

# 小学校理科研究部

## I 研究主題

「児童の学び方を高める指導法の研究」

～「学び方アイテム」を活用し、指導法の開発に取り組むことを通して～

## II 主題設定の理由

授業である観察や実験を行う場合、学習方略を意識して使い、事物・現象を観察・実験している児童と、漠然と観察・実験している児童では、学習効果の高まりが違ってくる。例えば、空気でつぼうで前玉を上手に飛ばす実験では、「空気が抜けるとき」と「空気が抜けないとき」の様子を比較して観察するという学習方略を使用している児童と、漠然と観察している児童では、獲得できる学力に差が生じてくる。

そこで、本研究では「学習方略」を「学び方アイテム」とし、その指導法の開発に取り組んできた。「学び方アイテム」は、児童が学習を自分の手で進めていく上での学習方略であり、児童が利用する言葉の技法として、本研究ではとらえてきた。

「学び方アイテム」を使用することで、漠然と観察や実験を行うのではなく、自分に問いかけ、事物・現象をはっきりと見ることができるはずである。学習中に「学び方アイテム」を意識することで、児童は疑問を感じ、学ぼうとする意欲や問題意識をもち、すでに持っている知識や経験などを総動員して、授業に取り組むはずである。こうして児童は、実験や観察に見通しをもち、主体的に実験・観察を行い、また、問題意識を持って学習を進めることで、実感を伴った理解が図れるはずである。また、このように「学び方アイテム」を活用した学習過程を行うことで、思考力・表現力も育成できるはずである。

## III 研究内容

- 1 学年ごとに使用されるであろう「学び方アイテム」をリストアップする。 →表1

本研究部では「学び方アイテム」を観察・実験を行う際の学習方略であったり、それらの視点であったり、まとめ方であったりするものととらえ活用し、研究することにした。そこで『学習指導要領解説』や教科書をもとに、各学年ごとの「学び方アイテム」を実践例の表1のようリストアップした。

このように取り上げることで、観察・実験を行う際の視点が、教師自身も明確になり、児童の思考力・表現力が高められ、学習効果が上がると考えられる。

- 2 効果的な「学び方アイテム」の活用の仕方を考える。

児童が「学び方アイテム」を利用し、主体的に観察・実験を行えるようにするために、以下の①～④のような指導上の工夫を試みた。それぞれの具体的な工夫は実践例で説明する。

① 板書の工夫	→ 授業実践1、授業実践3
② ワークシートの工夫	→ 授業実践1、授業実践3
③ 指導上の工夫	→ 授業実践2、授業実践3
④ まとめ工夫	→ 授業実践2、授業実践3

## IV 実践例

1 学年ごとに使用されるであろう「学び方アイテム」をリストアップする。

〈表1 各学年ごとの「学び方アイテム」〉

表1 〈各学年ごとの「学び方アイテム」〉

3年生	4年生	6年生
色はどうか 形はどうか 大きさはどうか 長さをはかってみる さわってみるとどうか においては 音は いた場所は 何をしていたかな (時間は・いつ) とくちょうはどうか 足のつくりは 体のつくりは 育ち方は 発見したことは 時間は 方位は 明るさは 温度は 体で感じると 疑問は・不思議なことは 予想は ○と△は関係あるかな 同じものはあるかな ちがいはあるかな ～とくらべると きまりはあるかな 図鑑で調べると (虫眼鏡で見ると) ・ ・ ・	高さは・高度は ふり返ると 今までの経験で考えると 今までの学習では 関係づけて考えると ・ ・ ・	結果から言えることは 特徴は何か 共通点は何か 何でできているかな ○○だから、～だろう 事実をもとに推論しよう ・ ・ ・
	5年生	まとめ(記録の仕方)
	図鑑で調べる 模型で調べる インターネットで調べ ～にインタビューする ビデオで調べる 新聞で調べる 条件は何か の幅は のようすは けずられ方は の振れ幅は 同じにするものは 変えるものは と関係づけて考えると ・ ・ ・	絵や図にかくと 言葉でまとめると 表やグラフにすると 地図にしてみると 疑問はないか 次にしてみたいことは ・ ・ ・
		各学年の「学び方アイテム」は、その学年で新たに出てきそうなもの。上位の学年でも、児童の実態に合わせて、使用していく。

また、「学び方アイテム」は基本的には児童が作っていくものとし、児童が授業中に考えたものやつぶやきをなども取り上げ、活用してきた。

2 効果的な「学び方アイテム」の活用の仕方を考える。

授業実践1 「学び方アイテム」を使用し、実験の見通しを持たせる実践例  
 おもに「板書の工夫」「ワークシートの工夫」を意識した授業実践

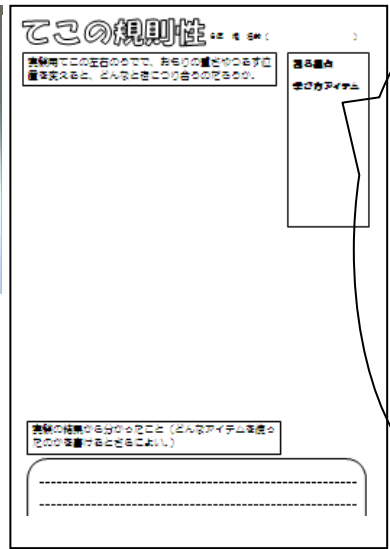
単元名：6年「てこの規則性」

展開（4／7）

学習活動	教師の発問（T） 予想される児童の反応（・）と教師の支援（◆）	留意点（○）・評価の観点（☆）	時間
1 前時までの活動を想起する。	<p>T 前回の実験では、支点から力点が遠く、支点から作用点が近いとものを楽しみに持ち上げることができたね。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・たしかに楽しに持ち上げられた。</li> <li>・どれも重かった（軽かった）</li> </ul> <p>T ものを持ち上げた時の感覚（手応え）は一人一人ちがうからどうしたらよいだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・はかりのようなみんなが同じだとわかるようなものがあるとよい。</li> <li>・実験用のでこで調べればよい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○手応えという観点は、個人的なものであることをおさえておく。</li> <li>○支点・力点・作用点という言葉の復習し、すぐに前時の活動を思い出せるようにしておく。</li> <li>○今回の実験は、楽しに持ち上げられる方法からつり合いを求めることに変わることを伝える。</li> </ul>	5
2 課題の確認	<p>T シーソーに体重が違う人同士が乗ったときでもつり合うことがあります。今日は、どんなときにおもりがつり合うのか調べていきたいと思います。</p>		10
<p>左右のうでで、おもりの重さやつるす位置を変えるとどんなときにつり合うのだろう</p>			
3 課題に対しての実験方法を考える。	<p>T どのような方法で、調べたらよいだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実験用でこで、傾きを調べればよい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○問題を解決するための方法を話し合う。今までの知識や経験をもとに考える。</li> </ul>	
4 実験方法の確認をする。	<p>T 実験用でこを用いて、左右のつり合いがどんなときにとれるのかを調べていきましょう。</p> <p>T どんなところに気をつけて実験していったらよいだろうか。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>「学び方アイテム」を確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・比べる・調べる</li> <li>・見る・はかる・重さ・距離</li> <li>・まとめる・結果を出す</li> <li>・表にしてみる・絵に表してみる</li> <li>・推論する・規則を見つける</li> </ul> </div> <p>◆お互いに発表し、補完しあいながら本時の実験が進められるようにする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○実験用でこの中心が支点であることを押さえる。</li> <li>○実験用でこのつり合うときはどんな状態かどこまで許容するのかを確認しておく。</li> <li>○本日の実験に児童がどの学び方アイテムを使って一人一人取り組んでいくのかをワークシートに書きこんでいく。</li> </ul> <p>☆自ら実験の観点を見つけ出そうとしている。【関・意・態】【思・判】</p>	

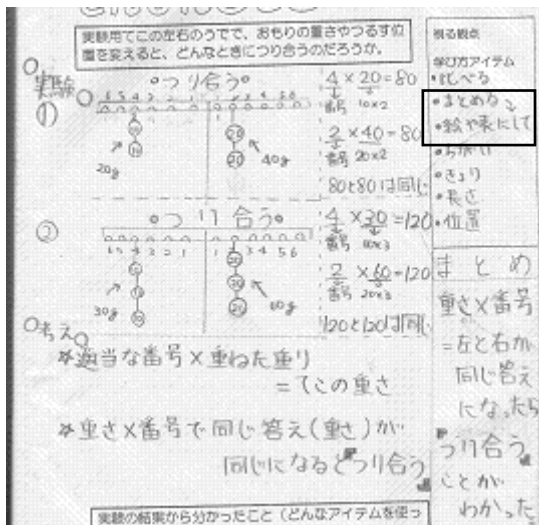


写真①：学び方アイテムの黒板掲示例1  
今日の実験で使用できそうな「学び方アイテム」を選出できるように、黒板の右端に掲示しておく。

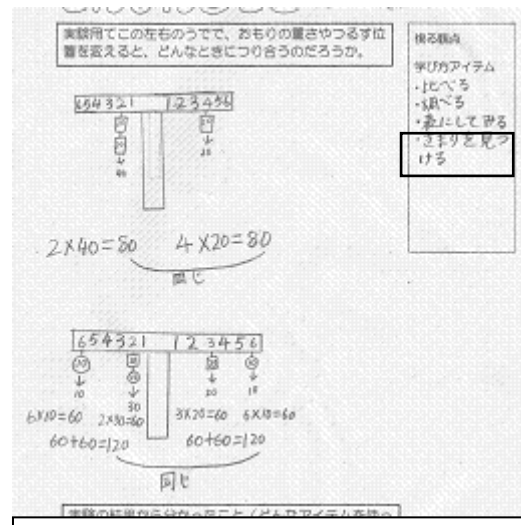


使用したワークシート  
本時の実験で使用できそうな「学び方アイテム」を、児童に右上に書かせる。

○本時終了後の児童のワークシート



自分が選んだ「学び方アイテム」の「絵にしてまとめる」( )を意識して、記録した児童。



下のルーブリック評価Aの児童。「学び方アイテム」の「きまりを見つける」ことを考え実験をし、何ヶ所でもつり合う場合があることに気づき、記録している

てこの規則性のルーブリック

A	図や絵で解法のプロセスがきちんと書くことができる。 つり合う箇所が1ヶ所だけでなく、何ヶ所でもつり合う場合があることを示しそれを論理的に説明している。
B	絵や表に書き表すことができ、おもりの重さと支点からの長さが関係していることを示しそれを論理的に説明している。
C	片側におもりをつるした場合、てこの反対側でおもりの重さが違ってもつり合う場合を探し、絵や表でかき表すことができる。

授業実践2 「学び方アイテム」を意識づける指導の実践例  
おもに「指導上の工夫」「まとめ方の工夫」を意識した授業実践

単元名：3年「電気であかりをつけよう」

(2) 展開 (1/6)

学習活動	教師の発問 (T) 予想される児童反応 (・) 活動と教師の支援 (◆)	留意点 (○)・評価の観点 (☆)	時間
1 学習内容をつかむ。	<p>T これが何か知っていますか。 ・電球</p> <p>T どんなものが電球で使われていますか。 ・テレビ・かいちゅう電灯・DS</p> <p>◆身の回りで使われている電球の例を思い出させる。</p> <p>T 電球にあかりをつけるには、どんなものがあるでしょう。 ・電池 ・豆電球 ・導線 ・(ソケット)</p>	<p>○器具の名前の確認をする。</p> <p>○電池の+・-の場所と名前を確認する。</p>	10

2 本時の課題を確認する。

T 電池、電球、導線、ソケットを使って、どうすれば、電球に明かりがつくのでしょうか。

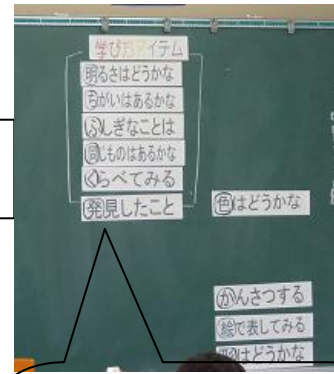
10

豆電球に明かりをつけるにはどうすればよいだろうか。

T これから電気について学習していきます。この学習で使える「学び方アイテム」はありますか。

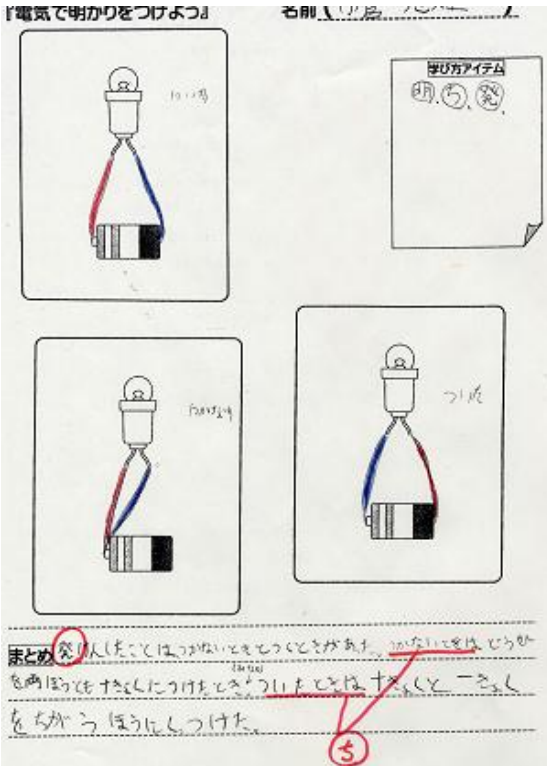
『学び方アイテム』

- ・明るさはどうかな
- ・ふしぎなこと
- ・よく見てみよう
- ・発見したこと
- ・絵でかく
- ・同じところはどこかな



写真②：本時の学習で使えそうだと児童が考えた「学び方アイテム」(左にまとまっているもの)  
3年生でも見出せることが十分できていた。

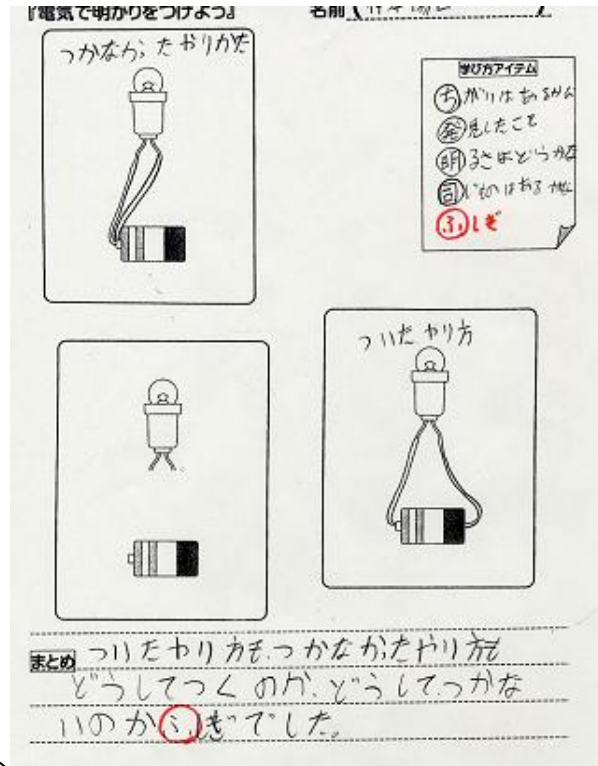
○本時終了後の児童のワークシート



自分が選んだ「学び方アイテム」(発見したこと)を意識して、まとめを書いている児童の例。

使用した「学び方アイテム」がより明確になるように、赤ペンで○を囲んだ。

また、自分で選んだ「学び方アイテム」のうちどれを使ったか、明確になるように指導した。(上のち)



このワークシートでは、まとめに「ふしぎなこと」を書いているので、「学び方アイテム」に「ふしぎなこと」を追加させた。

発見したことは、つかないときとつくときがあった。つかないときは、どうせんを両方とも+極につけたとき、ついでときは、+極と-極をちがう方につけた。

電気の通り道（回路）のループリック

A	電気の通り道（回路）を意識して明かりがつくときと、つかないときの違いを説明できる。
B	豆電球につなげた導線が、乾電池の両極につながった状態だと明かりがつくことが説明できる。また、明かりがつかないときとのつなげ方の違いも説明できる。
C	豆電球・ソケット・導線を使い、乾電池につなぐと明かりがつくことが説明できる。

授業実践3 「学び方アイテム」を使用し、1時間の授業の流れを考えた実践例  
本研究の1時間のモデル授業実践

単元名：5年「もののとけ方」

展開(1/13)

学習活動	教師の発問（T）予想される児童の活動（・）と教師の支援◆	留意点（○）・評価の視点（☆）	時間
1 日常の経験を想起する。	T 水にどんなものを溶かしたことがありますか。 ・砂糖 ・絵の具 ・コーヒー ・塩・味噌	○食塩の粒を拡大した写真	
2 問題を確認する。	T それでは食塩の入ったお茶パックを水の中に入れてどうなるでしょう。・溶ける。 ・無くなる。 ・少し残る。  ◆教師が実験してみせる。 ・もやもやしている。 ・溶けた。 ・やってみよう。	○一瞬だけ見せて、興味を引く	5
食塩が水にとける時の様子を調べて、課題をたてようみよう			
3 調べる方法を確認する。	T どうやって調べたいですか。 ・お茶パックに食塩を入れてつけてみよう。 ・とにかくたくさん溶かしてみよう。 ◆一粒の食塩を水の入ったアクリルパイプに入れて、行方を見る方法も紹介する。  T どんなところに気をつけて実験していったらいいですか。(学び方アイテムの確認) →写真③ ・よく見てみよう ・発見したことは ・色はどうか ・形はどうか ・動きはどうか ・大きさはどうか ・表で表そう ・図で表そう	○ビーカーとかくはん棒の使い方の注意 ○食塩、お茶パック、計量スプーン、アクリルパイプ、ゴム栓、虫めがね等、各班で使用してよいものを知らせる。 ○お湯、顕微鏡、電子てんびんなども教師の方で用意しておく。 ○掲示された「学び方アイテム」から選んでカードに記入し、主体的に調べられるようにする。 ○児童から新しいアイテムカードが出た時のために、( )内と、白紙のカードを用意しておく。	10

	<p>・言葉で表そう ・疑問は          ・もっと調べたいことは          (・量はどうか          ・重さはどうか          ・比べてみよう ・温めると..)</p> <p>◆児童の選んだアイテムを、板書で確認する。→写真④・⑤・⑥</p>		
<p>4 ものが溶けるようすを調べる。</p>	<p>T それでは、食塩を水に溶かしてみしましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ゆらゆらしているよ。(動き)</li> <li>・食塩の粒はどこかに消えてしまった。(形、大きさ)</li> <li>・白くなった(色)</li> <li>・透明になった(色)</li> <li>・下の方にたまってしまったよ。(量)</li> <li>・お茶パックの中に、食塩が残っている。(量)</li> <li>・食塩を入れたら水が増えた。(量) →写真⑦・⑧</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○グループで1種類ずつ観点を決めて確かめていくようにする。</li> <li>○机間指導中にアイテムに沿って活動している子に、声をかけて取り上げる。</li> <li>○多様な意見を、発表用短冊に書かせて掲示する。</li> </ul> <p>☆【関心・意欲・態度】          食塩が溶ける時の様子に興味を持って進んで調べようとする事ができたか [観察・ワークシート]</p>	20
<p>5 気づいたことをまとめる。</p>	<p>T それでは、気づいたことをカードにまとめましょう。疑問に思ったこと、もっと調べたいことも書いておきましょう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・もやもやは何？</li> <li>・粒はどこに行ったのかな。</li> <li>・溶けずに底にたまった。たまったのは塩かな。</li> <li>・水が浅いとたまるのかな。</li> <li>・もっと溶かすには・・温めるといいのかな。</li> <li>・かきまわせばいいかな。水の量を増やそうかな。</li> <li>・溶けると水の量は増えるのかな。</li> <li>・白から透明に変わったのはなんで。</li> <li>・ほかの物も溶かしてみたい。</li> </ul> <p style="text-align: center;">→写真⑨</p>	<p>☆【科学的な思考】          ものの溶け方や、溶ける限度、溶けたもののゆくえについて、考えや疑問を持ったか。          [観察・ワークシート]</p>	10
<p>6 学習を振り返る。</p>	<p>T 今日の活動で、これからの理科の学習でも役立つ学び方はどんなことですか。自分が使ったアイテムに線を引きましょう。</p> <p>T 疑問に思ったこと、もっと調べてみたいことはありましたか。次の時間に学習の計画を立てていきましょう。</p>	<p>○本時の活動で意識して使っていた「学び方アイテム」を見直し、今後も使っていけるか、新しいアイテムはあるかを吟味する。</p>	

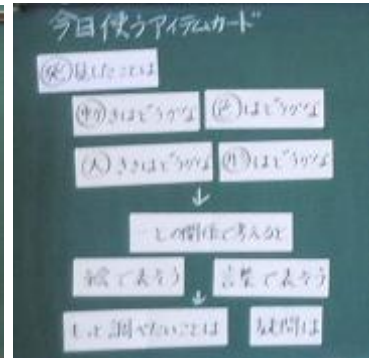
本時の授業の様子



写真③：本時で使用できそうな「学び方アイテム」を探している児童の様子



写真④：児童が挙げた「学び方アイテム」を黒板に並べている様子



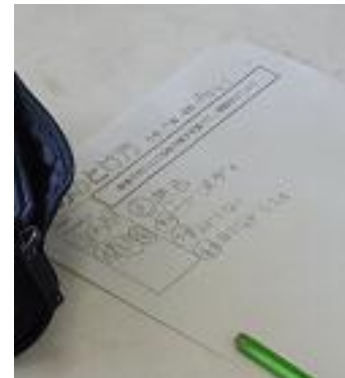
写真⑤：児童から挙げた本時で使用できそうな「学び方アイテム」児童に本時の活動の見通しを持たせるために、意識して並べた例。



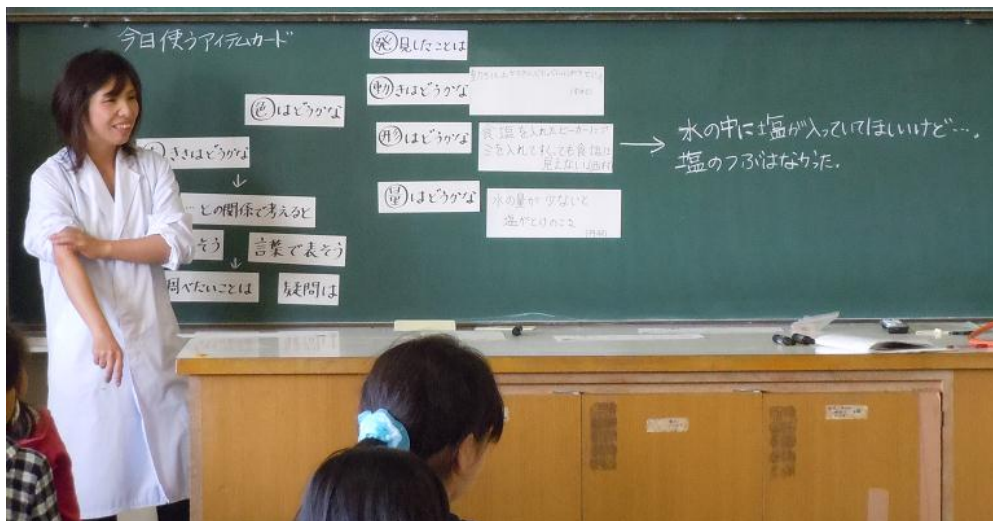
写真⑥：今日使う「学び方アイテム」を確認している児童の様子  
本時に使用する「学び方アイテム」を自力で挙げられなかった児童も板書で確認し、実験の見通しをもつことができた。



写真⑦：集中して実験している児童の様子  
児童は自分の挙げた「学び方アイテム」を意識して実験を行っていた。



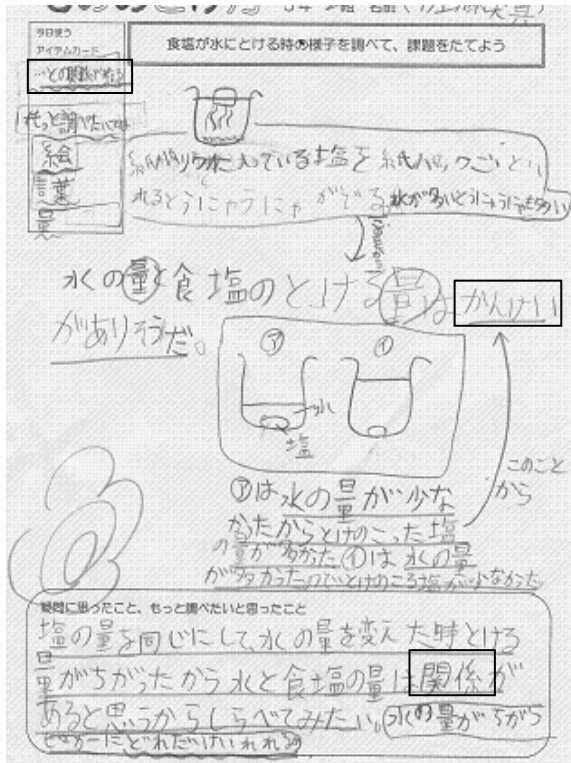
写真⑧：児童のワークシート  
「学び方アイテム」を意識して記録している。



写真⑨ 学び方アイテムを使用し、まとめている様子

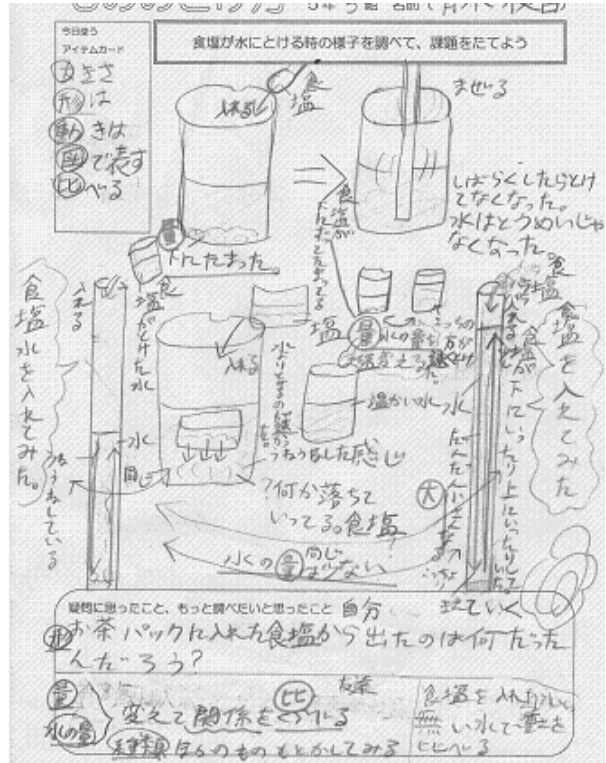


本時終了後の児童のワークシート



自分が選んだ「学び方アイテム」を使用して、観察し記録している。特にこの児童は「学び方アイテム」で「との関係で考えると」を選び、意識して記録、まとめて表現している。(上の  ) 下のルーブリックでは評価3の例でもある。

また、ワークシート中の「学び方アイテム」の頭文字を丸で囲むことで、観察していた視点がより明確になり、表現力も高められている。



この児童は、自分が選んだ「学び方アイテム」をほぼ全て使用して、観察し記録している。

ワークシートから、「学び方アイテム」を活用しながら、よく思考して観察していることがうかがえる。このことから思考力の向上にもつながることがわかる。

物の溶け方のルーブリック

A	「食塩が水に溶けた後の水溶液の重さ」や「水の量と、食塩の溶ける量とが関係があるか」、「食塩の溶ける量には限りがあるか」のいずれかを説明することができる。
B	「水に溶けた食塩のゆくえ」や「食塩が溶けた後の、水溶液の量が増えた理由」、「食塩が溶け残った理由」のいずれかを説明することができる。
C	食塩を水に溶かしたときの様子を見て、食塩の粒が見えなくなることに気がつき、友達や先生との会話から、食塩のゆくえを説明することができる。

## V まとめと課題

### 《 成果 》

#### ～思考・表現面～

- ・実験・観察のおおまかな方法や実験・観察の視点、結果の記述方法、考察の流れを、教師の指示でなく、自分たちで考えられるようになった。
- ・学び方アイテムを授業に導入することで、本時の実験（観察）の際、児童本人がどこに着目するのかを可視化することができ、教師の支援する視点が明確になった。
- ・前時にどのアイテムで学習したかを振り返ることによって、児童は本時の実験（観察）の着眼点の分かり、活用することができた。
- ・中学年では、「学び方アイテム」を使用することで生活科との違いが明確になり、科学的思考を育てることができた。
- ・「学び方アイテム」を選択することで、自分の表現しやすい方法がわかり、本時の結果やまとめを、主体的に表現できるようになった。

#### ～情意面～

- ・自分で新しいアイテムを作ることで、意欲的に学習に参加できるようになった。
- ・何を記述してよいか分からない児童が少なくなり、自分なりに学習に参加できていることを感じ取れるようになった。
- ・アイテムカード選択の場面だけは、自信を持って発言できる児童が表れ、学習参加への意欲が高まった。

### 《 課題 》

- ・「学び方アイテム」をどの単元、どの課題に活用すると効果があるのかを見極め、精査しなければならない。
- ・教師側から意図的に「学び方アイテム」を絞っておかないと、本来の実験の目的からずれてしまうことがある。
- ・教師の意図と反する「学び方アイテム」を児童が選択した際に、児童の思考力の向上の妨げにならない声かけ等が必要である。
- ・学び方アイテムの活用に対する評価が加わるため、ワークシートの評価が複雑になる。

### 参考・引用文献

- ・文部科学省、2008、小学校学習指導要領解説理科編、東洋館出版社
- ・森本信也、2008、平成20年度改訂 小学校教育課程講座 理科、ぎょうせい
- ・加藤尚裕・引間和彦、2009、(論文) 小学校理科における学習法略に関する指導法の開発、淑徳大学国際コミュニケーション学部学会機関誌 Vol. 14
- ・啓林館編、2004、わくわく理科 3年生～6年、啓林館