

群 教 セ	G04 02
	平15.211集

## 効果的な指導で子どもが伸びる！ 小学校理科補充的・発展的な学習の提案

主 題 個を伸ばす補充的・発展的な学習の指導の工夫  
指導形態、学習カード、学習履歴シートの  
工夫と活用を通して



長期研修員 横山 堅志 (理科)

研究の概要 補充的・発展的な学習で個を伸ばすために、指導形態を少人数やTTにしたり、学習カードを学習の過程に合わせて学習活動の流れを児童に示すように作成・活用したり、単元の学習履歴シートを作成・活用したりした。その結果、児童への支援がきめ細かになったり、児童が見通しをもって主体的に学習に取り組むようになったり、児童が個に応じた学習を適切に選択できるようになったりしたので、効果的に指導することができた。

キーワード 【理科 小 学習指導法 発展的な学習 補充的な学習 自己評価 指導形態】

### はじめに

#### 1 補充的・発展的な学習はなぜ必要？

学習指導要領では、「基礎・基本の定着」と「個を伸ばす」ことが求められている。

児童が学習したことを身に付ける時、学んだことを素早く身に付けてしまう児童、それとは逆に時間をかけてゆっくりと身に付ける児童や繰り返し学習することで身に付ける児童などの違いがある。

したがって、補充的・発展的な学習は、必要に応じて行うことで、違いのある児童にあった学びができるから必要である。

#### 2 個を伸ばす補充的・発展的な学習

本研究では、個を伸ばすとは、基礎・基本を個に応じて充実・発展させることであると考え。このことから、補充的な学習は、興味・関心や知識・理解を高めることをねらい、基礎・基本の定着を図り、個を伸ばすことができる学習であると考え。また、発展的な学習は、興味・関心に応じて思考を広げ

たり、深めたりすることをねらい、基礎・基本の確実な定着を図り、科学的な見方や考え方をさらに伸ばし、個を伸ばすことができる学習であると考え。

### 個を伸ばす指導に関する実態調査

#### 1 実施した調査

「個を伸ばすきめ細かな理科指導の実態と意識の調査」を平成15年10月に実施した(以下、実態調査と記す)。小学校では、補充的・発展的な学習、少人数指導やTTを実施している県内12校の第4～6学年の児童1,122名、16校の第3～6学年の担任及び理科担当53名を対象とした。

#### 2 調査結果による実態と意識

(1) 児童の7～8割が希望！

実施校の児童の7割は、補充的な学習を望み、児童の8割は、発展的な学習を望んでいたことが分かった(図1)。

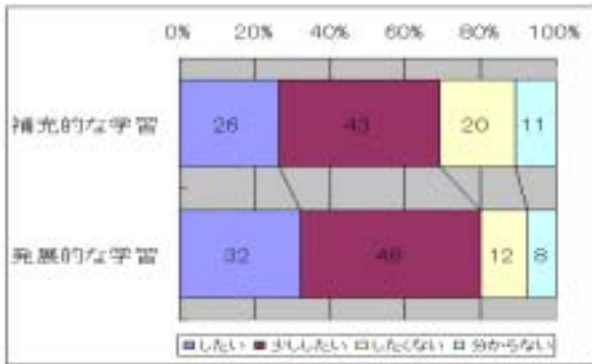


図1 児童の実施希望

(2) 児童の5割が学習の選択に迷い！

実施校の児童の約5割は、学習課題やコースの選択に迷っていることが分かった(図2)。

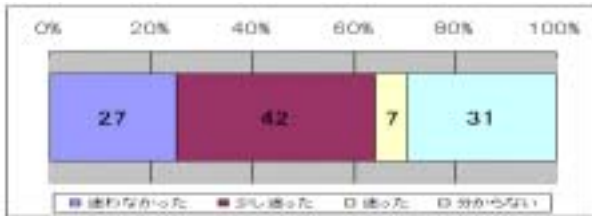


図2 学習課題やコースの選択

(3) 補充は知識・理解！発展は関心・意欲！

実施校の補充的な学習の観点別のねらいは「知識・理解の習熟の程度に対応する」が、最も多かった。また、学習の観点別の成果も「知識・理解が高まった」が、最も多かった。また、発展的な学習の観点別のねらいは「興味・関心の違いに対応する、意欲を引き出す」が、最も多かった。学習の観点別の成果も「興味・関心が高まった、学習意欲が引き出せた」が、最も多かった。それぞれの学習で、ねらった以上の成果を教師が感じていることが分かった(図3)。

(4) 科学的思考の程度に対応では成果をあまり感じていない！

実施校の補充的な学習では「科学的思考の程度や観察・実験の技能の差に対応」について、発展的な学習では「科学的思考の程度や知識・理解の習熟の程度に対応」について、教師は学習の成果をあまり感じていないことが分かった(図3)。

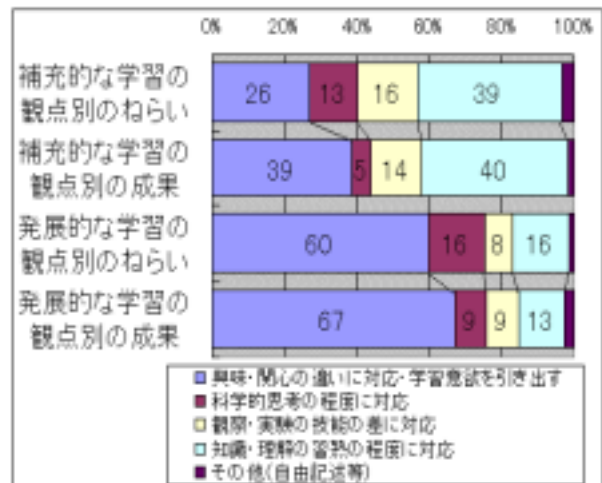


図3 補充的・発展的な学習の観点別のねらいと教師が感じている学習の観点別の成果

(5) 時間や施設の課題が最も多い！

補充的・発展的な学習について、教師が感じている実施上の課題は、「授業時間の確保が難しい」「教材・教具の不備・不足」などの時間や施設に関することが最も多かった(図4)。

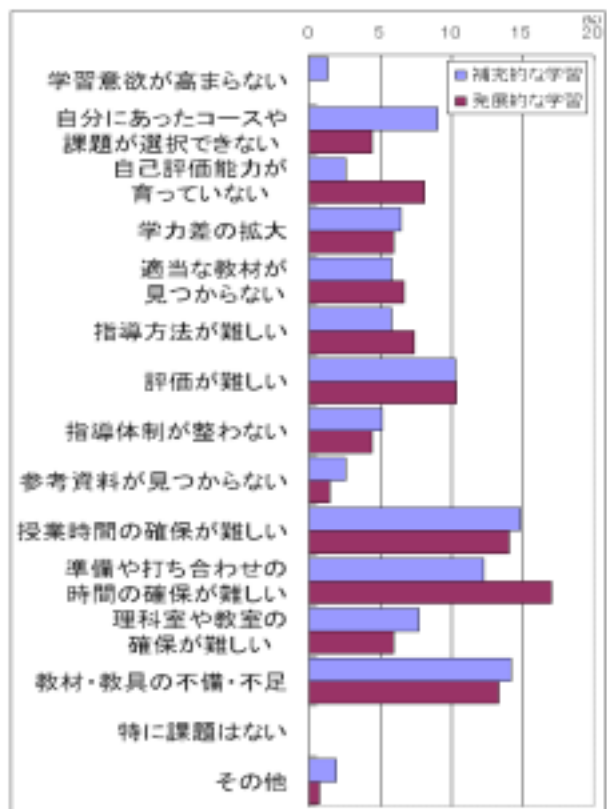


図4 補充的・発展的な学習について教師が感じている実施上の課題

(6) 児童の課題は学習の選択と自己評価能力！  
 教師が感じている補充的な学習における児童の課題は、「自分にあったコースや課題が選択できない」であり、発展的な学習における児童の課題は、「自己評価能力が育っていない」が、最も多いことが分かった(図4)。

・発展的な学習の指導形態を工夫したり、補充的・発展的な学習に合わせた学習カードや単元の学習履歴シートを作成・活用したりして、効果的に個を伸ばす指導をすることを研究のねらいとする。

(7) 教師自身の課題は評価と発展！

教師自身の課題は、補充的・発展的な学習ともに「評価が難しい」が最も多かった。また、教師は、補充的な学習よりも発展的な学習で、「適切な教材が見つからない」「指導方法が難しい」と感じていることが分かった(図4)。

## 研究の内容と方法

### 1 基本的な考え方

個を伸ばす補充的・発展的な学習の指導を効果的に行うには、児童が個に応じた学習を適切に選択することが大切であると考え。そのためには、児童の自己評価能力を育成することが大切であると考え。また、教師は、単元の児童の学習状況を評価規準により見取り、児童が個に応じた学習を適切に選択するための支援が必要であると考え。

補充的・発展的な学習では、個に応じた学習を効果的に指導するために、指導形態や学習カードなどの指導方法を工夫することが大切であると考え。

これらの考え方をまとめたものを、以下の図に示す(図5)。

## 研究のねらい

実態調査を基に、補充的な学習は、興味・関心や知識・理解を高めることをねらい基礎・基本の定着を図る。また、発展的な学習は、興味・関心に応じて思考を広げたり、深めたりすることをねらい基礎・基本の確実な定着を図り、科学的な見方や考え方をさらに伸ばす。これらのことを達成するために、補充的

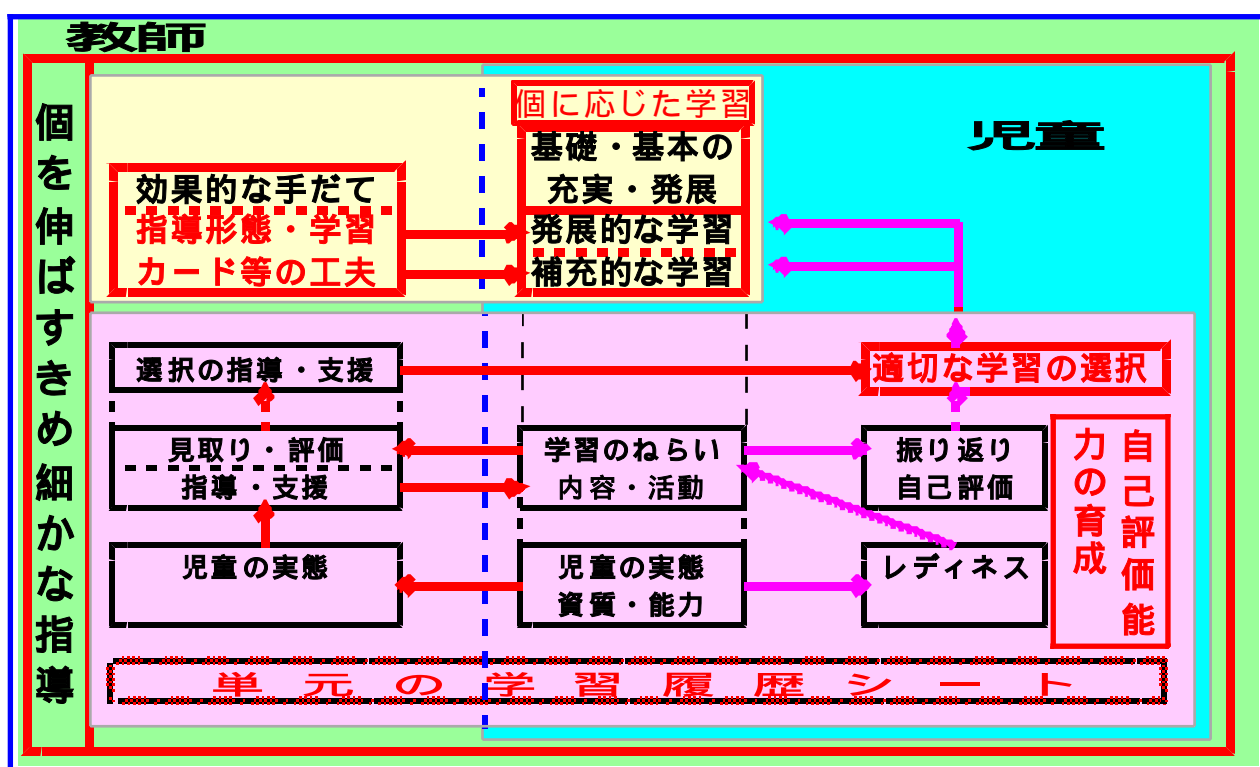


図5 研究の基本構想

## 2 補充的・発展的な学習の工夫

### (1) 指導形態

補充的・発展的な学習は、指導者が一人でも実施が可能であると考え。しかし、補充的・発展的な学習では、それぞれの学習のねらいが異なるため、効果的に学習指導を進めるには、個に応じた指導やきめ細かな指導が重要であると考え。このことから、補充的・発展的な指導では、指導形態を少人数にして、学級を補充的・発展的な学習の2つの学習集団に分ける。指導教室が2カ所確保できる場合には、学習集団ごとに教室を分け、確保が難しい場合には、1つの教室で座席等を工夫する。指導は、2名の指導者が補充的・発展的な学習に分かれて行う。

### (2) 実践単元

実態調査では、第5・6学年での実施数が多かった。領域別では、学年ごとのもとの単元数は異なるが、B領域「物質とエネルギー」の実施数が最も多かった(図6)。

- この結果を参考にして、実践する単元を、  
第6学年「水よう液の性質とはたらき」  
第5学年「てこのはたらき」  
第4学年「水のすがたとゆくえ」

とした。これらの単元の指導案を作成し、授業実践する。

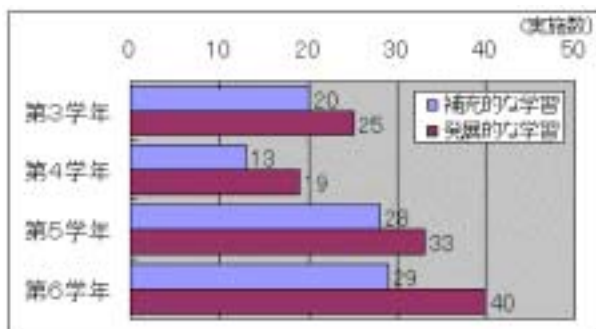


図6 調査校の学年別実施単元数

### (3) 実施時間

実態調査では、補充的・発展的な学習の単元の実施段階は、ともに「単元のまとめで」

が、約5割で最も多かった。一単元当たりの実施時数も、ともに「2時間」が、約4割で最も多かった。

このことは、単元末では、単元全体の児童の学習状況に合わせて、多様な学習が可能になり、また、1~2時間程度なら実施が可能であると分析する。

そこで、単元末に、補充的・発展的な学習を1~2時間程度、実施する。

### (4) 学習カードの工夫

#### ア 見通しをもった学習

児童に観察・実験などの学習活動に見通しをもたせ、主体的な問題解決の活動を促すことにより、補充的・発展的な学習のねらいとする思考や知識・理解が、より深まったり高まったりすると考える。補充的・発展的な学習では、学習活動に見通しをもたせるために、学習活動に合わせた学習カードが、特に必要であると考え。

#### イ 学習カードの基本構成

学習カードの基本構成として、補充的・発展的な学習のそれぞれの活動に合せた「学習のめあて」「予想」「観察・実験の方法」「観察・実験の結果」「結果の考察」「まとめ」など、学習の流れを児童が理解しやすいように、児童に分かる言葉で学習の過程を必要に応じて示す。また、必要に応じて、観察・実験の説明や注意点なども示す。

#### ウ 学習カードの効果

学習カードに学習の流れを必要に応じて示すことで、児童が学習活動に見通しをもつことができ、主体的な学習活動を促すことができると考える。また、特に「結果の考察」を設定することで、科学的な思考力の育成を図ることができる。また、観察・実験の説明や注意点などを示すことにより、観察・実験への支援も行うことができるようになる(図7、8)。



時間	過程	学習活動
10分	①	1 水溶液の性質とはたらきを調べる方法を思い出し、3本の試験管に入っている水溶液名を調べる実験をすることを考える。
50分	②	2 5本の試験管から3本を選び、臭いや見た様子から、それぞれの試験管の水溶液名を予想する。
	③	3 既習の方法で実験する計画を立てる。
	④	4 自分の計画に従って実験し、結果を学習カードに記入する。
15分	⑤	5 実験結果から、利定した水溶液名と利定理由を学習カードに記入し、グループで意見交換を行う。
	⑥	6 意見交換の結果を発表する。
15分	⑦	7 水溶液の性質とはたらきについてまとめ、発表する。

学習のめあて		水よう液の性質とはたらき 6年 組 番号前( )	
① 今までに学習した方法を使い、水よう液の性質とはたらきをもう一度調べる水よう液の識別実験(水よう液名を利定する実験)をしよう。			
1	3本の試験管を選び、見たようすやにおいから水よう液名を予想しよう。	見たようす	におい
No.			
No.			
No.			
② 今までに学習した方法で水よう液名を調べる識別実験をしよう。□に調べる方法を書き、実験後に結果も書きましよう。			
実験方法			
No.			
No.			
No.			
③ 実験の結果から、水よう液名を利定して書きましよう。利定した理由も書きましよう。			
利定した水溶液名	No.	No.	No.
利定した理由			
④ 水よう液の性質とはたらきについて、おもしろいことやあなたの考えを書きましよう。			

図7 補充的な学習の展開と補充用学習カード(A4判を縮小したもの)の関連と記述部分の説明

時間	過程	学習活動
10分	①	1 リトマス紙が植物の抽出液の成分を利用していることを知り、身の周りの植物から指示薬を自分でも作れることを考える。
55分	②	2 つくった指示薬で、水溶液の性質をくわしく調べることを考える。
	③	3 植物の液を抽出して指示薬をつくる。
15分	④	4 塩酸、炭酸水、食塩水、石灰水、アンモニア水をつくった指示薬に入れ、色の変化を調べ、水溶液の性質をくわしく調べる。
	⑤	5 実験の結果から、水溶液のくわしい性質について考え、意見交換をする。
10分	⑥	6 つくった指示薬を使い、他の水溶液を調べる。
10分	⑦	7 調べたことから、水溶液のくわしい性質についての考えを学習カードに記入し、発表する。

学習のめあて		水よう液の性質とはたらき 6年 組 番号前( )	
① リトマス紙が植物の液の成分を利用してつくられている。身の周りの植物から水よう液の性質をくわしく調べる指示薬(抽出液)をつくり、水よう液の性質をくわしく調べ、性質による色の変化について意見交換しよう。			
1 抽出液をつくりましよう。			
② 抽出液を水よう液に入れて色の変化を観察しよう。□に変化した色を書きましよう。			
リトマス紙による性質	酸性	中性	アルカリ性
抽出液	塩酸	炭酸水	食塩水
	石灰水		アンモニア水
③ つくった指示薬を使うと、酸性やアルカリ性の水溶液でも上の表の色が変化することを確認しよう。水よう液の性質による色の変化について、あなたの考えを書きましよう。			
④ 砂糖水、ホウ酸水、水酸化ナトリウム水よう液の性質を調べましよう。			
水よう液名	変化した色	水よう液の性質	
砂糖水			
ホウ酸水			
水酸化ナトリウム水よう液			
⑤ 水よう液のくわしい性質についてまとめましよう。			

図8 発展的な学習の展開と発展用学習カード(A4判を縮小したもの)の関連と記述部分の説明

### 3 単元の学習履歴シートの工夫

#### ア 自己評価能力の育成

実態調査では、自分にあったコースや課題の選択や自己評価能力の育成が、課題としてあげられている。

補充的・発展的な学習の成果は、補充を必要とする児童が補充的な学習に進み、発展を必要とする児童が発展的な学習に進んだときに、十分に得られると考える。

自分にあった補充的・発展的な学習を、適切に選択することがポイントである。

そのためには、児童が、自分に必要な学習を迷うことなく適切に選択できる自己評価能力を育成する必要があると考える。

#### イ 学習履歴シートの基本構想

学習履歴シートは、児童が単元の学習を振り返り、そして自己評価を行い、教師が児童

の学習の様子を見取り支援する学習履歴評価法を取り入れた一枚のシートである。これにより、単元の学習状況を一枚の用紙で一覧できる(図9、10)。

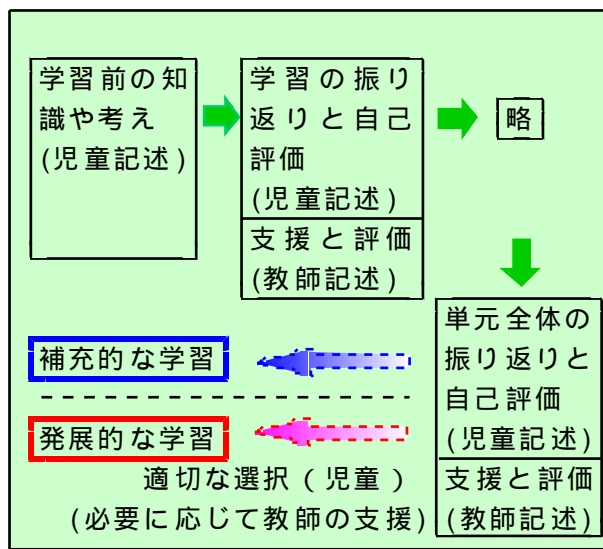


図9 学習履歴シートの活用方法

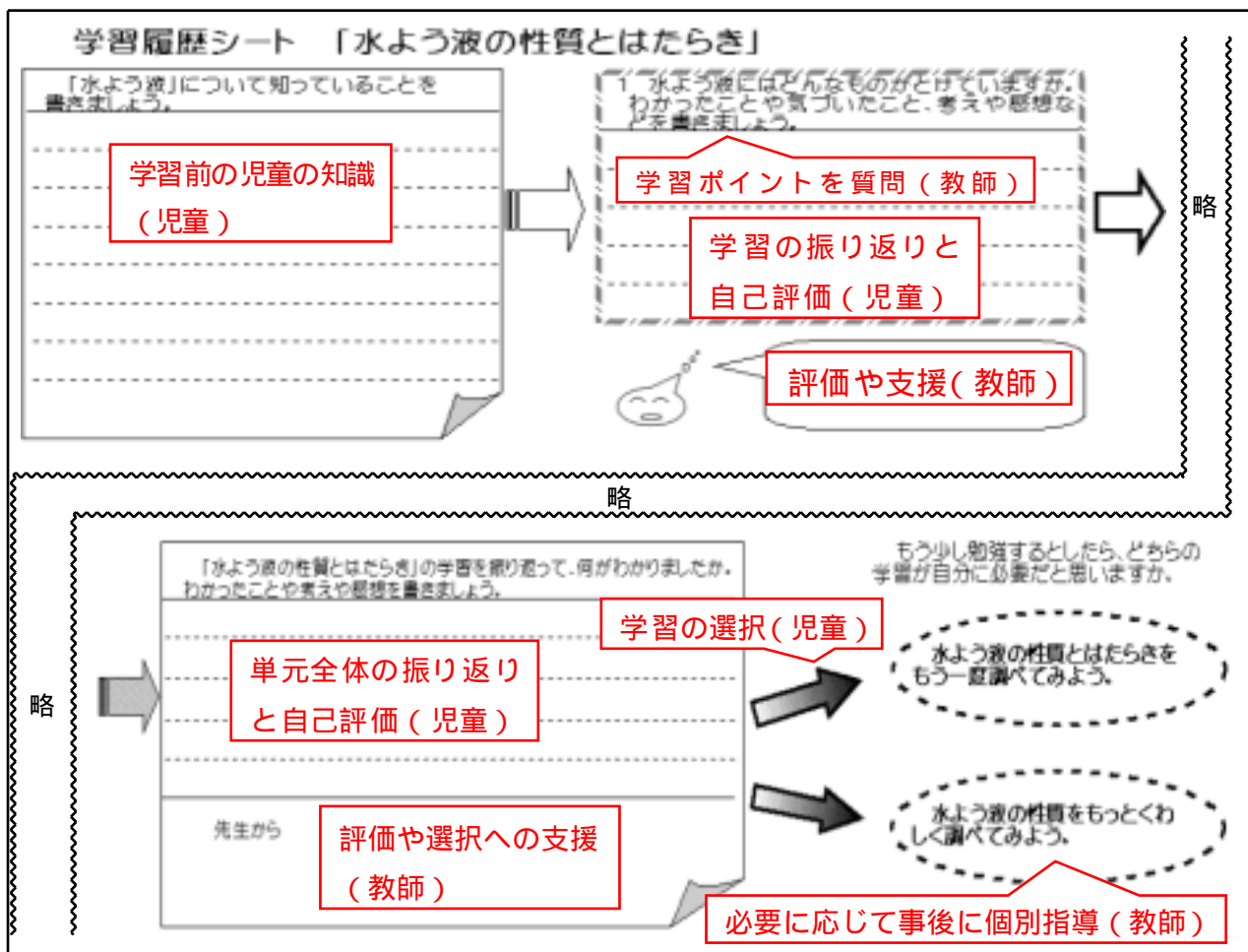


図10 学習履歴シート(A3判を縮小したものの一部)の作成例と記述部分の説明

## 授業実践

### 第6学年の実践 (全14時間)

- 1 単元名 水よう液の性質とはたらき
- 2 対象 安中市立原市小学校(置籍校)  
第6学年 39名
- 3 指導者 長期研修員 横山 堅志  
置籍校教諭 猿谷 邦子
- 4 単元の指導目標

水溶液には気体や固体が溶けているものがあることを調べたり、リトマス紙を使うと水溶液を酸性、中性、アルカリ性に仲間分けできることをとらえることができるようにする。

身の回りの水溶液と金属を使って、多面的に追究していくなかで、金属が水溶液によって質的に変化していることをとらえることができるようにする。

- 5 評価規準 略(資料編参照)
- 6 補充的・発展的な学習へ進むための評価

気体や固体が溶けた水溶液があること、リトマス紙の色の变化から水溶液が酸性、中性、アルカリ性の三つに分られること、水溶液には金属を溶かし別のものにかえるはたらきがあることを実験の結果と関係づけて考え、理解することができる。

【思考 ・ 知識 ・ 理解 】

- 7 指導と評価の計画

時	主な学習活動等	学習履歴
1 3	水溶液には、何が溶けているかを調べる。	水溶液に溶けているもの 気体がとけた水溶液
4 6	水溶液にはどんな仲間があるかを調べる。	水溶液の他の性質 リトマス紙の

		色の变化と水溶液の性質
7 11	金属を水よう液に入れるとどうなるかを調べる。	金属を変化させるはたらき 水溶液による金属の変化 金属を変化させる水溶液
12	学習のまとめ 補充的な学習と 発展的な学習のガイダンス	水溶液の性質とはたらき 学習の選択
事後指導 適切な選択への個別指導		
13 14	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="border: 1px solid blue; border-radius: 15px; padding: 5px; text-align: center;"> <b>補充的な学習</b> </div> <div style="border: 1px solid red; border-radius: 15px; padding: 5px; text-align: center;"> <b>発展的な学習</b> </div> </div> <p>既習の水溶液の識別実験を行い、水溶液の性質とはたらきをもう一度調べる。</p>	<p>身の回りの植物から指示薬をつくり、酸性、中性、アルカリ性の水溶液の性質をくわしく調べる。</p>

- 8 補充的・発展的な学習の選択経緯

第12時のガイダンスでは、もう少し学習するとしたら、どちらが自分に必要なのかを考えて、選ぶように説明した。児童は、ガイダンスの後、学習履歴シートで単元全体の学習を振り返り、自分に必要な学習を選択した。

教師は、第1～12時の学習で見取った評価規準による評価から、補充的・発展的な学習へ進むための評価を取り出した。この評価で、概ね満足できる状況と努力を要する状況の児童は補充へ、十分満足できる状況の児童は発展へ進むべき児童と判断した。

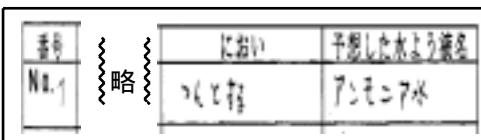
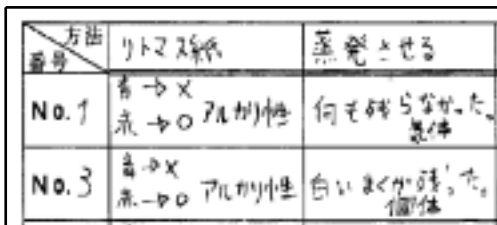

第12時の学習後に個別指導を行った。この個別指導は、児童の選択した学習と教師の見取りによる児童に適した学習が、一致していない場合のみ行った。個別指導では、児童の選択理由を聞き、質疑応答による再評価を行い、必要な場合に適切な選択を促す助言をした。その後、児童が最終的な選択を行った。

9 補充的な学習の授業経過

(1) 本時のねらい

既習の水溶液を多様な方法で調べ、水溶液名を特定する識別実験を通して、水溶液の性質とはたらきについての知識や理解を深めることができる。

(2) 学習活動の様子（児童22名）

過程	学習活動の様子
つかむ	試験管に入っている水溶液の識別実験を行うことを知り、2人のグループごとに5本の試験管から3本ずつ選んだ。
予想する	3本の水溶液のあわや刺激臭から水溶液名を予想していた（図11）。  <p>図11 予想の記述(一部)</p>
立てる・追究する	既習の方法で水溶液の識別実験の計画を立て、協力して実験に取り組んでいた（図12、13）。  <p>図12 実験結果の記述(一部)</p>  <p>図13 協力して学習している様子</p>
	実験の結果を見て、グループで相談して水溶液名を判定した。全員が水溶液名と判定理由を学習カードに

考察する 記述していた（図14）。

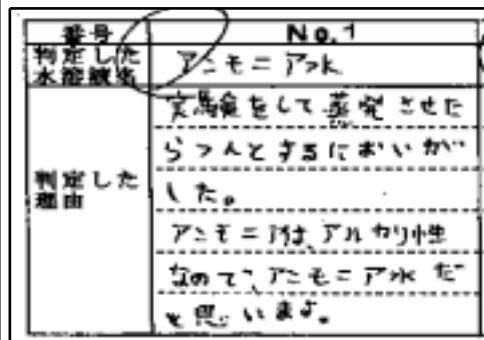


図14 考察の記述(一部)


まとめ 水溶液の性質とはたらきについて、分かったことや自分の考えなどを学習カードにまとめ、進んで発表していた。

10 発展的な学習の授業経過

(1) 本時のねらい

身の回りにある植物から性質をしらべる指示薬を作り、酸性、中性、アルカリ性の性質をくわしく調べ、酸性やアルカリ性の性質には、強酸性、弱酸性、強アルカリ性、弱アルカリ性などの性質があることを知り、科学的な見方や考え方を広げ深めることができる。

(2) 学習活動の様子（児童17名）

過程	学習活動の様子
つかむ	リトマス紙のように植物の抽出液の成分を利用して、自分で指示薬を作り、水溶液の性質をくわしく調べる学習の説明を真剣に聞いていた。
準備する	一人一人が選んだ植物から、指示薬を熱心に作っていた（図15）。  <p>図15 指示薬をつくる様子</p>



・ 追 究 す る	グループごとに既習の5種類の水溶液を植物の抽出液に入れ、色の変化に驚きながら調べていた(図16)。
	図16 実験結果の記述(一部)
考 察 す る	実験結果から、水溶液の強酸性や弱酸性などの仲間分けに気づき、学習カードに記述していた(図17)。
	図17 考察の記述(一部)
追 究 す る	作った指示薬でさらに既習の3種類の水溶液を調べ、5つの仲間分けについて、自分の考えを確かめていた。
ま と め る	今日の学習から、水溶液の性質には強弱があり、強い性質は指示薬の色を濃く変化させるなど、自分の考えを学習カードに記述していた。

**第4学年の実践** (全11時間、資料編参照)

- 1 単元名 水のすがたとゆくえ
- 2 対象 安中市立原市小学校(置籍校) 第4学年 39名
- 3 指導者 長期研修員 横山 堅志  
置籍校教諭 高橋 康則
- 4 補充的な学習と発展的な学習の概要

補充的な学習では、「空気中の水蒸気をしらべよう」の学習に23名が取り組んだ。発展的な学習では、「水のように、温度によりす

がたをかえるもの調べよう」の学習に16名が取り組んだ。(授業時間は単元末の1時間)

**第5学年の実践** (全13時間、資料編参照)

- 1 単元名 てこのはたらき
- 2 対象 高崎市立東部小学校(協力校) 第5学年 34名
- 3 指導者 協力校教諭 有川 邦彦  
協力校教諭 田口 芳子

- 4 補充的な学習と発展的な学習の概要
- 補充的な学習では、「てこ実験器を自由に使い、もう一度実験する」の学習に15名が取り組んだ。発展的な学習では、「てこのはたらきを利用した道具を調べる」の学習に19名が取り組んだ。(授業時間は単元末の1時間)

**結果と考察**

**1 学習履歴シートについて**

(1) シートの記述から(4・5・6年生)  
学習履歴シートの記述では、はじめは、書き込みの少ない児童も目立ったが、回数を重ねるごとに少しずつ記述量が増えた。また、記述内容の質的な高まりも見られた。教師は、児童の記述内容から学習状況を見取り、支援や評価の言葉を書き込んだり、個別指導に生かすことができた。個に応じたきめ細かな指導ができ、児童が補充的・発展的な学習を適切に選択するための支援に生かすことができたと考える(図18、19)。

(2) 事後アンケート(4・5・6年生)から  
児童は、事後アンケートでほぼ全員が、「学習履歴シートにより、学習の振り返りや確認、単元全体の振り返りと自分に必要な学習の選択ができた、少しできた。」と回答した。  
授業実践協力者は、アンケートで、「児童の学習の振り返りや自己評価に役立った。」

学習履歴シート「水よう液の性質とはたらき」

「水よう液」について知っていることを書きましょう。  
もの(薬)などをもよそした液体

1 水よう液にほとんどはもの(薬)がとけていますか、わかったことや気づいたこと、考えや感想などを書きましょう。  
わかんない

2 リトマス紙の色の変化と水よう液の性質についてまとめましょう。わかったことや気づいたこと、考えや感想を書きましょう。  
リトマス紙は、酸性→赤、中性→黄、アルカリ性→青と変化する。しかし、酸性と中性の間で変色しているものもあって、性質がわかんない。

3 「水よう液の性質とはたらき」の学習を振り返って、気づけましたか、わかったことや気づいたこと、考えや感想を書きましょう。  
リトマス紙は、酸性→赤、中性→黄、アルカリ性→青、水よう液は、金属を溶かす。これはたいてい気づいておりました。いろいろ実験もしてみました。

4 「水よう液の性質とはたらき」の学習を振り返って、気づけましたか、わかったことや気づいたこと、考えや感想を書きましょう。  
もう少し勉強するとしたら、どちらの学習が自分に必要だと思いますか。  
水よう液の性質とはたらきをもう一度調べてみよう。  
水よう液の性質をもっと詳しく調べてみよう。

知識・理解 評価は、努力を要す

知識・理解 評価は、概ね満足

思考と知識・理解の評価は、十分満足

補充を選択、見取りと一致 自己評価能力が育成できた

図18 補充的な学習へ進んだ児童と教師が記述した学習履歴シート(B4判を縮小したものの一部)

学習履歴シート「水よう液の性質とはたらき」

「水よう液」について知っていることを書きましょう。  
ものを液体に混ぜたもの。酸性、中性、アルカリ性などの種類がある。

1 水よう液にほとんどはもの(薬)がとけていますか、わかったことや気づいたこと、考えや感想などを書きましょう。  
食塩、石灰水、アンモニア水、炭酸水、塩酸などを入れていて、固体と気体があることがわかった。

2 リトマス紙の色の変化と水よう液の性質についてまとめましょう。わかったことや気づいたこと、考えや感想を書きましょう。  
リトマス紙は、酸性→赤、中性→黄、アルカリ性→青と変化する。しかし、酸性と中性の間で変色しているものもあって、性質がわかんない。

3 「水よう液の性質とはたらき」の学習を振り返って、気づけましたか、わかったことや気づいたこと、考えや感想を書きましょう。  
リトマス紙は、酸性→赤、中性→黄、アルカリ性→青、水よう液は、金属を溶かす。これはたいてい気づいておりました。いろいろ実験もしてみました。

4 「水よう液の性質とはたらき」の学習を振り返って、気づけましたか、わかったことや気づいたこと、考えや感想を書きましょう。  
もう少し勉強するとしたら、どちらの学習が自分に必要だと思いますか。  
水よう液の性質とはたらきをもう一度調べてみよう。  
水よう液の性質をもっと詳しく調べてみよう。

知識・理解 評価は、十分満足

知識・理解 評価は、十分満足

知識・理解 評価は、十分満足

思考と知識・理解の評価は、十分満足

発展を選択、見取りと一致 自己評価能力が育成できた

図19 発展的な学習へ進んだ児童と教師が記述した学習履歴シート(B4判を縮小したものの一部)

と回答した。また、「教師の学習状況の見取りと支援に生かすことに役立った、少し役立った。」と回答した。

児童も教師も、学習履歴シートの効果を実感していると考ええる。

(3) 適切な選択の割合(4・5・6年生)から教師の見取りから、個に応じた学習を適切に選択できた児童は、4、6年生では約8割、5年生では約9割であることが分かった。このことから、学習履歴シートは、児童が学習の振り返りや自己評価から、個に応じた学習を適切に選択することに役立ち、自己評価能力を育成できたと考ええる。

## 2 補充的・発展的な学習の指導について

### (1) 学習カードの活用

#### ア 学習カードの記述から

##### 4・5・6年生の記述

補充用学習カードでは、ほとんどの児童が、全ての欄に書き込みをすることができた。児童が理解しやすい内容であったと考える。

発展用学習カードでは、ほとんどの児童が、全ての欄に書き込むことはできたが、内容が不十分なものもあった。学習の流れを示すことはできたが、児童が理解しにくい部分もあったと考える。

児童は、学習カードのまとめの記述で、「ちょっと前より、分かった気がする。」「前に実験したときを生かしてちゃんと書くことができてよかった。」などの感想を書いていた。

児童自身が知識・理解の向上について、実感していると考ええる。

#### 6年生の記述

補充的な学習の考察の記述では、実験結果から水溶液名を判定した理由を考えて、書くことができていくことが分かる。発展的な学習の考察の記述では、実験結果から水溶液の性質によるくわしい仲間分けについて、考えられていることが分かる。これらの記述から、学習カードに観察・実験結果から考察したことを記述できるようにしたことは、科学的な思考力を育成することに、効果があったと考える(図20、21)。

水よう液の性質とはたらき  
6年1組 番号前( )

① 今までに学習した方法を使い、水よう液の性質とはたらきをもう一度調べる。水よう液の識別実験(水よう液名を判定する実験)をしよう。

② ①の本の実験を再び、見たようすやにおいから水よう液名を予想しよう。  
【調べる水よう液】塩酸、食塩水、石灰水、炭酸水、アンモニア水

番号	見たようす	におい	予想した水よう液名
No.1	何も無い	つかずるにおい	アンモニア水
No.2	めわがはれている	しない	炭酸水
No.4	何も無い	しない	塩酸

③ 今までに学習した方法で水よう液名を調べる識別実験をしよう。①に調べる方法を調り、実験後に結果も書きましょう。

番号	リトマス紙	蒸発する
No.1	アルカリ性	何も残らない
No.2	酸性	何も残らない
No.4	中性	白粉が残った

④ 実験の結果から、水よう液名を判定して書きましょう。判定した理由も書きましょう。

番号	No.1	No.2	No.4
判定した水よう液名	アンモニア水	炭酸水	食塩水
理由	アルカリ性の水。蒸発したとき、水はアンモニアと石灰水で、蒸発したとき、白粉が残ったので、アンモニア水と判定した。	最初に見たとき、めわがはれていて、リトマス紙は酸性、蒸発したとき、何も残らなかった。炭酸水と判定した。	中性の水よう液。蒸発したとき、白粉が残ったので、食塩水と判定した。

⑤ 水よう液の性質とはたらきについて、わかったことやあなたの考えを書きましょう。

今日の勉強として、今までより水よう液の性質とはたらきもよく理解できたと思う。自分で実験ができることも考える授業はできて良かったです。

見たようすと臭いから、水溶液を予想することができている。

実験の方法を考え、実験の結果を記述することができている。

実験の結果から考察し、水溶液名と判定理由を記入することが、できている。

水溶液の性質とはたらきへの理解が深まり、考えることを楽しむことができていく。

図20 児童が記述した補充用学習カード(A4判を縮小したもの)と記述部分の説明



水よう液の性質とはたらき  
6年 | 組 番名前( )

○ リトマス紙は、植物の液の成分を利用してつくられています。身の回りの植物から水よう液の酸性、中性、アルカリ性の性質を調べる液(指示薬)をつくり、水よう液の性質をくわしく調べ、性質による仲間分けについて書きましょう。

1 指示薬をつくりましょう。  
【作り方】  
① 植物の皮を小さく切り、乳鉢に入れ、すりつぶし、水よう液をとり出し、ろ紙で濾す。  
② 注意：乳鉢でたたくと、乳鉢が割れることもあるので注意しましょう。  
③ ビーカーで、炭酸水や石灰水少量を入れましょう。

2 指示薬を水よう液に入れて色の変化を観察しましょう。□ に変化した色を書きましょう。

水よう液	酸性		中性		アルカリ性	
	塩酸	炭酸水	食塩水	石灰水	アンモニア水	
指示薬	赤	赤	赤	赤	赤	赤
ゴキブリ	赤	白	白	黄緑	黄緑	黄緑
紫アザ	赤	白	白	黄緑	黄緑	黄緑
玉ねぎ	赤	赤	赤	赤	赤	赤

3 つくった指示薬を使うと、同じ酸性やアルカリ性の水よう液でも、上の表のようにいろいろな色に変化するのにはなぜでしょう。水よう液の性質による仲間分けについて、あなたの考えを書きましょう。

同じ性質の水よう液でも、強い物と弱い物があるから色が変わるのだと思う。強い物の方が、なるのだと思う。

4 砂糖水、ホウ酸水、水酸化トリウム水よう液の性質を調べましょう。

水よう液名	変化した色	水よう液の性質
砂糖水	うすい赤	中性
ホウ酸水	うすい赤	酸性
水酸化トリウム水よう液	うすい赤	アルカリ性

5 水よう液のくわしい性質についてまとめましょう。

水よう液の性質には、同じ物でも強いものと弱いものがある。強いほど指示薬ではくわしく変化が少くない。

5つの水溶液を4種類の指示薬で調べ、実験結果を記述できている。

水溶液の性質の強弱に気づくことができている。

水溶液の性質は記述はできたが、選んだ指示薬により、性質の強弱は、記述できていない。

水溶液の性質の強弱と指示薬の色の濃さを関係け、思考が広がっている。

図21 児童が記述した発展用学習カード(A4判を縮小したもの)と記述部分の説明

イ アンケート(4・5・6年生)から

授業実践協力者は、アンケートで、「児童が見通しをもって学習することに役立った。」「科学的な見方や考え方を身に付けることに役立った、少し役立った。」と回答した。教師も学習カードの効果を実感していると考え。このことから、補充的な学習や発展的な学習において、学習カードを工夫して作成し、活用したことは、基礎・基本の定着や個を伸ばすための指導に効果があったと考える。

(2) 補充的な学習はねらい通りの効果

ア 児童の感想(4・5・6年生)から

実施後に、児童から、「自分で考えた方法で実験できた。」「よく考えたり、発表したりできた。」「前よりも理科が好きになった。」などの感想が出された。児童が学習に興味・関心をもち、主体的に学習し、満足していると考え。

イ アンケート(4・5・6年生)から

児童は、事後アンケートで、「今日の学習をしたことで、勉強がよく分かるようになりましたか。」の質問に、ほぼ全員が、「なった、少しなった。」と回答した(図22)。学習の理解の深まりを児童が実感していると考え。また、児童は、「勉強の内容がよく分からなかった時、もう一度勉強したり、じっくりと勉強したりしたいですか。」の質問に、約9割が、「したい、少ししたい。」と回答した。学習前と比較すると、「したい、少ししたい。」と答えた児童が増えている(図23)。児童自身が、補充的な学習をすることで得られる成果を実感し、今後も補充的な学習が行われることを望み、学習意欲が向上したと考え。

授業実践協力者は、事後アンケートで、「基礎・基本の定着や個を伸ばすことに役立った、少し役立った。」と回答した。教師も、補充的な学習の効果を感じていると考え。



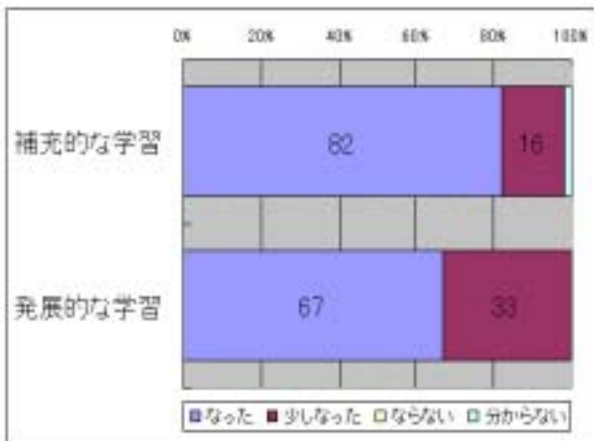


図22 知識・理解への意識

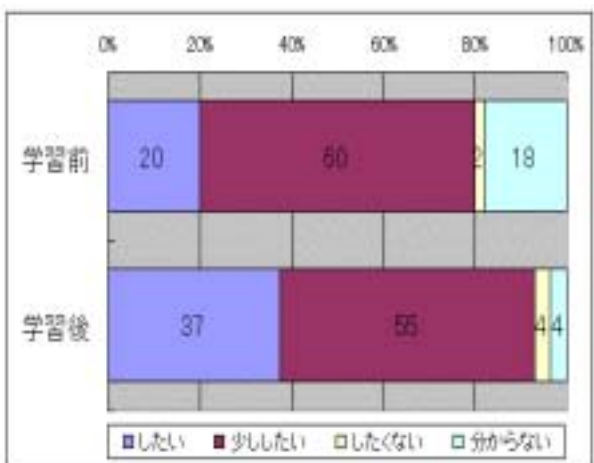


図23 補足的な学習をした児童の補足的な学習への意識

#### ウ 評価テスト(6年生のみ)から

6年生では、補足的な学習の実施前の評定は、22名中3名が十分満足できる状況、16名が概ね満足できる状況、3名が努力を要する状況であった。しかし、補足的な学習の実施後は、14名が十分満足できる状況、8名が概ね満足できる状況であった。また、実施後の知識・理解の評価テストは、22名の平均点が87.7点(100点満点)であった。児童の知識・理解を高め、基礎・基本の定着を図り、個を伸ばすことができたと考える。

#### (3) 発展的な学習は概ねねらい通りの効果

##### ア 児童の感想(4・5・6年生)から

実施後に、児童から、「おもしろい実験ができた。」「楽しく学習できた。」などの感想が出された。児童が学習のおもしろさを感じ、

興味・関心をもてたと考える。

##### イ アンケート(4・5・6年生)から

事後アンケートで、「今日の学習をしたことで、勉強がよく分かるようになりましたか。」の質問に、全員の児童が、「なった、少しなった。」と回答した(図22)。児童が、学習への理解が深まったことを実感し、学習に満足していると考え。「勉強の内容がよく分かった時、もっとくわしく勉強したり、深く勉強したりしたいですか。」の質問に、約9割の児童が、「したい、少ししたい。」と回答した。学習前と比較すると、「したい、少ししたい。」と答えた児童が増えている(図24)。児童自身が、発展的な学習をすることで得られる成果を実感し、今後も発展的な学習が行われることを望み、学習意欲が向上したと考える。

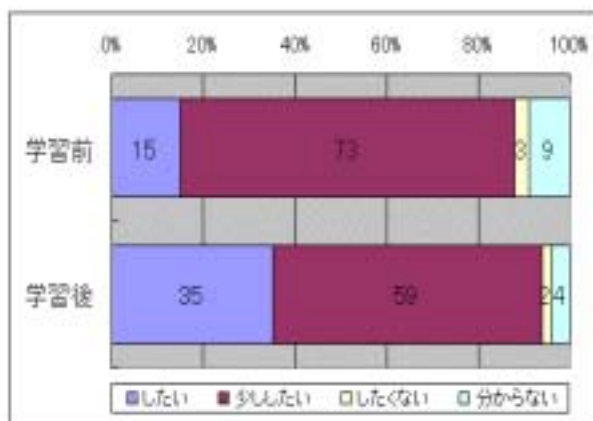


図24 発展的な学習をした児童の発展的な学習への意識

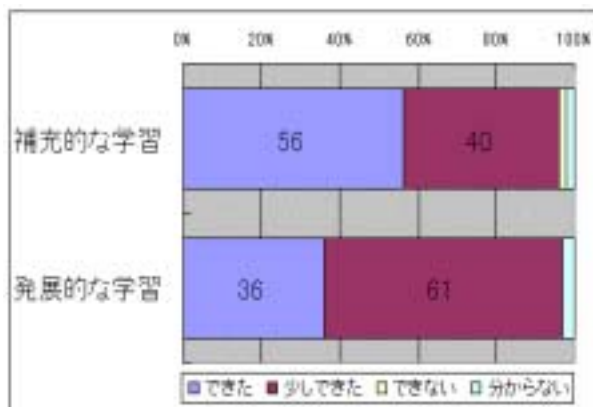


図25 補足的・発展的な学習をした児童の思考の深まりへの意識

「今日の学習で、よく考えたり、深く考えたりすることがありましたか。」の質問に、約9割の児童が、「できた、少しできた。」と回答した。しかし、補充的な学習をした児童と比較すると、「できた。」の割合が低かった(図25)。発展的な学習をした児童は、思考の深まりについては、あまり実感していないと考える。

ウ 評価テスト(6年生のみ)から

授業実践協力者は、事後アンケートで、基礎・基本の定着や個を伸ばすことに「役立った。」「少し役立った。」と回答した。教師も、発展的な学習の効果を感じていると考える。

6年生では、発展的な学習の実施前の評定は、17名中13名が十分満足できる状況、4名が概ね満足できる状況であった。しかし、発展的な学習の実施後は、17名全員が十分に満足できる状況であった。また、実施後の知識・理解の評価テストは、17名の平均点が96.8点(100点満点)であった。思考の評価テストは、平均点が46.5点(50点満点)であった。児童の知識・理解と思考についての基礎・基本の定着を図り、個を伸ばすこともできたと考える。

## 研究の成果と課題

### 1 研究の成果

本研究では、以下の成果が明らかになった。

補充的・発展的な学習において、指導形態や学習カード等の指導方法を工夫することで、児童に身に付けさせたい基礎・基本を定着させることができ、個を伸ばすための指導が効果的に行える。

単元の学習履歴シートにより、児童が学習を振り返り自分の学習状況を把握し、児童と教師が評価を共有することで、補充的・発展的な学習を適切に選択するための自己評価能力を育成できる。

適切な学習の選択により、補充的な学習と発展的な学習のねらいをより達成できるようになり、基礎・基本の定着や個を伸ば

すための指導が効果的に行える。

### 2 研究の課題

本研究では、以下のような課題が残された。

各学校の状況によっては、指導体制を整えることが難しく、少人数指導やTT等の指導形態で授業を行うことが困難な場合もある。指導者1名でも、補充的・発展的な学習を効果的に行える指導方法についても考える必要がある。

学習履歴シートは、内容を精選し、自己評価能力がさらに育成できるようにする。これらの研究の課題を改善するために、今後も研究を深めたいと考える。

## おわりに

本研究の成果と課題を参考にして、補充的・発展的な学習の指導資料を作成した。本報告書と併せて、県内の先生方に、個を伸ばす指導の参考にしていただくために、情報発信したいと考える。

【共同研究者】

産業科学グループ 指導主事 大谷 龍二

【参考文献】

文部科学省

『個に応じた指導に関する指導資料  
- 発展的な学習や補充的な学習の推進 -  
(小学校理科編)』  
教育出版(2002)

群馬県教育委員会

『個を伸ばすための指導事例  
- 発展的な学習に視点を当てて - 』  
(2003)

堀 哲夫(山梨大学教育人間科学部)

「学習履歴による教育内容構成の妥当性を検討する評価方法の開発 - 一枚ポートフォリオ評価法を中心に - 」

国立教育政策研究所

『グリーンケミストリー教材の開発研究』  
(2003)