

小 学 校

平成 2 4 年度

教育研究員研究報告書

理 科

東京都教育委員会

目 次

I	研究主題設定の理由	1
II	研究の概要	2
III	研究主題に迫るための手だて	3
IV	中学年分科会の実践	4
V	第5学年分科会の実践	10
VI	第6学年分科会の実践	15
VII	事象の特性表	21
VIII	研究の成果と今後の課題	24

研究主題

身近な事物・現象と学びとのつながりに気付く児童の育成 ～教材の特性と活用する場面に着目して～

I 研究主題設定の理由

平成23年度から全面実施された小学校学習指導要領が改訂された背景には「児童に自然体験や科学的な体験が不足している」、「理科学習が実際の生活と結び付いていないと感じている児童が多い」などの現代社会の変化に起因した小学校理科教育の今日的課題があるとされている。学習指導要領に基づき、どのような実践を積み重ねたらその解決に近づくのかについて私たちが議論を重ねてきた。

この今日的課題は、平成24年度全国学力・学習状況調査からも裏付けられたと考える。同調査の児童質問紙調査によると、「理科の勉強が好き」な児童は国語や算数の勉強が好きで児童よりも多い(図1)。しかし、理科の授業で学習したことが将来役に立つと思っている児童は、国語や算数と比較して少ないといえる(図2)。

「理科・国語・算数の勉強は好きですか。」

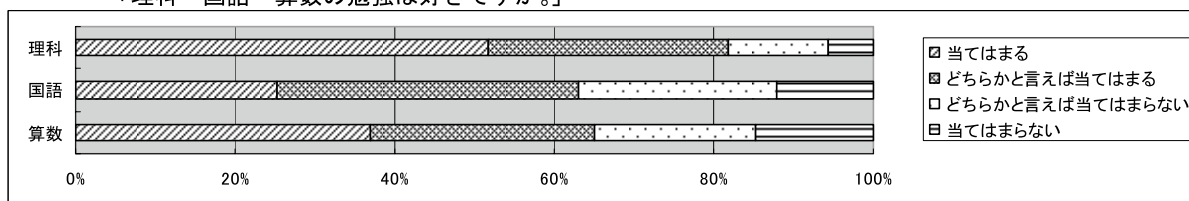


図1 平成24年度全国学力・学習状況調査 児童紙調査 質問45、56、67から

「理科・国語・算数の授業で学習したことは将来、社会に出たときに役に立つと思いますか。」

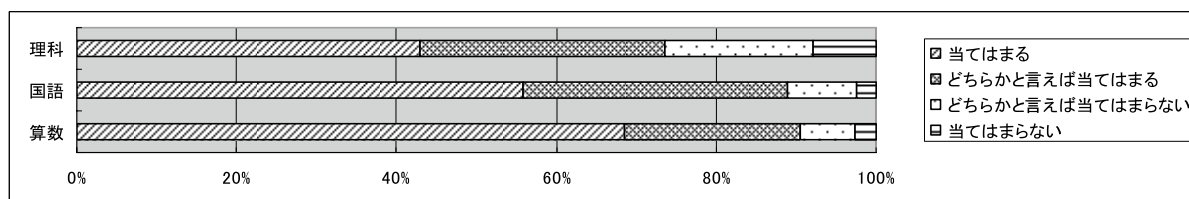


図2 平成24年度全国学力・学習状況調査 児童紙調査 質問49、62、73から

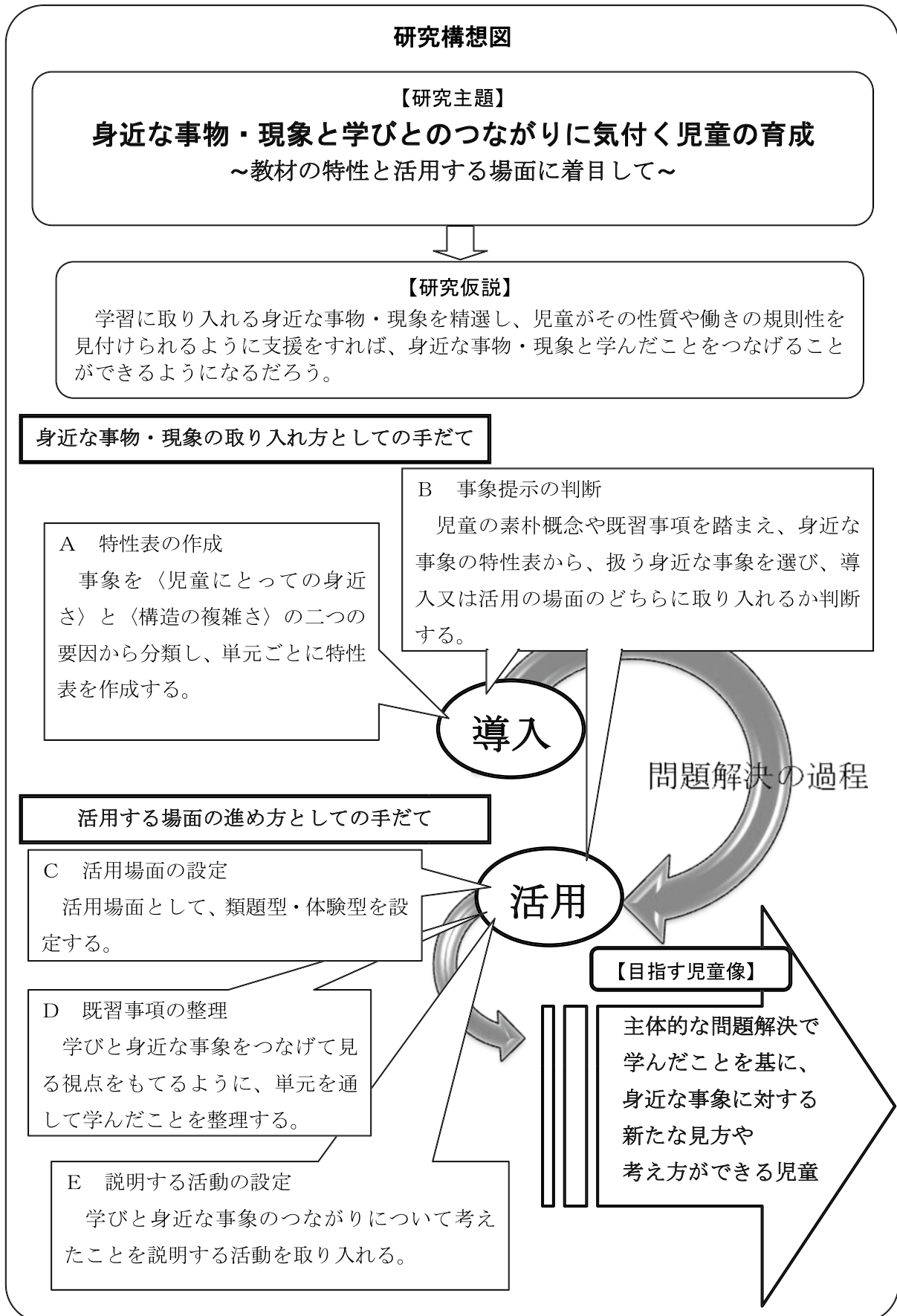
私たちは、この結果は、学校知(学校で学んで得られる知識)が日常知(生活の中で得られる知識)と結び付けられていないこと、つまり、理科の学習は好きであるが、学んだことを生活に結び付けることに興味をもてない児童が多いことを示していると考えた。

また、科学技術の進展がもたらした生活様式の変化により、児童の身の回りに、使うには便利であるが、構造が複雑でその仕組みが分かりにくいものが多く存在することや、児童が便利なものを使うことで生活体験が不足してしまうことなどが、このような調査結果を招いた要因の一つであると考えた。

平成24年度全国学力・学習状況調査では基礎的・基本的な知識・技能を「活用」することができるかどうかをみる問題が出題された。私たちは、「活用」とは「理科で学んだ身近な事物・現象の性質や働き、規則性などに関する知識・技能を身近な事物・現象に当てはめて用いること」と捉えている。授業の中に「活用」の場面を設定し、そこで、習得した知識を活用場面における問題解決に適用させることが、小学校理科の今日的課題や、学校知と日常知が結び付いていないなどの私たちが実感している課題の解決につながるものと考えた。

そこで私たちは、研究主題を「身近な事物・現象と学びとのつながりに気付く児童の育成」、副主題を「教材の特性と活用する場面に着目して」と設定した。ここでいう「学び」とは「学習」や「知識・技能」を意味する。そして授業で扱う身近な事物・現象(以下、「身近な事象」とする。)を精選して、その特性に応じて導入や活用の場面に組み込むことなどの手だてを講じて、理科の有用感や必要性を実感できる児童を育成していきたいと考えた。

II 研究の概要



III 研究主題に迫るための手だて

身近な事物・現象の取り入れ方としての手だて	活用する場面の進め方としての手だて																									
<p>手だてA 特性表の作成</p> <p>これから学習する単元に関わる事象を挙げ、〈児童にとっての身近さ〉と〈構造の複雑さ〉の二つの要因から分類し、特性表を作成する。</p> <div data-bbox="188 499 791 817" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>特性表(例) 第5学年「電流のはたらき」 ICTを活用した映像など</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td>← 身近でない</td> <td>②</td> <td>①</td> <td>→ 身近</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>電気錠 リフティングマグネット</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>③</td> <td>④</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>リアモーターカー コラム(教科書単元末)</td> <td>モーター スピーカー ベル</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>単純</td> <td></td> <td>複雑</td> </tr> </table> </div> <div data-bbox="204 853 791 1055" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>特性表を作ってみると、学んだことと結び付けやすい事象が分かる。構造が単純で子供の身近な電気錠や魚釣りゲームを用いるといいですね。</p> </div>		← 身近でない	②	①	→ 身近			電気錠 リフティングマグネット					③	④				リアモーターカー コラム(教科書単元末)	モーター スピーカー ベル				単純		複雑	<p>手だてC 活用場面の設定</p> <p>導入に使用した事象、又は導入とは異なる事象を児童に提示し、類題型、体験型の活用場面を設定する。</p> <div data-bbox="850 510 1305 678" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>(類題型) リフティングマグネットの仕組みを、学習したことをもとに説明しましょう。</p> </div> <div data-bbox="850 696 1305 864" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>(体験型) 重い魚が釣れるつりざおは、どうやったら作れますか。考えて作ってみましょう。</p> </div> <p>手だてD 既習事項の整理</p> <p>学んだことを掲示したり板書したりして整理する。</p> <div data-bbox="823 1055 1305 1189" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>今まで学んだことを使えば解決できるかもしれませんね。振り返ってみましょう。</p> </div> <div data-bbox="823 1211 1401 1346" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>この前の実験で分かったことは□□だったよね……。それを使えば解決できるかな？</p> </div>
	← 身近でない	②	①	→ 身近																						
		電気錠 リフティングマグネット																								
		③	④																							
		リアモーターカー コラム(教科書単元末)	モーター スピーカー ベル																							
		単純		複雑																						
<p>手だてB 事象提示の判断(導入か活用か)</p> <p>①の事象は、構造が単純で身近な事象なので問題づくりや類題として扱いやすい。</p> <p>②の事象は、身近でないため問題づくりに向かないが、構造が単純なので知識や技能が生かしく類題としては使いやすい。</p> <p>③の事象は、身近でなく構造も複雑なため、学びにつながる事象として紹介することで、知識を広げたり、関心や意欲を高めたりする。</p> <p>④の事象は身近だが構造が複雑なので、導入で提示しておいて活用の場面で説明させるなど活用</p> <div data-bbox="204 1675 791 2007" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>取り入れて有効と考える場面</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td>← 身近でない</td> <td>②</td> <td>①</td> <td>→ 身近</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>活用</td> <td>単元を通して</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>③</td> <td>④</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>活用</td> <td>導入と活用</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>単純</td> <td></td> <td>複雑</td> </tr> </table> </div> <p>※ 導入と活用で異なる事象を扱うこともある。</p>		← 身近でない	②	①	→ 身近			活用	単元を通して				③	④				活用	導入と活用				単純		複雑	<p>手だてE 説明する活動の設定</p> <p>活用の場面では、学んだことを基に説明する場面を設定することで、学びと身近な事象のつながりについて考えさせる。</p> <p>類題型の場合は、学習したことを基に説明する。</p> <div data-bbox="842 1648 1417 1805" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>リフティングマグネットは、ここが電源で、この部分にコイルが使われている電流を制御することで、鉄を付けたり放したりできる。</p> </div> <p>体験型の場合は、学習したことを生かして作ったものを説明する。</p> <div data-bbox="823 1917 1417 2040" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>私は、重い魚が釣れるつりざおを作るために、前に作った電磁石よりコイルの巻数を増やし、電流を強くしました。</p> </div>
	← 身近でない	②	①	→ 身近																						
		活用	単元を通して																							
		③	④																							
		活用	導入と活用																							
		単純		複雑																						

IV 中学年分科会の実践

1 単元名 「水の三態変化」

2 単元の目標

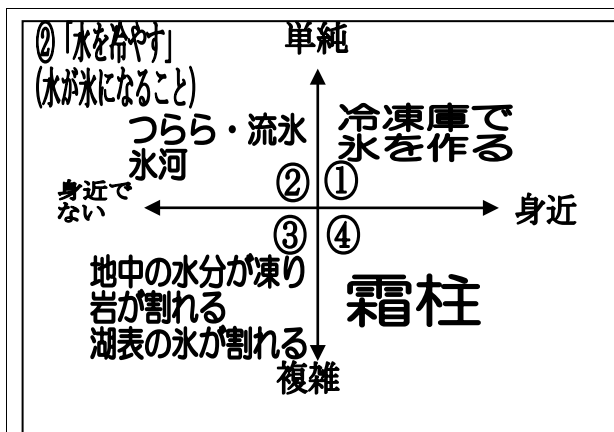
水の性質について興味・関心をもって追究する活動を通して、温度の変化と水の状態や体積の変化とを関係付ける能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、水の性質についての見方や考え方をもちつことができるようにする。

3 本単元における評価規準

ア 自然事象への 関心・意欲・態度	イ 科学的な 思考・表現	ウ 観察・実験の 技能	エ 自然事象について の知識・理解
<p>①水が温度によってどのように変化していくかに興味・関心を持ち、水の変化を進んで調べようとしている。</p> <p>②水が温度によってどのように変化していくかに興味・関心を持ち、水の変化を進んでまとめようとしている。</p> <p>③学習したことを生活の中に生かして考えようとしている。</p>	<p>①水が水蒸気になったり、水蒸気が水になったりすることと温度の変化を関係付けて考え、自分の考えを表現している。</p> <p>②水が氷になったり、氷が水になったりすることと温度の変化を関係付けて考え、自分の考えを表現している。</p> <p>③学習したことを生活の中に生かして、自分の考えを表現している。</p>	<p>①水を温め続けたときの変化を調べ、その過程や結果を記録している。</p> <p>②水を冷やし続けたときの変化を調べ、その過程や結果を記録している。</p> <p>③実験器具を安全に使用することができる。</p>	<p>①水の温度が100℃くらいになると沸騰し、沸騰している間は熱し続けても温度は変わらないことを理解している。</p> <p>②水が沸騰しているときに出てくる泡は水蒸気であることを理解している。</p> <p>③水は0℃で氷に変化することや、水が氷になると体積が大きくなることを理解している。</p> <p>④水は温度によって固体・液体・気体に変化することを理解している。</p>

4 本単元での手だて

「身近な事物・現象の取り入れ方」としての手だて	「活用する場面の進め方」としての手だて
<p>手だてA 特性表の作成</p>	<p>手だてC 活用場面の設定</p> <p>・学んだことを活用する場面として、次のような類題を解く活動を設定する。</p> <p>【類題型】</p> <p>①ペットボトルに麦茶を入れて冷凍庫に入れたら、ペットボトルが膨らんでしまいました。その理由を学習したことを生かして説明しましょう。</p> <p>②お店で凍らせて売られているペットボトル飲料は膨らんでいません。なぜでしょう。</p> <p>③ペットボトルが膨らまないように飲み物を凍らせるにはどうしたらよいでしょうか。</p>



手だてB 事象提示の判断

・「鍋や、やかんでお湯を沸かす」という事象は、児童にとって身近で単純な事象なので導入で提示し、「蒸気機関や発電タービン」は、単元に関わりが深い事象だが、児童にとって身近ではなく複雑な要因がある事象なので、単元の終わりに生活につながる事象として紹介すると判断した。

手だてD 既習事項の整理

・類題を解く視点をもたせるために「水は氷になると体積が大きくなる」という結論を黒板に示し、学んだことを整理する。

手だてE 説明する活動の設定

- ・全体で話し合い、学習したことにつなげて説明する。
- ・グループで話し合い、文や図にまとめて説明する。
- ・個人で考えたことをワークシートに書いて説明する。

5 単元計画（7時間）

次	時	○学習活動 T：教師の主な発問 C：児童の主な表現	◇指導上の留意点 ◆評価 ★手だてのポイント
第1次	1 ・ 2	<p>○学習問題をつくり、水の温まる様子について実験する。</p> <p>T：水について前の学習で分かったことは何ですか。</p> <p>C：水は温めると体積が少し増えること。</p> <p>T：さらに温め続けたら水はどうなるでしょう。</p> <p>C：湯気が出てくる。</p> <p>C：沸騰する。</p> <p>C：体積も増えると思う。</p> <p>C：体積は増えないと思う。</p> <p>T：水は温め続けると体積は増え続けるのでしょうか。湯気が出たり沸騰したりするのは何度くらいなのでしょう。</p> <p>C：温度を測りながら調べたい。</p> <p>問題 水を熱し続けると、どうなるだろうか。水の様子と温度を調べよう。</p> <p>実験 ビーカーに水を入れて熱し、水の様子と温度を調べる。</p> <p>予想</p> <p>C：体積は増え続けて100℃で沸騰すると思う。</p> <p>C：体積は変わらない。鍋のお湯は沸かしても増えないから。</p> <p>C：湯気が出て体積は減る。鍋料理をしていると、水は減っていくから。</p>	<p>◇前単元「ものの温度と体積」で実験したことを共通体験として、問題をつくる。</p> <p>★身近な「鍋でお湯を沸かせる事象」を問題解決の予想をもつ場面で取り入れる。【手だてB】</p> <p>◇児童から沸騰という言葉が出た場合、意味（泡がさかんに出て沸き立つこと）をおさえる。</p> <p>◆関心・意欲・態度—①（発言・記録分析） 水が温度によってどのように変化していくかに興味・関心をもち、水の変化について進んで調べようとしている。</p> <p>◆技能—①（発言・記録分析） 水を温め続けたときの変化を調べ、その過程や結果を記録している。</p>

	<p>結果 C：熱し続けたら、小さい泡からだんだん大きい泡が出るようになった。 C：100℃近く（95℃位）で沸騰した。 C：熱し続けても、95℃より高く上がらなかった。 C：水が減った。</p> <p>結論 C：水は100℃近くになると沸騰し、熱し続けても温度は変わらない。 C：熱し続けると、水の体積は減る。</p>	<p>◆知識・理解－①（発言・記録分析） 水の温度が100℃くらいになると沸騰し、沸騰している間は熱し続けても温度は変わらないことを理解している。</p>
<p>3 ・ 4</p>	<p>○沸騰したときに出る泡について実験方法を考えて調べる。</p> <p>問題 沸騰したときに出てくる泡は何か。 予想 C：空気だと思う。水の中で息を吐いたときと同じ様子だから。 C：空気ではないと思う。水の中に空気はないと思うから。</p> <p>計画 T：では、もし空気だった場合、それを確かめるにはどうしたらよいでしょうか。 C：袋にためて空気かどうか調べる。 C：空気なら押し縮められるはずだから、袋に集めて圧してみればわかる。</p> <p>実験 沸騰して出た泡を集めて、空気の性質があるか調べる。</p> <p>結果 C：たくさん泡が入ったのに、袋は膨らまなかった。 C：袋は白くもった。 C：袋をさわったら、熱かった。 C：袋の中に水が溜まった。</p> <p>考察 C：押し縮めるどころか、袋に集まらなかったから、空気ではないと思う。 C：袋がくもって、水が溜まったから、泡の元は水ではないか。</p> <p>結論 C：出てくる泡は空気ではない。</p>	<p>◇空気と仮定した場合、それを確かめる方法を考えさせる。今まで学習した空気の性質（押し縮められる）を適用することができるという視点で実験方法を考えさせる。</p> <p>◇ビーカーに入れた水を熱し出てくる泡をゴム管付きロートで集め、ビニール袋にためていく方法を、子どもたちと一緒に考え、導き出す。</p> <p>◇器具が熱くなるのでやけどしないよう注意する。</p> <p>◆技能－③（発言・行動観察） 実験器具を安全に使用することができる。</p> <p>◇空気の性質が適用できないということから泡は空気でないことを導かせる。 ◇空気でないなら何であるのか、ビニール袋の中の様子に目を向けさせる。</p>
	<p>○学習問題をつくり、実験を行う。</p> <p>問題 沸騰したときに出てくる泡は、水が姿を変えたものだろうか。</p> <p>計画 C：熱して泡になったのだから、反対に冷</p>	

		<p>やして水になれば、もとは水ということではないか。</p> <p>実験 出てきた泡を冷たいスプーンや、水の入った試験管で冷やして水になるか調べる。</p> <p>予想 C：水になる。(水滴が付く。) C：何も付かない。</p> <p>結果 C：スプーンや試験管に水滴が付いた。</p> <p>結論 C：水を熱したときに出る泡は、水が姿を変えたもの(水蒸気)である。 C：水蒸気が冷えると水になる。湯気は小さな水の粒である。</p> <hr/> <p>○学習したことを活用して類題を解き、説明する。</p> <p>類題① T：給食の時間です。Aさんが「スープの食缶のふたに水滴が付いているのはなぜだろう。」と言いました。あなたならどう説明しますか? C：スープから出た水蒸気が、ふたで冷やされて水になったから。</p>	<p>◆知識・理解－②(発言・記録分析) 水が沸騰しているときに出てくる泡は水蒸気であることを理解している。</p> <p>◆思考・表現－①(発言・記録分析) 水が水蒸気になったり、水蒸気の水になったりすることと温度の変化を関係付けて考え、自分の考えを表現している。</p> <hr/> <p>★学習した「水蒸気が冷えると水になる」ことの活用として類題を設定する。【手だてC】</p> <p>★自分の考えを表現するために、ワークシートに書いて説明する場面を設定する。【手だてE】</p> <p>◆関心・意欲・態度－③(発言・記録分析) 学習したことを生活の中に生かして考えようとしている。</p> <p>◆思考・表現－③(発言・記録分析) 学習したことを生活の中に生かして、自分の考えを表現している。</p>
<p>第2次 冷やしたときの 水の様子</p>	<p>5 ・ 6</p>	<p>○学習問題をつくり、水が氷になる様子について実験する。</p> <p>問題 水を冷やし続けるとどうなるか、その時の水の温度と様子を調べよう。</p> <p>予想 C：0℃で氷になる。 C：0℃から凍り始めて零下4℃位になったら、全部凍ると思う。</p> <p>実験 温度計で温度を測りながら、試験管に入れた水を冷やし、その様子を観察し記録する。</p> <p>結果 C：0℃になったら凍り始めた。 C：全部氷になるまで0℃のままだった。 C：全部氷になったら、温度が更に下がった。</p> <p>考察 C：水は0℃になると氷になる。 C：凍っている間は0℃のまま変わらない。</p>	<p>◇「0℃で氷になる」と知っている児童は少なからずいると思われるので、どの状態が何℃かという変化の様子について細かく予想を立てさせる。</p> <p>◆技能－②(発言・記録分析) 水を冷やし続けたときの変化を調べ、その過程や結果を記録している。</p>

	<p>C : 体積が少し大きくなっているようだ。</p> <p>結論 C : 水は、0℃で氷になる。水が全て氷になるまで、温度は0℃のまま変わらない。</p> <p>T : 水は温めて沸騰すると 体積が減りました。冷やすと体積はどうなったでしょう。</p> <p>C : 少し増えたように見えるが、温度計を入れていたのではっきりわからない。</p> <p>C : 温度計を入れずに印を付けて凍らせて体積が変わるか調べればわかる。</p> <p>問題 水は氷になると体積が変わるのだろうか。</p> <p>予想 C : 大きくなる。 C : 変わらない。</p> <p>実験 印をつけた試験管に水を入れて凍らせ、体積が変わるか調べる。</p> <p>結果 C : 水面は、印より上に上がった。</p> <p>考察 C : 水面が凍る前よりも上になったということは、水が氷になり体積が大きくなったということである。</p> <p>結論 C : 水は氷になると体積が大きくなる。</p> <hr/> <p>○学習したことを活用して類題を解き、説明する。</p> <p>類題① T : ペットボトルに麦茶を入れて冷凍庫に入れたら膨らんでしまいました。なぜでしょう。 C : 麦茶が水と同じように凍って体積が大きくなったから、ペットボトルが膨らんでしまった。</p> <p>類題② T : お店で中のジュースを凍らせたペットボトルが売られていました。しかしペットボトルは膨らんでいません。なぜでしょう。 C : あれ、内容量を見ると、入っているジュースの量が少ない。 C : 体積が大きくなっても、ペットボトルが膨らまないようにはじめから少なくしている。</p>	<p>◆思考・表現一②（発言・記録分析） 水か氷になったり、氷が水になったりすることと温度の変化を関係付けて考え、自分の考えを表現している。</p> <p>◇前時の印象から体積は大きくなると予想する児童が多いと思われるので、どのくらい大きく（小さく）なるのか考え、試験管に自分の予想の印を付けるようにする。</p> <p>◆知識・理解一③（発言・記録分析） 水は0℃で氷に変化することや、水が氷になると体積が大きくなることを理解している。</p> <hr/> <p>★学習した「水が氷になると体積が大きくなる」ことの活用場面として、類題を解く場面を設定する。【手だてC】 ◇中の麦茶が凍って膨らんだペットボトルと凍っているのに膨らんでいないペットボトルの実物を見せる。液体で売られている同じジュースも用意し、内容量の表示に気付かせる。</p> <p>★実験結果や結論を黒板に示すことで、学んだことを整理し、学んだことがらに視点をもたせ、身近な事象について考えさせる。【手だてD】</p> <p>★自分の考えを説明する活動を取り入れる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全体で話し合い、学習したことにつなげて説明する。（類題①） ・グループで話し合い文や図にまとめ、説明する。（類題②） ・個人で考えたことをワークシートに書
--	---	--

		<p>※ 缶ジュースの「凍らせてはいけません」という表示を見て理由を考える。 (缶の表示・凍らせ破裂した缶の映像)</p> <p>類題③</p> <p>T: A君がペットボトルのジュースを凍らせたいと言っています。膨らまないように凍らせるにはどうしたらいいか理由も付けて教えてあげましょう。</p> <p>C: 凍ると体積が大きくなるから水の量を少なくしておくといよい。</p>	<p>いて説明する。(類題③)【手だてE】</p> <p>◆思考・表現－③ (発言・記録分析) 学習したことを生活の中に生かして、自分の考えを表現している。</p>
第3次	7	<p>○水を温めることと冷やすことをつなげ、水の三つの姿について、学習したことをまとめる。</p> <p>T: 水を冷やしたときと温めたとき、元の状態の三つの姿(固体・液体・気体)について温度と関係付けて説明しましょう。</p> <p>C: 水は、温めると100℃近くで沸騰し、水蒸気(気体)になる。沸騰している間は、熱し続けても温度は変わらない。また、水は冷やすと0℃で氷(固体)になる。凍っている間は冷やし続けても0度のまま変わらず、全部凍ると、再び温度が下がる。</p> <p>○学習したことにつながる身近な事象について知る。</p>	<p>◇蒸発皿に載せた氷を熱し、氷→水→水蒸気になっていく様子を観察し、温度や状態について説明させる。</p> <p>◆関心・意欲・態度－② (発言・記録分析) 水が温度によってどのように変化していくかに興味・関心をもち、水の変化を進んでまとめようとしている。</p> <p>◆知識・理解－④ (発言・記録分析) 水は温度によって固体・液体・気体に変化することを理解している。</p> <p>★学習したことにつながる身近な事象について知らせる。(蒸気式加湿器の仕組み・蒸気機関車と発電タービン・間欠泉)【手だてB】</p>

6 成果と課題 (○成果 ●課題)

「身近な事物・現象の取り入れ方」としての手だて	「活用する場面の進め方」としての手だて
<p>手だてA 特性表の作成</p> <p>○身近な事象が児童にとって身近かどうか分類するために、児童の実態を改めて見直すことができ、効果的な取り入れ方を考えることにつながった。</p> <p>手だてB 事象提示の判断</p> <p>○事象が整理され、単元のねらいに応じた取り入れ方を考え、計画的に取り上げることができた。</p> <p>○身近で単純な事象を導入や類題に設定したので、児童が主体的に問題づくりや活用に取り組むことができた。</p> <p>●身近でない事象や複雑な事象は、単元の終わりに紹介として扱ったが、さらに効果的な提示がないか検証したい。</p>	<p>手だてC 活用場面の設定</p> <p>○普段の生活の中で、類題で取り上げた事象やそれに関わる事象があると児童自ら気付いて周りの友達に知らせたり、関連付けて考えようとしたりする姿が見られた。</p> <p>●教師が与える学力調査の問題対策になるような類題の取り上げ方にならないよう、類題の内容や設定の仕方を考える必要がある。</p> <p>手だてD 既習事項の整理</p> <p>○学んだことを整理したことで、児童が説明する際の視点や、大事なキーワードが明確になり、自信をもって類題を解くことができた。</p> <p>●掲示や板書に頼らず、ノートで既習事項が整理できるよう指導することも重要である。</p> <p>手だてE 説明する活動の設定</p> <p>○漠然とイメージとして理解していたものが、言語化することで明確になり知識が確実なものとして定着することにつながる。</p>

V 第5学年分科会の実践

1 単元名「電流の働き」

2 単元の目標

電磁石の導線に電流を流し、電磁石の強さの変化を調べ、電流の働きについての考えをもつことができるようにする。

3 本単元における評価規準

ア 自然事象への 関心・意欲・態度	イ 科学的な 思考・表現	ウ 観察・実験の技能	エ 自然事象 についての知識
<p>①磁石の働きに興味をもち、進んでそのしくみと働きを調べようとしている。</p> <p>②電磁石の性質や働きを利用したものの工夫に注目して考えようとしている。</p>	<p>①電磁石の働きを大きくするにはどうするとよいかを考え、それを調べる方法を計画して自分の考えを表現している。</p> <p>②電磁石の働きの大さきの変化を電流の強さや導線の巻き数の変化と関係付けて考え、表現している。</p>	<p>①電磁石をつくり、磁石と比べながら、引き付ける物や極性について調べ、それらの結果を記録している。</p> <p>②電磁石の働きの大さきを、電流の強さや導線の巻き数などの条件に注目しながら定量的に調べ、結果を記録している。</p> <p>③電磁石を利用した道具やおもちゃを工夫して作っている。</p>	<p>①電磁石に電流が流れている間は、磁石と同じように鉄を引き付けたり、極ができたりする働きがあり、電流の向きが反対になると極が反対になることを理解している。</p> <p>②電磁石の働きの大さきは電流の強さや導線の巻き数によって変わること理解している。</p>

4 本単元での手だて

「身近な事物・現象の取り入れ方」としての手だて	「活用する場面の進め方」としての手だて								
<p>手だてA 特性表の作成</p> <p>・電磁石を利用したものは身近に多くあるがどこにどのように利用されているかが分かりにくいものが多い。中には構造は複雑であるが、比較的身近なものもある。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;">「電流の働き」 単純</p> <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>リフティングマグネット</p> <p>磁選機 ②</p> <p>リニアモーターカー</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>魚釣りゲーム</p> <p>電気錠 ①</p> <p>ベルモーター スピーカー</p> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">← 身近でない</td> <td style="text-align: right;">→ 身近</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">③</td> <td style="text-align: center;">④</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">↓ 複雑</td> </tr> </table> </div> <p>手だてB 事象提示の判断</p> <p>・社会科の学習で「びん・缶リサイクルセンター」を見学した際に、電磁石によりアルミ缶とスチール缶を分別することについて説明を受けている。しかし、磁選機の仕組みは分かりにくい。よって、「導入」の場面では映像を見ながら見学の経験を思い出させるようにし、「活用」の場面で扱うことにした。</p>	<p>リフティングマグネット</p> <p>磁選機 ②</p> <p>リニアモーターカー</p>	<p>魚釣りゲーム</p> <p>電気錠 ①</p> <p>ベルモーター スピーカー</p>	← 身近でない	→ 身近	③	④	↓ 複雑		<p>手だてC 活用場面の設定</p> <p>・学んだことを活用する場面として、以下のような類題を解く活動を設定する。</p> <p>【類題型】</p> <ul style="list-style-type: none"> リフティングマグネットの仕組みを学んだことを使って説明しましょう。 缶を分別する機械の仕組みを学んだことを使って説明しましょう。 <p>【体験型】</p> <ul style="list-style-type: none"> 電磁石を利用した道具やおもちゃ作りをする。 <p>手だてD 既習事項の整理</p> <ul style="list-style-type: none"> 類題を解く視点をもたせるために、電磁石の性質と働きについて学んだことを整理する。 <p>手だてE 説明する活動の設定</p> <ul style="list-style-type: none"> リフティングマグネットと「びん・缶リサイクルセンター」で使われている磁選機の仕組みについて説明する場面を設定する。
<p>リフティングマグネット</p> <p>磁選機 ②</p> <p>リニアモーターカー</p>	<p>魚釣りゲーム</p> <p>電気錠 ①</p> <p>ベルモーター スピーカー</p>								
← 身近でない	→ 身近								
③	④								
↓ 複雑									

5 単元計画（11時間）

次	時	○学習活動 T：教師の主な発問 C：児童の主な表現	◇指導上の留意点 ◆評価 ★手だてのポイント
第1次 問題づくり	1・2	<p>○学習問題をつくる。</p> <p>1 「びん・缶リサイクルセンター」のアルミ缶とスチール缶を分別する機械の映像を見る。</p> <p>2 電磁石を使って「魚釣りゲーム」を体験する。</p> <p>3 電磁石について知る。</p> <p>問題電磁石には、どんな特徴があるのだろうか。</p> <p>予想</p> <p>C：釣れない魚もいたので、鉄だけを引き付けると思う。</p> <p>C：魚が付いたり、付かなかったりしたから、磁石と同じようにN極、S極があると思う。</p> <p>C：磁石のような働きがありそうなので、電磁石も異極は引き合い、同極は退け合うと思う。</p> <p>C：乾電池の数を増やすとモーターが速く回ったので、電磁石も同じようにすると強くなると思う。</p> <p>C：友達の使っていた釣竿についている電磁石の巻き数が多いので自分よりも多く魚が釣れていた。だから、導線の巻き数を多くすると電磁石の力は強くなると思う。</p> <p>C：4年生でモーターを使って車を走らせたとき、乾電池の向きで車の走る向きが変わった。だから、電流の向きが反対になると極も反対になると思う。</p>	<p>◇「びん・缶リサイクルセンター」にある磁選機と魚釣りゲームとのつながりを簡単に説明する。</p> <p>◇電磁石の働きを身近に感じさせるために、「魚釣りゲーム」を共通体験させる。</p> <p>◇魚釣りゲームでは、魚の体に鉄クリップ（大、小）、プラスチッククリップ、小型磁石、アルミ箔を用い、電磁石が磁石と同じような性質や働きをもっていることに気付かせる。</p> <p>◇予想について班で話し合い、意見を各班でまとめ、予想を発表させる。</p> <p>◇出された予想を画用紙に書き、分類させ、問題を作り、次時から解決していくようにする。</p> <p>◆関・意・態－①（発言・記録分析）電磁石の働きに興味をもち、進んでその仕組みと働きを調べようとしている。</p>
第2次 電磁石の性質	3・4	<p>○電磁石を作り、実験をする。</p> <p>問題</p> <p>①電磁石は鉄を引き付ける働きがあるだろうか。</p> <p>②電磁石にも極があるだろうか。</p> <p>③電磁石も異極は引き合い、同極は退け合うだろうか。</p> <p>④電流の向きが反対になると、極も反対になるだろうか。</p> <p>実験</p> <p>①クリップ（鉄、プラスチック）、などで引き付けるものと引きつけないものがあるか確認する。</p> <p>②方位磁針を使って、電磁石の極の有無について確認する。</p> <p>③方位磁針を使って、電磁石の極の性質について確認する。</p> <p>④検流計を使って電流の向きを確認する。</p> <p>結果</p> <p>C：電磁石は、電流が流れているときに磁石と同じ働きをもつ。</p> <p>C：電磁石にもN極、S極がある。</p> <p>C：電磁石においても異極は引き合い、同極は退け合う。</p> <p>C：電磁石では、電流の向きが反対になると極が反</p>	<p>◇検流計、方位磁針の使い方や留意点について丁寧に確認する。</p> <p>◇回路になっていることを確認しながら実験をさせる。</p> <p>◆技能－①（行動観察・記録分析）電磁石を作り、磁石と比べながら、引き付ける物や極性について調べ、それらの結果を記録している。</p>

		対になる。	
	5	<p>○実験結果から、結論を出す。</p> <p>考察</p> <p>T：実験の結果からどんなことが言えるでしょう。</p> <p>C：電流が流れているときにだけ、磁石と同じ働きがあったので、電磁石は電流が流れているときだけ、磁石と同じ性質がありそうだ。</p> <p>C：電流を流す前に方位磁針はN極を指していたが電流を流すとS極を指すようになった。S極を指していた方位磁針は、電磁石に電流を流すとN極を指すようになった。このことから、電磁石にはN極とS極があるといえそうだ。</p> <p>C：電磁石のN極とN極をくっつけると退け合った。また、S極とS極をくっつけると退け合った。このことから電磁石も異極は引き合い、同極は退け合うと言えそうだ。</p> <p>C：乾電池の向きを入れ替えると、検流計の針の向きが反対になった。また、N極を指していた方位磁針がS極を指し、S極を指していた方位磁針はN極を指すようになった。このことから、電流の向きが反対になると、電磁石の極も反対になるといえそうだ。</p> <p>結論</p> <p>C：電磁石は、電流が流れているときに磁石と同じ働きをもつ。</p> <p>C：電磁石にも、N極、S極がある。</p> <p>C：電磁石も異極は引き合い、同極は退け合う。</p> <p>C：電磁石は、電流の向きが反対になると極が反対になる。</p>	<p>◆知・理－①（発言・記録分析）</p> <p>電磁石に電流が流れている間は、磁石と同じように鉄を引き付けたり、極ができたりする働きがあり、電流の向きが反対になると極が反対になることを理解している。</p>
第3次	6	<p>○学習問題に対して予想し、実験計画を立てる。</p> <p>問題 電磁石の力を大きくするにはどうしたらよいだろう。</p> <p>予想</p> <p>C：電流の強さを強くする。</p> <p>C：導線の巻き数を多くする。</p> <p>計画</p> <p>C：電流の強さを強くするために、乾電池の数を増やすといいね。</p> <p>C：導線の巻き数が多いものと少ないもので比べてみるといいね。</p>	<p>◆思・表－①（発言・記録分析）</p> <p>電磁石の働きを大きくするにはどうするとよいかを考え、それを調べる方法を計画して自分の考えを表現している。</p>
電磁石の強さ	7 . 8	<p>○実験を行い、結論を出す。</p> <p>実験 電磁石にはどのような特徴があるのか調べる。</p> <p>実験A・・・電流の強さと電磁石の働きについて調べる。</p> <p>実験B・・・導線の巻き数と電磁石の働きについて調べる。</p> <p>結果</p> <p>C：電流の強さを強くすると、電磁石は、釘を多く</p>	

	<p>引き付けることができた。</p> <p>C：導線の巻き数を多くすると、電磁石は、釘を多く引き付けることができた。</p> <p>考察</p> <p>T：実験A、Bの結果からどんなことが言えるでしょう。</p> <p>C：乾電池の数を多くすると、クリップがたくさん付いた。このことから、電流を強くすると磁石の力が強くなると言える。</p> <p>C：巻き数の多い電磁石を使うとクリップがたくさん付いた。このことから巻き数を多くすると磁石の力が強くなると言える。</p> <p>結論</p> <p>C：電流を強くしたり、導線の巻き数を多くしたりすると、電磁石の力は大きくなる。</p> <p>学習のまとめ</p> <p>○電磁石は、電流が流れている時に磁石と同じ働きをもつ。</p> <p>○電磁石には、N極、S極がある。</p> <p>○電磁石も異極は引き合い、同極は退け合う。</p> <p>○電磁石では、電流の向きが反対になると極が反対になる。</p> <p>○電流を強くしたり、導線の巻き数を多くしたりすると電磁石の力は大きくなる。</p>	<p>◆技一②（発言・行動観察）</p> <p>電磁石の働きの大きさを、電流の強さや導線の巻き数などの条件に注目しながら定量的に調べ、結果を記録している。</p> <p>◆思・表一②（発言分析・記録分析）</p> <p>電磁石の働きの大きさの変化を、電流の強さや導線の巻き数の変化と関係付けて考え、表現しているか。</p> <p>◆知・理一②（発言・記録分析）</p> <p>電磁石の働きの大きさは、電流の強さや導線の巻き数によって変わることを理解している。</p>
第4次	<p>9</p> <p>○電磁石を利用した道具やおもちゃを作る。</p> <p>①作成計画を立てる。</p> <p>②計画に基づいて製作する。</p> <p>③自分の作品の工夫した点を紹介する。</p>	<p>★電磁石の性質や働きを利用した道具やおもちゃを作る場面を設定する。【手だてC】</p> <p>◆技能一③（発言・行動観察）</p> <p>電磁石を利用した道具やおもちゃを工夫して作っている。</p>
ものづくりと説明活動	<p>11</p> <p>○電磁石の性質と働きについてまとめる。</p> <p>T：電磁石にはどのような特徴がありましたか。魚釣りゲームで使った釣竿の仕組みを説明しながらまとめましょう。</p> <p>C：電流を流すと鉄を引き付ける。</p> <p>C：N極、S極がある。</p> <p>C：同極を近づけると退け合う。</p> <p>C：電流を強くすると強い電磁石ができる。</p> <p>C：導線の巻き数を増やすと強い電磁石ができる。</p> <p>C：電流の向きが反対になると極が反対になる。</p> <p>○学習したことを活用して説明する。</p> <p>類題①リフティングマグネットの仕組みを学んだことを使って説明しましょう。</p> <p>T：これは、リフティングマグネットと言います。引き付けられているものは鉄くずです。学んだことを使ってリフティングマグネットの仕組みを説明しましょう。</p> <p>C：電磁石の強い力で重い鉄くずを運ぶことができ</p>	<p>◇これまで学んできた電磁石の性質と働きについて、ノート記録などを確認しながら振り返ることができるようにする。【手だてD】</p> <p>◇電磁石の働きが分かる映像を準備し、児童に紹介する。</p> <p>◇類題①については、次のような視点を与え、説明の手助けとする支援をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・電磁石が使われているところはどこでしょう。

	<p>る。</p> <p>C：電流を流して電磁石の力を強めたり、電流の流れを止めて電磁石の力を弱めたりして運んでいる。</p> <p>C：便利なことは、鉄だけを分別できることである。</p> <p>C：便利なことは、電磁石を使って重い鉄くずを運ぶことができることだ。</p> <p>類題② 缶を分別する機械の仕組みを学んだことを使って説明しましょう。</p> <p>T：「びん・缶リサイクルセンター」の機械は、このように分別をしています。缶を分別する機械の仕組みを学んだことを使って説明しましょう。（映像を2本見た後に発問する。）</p> <p>C：電磁石の「鉄を引き付ける」という働きで、アルミ缶とスチール缶を分別している。</p> <p>C：「強い電流」にすることで電磁石の働きを強くして、スチール缶を取り出している。</p> <p>C：導線の巻き数を多くして電磁石の働きを強くしている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・電磁石のどの特徴を使っているのでしょうか。 ・その部分に電磁石が使われている理由は何でしょうか。 <p>◇類題②については、類題①で与えた視点を参考にさせながら、自力で説明できるようにする。</p> <p>★磁選機に使われている電磁石の性質や働きについて説明させる。【手だてC】【手だてE】</p> <p>◆関・意・態一②（発言・記録分析）電磁石の性質や働きを利用したものに注目して考えようとしている。</p>
--	---	---

6 成果と課題（○成果 ●課題）

<p>「身近な事物・現象の取り入れ方」としての手だて</p> <p>手だてA 特性表の作成</p> <p>○特性表で様々な事象を分類することは指導計画を立てるときに有効であった。</p> <p>手だてB 事象提示の判断</p> <p>○「導入」の場面で「びん・缶リサイクルセンター」見学の経験を想起させ、「活用」の場面で磁選機の仕組みを説明させた。単元を通して身近な事物・現象と学んだことを結び付けて考えさせたことで、児童に理科を学ぶ有用性をより感じさせることができた。</p>	<p>「活用する場面の進め方」としての手だて</p> <p>手だてC 活用場面の設定</p> <p>【類題型】</p> <p>○「電流を強くすると電磁石の力が強くなる」「導線の巻き数を多くすると電磁石の力が強くなる」ことなど、学んだことを使って身近な磁選機の働きが説明でき、児童は理科を学ぶ有用性を感じることができた。</p> <p>●「びん・缶リサイクルセンター」を見学した児童にとって磁選機は身近であったが、見学していない児童にとっては身近ではなかった。児童の実態に応じた類題を設定する必要があった。</p> <p>【体験型】</p> <p>○電磁石の性質や働きについて児童の理解が深まるとともに、その利用の仕方についても児童は考えをもつことができた。</p> <p>手だてD 既習事項の整理</p> <p>○電磁石の性質や働きをまとめてから活用に入ることで、説明する際の視点が明確になった。</p> <p>○学んだことを整理することにより、知識の定着にもつながった。</p> <p>手だてE 説明する活動の設定</p> <p>○問題を解決する中で知り得た電磁石の性質や働きをリフティングマグネットや磁選機に当てはめて説明することで、身近な事物・現象と学んだことを結び付けて考えることができた。</p>
---	--

VI 第6学年分科会の実践

1 単元名 「水溶液の性質」

2 単元の目標

いろいろな水溶液の性質や金属を変化させる様子について興味・関心をもって追究する活動を通して、水溶液の性質について推論する能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、水溶液の性質や働きについての見方や考え方をもちつことのできるようにする。

3 本単元における評価規準

ア 自然事象への 関心・意欲・態度	イ 科学的な 思考・表現	ウ 観察・実験の技能	エ 自然事象について の知識・理解
①いろいろな水溶液の性質に興味・関心を持ち、自ら水溶液の仲間分けをしようとしている。 ②水溶液と金属の変化に興味・関心を持ち、水溶液の働きについて自ら調べようとしている。 ③身の回りにある水溶液の性質について注目し考えようとしている。	①水溶液に金属を入れると起こる変化について推論しながら考察し、自分の考えを表現している。 ②二酸化炭素を水に溶かしたときの現象について推論しながら考察し、自分の考えを表現している。	①リトマス紙を適切に使用し、安全に水溶液を区別している。 ②薬品や加熱器具を適切に使用し、安全に水溶液の働きを調べている。 ③いろいろな水溶液と金属の変化を調べ、その過程と結果を記録している。	①水溶液は、酸性・中性・アルカリ性の3種類に分けられることを理解している。 ②水溶液には、金属を溶かすものがあることを理解している。 ③水溶液の中には、気体が溶けている水溶液があることを理解している。

4 本単元での手だて

「身近な事物・現象の取り入れ方」としての手だて	「活用する場面の進め方」としての手だて
<p>手だてA 特性表の作成</p> <ul style="list-style-type: none"> 水溶液は身の回りにあふれているが、その性質を利用したものを取り上げた方が、児童に理科を学ぶ有用性をより感じさせられると考え、身近な洗剤を用いることにした。 <div data-bbox="188 1299 762 1697" data-label="Diagram"> </div> <p>手だてB 事象提示の判断</p> <ul style="list-style-type: none"> 身近で水溶液の性質を利用している洗剤を、「導入」に用いることで、生活経験から水溶液の性質に興味をもたせ、「活用」の場面で洗剤等の液性を説明させ、確かめさせる。 	<p>手だてC 活用場面の設定</p> <ul style="list-style-type: none"> 学んだことを活用する場面として、以下のような体験型の活動を設定する。 <p>【体験型】</p> <ul style="list-style-type: none"> 4種類の洗剤は何性か、学んだことを使って考えてみましょう。 これまでに学習したことを生かして、身近にある水溶液を分類しましょう。 <p>手だてD 既習事項の整理</p> <ul style="list-style-type: none"> 類題を解く視点をもたせるために、水溶液の分類や、液性ごとの働き、水溶液に溶けているものについて、学んだことを整理する。 <p>手だてE 説明する活動の設定</p> <ul style="list-style-type: none"> 水溶液の液性ごとの働きの違いを基に、導入で用いた洗剤が何性なのかを説明させ、金属の溶け方の違いやリトマス紙、マローブルーによってその液性を確かめさせた。

5 単元計画（本時 15 / 15）

次	時	○学習活動 T：教師の主な発問 C：児童の主な表現	◇指導上の留意点 ◆評価 ★手だてのポイント																														
第1次 導入・事象提示	1	○ 学習問題をつくる。	◇第5学年の水溶液の学習を想起させ、身の回りの水溶液に目を向けさせる。 →洗剤も水溶液であることを捉えさせる。																														
	2	1 どの種類の洗剤が油性マジックの汚れをよく落とすか予想して調べる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">洗濯用洗剤（弱アルカリ性） キッチン用洗剤（アルカリ性） トイレ用洗剤（酸性） さび落とし（酸性） ※塩素系の洗剤は扱わないこと</div> C：布についての汚れだから、洗濯用洗剤が一番よく落とすだろう。 C：キッチン用洗剤は、コンロの油汚れを落とすから油性マジックの汚れもよく落としそうだ。 2 気づいたことを発表する。 C：1番よく色を落としたのはキッチン用洗剤、2番は洗濯用洗剤だった。その他は色を落とさなかった。 C：洗剤によって油性マジックの汚れの落ち具合が違うのはなぜだろう。	◇酸性、アルカリ性に注目させるため、中性の洗剤は扱わない。 ★水溶液の性質を利用した、身近な生活経験から考えをもちやすいように、洗剤を導入に用いる。【手だてB】 ◇布に油性マジックを塗り、各洗剤に浸けて色の落ち具合を観察する。 ◇4種類の洗剤で、油性マジックの汚れを落とす共通体験をさせる。 ◇水溶液は酸性・中性・アルカリ性に分かれていることを知る。																														
		水溶液にはどんな性質があるのだろうか。	◆関心・意欲・態度－① (行動観察・発言分析) 身の回りの水溶液に興味・関心をもち、自らその働きを調べようとしている。																														
第2次 酸性・アルカリ性の水溶液	3	○水溶液をリトマス紙を使って分類する。	◇薬品の扱い方を十分に指導する。																														
	4	問題 食塩水、炭酸水、酢、水酸化ナトリウム、塩酸はそれぞれ何性だろうか。 実験 5種類の水溶液の性質を赤色・青色リトマス紙を使って調べる。 結果 <table border="1" style="margin: 5px 0;"> <thead> <tr> <th>水溶液</th> <th>青色リトマス紙</th> <th>赤色リトマス紙</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>食塩水</td> <td>青→青</td> <td>赤→赤</td> </tr> <tr> <td>炭酸水</td> <td>青→赤</td> <td>赤→赤</td> </tr> <tr> <td>酢</td> <td>青→赤</td> <td>赤→赤</td> </tr> <tr> <td>水酸化ナトリウム</td> <td>青→青</td> <td>赤→青</td> </tr> <tr> <td>塩酸</td> <td>青→赤</td> <td>赤→赤</td> </tr> </tbody> </table> 結論 <table border="1" style="margin: 5px 0;"> <thead> <tr> <th>水溶液</th> <th>性質</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>食塩水</td> <td>中性</td> </tr> <tr> <td>炭酸水</td> <td>酸性</td> </tr> <tr> <td>酢</td> <td>酸性</td> </tr> <tr> <td>水酸化ナトリウム</td> <td>アルカリ性</td> </tr> <tr> <td>塩酸</td> <td>酸性</td> </tr> </tbody> </table>	水溶液	青色リトマス紙	赤色リトマス紙	食塩水	青→青	赤→赤	炭酸水	青→赤	赤→赤	酢	青→赤	赤→赤	水酸化ナトリウム	青→青	赤→青	塩酸	青→赤	赤→赤	水溶液	性質	食塩水	中性	炭酸水	酸性	酢	酸性	水酸化ナトリウム	アルカリ性	塩酸	酸性	◇調べる水溶液を変えるときはガラス棒を洗わせる。 ◆関心・意欲・態度－① (行動観察・発言分析) いろいろな水溶液の性質に興味・関心をもち、自ら水溶液の仲間分けをしようとしている。 ◆技能－① (行動観察・記録分析) リトマス紙を適切に使用し、安全に水溶液を区別している。 ◆知識・理解－① (発言分析・記録分析) 水溶液は、酸性・中性・アルカリ性の3種類に分けられることを理解している。
水溶液	青色リトマス紙	赤色リトマス紙																															
食塩水	青→青	赤→赤																															
炭酸水	青→赤	赤→赤																															
酢	青→赤	赤→赤																															
水酸化ナトリウム	青→青	赤→青																															
塩酸	青→赤	赤→赤																															
水溶液	性質																																
食塩水	中性																																
炭酸水	酸性																																
酢	酸性																																
水酸化ナトリウム	アルカリ性																																
塩酸	酸性																																

第3次 金属をと かす水溶 液	5 ・ 6	<p>○金属を溶かす水溶液について学習問題をつくり、実験を行う。</p> <p>問題 金属を溶かす水溶液はあるのだろうか。</p> <p>予想</p> <p>C：ブロンズ像が溶けるのだから、ある。</p> <p>C：固い金属を溶かす水溶液はない。</p> <p>実験 第2次で用いた水溶液に金属（鉄・アルミニウム）を入れ、変化の様子を調べる。</p> <p>結果</p> <p>C：塩酸に入れた鉄とアルミニウムは泡を立てて見えなくなった。小さくなった。</p> <p>C：水酸化ナトリウム水溶液に入れたアルミニウムは泡を立てて見えなくなったが鉄は変化がなかった。</p> <p>C：炭酸水はどちらも変わらなかった。</p> <p>結論 金属を溶かす水溶液はある。</p>	<p>◇酸性雨がブロンズ像を溶かすことから金属を溶かす水溶液について学習問題をつくる。</p> <p>◇反応する際のおいや泡の様子を詳しく観察するように指導する。</p> <p>◇塩酸の量は試験管の1/3くらいまでにし、溶けきれぬ量の鉄を入れさせる。</p>
	7 ・ 8	<p>○水溶液の中に溶けた金属があるか調べる。</p> <p>問題 塩酸・水酸化ナトリウム水溶液によって見えなくなった金属は、水溶液の中にあるのだろうか。</p> <p>予想</p> <p>C：泡を出しながら姿が見えなくなったから、気体になって空気中に出ていった。</p> <p>C：塩酸・水酸化ナトリウム水溶液の中に溶けている。</p> <p>実験 試験管の液を蒸発皿に載せて熱し、後に物質が残るかを調べる。</p> <p>結果</p> <p>C：蒸発皿の上に白い粉が残った。</p> <p>結論</p> <p>C：鉄やアルミニウムは姿が見えなくても塩酸・水酸化ナトリウム水溶液の中にある。</p>	<p>◇食塩水から食塩を取り出した経験を想起させる。</p> <p>◆関心・意欲・態度－②（行動観察・発言分析） 水溶液と金属の変化に興味・関心を持ち、水溶液の働きについて自ら調べようとしている。</p> <p>◆技能－②（行動観察・記録分析） 薬品や加熱器具を適切に使用し、安全に水溶液の性質を調べている。</p>
	9 ・ 10	<p>○取り出したものは、溶ける前のものと同じか調べる。</p> <p>問題 取り出した白い粉は、鉄・アルミニウムなのだろうか。</p> <p>予想</p> <p>C：食塩と違って泡を立てて溶けたから、違うものになっている。</p> <p>C：食塩と同じように、溶けても変化しない。</p> <p>実験 取り出した白い粉を磁石や電気、水溶液を使って調べる。</p>	<p>◆思考・表現－①（発言・記録分析） 水溶液に金属を入れると起こる変化について推論しながら観察し、自分の考えを表現している。</p> <p>◆技能－③（行動観察・記録分析） いろいろな水溶液と金属の変化を調べ、その過程と結果を記録している。</p>

		<p>結果 C：どちらの白い粉も磁石に付かなかった。 C：塩酸に泡を立てずに溶けた。 C：電気を通さなかった。</p> <p>結論 C：取り出した白い粉は、溶ける前の金属とは違う。</p>	<p>◆知識・理解－②（発言・記録分析） 水溶液には、金属を溶かすものがあることを理解している。</p> <p>◇アルカリ性の水溶液の取り扱いの注意を再確認し、油やタンパク質を溶かす働きがあることを知らせる。</p>
第4次	11 ・ 12	<p>○気体が溶けている水溶液はあるか調べる。</p> <p>問題 炭酸水には何が溶けているのだろうか。</p> <p>予想 C：泡は、溶けている気体が出てきたものだ。 C：食塩水と同じように、個体が溶けている。</p> <p>実験 C：蒸発皿に炭酸水を載せて熱し、物質が残るか調べる。</p> <p>結果 C：蒸発皿には何も残らなかった。</p> <p>考察 C：蒸発皿に何も残らなかったので、炭酸水には気体が溶けているといえる。</p> <p>結論 C：炭酸水には気体が溶けていることから気体が溶けている水溶液もあるといえる。</p> <p>○水に気体を溶かすことができるか調べる。</p> <p>問題 二酸化炭素を水に溶かすことはできるのだろうか。</p> <p>予想 C：炭酸飲料があるから、溶かせる。 C：気体が水に溶けるのを見たことがないから溶けない。</p> <p>実験 容器に水と二酸化炭素を入れ、振って混ぜ、石灰水で確かめる。</p> <p>結果 C：水と二酸化炭素を入れた容器を振ると、容器がへこみ、液は白く濁った。</p> <p>考察 C：石灰水が白く濁ったので、二酸化炭素は水に溶けたといえる。 C：溶けた二酸化炭素の分、容器がへこんだ。</p> <p>結論 C：二酸化炭素は水に溶かすことができる。</p>	<p>◇食塩水には食塩（固体）が溶けていることを想起させる。</p> <p>◇溶けているものの状態（固体・気体）を考えさせる。</p> <p>◇結果がどうなれば固体・気体といえるかまで考えさせ、観察させる。</p> <p>◇炭酸水に溶けている気体が二酸化炭素であることを石灰水で確かめる。</p> <p>◆思考・表現－②（発言・記録分析） 二酸化炭素を水に溶かしたときの現象について、推論しながら考察し、自分の考えを表現している。</p> <p>◆知識・理解－③（発言・記録分析） 水溶液の中には、気体が溶けている水溶液があることを理解している。</p>

第 5 次 身 の 回 り の 水 溶 液	13 ・ 14	<p>○学習した酸性とアルカリ性の働きを表にまとめめる。</p> <p>○導入で用いた洗剤の液性を学んだことから説明し、確かめる実験方法を考える。</p> <p>問題 4種類の洗剤は何性だったのだろうか。</p> <p>予想</p> <p>C：油性マジックは「油」だと思うから、一番よく落としたキッチン用の洗剤は、アルカリ性の洗剤だろう。</p> <p>C：洗濯洗剤は油性マジックの色を少し落としていたのでアルカリ性の洗剤だろう。リトマス紙の色の変化で分類できる。</p> <p>C：さび落としは、金属のさびを落とすのだから酸性だろう。鉄とアルミニウムを入れた時の反応を見て分類できる。</p> <p>計画</p> <p>① 金属の溶け方で液性を確かめる。</p> <p>② リトマス紙を用いて液性を確かめる。</p>	<p>★学習した酸性とアルカリ性の働きを想起させる。 【手だてD】</p> <p>★導入の実験を再度行い、考えさせる。 【手だてD】</p> <p>★導入に出てきた4種類の洗剤が何性が学んだことを使って説明する。 【手だてE】</p> <p>◇中性の水溶液は、金属・たんぱく質・油などを溶かす働きはしないことを教える。</p> <p>◇酸性とアルカリ性（塩素系）の洗剤を混ぜると危険なことを教える。</p> <p>◇身近な水溶液に目を向けさせるため、洗剤以外の水溶液も扱う。</p> <p>・スポーツドリンク（酸性） } 子供に選ばせる ・レモン飲料（酸性） } （口に入れるもの）</p> <p>◆関心・意欲・態度－③（発言・記録分析） 身の回りにある水溶液の性質に注目し考えようとしている。</p> <p>◇金属の溶け方によって、液性を判断していくこととする。</p>
	15	<p>○身の回りにある水溶液の液性について調べ、学びを生活につなげる。</p> <p>問題 身の回りにある水溶液を、学んだことを使って分類できるだろうか。</p> <p>実験① 鉄とアルミニウムを入れた時の反応で、水溶液を分類する。</p> <p>結果</p> <p>C：キッチン用洗剤は、アルミニウムだけ溶かしたので、アルカリ性といえる。</p> <p>C：さび落としは酸性だと思うのだが、なぜアルミニウムは反応しないのだろうか。</p> <p>実験② 出てきた疑問から、鉄やアルミニウムを溶かさなかった水溶液をリトマス紙を使って調べる。</p> <p>結果</p> <p>C：さび落としはやはり酸性だった。</p> <p>C：スポーツドリンクは、酸性だった。</p> <p>C：同じ酸性・アルカリ性でも、金属を溶かすものと溶かさないものがあるのはなぜだろう。</p> <p>実験 マローブルーで液性の強弱を調べる。</p>	<p>◇身の回りにある水溶液と学習で用いた水溶液の働きをつなげて考えることができるように、塩酸や水酸化ナトリウム水溶液でも実験を行う。</p> <p>◇結果を、液性ごとに帯状の表に整理する。</p> <p>◇予想と結果の違いに疑問をもたせる。</p> <p>◇水溶液の液性には強弱があるのではないかという疑問をもたせる。</p> <p>◇マローブルーでの液性の調べ方を教える。</p>

	<p>結果 C：トイレ用の洗剤は、強い酸性だった。 C：スポーツドリンクは、弱い酸性だった。 C：キッチン用洗剤は、強いアルカリ性だ。</p> <p>考察 C：トイレ用の洗剤は酸性で、塩酸に近いくらい液性が強かった。 C：スポーツドリンクは、酸性だけど液性が弱いから金属を溶かさなかったのだろう。 ○学習してきたことから、気付いたことや今後の生活に役立たいことなどを書く。 C：トイレ用洗剤やキッチン用洗剤は、液性が強いから、取り扱いに注意したい。 C：口に入れるジュースなどは、液性が弱いから飲むことができるのだと分かった。</p>	<p>◇結果を反応の強弱に基づいて帯状の表に整理する。</p> <p>◇気付いたことや今後の生活に役立たいことなどを書かせることで、児童が学んだことと生活とのつながりにどの程度気付いているか確認したい。</p> <p>◆関心・意欲・態度－②（発言・記録分析） 身の回りにある水溶液について調べ、分かったことを進んでまとめようとしている。</p> <p>◆関心・意欲・態度－②（発言・記録分析） 塩酸や水酸化ナトリウムと身の回りにある水溶液の働きを結び付けようとしている。</p>
--	---	---

6 成果と課題（○成果 ●課題）

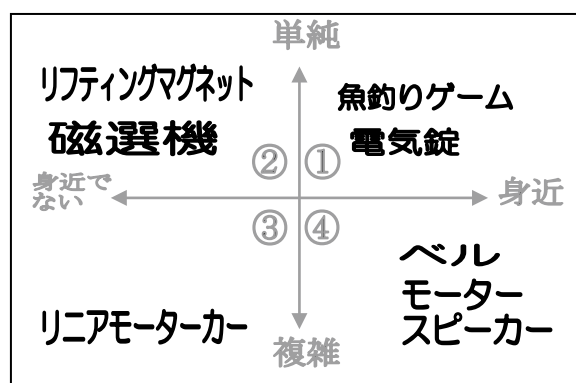
「身近な事物・現象の取り入れ方」としての手だて	「活用する場面の進め方」としての手だて
<p>手だてA 特性表の作成 ○特性表を作成し、水溶液の性質を利用している身近な洗剤を用いることで、自分の考えを進んで述べる等、児童が興味をもって学習に取り組む姿が見られた。理科を学ぶ有用性をより感じさせることができたと考える。</p> <p>手だてB 事象提示の判断 ○「導入」で洗剤を用い、「活用」の場面で洗剤等の液性を説明させることで、単元を通して身近な事物・現象と学んだことを結び付けて考えさせることができた。</p>	<p>手だてC 活用場面の設定 【体験型】（考えて確かめる。） ○児童は学んだことを使って、導入では分からなかった洗剤の働きについて考え、説明することができたので、理科を学ぶ有用性を感じることができた。</p> <p>●身の回りにある水溶液の液性の強弱に気付かせるために、金属の溶け方とリトマス紙の色の変化で液性を判断したが、児童はその2段階で調べる必要性を感じていなかった。まず、リトマス紙で結果を出した後に、金属を用いて液性の強弱に目を向けさせる方が有効であったと考える。</p> <p>手だてD 既習事項の整理 ○学んだことを整理してから活用する場面に入ること、洗剤の液性を説明する際の視点が明確になった。</p> <p>手だてE 説明する活動の設定 ○薬品を用いて学んだことから身近にある洗剤の液性を説明させることで、身近な事物・現象と学んだことを結び付けて考えさせ、理解を深めることができた。</p>

VII 事象の特性表

児童が身近な事象と理科で学んだことをつなげて考えることができるようにするために、三つの方法を考えた。第1は、身近な事象を導入に取り入れ、自分の経験からその事象を解釈し問題づくりをさせる方法。第2は、実験から得られた結論を身近な事象に適用し一般化させる方法。第3は、身近な事象から問題づくりを行い、単元末で、その事象を説明させる方法である。

その際、どのような事象をどの場面で用いることが効果的な指導につながるかを考えた。これは、研究の手だてAとBにあたる。

事象を選定するためには、二つの視点から考えることが有効であると考えた。一つは、事象の児童にとっての〈身近さ〉である。身近な事象は、体験による解釈がしやすい。そのため、根拠をもちやすい。科学的に説明できるようになることで実用的な知識となり、理科の学習に対する有用感をもちやすいと考えた。もう一つは、事象を構成する要素の〈単純さ〉である。理科の学習で観察・実験する事象には、児童が理解しやすいように要素を少なくしているものが多い。しかし、生活の中にある事象は、構成する要素が多様であり、児童にとって〈複雑〉である。だから、より要素が少なく単純な事象を選択すれば、児童が授業で学んだことと生活で体験していることとの共通性を見出しやすく、知識・技能を活用し、説明しやすいと考えた。



(例) 第5学年「電流の働き」における事象の分類

〈身近さ〉を横軸に、〈単純さ〉を縦軸にした2次元の座標に事象を配置すると、上の図のようになる。①で示した第1象限に位置するものは、児童にとって身近で単純な事象である。これは、児童が問題を見出しやすく、仕組みや働きを説明しやすいので、単元の導入と単元末の活用場面において用いやすいと考えた。また、③で示した第3象限に位置するものは、児童にとって身近でない上に複雑である。これらは、児童が問題を見出し、仕組みや働きを説明することが難しいと考えた。しかし、知識を広めたり、学習意欲の向上に用いたりすることができる。

このように、特性表を用いることで四つに分類した事象を理科学習における問題解決の過程のどの場面で取り入れることが有効であるか明確にすることができる。また、児童や地域の実態に応じてこれらの事象を適用することもできる。なお、次のページに、小学校理科の各単元において、活用できる可能性が考えられる事象の例をまとめた。

3年	事物・現象	(導) 導入の場面での事象の概要 (活) 活用の場面での事象の概要
風やゴムの働き	こいのぼり	(導) 風の力の強弱によって、こいのぼりの泳ぎ方にも変化があることに気付かせる。 (活) こいのぼりを元気に泳がせるには風の力をどのように利用すればよいかを説明させる。
	ヨット	(導) 帆かけ車と似た仕組みのヨットがなぜ進むのかを考えさせ、風の方で進んでいることに気付かせる。 (活) ヨットレースで一番になるためにはどのように風の力を利用すればよいかを説明させる。
	パチンコ・ゴム鉄砲 パッチングエル	(導) ゴムを引っ張り、元に戻ろうとする力が強いほど、遠くに(高く)飛ばすことができることに気付かせる。 その力をより強くするためにどんな方法が考えられるのか予想させる。 (活) パッチングエルが跳ぶ仕組みを説明させる。
光の性質	鏡(画用紙にアルミニウムはく)	(導) 鏡を使った遊びの中で、反射した光を幾重にも重ね、光を集めた時の明るさや温かさの違いに気付かせる。
	ソーラークッカー (反射板付きとバラボラ型)	(導) 光に当たると、まぶしくてきらきらする大きな物体に興味をもたせる。生活に役立つものが、日光と関係していることに着目させ、関心をもたせる。 (活) 反射板付きの物と比べて、バラボラ型(絵や写真を提示)のソーラークッカーについてその仕組みを説明させる。
磁石の性質	身の回りの磁石に気付く	(導) 磁石に付くと予想したのも、付かないものがあることに矛盾を感じさせ、素材の違いに気付かせる。 (活) もしも磁石の力が働いている様子が目に見えたなら、どんな様子かを予想させる。マグチップ等を利用し磁界の様子を観察させ、目に見えない力を実感させる。
	空き缶回収機	(活) 絵図や実際の動画を見せて、その仕組みについて説明させる。
電気の通り道	点滅するクリスマスツリーの おもちゃ	(導) 乾電池と豆電球とソケット、スイッチはブラックボックス型にして隠して提示し、使われている材料に着目させて、自分も作ってみたいという意欲を高めさせる。問題づくりにつなげる。
	おもちゃ作り (ロケット付きケーキ、信号機など)	(活) 回路、スイッチの知識を使っておもちゃ作りの計画を立て、自在に点灯させるおもちゃを作る。
物と重さ	缶、つぶした缶	(導) 同じ材質、容量だが見た目の形を変えさせることにより、物と重さの関係に気付かせる。
	自分の体	(活) 体重計に片足で乗ったり、座ったりしても体重に変化がないことについて理由を説明させる。
身近な自然の観察	学校付近で撮影した画像や映像	(導) 場所別にまとめ、校庭や公園の地図上に示して関心をもたせる。 (活) 昆虫の分布図を示し、花の蜜を吸いに植物に集まる昆虫と、葉を食べたりしながら生息して生きる昆虫がいることに気付かせる。
	影ふみ遊び 教室の日影	(導) どの影も同じ方向を向いていること、影と太陽の位置の関係に気付かせる。問題づくりにつなげる。 (導) どの影も同じ方向を向いていることに気付かせ、問題づくりにつなげる。また、太陽と影の位置の中で東西南北の意識付けをする。 (活) 真夏の教室、カーテンがない窓際の席で、どこが一番快適に過ごせるか。時間帯によって机の位置を考えさせる。
太陽と地面の様子	遮断した部屋と強い照明(太陽と影の一日の動き)	(活) ライトを動かしながら、一日の影の動きと長さについて説明させる。
	セミ・テントウムシ(育ち方)	(導) 身近な昆虫が卵⇒幼虫⇒(さなぎ)⇒成虫のように育つことへの関心をもたせる。
	アリ(すみか)	(導) 身近な昆虫のすみかについて、関心をもたせる。教室で観察させる。
昆虫と植物(昆虫)	クモ・ダンゴムシ・ムカデ	(活) からだのつくりに着目させ、なぜ昆虫ではないのかを説明させる。
	オシロイバナ(花と実と種)	(導) 花・実・種の区別がはっきりとしていて身近に生息するオシロイバナを観察させることで、植物に関心をもたせる。
昆虫と植物(植物)	アサガオ(根・茎・葉と花・実・種)	(導) 植物のつくりがはっきりと分かるアサガオを用いることで関心をもたせる。
	ダイコン・サツマイモ(水栽培)	(導) 根・茎・葉の成長の様子を毎日教室で観察させることができ、食べ物である植物にも関心をもたせる。
	ジャガイモ・チューリップの花と実	(活) 観察した植物の成長とジャガイモやチューリップの成長とを比較して考えさせる。それらの植物も花を咲かせ、実を付け、種を残すことができることを知り、これらの比較を説明させる。
	ピーマン(実と種)	(活) 絵図や写真を見て、実と種は、どこにあり、どのようにできているのかを説明させる。
4年	事物・現象	(導) 導入の場面での事象の概要 (活) 活用の場面での事象の概要
電気の働き	懐中電灯	(導) 3年生で使った豆電球より明るいことに疑問をもち、学習を通して直列つなぎの利用であることに気付かせる。 (活) 二つの懐中電灯を用意し、明るさの違いがどんな要因で起こっているのかを説明させる。
	ボール	(導) 弾むボール、少し弾むボール、弾まないボールを見せて、空気と水の性質に関心をもたせる。
空気と水の性質	浮沈子	(活) 浮沈子を作って遊ばせ、どうしてものが浮き沈みするのかを説明させる。
	保温ポット(電気式ではない)	(活) 押すことによって、どうして水が出てくるのか断面図を見てその理由を説明させる。
金属・水・空気と温度 温度と体積の変化 《金属》	流しのシンク	(導) 金属でできた流しのシンクに熱湯をこぼすと「ボンッ」と音が鳴る映像を見せ、何が起きたのか、考えさせ、金属の性質に関心をもたせる。
	線路のつなぎ目	(活) 線路のレールのつなぎ目に隙間が空いている様子を写真で見せ、その仕組みを説明させる。
《空気》	ピンポン玉	(導) 凹んだピンポン球を直すにはどうしたらよいか、その方法を予想させ、関心をもたせる。 (活) どうしたら凹んでしまったピンポン球を元に戻すことができるのかその方法を説明させる。
《水》	温度計	(活) 温度計の赤い液が上下に動く理由を説明させる。
温まり方の違い 《空気》	天井のファン	(導) 冬の寒い季節に天井のファンを回している映像(または写真)を見せ、空気と水の性質に関心をもたせる。 (活) 冬の寒い季節に天井のファンを回すとよい理由を説明させる。
《金属》	フライパンの取っ手	(導) 取っ手が金属以外でできたフライパンの写真を見せ、金属の温まり方に関心をもたせる。 (活) 金属以外でできているフライパンの取っ手について、どうして金属ではないようにしているのかを説明させる。
水の三態変化	お餅や、ポップコーンの 膨らむ様子	(活) 水分を含んだお餅やポップコーンを熱すると、膨らんだり、やがては破裂したりする理由を説明させる。
	冷凍ペットボトル	(活) ペットボトルに麦茶を入れて冷凍庫に入れたらペットボトルが膨らんだ理由を説明させる。 (活) お店で凍らせて売られているペットボトル飲料が体積変化で膨らんでいない理由を説明させる。
	結露	(導) 凍ったペットボトルをしぼらく常温下に置き、結露してくる様子を観察し、関心をもたせる。 (活) 水を書類の上に置いておいたら書類が濡れていた。その理由を説明させる。
人の体のつくりと運動	様々な動物との比較	(導) オリンピックの陸上競技や水泳などの映像を見せて、体を動かして動いている様子に関心をもたせる。 (活) 他の動物の発達している筋肉や骨に着目し、その理由を説明させる。特にかかとの位置や膝の位置、膝のつくりに注目させて、理由を説明させる。
季節と生物	様々な生物との比較	(導) 季節の変化ごとに見られる生物の様子を写真で見せ、学習に関心をもたせる。 (活) 教科書に出ている生物以外を取り上げて、学習した生物と比較する。

天気の様子	天気の予想	(活) 自己温度計の記録を見て、その日の天気を説明させる。
月と星	月の模様・言い伝え・神話	(導) 各国が月の模様をどのように見ているのか考え、月の学習に関心をもたせる。 (活) 教師と代表児童がおももり役となり、往復する時間は長さに関係することを体験させ、説明させる。 (導) 七夕様など、星にまつわる行事や言い伝え、神話を聞かせ、学習に関心をもたせる。
5年	事物・現象	(導) 導入の場面での事象の概要 (活) 活用場面での事象の概要
振り子の運動	振り子時計	(導) 学校にある振り子時計を観察し、規則的に動く様子から、振り子の学習に関心をもたせる。
	ブランコ・ターザンロープ	(導) 校庭のブランコ・ターザンロープを体験して、規則的に動く様子から、振り子の学習に関心をもたせる。 (活) 教師と代表児童がおももり役となり、往復する時間は長さに関係することを体験させ、説明させる。
	メトロノーム	(導) 音楽室にあるメトロノームを観察し、規則的に動く様子から、振り子の学習に関心をもたせる。 (活) 1秒びたりで往復する振り子時計を製作し、往復する時間は長さに関係することを体験させ、説明させる。 (活) テンポの違う曲(3曲程度)に合わせて振り子を振らせる活動から、往復する時間は長さに関係することを体験させ、説明させる。
電流の働き	ゴミクレーン	(導) 社会科見学で訪れた最終処分場などのリフティングマグネットの動画を見せて関心をもたせる。 (活) リフティングマグネットの仕組みを説明させる。
	電気錠	(導) 学校の門に取り付けられている電気錠の開閉の様子を観察し、疑問をもたせる。 (活) 電気錠の仕組みを説明させる。
物の溶け方	コーヒージュガー・塩	(導) 堆積実験用のアクリル筒(90cm)に水を入れ、上から数粒の塩を入れ、溶ける様子を観察し疑問をもたせる。
	結晶ソリー	(導) ミョウバンやホウ酸の水溶液に吊るしたモールで作った結晶を見せ、関心をもたせる。 (活) ミョウバンやホウ酸の水溶液に吊るしたモールで結晶を作り、水の中に溶けている物を説明させる。
	混ぜってしまった塩と土	(活) 塩と土が混ぜってしまったものから、学んだことを生かして塩だけを取り出す方法を考え、活動させる。
	塩作り	(導) 食塩水を作り、自然蒸発させて残った塩の存在から問題を作らせる。 (活) 海水と真水を見分ける方法を説明させる。
植物の発芽	4年までの学習 (ヘチマ・ツルレイシなど)	(導) ヘチマやツルレイシが発芽した時の様子を、観察カードや写真から振り返り、発芽に必要な条件を考えさせる。 (活) 真冬の日に陰に植えた種子が発芽しなかった原因を学んだことを基にして説明させる。 植木鉢を置くのならばどんな場所がよいか説明させる。
	発芽した数種類の種子	(導) 発芽するにはどんな条件が必要なのか考えやすくするために、土でないところに発芽した種子を何種類か見せて、疑問をもたせる。
植物の成長	4年までの学習 (アサガオ・ホウセンカなど)	(導) 観察カードを保管しておき、今までの観察記録を振り返ることで植物の成長の規則性に気付かせる。 (活) 植木鉢を置くのならばどんな場所がよいか説明させる。
植物の結実	オス・メス	(導) メダカの誕生の学習を振り返り、植物にも雌雄があるのか考えさせる。 (活) 学校を花いっぱいにするために、植木鉢を置くのならばどんな場所がよいか説明させる。
動物の誕生 (母体内の成長)	オス・メス	(導) メダカの誕生の学習を振り返り、ヒトはどのように誕生するのか考えさせる。 (活) 魚類以外の動物(ペット・鶏の卵など)について誕生の様子を推論したり調べたりして説明させる。
	生まれてくるまでの育ち方	(導) 母親のおなかの中での育ち方に視点をもたせるために、受精卵と生まれた直後の赤ちゃんのモデル(体重・身長など近いもの)を提示し、学びたいことを考えさせる。
動物の誕生 (卵の中の成長)	誕生の違い	(導) 単元を入れ替え、ヒトの誕生の学習を先に行い、メダカはどのように誕生するのか考えさせる。 (活) 次の5年生に、メダカを飼育するにはどのようなことをすればよいか説明させる。
流水の働き	川	(導) 上流、中流、下流の川の様子を、写真や動画で見せ、それぞれの特徴を比較し、違いから問題を考えさせる。 (活) 三日月湖の写真を見せて、なぜこのような地形になったのか説明させる。 (活) 川の外側にあるコンクリートの護岸やテトラポットは何のためにあるのか、学んだことを基に説明させる。
天気の変化	天気予報	(活) テレビ番組の天気予報を途中まで見せ、続きの予報を考えさせる(学校行事などと関連させるとよい)。 (活) インターネットの衛星画像やメダス画像、動画などの学習したことを基に明日の天気を説明させる。
	雲の様子	(導) 毎日の雲の様子を実際に目で見て、デジタルカメラで記録し、目を見た雲の様子と天気の変化に関心をもたせる。
6年	事物・現象	(導) 導入の場面での事象の概要 (活) 活用場面での事象の概要
燃焼の仕組み	キャンプファイヤー・飯盒炊さん	(活) 焚火やキャンプファイヤーの経験から、物をよく燃やすにはどんな方法があるか説明させる。
	火事(窓閉め)	(活) 濡らした布を火にかがせると消火できる理由を説明させる。
水溶液の性質	洗剤	(導) 酸・アルカリ性の洗剤に油性マジックの色を付けた布をつけ、色の落ち方の違いから問題意識をもたせる。
	紫キャベツ・紅茶(マロブルー) 紫芋の粉末・100%ぶどうジュース	(活) 身の回りにもあるものが試薬として使えることを知り、色の変化から酸性やアルカリ性に強弱があることに考えを発展させる。
てこの規則性	ブルタブ、ピンセット、くぎぬき、歯車、ス テープラー(ホチキス)、ニッパー、はさみ、せ んぬき、ペンチ、ドアノブ、錠口	(導) 缶を開けた経験から、てこの原理について関心をもたせる。 (活) てこの規則性を使っている道具を見付けさせ、どこが支点・力点・作用点かを説明させる。
電気の利用	手回しラジオ・ライト・ダイナモ	(導) 手回してラジオやライトをつける体験を通して、自分でも電気が作ることができることに気付かせる。
	白熱灯電球・蛍光灯電球・L ED電球	(活) 白熱灯電球、蛍光灯電球、LED電球について、価格や消費電力、寿命などの観点で考え、説明させる。
人の体のつくりと働き	運動後の呼吸と脈拍の変化 酸素ボンベ	(導) 運動前と運動後の呼吸数や脈拍数の変化から問題意識をもたせる。 (活) マラソン選手が酸素ボンベを口に当てているのはなぜか説明させる。
植物の養分と水の通り道	日なたと日陰での成長差	(導) 日なた・日陰での成長差を比較し、日光から植物は栄養を作っているのではないかと問題意識をもたせる。
	緑のカーテン	(活) 夏に緑のカーテンが作られるが、どのような利点があるのか、普通のカーテンなどと比較し、説明させる。
生物と環境	カレーライス	(導) カレーライスの材料から、自分たちが生きていくためにどのようなものが必要なのか考えさせる。 ※シーフードにすると食物連鎖の様子がつかみやすい。
	鳥のふん	(導) ツバメのふんを観察し、そこに含まれる虫などから、何を食べて生きているのか問題意識をもたせる。 ※鳥のふんには虫などが入っていることが多い。
土地のつくりと変化	山の上で発見された海の化石	(導) 山の上に海のものの化石が見つかることを知り、問題意識をもたせる。 (活) 化石が含まれるであろう石を実際に割って化石を見つけ、かつて陸地は海であったことを説明させる。
月と太陽	月(満月・三日月)	(導) 満月は必ず夕方低いところにあり、だんだん上っていくのに対し、三日月が上っていくのは見たことがないことを確認し、問題意識をもたせる。

Ⅷ 研究の成果と今後の課題（○成果 ●課題）

研究仮説 学習に取り入れる身近な事物・現象を精選し、その性質や働きの規則性を見付けられるように支援をすれば、児童は身近な事物・現象と学んだことをつなげることができるようになるだろう。

「身近な事物・現象の取り入れ方」	「活用する場面の進め方」
<p>手だてA 特性表の作成</p> <p>○特性表を作成することで、さまざまな事象から、単元に関わる事象を選別することができた。</p> <p>●特性表の座標軸については、単元によっては身近さと構造の複雑さ以外の観点で考える必要がある。</p> <p>手だてB 事象提示の場面（導入か活用か）</p> <p>○特性表から、導入と活用に有効な事象を精選して取り入れることで、事象と学びとをつなげる指導計画を作成し、主体的な問題解決学習につなげることができた。</p> <p>●精選した事象の効果的な提示方法を検証する。</p>	<p>手だてC 活用場面の設定</p> <p>○類題型や体験型の活動を設定することで、児童が学びと日常生活の事象を結びつけて考える視点をもつようになった。</p> <p>●教師が与える類題で終止せず、児童が主体的に身近な事象から類題を見付けられるよう、継続した指導が必要である。</p> <p>手だてD 既習事項の整理</p> <p>○学んだことを整理してから活用に入ったことで、児童が説明する際の視点が明確になり、学んだ知識を活用できた。</p> <p>●単元で学んだことを掲示したり板書したりするだけでなく、工夫してノートやプリントにまとめ、児童自身で振り返られるようにしていく必要がある。</p> <p>手だてE 説明する活動の設定</p> <p>○ある事象と学びとのつながりについて、言語化することで、漠然としたイメージで理解していたものが明確になった。</p> <p>○様々な事象の説明に学んだことが使えることで、理科の学習に有用感をもたせることができた。</p> <p>●説明する力を高めるために、他教科においても言語活動の充実を図る必要がある。</p>

本研究では、目指す児童像を設定し、以上のような手だてを講じてきた。その結果、次のような児童が増えた。

目指す児童像

- 主体的な問題解決で学んだことを基に、身近な事象に対する新たな見方や考え方ができる児童**
- 学んだことから他の事象に興味をもったり事象の新たな見方ができたりする児童が増えた。
 - 学んだことを新たな自分の問題解決のために活用しようとする児童が増えた。

今後も、授業実践を通して、本研究を通じて明らかになった課題を追究し、事象と学びをつなげ、理科を学ぶことの意義や有用性を実感できる児童を育成していきたい。

平成24年度 教育研究員名簿

小学校・理科

中学年分科会

地区	学校名	職名	氏名
中野区	平和の森小学校	主任教諭	○藤田 絃生
荒川区	第四峡田小学校	主任教諭	◎関川 浩
足立区	舎人小学校	主任教諭	横山 美穂
三鷹市	第七小学校	主任教諭	椎名 由美子
西東京市	田無小学校	主任教諭	中澤 仁生

第5学年分科会

地区	学校名	職名	氏名
新宿区	東戸山小学校	教諭	河野 広和
品川区	大間窪小学校	教諭	○瀬川 正俊
大田区	清水窪小学校	主任教諭	下西 秀樹
狛江市	狛江第一小学校	主任教諭	岸田 和之

第6学年分科会

地区	学校名	職名	氏名
練馬区	光が丘秋の陽小学校	主任教諭	関 憲人
八王子市	高嶺小学校	教諭	○木村 一史
八王子市	浅川小学校	主任教諭	星野 正人
稲城市	稲城第六小学校	主任教諭	高橋 達也

◎総世話人 ○世話人

[担当] 東京都教育庁指導部義務教育特別支援教育指導課

指導主事 笠原 秀浩

東京都教職員研修センター研修部教育開発課

指導主事 野澤 一代

平成24年度
教育研究員研究報告書

小学校・理科

東京都教育委員会印刷物登録

〔平成24年度第243号〕

平成25年 3月

編集・発行 東京都教育庁指導部指導企画課
所在地 東京都新宿区西新宿二丁目8番1号
電話番号 (03) 5320-6882
印刷会社 株式会社 イマイシ