

令和元年度(2019年度) 研究員派遣による学校支援に関する研究

問題解決の力の育成を目指した小学校の理科の授業づくり

－児童が理科の見方・考え方を働かせるための指導の充実－

内容の要約

小学校学習指導要領(平成29年告示)において、理科の目標の中で「思考力、判断力、表現力等」については、観察、実験を通して問題解決の力を養うことと示され、各学年の主な問題解決の力が明記されている。

本研究では、問題解決の力の育成を目指した授業づくりの実現のために、問題解決の力を系統的に整理し、それを基に、各学年での達成基準を設定した。達成基準を設定したことで、児童を的確に見取ることや児童が理科の見方・考え方を働かせて学習するための工夫をすることができた。また、OPPシートを用いることで、児童自身が自らの変容を自覚できるようになった。

キーワード

問題解決の力の系統性 理科の見方・考え方 達成基準
OPPシート 問題解決の過程

目		次	
I	研究の目標	(1)	V 研究の内容とその成果 (4)
II	研究の仮説	(1)	1 育成する問題解決の力の系統性 (4)
III	研究についての基本的な考え方	(1)	2 達成基準シートの作成と指導者の手立て (5)
	1 育成する問題解決の力の整理	(1)	3 児童が理科の見方・考え方を働かせる授業実践 (6)
	2 児童が働かせる理科の見方・考え方	(1)	4 問題解決の力を育成するための見取り (8)
	3 児童が理科の見方・考え方を働かせるための指導を充実させた授業づくり	(2)	5 指導者の意識の変容 (11)
IV	研究の進め方	(4)	VI 研究のまとめと今後の課題 (11)
	1 研究の方法	(4)	1 研究のまとめ (11)
	2 研究の経過	(4)	2 今後の課題 (12)
			文 献

問題解決の力の育成を目指した小学校の理科の授業づくり



研究員派遣による学校支援に関する研究

問題解決の力の育成を目指した小学校の理科の授業づくり

—児童が理科の見方・考え方を働かせるための指導の充実—

I 研究の目標

育成する問題解決の力を系統的に整理し、児童が理科の見方・考え方を働かせるための指導を充実させた理科の授業づくりを行うことで、児童の問題解決の力の育成を目指す。

II 研究の仮説

指導者と協働で、問題解決の力の達成基準を作成し、児童がどの段階にあるのかを見取って、授業づくりに生かすことで、児童が理科の見方・考え方を働かせながら問題解決するための指導を充実させることができ、問題解決の力の育成へとつながるだろう。

III 研究についての基本的な考え方

1 育成する問題解決の力の整理

小学校学習指導要領(平成29年告示)において、理科で育成を目指す資質・能力の一つである「思考力、判断力、表現力等」については観察、実験を通して「問題解決の力を養う」ことと示されている。さらに、小学校学習指導要領(平成29年告示)

表1 問題解決の力(学習指導要領解説から整理)

第3学年	自然の事物・現象について追究する中で、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現すること。
第4学年	自然の事物・現象について追究する中で、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し、表現すること。
第5学年	自然の事物・現象について追究する中で、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現すること。
第6学年	自然の事物・現象について追究する中で、より妥当な考えをつくりだし、表現すること。

解説理科編(以下、学習指導要領解説という。)において、問題解決の力のうち主なものが、表1のように示されている。これを問題解決の過程に当てはめると学年ごとに「問題の見だし」「予想・仮説の設定」「検証計画の立案」「考察」の四つの場面が順に示されていると捉えることができる。また、学習指導要領解説の指導計画の作成と内容の取扱いでは、表1の問題解決の力は、該当学年のみで育成を目指すものではなく、小学校の4年間を通して意図的・計画的に育成を目指す必要があることも述べられている。さらに、科学的な言葉や概念を使用して考えたり説明したりする学習活動等を繰り返していくことにより、言語活動が充実し、「思考力、判断力、表現力等」の資質・能力が育成されるように指導することが重要であることも記されている。そこで、本研究では、指導者と協働で、学校や児童の実態に合わせて、問題解決の過程の「問題の見だし」「予想・仮説の設定」「検証計画の立案」「考察」の場面において、育成する問題解決の力を学年間で系統的に整理し、授業づくりを行う。

2 児童が働かせる理科の見方・考え方

学習指導要領解説では、問題解決の過程において、自然の事物・現象をどのような視点で捉えるかという理科の見方と、どのような考え方で思考していくかという理科の考え方について具体的に示さ

れている(表2)。また、「児童自らが『理科の見方・考え方』を意識的に働かせながら、繰り返し自然の事物・現象に関わることで、児童の『見方・考え方』は豊かで確かなものになっていき、それに伴い、育成を目指す資質・能力が更に伸ばされていく」¹⁾と示されている。つまり、問題解決の力を育成するためには、児童自らが理科の見方・考え方を意識的に働かせることが重要であるといえる。

表2 理科の見方・考え方(学習指導要領解説から整理)

領域	見方	考え方
エネルギー	量的・関係的な視点	原因と結果部分と全体 定性と定量 等 比較する 関係付ける 条件を制御する 多面的に考える 等
粒子	質的・実体的な視点	
生命	共通性・多様性の視点	
地球	時間的・空間的な視点	

3 児童が理科の見方・考え方を働かせるための指導を充実させた授業づくり

(1) 達成基準の設定

問題解決の力を育成するためには、個々の児童の現状を指導者が的確に把握する必要がある。そこで、本研究では、それぞれの学年の発達段階に応じた目標に対して児童がどの段階に達しているかを、a段階からd段階の4段階の基準で表したものを作成し、これを達成基準ということとする。達成基準は、問題解決の過程の場面ごとに育成する力の系統性に着目して設定する。

達成基準は、b段階にはその学年で育成する問題解決の力を、a段階には一つ上の学年で育成する問題解決の力を設定する。c段階、d段階については、前の学年で育成する力を参照し、学校や児童の実態も加味しながら作成する。なお、学年の終わりには、全ての児童がb段階以上になるように授業づくりを行う。

(2) 単元・授業計画

問題解決の力の育成を目指した単元計画にするために、当センターの研究成果物である「単元イメージシートver.2」(平成29年度理科プロジェクト研究)に、単元に関連する学習内容や、児童が働かせる理科の見方・考え方、育成する問題解決の力を記入する欄を追加した「単元イメージシートver.3」(図1)を用いる。

初めに、該当学年で育成する問題解決の力と単元目標を記入して、単元全体の見通しをもつ。次に、単元に関連する学習内容を記入し、児童の学びのつながりを意識する。その後、その単元で児童が働かせる理科の見方・考え方と、児童が問題を見いだすための工夫を記入し、児童自らが見方・考え方を意識的に働かせるための授業のアイデアを練る。最後に、問題解決の過程に沿って児童の反応を想定しながら、指導者の発問や各時間の授業の流れを記入する。加えて、発展のところには、ものづくりや日常生活に活用できる課題を記入する。

このようにして作成した「単元イメージシ

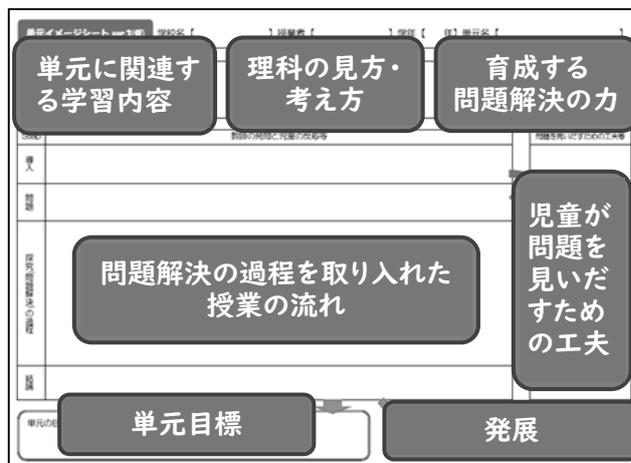


図1 「単元イメージシート ver.3」

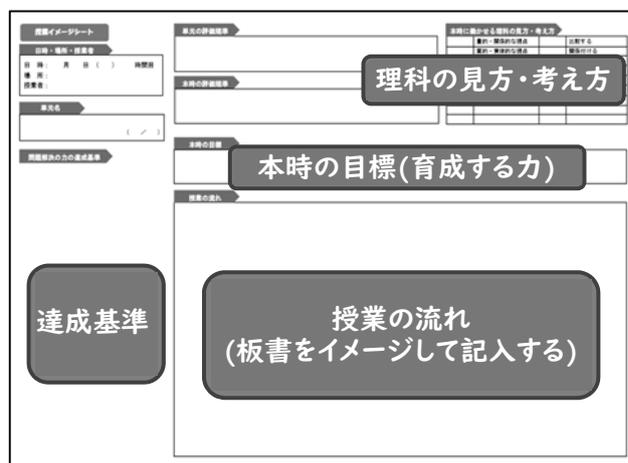


図2 「授業イメージシート」

トver. 3」を使って単元全体の授業展開を具体的にイメージし、どの時間に重点を置いて問題解決の力を育成していくのか検討する。

1 単位時間の授業計画については、当センターの研究成果物である「指導案シート」(平成30年度理科プロジェクト研究)を基にして作成した、「授業イメージシート」(p.2の図2)を用いる。まず、先述の達成基準から本時の目標を設定する。次に、授業の流れを問題解決の過程を踏まえて計画し、板書をイメージしながら記入していく。その際、児童自らが働かせる理科の見方・考え方も記述していくことで、具体的な指導方法や手立てを明確にする。

(3) 問題解決の力を育成するための児童の見取り

ア 問題解決の力の見取り

指導者が児童の実態や変容を見取るために、達成基準シートを作成する(図3)。授業中や授業後に児童がどの段階にあるのかを素早く見取るために、達成基準シートには、達成基準の各段階を短い文で表した達成基準の確認項目を掲載する。指導者は、一人ひとりの児童の姿を達成基準の確認項目に照らしながら、d段階の項目から順に見取っていく。そして、見取った記録を蓄積して児童の問題解決の力を育成できたか検証する。

達成基準の確認項目	
	考察
a	日常生活の事象と関連付けている
b	より妥当な考えをつくりだしている
c	複数の結果を多面的にみている
d	結果から分かったことを比較したり関係付けたりして表現している

<達成基準シートの使い方>

- 1
- 2
- 3

座席表や名簿等に、見取りや気付いたことを書き込む。

図3 達成基準シート(第6学年の例)

イ 自らの学びを自覚できる自己評価

児童自身が自らの学びを振り返り、次の学びに主体的に取り組めるようにすることと、自らの考えの変容を自覚し表現することで、学びを深めていくために、平成28年度理科教育に関する研究で用いたOPPシートⁱ⁾を使用する(図4)。

B4(A3)の紙に両面に印刷して、三つ折りにして使用する

表

学習後の問題

自己評価(確認項目)

確認問題

同じ問題

学習前の問題

自己評価自由記述

振り返り

ふりかえり

- ・分かったこと
- ・できなかったこと
- ・がんばったこと
- ・きびに思ったこと
- ・おもしろかったこと・調べたいこと
- ・生活やほかの学習で生かそうと思ったこと

裏

図4 OPPシート

i) 山梨大学堀哲夫教授が開発した一枚ポートフォリオ評価法(OPPA)で用いられる、学習者が一枚の用紙に授業前・中・後の学習履歴を記録し、その全体を学習者自身が自己評価するシートである。

Ⅳ 研究の進め方

1 研究の方法

- (1) 派遣研究員受入校の理科において、問題解決の過程を授業の中にどのように取り入れているか、児童が理科の見方・考え方を働かせて問題解決をしているかを指導者がどれだけ把握しているかについて意識調査や授業観察を行い、現状を把握する。
- (2) 学年ごとに、問題解決の過程の各場面で育成する問題解決の力を系統的に整理する。
- (3) 育成する問題解決の力から達成基準を設定し、授業づくりに用いる。
- (4) 児童が理科の見方・考え方を働かせるための有効な指導方法をまとめ、授業づくりに用いる。
- (5) 過去の研究成果物を活用しながら、授業づくりを行う。
- (6) 児童が自らの変容を認識し、既習事項が次時の学習につながるようにするため、OPPシートを用いて毎時間振り返りを行う。
- (7) 各校で派遣研究協議会を実施し、各校での取組について交流・協議する。
- (8) 各校での取組内容、成果と課題についてまとめる。

2 研究の経過

4月 4月～11月	研究構想 研究推進計画の立案 派遣研究(小学校2校、原則各校週1回派遣)	11月	第2回派遣研究協議会(研究の取組の成果と課題) 児童質問紙および指導者の意識調査(事後)の実施
5月	児童質問紙および指導者の意識調査(事前)の実施	11月～12月	研究論文原稿執筆
7月	第1回派遣研究協議会(1学期の取組の成果と課題、2学期の方向性)	1月	研究発表準備
		2月	研究発表大会
		3月	研究のまとめ

Ⅴ 研究の内容とその成果

1 育成する問題解決の力の系統性

第3学年から第6学年までの指導者と協働で、学習指導要領解説を基に各学年で育成する問題解決の力を、「問題の見だし」「予想・仮説の設定」「検証計画の立案」「考察」の場面ごとに、学年間で系統的に整理した(表3)。例えば、「予想・仮説の設定」の場面では、学習指導要領解説に、第4学年で育成する主な問題解決の力として、「自然の事物・現象について追究する中で、既習の内容

表3 育成する問題解決の力

	問題の見だし	予想・仮説の設定	検証計画の立案	考察
6年	自然の事物・現象を比較することで、差異点や共通点を基に、問題を見だし、表現する。	既習事項や生活経験を基に根拠のある予想や仮説を発想するとともに友達の考えと自らの考えを比較しながら複数の仮説を立てることができる。	予想や仮説を基に結果まで見通し条件を制御した解決方法を発想し表現する。	複数の観察、実験の結果を多面的に見て、より妥当な(科学的な)考えをつくりだし、表現する。
5年		既習事項や生活経験を基に根拠のある予想や仮説を発想するとともに友達の考えと自らの考えを比較し表現する。	既習事項と関係付けて、予想や仮説を基に条件を制御し、解決方法を発想し表現する。	複数の観察、実験の結果を多面的に見て、分かったことを予想や仮説と比較しながら表現する。
4年		既習事項や生活経験と問題を関係付けて根拠のある予想や仮説を発想し表現する。	予想や仮説を基に検証可能な解決方法を表現する。	観察、実験の結果を既習事項や事象と比較したり関係付けたりして分かったことを表現する。
3年		問題に対する予想や仮説を発想し、その理由を表現する。	予想や仮説を基に解決方法を発想し、表現する。	観察、実験の結果から分かったことを表現する。

や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し、表現すること」¹⁾と示されている。このことから、第4学年までにどのような力を育成する必要があるのか、第5学年以降で育成すべき力はどのようなものかを協議した。なお、「問題の見いだし」の場面については、本研究では、自然の事物・現象についての気付きから問題を見いだししていくという児童の目指す姿はどの学年でも共通するものとして研究を進めることとした。

2 達成基準シートの作成と指導者の手立て

(1) 達成基準シートの作成

4ページの表3のように整理した育成する問題解決の力から、学年ごとにa段階からd段階の4段階の達成基準を設定した。さらに、達成基準を基に達成基準の確認項目を作成した。図5は第4学年の「検証計画の立案」の場面において、達成基準の確認項目を作成する作業を例示したものである。まず、4ページの表3から、第4学年の部分抜き出し、達成基準のb段階に記載した。次に、a段階には第5学年の部分、c段階には第3学年の部分をそれぞれ抜き出した。d段階には、c段階に達していない児童が初めに目指すべき力を検討して設定した。こうしてできた達成基準の文言の中から、各段階を特徴付ける語句を抜き出し、達成基準の確認項目を作成した。

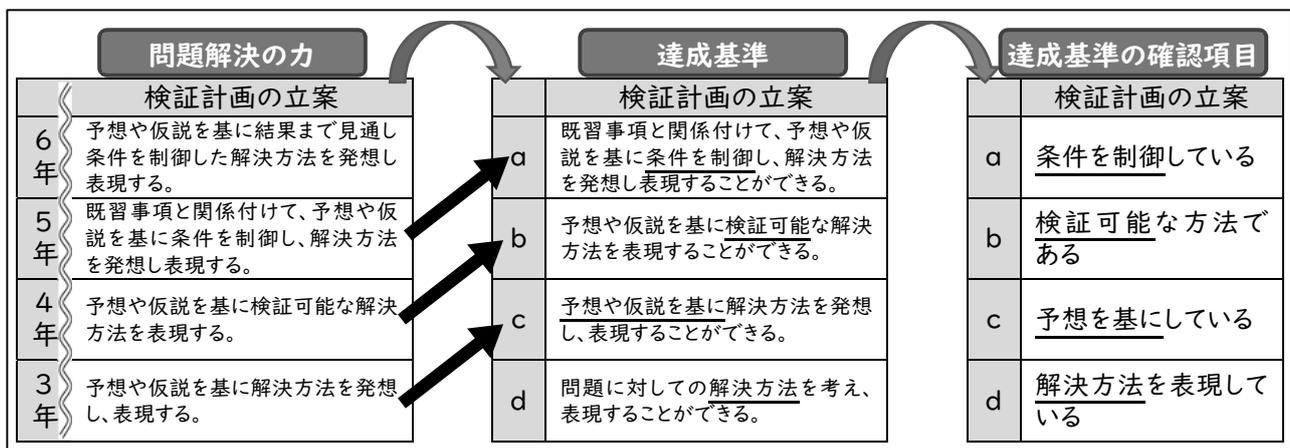


図5 達成基準の確認項目「検証計画の立案」の場面における設定(第4学年)

(2) 達成基準の確認項目から導かれる指導者の手立て

c段階やd段階の児童がb段階に達するための手立てや、実践の中で見られた有効な指導方法、留意点を問題解決の過程の場面ごとに整理した(表4)。

表4を指導者と協働で作成することで、他の指導者がどのようなことを意識して授業を行っているかを共有することもでき、授業づくりに役立てることができた。

表4 達成基準を基にした指導方法・手立て・留意点

問題解決の過程	指導方法・具体的な手立て・留意点		
	ポイント	発問・板書	環境
問題の見いだし	<ul style="list-style-type: none"> 単元を通しての課題を立てる。 児童の既存の概念を互いに交流することで生じる違いから問題を見い出す。 	<ul style="list-style-type: none"> 日ごころからの疑問を付箋に書き、貼り付ける。 	<ul style="list-style-type: none"> 児童が興味や疑問にもてるようなものを教室など身近に置く。
予想・仮説の設定	<ul style="list-style-type: none"> 児童の理由がより説得力のあるものに高めるために、友達と予想の理由を交流する。 	<ul style="list-style-type: none"> 予想や理由を比べることができるように整理して板書する。 	<ul style="list-style-type: none"> 知識を想起できるように、既習事項を模造紙などに記入し、教室に掲示する。
検証計画の立案	<ul style="list-style-type: none"> 観察、実験するときの視点を明確にする言葉を児童から引き出す。 付箋や表を用いて整理し、図を用いて具体化する。 児童が、図や絵を使って説明できるような活動を入れる。 	<ul style="list-style-type: none"> 計画が妥当であるか検討するために、結果までの見通しをもてるような発問・板書する。 	<ul style="list-style-type: none"> 器具や必要な物を考えられるように、理科室の引き出しなどにラベルをつけ、自由に取に行けるような環境をつくる。
考察	<ul style="list-style-type: none"> 観察の結果などは視点を決めて整理する。 結果の共通点・差異点や傾向に着目して考えられるようにまとめる。 グループで交流する中で一つの考えを導けるように話し合う場を設ける。 	<ul style="list-style-type: none"> 他の班の結果と比較するため、表やグラフにして整理して示す。 どの予想が確かめられたのかと、何の目的(問題)で行ったのかを振り返って考えられるように板書する。 	<ul style="list-style-type: none"> 児童が結果を比較したり関係付けたりして考えられるように書き方のポイントを示す。

3 児童が理科の見方・考え方を働かせる授業実践

(1) 自然に対する気付きから「問題の見だし」の場面(第5学年「魚のたんじょう」「花から実へ」)

「問題の見だし」の場面では、指導者が問題を提示するのではなく、児童が、自然の事物・現象から様々なことに気付き、児童自ら疑問をもつことが重要である。表5は、第5学年の「問題の見だし」の場面における達成基準の確認項目である。

表5 達成基準の確認項目

問題の見だし	
a	観察、実験などによって検証できる問題である
b	差異点や共通点を基にしている
c	自然の事物・現象を比較している
d	問題を表現している

第5学年の実践では、「魚のたんじょう」の単元で、メダカ博士になろうという目標を立てた。導入では、何も見ずにメダカの絵をかき活動に取り組んだ。その結果、児童は自らの知識の曖昧さを自覚し、友達の絵と見比べ活発に意見を交流することで、「体のつくりについて」「たまごからの成長について」「メダカの餌について」の三つの問題を見出すことができた(図6)。

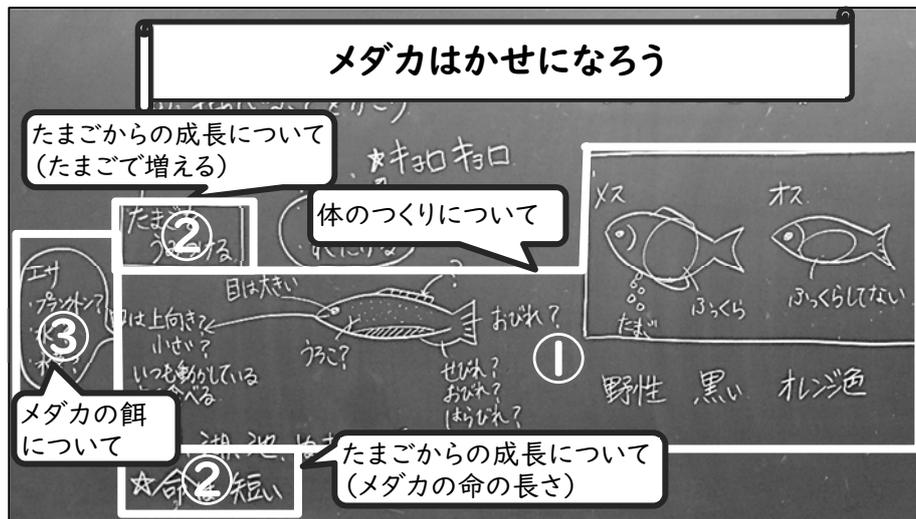


図6 単元の導入で問題を見出した板書

また、「花から実へ」の単元では、花のつくりについて、児童が育てた経験があるアサガオやヘチマの花を使い、全体を観察した後に分解する活動を行った。その結果、児童はそれぞれの花のつくりの違いに気付き、「花によってつくりがちがいがあのだろうか」という問題を見出すことができた。また、前単元「魚のたんじょう」で学習したことと関係付けて、「どんな花にもオスやメスがあるのだろうか」という問題を見出した児童もいた。



図7 共通性・多様性の視点

このように、指導者が、生活経験や既習事項を生かすことのできる教材を児童に示したことで、児童が、比較や関係付けの考え方を働かせる際に、生命領域で特徴的な視点とされる共通性・多様性の視点で捉えることができるようになった(図7)。児童自らが見方・考え方を働かせて問題を見出すことができたため、「予想・仮説の設定」の場面にも自然につながっていった。

(2) 「予想・仮説の設定」から「検証計画の立案」につながる場面(第3学年「太陽とかげの動きを調べよう」)

「検証計画の立案」の場面で、問題を科学的に解決する計画を立てるためには、「予想・仮説の設定」の場面で、漠然と予想するのではなく、理由や根拠を明確にすることが重要である。表6は、第3学年の「予想・仮説の設定」の場面における達成基準の確認項目である。

表6 第3学年達成基準の確認項目

予想・仮説の設定	
a	既習事項や生活経験を基にした根拠がある
b	理由を表現している
c	予想を表現している
d	問題の意味を正しく捉えている

第3学年の1学期は身の回りの生物を観察する学習が多い。「たねをまこう」「どれぐらい育ったかな」の学習では、一つの植物を継続して観察することで、時間的な視点で植物の成長を捉え、一定の順序があることを学んだ(図8)。

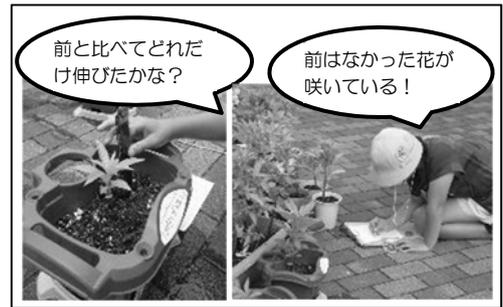


図8 植物の観察

この学びを生かし、2学期の「太陽とかげの動きを調べよう」の学習では、児童が影の位置と長さに着目し、空間的な視点で影の長さや太陽の高さの関係を捉えることができた(図9)。

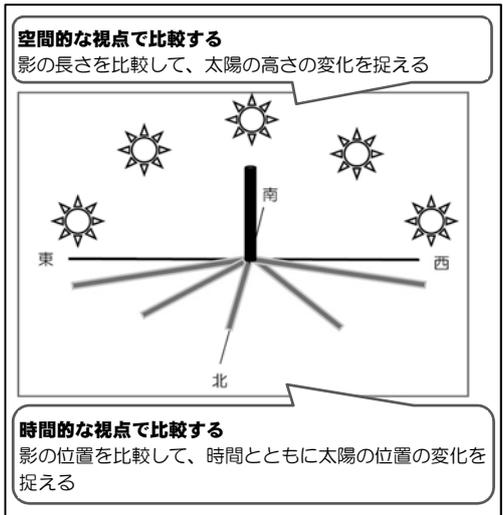


図9 太陽とかげの動きの観察(イメージ)

指導者は、6ページの表6の達成基準の確認項目を意識して本単元では、問題を「太陽は動いているのだろうか」とした。この問題は、児童にとって身近で生活経験を生かすことができるので、予想するときに理由も含めて表現することが容易であった。続く予想を交流する場面では、指導者は、児童の発言から太陽を観察する時刻に着目させ、「予想・仮説の設定」の場面から「検証計画の立案」の場面にスムーズに移行できるように太陽の位置と時刻を結びつける問い返しを行った(図10)。

このように、児童にとって身近で意図が明確な問題を設定したことで、児童は予想やその理由を容易に表現することにつながった。さらに、指導者が児童に着目させたい視点を明確にもち、児童の気づきや発言を全体に広げられる問い返しの発問をすることで、次の問題解決の過程へと進めるための有効な手立てとなった。



予想の理由を交流する場面

A 児 「太陽は動かないよ。一昨日も昨日も今日もずっとあそこに太陽はあるから。」
 指導者 「確かに、このあいだ観察した時もあそこにあったね。」
 B 児 「じゃあ、なぜかげは動くのだろう。」
 C 児 「でも、学童で遊んでいるとき、太陽は別の所にあったよ。」
 指導者 「それは、何時のこと？」
 C 児 「5時くらい。」
 D 児 「あ～！確かに夕方はこっちになかった。」
 指導者 「じゃあ、調べてみよう！」

児童が、時刻に着目するように発問する

図10 児童の気づきや発言を全体に広げる問い返しの様子

(3) 「考察」の場面(第4学年「物の体積と温度」)

「考察」の場面で実験結果を整理して解釈するためには、常に問題を意識しながら、見通しをもって観察、実験を行うことが重要である。4ページの表3より、第4学年の「考察」の場面で育成する問題解決の力は、「観察、実験の結果を既習事項や事象と比較したり関係付けたりして分かったことを表現する」である。

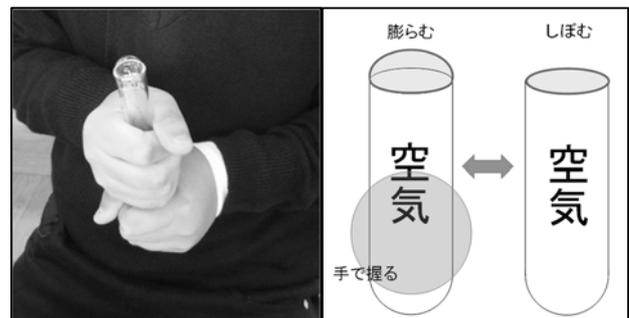


図11 シャボン膜の実験

第4学年の「物の体積と温度」の単元は、空気、水、金属のそれぞれを温めたり冷やしたりする実験を通して、それぞれの体積の変化の違いを捉える学習である。そこで、単元末で、空気、水、金属の体積の変化の違いを比較して考察できる

ように、単元を通して、温めたときと冷やしたときの実験結果を、児童が質的・実体的な視点と、比較する、関係付けるといった考え方を働かせながら捉えることを意識して授業づくりを行った。

前時で、児童は、試験管の口にシャボン液を付けて、試験管を握ったり離したりすることで、シャボン膜が膨らんだりしぼんだりすることを観察した(p. 7の図11)。その時に、児童から「シャボン膜が膨らんだりしぼんだりするには、手の温度が関係しているのではないか」という疑問が出た。そこで、本時では、試験管に閉じ込めた空気を温めたり、冷やしたりしたときの空気の体積変化と温度との関係を捉えることをねらいとして、「空気の体積は温度によって変わるのだろうか」という問題を設定した。温めたときと冷やしたときの空気の体積をわかりやすくするために、図12のような実験装置を用いた。試験管にガラス管を接続し、ガラス管に少量の色水をいれ、試験管の中

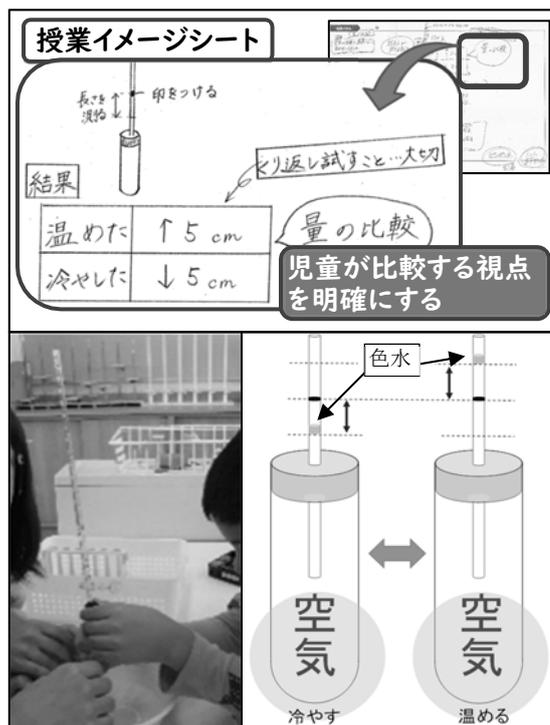


図12 定量的な視点で空気の体積の増減を捉える

中の空気を温めたり冷やしたりして、ガラス管に入れた色水の位置がどのように変化するかを観察する実験を行った。また、次時の学習である水の体積変化と比較して考えることを見越して、色水の位置を定量的な視点で捉えられるように促した。この実験によって、児童は、温めると色水の位置が高くなり、冷やすと色水の位置は低くなるという結果を得て、空気の温度の変化と体積の変化を関係付けて考えることができた。さらに、指導者が前時の観察結果を想起させたことで、「空気は温められると体積が大きくなります。だから(前時に行った)、シャボン玉は閉じ込められた空気が、温められることで膨らんだと思います」と前時の観察結果と関係付けて考える児童がいた。

このように、単元全体を見通して、児童が働かせる理科の見方・考え方を意識した授業づくりをすることで、児童が前時の学習内容と比較したり関係付けたりして考えることにつながった。

4 問題解決の力を育成するための見取り

(1) 問題解決の力の見取り

授業前に、「単元イメージシートver. 3」や「授業イメージシート」を用いて、目指す児童の姿を具体的にイメージして、計画を立て実践を行った。そして、達成基準シートを用いて、授業中や授業後の児童の問題解決の力を見取った。その結果、b段階に達していない児童に対し、問題解決の力の育成に向けて手立てを講じることができた。例えば、9ページの図13は問題解決の力の一つである考察する場面で見取ったシートとその児童のノートの一部である。初め、児童は、考察に結果だけしか書いていなかった。そこで、b段階に達するために必要な手立てとして、実験結果を整理して児童に示すことや、根拠となる記述をしている他の児童のノートを紹介することなどを行った。指導者の手立てによって、温度の違いによる体積変化について、結果を基に、これまで学習した空気や水と比較して考えたことを表現することができるようになったことが分かる。

指導者は達成基準シートによって目指す児童の姿が明確になったことで、適切な指導ができるようになり、児童を評価する発言も多くなった。そのことで、児童もどのように考え、表現すればいいのか分かり、考え方や表現の仕方が身に付いていった。



していくことを見取ることができた。

学習前	学習後
<p>大地はどのようにしてできたのでしょうか。</p> <p>これまでの経験を思い出して述べている</p> <p>少し前に、ほてみたことがあるけど、ほていくにつれて砂の色がちかうか、たりかたさがちがうかたりした。だから、横から見るとそうになっている？ おくとになると、砂や土がしめ、ていた。</p>	<p>大地はどのようにしてできたのでしょうか。</p> <p>どろや砂、れきなどの大きさや色のちかう粒が重な、てできた。</p> <p>学習を通して観察、実験で分かったことを図で示して説明している</p> <p>地層は、水のはたらきお火ムのはたらきでできる。 A 小の大地は、水のはたらきででき、る。なぜわか、た？かどがとれた、い石があ、た →水になが、れてきた、か。</p> <p>学習したこと根拠に問題を解決している</p>

図14 学習前後の自己の変容への気づき(囲み線は筆者)

学習を振り返って・・・

<p>自らの学びを自覚している</p> <p>時間的・空間的な視点で大地のでき方を捉えるようになったことに気付いている</p>	<p>学習前と学習後の自分の考えを比べて思ったことや考えたことを書きましよう。</p> <p>学習前に考えたことと学習後は、大地の作られ方がちがって、おどろきました。 今まで何も考えずに大地を歩いていただけで、学習をすれば、大地の作られ方は複雑なんだなと思、た。</p>
---	---

自らの学びを振り返ろう

できたことの□の中に○をつけよう。

- : 学習を通して、自らの考えが変わった。
- : 自分の意見と友達の見解を比べながら聞くことができた。
- : 自分の考えを友達に伝えることができた。
- : 学習を通して、新しい発見や新たな疑問をもつことができた。

図15 学習前後の自己の変容から考えたこと(囲み線は筆者)

<p>① 9月27日(金)</p> <p>地層のしま模様はどろや、砂、れきなどの粒の大きさや色のちかう層が重な、てい、るから、た。</p> <p>みづかな場所に地層があ、たのにビックリした。また見てみ、たい。</p> <p>次の学習への意欲</p>	<p>② 10月4日(金)</p> <p>前見た、れきや砂、どろが長い年月をかけて固ま、た。は、たを見、てこ、つ、つ、した。も、のせ、さ、ら、さ、ら、したも、のがあ、た。</p> <p>火山灰には、黒かたり、白かたりしたもの、があ、た。</p>	<p>③ 10月11日(金)</p> <p>このあたりの地層は、水のはたらきででき、てい、ること、がわ、か、ら、た。</p> <p><u>全部の地層が水のはたらきででき、てい、るの、だ、ろ、う、か、。</u></p> <p>新たな疑問</p>	<p>④ 10月28日(月)</p> <p>調べ学習をして、断層のしくみがよく分、か、ら、た。</p> <p>そして発表会では、<u>お、ど、ろ、に、思、て、い、た、こ、と、が、わ、か、ら、</u> <u>て、よ、ま、た、。</u></p> <p>大地のつくりに興味をも、た。</p> <p>疑問が解決</p>
--	--	---	---

図16 毎時間の振り返りの感想(下線は筆者)

5 指導者の意識の変容

指導者に、これまでの取組を振り返って指導者自身や児童の変容について気付いたことを伺った(図17)。

指導者にとって、「単元イメージシートver.3」や「授業イメージシート」を用いて授業づくりをしたことは、単元全体を見通して、授業のどの場面に重点をおいて問題解決の力の育成をしていくのかを考えることに有用であったことがうかがえた。また、達成基準を用いて児童を見取ったことで、個に応じた指導や手立てが行えたことや、児童が働かせる理科の見方・考え方を意識して授業づくりができたことが分かった。指導者は、問題解決の過程の各場面で、児童が生活経験や既習事項を生かそうとする姿や、他の実験結果などと比較して考えられるようになった姿などから児童の問題解決の力を育成できたことを実感できた。さらに、OPPシートを用いたことで、学習前後の自分の考えから、自らの学びを自覚している姿や、疑問や全体の場では言えなかった気付きを指導者は見取ることができた。

<研究に参加して>

- ・問題解決の力の系統性について、複数の学年の先生方で話し合うことができたので、今の学年で育成する力がより明確になってよかった。
- ・達成基準を改めて意識したことで、それを目標に授業づくりができた。
- ・a、b、c、d と簡単な言葉で達成基準を決めておくことで授業中の児童の見取りもしやすく、c、d の児童が1段階上がるためにはどのような支援をすればよいかわかりやすくなった。
- ・「単元イメージシート ver.3」、「授業イメージシート」にあらかじめ理科の見方・考え方を書いておくことで、単元や授業で児童が働かせる見方・考え方を意識して授業に向かうことができた。
- ・OPPシートは児童の学びも評価しやすく、指導者自身の授業の振り返りにもなった。
- ・OPPシートは学習前後の児童の考えの変容が児童自身にとってわかりやすいシートで、新しい疑問や全体の場では言えなかった気付きも書けている児童がいた。

<指導者自身の変容>

- ・今年度はプリントを用いて学習を進めてきたが、児童の学びの継続性のためには、ノートを使った方がよいことが分かった。
- ・考察や予想の場面について、意識が変わった。
- ・単元全体の児童の思考の流れを意識するようになった。授業のどの場面で問題解決の力の育成に重点をおくのかを意識するようになった。
- ・導入の場面から、児童の発言を大事にしなが、つながりのある授業を意識していくことができるようになった。

<指導者から見た児童の変容>

- ・単元全体を見通し、問題を解決していけばよいことが分かるようになった。
- ・自力で考察を書ける児童が増えた。
- ・解決の方法を自分達で考えるようになった。
- ・新しい疑問をもつようになった。
- ・前の学習や他の実験結果などとの比較ができるようになってきた。
- ・自分の考えを言葉や図で伝えたいと、多くの児童が思えるようになった。
- ・問題解決の過程の各場面で、生活経験や既習事項を生かそうとする児童の姿が多く見られるようになった。
- ・OPPシートでは、単元の終わりに、日常生活と結び付けて振り返りを書く児童が増えた。

図17 指導者の感想の一部(下線は筆者)

VI 研究のまとめと今後の課題

1 研究のまとめ

- (1) 問題解決の過程の4場面において、育成する問題解決の力を系統的に整理して単元計画を立案したことで、指導者は毎時間の授業で重点的に育成する力を設定し、単元全体で児童の問題解決

の力を育成することにつながった。

- (2) 達成基準を作成したことで適切に児童を見取ることができた。また、それを基に授業づくりを行ったことで、問題解決の過程の各場面で児童が理科の見方・考え方を働かせて学習するための指導を工夫することができた。
- (3) 問題解決の過程を重視した学習の中で、児童はOPPシートを用いて学習内容や学び方を振り返ることで、自らの考えの変容を自覚することができ、次の学習に主体的に取り組むことができた。

2 今後の課題

- (1) 「問題の見だし」の場面において、単元に合わせて達成基準を設定する必要性があり、個々の児童の見取り方においてもさらに検討する必要がある。
- (2) 児童自らが目指す力を認識できる達成基準を発達段階に応じて作成して、自己評価を行うことで、さらに主体的に問題解決の力の向上へとつなげていく必要がある。

文 献

- 1) 文部科学省「小学校学習指導要領(平成29年告示)解説理科編」、平成30年(2018年)
- 滋賀県総合教育センター「『粒子』・『生命』領域における小・中学校の学びのつながりを見据えた理科の授業づくり」、平成31年(2019年)
- 滋賀県総合教育センター「児童生徒の学びの姿から『深い学び』の実現を目指す理科の授業づくり」、平成30年(2018年)
- 滋賀県総合教育センター「探究の過程において必要とされる資質・能力の育成につながる中学校理科の授業改善」、平成29年(2017年)
- 滋賀県総合教育センター「大地への認識を高める地域素材を生かした授業づくり」、平成26年(2014年)
- 鳴川哲也・山中謙司・寺本貴啓・辻健『イラスト図解ですっきりわかる理科』、東洋館出版社、平成31年(2019年)

トータルアドバイザー

国立大学法人滋賀大学大学院教育学研究科教授 藤岡 達也

研究協力校

近江八幡市立八幡小学校

野洲市立三上小学校

研究協力員

近江八幡市立八幡小学校

藤居 智子 瀬津 朋也

安田 章子

野洲市立三上小学校

門坂 エリ 三村 咲嬉

岩見 一樹 松尾 朋弥

渡辺 直