

# 一人ひとりの生徒の学びに視点をおいた理科の学習指導と評価の工夫

- 個に応じた支援の充実と学習意欲を高めるために -

南国市立北陵中学校 教諭 浅野 真澄

一人ひとりの生徒の思いに気づき、応えることに努めながら、「基礎的・基本的な内容」の確実な定着を図る必要がある。教師の願いやねらいを明確に伝え、学習過程を評価して授業改善と個に応じた支援を充実していくことが大切であると考え、一人ひとりの生徒の学びに視点をおいた学習指導と評価について研究を進めてきた。

指導の改善と支援を図りやすくするために、評価規準を明確にした単位時間ごとの年間指導計画を作成した。また、研究仮説を具現化したものとして、堀 哲夫氏が開発した一枚ポートフォリオ評価（学習者が1枚のシートの中に学習前・中・後の学習履歴として記録し、それを自己評価する方法）を取り入れ、その作成と実践を行った。

キーワード：一枚ポートフォリオ評価 年間指導計画 形成的評価 支援 自己評価

## 1 はじめに

中学校の理科では、小学校に比べ、科学的概念を多く学ぶようになり、理解の程度が異なる生徒が学級に混在しているため、一斉指導では、学習内容をよく理解できない生徒もいる。また、中学校の生徒は、成長段階で思春期を迎え、学習することに対して意味を考え始める。同時に、学習内容に対して「わかりたい」、周囲の人たちに「認めてもらいたい」「大切にされたい」という気持ちを強く持ち始める。しかし、その気持ちを周囲に素直に表現できず、苦慮している生徒もいる。

目標に準拠した評価を一層重視するとともに生徒のよい点や可能性、進歩の状況进行评估するため、個人内評価を工夫することや、評価の結果によって後の指導を改善し、さらに新しい指導の成果を再度評価するという、指導に生かす評価、いわゆる指導と評価の一体化を充実することが大切である。

理科の学習における支援とは、あくまで、生徒が主体であって、教師は、生徒に学習に積極的に参加できるようにすることや、学習内容を提案し、学習の軌道修正を行うことが支援であると捉える。そのためには、生徒の課題に対する興味関心をはかることや、学習中の理解や考え方はどうなのか、学習内容が身につけているかなど、学習状況を常に知る必要がある。

## 2 研究目的

画一的な一斉授業を展開し、学習過程で、一人ひとりの生徒にどれだけの手立てをしたかと振り返ると反省が多い。そういった中で、評価は、目標に準拠した評価と変わり、個に応じた指導が一層求められ、生徒に「生きる力」として、「自ら学び、自ら考える力」を育むことが必要とされている。そのためには、多忙な現場の中でも、指導と評価の一体化を図り、一人ひとりの生徒の「基礎的・基本的な内容」の確実な定着を図ることができる具体的な手立てを考えていかなければならない。これらのことから、下記の研究仮説を設定し、研究を進めることとした。

### 研究仮説

一人ひとりの生徒の学びに視点をおいた学習指導と評価の工夫を研究し実践することによって、生徒一人ひとりの学習状況を把握し、個に応じた支援を充実させることができる。また、生徒自身も、自分の成長を確認することができ、学ぶことに意味を感じ、自ら学ぶ意欲につなげることができる。これらのことにより、基礎的・基本的な内容の定着を図り、確かな学力を育むことができるであろう。

### 3 研究内容

#### (1) 年間指導計画の作成

年間指導計画の項目、内容について

図1は、作成した年間指導計画の一部を示し、項目については、岐阜市立陽南中学校、岐阜市立東長良中学校の指導計画・指導案集を参考にさせてもらい、内容については、国立教育政策研究所と現在学校で使用している教科書の指導書の学習目標・評価規準をもとに作成した。年間指導計画には、「単元における学習目標と評価規準」「小単元における教師の指導目標・学習目標・評価規準」「単位時間の学習活動・学習目標・期待する生徒の実感・支援方法・評価方法」の項目を設け、単元構造図も作成した。

特に留意した点（小単元における教師の指導目標・期待する生徒の実感・単元構造図）

#### ア 小単元における教師の指導目標

授業で押さえておきたい小学校の既習内容、単元の特徴、生徒の実態などを考慮し、教師自身が、生徒一人ひとりの学習目標の到達につなげるための手立てを意識して行うために、教師の指導目標を設定した。

実践後に、指導を振り返り、教師自身が自己評価し、指導内容の課題が明確になることを目指した。

#### イ 期待する生徒の実感

教師が、生徒の意識を大切にしたい視点のために設定した。単位時間の学習目標に近づくために感じて欲しい内容を記述しておき、その実感に近づく指導改善や支援を図ることを目指した。

#### ウ 単元構造図

図2は、単元の学習の流れを示した単元構造図である。小学校での関連した学習項目と学習前の生徒の意識を出発点にして、単位時間の学習の流れ、小単元の学習内容の流れを示し、単元の学習後に期待する生徒の意識を終点にした。単元構造図を作成することで、単位時間の学習内容の流れを、生徒の実態に即したわかりやすい学習の流れへと見直すことを目指した。

#### (2) 一枚ポートフォリオ評価の作成と実践

一枚ポートフォリオ評価について

一枚ポートフォリオ評価(One Page Portfolio Assessment)とは、堀 哲夫氏が2002年に開

単元	単元名	指導内容	評価規準(学習目標)	期待する生徒の実感	支援方法	留意点
1	身のまわりの物質の性質を様々な器具の操作、記録の仕方などの特徴	身のまわりの物質の性質を様々な器具の操作、記録の仕方などの特徴	身のまわりの物質について、実験からその物質の性質や特徴を見いだそうとする。	身のまわりの物質について、実験からその物質の性質や特徴を見いだそうとする。	身のまわりの物質について、実験からその物質の性質や特徴を見いだそうとする。	身のまわりの物質について、実験からその物質の性質や特徴を見いだそうとする。
		身のまわりの物質の性質を様々な器具の操作、記録の仕方などの特徴	身のまわりの物質について、実験からその物質の性質や特徴を見いだそうとする。	身のまわりの物質について、実験からその物質の性質や特徴を見いだそうとする。	身のまわりの物質について、実験からその物質の性質や特徴を見いだそうとする。	身のまわりの物質について、実験からその物質の性質や特徴を見いだそうとする。
2	実験器具の操作のしかたを覚えよう(1)	実験器具の操作のしかたを覚えよう(1)	実験器具の操作のしかたを覚えよう(1)	実験器具の操作のしかたを覚えよう(1)	実験器具の操作のしかたを覚えよう(1)	実験器具の操作のしかたを覚えよう(1)
		実験器具の操作のしかたを覚えよう(1)	実験器具の操作のしかたを覚えよう(1)	実験器具の操作のしかたを覚えよう(1)	実験器具の操作のしかたを覚えよう(1)	実験器具の操作のしかたを覚えよう(1)

図1 年間指導計画の一部(1分野 物質のすがた)

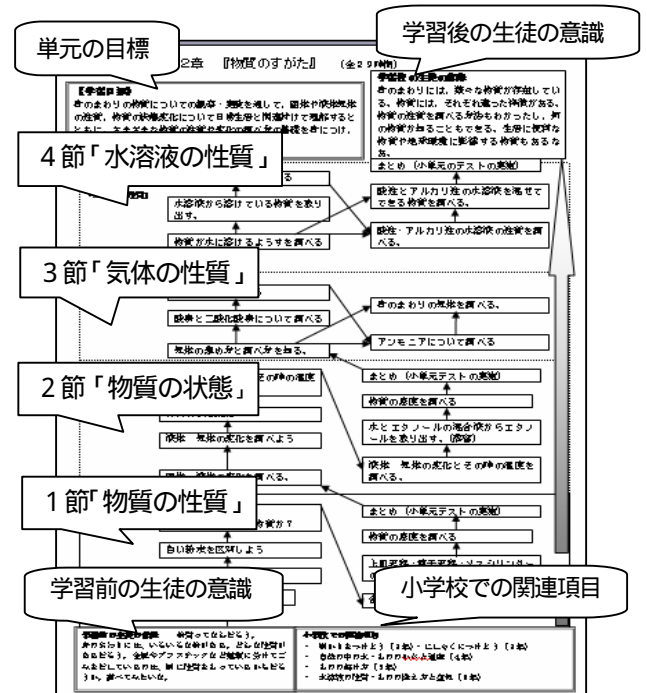


図2 単元構造図(1分野 物質のすがた)

発したもので、教師のねらいとする学習の成果を、生徒が一枚のシートの中に学習前・中・後の学習履歴として記録し、それを自己評価させる方法をいう。学習による変容を生徒自身が具体的内容を通して、可視的かつ構造化された形で自覚でき、その変容から学ぶ意味を感じ取ることが期待でき、また、教師は、授業評価に活用し、教育実践において簡便で利用しやすいとされ、その効果が期待できる評価方法である。

一枚ポートフォリオ評価の作成と活用の留意点

一枚のシートに小単元の学習内容を ~ に分け構造化したポートフォリオを作成する。( ) 内は、それぞれ ~ を記入する上で、教師側が留意したい点である。

学習前の既存の知識や考えの調査(質問形式とし、診断的評価をする。)

学習履歴の記入(学習中の履歴は、実験の予想・結果・考察・まとめとなっている。個人で思考する場面である考察については、できるだけ生徒自身の言葉で表現できるよう、生徒の記述内容を評価しつつ、教師が最も書いて欲しい内容を表現できる問いかけをする。未記入のときは、記入できるよう助言し、不適切な表現等が見られれば、適切な表現になるよう支援をするなど、形成的評価を行う。)

学習後の既存の知識や考えの調査(学習前と全く同じものにし、学習前と比較できるようにしておく。授業評価として捉え、授業の工夫改善に役立てる。支援を要する生徒を把握して、個別指導を行う。)

学習前・後および学習履歴をふまえた自己評価(学習による変容に気づくことができる問いかけや感想など自由に記述できるようにしておく。肯定的な評価となるようにし、期待する生徒の実感に近づけるようにする。)

一枚ポートフォリオ評価の実践

ア 一枚ポートフォリオの作成と活用方法

1分野第2章「物質のすがた」の第1節「物質の性質」という単元において、授業実践を行った。この単元では、さまざまな物質の性質を調べることを通して、物質には固有の性質があることや共通性があることを理解するとともに、実験器具の操作や調べ方の基礎を身に付けることを主なねらいとしている。年間指導計画で設定した評価規準をもとに、一枚ポートフォリオを活用して、生徒の学習状況を把握し、指導改善と一人ひとりの生徒に支援を行うようにした。この単元では、一枚ポートフォリオを二つ作成し、一つは、図3と図5で表した単元を中心となる三つの実験のワークシートを学習中の履歴としたもの、もう一つは、図4で表した実験器具習得用のもので、A3用紙を三つ折にして活用した。

「物質の性質」を以下の流れで、一枚ポートフォリオ(OPP)の活用を行う。

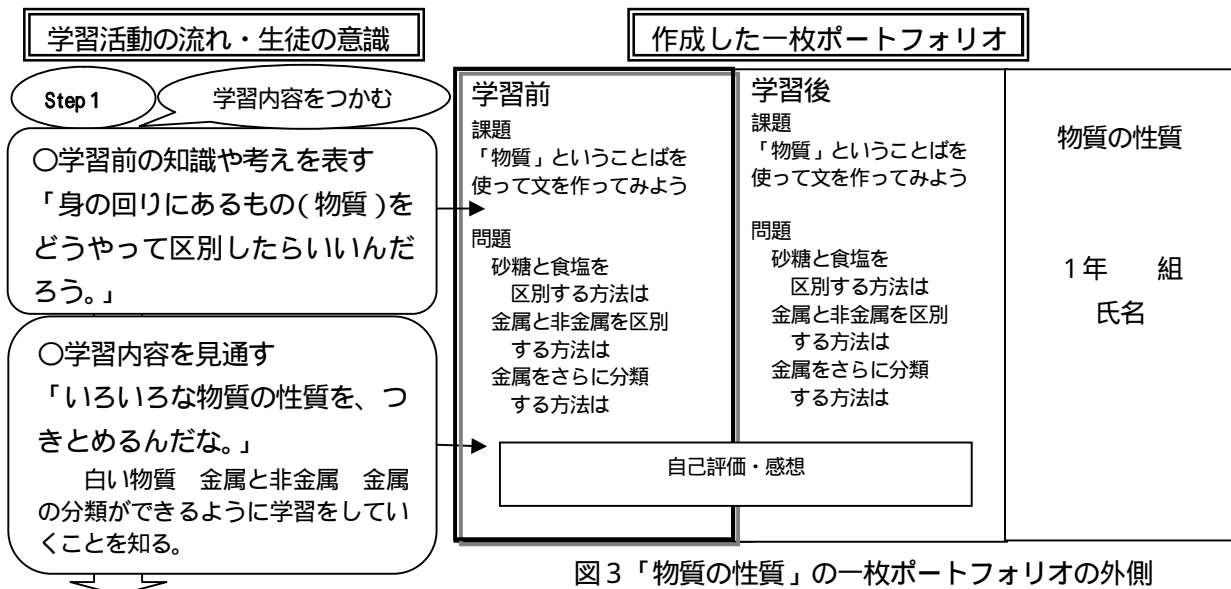


図3 「物質の性質」の一枚ポートフォリオの外側

Step 2

実験器具の操作を身に付ける

○実験器具の操作の習得

「実験器具を使うことによって、いろいろな物質のさまざまな性質をつきとめることができる。がんばって、正しい操作方法を身に付けよう！」  
 マッチの火のつけ方・ガスバーナーなどの実験器具の操作方法を生徒同士でパフォーマンステストを行って習得する。

図4 実験操作習得用の一枚ポートフォリオ

Step 3

単元の実験とまとめ

○実験の予想と結果、考察(3つの実験)を記述

「予想通り！予想外だ！」  
 実験ごとに自分の予想をしっかりとて、実験に対する期待感を高める。実験結果から、わかったことをまとめ、自分の予想を振り返ったり、疑問に思ったりしたことなどを記述する。

図5 「物質の性質」の一枚ポートフォリオの内側

Step 4

学習の振り返り

○学習後の知識や考えを表す  
 「今度は、こう考えた。こう答えよう！」  
 学習前と同じ問題を回答し、学習後の自分の考えを記述する。

○学習による変容の自己評価と学習全体の振り返り

「これは、学習の成果だ！」  
 課題や問題に対する回答を、学習前・後で比べ、学習による変化を自己評価する。単元全体を振り返り、学習に対する感想を記述する。

図3 「物質の性質」の一枚ポートフォリオの外側

## イ 学習中の評価と支援の工夫

### (ア) アドバイスカード

図6は、学習中に支援として活用したアドバイスカードの一つである。アドバイスカードは、考える方向性を導くものや、学習内容をもう一度振り返らせるために活用したものである。生徒の考察で、教師の意図していない見かたや考え方をする生徒に対して、記述した内容を評価しつつ、「自分の考えに付け加えて考えてみよう。」という形でアドバイスカードを貼って返すようにすると、文章量が増え、深く考えることができたと思われる生徒がいた。全く何も書けていない生徒は、実験の内容や目標が理解できていないようすが伺えたので、一度それらをまとめさせ、そこから見出し出せる内容を導くアドバイスカードを貼って返すと、ほとんどの生徒が、自分の言葉で記述することができた。

### アドバイスカード

1では、電流を流しました。2では、みがく たたく 磁石を近づける実験をしました。これらの実験結果から、金属の性質を見いだしましょう。

実験結果から、(例)金属は.....の性質があると考えられる。

図6 アドバイスカード

### (イ) コメント

コメントは、生徒が記述した考えや疑問、新しい気づきなどに対して、誉めたり、認めたりすることや、自分の考えに自信が持てなかったり、記述できなかった生徒には、次への意欲をもってもらうために励ましのコメントをするようにした。自分の意見を認めてもらったことで、学習意欲が増したという感想を生徒から得ることができた。

### (ウ) 個人評価経過票

図7の表は、郡山第六中学校の佐々木清先生が提案された「理科学習の道しるべ」を参考にして作成した個人評価経過票である。主に学習中のワークシートの評価を中心に、一人ひとりの生徒の評価を記録していった。1時間ごとの評価で、判断基準ABCにそれぞれに達した日を記録する。C(Bに達していない)の生徒に支援を行い、Bに達すれば、Bに達した日をBの欄に記入するようにした。どの生徒がBに達していないのか、どの観点を特に支援したらよいかを気づくことができた。今回は、自分の手元の資料として活用したので、生徒とこの評価票を共有し合うことができれば、生徒自身にも目標が明確となり、学習意欲につながったと思われる。

小単元名		1 節 「物質の性質」		1年 C組 11 氏名						
学習目標	学習内容	学習目標	評価方法	観点別評価	達成確率記録					
				関	科	技	知	C	B	A
1	身近な材料からなるものの性質を調べる	鉄、銅などのようにして物質を区別する方法について考え、その性質を調べる方法について、自分なりの考えをもつ。	OPPB3 学習記録 ワークシート	○	○	○	○	○	○	○
2	金属の性質を調べる	鉄、銅の二つの金属を比較し、安全に正しく操作することができる。	パフォーマンス テスト	○	○	○	○	○	○	○
3	物質を区別する	鉄、銅には、異なる性質と共通の性質があることを見出し、それぞれに物質を区別できることを考察する。	OPPC1 実験結果 OPPD1 実験 OPPE1 まとめ	○	○	○	○	○	○	○
4	物質を区別する	鉄、銅には、異なる性質がある。加える実験から、その性質や特徴を区別することができる。	実験結果 導線・予想 ワークシート	○	○	○	○	○	○	○
5	金属の性質を調べる	鉄、銅は金属ではないものを区別する方法を考案、それにしたがって実験を行い、金属の性質や特徴を区別することができる。金属の共通の性質を見いだす。	OPPC2 実験結果 OPPD2 実験 OPPE2 まとめ	○	○	○	○	○	○	○
6	金属の性質を調べる	鉄、銅は金属ではないものを区別する方法を考案、それにしたがって実験を行い、金属の性質や特徴を区別することができる。金属の共通の性質を見いだす。	パフォーマンス テスト	○	○	○	○	○	○	○
7	物質を区別する	鉄、銅は金属ではないものを区別する方法を考案、それにしたがって実験を行い、金属の性質や特徴を区別することができる。金属の共通の性質を見いだす。	OPPC3 実験結果 OPPD3 実験 OPPE3 まとめ	○	○	○	○	○	○	○
8	金属の性質を調べる	鉄、銅は金属ではないものを区別する方法を考案、それにしたがって実験を行い、金属の性質や特徴を区別することができる。金属の共通の性質を見いだす。	OPPC4 実験結果 OPPD4 実験 OPPE4 まとめ	○	○	○	○	○	○	○

図7 個人評価経過票

### (エ) ポストテスト

図8は、毎時間の授業内容を確かめるために準備したポストテストの一例である。一枚ポートフォリオの学習中のそれぞれの実験シートの下にポストテストの番号を書いておき、自分で復習したいときに、どのポストテストをやればよいのかわかるように同じ問題を両面に印刷し、繰り返し復習できるようにした。実施した数枚のポストテストを採点して、複数の生徒が同じ間違った解答をしていたり、発表がよくできた生徒が間違った解答をしているなど、指導の改善点や生徒の学習状況を捉えることができ

ポストテストⅢ

【実験目録】

準備品

ポイント 物質を区別して、性質のちがいを調べる。

1. A, B, Cの3種類の白い粉を調べるために、次のような実験を行った。

実験① 乾燥させた調べる物質を少量とり、ガスバーナーで加熱した。

実験② 実験①で水がついてできた物質については、濾紙の中に入れて、水が通ったら取り出し、お灰水を入れてよく振った。

アルミニウムはくまく。

【1】 AとBは、加熱すると燃えて黒くこげた。

このような物質を何といいますか。

【2】 実験②で、お灰水を白くにごらせた物質は何ですか。

【3】 Bをなめると甘かった。A, B, Cは、それぞれ何ですか。

A [ ] B [ ] C [ ]

【4】 Cは、加熱しても変化しなかった。

このような物質は、AやBに対して、何といいますか。

[ ]

2. 次の物質は、A, BのなかまであれはB, CのなかまであれはCに記入してください。

①でんぷん [ ] ②鉄 [ ] ③炭 [ ] ④ろう [ ]

⑤エタノール [ ] ⑥ガラス [ ] ⑦水 [ ] ⑧プラスチック [ ]

図8 ポストテスト

た。慌しい授業の中で、生徒の行動観察や実験のワークシートを見ただけでは捉えることのできない生徒の学習状況や指導内容の改善がよくわかった。

### 一枚ポートフォリオ評価の検証

#### ア 学習前の記述と学習後の記述の比較

生徒が記述した図9を見ると、学習後は、学習前と比較すると科学的な言葉を使って文を作り、文章量も増えている。

#### イ 学習後の記述から、気づいた点

学習前の概念と変わらない記述や間違った概念が形成されている記述も見られ、授業を改善すべき点がいくつか見られた。その中の一つの例として、「鉄とアルミニウムを区別する方法では、鉄には電流は流れるが、アルミニウムには、電流は流れない」と間違

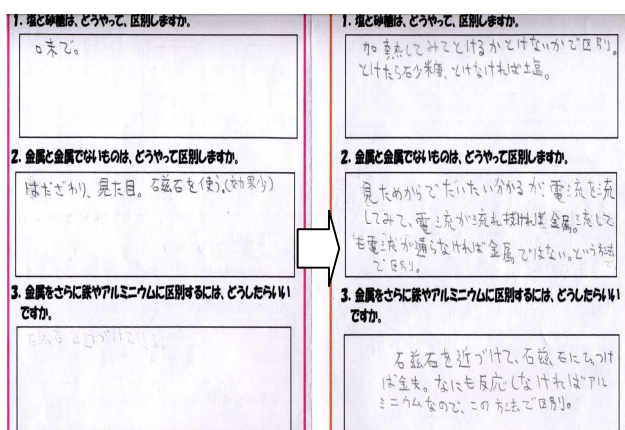


図9 生徒の学習前と学習後の記述内容

った概念を記述した生徒が、それぞれ全体の約1割見られた。学習過程で、実際に実験で確かめ、自分のワークシートにまとめているにもかかわらず、学習後の質問に対して記述が違っていったことから、小学校の既習内容と基礎的・基本的な内容を繰り返し確かめる学習の必要性を強く感じた。

#### ウ 自己評価の記述のようす

- ・学習前は科学的な答え方ができなかったけど、学習後は科学的な答え方ができるようになった。
- ・学習後はとても広い考えがもてるようになった。また、分からなかったことが分かって、とてもうれしい。学ぶことは楽しいことだと思った。
- ・とても考え方が変わり、より具体的によく詳しく考えることができています。
- ・よくできたと思います。自分は、実験とかけっこう好きなので、いろんなことにチャレンジしてみたいと思いました。
- ・実際にどういうふうな物を使って調べたらいいというのもわかった。質問を読んで、パッと答えられるようになった。

学習前と学習後を比較し、自分の考えや知識の変化を自覚し、学習への意欲が伺える。これらの自己評価から、生徒自身が、学んだことによる自らの知識や考えが変容したことに気づき、学習の大切さや、学ぶことの楽しさを感じとっていることが伺える。このような内容に近い生徒は全体の約半数おり、その他の生徒は、今まで学習してわかった内容を記述しているものが多く、ほとんどの生徒が肯定的な表現をしていた。

#### エ 一枚ポートフォリオを活用した生徒のアンケート調査結果と考察

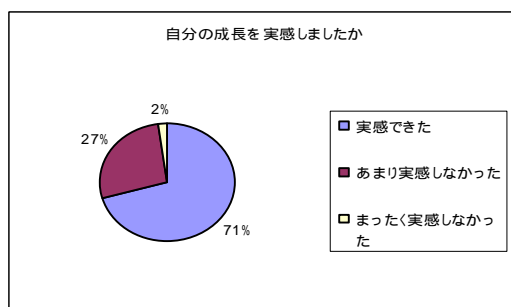


図10 自分の成長を実感した生徒の割合

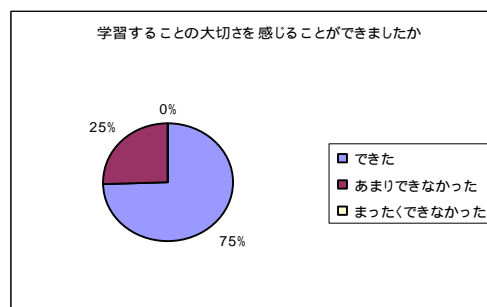


図11 学びの意味を実感した生徒の割合

一枚ポートフォリオの学習後に記入して、「自分の成長を実感しましたか。」という問いに対して、学習前と学習後を比較して、自分の成長を感じた生徒は、図10のグラフで示すように、全体で約7

割であった。自分の変容に気づいていても、あまり実感できなかったという理由の中には、「わかっているなと感じることはできたが、成長したとは感じなかった。」「わかったが、できるようになったかわからない。」など、その他、理由を書いていない生徒も多いという結果であった。生徒の中には、わかったことが増えたとしても、自分自身の成長と結び付けにくい生徒がいる。また、「学習することの大切さを感じることはできましたか。」という質問に対して、学びの意味を実感したという生徒を占める割合は、図 11 のグラフで示すように、自分の成長を実感したかという結果とほぼ同じになり、自己評価で自分が成長したとあまり実感できなかった生徒のほとんどが、学びの意味を実感することがあまりできなかったという回答をしていた。

#### 4 まとめ

##### (1) 成果

###### 年間指導計画について

作成した年間指導計画は、単位時間ごとに作成しているため、一枚ポートフォリオを作成するときも、単元の内容を見通し、学習の重要なポイントを押さえて学習履歴を残せるよう作成することができ、形成的評価を行う上で有効であった。「教師の指導目標」については、授業を行う前には指導目標が頭の中にあるものの、授業が始まると、その目標を貫徹せずに終わってしまった。指導における目標を設定しておくことで、自分自身を自己評価する機会を持つことができた。「期待する生徒の実感」では、生徒の自己評価や感想に、その実感に近い内容が得られた。期待する実感が全く得られなかった部分については、授業の中でその実感を抱かせる内容に触れることができていなかったことに気づき、指導内容を見直すことができた。

###### 一枚ポートフォリオ評価について

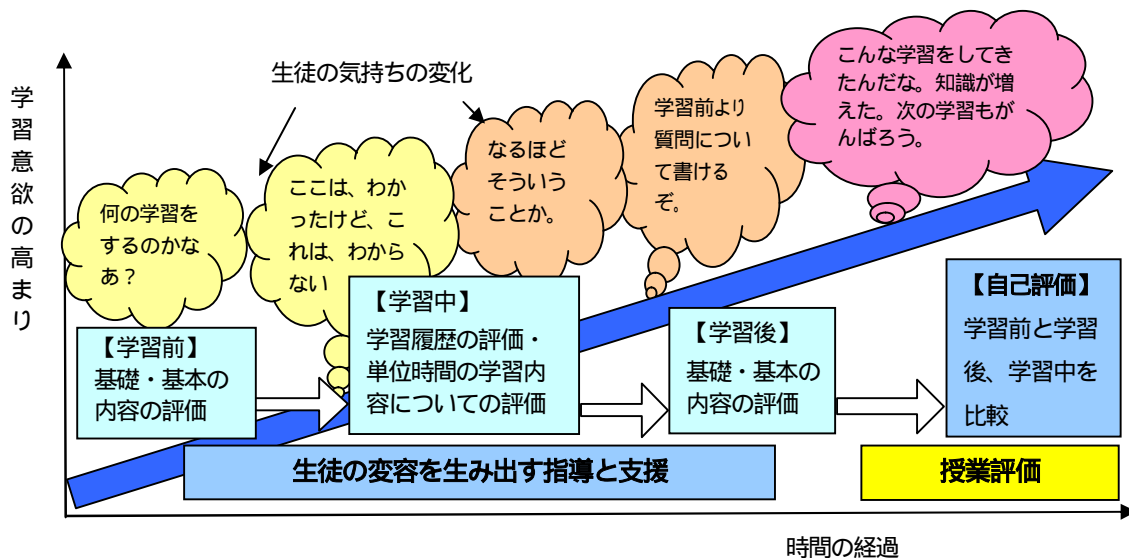


図 12 一枚ポートフォリオ評価の有効性を表す図

一枚ポートフォリオ評価を実践し検証したことから、その有効性を図 12 のように表してみた。矢印の噴出しは、生徒の気持ちの変化を示したもので、時間の経過とともに生徒の学習意欲の高まりを表している。教師は、作成時に、生徒に身に付けたい基礎的・基本的な内容をふまえて指導計画を立て、生徒自身が変容に気づける指導と支援を行い、自分の授業を振り返る。生徒は、学習前から学習中の過程を経て、生徒の気持ちが変化していく。学習後には、わかる自分、できる自分を自覚し、学ぶことに意味を感じ、学習意欲は高まる。

一枚ポートフォリオを活用することで、生徒の科学的概念形成が見られ、生徒自身も視覚的に自分

のその成長を見ることができ、学ぶ意味を得ることができる有効なものとして捉えることができる。また、教師が、生徒の一人ひとりの学習状況の把握と生徒への支援が行え、授業を見直すのに有効であるともいえる。

## (2) 課題

年間指導計画の作成について

今回の検証で、生徒の中には、「わかったことが増えたとしても、自分自身の成長と結び付かない」という生徒もいることがわかった。一人ひとりの生徒の思いを考慮しながら、賞賛や承認、集団の中での位置づけなど、学習目標に向かいながら、適切な評価や支援を継続的に行っていくことを、年間を通した教師の一つの指導目標として、設定しておく必要がある。

教師が、全員の生徒が、小学校の既習内容がわかっているつもりで授業を進めていくと、予想以上に、生徒に学習の内容が定着していなかったことなど、実践して初めて、生徒の実態や授業改善に気づくことが多かった。実践して気づいた課題（生徒のつまづきやすい点や、誤った概念を残したままの指導方法の改善など）は、翌年の計画にそれが活かされる必要がある。しかし、多忙な現場の中では、毎年同じ計画で、同じ課題を残したまま、繰り返して実践されていくこともある。実践した後の課題を記録し、その改善に向けて研究を進め、同じ教科担当どうしや、市の部会などで、その課題を持ち寄り、お互いに意見や情報交換をし合う機会を持ちたい。

今後2、3年生の内容の年間指導計画も作成しながら、一人ひとりの生徒に、基礎的・基本的内容の定着をはかるために、生徒の実態を踏まえた、より形成的評価に生かせる指導計画の内容を検討していきたい。

一枚ポートフォリオの作成と活用方法について

今回のような観察実験のワークシートを入れると、後で変更がきかないことや作成に思った以上に時間がかかる。生徒に記述させる時間の確保、シートの大きさや保管方法の工夫、単元のねらいや生徒の実態に応じた学習内容、評価の検討、継続的に活用できる形のシートの作成など、これから実践を行う中でこれらの点を工夫改善していきたい。

評価については、個人内評価を重視し、生徒の状態によって、情意面に重点をおいて評価するのか、科学的思考や知識理解におくのか、生徒の段階をおって行っていく必要がある。教師が、この生徒に何が必要なのかを考えることを大切にしたい評価を実践していきたい。

## (3) おわりに

年間指導計画と一枚ポートフォリオ評価を含め、学校現場と生徒の実態に応じたものへと改善しながら、生徒にとって、自分の価値と学ぶ価値を感じ、教師にとって、生徒を理解でき、一人ひとりの生徒の目指す目標へ到達できる手立てを講じることができる指導と評価の方法について更に研究を続け、今後の実践の中で、その実現を目指していきたい。

### 【主な参考・引用文献】

- 堀 哲夫 著(2003)「学びの意味を育てる理科の教育評価」東洋館出版社
- 堀 哲夫 編著(2004)「一枚ポートフォリオ評価 理科」日本標準
- 江田 稔・三輪洋次 編著(2002)「中学校学指導要領の展開 理科編」明治図書
- 佐々木和枝 編(2003)「中学校理科絶対評価の方法と実際」明治図書
- 佐々木 清 著(2005)「授業研究 21 7月号 理科「Cランクの子」への支援策 - 理科学習の道しるべカードを活用して - 」明治図書
- 岐阜市立東長良中学校「平成15年度 学習活動計画・資料集 - 理科 - 」
- 岐阜市立陽南中学校「平成15年度 理科 指導計画・指導案集」
- 大日本図書(2002)「教師用指導書 新版中学校 理科」
- 国立教育政策研究所(2002)「評価規準の作成、評価方法の工夫改善のための参考資料(中学校)」