

身近な自然事象に主体的にかかわる児童を育てる 理科学習指導方法の研究

- 日常生活との関連を図る単元構成の在り方 -

伊万里市立二里小学校 教諭 山崎 伸二

要 旨

本研究のねらいは、児童が自然の事物・現象に主体的にかかわり、科学的な見方や考え方を高めるための指導方法及び支援の在り方を明らかにすることである。その手立てとして、児童自身が既有経験を想起しながら学習を進めることができるよう、単元の中に日常生活との関連を図る場を設定し、単元構成を行った。その結果、児童は常に自分の既有経験を振り返った話し合い活動や実験、観察を行い、これまでもっていた素朴な見方や考え方をより科学的なものに変化させながら、事象に対して主体的にかかわろうとする姿が見られた。

<キーワード> 主体的なかわり 既有経験 日常生活との関連 単元構成

1 主題設定の理由

理科学習では、主体的な問題解決活動を行うことにより、科学的な見方や考え方を身に付けることが示されている。さらに、解決活動だけにとどまらず、自然の事物・現象の性質や規則性を実際の自分の生活に生かそうとする力を身に付けさせることが求められている。そのためには、自然体験や日常生活との関連や自然環境と自分のかかわりを学習の中で一層重視していかなければならない。

そこで、本研究においては、自然事象に主体的にかかわり、科学的な見方や考え方を高めていくために、児童が自分の生活を振り返ることができるような場を、単元の中に意図的に仕組んでいきたいと考える。導入段階では、児童自身が、目的意識をもって主体的に観察、実験をしてみたいと思えるような内容の事象提示や体験活動を工夫する。問題を追究していく段階では、常に自分なりの考えをもち、事象の性質や規則性と日常生活との結び付きを考えさせる場を設定する。まとめの段階では、身の回りにあるものを活用し、身の回りにある事象と学習内容との関連を考えたものづくりを学習過程に取り入れていく。このように単元を構成することで、単に学習内容を理解するだけでなく、身の回りの日常生活の中にある事物・現象の性質や規則性を実感するとともに、より科学的な見方や考え方が構築できると考える。また、そうした活動を通して、学習したことをこれからの生活に生かしていこうとする意欲や身の回りの自然事象への興味・関心がより一層高まっていくのではないかと考え、本主題を設定した。

2 研究の目標

身近な自然事象に主体的にかかわることのできる子どもを育成するために、単元の中に日常生活と関連付けて振り返ることのできる場を取り入れた学習過程を構成し、その指導方法、支援の在り方を探る。

3 研究の仮説

「B物質とエネルギー」の学習で、単元の中に、学習内容と日常生活を関連付けて考える場を、段階的に、次のように設けることで、児童一人一人が自分なりの考えをもち、進んで学習に取り組み、科学的な見方や考え方を高めていくことができるであろう。

導入段階において、単元についての問題をもつことができるために、児童の身近な日常生活や自然事象と関連付け、児童がもっている既有経験と比較する事象提示の工夫や体験活動の場を設定する。

学習問題を追究する段階において、予想（仮説）、実験結果の考察を既有経験や身の回りにある物に

関連付けて考えることができるよう、情報交換のための話し合い活動、事象の規則性を活用した身の回りの物の紹介の場を設定する。

まとめの段階において、既有経験を活用したものづくりを行い、日常生活との適用を考える場を設定する。

4 研究の内容と方法

児童の日常生活の中における素朴な見方や考え方についての実態調査を行う。

日常生活との関連について、文献による研究を行い、日常生活との関連を取り入れた単元の学習過程を工夫する。

第3学年単元「じしゃくでしらべよう」の教材研究を行い、授業実践により、仮説を検証する。

5 研究の実際

(1) 日常生活との関連を図る

子どもの素朴な見方や考え方は、その子のもつ素朴概念^{*1}に由来しており、素朴概念を構成している一つの要因として既有経験^{*2}がある。この既有経験を想起させながら学習を進めることによって、子どもがもつ素朴概念が揺さぶられ、事象を見た際に生じる、その子なりの素朴な見方や考え方を科学的な見方や考え方に変換させていくことにつながっていくと考える。問題解決活動の中に、既有経験を取り入れることで、子ども自身が常に既有経験を想起しながら学習活動を進めていくことができ、日常生活との関連を図ることができる。そのことによって、子ども自身が、自分なりの考えの下、学習を進めていることを実感し、より主体的に自然事象にかかわろうとする態度をはぐくんでいくことができると考える。

*1 「素朴概念」とは、日常生活の中での自然事象に対して本来もっている概念で、必ずしも科学的に精緻化されているとは限らない概念と考える。

*2 「既有経験」とは、子どもが生活の中で目にしたり、聞いたり、触れたりした生活経験と、これまでの学習で得た知識や体験である学習経験とを合わせたものだと考える。

(2) 日常生活との関連を図りながら身に付けさせたい問題解決の資質・能力

学習指導要領解説に挙げられている問題解決の能力とは、「比較する力」「関係する要因を抽出する力」「条件を制御する力」「実験を計画する力」「多面的・総合的な判断をする力」である。これらの資質・能力をはぐくむために、日常生活との関連を図りながら身に付けさせたい力を『既有経験と結び付けようとする力』『関連のある既有経験を結び付けた理由付けを基に、予想を立てる力』『日常生活と結び付けようとする力』『日常生活に生かそうとする力』とする。これらの力を身に付けさせることにより、子どもが科学的な見方や考え方を高め、自然事象に主体的にかかわっていくことになると考える。

(3) 日常生活との関連を取り入れた単元構成

日常生活との関連を図る手立てとして、単元の中に既有経験を想起する場を次頁図1のように位置付け、児童が常に既有経験を意識しながら学習を進めることができるようにした。単元の導入段階では、これまでもっていた考え方の下、説明が付いたり、説明が付かなかったりするような思いをもたせるために、児童自身が既有経験を想起させる事象提示を行う。また、児童自身が必然性を感じる学習問題を見いださせるために、既有経験を基にした自由試行的体験活動を取り入れる。学習問題を追究する段階では、学習問題に対する予想の根拠となった理由を明確にさせる手立てとして、既有経験に基づいた理由付けをさせる「なぜかなタイム」を設定する。また、学習で見いだした事象の性質や規則性と日常生活で見られる事象とを結び付け、考えさせるための「お知らせタイム」を1単位時間

のまとめに設定する。単元のまとめ段階では、学習で見いだした規則性を日常生活に生かし、事象の性質や規則性を実感させるためのものづくりを行わせる。ものづくりの導入に、ものづくりに活用できる性質を選び出させるために、見いだした規則性を確認させる活動を行わせる。製作途中には友達の子の作品に使ってある事象の性質や規則性を解釈させる「ためしタイム」を設定し、ものづくりのまとめには、事象の性質の日常生活への適用を考えさせる事象提示を取り入れる。

これらの場を設定することで、子どもが自分なりの思いをもって学習に取り組み、今まで以上に、科学的な見方や考え方をもちて日常生活を見つめ直すことができると考える。

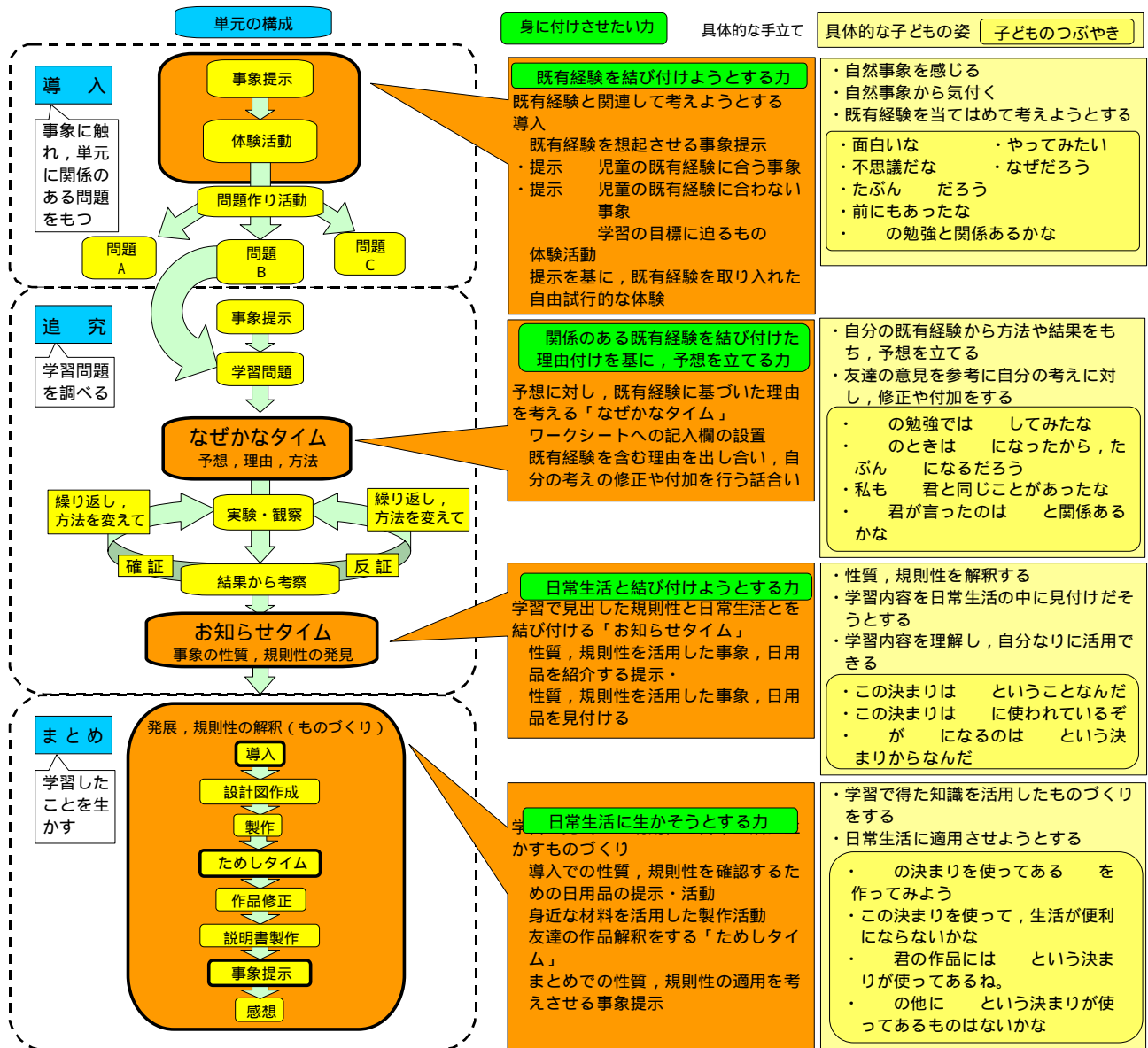







図1 日常生活との関連を取り入れた単元構成

(4) 授業の実際 (第3学年 単元名「じしゃくでしらべよう」全12時間)

■ ...日常生活との関連を図った活動 □ ...主な児童の反応

過程	主な学習活動	教師の支援 (T) 及び主な児童の反応 (C)
第一次 磁石に触れ	<p>教師の事象提示や実際に磁石に触れることを通して、磁石の性質に対する問題をもつ</p> <p>1 事象提示</p> <p>2 事象提示</p>	<p>T 事象提示 (鉄製のスプーンが手に付かない、手を使って動かせない)、魔法の杖(磁石を付けた棒)を使っての事象提示 (スプーンが魔法の杖から落ちない、離れていても魔法の杖で動かせる)をし、既有経験を基に考えさせる。</p> <p> 事象提示</p> <p>C 重いから落ちる。 C バランスが悪いから落ちる。 C 手には引っ付ける力がないから落ちる。 C 強く押してから逆さにすれば落ちないかもしれない。</p>

<p>問題をもち 1時間</p>	<p>3 磁石を使つての自由試行的体験活動</p> <p>4 試してみたことをワークシートに書く</p> <p>5 自由試行的体験活動での発見や疑問を付箋紙に書く</p> <p>6 付箋紙を基に話し合いをし、学習課題を作る</p>	 <p>C 引っついて落ちない。 C 振ってみても落ちない。 C 落ちるものもあるけど、落ちないものもある。 C 離れているのにどうして動かせるんだろう。</p> <p>事象提示 T 磁石の数や形を制限し、磁石の性質や児童の既有経験を意識させた自由試行的体験活動を行わせる。</p> <p>C 付くと思っていたけど付かないなあ。 C 杖同士を付けたら、付く杖と付かない杖があった。 C クレーンゲームみたいだ。</p>  <p>自由試行的体験活動の様子</p> <p>T 疑問や発見を児童と話し合いながら分類させ、学習課題を作る。</p>
<p>第二次 磁石の性質を調べる 7時間</p>	<p>磁石の性質について調べる</p> <p>学習問題 磁石に付くものは鉄 磁石の極同士の性質 磁石の力は少し離れても働く 磁石を自由に動かしたとき、N極は北を、S極は南を指す 磁石は切ってもその性質を失わず、それぞれに極が存在する 磁石に付いた鉄の磁化</p> <p>1 事象提示から、本時の学習問題を立てる。</p> <p>2 予想、理由付けを行う【個人でのなぜかなタイム】</p> <p>3 予想別グループを作る</p> <p>4 グループごとに話し合いをし、理由付けを行う【グループでのなぜかなタイム】</p> <p>5 理由付けを発表する</p> <p>6 学習問題を調べる</p> <p>7 調べた結果から、自分の考えをもつ</p> <p>8 考えを発表し合い、磁石の性質についてまとめる</p> <p>9 教師の事象提示を見て、磁石の性質について解釈する</p> <p>10 磁石の性質が利用されている日用品を見付ける</p>	<p>《学習問題 「磁石に付いた鉄は磁石になったか」について》... 7 / 7 時</p> <p>T 事象提示 (釘だけを付ける) 事象提示 (磁石に付けた釘で磁石をはずす) をし、「磁石に付いた釘は磁石になったか」という学習問題の下、個人での『なぜかなタイム』をさせる。</p> <p>[生活経験から] C 磁石に付けたはさみにホッチキスの芯を付けると付いた。 C 磁石の力がとんでいった。 C 釘が磁石から力を少しもらった。 C 大工をしているお父さんの持っている釘は付かなかった など</p> <p>[学習経験から] C これまでの実験で磁石に付けた釘を片付ける時は付かなかった。(2名) C 磁石に付くものは鉄だから、鉄と磁石は違う。(1名)</p> <p>T 予想別の少人数グループで、グループでの『なぜかなタイム』をさせる。</p> <p>話し合いの流れ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「家や遊びの時のことを思い出して(生活経験)」を書いている児童が発表する。 ・「勉強の時のことを思い出して(学習経験)」を書いている児童が発表する。 ・友達の考えを聞いて、自分の理由についての付け加えや書き直しをする。 ・ヒントカードを見る。 <p>C 24児の「なぜかなタイム」での様子</p> <p>1人で考えて理由がもてず、ワークシートには何も書いていない。</p> <p>C 16児の「磁石の力がとんでいった」という発言をうなずきながら聞いていた。</p> <p>C 16児の意見を取り入れ、既有経験を想起して「磁石の力が伝わった」という理由付けをした。</p> <p>なぜ「伝わった」考えたかを聞いたところ、「電気の学習を思い出した」と答えた。</p> <p>T 「お知らせタイム」では、磁石が物に影響を与えるという点から磁石に近付けてはいけない物としてビデオテープやフロッピーディスクを提示する。</p> <p>T ワークシートに教師の提示したことへの解釈や日常生活の中で「磁石が影響を与える」品物を書かせる。</p> <p>C 9児の解釈 ビデオテープは磁石を近付けて、テープを磁石にして、録画している。 C 9児が思い付いた品物 パソコン、カセットテープ、ゲームソフト</p>  <p>お知らせタイムでの日用品紹介</p>
<p>第三次 磁石の性質を使った</p>	<p>磁石を使ったおもちゃづくりの設計図を描く</p> <p>1 磁石の性質が利用されている日用品を見付ける</p> <p>2 磁石の性質を利用して何かできないか考える</p> <p>3 事象を基に作りたい物の設計図を書く</p> <p>磁石を使ったおもちゃ作りをする</p>	<p>T 前時までの事象(クリップを浮かび上がらせる、同極同士の反発作用など)や日用品(磁石付きクリップ、窓磨き、ビデオテープなど)を再度、提示したり、いろいろな種類の磁石(棒磁石、U型磁石、ドーナツ型磁石、板磁石、丸型フェライト磁石)を使ったりさせて磁石の性質を試させる。</p> <p>C 鉛筆を間に挟んでも、磁石同士付いた。 C 鉛筆の上にU型磁石を乗せるとNが北を向いた。 < 1人当たり約4つの活動を行った。 ></p>  <p>導入での磁石の性質確認</p> <p>T 身の回りにあるものを材料にすることを伝える。</p>

おもちゃ作りをする	1 おもちゃに利用する磁石の性質について確認する	T グループでの「ためしタイム」を行い、友達作品を解釈させ、改良点などを付箋紙に書かせる。 は磁石の性質、 は作品自体に対するアドバイス
	2 おもちゃを作る	
	3 友達の作品を解釈する【ためしタイム】	違う極で引き合うようにすると動かしやすいよ 鉄だけが磁石に付くことを使っているね そのきまりは違っているよ 磁石は見えない物にした方がいい 間の紙は薄くした方がいい
	4 おもちゃの修正や付加をする	T ためしタイムでのアドバイスを生かしておもちゃの修正、付加をさせる。 T 説明書には「使った磁石の性質」や「遊び方」などを書かせ、磁石の性質への理解を深まらせる。 T 作品紹介ではクイズ形式を取り、友達の作品に使われている磁石の性質の解釈の場とする。 T 冷蔵庫を提示し、日常生活で磁石が使われている所、使用理由など、日常生活と磁石の性質の結び付きを実感させる。
4時間	おもちゃの説明書を書く	
	1 おもちゃについての説明書を書く	
	2 作品の紹介クイズをする	
	3 日常生活と磁石の性質について考え、感想を書く	C 12児の感想 お家のトイレのドアやお風呂のドアは磁石で止めます。 君が言ったから、私はお家のドアはすごく便利なのかなあと思いました。

(5) 検証授業の全体考察

ア 単元の導入段階（検証の視点：導入において、既有経験と比較しながら単元の目標に迫る問題をもつための事象提示の工夫や体験活動の場の設定の有効性）

導入段階において、「手に乗せたものは落ちる」という既有経験に合う事象提示、「磁石を付けた魔法の杖の上では落ちない」という既有経験に合わない事象提示 という2つの事象提示をしたことで、「やっぱり落ちる」といった発言や「どうして落ちないの」という発言があった。これらは、既有経験を想起させ、「物は逆さにすると落ちてしまう」という考え方と照らし合わせた発言であり、事象提示によって、児童自身の中から「なぜだろう」という思いが湧いてきたと考えられる。自由試行的体験活動では「クレーンゲームみたい」というつぶやきがあり、既有経験を基にした活動が行われていた。児童の既有経験を想起させた事象提示や自由試行的体験活動によって、自分なりの考えで活動しているという意識を児童自身にもたせ、児童自身による主体的な学習を行わせることに有効であったと考えられる。また、教師から一方的に提示する学習問題ではなく、児童が「調べたい」という必然性を帯びた単元の目標に迫る学習問題になったと考える。

イ なぜかなタイム（検証の視点：既有経験を基にした理由付けをするための話し合い活動の有効性）

既有経験を想起するための手立てとしてワークシートに「生活経験から」「学習経験から」という欄を設け、既有経験を出し合わせるための話し合いの場を設定した。理由がもてなかったC24児が、話し合いによってC16児の「磁石の力がとんでいった」という考えを聞き、電気の学習という既有経験を想起し、「磁石の力が伝わった」という理由付けをしている。これは、話し合い活動により、既有経験と学習問題とを結び付けることができたからだと考える。また、表1のように、時間を重ねるごとに話し合いによる「なぜかなタイム」によって理由をもつ児童が多くなっている。児童に学習問題の予想について理由付けを行わせる際、話し合いを通して、既有経験を想起させることは、児童が学習問題を自分のものとしてとらえ、自分なりの思いをもって学習問題に取り組もとうする態度をはぐくむことや学習問題と関連させながら理由付けをすることに有効であったと考えられる。

表1 理由付けの根拠になった経験別の人数

学習問題	学習問題		学習問題		学習問題	
	生活から	学習から	生活から	学習から	生活から	学習から
理由付けの根拠						
一人でもてた	14	5	7	6	10	3
話し合いでもてた	1	2	1	10	10	3
ヒントカードでもてた	1	0	2	4	3	0

ウ お知らせタイム（検証の視点：日常生活へと振り返るための事象提示の有効性）

ビデオテープやフロッピーディスクといった日用品を1単位時間のまとめとして見せることで、「パソコンやビデオに磁石を近付けたらいけないと言われていたな」という生活経験を「磁石は鉄を磁化させる」という学習内容と結び付けることができ、磁化させるという磁石の性質を自分なりに解釈ができたと考える。提示した日用品に使われている磁石の性質を解釈する際、「他にも磁石

になるものはないのか」という発言があり，学習内容が日常生活に広がっていったことがうかがえる。追究段階のまとめに日常生活へと振り返る事象を提示したことは，事象の性質や規則性をより深く理解することにつながり，児童がこれまでもっていた素朴な見方や考え方を科学的なものに変えていくきっかけとなったと考えられる。

エ まとめ段階でのものづくり

ものづくりの導入での磁石の性質を振り返る場では，単元導入の自由試行的な活動とは内容的に違い，学習したことを再度やって確かめたいというその子なりのこだわりが見られた。同極同士の反発の性質や作用や磁化させる性質など，いろいろな磁石の性質について確認する活動を行い，おもちゃを製作するときにも，確かめた磁石の性質を使っておもちゃを作っていた（表2）。この活動は，磁石の性質を再認識するとともに，おもちゃの設計図作成やおもちゃ製作の手掛かりとなったと考えられる。おもちゃ作りでは，製作活動の途中の「ためしタイム」で，「性質はおもちゃにとっても合っている」「間に挟む紙は薄くした方が動きやすい」といった内容を付箋紙に書いて友達に渡していた。中には，友達のアドバイスを基に自分の作品に使った磁石の性質を考え直す児童も見られた。自分の作品だけでなく，友達の作品を解釈させることで，磁石の性質の深い理解につながったと考える。ものづくりのまとめに，「なぜ冷蔵庫の扉には磁石が使われているのか」「磁石を使うと便利になるものは何か」という日常生活での磁石の性質の適用を考えさせたり，身の回りにある磁石ということで感想を書かせたりしたことは，児童自身が，磁石をより日常生活と結び付けて考え，学習内容を生活の中に生かしていこうとする力をはぐくむことに有効であったと考えられる。

表2 おもちゃに使った磁石の性質

	磁石と鉄	磁石の極と極	磁石の遠隔力	鉄の磁化	2つ以上
児童数	10	8	15	3	6

6 研究のまとめと今後の課題

(1) 研究のまとめ

単元の中に，児童の日常生活との関連を図る場を「導入」「追究」「まとめ」の段階で設定し，授業を構成したことで，次のように，子どもは，それまでもっていた素朴な見方や考え方を少しずつ科学的なものに変化させ，主体的に事象にかかわり，生活に生かしていこうとする姿が見られてきたと考える。

ア 単元の導入段階において，既有経験を想起するような事象提示や体験活動を設定したことで，学習内容に沿った問題，子ども自身が解決したいという必然性のある問題をもたせることができた。

イ 追究段階において，既有経験を基にした理由付けにより，児童が，問題をより自分のものとしてとらえ，観察，実験の方法を見いだすための手助けとなり，意欲的な追究活動ができた。

1 単位時間のまとめに，学習内容と関連のある日用品を提示することで，事象の性質や規則性をより身近に感じさせることができた。

ウ 単元のまとめ段階でのものづくりの展開を工夫することで，児童自身が，事象の性質や規則性を実感し，日常生活を見つめ直そうとする意識の広がりが見られてきた。

(2) 今後の課題

ア 教材に対する児童の経験の質的，量的な違いやその子なりの理論（素朴概念）などを明確にし，話し合い活動やものづくりなどの学習活動に生かしていく。

イ 学習過程のそれぞれの段階において，児童一人一人の活動における科学的な見方や考え方の変化をより正確に評価するための方法や評価規準，評価を生かした支援の在り方を考え，工夫していく。

《参考文献》

- ・ 森本 信也著 『子どもの理論と科学の理論を結ぶ理科授業の条件』 1993年 東洋館
- ・ 角屋 重樹編著 『新しい教育課程と学習活動の実際』 1999年 東洋館