル」では、このような学習活動を通して、認知感情レベルの有能感あるいは自己効力感を得ることができるとしている。つまり、自分で課題を選択したり、問題解決を行ったりする探究的な学習が自己効力感を高めるために有効であると考えられる。

次に、探究学習についてみていく。文部科学省(2018)によると、「探究とは、物事の本質を自己との関わりで探り見極めようとする一連の知的営みのことである。」<sup>15)</sup>と定義されている。そして、探究は「課題の設定」→「情報の収集」→「整理・分析」→「まとめ・表現」の学習活動を発展的に繰り返していくこととしている。また、大前(2014)は、「探究的な学習とは、「子どもが進

んで問題解決を行っていく学習」を意味する」と述べており、探究学習の過程を次の3つの段階でとらえている。①自分で課題を設定する。②進んで解決方法を考える。③結果を検証して結論を出す。この3つの学習活動を子どもが主体となって行っていくのが、探究学習であるととらえた<sup>16)</sup>。

さらに、探究的な学習がカリキュラムの中核に据えられている国際バカロレア（以下、IBと略記する）は、国際バカロレア機構によって設置された教育プログラムであり、以下の4つの特徴を有している（国際バカロレア機構 2014）<sup>17)</sup>。

ア.学習者を中心に置くこと。

イ.「指導」と「学習」において効果的な方法を展開すること。

ウ.グローバルな視野に立って取り組むこと。

エ.意味のある学習内容を探究すること。

これら4つの特徴が一体となって、IBの教育を形成している。国際バカロレア機構（2018a）<sup>18)</sup>によると、3才～12才の児童を対象とした教育プログラム PYP（Primary Years Programme）では、理科の学習を「自分で体験し、探究するように促すことで、理科の学習プロセスによって、理科だけでなく生活の他の分野においても、一人ひとりが情報に基づき責任のある判断ができる」ようになると考えられている。

また、IBの教育では、この探究のプロセスにおける教師の役割は、児童が調査を行うための機会や場を提供し、効果的な調査ができるような教育的環境をつくることであると認識されている。

このようなIBに基づく理科の学習プロセスでは、先に述べた自己効力感に影響を与える要因のうち、自己効力感が最も安定するといわれる「遂行行動の達成」を、教師が教育的環境を整えることによって実現させようとしているものと考えられる。

これらの先行研究から、本研究においては、探究的な学習を「子どもが主体となって、理科の学習における課題を見つけ、問題解決を行い、次の学びにつなげていくこと」とし、理科における自己効力感を「理科の授業や実験に対して、自分の可能性を信じ、自分にはできるという自信を示す感情」と定義する。そして、本研究では、理科のアクションリサーチとして、自己効力感や学習意欲・動機づけに関する先行研究およびIBの学習を参考にしながら探究的な理科の単元を設計し、その実践を通して、児童の理科における自己効力感や学習意欲がどのように変容するか、すなわち探究的な理科学習が児童の自己効力感や学習意欲に及ぼす影響について検討する。

## II 研究 I

### 1 目的

児童生徒の自己効力感や学習意欲に関する先行研究：鈴木（1997,2000）、西村ら（2012）、桜井（2009）、大関（2016a,2016b）およびIBの理科教育を参考に探究的な理科の単元を設計し、その実践を通して、児童の理科における自己効力感や学習意欲にどのような影響を及ぼすのか検討する。

### 2 方法

#### （1）授業実践について

東京都公立 A 小学校の第 5 学年の児童（男子 15 名、女子 14 名）を対象に「雲と天気の変化」の単元の学習を全 8 時間で行った。授業は、2019 年 10 月 11 日より 11 月 11 日までの期間で実施した。

#### （2）検証方法について

IB の理科教育を参考に、探究的な理科の単元の学習を設計し、単元の事前と事後に、以下に示す質問紙調査を行った。また、単元終了後に児童が取り組んだ探究学習に対する自己評価を行った。

#### ①【質問紙調査の内容】

・鈴木（1997）の作成した小学校 5、6 年生用理科教育用自己効力感測定尺度（SESSE）計 16 問

- ・全国学力学習状況調査（平成 30 年度）<sup>19)</sup>と TIMSS（2007 年<sup>20)</sup>、2011 年<sup>21)</sup>）から抽出した、理科の学習に対する興味・関心（3問）、理解（3問）、意義（2問）について、5「よくあてはまる」から1「あてはまらない」までの5件法で問う計8問。
- ・単元の学習内容についての知識・理解に関する記述

## ②【自己評価の内容】

- ・IBの観点別評価規準（規準B：探究とデザイン）を参考に作成した探究学習に対する自己評価について、5「よくあてはまる」から1「あてはまらない」までの5件法で問う計4項目。
- ・探究学習に関する感想（自由記述）

これらの質問紙調査および探究学習に対する児童の自己評価から、探究的な理科学習が児童の理科における自己効力感や興味・関心などの意識にどのような影響を及ぼすか、検討した。探究学習に関する児童の自由記述については、Steps for Coding and Theorization（SCAT）<sup>22)</sup>を用いて分析した。

### （3）単元の学習指導計画の構想

本研究における探究の定義である「子どもが主体となって、理科の学習における課題を見つけ、問題解決を行い、次の学びにつなげていくこと」がIBの科学的探究に一致すると考える。

したがって、IBのPYPおよびMYP（Middle Years Programme：11歳～16歳までを対象とした教育プログラム）に基づいた理科教育を参考に理科の授業を設計することによって、探究的な学習を実施することができると考え、「雲と天気の変化」の単元を構想した。

単元を構想した際に、IBの理科教育を参考にした点を以下に述べる。

#### ①「重要概念」

この単元で扱う重要概念の1つ目は、「変化」である。この変化とは、具体的には、天気めまぐるしく変化する様子や、雲の形や動きが変化することである。2つ目は、「時間・場所・空間」である。具体的には、時間や場所によって天気変化することである。3つ目の重要概念として、「つながり」を考えた。雲が地球全体で生まれたり消えたりしながら動いており、雲の発生から消滅まで、世界の様々な場所で生じている。つまり、空はつながっているということである。これらの「変化」、「時間・場所・空間」、「つながり」の3つの重要概念に注目して単元の学習を考えた。

#### ②「学習の方法」

本単元では、気象衛星から送られてくるライブ映像などの気象情報を用いて天気の予想や、雲の動きについて考える。また、児童から生まれた疑問を解決するために、パソコンを利用して調べ学習を行う子どもが多いと想定される。よって、IBの学習方法の中の「情報リテラシースキル」に注目し、多くの情報の中から必要とされる情報を用いて、児童自身が自らの学びに活かすためのスキルについて考えた。以上を踏まえて、構想した単元の学習計画を表1に示す。

表1 単元構想「雲と天気の変化」（全8時間）

	主な学習活動
第1時	「私たちは、雲を見てどんなことを考えるのだろう。」 ・さまざまな雲の写真を見て、自分なりの考えをもつ。 ・不思議だと思ふことや疑問に思ふことを共有する。 ・雲の観察のポイントを知る。
第2時	・気象映像の雨雲の動きを見て、雲の動きについて考える。 ・現在の雨雲の映像を見て、明日の天気を予想する。 ・地球全体の雲が見える動画を見て、雲が世界中をめぐっていることに気づく。
第3時	・雷や強い雨をもたらす雲について予想する。 ・10種類の雲の特徴を知る。
第4時	・クラスの仲間の不思議に思っていることや疑問を共有する。 ・これまでの学習を通して、一番調べたいことを決め、調べ学習や観察方法、実験方法の計画を立てる。
第5～7時	・立てた計画に沿って、調べ学習や観察・実験を行う。 ・発表できるように、調べてわかったことや観察して気づいたことなどをまとめる。

第8時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・調べたことを発表する。</li> <li>「私たちは、雲を見てどんなことを考えるのだろう。」</li> <li>・これまでの学習を通しての自分なりの考えをもつ。</li> </ul>
-----	---

### 3 結果

#### (1) 事前と事後の質問紙調査

対応のある t 検定により事前事後の平均値の比較を行った。理科に対する興味・関心などの項目計 8 問については、内容ごとに「関心 (3 問)」「理解 (3 問)」「意義 (2 問)」の 3 つのグループに分けて、比較を行った。また、理科に対する自己効力感を問う SESSE 計 16 問は「統制感 (4 問)」「努力 (3 問)」「能力 (3 問)」「運 (3 問)」「教師 (3 問)」の 5 つのグループに分けて比較した。結果は、表 2 と表 3 に示す。理科に対する理解については、有意傾向の上昇がみられたが、それ以外の項目については、事後の有意な上昇はみられなかった。

表 2 授業前後の理科に対する興味・関心などの平均値の変化 (N=13)

		平均値	標準偏差	t 値
関心	授業前	11.38	4.50	.772 <i>n.s.</i>
	授業後	11.69	3.66	
理解	授業前	10.31	4.17	1.82 †
	授業後	11.38	3.73	
意義	授業前	7.92	2.57	-.478 <i>n.s.</i>
	授業後	7.69	3.15	

† p < .1

表 3 授業前後の SESSE の平均値の変化 (N=15)

		平均値	標準偏差	t 値
統制感	授業前	11.87	4.24	-1.53 <i>n.s.</i>
	授業後	10.87	4.21	
努力	授業前	11.87	2.67	-.722 <i>n.s.</i>
	授業後	11.40	2.92	
能力	授業前	8.07	3.10	-.250 <i>n.s.</i>
	授業後	7.87	3.81	
運	授業前	8.13	3.80	-.788 <i>n.s.</i>
	授業後	7.67	3.74	
教師	授業前	9.40	2.80	.000 <i>n.s.</i>
	授業後	9.40	2.87	

#### (2) 探究学習に対する自己評価

探究学習に対する自己評価は、①探究する課題設定の自己決定の度合い、②予想や仮説の内容の精緻さ、③検証方法の計画立案の精緻さ、④問題解決の度合いの 4 つの観点別に 4 件法で自己評価を行った。(①:調べてみたい問題を決めるとき、クラスの友達から出された問題の中から選ぶことができた。友達の話や先生からのアドバイスを聞いて自分で考えることができた。自分一人で考えることができた。自分一人で考え、先生に理解してもらえるように説明することができた。②:問題についての予想を、なんとなくすることができた。だいたい書くことができた。詳しく書くことができた。とても詳しく書くことができた。もんだい自分一人で考えることができた。③:調べる方法をだいたい書くことができた。少し詳しく書くことができた。かなり詳しく書くことができた。とても詳しく書くことができた。④:自分なりの方法で調べた結果、知りたいことが、あまりわからなかった。知りたいことが、なんとなくわかった。だいたいわかった。とてもよくわかった。)

表 4 に、探究学習に関する児童の自己評価の平均値と標準偏差を示す。①～③の自己評価の平均値は、およそ 2.0 前後の範囲であった。しかし、④については平均値が高く天井効果がみられた。

表 4 探究学習に関する自己評価 (N=22)

	平均	標準偏差
①課題設定の自己決定の度合い	1.95	1.07
②予想や仮説の内容の精緻さ	2.07	1.00
③検証方法の計画立案の精緻さ	2.23	0.95
④問題解決の度合い	3.14	0.92

#### (3) 探究学習に対する自由記述

一人の児童の自由記述 (テキスト) をもとにして行った SCAT の分析例を以下に示す (表 5)。

表5 SCATによる児童の探究学習（調べ学習）に関する自由記述の分析例

テキスト	<1>テキスト中の注目すべき語句	<2>テキスト中の語句の言い換え	<3>左を説明するようなテキスト外の内容	<4>テーマ・構成概念（前後や全体の文脈を考慮して）
どうしてひょうが降るのかみんなの発表を聞いてみて、自分がわからなかった所、きもんに思ったところなどがわかりました。最後にまた機会があったら、調べたいです。	みんな／ひょう／発表／疑問／わかった／調べたい	グループ／調査活動／疑問の解決／次の調査への意欲／電	協同学習による問題解決／活動への意欲	電の生成／調べ学習による問題解決／学習意欲の向上

すべての児童の自由記述の分析の結果、以下のストーリー・ラインが析出された。太字は浮かび上がってきたテーマ・構成概念で付されたコードである。

<ul style="list-style-type: none"> <li>・本単元では、<b>雲や電の生成、雲の位置と動き、雲の名前と性質の関係、雷</b>などに注目して、調べる内容を自己決定し、<b>調べ学習</b>を通して<b>問題解決</b>を行った。<b>時間の制限</b>もあったが、<b>家庭での実験</b>や<b>教員による補助</b>によって子供たちは<b>仮説の検証</b>を行うことができた。</li> <li>・<b>調べ学習による達成感</b>や<b>充実感</b>、<b>発表による達成感</b>や<b>知識の広がり</b>を得ることができ、<b>発表時の反省</b>や<b>本作品への反省</b>も出てきた。</li> <li>・<b>調べ学習による困難さ</b>や<b>探究学習そのものの困難さ</b>から<b>浅い学習</b>に終わり、<b>自己評価の低下</b>を招く子供もみられたが、多くの子供たちは<b>学習意欲の向上</b>、<b>知識の広がり</b>、<b>未知への気づき</b>、<b>学習の楽しさ</b>を感じる事ができた。</li> <li>・さらに、<b>自分でできる！</b>や<b>次の自分への期待</b>、<b>自己評価の高まり</b>もみられ、<b>自己効力感が高まった</b>と考えることができる。</li> </ul>
--

さらに、以上のストーリー・ラインから以下の理論記述が析出された。

<ul style="list-style-type: none"> <li>・調べ学習による<b>充実感</b>や<b>発表による知識の広がり</b>、<b>達成感</b>を得ることで、<b>学習意欲の向上</b>や<b>自己評価の高まり</b>につながる。</li> <li>・問題解決や“自分でできる”といった感情によって、<b>学習意欲の向上</b>につながる。</li> <li>・友人との発表会や詳しい調べ学習は、<b>充実感</b>や<b>達成感</b>を与え、<b>学習の楽しさ</b>につながる。</li> <li>・<b>充実感</b>や<b>達成感</b>を得ることのできる探究学習は、<b>自己効力感</b>を高めることができる。</li> <li>・多くの情報の中から必要な情報を探すことによる<b>困難さ</b>や、<b>調べたことをわかりやすくまとめること</b>による<b>困難さ</b>によっては、<b>学習の深まり</b>がみられない。</li> </ul>
---

#### 4 考察

##### (1) 授業実践の成果

今回のアクションリサーチでは、それぞれの児童が自分で追究するテーマを決めて行った、調べ学習に対する生徒の自己評価と自由記述の分析結果からは、以下の3つのことが示唆された。

1つ目は、探究的な学習に位置づけられるような問題解決や、問題解決を通して得られた“自分でできる”といった感情は、理科の学習意欲の向上（学習の動機付け）に影響していると考えられる。2つ目は、自己効力感の高まりは、探究的な学習として行った調べ学習および発表によって得られた**充実感**や**達成感**が影響していると考えられる。3つ目は、数名の児童は、調べ学習そのものの**困難さ**や、**調べたことをわかりやすくまとめること**の**困難さ**を感じていた。このことから、自己効力感の高まりにつながる、**充実感**や**達成感**を得るために、これらの**困難さ**を除去・軽減できるような手立てを考える必要があるといえる。

##### (2) 授業実践遂行上の課題

自由記述の分析結果からは、探究学習によって児童の自己効力感が高まったことが示唆されたが、SESSE および理科に対する興味、理解、意義に関する質問紙調査の結果では、すべての項目について有意差がみられなかった。この原因として、以下の4つのことが考えられる。

第1は、単元を構想する際に、自己効力感を高める具体的な手立てを十分に計画に組み込むことができていなかったことである。第2は、単元の学習の中で児童一人ひとりが自身で探究する（調べる）テーマを設定する場面で、教師からの情報提供やフィードバックが不十分であったことである。第3が、探究的な単元の学習を進めていく中での、授業者であった筆者と児童一人ひとりとの関わり一つひとつが、児童の自己効力感を高めるための手立てになるとの意識が低かったことである。第4が、探究的な学習の時間が5時間という限られた時間であったことである。探究的な学習のスキルや自己効力感を向上させるためには、1つの単元だけでなく、継続した学習の取り組みが必要であると考えられる。

##### (3) 手続き上の反省点

さらに、研究Ⅰの授業実践や質問紙調査の実施にあたって、手続き上の不備が3つほどあった。

1つ目は、本来であれば、鈴木や西村、大関、桜井などの先行研究やIBを参考にしながら、探究的な単元設計を行う計画であったが、実際には時間的な制約もあって、探究的な単元のデザインが不十分であったことである。2つ目は、本研究の事前・事後に児童を対象として行った、理科に関する興味・関心や理科の学習に対する自己効力感SESSEの調査の質問項目、特にSESSEの質問項目が児童にとって、わかりづらい表現であったと考えられること。3つ目が、授業後の質問紙調査を時間割の都合上、帰りの会終了後に行わなければならない、十分な時間の確保ができなかったこと、児童が落ち着いて質問紙調査に取り組む環境を整えられなかったことである。

### Ⅲ 研究Ⅱ

#### 1 目的

研究Ⅰでは時間的な制約もあり、探究的な単元のデザインが十分にできなかった。より先行研究を活かした探究的な単元を新たにデザインし、今後の研究や実践に生かしていきたいと考え、研究Ⅱを行うこととした。

研究Ⅱでは、研究Ⅰの結果と明らかになったことや考察を踏まえ、単元「雲と天気の変化」の学習指導計画を、さらに探究的な学習として実践できるように改めてデザインし直すとともに、研究Ⅰで用いた鈴木(1997)の自己効力感尺度SESSEに代わる質問項目として、小学生にとって理解しやすい・使いやすい質問項目の作成を試みる。

#### 2 方法

研究Ⅰの考察を踏まえ、自己効力感の高まりにつながる、充実感や達成感を得るために、調べ学習や調べたことをわかりやすくまとめることの困難さを除去・軽減できるような手立てを具体的に考え、単元の学習指導計画の改善案を作成する。その際、児童の理科学習における自己効力感を高めるための探究的な単元の学習指導計画をデザインするために、以下の4つのものを参考にした。

(1) Bandura.A.が示した自己効力感の変動に影響を与える4つの要因「遂行行動の達成」「代理的体験」「言語的説得」「情動的喚起の情報」、(2) 桜井(2019)の自ら学ぶ意欲のプロセスモデル、(3) 大関(2016c)の『『発展研究』における自ら学ぶ意欲・主体的な学びを育てるプロセスモデル』<sup>23)</sup>、(4) IBに基づく探究的な学習を促進するしかけ。

#### 3 単元の学習指導計画の改善案

新たにデザインした単元の学習指導計画には、具体的な「自己効力感を高めるための手立て」を明示した。また、MYPの探究的な学習を促進するための4つのしかけの1つである「学習の方法」を明示するとともに、PYPで示されている「教師の役割」として、「児童が調査を行うための機会や場を提供し、効果的な調査ができるような教育的環境をつくる必要がある場面」についても具体的に示した。紙幅の関係で、新たな単元の学習指導計画についての全体像(概要)のみを示す(表6)。

表6 改善した単元指導計画の全体像(概要)

	自己効力感を高めるための手立て	手立てを取り入れた時間・場面
	<p>☆知的好奇心</p> <p>・様々な雲の写真や動画を見ることによって、児童のおもしろいな! 不思議だな! といった知的好奇心を充足する。</p>	<p>【第一次・1時間目】</p> <p>問いについての自分の考えをもつために、雲について考える場面。</p>
	<p>☆共同学習</p> <p>・自分の意見をもって、仲間と交流することで、コミュニケーションや対話が生まれる。</p> <p>・課題解決のための観察や実験計画を仲間と協力して考える。</p>	<p>【第一次・1時間目】</p> <p>問いに対する意見を仲間と交流する場面。</p> <p>【第一次・5時間目】</p> <p>探究課題を解決するために、調べ学習や観察方法、実験方法の計画を立てる場面。</p>

★自己効力感を高めるための手立て	おける自ら学ぶ意欲・主体的な学びを育てるプロセスモデル 桜井 (2019) の自ら学ぶ意欲のプロセスモデル、及び大関 (2016) の「発展研究」に 影響を与える要因 Bandura が示した自己効力感の変動に	・グループで協力して、調べ学習やまとめを行う。 ・仲間の発表を聞いて、フィードバックを返したり、得たりする。	【第二次・第三次】 調べ学習・まとめ・発表の場面。
		☆充実感・達成感 ・これまで探究してきたことをまとめ、発表する機会を設け、仲間からのフィードバックを得ることによって、充実感や達成感につながる。	【第三次・10時間目】 これまで探究してきたことを仲間に発表する場面。
		☆他者との相互作用・連携 ・仲間や教師と相談しながら計画を立てることによって、他者との相互作用・連携を図りながら、学習を進めることができる。 ・発表による意見交換や仲間からのフィードバックを得ることで、他者との相互作用につながる。	【第一次・5時間目】 探究課題を解決するために、調べ学習や観察方法、実験方法の計画を立てる場面。 【第三次・10時間目】 発表したことに対して仲間からフィードバックを得る場面。
		☆深い思考 ・課題解決のための観察や実験計画を自分たちで考えることによって、深い思考につながる。	【第一次・5時間目】 探究課題を解決するために、調べ学習や観察方法、実験方法の計画を立てる場面。
		☆情報収集 ・計画案に沿って、自分の必要とする情報を集める。	【第二次・6～8時間目】 計画案に沿って、調べ学習や観察を行う場面。
		☆課題解決の見通し ・発表に用いるまとめの例を提示することにより、学習の見通しを立てることができる。	【第二次・6時間目】 10 時間目の発表についての説明を聞く場面。
		☆振り返り ・自らの学びを振り返り自己評価することで、目標達成(成功・失敗)の評価や原因をメタ認知することにつながる。	【第三次・10時間目】 「雲と天気の変化」の単元を通しての自分の学びについて振り返る場面。
		☆代理体験 ・自分に近い存在である友達が、天気予報士になりきり、天気を予想することで、自分にも天気を予想することができるという自信につながる。	【第一次・4時間目】 雲画像を用いて、次の日の天気を予想する場面。
		☆遂行行動の達成 ・これまで探究してきたことをまとめ、発表する機会を設け、仲間からのフィードバックを得ることによって、遂行行動の達成につながる。	【第三次・10時間目】 これまで探究してきたことを仲間に発表する場面。
		★MYPの学習の方法	★コミュニケーションスキル ・仲間に自分の意見を伝えたり、仲間の意見を受け入れたりしながら、活動できること。
★協働スキル ・仲間とともに必要とされる活動を行うこと。	【全時間】		
★情報リテラシースキル ・様々な情報の中から、自分に必要な情報を得ること。	【第二次・6～8時間目】 計画案に沿って、調べ学習や観察を行う場面。		
★振り返りスキル ・単元を通して学んだことについて振り返り、次時の学習活動に活かそうとすること。	【第三次・10時間目】 「雲と天気の変化」の単元を通しての自分の学びについて振り返る場面。		
★OYPでの教師の役割	○児童が提案した疑問の中から、小学校5年生にも解決可能なもので、3～4時間程度で解決できそうなものをいくつか選ぶ。	【第二次・5時間目】 これまでの学習を通して、探究したいことについて決定する場面。	
	○授業後に計画案を集め、児童の立てた計画案に無理がないか確認し、全グループの計画が実行できるように準備を行う。	【第二次・5時間目の授業後】 次回から、計画案に沿って、児童が探究を行う場面。	
	○児童は、溢れている情報の中から、自分に必要な情報を選択することに困難さを感じていたため、提供する情報を限定することにより、児童にとって情報を扱いやすくする。	【第二次・6～8時間目】 計画案に沿って、調べ学習や観察を行う場面。	
	○返却されたアドバイスから計画案を改善することにより、探究学習での達成感が得られるようにサポートする。	【第二次・6～8時間目】 児童が探究学習を行う場面。	

#### 4 自己効力感尺度 SESSE に代わる質問項目の作成

研究 I で述べた手続き上の反省点の 2 番目には、「質問項目、特に理科に対する自己効力感尺度 SESSE の質問項目が児童にとって、わかりづらい表現であったと考えられること」をあげた。そのため、小学生にもわかりやすい表現となるように、鈴木 (1997) の理科における自己効力感尺度 SESSE に代わる質問項目を作成し提案する。

自己効力感尺度 SESSE に代わる質問項目の作成については、桜井 (2009) の「自ら学ぶ意欲のプロセスモデル」<sup>24)</sup>およびそれを理科の探究学習に応用した大関 (2016c) の『「発展研究」におけ



る自ら学ぶ意欲・主体的な学びを育てるプロセスモデル」参考に考えた。特に、自ら学ぶ意欲のプロセスモデルでは、「欲求・動機レベル」「学習行動レベル」が達成できることで、「認知・感情レベル」の有能感や自己効力感が高まると考えられる。そのため、「欲求・動機レベル」「学習行動レベル」での質問を行い、さらに「認知・感情レベル」の有能感や自己効力感に関する質問も行うこととした。したがって、本質問項目を使用することにより、児童生徒の自己効力感をある程度予測することができると思う。表7に、新たに作成した自己効力感の質問項目「理科における児童の主体的な学びを育てるための質問項目」を示す。

表7 理科における児童の主体的な学びを育てるための質問項目

土台 学習の	安心して学べる環境	私は、理科の授業で何か聞きたいことがあるときに、友達や先生に気兼ねなく質問することができます。
	情報	私は、これまでの理科の学習で学んだことを、これからの学習に活かせると思います。
欲求・ 動機 レベル	向社会的欲求(承認欲求)	私は、クラスのみんなや先生から認められたいと思います。
	有能さへの欲求	私は、理科の授業で与えられた課題を解決したいと思います。
	知的好奇心	私は、理科の授業での課題が、おもしろそうだなと思います。
	動機(目標の設定)	私は、理科の授業で自分なりの目標をもって取り組むことができます。
私は、理科の授業で調べてみたいと思う課題をもつことができます。		
学習 行動 レベル	深い思考	私は、これまでの生活や理科で学習したことを基にして、課題を解決するための観察や実験計画を考えることができます。
		私は、観察や実験の結果に対する考察をすることができます。
		私は、理科で取り組んだ課題を、わかりやすく発表するための資料やレポートを作成することができます。
	課題解決の見通し	私は、これまでの生活や理科で学習したことを基にして、課題を解決しようと取り組むことができます。
	情報収集	私は、理科での課題を解決するために、必要な情報を友達や先生から集めることができます。
	他者との相互作用連携	私は、友達と意見を交換しながら、協力して理科の授業に取り組むことができます。
		私は、友達と協力して観察や実験を行うことができます。
	独立達成・協同達成	私は、理科の授業で、先生からのアドバイスを受けることができます。
私は、理科の授業で、解決したい課題に対して、自分たちの力で解決できると思います。		
挑戦行動・試行錯誤	私は、理科の授業で、自分には少し難しいと思う課題に対しても、あきらめずに何度も取り組むことができます。	
べ 認 知 ・ 感 情 レ ベル	充実感・達成感	私は、理科の授業で、課題を解決できたという喜びを感じることがあります。
	有能感	私は、努力をすることで、理科の授業での課題を解決できると思います。
	面白さと楽しさ	私は、理科の授業が楽しいと思います。
私は、理科の授業が面白いと思います。		

#### IV まとめ

本研究では、文献研究を通して自己効力感や学習意欲、探究的な学習、IBの理科教育などについて概観し、その知見を基にして、研究Iで、児童の自己効力感を高めることを目的として探究的な理科の単元構想を行い、アクションリサーチを実施した。また、研究IIでは、研究Iの結果と反省を踏まえ、新たな単元の学習指導計画の改善案の作成および児童にとって理解しやすい新たな自己効力感尺度「理科における児童の主体的な学びを育てるための質問項目」の作成を試みた。

研究Iでは、探究的な理科の学習が児童の理科に対する自己効力感を高めることを、統計的な検討の結果からは確認できなかったが、探究学習に対する児童の自己評価と感想(自由記述)の分析結果からは、学習意欲の向上や自己評価の高まりが示唆された。研究的実践のふりかえりからは、児童が探究学習に取り組む中で、児童自身が“自分でできた”と感じられるようにするための教師からのフィードバックや関わり方が重要であることが浮かび上がってきた。

研究IIで新たにデザインした児童の自己効力感を高めるための手立てを組み込んだ単元の学習指

導計画と SESSE に代わる質問項目については、今後、学校現場での実践を通して検証し、さらに改善していく必要があると考える。また、理科の授業においては、児童の疑問や“調べてみたい”“やってみよう”という気持ちを尊重しながら、探究的な学習を通して“できそう”“自分たちでできた”という児童の自己効力感を高める理科教育の実現に努力していきたい。

## 引用文献

- 1) 森本信也:「理科の教育」, 東洋館出版社, 47(7), 1998, pp.44-45
- 2) 桜井茂男, 桜井登世子:「児童用領域別効力感尺度作成の試み」, 『奈良教育大学教育研究所紀要』, 27, 1991, pp.131-138
- 3) 文部科学省:「教育課程企画特別部会(第8回, 平成27年5月25日)資料4教育課程企画特別部会(第7回, 平成27年5月12日)における主な意見 1. 育成すべき資質・能力とそれを育むための学習・指導方法等について」, 2015 [http://www.mext.go.jp/b\\_menu/shingi/chukyo/chukyo3/053/siryo/attach/1359383.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo3/053/siryo/attach/1359383.htm)(閲覧日:2019年10月20日)
- 4) 柴山直, 小嶋妙子:「児童の学習意欲に関する研究—自己効力感との関連について—」, 『新潟大学教育人間科学部紀要』, 9(1), 2006, pp.37-52
- 5) 富岡比呂子:「児童の自己概念と自己効力感—学校適応感との関連性について—」, 『創大教育研究』, 22, 2013, pp.79-93
- 6) 文部科学省:「OECD 生徒の学習到達度調査～2015年調査補足資料～」, 2016 [https://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/pdf/2015/06\\_supple.pdf](https://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/pdf/2015/06_supple.pdf)(閲覧日:2019年10月20日)
- 7) 西村薫, 野村亮太, 丸野俊一:「自己効力感に関する研究の展望と今後の課題:展望的自己効力感の提唱」, 『九州大学心理学研究』, 13, 2012, pp.1-9
- 8) 鈴木誠:「理科教育における学習意欲の構造に関する研究(4)—児童や生徒の自己効力感, 認知的方略のメタ認知, 及び社会的関係性の発達の变化について」, 『日本理科教育学会研究紀要』, 38(1), 1997, pp.11-21
- 9) 鈴木誠:「理科の学習素材における自己選択効果と自己効力感に関する基礎的研究—メタ記憶能力からの一考察—」, 『科学教育研究』, 24(1), 2000, pp.3-10
- 10) 大関健道:「課題選択学習・課題設定学習の授業実践 No.1-①中学校1年生:植物の生活と種類(その1)」, 『指導と評価』, (4), 2016a, pp.48-50
- 11) 大関健道:「課題選択学習・課題設定学習の授業実践 No.1-②中学校1年生:植物の生活と種類(その2)」, 『指導と評価』, (6), 2016b, pp.45-47
- 12) 山崎敬人, 柴一実, 神山貴弥, 濱保和治, 吉原健太郎:「問題解決能力の育成を旨とした学習指導法に関する研究(3)—自己効力感を高める理科授業の方略—」, 『広島大学学部・附属学校共同研究紀要』, 31, 2003, pp.191-199
- 13) Özge İŞİK・Berna GÜCÜM: The Effect of Project Based Learning Approach on Elementary School Students' Motivation Toward Science and Technology Course, H. U. Journal of Education, 28(3), (2013)206-218.
- 14) 桜井茂男:『自ら学ぶ子ども』, 図書文化, 2019, pp.51-53, p.59
- 15) 文部科学省:「高等学校学習指導要領(平成30年告示)解説『総合的な探究の時間編』」, 2018
- 16) 大前暁政:「小学校理科における探究学習の成立に必要な諸条件の検討」, 『心理社会的支援研究』, 4, 2014, pp.67-80
- 17) 非営利教育財団国際バカロレア機構:「国際バカロレア(IB)の教育とは?」, 2014 <https://www.ibo.org/globalassets/digital-tookit/brochures/what-is-an-ib-education-jp.pdf>(閲覧日:2019年10月21日)
- 18) 非営利教育財団国際バカロレア機構:「PYPのつくり方」, 2018 <https://www.ibo.org/contentassets/93f68f8b322141c9b113fb3e3fe11659/pyp-making-the-pyp-happen-jp.pdf>(閲覧日:2019年10月21日)
- 19) 国立教育政策研究所:「平成30年度全国学力・学習状況調査 小学校第6学年児童質問紙」, 2018 [https://www.nier.go.jp/18chousa/pdf/18shitumonshi\\_shou\\_jidou.pdf](https://www.nier.go.jp/18chousa/pdf/18shitumonshi_shou_jidou.pdf)(閲覧日:2019年10月30日)
- 20) 国立教育政策研究所:「資料3 児童質問紙(小学校)」, 『TIMSS2007 理科教育の国際比較—国際数学・理科教育動向調査の2007年調査報告書—』, 2009 [http://www.nier.go.jp/timss/2007/report\\_sci.pdf](http://www.nier.go.jp/timss/2007/report_sci.pdf)(閲覧日:2019年10月30日)
- 21) 国立教育政策研究所:「国際数学・理科教育動向調査の2011年調査(TIMSS2011) 国際調査結果報告(概要)」, 2011 <http://www.nier.go.jp/timss/2011/gaiyou.pdf>(閲覧日:2019年10月30日)
- 22) 大谷尚:「4 ステップコーディングによる質的分析の方法 SCAT の提案—着手しやすく小規模データにも適用可能な理論化の手続き—」, 『名古屋大学大学院教育発達科学研究科紀要・教育科学』, 54(2), 2007, pp.27-44
- 23) 大関健道:「課題選択学習・課題設定学習の授業実践 No.3(まとめ)」, 『指導と評価』, (9), 2016c, pp.51-53
- 24) 桜井茂男:「自ら学ぶ意欲の測定とプロセスモデルの検討」, 『筑波大学心理学研究』, (38), 2009, pp.61-71

【付記】本研究は、第一著者が2020年1月に創価大学大学院教職研究科へ提出した教職課題研究論文をもとに、大幅に加筆修正したものである。理科のアクションリサーチにご協力いただいた先生方と児童の皆さま、そして、データの分析および論文作成についてご指導いただいた宮崎猛先生、桐山信一先生に改めて心より感謝申し上げます。