

小 学 校

平成 2 3 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立て	3
IV	中学年分科会の実践（第4学年）	7
V	第5学年分科会の実践	12
VI	第6学年分科会の実践	18
VII	研究の成果と今後の課題	24

自ら考えをもって観察・実験に取り組み、問題を解決できる児童の育成 ～予想と考察が充実する指導法の工夫～

I 研究主題設定の理由

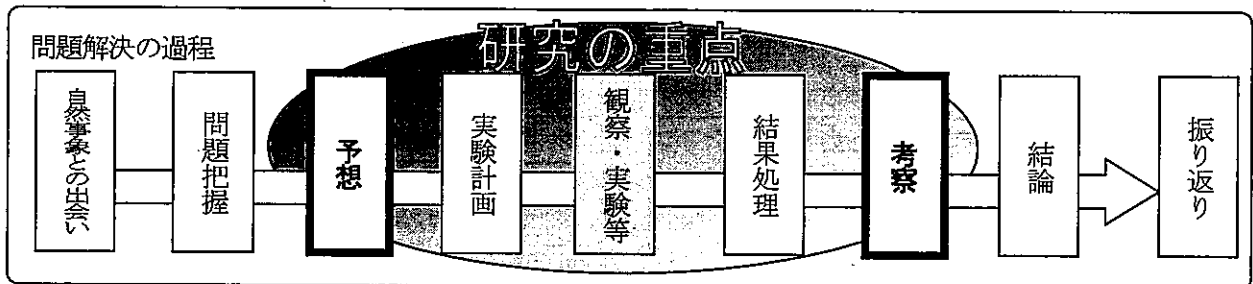
「生きる力」の理念の下、今年度から新しい学習指導要領が全面実施された。その新学習指導要領の背景となっている、平成20年1月の中央教育審議会の答申では、次のように示されている。

(i) 改善の基本方針

○科学的な思考力・表現力の育成を図る観点から、学年や発達の段階、指導内容に応じて、例えば、観察・実験の結果を整理し考察する学習活動、科学的な概念を使用して考えたり説明したりする学習活動、探究的な学習活動を充実する方向で改善する。

また、東京都教育委員会が実施している「児童・生徒の学力向上を図るための調査」においても、「必要な情報を正確に読み取る力」はおおむね高い傾向にあるが、「比較・関連付けて読み取る力」と「意図や背景、理由を理解・解釈・推論して解決する力」に課題があることがより明確となった（平成22年度 児童・生徒の学力向上を図るための調査報告書 東京都教育委員会）。

このように、国際的にも都内においても児童・生徒の思考力に関することに課題がある。そして、理科の学習における思考力とは、科学的な見方や考え方である。この科学的な見方や考え方を育てるためには、問題解決の過程が重要となる。本研究で定義している問題解決の過程を以下に示す。



理科の学習の問題解決の過程において、中心となるのは観察・実験である。児童に目の前の具体である自然の事物・現象について観察・実験させ、主体的に問題を解決していくようにすることで科学的な見方や考え方を育てていく。観察・実験の充実のためには、その前の場面である問題把握や予想の場面の充実が重要となる。自分なりの予想をもって観察・実験を行うことで、児童は見通しをもち主体的に観察・実験に取り組むことができる。

また、観察・実験の後の場面である結果処理や考察の場面では、自分の予想が正しかったか、観察・実験の方法は適切であったかなど、予想と結果を関係付けながら考えを深め、知識を獲得することが必要である。

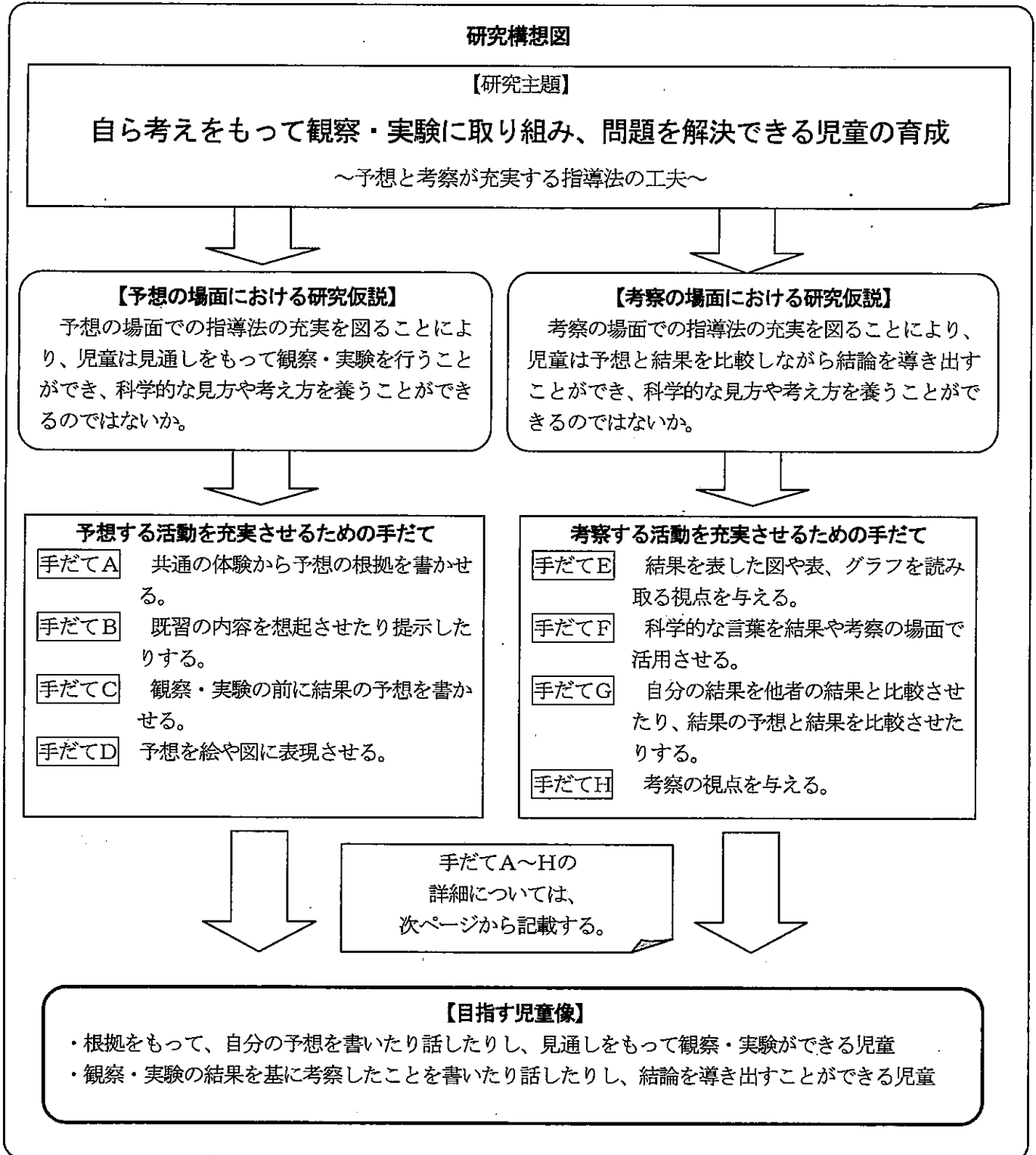
そこで本研究では、観察・実験をその中心としたときの前の場面である「予想」の場面、そして後の場面である「考察」の場面に研究の焦点を当てた。観察・実験の前の場면을充実させることで、操作することだけが楽しかった観察・実験の時間を、知的発見の喜びの時間とし、その後の考察までの時間を充実させることで、理科における思考力、つまり科学的な見方や考え方を育てる場面となるように指導法の工夫を図りたいと考え、研究を進めた。

II 研究の概要

児童の科学的な見方や考え方を養うためには、「なぜ、この観察・実験をする必要があるのか」「結果はどのようなと思うか」など、自分なりの意見や考えを児童にもたせた上で観察・実験に取り組みることが重要である。また、児童に主体的に観察・実験を行わせるためにも、予想する活動における指導法の充実を図る必要がある。

さらに、観察・実験を行った後「整理した結果をどう読み取るのか」「この結果からどんなことがいえるのか」など結論を導き出すため、考察する活動における指導法の充実を図ることも必要である。

この二つの場面での指導法の充実を図るため、以下の概要で研究を行った。

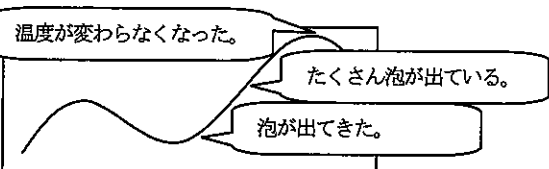


Ⅲ 研究主題に迫るための手だて

1 全体の手だて

<p>「予想」の場面における研究仮説</p> <p>予想の場面での指導法の充実を図ることにより、児童は見通しをもって観察・実験を行うことができ、科学的な見方や考え方を養うことができるのではないか。</p>	<p>「考察」の場面における研究仮説</p> <p>考察の場面での指導法の充実を図ることにより、児童は予想と結果を比較しながら正しい結論を導き出すことができ、科学的な見方や考え方を養うことができるのではないか。</p>
<p>○次の手だてにより根拠ある予想ができるようにする。</p>	<p>○次の手だてにより予想が確かめられたかについて考えられるようにする。</p>
<p>手だてA 共通の体験から予想の根拠を書かせる。</p> <p>予想をする際に生活経験だけを基にすると、一部の児童は個々の経験の違いや経験の不足などから根拠のある予想が立てにくいことがある。そこで、自由試行や実験などの共通の体験から予想の根拠を書かせる。</p>	<p>手だてE 結果を表した図や表、グラフを読み取るための視点を与える。</p> <p>考察の場面で、問題に正対しない意見が児童から出て、混乱することがある。そこで、図や表、グラフのどの部分に着目すればいいか、児童に応じて、図や表、グラフを読み取るための視点を与える。</p>
<p>手だてB 既習の内容を想起させたり提示したりする。</p> <p>児童は根拠のない予想をすることがある。教師が既習の内容を想起させたり提示したりすることで、児童は既習の内容を根拠とした予想ができ、見通しをもった観察・実験を行うことができる。</p>	<p>手だてF 科学的な言葉を結果や考察の場面で活用させる。</p> <p>観察や実験を十分に行いながらも、科学的な言葉の習得が不十分なことがある。これは、結果処理や考察が、「児童の言葉」で行われているためだと考えられる。「児童の言葉」から「科学的な言葉」に指導することが必要であり、「科学的な言葉」を活用する機会を増やさなければならない。</p>
<p>○実験・観察で着目すべき点などを確認し、見通しをもった観察・実験をするため、以下のような手だてを行う。</p>	<p>手だてG 自分の結果を他者の結果と比較させたり、結果の予想と結果を比較させたりする。</p>
<p>手だてC 観察・実験の前に結果の予想を書かせる。</p> <p>予想をして、そのまま観察・実験に取り組むと、どんな変化に着目していいのかわからないまま取り組む児童がおり、結論まで導くことができないことがある。そこで、あらかじめ、結果の予想を書かせ、結論までの見通しをもたせて観察・実験に取り組ませる。</p>	<p>考察の場面で、児童が科学的に正しいとはいえない結論を出してしまうことがある。これは、自分の観察・実験の結果が妥当でないときに、その結果のみで結論を導き出そうとするためである。そこで、結果を全員で共有し、他者と自分との結果を比較させ、結果の妥当性を検証させることが必要である。</p> <p>また、自分の結果と他者の結果、結果の予想と結果のそれぞれを比較することで、客観的に結論が出せるようにし、科学的な見方や考え方を養う。</p>
<p>手だてD 予想を絵や図で表現させる。</p> <p>言葉で説明しづらい見えない物質や力などについて絵や図に表すことで、見通しや観察・実験で着目すべき視点がもちやすくなるとともに、予想を他者と検討しやすくなる。また、考察の場面で予想と結果を比較しながら、結論を導き出しやすくなる。</p>	<p>手だてH 考察の視点を与える。</p> <p>考察の場面で、児童は何を書けばいいのかわからずに「感想」や「結論のみ」を書いて終わってしまうことがある。そこで、どのようなことを考察の場面で書けばいいのかを教師が指導する。</p>

2 中学年分科会の手だて

予想の場面	考察の場面
<p>手だてA 共通の体験から予想の根拠を書かせる。</p> <p>○身近な共通体験を想起させる。</p> <p>中学年では、身近な体験を予想に生かすことができる場合が多い。そこで、児童が共通に体験したことを活用して予想を立てさせる。</p> <p>(例) 体育の授業での経験を活用する。</p> <p>「日なたと日かげでは日なたの方が温かい。なぜならば、体育のとき、日なたと日かげでは日なたの方が暑かったから。」</p> <p>(第3学年「太陽と地面の様子」)</p>	<p>手だてE 結果を表した図や表、グラフを読み取る視点を与える。</p> <p>○考察につながる結果の書かせ方を工夫する。</p> <p>グラフの中に、変化の様子や気付いたことを吹き出しを使って書き込ませる。たくさんの吹き出しが集まったところに着目させ、変化の様子とグラフを比較しながら考えさせる。</p>  <p>(第4学年「水の三態変化」)</p>
<p>手だてB 既習の内容を想起させたり提示したりする。</p> <p>○前の時間の結論を活用する。</p> <p>既習の内容や前時の結論を活用し、ただ何となく予想をもつのではなく、自分なりの根拠ある予想をもたせる。</p> <p>「ゴムを20cm引っぱったら10cmのときよりも遠くへ車が進む。理由は数が2倍になれば距離も2倍になると思うから。」</p> <p>(第3学年「風やゴムの働き」)</p>	<p>手だてF 科学的な言葉を結果や考察の場面で活用させる。</p> <p>○児童の言葉から科学的な言葉に置き換える。</p> <p>結果や考察の場面では、「児童の言葉」で発表したまま話合いが進んでいく。このような場面では教師が積極的に介入し、科学的な言葉を指導する。</p> <p>児童「太陽が反射して、日かげが明るくなった」 教師「太陽が反射ではなく、『日光が反射して』ですね。」</p> <p>(第3学年「光の性質」)</p>
<p>○科学的な言葉を使って予想をさせる。</p> <p>話合いのときには、論点を焦点化させやすくするため、あらかじめ主語を「電気は」や「水は」など科学的な言葉にして予想を書かせる。</p> <p>「電気は、通しやすいものと通しにくいものがある。」 「電気を通すものでも、間にサビやビニルなどがあると電気を通さないと思う。」</p> <p>(第3学年「電気の通り道」)</p>	<p>手だてH 考察の視点を与える。</p> <p>○論理的な文章の書き方を指導する。</p> <p>中学年では話型を示して書き方に慣れさせる。</p> <p>話型：「(結論) です。なぜならば～だからです。予想と比べて…でした。」</p> <p>「(結論) 金属も空気と同じように温度が高くなると体積が増えます。なぜならば、(理由) 温めた金属の球は輪を通らなくなったからです。」</p>
<p>手だてC 観察・実験の前に結果の予想を書かせる。</p> <p>○結果の予想をさせ、実験・観察の視点を与える。</p> <p>「何を確かめるための実験か」を実験前に確認する。実験の作業を楽しむのではなく、実験によって考えを確かめることを学ばせる。</p> <p>「もし、金属が温まるとしたら、ロウが溶けるはずだ。」 「水がもし動いているとしたら、茶の葉が動くはずだ。」</p> <p>(第4学年「金属・水・空気と温度」)</p>	<p>「予想と比べて、初めは金属の体積は増えないと思っていたけれど、高温で熱したとき、金属の球が輪を通らなかったのも、体積がわずかに増えることが分かりました。」</p> <p>(第4学年「金属・水・空気と温度」)</p>

3 第5学年分科会の手だて

予想の場面	考察の場面																	
<p>手だてA 児童に共通の体験をさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 大きな流水実験器具を用いて、全体で水の流れを観察する。 (第5学年「流水の働き」) <p>手だてB 既習の内容を想起させたり、提示したりする。</p> <p>○既習事項、児童の経験などを想起させ、それを基に予想を書かせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 「多摩川を見ると外側は、流れが速くて削られていたので、外側が削られるだろう。」 (第5学年「流水の働き」) 「チューリップを育てたときにも日光が当たるところの方が成長したので、インゲンマメでも日光は必要だと思う。」 (第5学年「植物の成長」) <p>○実物、写真、既習のグラフや表について、それぞれの違いに注目させることによって、根拠のある予想を出させる。 (成長の違う二つのインゲンマメの苗を提示して)「この二つのインゲンマメの違いは何ですか。」 (第5学年「植物の発芽」)</p>	<p>手だてE 結果を表した図や表、グラフを読み取る視点を与える。</p> <p>○全体の傾向を読み取らせたり、他者の結果と比較させたりする。</p> <p>たくさんのグループの実験結果を掲示し、全員で共有した後、結果の読み取り方を指導する。特に、「植物の発芽と成長」では、成長の個体差があり全体の傾向を読み取らせることが必要である。また、他者の結果と比較することによって、自分の実験の妥当性を確認させる。</p> <p>手だてF 科学的な言葉を結果や考察の場面で活用させる。</p> <p>○根、茎、葉、種子、発芽、浸食、運搬、堆積などの科学的な言葉を活用させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 「種から芽が出ていた。葉っぱが3枚になった。」 →「種子から発芽した。葉が3枚に増えた。」 「水が、土を削っている。内側は、土や石を削って、下の方まで運んでいる。下の方では、上の土や石などがあつた。」 →「水は土を侵食している。内側は土や石を侵食して、下流の方まで運搬している。下流では上流の土や石などが堆積していた。」 (第5学年「植物の発芽」「流水の働き」) <p>手だてG 自分の結果を他者の結果と比較させたり、結果の予想と結果を比較させたりする。</p> <p>○表を活用して、調べる条件と結果を整理させる。</p> <p>振り子のきまりでは、表を活用して、長さ、重さ、振れ幅について違いを比較しやすくした。</p> <table border="1" data-bbox="699 1227 1380 1400"> <thead> <tr> <th>調べる条件</th> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>平均</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">おもりの重さ 50g</td> <td>10 往復の時間</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1 往復の時間</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>(第5学年「振り子の運動」)</p>	調べる条件		1	2	3	平均	おもりの重さ 50g	10 往復の時間					1 往復の時間				
調べる条件		1	2	3	平均													
おもりの重さ 50g	10 往復の時間																	
	1 往復の時間																	
<p>手だてC 観察・実験の前に結果の予想を書かせる。</p> <p>○実験の目的を明確にするために、結果の予想をさせてから、実験や観察を行う。 (発問例)「振り子の糸の長さを変えると、1往復する時間が変わりますか。重さを変えたときのグラフを基に、予想してみよう。」 (児童の予想例)「重さを変えても変わらないから、糸の長さを変えても変わらないと思う。」 (第5学年「振り子の運動」)</p> <p>手だてD 予想を絵や図に表現させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 植物の成長する様子について、絵を用いて表現させる。 (第5学年「植物の成長」) 	<p>○自分の予想と結論を比較し、自分の考えを検証することを指導する。</p> <p>「自分は、200回巻きするときには、100回巻きに比べて電磁石の強さが強くなると思った。実験をしたら、本当に強くなったので、予想は正しかったことが分かった。」 (第5学年「電流の働き」)</p> <p>手だてH 考察の視点を与える。</p> <ul style="list-style-type: none"> 植物の成長において、葉の枚数、茎の様子などに注目させて、考察する。 (第5学年「植物の成長」) 水の流れの様子については、川の外側、内側の様子に注目させて考察させる。 (第5学年「流水の働き」) 																	

4 第6学年分科会の手だて

予想の場面	考察の場面
<p>手だてA 共通の体験から予想の根拠を書かせる。 ○観察・実験を個々に体験させ、その体験を基に根拠を書かせる。 缶に入れた木を燃やす体験をし、よく燃えたり、燃えなかつたりする様子を実際に観察させて、よく燃えるようにするにはどうすればよいか問題意識をもたせる。 (第6学年「燃焼の仕組み」)</p>	<p>手だてE 結果を表した図や表、グラフを読み取る視点を与える。 ○結果を共有し、誤差の把握にも活用させる。 棒が水平につり合うときのおもりの重さと、支点からの距離を表にまとめることで、つり合うときのきまりについて、おもりの重さと支点からの距離が左右で等しいところに着目できるようにする。 (第6学年「てこのつり合いの規則性」)</p>
<p>手だてB 既習の内容を想起させたり提示したりする。 ○これまでに学習した知識や前の時間までの結論を活用し、問題意識をもたせる。 第5学年で学んだ、植物は種子に含まれるでんぷんを使って発芽することや、成長するためには日光が必要であることを想起させることで、日光とでんぷんとの関係について問題意識をもたせる。 (第6学年「植物の養分と水の通り道」)</p>	<p>豆電球と発光ダイオードの点灯時間と電流の関係を散布図で共有することで、次のような傾向を読み取ることができる。 豆電球は流れる電流が多いが点灯時間が短く、発光ダイオードは流れる電流が少ないが点灯時間は長い傾向にある。 (第6学年「電気の利用」)</p>
<p>重い物を小さな力で持ち上げたい場合、てこをどのように使ったらよいだろうかという問題のとき、支点から作用点、支点から力点の距離によって手ごたえが違ったことを想起させることで、支点や作用点、力点に注目して実験を行えるようにする。 (第6学年「てこのつり合いの規則性」)</p>	<p>手だてF 科学的な言葉を結果や考察の場面で活用させる。 ○キーワードを活用して考察させる。 だ液の働きを、だ液、でんぷん、ヨウ素液をキーワードにすることで、だ液によってでんぷんが少なくなった(別なものに変わった)ことがヨウ素液の色の変化で分かったというように、考えをまとめることができるようにする。 (第6学年「人の体のつくりと働き」)</p>
<p>手だてC 観察・実験の前に結果の予想を書かせる。 ○実験の目的を明確にするために、結果の予想をさせ、結論までの見通しをもたせ、実験や観察を行う。 地下の様子を前もって予想することで、ボーリング試料を観察する際、粒の大きさや色、化石の有無などに注目して観察できるようになる。 (第6学年「土地のつくりと変化」)</p>	<p>手だてG 自分の結果を他者の結果と比較させたり、結果の予想と結果を比較させたりする。 ○実験の誤りに気付かせる。 木を燃やす前後で空気中の二酸化炭素濃度は変わらないという結果が出たとき、木を燃やすと二酸化炭素が出るという予想と比較させたり、他者の結果と比較させたりすることによって、自分の実験方法に間違いがあったのではないかと考察できるようにする。 (第6学年「燃焼の仕組み」)</p>
<p>手だてD 予想を絵や図で表現させる。 ○図や表を使って予想を立てる。 てんびんのつり合う条件を調べるとき、水平につりあうか、左右のどちらに傾くかを図にして予想させることで、見通しがもてるようにする。 (第6学年「てこのつり合いの規則性」)</p>	<p>手だてH 考察の視点を与える。 ○結論を出す際には、実験によって分かったこと、分からなかったことを意識させ、正しい結論を書けるようにする。</p>

IV 中学年分科会の実践（第4学年）

1 単元名 「すがたをかえる水」

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、温度の変化と水の温まり方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ことができるようにする。

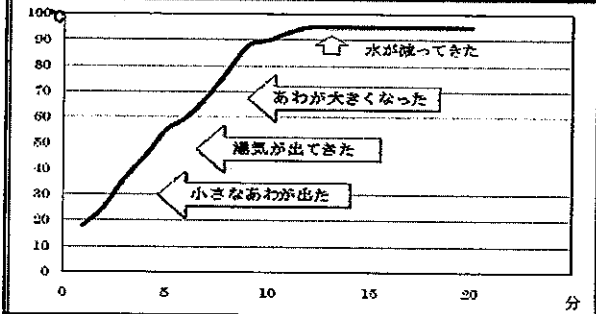
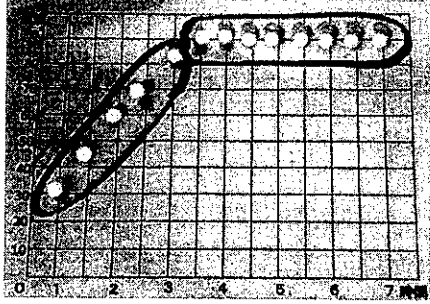
3 本単元における評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な 思考・表現	観察・実験の 技能	自然事象についての 知識・理解
<p>①水を温めたり冷やしたりしたときの現象に興味・関心をもち、進んでそれらの性質を調べようとしている。</p> <p>②水の温まり方の特徴を適用し、身の回りの現象を見直そうとしている。</p>	<p>①水の体積変化の様子、温まり方と温度変化や、水蒸気や氷に姿を変える水の状態変化と温度を関係付けて、それらについて予想や仮説をもち、表現している。</p> <p>②水の体積変化の様子、温まり方と温度変化や、水蒸気や氷に姿を変える水の状態変化、温まり方と温度変化を関係付けて考察し、自分の考えを表現している。</p>	<p>①加熱器具などを安全に操作し、水の体積変化や温まり方の特徴を調べる実験やものづくりをしている。</p> <p>②水の体積変化の様子や温まり方の特徴や、水の状態変化を調べ、その過程や結果を記録している。</p>	<p>①水は、温度によって水蒸気や氷に変わることを理解している。</p> <p>②水が氷になると体積が増えることを理解している。</p>

4 本単元での手だて

予想の場面	考察の場面
<p>手だてB 既習の内容を想起させたり、提示したりする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 「温度と体積」「ものの温まり方」の学習を思い出させ、生活の中で水を熱した場面について話し合わせる。 授業において水を沸騰させたことを想起させ、「湯気」や「泡（水蒸気）」は水が変化したものではないかを見通しをもたせる。 <p>手だてC 観察・実験の前に結果の予想を書かせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 実験に入る前に、もし水だったら結果がどうなるか、その予想を確認する。 	<p>手だてE 結果を表した図や表、グラフを読み取る視点を与える。</p> <ul style="list-style-type: none"> 実験結果はグラフを使い、吹き出しに気付いたことを書かせる。 沸騰前と沸騰後に分けて考えさせる。 <p>手だてF 科学的な言葉を結果や考察の場面で活用させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 結論の前に科学的な言葉「沸騰」「水蒸気」を指導し、結論で活用できるようにする。 <p>手だてG 自分の結果を他者の結果と比較させたり、結果の予想と結果を比較させたりする。</p> <ul style="list-style-type: none"> クリアシートを用いたグラフを重ね合わせて、全ての班の結果を比較しやすくする。 <p>手だてH 考察の視点を与える。</p> <ul style="list-style-type: none"> 考察の書き方を次のように話型で指導する。 「～（結論）です。なぜならば、・・・（結果）になったからです。」

5 単元計画

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 ★予想と考察の充実のポイント
1 ・ 2	<p>○水を温めた経験について話し合う。</p> <p>問題 水は熱し続けると、どのように変化するのだろうか。 T：お茶を入れたり、そばをゆでたりするとき、水を火にかけてますね。水を熱し続けていくと、水はどんな変化をするでしょうか。</p> <p>予想 ・温度が高くなる。 ・泡が出る。 ・湯気が出る。 T：予想を確かめるには、何を調べればよいのかな。 C：水の温度を調べる。 C：水の様子を調べる。</p> <p>実験 ビーカーの水を熱して水の温度と様子の変化を調べる。</p> <p>結果 温度と水の様子をグラフに整理する。</p>  <p>考察 T：班によって、数値は違うけれど、共通していることは何かないかな。 C：グラフの形が似ている。 C：途中から温度が上がらなくなった。 C：湯気や泡が出ていた。 T：温度が上がっているときと、温度があまり上がらなくなったときとでは、水の様子に違いがあるかな。 C：温度が上がらなくなったとき、水の中には泡がたくさん出ていた。 C：温度が上がらなくなってくると、水が減っていた。 T：泡が盛んに出て水が沸き立つことを沸騰と言います。</p> <p>結論 水は熱し続けると (100°C近くで) 沸騰する。</p>	<p>★「温度と体積」「ものの温まり方」の学習を思い出させ、更に温めたら水がどうなるかを考えさせたり、生活の中で水を熱した場面について話し合ったりさせる。 【手だてB】</p> <p>★クリアファイルのシートに班ごとの結果を記録し、結果を重ねる。 【手だてG】</p>  <p>★実験結果をグラフに表し、変化を読み取りやすくする。 グラフの読み取りではグラフの傾きから沸騰前と沸騰後に視点を分けて考えさせる。 【手だてH】 沸騰前：温度は 100°C近くまで上がり続ける。 沸騰後：沸騰すると温度は変化しなくなる。泡が盛んに出る。</p> <p>★結論の場面の前に科学的な言葉「沸騰」を指導し、結論に使用できるようにする。 沸騰…水の場合 100°C近くで盛んに泡が出ること。 【手だてF】</p> <p>◆関心・意欲・態度① 技能①</p>

<p>3</p>	<p>○前時の実験でどうして水が減ったのか話し合う。 C：湯気になって出ていったと思う。</p> <p>問題 湯気は水なのだろうか。</p> <p>予想 水だと思う。なぜなら、水が減っているから。 T：どうしたら確かめられるかな。 C：湯気をつかまえばよい。</p> <p>実験 湯気にガラス棒を近づけて水滴が付くかどうかを調べる。 T：もし湯気の水だとしたらどうなるのかな。 C：ガラス棒が濡れる。</p> <p>結果 ガラス棒に水滴が付いた。</p> <p>考察 T：実験結果から湯気は水だったと言えるかな。 C：湯気は水だと分かった。なぜなら、ガラス棒を湯気に近づけたら、ガラス棒に水滴が付いたから。</p> <p>結論 湯気は小さな水の粒である。 水は沸騰すると、湯気（小さな水の粒）として、姿を変えて空気中に出ていく。</p>	<p>◇前時の実験について振り返らせ、水の量が減ったことに注目させる。 ◇湯気は熱いので直接触らないよう指導する。</p> <p>★実験に入る前にもし水だったらどうなるかを確認させる。そうすることで実験中の視点をはっきりさせ、実験結果からの考察をしやすくなるようにする。 【手だてC】</p> <p>◇湯気は水だと確認すると同時に、水は熱すると、湯気となって空気中に出ていくことを確認する。</p> <p>◆思考・表現①</p>
<p>4 5</p>	<p>○水を熱したとき湯気の他に泡も出ていたことを振り返る。</p> <p>問題 水が沸騰しているときに出てくる泡の正体は何だろうか。</p> <p>予想 C：泡の正体は水である。なぜなら、泡がたくさん出たら水が減ったから。 C：泡の正体は空気である。なぜなら、水槽のエアポンプと似ているから。 T：泡の正体を確かめるためにどんな実験をすればよいか。 C：泡を集めると分かると思う。</p> <p>実験 泡をビニル袋に集めて調べる。</p> <div data-bbox="327 1657 845 2004" data-label="Diagram"> </div>	<p>◇前時の実験で行った沸騰中の写真又は動画を見せることで、沸騰を想起させやすくする。</p> <p>★予想の際には既習の内容（前時の実験）、生活経験を想起させ、根拠をもたせる。 【手だてB】</p> <p>◇次のような話型で書かせる。「～だと思ふ。なぜなら、・・・だから。」</p> <p>★実験の前に結果を予想させることで見通しをもって実験できるようにする。 【手だてC】</p> <p>◇次のような話型を用いて書かせる。「もし水なら…となるだろう。」</p>

4・5
(本時)

T: もし泡が水だったら、ビニル袋にどんな変化があるかな。
C: 袋に水がたまる。

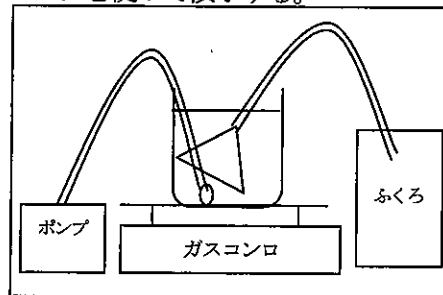
結果 実験中のビニル袋の様子を記録する。
C: ビニル袋は膨らんでしぼむ。水滴がビニル袋に付いた。
C: エアポンプの実験では、袋は膨らんだままだった。

考察 泡は水である。なぜなら、ビニル袋に水滴が付いたからだ(もし空気ならば、袋は膨らむはずである。しかし、膨らんでしぼんだため、空気ではないと言える。)
T: 目に見えない水のことを水蒸気と言います。

結論 水が沸騰したときに出てくる泡の正体は、水(水蒸気)である。

振り返り
C: 逆に冷やし続けたらどうなるだろうか。
→次回につながる問題
C: 雲や霧は水が関係しているのだろうか。
→日常生活との関わり

◇結果を比較しやすのために、エアポンプを使って演示する。



★考察の話型を決めて書かせる。
「～(結論)である。なぜならば、…(結果)になったから。」
考察では実験結果の予想を生かし、どうして水だと言えるのか根拠を書かせる。【手だてH】

★結論の場面の前に科学的な言葉「水蒸気」を指導し、結論に使用させる。「水蒸気・・・水が目に見えない姿になったもの」を指導する。【手だてF】
◇もっと調べてみたいことや日常生活との結び付きを考えさせる。

◆関心・意欲・態度②
思考・表現②
知識・理解①

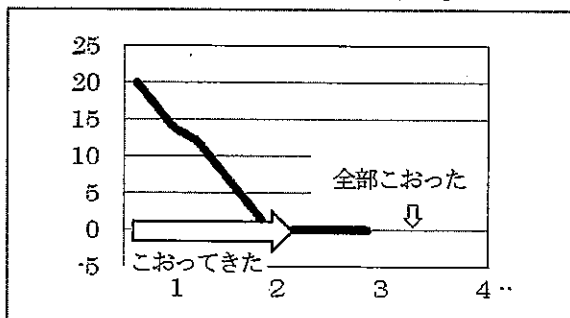
6 T: 水を熱し続けると姿が変わることが分かったね。では、冷やし続けたらどうなるだろうか。

7 **問題** 水は冷やし続けると、どのように変化するのだろうか。

予想
C: 冷たくなる。
C: 氷になる。
T: どうしたら予想を確かめられるかな。
C: 熱したときと同じように水を冷やして温度を測る。

実験 試験管の水を冷やしたときの温度と水の様子の変化を調べる。

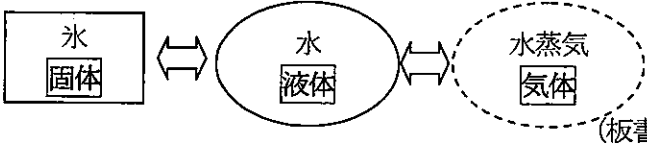

結果 水の温度と様子をグラフに整理する。



◇前回の振り返りにおいて「冷やしたらどうなるか」と記入している児童の意見をつなげるようにする。

★加熱のときと同様に、実験結果はグラフにまとめて変化を読み取りやすくする。
グラフの読み取りでは凍り始める前と凍り始めた後に視点を分けて考えさせるようにする。
凍り始める前: 温度は0°C近くまで下がり続ける。
凍り始めた後: 凍り始めると温度は変化しなくなる。氷になると体積が増えた。

【手だてH】

	<p>考察 T: 全部の班の結果から共通していることはないかな。 C: 0℃のまましばらく変わらなかった。 C: 水が氷になったら、体積が増えた。 C: 水を冷やすと0℃で凍り始めた。</p> <p>結論 水を冷やし続けると、0℃で凍り始める。 そのとき、体積が増える。</p>	<p>◆技能② ◆知識・理解②</p>
<p>8</p>	<p>○水の三つの姿についてまとめる。 T: 今までの実験で、水は温度によって、いろいろな姿に変身してきたよね。 C: 氷や水蒸気になった。</p> <div style="text-align: center;">  <p>(板書例)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>児童のノート</p> </div> <p>T: 氷のように目に見えて形があるものを固体といいます。 水のように目に見えて形が決まっていないものを液体と言います。 水蒸気のように目に見えないで形がないものを気体といいます。</p> <p>まとめ 水を冷やすと固体の氷になり、熱すると気体の水蒸気となる。</p>	<p>◇科学的な言葉「固体・液体・気体」を水の状態変化と合わせて指導する。この時間までは児童の混乱を避けるため固体・液体・気体の言葉は使用せず、氷、水、水蒸気という言葉だけの扱いとする。</p> <p>◇今単元で学習した科学的な言葉を使って水の状態変化をまとめさせる。</p>

6 成果と課題 (○成果 ●課題)

予想の場面	考察の場面
<p>手だてC 観察・実験の前に結果の予想を書かせる。 ○実験の前に予想を書かせたことで見通しをもって実験を行わせることができた。また、実験の結果と自分の予想を比較して、考察の根拠とすることができた。</p> <p>手だてB 既習の内容を想起させたり、提示したりする。 ○既習の実験や共通の経験を基に話し合うことで、児童は何について考えていくのか、問題の把握がしやすくなった。また、予想を立てる際に、想像ではなく実際に確認した現象から予想を考えることができ、児童は自信をもって自分なりの根拠のある予想を立てることができた。</p>	<p>手だてE 結果を表した図や表、グラフを読み取る視点を与える。 ○第1時の実験で事象の変化を吹き出して書き込ませ、視点を絞って話し合わせたことにより、児童は、温度の上昇や泡の発生、湯気の発生など一つ一つの変化を次時の問題づくりに生かすことができた。</p> <p>手だてH 考察の視点を与える。 ●実験の結果を時間ごとに比べる視点を与える必要があった。温めるのをやめたときの袋の状態に着目させて話し合いをさせると、結論を導きやすいことが分かった。</p>

V 第5学年分科会の実践

1 単元名 「物の溶け方」

2 単元の目標

物の溶け方について興味・関心をもって追究する活動を通して、物が水に溶ける規則性について条件を制御して調べる能力を育てるとともに、それらについての理解を図り、物の溶け方の規則性についての見方や考え方をもちることができるようにする。

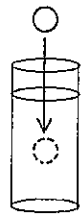
3 本単元における評価規準

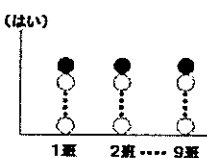
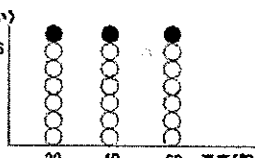
自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な 思考・表現	観察・実験の 技能	自然事象についての 知識・理解
<p>①生活経験などを基に物の溶け方に興味・関心をもち、物の溶け方の規則性を自ら調べようとしている。</p> <p>②溶け残った食塩やミョウバンを溶かすことに興味・関心をもち、水の量や温度と溶ける量の関係について自ら調べようとする。</p>	<p>①物の溶け方とその要因について予想をもち、条件に着目して実験を計画し、表現している。</p> <p>②水の重さを、溶けているものと水を合わせた重さと関係付けて考察し、自分の考えを表現している。</p>	<p>①電子てんびんや上皿てんびんを適切に操作し、水溶液の重さを調べている。</p> <p>②メスシリンダーなどを適切に操作し、計画的に実験を行っている。</p> <p>③一定量の水に溶ける物の量を調べ、その過程や結果を記録している。</p> <p>④ろ過装置や加熱装置などを適切に操作し、実験を行っている。</p>	<p>①物が水に溶けて見えなくなっても、溶かした物の重さはなくならないことを理解している。</p> <p>②物が一定の水に溶ける量には限りがあることを理解している。</p> <p>③物が水に溶ける量は、水の量や温度、物によって違うことを理解している。</p> <p>④水の量や温度を変えると、溶けている物を取り出すことができることを理解している。</p>

4 本単元での手だて

予想の場面	考察の場面
<p>手だてA 児童に共通の体験をさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 途中が見えないように覆い隠した塩化ビニル管に食塩を入れて溶かす演示実験を行う。 <p>手だてC 観察・実験の前に結果の予想を書かせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> どのように、溶けるのかを予想させる。 実験の前に具体的な数値などを予想させて、実験に対する視点を与える。 <p>手だてD 予想を絵や図に表す。</p> <ul style="list-style-type: none"> 塩化ビニル管の中の様子を図で表現させる。 食塩が溶ける様子の定義を決めて、その定義を基に図や絵で表現する方法を紹介する。 	<p>手だてG 自分の結果を他者の結果と比較させたり、結果の予想と結果を比較させたりする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 各班の表やグラフに表した結果が、一目で全員に分かるようにする。 結果が比較しやすいように、色分けしたシールを用いる。 <p>手だてH 考察の視点を与える。</p> <ul style="list-style-type: none"> 色分けしたシールを用いた途中までのグラフを用意して、先の見通しがもちやすい授業の流れにする。 温度と溶ける量を表したグラフを活用し、温度を変えるとどのような変化が起こるかを考えさせる。

5 単元計画

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 ★予想と考察の充実のポイント												
1	<p>○電子てんびんと上皿てんびんを使って、身近なものの重さを測ってみよう。</p> <p>○メスシリンダーを使って、正確に水の量を測ろう。</p>	<p>◇100 g の感覚を体感させてから、それを基に同じくらいの物を見つけたり、比較させたりする。</p> <p>◇メスシリンダーの目盛りの読み取り方を考えさせる。</p> <p>①水平に置く。 ②水平に見る。 ③水面の下のところを読む。</p> <p>◇水 1 mL の重さが 1 g であることを確認する。</p>												
2	<p>《演示実験》途中が見えないように覆い隠した塩化ビニル管に食塩を入れる。⇒下まで食塩の粒は落ちてこない。</p> <p>問題 塩化ビニル管の中で、食塩はどうなっているのだろうか。</p> <p>T：塩化ビニル管の隠された部分では、食塩はどうなっていると思いますか？</p> <p>予想</p> <p>C：固まったまま浮いているだろう。 C：途中で消えているだろう。 C：溶けているだろう。 C：少し溶けて下に沈んでいるだろう。 C：だんだんと小さくなって見えなくなっているだろう。</p> <p>結果 小さくなって見えなくなった。 結論 食塩は水の中で見えなくなった。</p> <p>まとめ 液体の中で物が見えなくなり、透明になることを「溶ける」という。また、時間が経っても下にたまらない。 このように、物が溶けている水のことを水溶液という。</p> 	<p>★塩化ビニル管での食塩が溶ける様子を見せる。 【手だてA】</p> <p>★塩化ビニル管の途中を見えないようにすることで、想像力を働かせ、図や言葉で表現できるようにする。特に、食塩が溶ける様子を絵や図で表現する方法を知らせる。 【手だてD】</p> <p>◇スプーン 1 杯の食塩を溶かすことで、今後の活動でも『杯』を基準にすることを確認する。</p> <p>★結論の後に科学的な言葉「水溶液」を指導し、まとめに使うようにさせる。 【手だてF】</p> <p>◆関・意・態一①（発言・記録分析）</p>												
3 4	<p>問題 見えなくなった食塩はなくなったのだろうか。</p> <p>T：食塩を溶かした水の中に、食塩はあると思いますか。その予想と理由を書きましょう。</p> <p>予想</p> <p>C：水の中に見えないので、なくなってしまったのだろう。 C：汗が乾くと白くなるので、あることはあるが全部ではない。</p> <table border="1" data-bbox="215 1747 805 1892"> <thead> <tr> <th></th> <th>①蒸発させる</th> <th>②水の重さを比べる</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>なくなってしまう</td> <td>何も残らないだろう</td> <td>水の重さと変わらないだろう</td> </tr> <tr> <td>少しなくなる</td> <td>食塩が出てくるだろう</td> <td>水の重さより少し増えるだろう</td> </tr> <tr> <td>水の中に存在する</td> <td>食塩が出てくるだろう</td> <td>水の重さ+食塩の重さだろう</td> </tr> </tbody> </table> <p>T：食塩が水の中に存在するか、しないかを確認する方法は何だと思いますか。 T：水の中に食塩があるかどうかを確認できる実験方法は</p>		①蒸発させる	②水の重さを比べる	なくなってしまう	何も残らないだろう	水の重さと変わらないだろう	少しなくなる	食塩が出てくるだろう	水の重さより少し増えるだろう	水の中に存在する	食塩が出てくるだろう	水の重さ+食塩の重さだろう	<p>◇水 50 mL に小さじ 1 杯の食塩を加えたものをグループごとに用意し、それを基に考えさせる。</p> <p>★既習事項や生活経験の中から根拠のある予想を出させる。 【手だてB】</p> <p>★予想が違ってても、行う実験が同じなので、表にして比較させることで、結果の予想が明確になり、全体で確認しやすくなるようにする。 【手だてG】</p> <p>★結果の予想を表にまとめ、比較できるようにする。 【手だてG】</p>
	①蒸発させる	②水の重さを比べる												
なくなってしまう	何も残らないだろう	水の重さと変わらないだろう												
少しなくなる	食塩が出てくるだろう	水の重さより少し増えるだろう												
水の中に存在する	食塩が出てくるだろう	水の重さ+食塩の重さだろう												

	<p>何だと思えますか。</p> <p>実験 ①食塩水を蒸発させる。 ②水+食塩の重さと食塩水の重さを比較する。</p> <p>結果 ①食塩水は蒸発し、白い結晶が出てきた。 ②食塩を溶かした分だけ食塩水の重さは重くなった。 (水の重さ+食塩の重さ=食塩水の重さ)</p> <p>考察 T: 実験の結果から、溶けた後の水に食塩はありますか。ないですか。 C: 蒸発して塩が出てきたから、食塩はあると思えます。 C: 水の重さより食塩水の重さが増えたから、増えたのは食塩の重さだと思うので、食塩はあると思えます。</p> <p>結論 食塩を溶かした水の中に食塩はある。</p>	<p>◇実験方法の立案の順序は、 I. 食塩が水の中に存在するか、しないかを確認する方法は何か II. あるとすると全ての食塩が水の中にあるかどうかを確認できる実験方法は何か とすることで、実験の順序を理解させる。</p> <p>◇電子天秤は1g単位のものを使う。</p> <p>◇②の結果については定量的に扱うよう促し、表現させる。</p> <p>◆知・理—① (発言・記録分析) ◆思・表—② (発言・記録分析)</p>
5	<p>問題 水に溶ける食塩の量には限りがあるのだろうか。 T: 50 mLの水に食塩はいくらでも溶けると思えますか。その予想と理由を書きましょう。</p> <p>予想 C: 限りなく溶けると思う。なぜならば、料理のときに砂糖を入れたら、どんどん溶けたから。 C: 限りがあると思う。なぜならば、紅茶に砂糖をたくさん入れたら、下に沈んでいたから。</p> <p>実験 水50mLに小さじの計量スプーンで何杯の食塩が溶けるか調べる。</p> <p>結果 6杯溶けて、 7杯目は溶け残った。</p>  <p>結論 水に溶ける食塩の量には限りがある。</p>	<p>◇生活経験や既習事項から根拠をもった予想が立てられるよう促す。</p> <p>◇今後の実験の基本となる条件を示す。 ・水の量 50mL ・温度 20℃</p> <p>◇小さじの計量スプーンを使い、何杯溶けたかで表現させる。</p> <p>◆知・理—② (発言・記録分析)</p>
6 7	<p>問題 溶け残った食塩を溶かすにはどうしたらよいのだろうか。</p> <p>T: 溶け残った食塩を溶かすには、どんな実験方法が考えられますか。その予想と理由を書きましょう。</p> <p>予想 C: 温めた紅茶に砂糖を入れたときに、よく溶けたような気がするから、水の温度を上げれば溶けると思う。 C: 水の量を増やせば溶けると思う。 T: 温度の変化と溶ける量の関係も調べてみよう。</p> <p>実験 ①温度はそのままにして、溶け残りのある食塩水に更に50mlの水を加えて混ぜる。 ②水の量はそのままにして、溶け残りのある食塩水の温度を60℃まで上げる。</p> <p>結果 ①全ての食塩が溶けた。 ②少し溶けたが全部は</p> 	<p>◇結果の予想をさせて、黒板に掲示する。</p> <p>◇水温の変化による食塩の溶解量を調べ、グラフに表す。</p> <p>◇水温には幅をもたせ、温度が下がったらその温度まで上げるようにする。</p> <p>◇条件制御を意識して実験を行わせる。</p> <p>◇温度を上げるのは、ガスコンロや湯煎を使う。</p> <p>◇ガスコンロを使用する際には、火の扱いに注意させ、中火程度で行うように指示する。</p> <p>★各班の結果は、20℃、40℃、60℃を調べ、1杯ごとに、シールを貼る。溶けたものは黄色、溶けないのは青色シールにして、見やすくする。 【手だてG】</p>

溶け切らなかった。

考察

T: 実験の結果から、溶け残った食塩を溶かすにはどうしたらよいか分かりましたか。

C: 多く溶かすには、水の量を増やせばよいということが分かった。

C: 水を温めても、食塩の溶ける量はあまり変わらないことが分かった。

結論

溶け残った食塩を溶かすには、水を増やすと多く溶けるが、温度を上げただけではあまり変わらない。

問題

水の量を増やすと食塩の溶ける量はどれだけ増えるのだろうか。

T: 水の量を 100mL、150mL と増やすと、食塩の溶ける量はどのように変わりますか。その予想と理由を書きましょう。

予想

C: 前の実験で、水の量を倍に増やしたら食塩が全て溶けたので、食塩の溶ける量は水の増える量と同じように増えると思う。

C: 前の実験で、水の温度を上げただけではあまり溶けなかったから、食塩はそんなに溶けないと思う。

結果

(右のグラフのようになった。)

T: 実験の結果から、水の量を 100mL、150mL と増やすと、食塩の溶ける量はどのように変わりましたか?

結論

水を増やすと、食塩の溶ける量はそれに伴って増える。

◆関・意・態② (発言・記録分析)

★考察のときには、グラフを班ごとにまとめて、学級全体の結果を見られるように工夫し、共有化を図る。そのことで、結果の妥当性を確認する。

【手だてG・H】

◇水量変化による食塩の溶解量を調べ、グラフに表す。

◇結果の予想をさせて、黒板に掲示する。

◇条件制御 (水の温度・かくはんする回数) を意識して実験を行わせる。

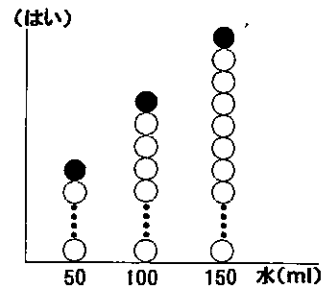
◇変化量よりも変化の傾向に注目させる。

★グラフについては、水の量に対して、食塩がどのくらい溶けたかに注目させ、考察させる。考察しやすいように、シールの色を●と○にして違いが視覚的に分かるようにする。

【手だてG】

◇○は黄色、●は赤色のシールを使う。

◆技能③ (行動観察・記録分析)



8

問題

ミョウバン (食塩以外のもの) が水に溶ける量にも限りがあるのだろうか。

T:

50ml の水にミョウバンは限りなく溶けると思いませんか。その予想と理由を書きましょう。

予想

C: 食塩と同じように、溶ける量には限りがあると思う。

C: 限りはないと思う。紅茶に入れる砂糖に似ていて、とてもたくさん溶けると思う。

実験

水 50mL に小さじの計量スプーンで何杯の食塩が溶けるか調べる。

結果

1 杯目は溶けたが 2 杯目は溶け切らなかった。

結論

ミョウバン (食塩以外のもの) が水に溶ける量にも限りがある。

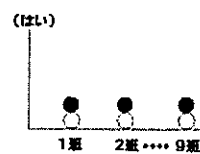
◇食塩と比較しながら定量的に扱うように促す。

◇条件制御 (水の量・温度) の視点をもたせる。

◇水に小さじ 1 杯のミョウバンを加えていくように指導する。

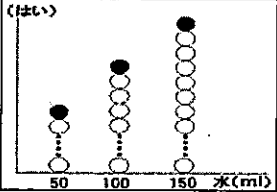
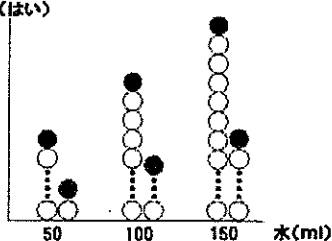
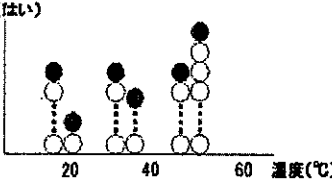
★各班の結果は、1 杯ごとにシールを貼る。溶けたものは、黄色シール、溶けないのは、赤色シールにして、見やすくする。

【手だてG】



◆関・意・態② (発言・記録分析)

★考察のときには、各班の結果をグラフにまとめて、全体の結果を見られるように工夫し、共有する。そのことで、班の

<p>9</p>	<p>T : 溶け残ったミョウバンを溶かすには、どうしたらよいのだろうか。</p> <p>C : 水の量を増やすと、溶け残ったものも溶ける。</p> <p>C : 水の温度を上げると、溶け残ったものも溶ける。</p> <p>問題 水の量を増やしたときのミョウバンの溶け方は、食塩のときと同じだろうか。</p> <p>T : 食塩と同じなら(下の図)のようだよ。</p>  <p>予想</p> <p>C : 食塩のときと同じように、増えるだろう。</p> <p>C : 食塩のときは、□杯溶けたので、ミョウバンも□杯くらい溶けると思う。</p> <p>C : 食塩のときよりたくさん溶けると思う。なぜなら、砂糖のようにたくさん溶けると思うから。☆杯ぐらい溶ける。</p> <p>結果 (右上のグラフのようになる。)</p> <p>結論 水の量を増やしたときのミョウバンの溶け方は、食塩のときと同じように増える。</p>	<p>結果の妥当性を確認できるようにする。 【手だてG・H】</p> <p>◇水量変化によるミョウバンの溶解量を調べ、グラフに表す。</p> <p>★結果の予想をさせて、黒板に掲示する。 【手だてC】</p> <p>★グラフについては、水の量に対して、食塩がどのくらい溶けたかに注目させ、考察させる。考察しやすいように、●と○にして違いが視覚的に分かるようにする。【手だてG】</p> <p>◇○は黄色、●は赤色のシールを使う。</p> <p>◆思・表—② (発言・記録分析)</p> 
<p>10 ・ 11 (本 時)</p>	<p>問題 水の温度を上げるとミョウバンの溶ける量の増え方は食塩のときと同じだろうか。</p> <p>T : 食塩のグラフと比較してみましょう。</p> <p>予想</p> <p>C : 食塩のときとほとんど変わらない。なぜならば、食塩と同じような固体だから。</p> <p>C : 温度を上げると食塩のときより多く溶ける。なぜなら、砂糖は熱い液体によく溶けるから。</p> <p>結果 (右グラフのようになる。)</p> <p>結論 水の温度を上げるとミョウバンの溶ける量は増え、その増え方も水の温度を上げると大きくなっていく。食塩の溶け方とは違う。</p>	<p>◇水温変化によるミョウバンの溶解量を調べ、グラフに表す。</p> <p>◇結果の予想をさせて、黒板に掲示する。</p> <p>◇水温は幅をもたせる。 (20℃、40℃、60℃)</p> <p>◇条件制御を意識して実験を行わせる。</p> <p>★食塩のグラフと比較させ、共通点と差異点を見付ける。【手だてG】</p> <p>◆知・理—③ (発言・記録分析)</p> <p>★食塩のグラフと比較させ、共通点と差異点を見付ける。【手だてG】</p> 
<p>12</p>	<p>○析出したものを取り出す方法(ろ過)を学ぶ。 ・前時で使ったミョウバンの溶けている液体を見せる。</p>	<p>◇ろ過する作業は初めてなので視覚的な資料も使い、説明する。</p>

	<p>問題 (冷めて) 水溶液中に出てきたミョウバンは取り出せないだろうか。</p> <p>実験 水溶液をろ過する。</p> <p>観察 ろ紙にたまったミョウバンの粒を顕微鏡で観察する。</p> <p>結論 水溶液が冷めて出てきたミョウバンは、ろ過装置を使って、取り出すことができる。</p>	<p>◇元の粒と大きさは違っても、粒の形が同じであることから、同じ物だということを理解させる。</p> <p>◆技能一④ (発言・行動観察)</p>
13 14	<p>既習事項を使って水に溶かした物を取り出す方法を考える。</p> <p>問題 ろ過した水溶液には、もうミョウバンは溶けていないのだろうか。</p> <p>予想 もう見えないので、溶けていないだろう。溶けた量より少ないからまだ溶けているだろう。</p> <p>実験 ①蒸発乾固させる。 ②更に冷やす。</p> <p>結論 蒸発させたり、温度を下げたりすると、ろ過した水溶液からミョウバンを取り出すことができる。</p>	<p>★「もし溶けていれば、こんな結果になるはずだ」と予想させてから実験を行わせる。状況に応じて絵や図を用いるように助言する。</p> <p>【手だてC・D】</p> <p>◇前時のことを想起させながら結論を出すように促す。</p> <p>◆知・理一④ (発言・記録分析)</p>
15	<p>これまで学習したことをノートにまとめる。</p>	<p>◇これまで学習したことを基に、図や文を活用して、分かったことをまとめる。</p>

6 成果と課題 (○成果 ●課題)

予想の場面	考察の場面
<p>手だてA 児童に共通の体験をさせる。</p> <p>○温かい飲物に砂糖を溶かす経験をもつ児童が多く、砂糖が温度が高い液体に溶けやすいことを根拠に予想をすることができた。</p> <p>○食塩の「水の量を多くすれば多く溶ける。」という既習事項を根拠に、ミョウバンも「同じようにすれば、たくさん溶ける。」と予想をすることができた。</p> <p>手だてC 観察・実験の前に結果の予想を書かせる。</p> <p>○ミョウバンが20℃及び40℃の水に溶けた量を示す結果のグラフを基に、60℃ではどれくらいの量が溶けるのかを予想するとき、20℃及び40℃のグラフの結果の傾きから、「60℃ではこれくらい溶けるだろう。」と結果の見通しをもって予想をさせることができた。</p> <p>●ミョウバンの析出実験では、前時の結果を記入したグラフを活用することで、析出した原因を水温の低下と関係付けて予想をさせることができた児童もいたが、グラフの読み取ることが苦手な児童への支援の方法を工夫する必要がある。</p> <p>手だてD 予想を絵や図に表現させる。</p> <p>○イメージ図を使うことで、予想がしやすくなり、実験の見通しをもつことができた。</p>	<p>手だてG 自分の結果を他者の結果と比較させたり、結果の予想と結果を比較させたりする。</p> <p>○ミョウバンの実験では、食塩の結果と比較し、「食塩と同じで～だ。」「食塩と違って～だ。」と考察をすることができた。</p> <p>○実験結果を1枚のグラフにまとめ、学級全体に見せたことで、他の班の結果と比較し、結果の妥当性を検討しながら考察をすることができた。</p> <p>●実験結果がうまく出なかった班に、もう1度実験を行わせ、実験結果がうまく出なかった原因を考えさせることができればよかった。</p> <p>手だてH 考察の視点を与える。</p> <p>○考察の場面で何を書けばいいのか分からなかった児童も、「グラフを読み取り分かったことを書く」という明確な視点があったことで、自分の考えを前よりも整理することができた。</p>

VI 第6学年分科会

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ができるようにする。

3 本単元における評価規準

自然事象への 関心・意欲・態度	科学的な 思考・表現	観察・実験の 技能	自然事象についての 知識・理解
<p>①水溶液には何が溶けているかに興味・関心をもち、進んで調べる方法を考えたり、調べたりしようとする。</p> <p>②金属に水溶液を注ぐと変化するかどうかに興味・関心をもち、変化の様子を進んで調べようとする。</p>	<p>①水溶液はリトマス紙の色の変化によって三つに仲間分けできることを捉え、説明する。</p> <p>②金属は水溶液によって金属が別のものに変化したと推論し、自分の考えを表現する。</p>	<p>①水溶液を蒸発させて、溶けているものが気体か固体か記録する。</p> <p>②リトマス紙を正しく扱い、色の変化の様子を整理して記録する。</p> <p>③加熱器具を正しく扱い水溶液に溶けたものを取り出してその性質を調べ、結果を記録する。</p>	<p>①水溶液には、気体や固体が溶けているものがあることを理解している。</p> <p>②水溶液には、酸性、アルカリ性及び中性のものがあることを理解している。</p>

4 本単元での手だて

予想の場面	考察の場面
<p>手だてA 児童に共通の体験をさせる。 ・既習内容を想起させて予想を立てやすくするために、事象提示を行った。</p> <p>手だてB 既習の内容を想起させたり、提示したりする。 ・根拠をもって予想を立てさせるために、実物の炭酸飲料を提示した。</p> <p>手だてC 観察・実験の前に結果の予想を書かせる。 ・実験前に結果を予想させて、実験に対する視点を与えた。</p>	<p>手だてE 結果を表した図や表、グラフを読み取る視点を与える。 ・各水溶液の変化の様子に着目しやすいように、表に提示する水溶液の順番を工夫した。</p> <p>手だてF 科学的な言葉を結果や考察の場面で活用させる。 ・いつでも使えるように、科学的な言葉をキーワードとして掲示した。</p> <p>手だてG 自分の結果を他者の結果や結果の予想と結果を比較させたりする。 ・違いが明確になるように実験の結果を付け加えながら一つの表に整理した。</p>

5 単元計画

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 ★予想と考察の充実のポイント
第1次	<p>問題 五つの水溶液は、食塩水・石灰水・アンモニア水・塩酸・炭酸水です。どのような違いがあるのだろうか？</p> <p>予想 T：区別するには、どんな方法があるだろうか。 C：泡が見えた。見た目で区別する。 ・ C：においがある。においで区別する。</p>	<p>★「○を調べるために、△してみる。結果、□になったら○○といえる。」と実験結果の予想をさせ、見通しをもって実験を行わせる。【手だてC】</p>

2 C: 5年生のときに食塩水を蒸発させて、食塩を取り出した。
蒸発させて区別する。

T: それぞれの方法で、確かめてみよう。

○観察して、見た目やにおいを調べる。

○蒸発実験をする。

結果

性質	食塩水	石灰水	アンモニア水	塩酸	炭酸水
見た目	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明
におい	なし	なし	刺激臭	刺激臭	なし
蒸発させたときの残り	白い粒	白い粒	なし	なし	なし

水溶液には、見た目やにおいの似ているものがある。

水溶液には、蒸発させたときに何も残らないものがある。

考察

T: 調べた結果から、全ての水溶液を分けることはできますか。

C: 見た目では、炭酸水ということが分かった。

C: この三つの分け方だけでは、違いが分からないものがある。

C: 蒸発させて白い粒が出てきたものは二つあった。出てきたものの違いはよく分からない。

C: 蒸発させてにおいのするものが二つあった。何も残らなかったけど、何が溶けているのだろうか。

C: においも粒も残らなかった炭酸水には、何が溶けているのだろうか。

結論 今まで学習してきたことだけでは、区別することができないものがある。

T: まず炭酸水から出てくる泡の正体について調べましょう。

問題 炭酸水には何が溶けているのだろうか。

予想 二酸化炭素だと思う。

○炭酸水から出る泡の正体を調べる。

3

結果

C: 石灰水が白く濁ったので、二酸化炭素だ。

4

考察

C: 泡の正体は、二酸化炭素だ。

C: 気体も食塩などのように水に溶けているようだ。

T: 二酸化炭素が水に溶けるか確かめてみよう。

○二酸化炭素が水に溶けるか調べる。

結果

C: ペットボトルがつぶれた。二酸化炭素は水に溶けた。

考察

C: 気体も水に溶ける。

C: 魚が水の中で生きられるのは、酸素が水に溶けているからだ。

◇薬品の取扱いに注意が必要であることを確かめる。

◇薬品のにおいの嗅ぎ方を指導する。

◇実験器具の取扱い方を再確認させ、安全に実験が行うことができるようにする。

◇蒸発させるときは、換気に気を付けて実験をさせる。

◆関・意・態—① (発言・行動観察)

★学習経験との矛盾点 (水溶液なのに何も残らない) や同じ結果となった水溶液に着目させる。

【手だてE】

◇考察の中で出てきた疑問をまとめ、解決の糸口となるように進める。

◆技能—① (行動観察・記録分析)

◇違いを調べるものについては、後で確かめることを伝える。

★実際の炭酸飲料を提示し、その中に含まれている成分を根拠にして予想する。

【手だてB】

★「○を調べるために、△してみる。結果、□になったら○○と言える。」と実験結果の予想をさせ、見通しをもって実験を行わせる。

【手だてC】

★「石灰石は白く濁った」と結果のみに着目しないように、結果の予想と結果を比較させる。

【手だてG】

5 ・ 6	<p>結論 炭酸水には、二酸化炭素が溶けている。 水溶液には、気体が溶けているものがある。</p> <p>T：違いを調べるものに「リトマス紙」があります。</p> <p>問題 五つの水溶液をリトマス紙を使って仲間分けできるだろうか。</p> <p>結果</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>性質</th> <th>食塩水</th> <th>石灰水</th> <th>アンモニア</th> <th>塩酸</th> <th>炭酸水</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>見た目</td> <td>無色透明</td> <td>無色透明</td> <td>無色透明</td> <td>無色透明</td> <td>泡 無色透明</td> </tr> <tr> <td>におい</td> <td>なし</td> <td>なし</td> <td>刺激臭</td> <td>刺激臭</td> <td>なし</td> </tr> <tr> <td>蒸発させたときの残り</td> <td>白い粉</td> <td>白い粉</td> <td>何も残らず</td> <td>何も残らず</td> <td>何も残らず</td> </tr> <tr> <td>溶けていたもの (固体・気体)</td> <td>固体</td> <td>固体</td> <td>気体</td> <td>気体</td> <td>気体</td> </tr> <tr> <td>赤色リトマス紙</td> <td>赤</td> <td>青</td> <td>青</td> <td>赤</td> <td>赤</td> </tr> <tr> <td>青色リトマス紙</td> <td>青</td> <td>青</td> <td>青</td> <td>赤</td> <td>赤</td> </tr> <tr> <td>性質</td> <td>中性</td> <td>アルカリ性</td> <td>アルカリ性</td> <td>酸性</td> <td>酸性</td> </tr> </tbody> </table> <p>考察</p> <p>C：リトマス紙では、変化の様子から三つの仲間に分けることができた。</p> <p>C：これで、五つの水溶液の全ての違いが分かるようになった。</p> <p>結論 水溶液は、リトマス紙を使うと、三つの仲間に分けることができる。</p> <p>青色リトマス紙だけを赤色に変える水溶液は、酸性 どちらのリトマス紙の色も変えない水溶液は、中性 赤色リトマス紙だけを青色に変える水溶液は、アルカリ性</p>	性質	食塩水	石灰水	アンモニア	塩酸	炭酸水	見た目	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	泡 無色透明	におい	なし	なし	刺激臭	刺激臭	なし	蒸発させたときの残り	白い粉	白い粉	何も残らず	何も残らず	何も残らず	溶けていたもの (固体・気体)	固体	固体	気体	気体	気体	赤色リトマス紙	赤	青	青	赤	赤	青色リトマス紙	青	青	青	赤	赤	性質	中性	アルカリ性	アルカリ性	酸性	酸性	<p>◇二酸化炭素のように調べることができない塩酸やアンモニア水については、安全上、実際には実験ができないことを指導する。</p> <p>◆知識・理解② (発言・記録分析)</p> <p>◇第1、2時で解決できなかった疑問を確かめる方法として、リトマス紙を提示し、使い方を指導する。</p> <p>★前回の表を提示し、食塩水と石灰水、アンモニア水と塩酸が区別できていないことを確認する。 【手だてB】</p> <p>◇保護メガネを着用させる。 ◇水溶液ごとに、ガラス棒を洗い、異なる水溶液が混ざらないようにするよう指導を行う。</p> <p>★第1、2時でまとめた表に結果を加えることで、総合的に考えれば、違いが明確になることを理解しやすくする。 【手だてE】</p> <p>◇リトマス紙で分けられる三つの性質が酸性・中性・アルカリ性であることを指導する。</p> <p>◆技能② (行動観察・記録分析)</p> <p>◆思考・表現① (発言・記録分析)</p> <p>★三つに仲間分けできたことから、青から赤に変わるものが酸性、変わらないものは中性、赤から青に変わるものがアルカリ性と科学的な言葉を指導し、結論を書くときに活用させる。 【手だてF】</p>
	性質	食塩水	石灰水	アンモニア	塩酸	炭酸水																																												
見た目	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明	泡 無色透明																																													
におい	なし	なし	刺激臭	刺激臭	なし																																													
蒸発させたときの残り	白い粉	白い粉	何も残らず	何も残らず	何も残らず																																													
溶けていたもの (固体・気体)	固体	固体	気体	気体	気体																																													
赤色リトマス紙	赤	青	青	赤	赤																																													
青色リトマス紙	青	青	青	赤	赤																																													
性質	中性	アルカリ性	アルカリ性	酸性	酸性																																													
2 次 1	<p>事象提示 アルミニウム片1gを試験管に入れ、水を加え、加熱する。沸騰後、アルミニウム片を取り出し乾燥させ、計量する。</p> <p>C：1gだ。 C：お湯にも溶けない。 T：金属製の鍋の注意書きを提示する。</p> <p>問題 アルミニウムは塩酸に入れると、どうなるのだろうか。 予想</p> <p>C：何も起こらない。金属は丈夫だし、アルミはさびないから。</p>	<p>★アルミは水に入れても何も起こらないことを、目視と計量で確かめ、塩酸と比較しやすくする。 【手だてB】</p> <p>◆関心・意欲・態度② (行動観察)</p>																																																

	<p>C : 何か起こる。注意書きがあるのだから何か起こるはず。 C : 溶ける。</p> <p>実験 塩酸 10mLが入った試験管にアルミニウム片を入れ、どのように変化していくのか1分ごとに観察する。</p> <p>結果 アルミニウム片の表面に小さな泡が付く→大きな泡が付く→泡が浮き上がってくる→細かい泡で白く濁る→盛んに泡立つ→液が透明で少し黄色っぽくなり、アルミニウムが見えなくなる。</p> <p>考察 C : アルミニウム片が見えなくなったので、塩酸に溶けてしまったと思う。 C : 泡が盛んに出るようになってから、アルミニウムは見えなくなったので、アルミニウムが泡になって出ていったと思う(※)。</p> <p>結論 ・アルミニウムは塩酸に入ると、泡(気体)を出し、溶けた。</p>	<p>◇保護メガネを着用させる。 ◇換気に気を付けて実験を行う。</p> <p>★予想と結果を比べて、考えさせる。 【手だてG】</p> <p>※の場合、アルミニウムは塩酸に入れると、泡(気体)を出し、見えなくなった、という結論になる。</p>
2	<p>事象提示 食塩水を蒸発乾固させる。 C : 溶けていたものは水溶液を蒸発させれば取り出せるのだった。</p> <p>問題 アルミニウムを入れた塩酸を蒸発させることで、アルミニウムを取り出せるだろうか。</p> <p>予想 C : 取り出せる。塩酸に溶けて残っていると思う。 C : 取り出せない。アルミニウムは泡になって、出ていってしまったと思う。</p> <p>実験 ろ過した水溶液を蒸発皿に入れ、蒸発させる。 結果 白い粉が残った。 考察 C : 白い粉が残ったのでアルミニウムが取り出せたと思う。 C : 白い粉はアルミニウムには思えない。</p> <p>結論 アルミニウムを入れた塩酸を蒸発させることで、溶けていたものが固体として取り出せたが、この固体がアルミニウムかは分からない。</p>	<p>★水溶液から溶質を取り出せることを想起させることで、塩酸に溶けたアルミニウムでも同様のことが起こるのではないかと予想しやすくなるようにする。 【手だてA】</p> <p>◇熱い塩酸がはねる危険があるのでアルミホイルで覆う。</p> <p>◆技能③(行動観察) ◇保護メガネを着用させる。</p> <p>★自分の結果を他者の結果と比較するため、表に整理する。 【手だてG】</p>
	<p>事象提示 食塩 1g を水に溶かし、蒸発乾固させ、計量する。 C : 0.8gだ。ちょっと少ないぞ。 C : 容器に残ったり、飛び散ったりした分、減ったのではない</p>	<p>★水溶液から溶質を取り出せることを想起させることで、塩酸に溶けたアルミニウムでも同様のこ</p>

3 (本時)	<p>か。</p> <p>C: 食塩も蒸発したのかもしれない。</p> <p>問題 アルミニウムを溶かした水溶液を蒸発させて出てきた白い粉はなんだろうか。</p> <p>予想</p> <p>C: アルミニウムだ。アルミニウムが溶けているはずだから。</p> <p>C: アルミニウムではない。白い粉でアルミニウムには見えな</p> <p>実験と結果の予想</p> <p>C: アルミニウムならば1g出てくるはずだ。</p> <p>C: アルミニウムならば電気を通すはずだ。</p> <p>C: アルミニウムならば塩酸に泡を出しながら溶けるはずだ。</p> <p>C: アルミニウムならば水には溶けないはずだ。</p> <p>結果 出てきた白い粉は</p> <p>C: 電気が通らなかった。</p> <p>C: 重さは約2gだった。</p> <p>C: 塩酸に泡を出さずに溶けた。</p> <p>C: 水に溶けた。</p> <p>考察</p> <p>C: 予想とは違って、塩酸に泡を出さずに溶けたので、白い粉はアルミニウムではないと思う。</p> <p>C: どの班の結果を見ても、白い粉の性質はアルミニウムの性質とは違った。</p> <p>C: 予想とは違って、重さが重くなった。アルミニウムが増えたとは思えないので、何か別のものがくっついたのではないか。</p> <p>結論 白い粉はアルミニウムの性質と違っていた。アルミニウムは塩酸に溶けると、別の性質の物に変わった。</p>	<p>とが起こるのではないかと予想しやすくなるようにする。 【手だてA】</p> <p>◇塩酸や水に溶かす際は少量ずつ行わせる。</p> <p>★「○を調べるために、△してみる。結果、□になったら○○と言える。」と実験結果の予想をさせ、見通しをもって実験を行わせる。 【手だてC】</p> <p>★自分たちの結果だけでなく他の班の結果も合わせて考えられるように結果を共有させ、客観的に結論が出せるようにする。 【手だてG】</p> <p>★何を比べているのかをはっきりさせるために、アルミニウムと白い粉の実験結果を区別して一つの表に整理し、比較する。 【手だてE・G】</p> <p>★予想のどこが合っていてどこが違っていたか、予想と結果を比べて考えさせる。 【手だてG】</p> <p>◆思考・表現②(記述分析)</p>
第3次 1 2	<p>既習の事項を生かし、ラベルのない水溶液を探り当てる。</p> <p>課題 この水溶液の正体は何だろうか。</p> <p>結論 この水溶液の正体は○○である。</p>	<p>他にも、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・身近なものから指示薬や試験紙を作る。 ・いろいろな金属を溶かす。 ・身近な水溶液を、リトマス紙を使って仲間分けする。 <p>などの活動により、学習内容の活用が期待できる。</p>

6 成果と課題 (○成果 ●課題)

【予想】の場面	【考察】の場面
<p>手だてA 児童に共通の体験をさせる。</p> <p>○水溶液の性質を調べるといった目的に合わせ、最初に事象提示することで、単元を通して、実験の内容を理解して進めることができた。</p> <p>○炭酸水に、二酸化炭素が溶けていることを全く知らない児童には、身近にある炭酸飲料の成分を提示することで、炭酸水にも二酸化炭素が入っているのではないかと根拠をもった予想をさせることができた。</p> <p>手だてB 既習の内容を想起させたり、提示したりする。</p> <p>○塩酸に溶けたアルミニウムについて、比較する事象をあえて提示したことで、児童の予想の幅が広がった。</p> <p>○水溶液から溶質を取り出せることを想起させたことで、児童は塩酸に溶けたアルミニウムでも同様のことが起こるのではないかと予想しやすくなった。</p>	<p>手だてE 結果を表した図や表、グラフを読み取る視点を与える。</p> <p>○5種類の水溶液について調べた結果を表にまとめたことにより、児童は共通点や差異点を明確に捉えることができた。また、調べ方を追加できるように記録したため、児童は順序立てて考えることができた。</p> <p>●蒸発乾固させた物が、予想より重くなったことへの児童の関心は高まったが、そうなった理由についての理解にはつながらなかった。</p>
	
<p>手だてC 観察・実験の前に結果の予想を書かせる。</p> <p>○児童は石灰水が濁れば、二酸化炭素であると言えるので、見通しをもって実験に取り組むことができた。また、児童は実験のどの部分に着目して実験を行えばよいのかを明確にすることができた。</p>	<p>手だてF 科学的な言葉を結果や考察の場面で活用させる。</p> <p>○ラベルのない水溶液を探り当てる活動では、児童は「児童の言葉」から「科学的な言葉」を使って客観的に分類・整理することができた。</p> <p>手だてG 自分の結果を他者の結果と比較させたり、結果の予想と結果を比較させたりする。</p> <p>○比較したい事象を事前に提示したことで、児童は予想した結果の違いを整理して考えることができた。</p>

Ⅶ 研究の成果と今後の課題 (○成果 ●課題)

予想の場面における研究仮説	考察の場面における研究仮説
<p>予想の場面での指導法の充実を図ることにより、児童は見通しをもって観察・実験を行うことができ、科学的な見方や考え方を養うことができるのではないか。</p>	<p>考察の場面での指導法の充実を図ることにより、児童は予想と結果を比較しながら正しい結論を導き出すことができ、科学的な見方や考え方を養うことができるのではないか。</p>
<p>・根拠のある予想を立てさせるために、以下のような手だてを行った。</p> <p>手だてA 児童に共通の体験をさせる。</p> <p>○生活経験が不足していたり、個々の経験の差が大きかったりしたとき、共通の体験から根拠を導くことができるようにすることで予想を立てられる児童が増えた。</p> <p>手だてB 既習の内容を想起させたり、提示したりする。</p> <p>○既習の内容を提示したり、前時の結論を確認させたりすることで児童は根拠のある予想を立てられるようになった。</p> <p>・実験や観察で着目すべき点などを確認するため、以下のような手だてを行った。</p> <p>手だてC 観察・実験の前に結果の予想を書かせる。</p> <p>○観察、実験の前に結果を予想させることで、児童は観察、実験後の結論が導き出せるようになった。</p> <p>○着目すべき点を確認し、観察、実験に臨むことで、児童は実験結果を考察に生かせるようになった。</p> <p>●問題によっては、結果の予想が必要であったかを吟味する必要があった。</p> <p>手だてD 予想を絵や図に表現させる。</p> <p>○児童は言葉では表現しにくいものも、図や絵を使用することで表現できるようになった。</p> <p>●図で表現したものを発表させるときには、視聴覚機器の活用を考える必要があった。</p>	<p>・予想が確かめられたかを考えさせるため、以下のような手だてを行った。</p> <p>手だてE 結果を表した図や表、グラフを読み取る視点を与える。</p> <p>○中学年から積極的に図や表・グラフを使って結果をまとめさせることで結果を正しく読み取り、考察できる児童が増えた。</p> <p>手だてE 科学的な言葉を結果や考察の場面で活用させる。</p> <p>○結果や考察の場面で科学的な言葉を教えることで、共通の言葉で話合いができるようになった。</p> <p>●科学的な言葉を定着させるには、更なる手だてを検討する必要がある。</p> <p>手だてG 自分の結果を他者の結果と比較させたり、結果の予想と結果を比較させたりする。</p> <p>○予想に戻って考察を書き、自分の考えが正しかったかどうかを確かめる児童が増えた。</p> <p>●自分の予想と結果が違った場合、反証を書かせるなど、なぜ違ったのかを考察させる手だてが必要であった。</p> <p>手だてH 考察の書かせ方を提示する。</p> <p>○考察の書かせ方を提示することで、自分の力で考察を書くことができる児童が増えた。</p> <p>●結果処理のとき、教師が提示したグラフや図の使い方が児童にとって適切だったかについて検証する必要がある。</p>

本研究では、目指す児童像を設定し、様々な手だてを行い検証をしてきた。その結果、以下のような児童が増えた。

- ・根拠をもって、自分の予想を書いたり話したりし、見通しをもって観察・実験ができる児童
 - 予想の場面では、自分の意見を明確するだけでなく、根拠をもって予想を書くことができる児童が増えた。
 - 予想で見通しをもって観察・実験に取り組むことで、今まで以上に児童の観察・実験への意欲が向上した。
- ・観察・実験の結果を基に考察したことを書いたり話したりし、結論を導き出すことができる児童
 - 考察の場面では、正しく結果を検証し、自分から考察を書くことができる児童が増えた。
 - 実験の結果を合理的・客観的に捉えることができるようになり、科学的に正しい結論を導き出せる児童が増えた。

今後も、授業実践を通して、発達の段階に応じた手だての有効性について、研究を深めていきたい。

平成23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
品川区	戸越小学校	主任教諭	中島 ちさと
杉並区	桃井第四小学校	主任教諭	○山崎 一樹
杉並区	高井戸第四小学校	教諭	木月 里美
日野市	旭ヶ丘小学校	主任教諭	増田 由香里
多摩市	多摩第三小学校	主任教諭	◎藤田 勝也

【第5学年分科会】

地区	学校名	職名	氏名
目黒区	駒場小学校	主任教諭	宮崎 健吾
荒川区	汐入東小学校	主任教諭	○水田 博
青梅市	第四小学校	主任教諭	神田 裕一
東大和市	第五小学校	主任教諭	田部井 淳

【第6学年分科会】

地区	学校名	職名	氏名
新宿区	牛込仲之小学校	主任教諭	池田 吉隆
文京区	誠之小学校	教諭	森山 健史
府中市	府中第二小学校	主任教諭	堀越 直輝
昭島市	武蔵野小学校	主任教諭	○川上 真哉

◎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

平成23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23年度第181号

平成24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) 5320-6836

印刷会社 有限会社 シーダー企画