

温度変化とを関係付けて考えられているかを見ています。68.1%（15名）の児童は、水を温めると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなるとして捉えて記述できています。表現が適切ではないが、実験の記録を見ると、変化の要因を捉えて、体積変化と温度変化を関係付けて考えていると判断できる児童が、18.1%（4名）でした。

《変化の要因に気付かせる事象提示》

事象提示において、温めると冷やすことのように、変化の要因によって事象の違いがある2つの事象を比較させる。

## 第二期⇄第三期 【計画】・【実践】 パートⅢ

### (7) 実践授業⑤の実際

実践授業④の後も年間を通して取り組む手立てを取り入れた授業を継続的に行っています。

第4学年単元 「もののあたたまり方」

[本時のねらい]

金属、空気、水のそれぞれの温まり方を実験を通して捉えていく単元です。

それぞれのものの温まり方を捉えると共に、それぞれの温まり方を比較することで、物によって温まり方に違いがあることを捉えることとなります。本時では、金属の温まり方を考えます。

[授業導入時]

金属の板の3カ所にろうそくを立て、金属の板の中心を熱します。

熱せられることにより、熱源に近いろうそくから溶けて、倒れていきます。

この事象提示を見て、考えたことを次のように記述しました。



資料16 事象提示の再現

ろうそくが倒れた様子を、金属が温められたこととろうそくが溶けたことに目を向けて考えている。

○ 考えたことをかたんに書きましょう。

金ぞくは、(温められた)から(ろう)がとけた。

資料17 B児のノート



金属の板が温まったからろうが溶けたんだ。

【児童の様子】

- ・現象としてのろうが溶けたことを、金属が温められたことに目を向けて見ることができています。
- ・自分が考えたことを表現することができています。

学習に関わるキーワードを書いている。

○ 大事な言葉  
(キーワード)

温め方金ぞく速さ温める場所

資料18 B児のノート



ろうが溶けたということは、キーワードは温め方と金属だ。溶けるところの順番が違うから速さ。温める場所も大事だよ。

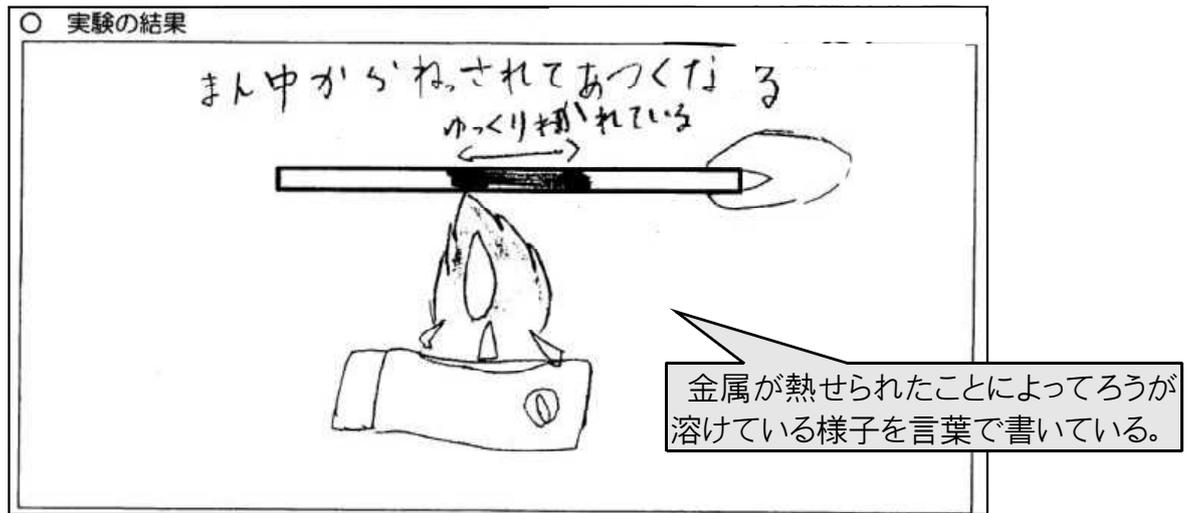
【児童の様子】

- ・ろうが溶けていることに関する「温め方」、「温める場所」と対象となっている「金属」をキーワードに挙げています。金属の板に置いたろうの場所は、温めた場所から少しずつ距離の違う3箇所にしていたため、溶ける順番に違いがありました。B児は、その順番を「速さ」の違いと捉えてキーワードに挙げています。

学習問題：「金属の温め方の速さは、温める場所によって変わるのか。」

[実験]

鉄の棒にろうを塗り、真ん中を熱する実験を行い、結果を記録しています。温める素材としての金属の棒だけは、ワークシートに記載をしています。それ以外の熱源や固定されている様子、結果としてろうが溶けている様子や順番は児童が絵や図、言葉を用いて記録するようにしました。



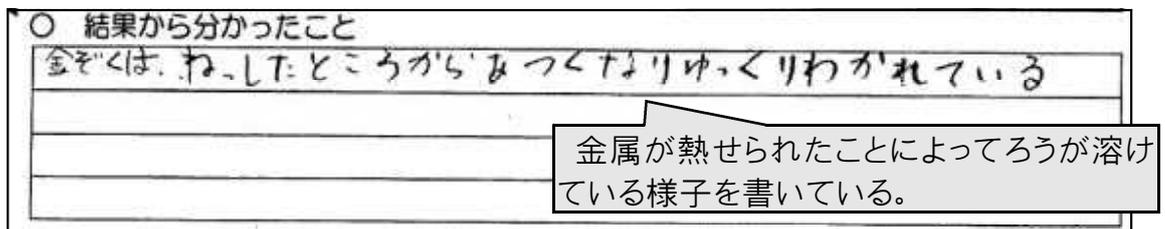
資料19 B児のノート



金属に塗ったろうそくは、熱したところからゆっくり分かれて溶けていったよ。熱したところから熱くなっているんだ。

【児童の様子】

- ・事象提示でろうが溶ける速さに違いがあると考えて、実験を行っています。
- ・ろうが溶けている様子を色付けして表現し、言葉を補って記録しています。



資料20 B児のノート



ろうが真ん中から溶けているということは、金属は熱したところから熱くなっていることが分かったよ。だから、ゆっくり分かれて溶けているよ。

【児童の様子】

- ・ろうが溶けたということは、金属が熱せられていることによるものであることを捉えています。
- ・結果から言えることとして、金属に塗られたろうの様子については考えをもつことができます。
- ・金属が温められてろうが溶けている様子を、金属の温まり方との関係で考えることにまでは至っていません。

事象提示で、着目させたかった温まる順番に目を向けさせられていれば、ろうが溶けている順番に目を向けて結果を見ることができただろう。



- ・キーワードで出された「速さ」が順番を表すものであることに言葉の整理を行わずに学習を進めました。
- ・キーワードを自分で書いたり、実験結果は友達の結果を書き写すのではなく、自分で書き表しています。

## 第二期⇔第三期 【評価】・【反映】 パートⅢ

学習に対して受け身だった児童Bは、事象提示を見て、比べて考えることで実験の結果を自分なりの表現で書き表すことができている。結果から言えることも、考えることをやめて空欄にすることはなく、妥当な考えをつくらうとしている様子が表れているぞ。



- ・ろうが溶けたことだけでなく、熱源の位置をガスコンロの絵で描いたり、熱の伝わり方について矢印を使って書いたりしています。
- ・結果を書いて終わりではなく、結果から言えることを自分なりに書いています。

《事象の変化に気付かせる事象提示》

同じ条件の中で、違いが現れる事象提示を行い、変化の要因に気付かせる。

## 第四期

本来は、3学期にも**第二期⇔第三期**の時期が入ります。本研究として、一旦、**第四期**に入っています。まとめの関係上、**第四期**を11月に設定していますが、B校の教師には、12月以降も**第二期⇔第三期**を継続してもらっています。

(ク) 児童の変容と年間を通して取り組む手立てについて

表5 理科の授業振り返りシート（B校の教師）11月

	主体的な学びの視点		対話的な学びの視点		深い学びの視点	
	児童の姿	手立て	児童の姿	手立て	児童の姿	手立て
自然事象に対する気付きから問題を見いだすこと	教師の事象提示を進んで見に来ている	児童に身近な材料や道具を使用する キーワードを確認し、それを使って学習問題を考えさせる	事象の様子を声に出して言っている 事象の理由を友達と話している	注目させる場所をしぼった提示や声かけをする	生活の中から似たような現象を話している	提示するものについて知っていることを尋ねる
予想や仮説を設定すること	現象の理由を記述している	予想したことを学習シートに書かせる 「何が」「どうなったから」を明確に書かせる	友達に予想した理由を話している	書いた予想を友達に話す時間を設ける	(空欄)	(空欄)
観察、実験を構想し、計画を立案すること	必要な道具は何かを考えている	事象提示で使った材料や道具を基に実験に何をしたいかを考えさせる	友達に実験の内容を話している 分からない友達にやり方を教えている 分からない児童がやり方を聞いている	キーワードを基に、どのような実験をするか確認する	(空欄)	(空欄)
観察、実験を実施し、得た結果を整理・分析すること	様子を学習シートに記録している	実験の様子の図が描かれた学習シートを用意する	グループで結果を記録し合っている	グループ毎にホワイトボードに記録させる	(空欄)	(空欄)
見いだした問題に対して結論を導き出すこと	結果から問題に対する答えを記述している	キーワードを使って結論を書かせる	全体で結果を確認し、共通点や差異点を発表している	ホワイトボードを並べて掲示し、見比べさせる	他のものと比べながら考えて書いている	前時までの学習の考察を教室に掲示する
学習を振り返ること	結論を進んで発表しようとしている	学習シートに記入した結論を複数人に発表させる	もう一度やってみようとしている	教室に実験に使用した道具を置いておく	自主的に学習したことを広げて調べている	自主学習で理科日記を書かせる

※表内の記述については、研究委員の記述に従っています。

※授業分析時の児童の実態と教師が取っている手立てを記入してもらっています。



## 《抽出児B児の様子》

- ・事象提示を見て、気付いたことを書き表すようになったことで、目的なく実験を行ったり、友達の実験結果を書き写したりすることがなくなってきた。
- ・結果の整理をして結果から言えることを適切に書くことについては、指導が必要ではあるが、自分で考察を書こうという意識が出てきた。

## ○ 年間を通して取り組む手立ての有効性

## &lt;4月当初のB校の児童の様子&gt;

観察・実験を行って、その結果を記録することはできている。  
結果から言えることに何を書いて良いかが分からない。  
観察・実験の結果を自分の力で整理・分析し、妥当な考えをつくり出すことに困難さを感じている。

B校の教師は、理科の授業振り返りシートを使って自分の授業を振り返り、学級の児童の実態を考えて年間を通して取り組む手立てを設定しました。

## &lt;設定した年間を通して取り組む手立て&gt;

観察、実験の結果をとらえることができるように、問題解決の学習過程の、観察、実験の結果を分析するところで、結果を絵や図で表させる場面を設定する。

その上で年間を通して取り組む手立てを持って授業を実践しました。授業を実践し、分析する中で次のような児童の様子を把握しました。

- ・実験の結果を絵や図に書き表すように手立てをとったが、うまく書き表すことができていなかった。
- ・指示を出しているけれど、自分がイメージしているような児童の姿にはなり得ていない。
- ・理科の授業振り返りシートを見直すと、学習全体を主体的なものにしていく必要があるのではないかと。その結果、妥当な考えをつくる力を身につけさせることができるようになるのではないだろうか。
- ・自分の力で結果をまとめていけるようにしていきたい。

児童の実態をもう一度見直し、年間を通して取り組む手立ての修正を行いました。

## &lt;修正した年間を通して取り組む手立て&gt;

児童が主体的に妥当な考えを作り上げるようになるために、問題解決の学習過程の中の事象から問題をつくる段階において、事象提示を通じて自分の考えを持たせる場面を設定する。

修正した年間を通して取り組む手立てを持って授業を実践しました。すると、児童により変容

が見られ、年間を通して取り組む手立てを決定しました。

<決定した年間を通して取り組む手立て>

児童が主体的に妥当な考えをつくるようにする態度を引き出すために、事象提示を通じて自分の考えを持たせる場面を設定する。事象提示をどのように行うかについては、学習内容に応じて工夫していく。

決定した年間を通して取り組む手立てを基に、手立ての工夫を行って授業の質的改善を継続させていきました。すると、B校の児童は、次のような様子へと変容してきました。

<11月のB校の児童の様子>

・学習が主体的な学習になっていき、そのため、自分の力で実験結果を基に妥当な考えをつくり出そうとしてきている。

- どのような学習内容・児童の実態のときに、どのような手立てが有効であったかを整理  
年間を通して取り組む手立てを取りながら、授業の質的改善を進める中で、学習内容や児童の実態に合わせて、どのような手立てが有効であったかを整理します。

- ・事象提示での変化の様子を視覚的に捉えさせにくい場合

→細かい変化の様子を捉えさせるようなICTを用いた事象提示を行います。一箇所に児童を集め、事象の変化に注目させたり、ICT機器で大きくして提示したりして、自分自身で事象を見て考えることができるようにします。

(B校の実践-18参照)

- ・変化の要因に着目させたい場合

→2つのものを比較させる事象提示を行います。事象提示において、温めることと冷やすことのように、変化の要因によって事象の違いがある2つの事象を比較させます。

(B校の実践-29参照)

- ・事象の変化に気付かせたい場合

→同じ条件の中で、違いが現れる事象提示を行い、変化の要因に気付かせます。

(B校の実践-32参照)