

小学校第6学年

「より妥当な考えをつくりだす力」を育成する 理科授業の在り方に関する研究

—理科の見方・考え方を働かせ、問題を追究する活動を通して—

《補助資料目次》

【補助資料1】「より妥当な考えをつくりだす力を発揮している児童の姿」の整理の過程	1
【補助資料2】授業実践校教員対象質問紙調査 調査内容	6
【補助資料3】授業実践校教員対象質問紙調査 調査結果	7
【補助資料4】より妥当な考えをつくりだす力の育成に関連する学習活動を単元指導計画に位置付ける過程	9
【補助資料5】ポストテスト問題	10
【補助資料6】より妥当な考えをつくりだすための学び方の有用性についての調査問題	24
【補助資料7】より妥当な考えをつくりだすための学び方の振り返りシート	25
【補助資料8】第6学年「水溶液の性質とはたらき」学習指導案	26
【補助資料9】第6学年「水溶液の性質とはたらき」抽出児童の記録	40
【補助資料10】本研究で行った単位時間における教師の働きかけ	49
【補助資料11】より妥当な考えをつくりだすための学び方の有用性の調査結果	50
【補助資料12】ポストテストの統計分析結果	51

令和7年3月

岩手県立総合教育センター

長期研修生

所属校 宮古市立山口小学校

田之岡 紘樹

【補助資料1】

「より妥当な考えをつくりだす力を発揮している児童の姿」の整理の過程

(1) 作成の手順

- ① 「解説」を基に、より妥当な考えをつくりだす力を発揮している児童の姿を捉える。
- ② 全国で使用されている各社の教科書の本文やキャラクターの吹き出し、平成30年度及び令和4年度全国学力・学習状況調査の調査問題や解説資料、報告書から、「解説」で捉えた児童の姿を基に、より妥当な考えをつくりだす力を発揮している児童の姿に関わる記述を抽出する。
- ③ 児童の姿の例を整理し、見出しをつける。

(2) 例「㊦結果について分析して解釈し、自分の考えをもつ」の場合

より妥当な考えをつくりだす力を発揮している児童の姿	
㊦結果について分析して解釈し、自分の考えをもつ。	<ul style="list-style-type: none">・実験で得られた結果を基に考察する。・結果などから結論を導きだすために必要な数量、変化の大きさなどの特徴を見付け、自分の考えをもつ。・結果や動画、画像等の資料を関係付けながら考察する。・結果を既習事項や生活経験と関係付けながら、問題に正対した結論を導く。

① 「解説」を基に、より妥当な考えをつくりだす力を発揮している児童の姿を捉える

多面的に考えること具体例の中から「複数の観察、実験などから得た結果を基に考察する」という姿を基に、教科書等を参照した。

多面的に考える	解決したい問題について互いの予想や仮説を尊重しながら追究する。
	観察、実験などの結果を基に、予想や仮説、観察、実験などの方法を振り返り、再検討する。
	複数の観察、実験などから得た結果を基に考察をする。

② より妥当な考えをつくりだす力を発揮している児童の姿に関わる記述を抽出する

1) 「実験で得られた結果を基に考察する」について

①で捉えた姿を基に、平成30年度及び令和4年度全国学力・学習状況調査の調査問題や解説資料、報告書及び各社の教科書の本文やキャラクターの吹き出しを参照する。例えば、啓林館の「わくわく理科」では、以下のような記述がある。

- だ液が、でんぷんを別のものに变化させたと思うよ。
- 石灰水を白くにごらせたから、二酸化炭素だといえるね。

教育出版の「みんなと学ぶ小学校理科」では、以下のような記述がある。

- だ液を混ぜたものは色が変わらなかったの、でんぷんがなくなって別のものに变化したと考えられます。
- 調べた結果から、川の土が運搬され、海で堆積して、地層ができると考えられます。
- 白い固体が出てきたけれど、見た目がアルミニウムとは全然違うから、自分の考えが確かめられたかよくわからないよ。

これらの記述を整理し、以下のような具体的な児童の姿を例として示した。

・実験で得られた結果を基に考察する。

2) 「結果などから結論を導き出すために必要な数量、変化の大きさなどの特徴を見付け、自分の考えをもつ」について

東京書籍の「新編あたらしい理科」では、以下のような記述がある。

○右のうでで、「支点からのきょり」が2倍、3倍となると、「おもりの重さ」は、二分の一、三分の一となるね。

教育出版の「未来をひらく小学理科」では、以下のような記述がある。

○日光が当たっている植物は、酸素が18%から20%に増えていて、人の呼吸と逆になっているね。
○（おもりの重さ）と（支点からのきょり）の積が、どの実験を見ても、棒の左右で等しくなっています。

これらの記述を整理し、以下のような具体的な児童の姿を例として示した。

・結果などから結論を導き出すために必要な数量、変化の大きさなどの特徴を見付け、自分の考えをもつ。

3) 「結果や動画、画像等の資料を関係付けながら考察する」について

学校図書「みんなと学ぶ小学校理科」では、以下のような記述がある。

○資料を比べたり実験をしたりして、地面の下のようなすやそのでき方について、いろいろな見方で考えられるかな。
○122—123 ページの写真や資料などをもとに、しま模様について考える。
○実験の結果や下の写真から、水のはたらきでできた地層について考える。

教育出版の「未来をひらく小学理科」では、以下のような記述がある。

○人や他の動物の食べ物について調べた結果を合わせて、生き物どうしのつながりを考えたのですね。

これらの記述を整理し、以下のような具体的な児童の姿を例として示した。

・結果や動画、画像等の資料を関係付けながら考察する。

4) 「結果を既習事項や生活経験と関係付けながら、問題に正対した結論を導く」について

啓林館の「わくわく理科」では、以下のような記述がある。

○ヒトの呼吸を調べたときと、逆の結果になったね。
○ハンドルを速く回したときは、乾電池を2個直列につないだときと似ていたよ。

東京書籍の「新編あたらしい理科」では、以下のような記述がある。

○実際の地層のでき方を、5年で学んだ流れる水のはたらきと関係付けて、説明してみよう。

これらの記述を整理し、以下のような具体的な児童の姿を例として示した。

・結果を既習事項や生活経験と関係付けながら、問題に正対した結論を導く。

③ ②でまとめた児童の姿に見出しをつける。

②でまとめた児童の姿を整理すると以下ようになった。

- ・実験で得られた結果を基に考察する。
- ・結果などから結論を導き出すために必要な数量、変化の大きさなどの特徴を見付け、自分の考えをもつ。
- ・結果や動画、画像等の資料を関係付けながら考察する。
- ・結果を既習事項や生活経験と関係付けながら、問題に正対した結論を導く。

上記の四つの姿に以下のように見出しをつけた。

㊦結果について分析して解釈し、自分の考えをもつ。

(3) 例「㊦複数の結果を基に考察する」の場合

より妥当な考えをつくりだす力を発揮している児童の姿

㊦複数の結果を基に考察する。

・同じ方法で行った観察や実験の結果について、他の班や他者と比較して考察する。

① 「解説」を基に、より妥当な考えをつくりだす力を発揮している児童の姿を捉える

多面的に考えること具体例の中から「複数の観察、実験などから得た結果を基に考察する」という姿を基に、教科書等を参照した。

多面的に 考える	解決したい問題について互いの予想や仮説を尊重しながら追究する。
	観察、実験などの結果を基に、予想や仮説、観察、実験などの方法を振り返り、再検討する。
	複数の観察、実験などから得た結果を基に考察をする。

② より妥当な考えをつくりだす力を発揮している児童の姿に関わる記述を抽出する

①で捉えた姿を基に、平成30年度及び令和4年度全国学力・学習状況調査の調査問題や解説資料、報告書及び各社の教科書の本文やキャラクターの吹き出しを参照する。例えば、東京書籍の「新編あたらしい理科」では、以下のような記述がある。

- 1班が考えたきまりは、ほかの班の結果にもあてはまるかな。
- 4班でも同じきまりになっているよ。
- 友達と、おたがいの観察・実験の結果や考えを確認し合うことで、自分の考えを見直したり、より確かな考えを導き出したりしよう。

学校図書の「みんなと学ぶ小学校理科」では、以下のような記述がある。

- ほかの班の実験結果や考えも参考にして、自分たちの考えをまとめる。

令和4年度全国学力・学習状況調査の報告書には、以下のような記述がある。

- 記録の整理の仕方を工夫し、互いの結果を比較する中で、他者の考えを受け、様々な視点から自分の考えの妥当性を検討する学習活動。

これらの記述を整理し、以下のようにまとめた。

・同じ方法で行った観察や実験の結果について、他の班や他者と比較して考察する。

③ ②でまとめた児童の姿に見出しをつける

②でまとめた児童の姿を以下のようにして見出しをつけた。

①複数の結果を基に考察する。

(4) 例「㊦結果を基に、予想や仮説を振り返る」の場合

より妥当な考えをつくりだす力を発揮している児童の姿

㊦結果を基に、予想や仮説を振り返る。

・結果を基に、予想や仮説が確かめられたかを振り返る。

① 「解説」を基に、より妥当な考えをつくりだす力を発揮している児童の姿を捉える

多面的に考えること具体例の中から「観察、実験などの結果を基に、予想や仮説、観察、実験などの方法を振り返り、再検討する」という姿を基に、教科書等を参照した。

多面的に考える	解決したい問題について互いの予想や仮説を尊重しながら追究する。
	観察、実験などの結果を基に、予想や仮説、観察、実験などの方法を振り返り、再検討する。
	複数の観察、実験などから得た結果を基に考察をする。

② より妥当な考えをつくりだす力を発揮している児童の姿に関わる記述を抽出する

①で捉えた姿を基に、平成30年度及び令和4年度全国学力・学習状況調査の調査問題や解説資料、報告書及び各社の教科書の本文やキャラクターの吹き出しを参照する。例えば、大日本図書の「新版たのしい理科」では、以下のような記述がある。

- 予想どおり、ホウセンカでは、葉の裏側に、たくさんの穴があったよ。
- 予想と違い、いろいろなつぶでできていた。丸い石ではなく、角ばった石が多い層があったよ。
- 予想どおり、目盛りの数は関係していたよ。

教育出版の「みんなと学ぶ小学校理科」では、以下のような記述がある。

- 予想とはちがって、酸素は一部だけが使われて、二酸化炭素ができていました。
- 予想したとおり、火山から流れ出た溶岩で土地の様子が大きく変わった場所があるよ。
- 食塩水と石灰水から水を蒸発させたら、白い固体が出たから、自分の予想は確かめられたよ。
- 調べた結果から、自分の予想が確かめられたかを考えよう。

東京書籍の「新編あたらしい理科」では、以下のような記述がある。

- 計画どおりに動かない場合は、その原因を考え、プログラムを修正してから、もう一度やってみよう。
- うまくいかない時は、その原因を考えて、やり直そう。

令和4年度全国学力・学習状況調査の報告書には、以下のような記述がある。

- 実験で得られた結果を予想と照らし合わせて考察について検討して、改善し、より妥当な考えをつくり出す場面。
- 「水を温め続けるとどうなるのだろうか」という問題を解決していく中で、「水を温めていくと温度が上がり続け、激しく泡が出る」という予想を基に実験を行い、100℃程度で水温上昇が止まり水温が一定になった際、得られた結果を予想と照らし合わせ、「予想と違って、水を温め続けると、約100℃で温度が上がらなくなり、沸騰する」といった、より妥当な考えをつくり出す学習活動。

平成30年度全国学力・学習状況調査の報告書には、以下のような記述がある。

- それぞれの実験結果を分析する際に結果の見通しと照らし合わせ、考察したことを発表したり説明したりすることも考えられる。個々で考察をする際には、複数の実験結果を自分や他者の予想に基づいた実験結果の見通しと照らし合わせ、多面的に分析し、それを根拠としてより妥当な考えをつくり出すことができるようにする。

これらの記述を整理し、以下のような具体的な児童の姿を例として示した。

- ・結果を基に、予想や仮説が確かめられたかを振り返る。

③ ②でまとめた児童の姿に見出しをつける

②でまとめた児童の姿を以下のようにして見出しをつけた。

- ㊦結果を基に、予想や仮説を振り返る。

【補助資料2】授業実践校教員対象質問紙調査 調査内容

理科の授業づくりに関するアンケート

これまで6年生の理科を指導してきた中で感じたことをご回答ください。なお、6年生で理科を指導した経験がない場合は、他の学年で理科を指導した経験を基にご回答ください。

○先生ご自身について

(1) 教職経験年数は、今年度末（令和7年3月31日）で、何年ですか。

（教諭または、講師として常勤した合計の年数）

_____年

(2) 今まで理科を指導したことがある学年すべてに○をつけてください。

第 3 4 5 6 学年

○理科の指導について

(1) 「児童が、複数の観察、実験から得た結果を基に、考察する」指導について、どのように感じていますか。最もあてはまる項目を1つ選び○をつけてください。

1 得意 2 やや得意 3 やや苦手 4 苦手

理由

(2) 「児童が、友達の考えや意見を基に、自分の考えを振り返り、必要に応じて再検討する」指導について、どのように感じていますか。最もあてはまる項目を1つ選び○をつけてください。

1 得意 2 やや得意 3 やや苦手 4 苦手

理由

(3) 「児童が、実験の結果を基に、予想や実験の方法を振り返り、必要に応じて再検討する」指導について、どのように感じていますか。最もあてはまる項目を1つ選び○をつけてください。

1 得意 2 やや得意 3 やや苦手 4 苦手

理由

【補助資料3】授業実践校教員対象質問紙調査 調査結果

授業実践校の教員への質問紙調査の回答は、以下のとおりである。

(1) 「児童が、複数の観察、実験から得た結果を基に、考察する」指導について

表1 設問(1)の調査結果 (n=12)

得意	やや得意	やや苦手	苦手
8% (1人)	50% (6人)	34% (4人)	8% (1人)

(各数値は、小数第1位を四捨五入)

「得意」「やや得意」と回答した教員の自由記述 (原文ママ)

- ・5年生や6年生の指導をすることでやりやすくなってきた。結果は結果。「そこからどんなことが言える？」と問うて考えさせることができた。
- ・“得意”というか大事にしている。この結果からどういうことがいえるのか、ということを考えるのが、実験をする意味だと思うから。
- ・複数の結果を基に考察し、そこから共通点を見出す学習場面は理科に限らず、算数や社会などにおいても授業の型の一つとして行っているから。
- ・前の学年で学習したことをもとにした考察
- ・比較して考える力の育成
- ・比較した発表の仕方の指導
- ・実験の状況の差異により、数値に幅がでることがある時に、つき合わせて考察することでまとめがスムーズにいくことが多く、大幅に数値がずれた場合の改善、あるいは失敗した原因にまで考えが及ぶ。このことは次の観察、実験にいかせる大切な考察であると考えているから。

「やや苦手」「苦手」と回答した教員の自由記述 (原文ママ)

- ・結果からどのような事が分かるのかを児童に考えさせる上手な手立てや発問ができず、数人の意見だけでまとめに入ってしまうから。
- ・班ごとに結果が異なった場合、子どもたちに正しい実験結果を納得させられることができなかつたなと思うことがあるから。
- ・班ごとの結果を共有し、共通点や相違点を出させることはできるが考察まで思考が深まっているとは言えない。
- ・単元によって結果と同じようになってしまうことがある。
- ・それぞれの実験結果と関連付けて見られるようにする手立てが弱いと感じるから。(発問だけでは…△)

(2) 「児童が、友達の考えや意見を基に、自分の考えを振り返り、必要に応じて再検討する」指導について

表2 設問(2)の調査結果 (n=12)

得意	やや得意	やや苦手	苦手
0% (0人)	42% (5人)	42% (5人)	16% (2人)

(各数値は、小数第1位を四捨五入)

「得意」「やや得意」と回答した教員の自由記述 (原文ママ)

- ・自分の考えが変わることへの前段階の肯定的に受け止める姿勢や雰囲気づくりを行うことで、振り返りやすくと感じているから。
- ・他の班や友達の実験結果から自分たちの結果や考えを再検討する時間を設定しているから。
- ・友達を納得させるほどの考えや意見が不足。

「やや苦手」「苦手」と回答した教員の自由記述（原文ママ）

- ・そもそも自分の考えをもたせることに時間がかかり、十分に比べ合ったり、振り返ったりさせることができていないから。
- ・実験そのものは事実として捉えられるが、人の意見から考え直すという授業展開ができていない。
- ・友達の考えや意見を共有することはできるが、そこから自分の考えにもう一度戻して考えさせることが難しい。
- ・自分の考えをしっかりと持たせられなかったり、比べて考えさせたりが難しい。
- ・自分の考えを比べることはできるけれども、再検討するという段階までは行っていないから。
- ・「自分の考えをふりかえる、再検討する」という活動をあまり行っていなかった。ふりかえりを書かせるときに、「～と考えたが～」という視点で書かせることはあるが、再検討する、全員が取り組むは行っていなかった。
- ・「必要に応じて再検討」ではなく、自分の考えを変える、間違っただと思って直すになってしまっていたと思うから。
- ・児童の再検討を含めた考察は大切である。修正する力、他の良い意見を受け入れる力等々。

(3) 「児童が、実験の結果を基に、予想や実験の方法を振り返り、必要に応じて再検討する」指導について

表3 設問(3)の調査結果(n=12)

得意	やや得意	やや苦手	苦手
0% (0人)	50% (6人)	42% (5人)	8% (1人)

(各数値は、小数第1位を四捨五入)

「得意」「やや得意」と回答した教員の自由記述（原文ママ）

- ・結果からどのようなことが分かったか自分で考えさせたり班で話し合わせたりして、考えをまとめさせることにつなげられる時があるから。
- ・予想→実験→考察のながれを大事にしている。またその大切さを伝えている。
- ・方法の振り返り、再検討の時間をとれないときがあった。
- ・ゆさぶりができる、思考を深められるところ。

「やや苦手」「苦手」と回答した教員の自由記述（原文ママ）

- ・実験が教科書のように思い通りにいかず、想定している結果とは違うことが起きても対応する力がまだ自分に足りないと感じているため、「実験の結果を基に」は不十分であると思うから。
- ・予想や実験の方法を振り返る余裕をもてず、まとめにいつってしまう。
- ・結果の検証で実験が終わってしまうことが多いため。
- ・予想→実験→結果→考察の流れまでで、学習が終わってしまうことが多いから。(再検討までしたいと思いつつ…時間配分が下手です)
- ・実験方法を、児童が方法を考えて～となればよいのだが、どうしても教師が提示してしまうことが多いため、失敗がなかったり、方法を再検討する必要性を感じなかったりする。
- ・結果、考察、まとめ、振り返りの授業過程の中で、予想や実験方法に立ち返るということあまりしてこなかったと思うから。

【補助資料4】

より妥当な考えをつくりだす力の育成に関連する学習活動を単元指導計画に位置付ける過程

(1) 単元指導計画に位置付ける手順

①	本資料2頁の表1の「より妥当な考えをつくりだす力を発揮している児童の姿」を単元の学習活動と照らし合わせる。
②	単元指導計画に本資料2頁の表1の記号を示す。

(2) 例「水溶液の性質とはたらき」第4時・第5時の場合

4 ・ 5	㊸	○炭酸水に溶けている物を調べる方法を考える。	知②	・炭酸水の泡を集める方法をあらかじめ伝えることで、炭酸水に溶けている物を調べるための方法について、児童が考えることができるようにする。	【知・技②】 〔発言・記述〕 水溶液は、気体が溶けているものがあることを理解しているかを確認する。 【思・判・表②】 〔発言・記述〕 実験結果を基に、炭酸水に溶けている気体について考察し、より妥当な考えをつくりだして、表現しているかを確認する。
	㊹	○炭酸水に溶けている物を調べる。 ○結果を基に、炭酸水に溶けている物について考える。	思②		

① 本資料2頁の表1の「より妥当な考えをつくりだす力を発揮している児童の姿」を単元の学習活動と照らし合わせる。

第4時・第5時の学習では、「炭酸水に溶けている物は何か」という学習課題を基に、複数の実験を行う。例えば、「炭酸水からあわを試験管に集め、線香の火を入れる」、「炭酸水からあわを試験管に集め、石灰水を入れる」という2種類の実験結果を基にすると、「炭酸水に溶けているのは、二酸化炭素といえる」と結論付けることができる。この学習活動は、表1の具体的な児童の姿の例「一つの方法の結果だけで考察するのではなく、二つ以上の異なる方法から得られた結果を基に、考察する」と関連している。

㊹	複数の方法による結果を基に考察する。	・一つの方法の結果だけで考察するのではなく、二つ以上の異なる方法から得られた結果を基に考察する。
---	--------------------	--

② 単元指導計画に本資料2頁の表1の記号を示す。

①を踏まえ、学習指導案の単元指導計画に、㊹と表し、より妥当な考えをつくりだす力の育成に関連する学習活動として位置付ける。

4 ・ 5	㊸	○炭酸水に溶けている物を調べる方法を考える。	知②	・炭酸水の泡を集める方法をあらかじめ伝えることで、炭酸水に溶けている物を調べるための方法について、児童が考えることができるようにする。	【知・技②】 〔発言・記述〕 水溶液は、気体が溶けているものがあることを理解しているかを確認する。 【思・判・表②】 〔発言・記述〕 実験結果を基に、炭酸水に溶けている気体について考察し、より妥当な考えをつくりだして、表現しているかを確認する。
	㊹	○炭酸水に溶けている物を調べる。 ○結果を基に、炭酸水に溶けている物について考える。	思②		

他にも関連する児童の姿として考えられることが想定される。なお、ここでは、単元の学習内容を基にして、主に関連するものとして、意図的に設定したものである。

【補助資料5】ポストテスト問題

(1) 問題選定について

本単元の「思考・判断・表現」の評価規準は以下のとおりである。

- | |
|---|
| ① 水溶液の性質や働きについて、問題を見だし、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。 |
| ② 水溶液の性質や働きについて、観察、実験などを行い、溶けているものによる性質や働きの違いについて、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決している。 |

本研究では、令和4年度全国学力・学習状況調査の問題で、評価の観点「思考・判断・表現」に属する11問のうち、以下の点に留意して選定した問題をポストテストの問題とする。

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> ・本単元の評価規準から「より妥当な考えをつくりだし、表現する」ことを出題の趣旨とする問題 ・本実践で行った単元「水溶液の性質とはたらき」ではない既習単元の問題 ・選択式の問題だけでなく、記述式の問題も意図的に取り入れる |
|---|

選定した問題と出題の趣旨は以下の通りである。

問題番号	全国学調問題番号	問題の概要	出題の趣旨	問題形式
1	1 (2)	自分の観察の記録と新たに追加された他者の観察の記録を基に、問題に対するまとめを見直して書く。	自分で行った観察で収集した情報を基に、問題に対するまとめを検討して、改善し、自分の考えをもち、その内容を記述できる。	記述
2	2 (3)	水溶液の凍り方について、実験の結果を基に、それぞれの水溶液が凍る温度を見だし、問題に対するまとめを選ぶ。	自分で発想した予想と、実験の結果を基に、問題に対するまとめを検討して、改善し、自分の考えをもつことができる。	選択
3	3 (4)	問題に対するまとめから、その根拠を実験の結果を基にして書く。	実験で得た結果を、問題の視点で分析して、解釈し、自分の考えをもち、その内容を記述できる。	記述
4	4 (1)	冬の天気と気温の変化を基に、問題に対するまとめを選ぶ。	観察で得た結果を、問題の視点で分析して、解釈し、自分の考えをもつことができる。	選択
5	4 (3)	結果からいえることは、提示された結果のどこを分析したものなのかを選ぶ。	観察などで得た結果を、結果からいえることの視点で分析して、解釈し、自分の考えをもつことができる。	選択

調査問題 問題用紙

- 解答は全て解答用紙に書きましょう。問題用紙にメモをしてもかまいません。
- 解答時間は、20分です。解答が早く終わったら見直しましょう。
- この問題用紙は、後で回収します。

1

ひろしさんたちは、ナナホシテントウのたまごを見つけました。

ひろしさんは、次のような【問題】を解決するために、ナナホシテントウを飼育しながら観察し、ようすが変化したときに、タブレット型たん末に記録していくことにしました。

【問題】

「ナナホシテントウの育ち方は、どのような順番のだろうか。」

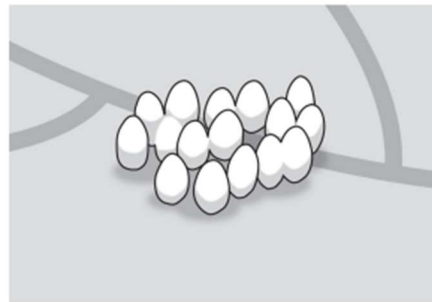


ひろしさん

〈ひろしさんの記録〉

ナナホシテントウの観察

5月16日 晴れ 23℃



- ・葉の裏うらにたまごがある。
- ・たまごは、まとまっていて、黄色で、大きさは1mmぐらい。
- ・たまごは、細長い形をしている。

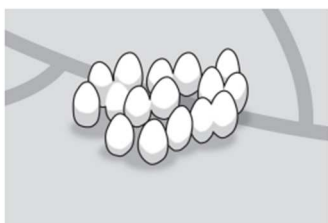
ひろしさんは、【問題】をもとに、飼育しているナナホシテントウの観察の記録を整理しました。

〈ひろしさんが記録を整理したもの〉

【問題】

ナナホシテントウの育ち方は、どのような順なのだろうか。

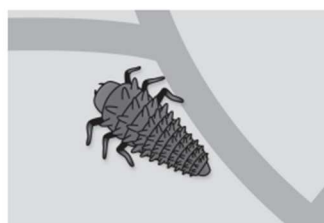
5月16日



大きさが
1 mm のたまご

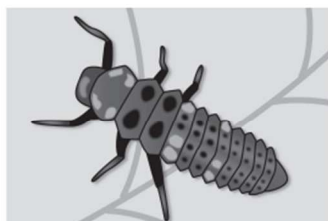


5月19日



大きさが
2 mm の^{ようちゅう}幼虫

5月28日



大きさが
9 mm の幼虫



6月8日



大きさが
8 mm の^{せいちゅう}成虫



ひろしさんは、記録を整理したものをもとに、【問題】「ナナホシテントウの育ち方は、どのような順なのだろうか。」に対するまとめを書きました。



【問題に対するまとめ】

ナナホシテントウの育ち方は、たまご、^{ようちゅう}幼虫、^{せいちゅう}成虫の順である。

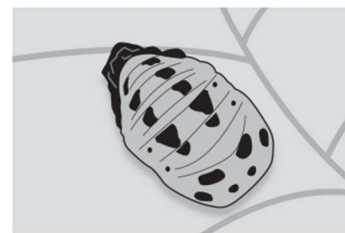
しかし、同じナナホシテントウを観察していたあきらさんは、〈ひろしさんが記録を整理したもの〉がじゅうぶんではないことに気づきました。

〈あきらさんの記録〉

6月4日にも観察しているので、この記録も参考にしてみてください。



ナナホシテントウの観察
6月4日 晴れ 26℃



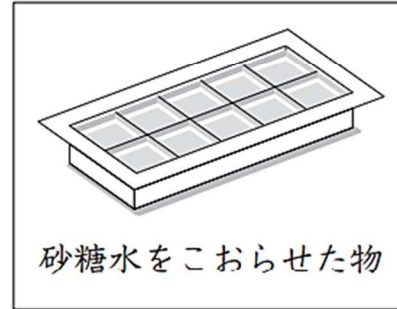
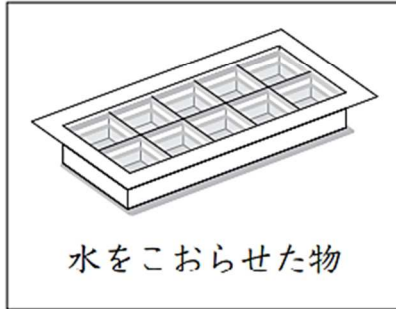
- ・すがたが変わり、動かない。
- ・アブラムシは食べていないようだ。
- ・さなぎになった。

**問題
番号 1**

〈ひろしさんが記録を整理したもの〉に、〈あきらさんの記録〉を加えます。ふさわしいまとめになるように、上のひろしさんの【問題に対するまとめ】を書き直しましょう。

2

たろうさんたちは、紅茶^{こうちゃ}を冷やしたり、あまくしたりして飲むために、水と砂糖水^{さとうずい}を冷とう庫でこおらせることにしました。



水が先にこおって、砂糖水は、こおるのに時間がかかったよ。砂糖水は、水よりこおる温度が低いのかな。調べてみたいな。

砂糖水だけでなく、食塩水も調べてみたいね。



たろうさんたちは、【問題】を見つけたので、調べることにしました。

【問題】

砂糖水や食塩水がすべてこおる温度は、水がすべてこおる温度より低いのだろうか。



砂糖水や食塩水は、こおるのが水の部分だから、砂糖水も食塩水も水と同じ0℃で、すべてこおると思うよ。

実験してみよう。



つくった水よう液で、次のような実験をしました。

【方法】

①水、砂糖水、食塩水さとうすいをそれぞれ、試験管に同じ量入れる。

②水、砂糖水、食塩水を冷やすための物をつくる。

③冷やすための物に、①を入れて冷やす。ときどき、試験管をとり出し、温度とようすを観察する。

実験の**【結果】**、水、砂糖水、食塩水の「こおり始めた温度」と「すべてこおった温度」は、下のようになりました。

【結果】 〈水、砂糖水、食塩水を冷やした温度〉

	こおり始めた温度	すべてこおった温度
水	0℃	0℃
砂糖水	-1℃	-1℃
食塩水	-6℃	-8℃

**問題
番号 2**

はるとさんは、実験したあと、**【問題】**、**【予想】**かくにんを確認しました。

【問題】

砂糖水や食塩水がすべてこおる温度は、水がすべてこおる温度より低いのだろうか。

【予想】 (はるとさんの予想)

砂糖水や食塩水は、こおるのが水の部分だから、水がすべてこおる温度と同じ0℃で、すべてこおると思う。

この【結果】からは、わたしの【予想】がちがっていることがわかったよ。【結果】の（ア）ということから考え直すと、【問題】に対するまとめは、（イ）といえるね。



はるとさん

はるとさんのことばの（ア）の中にあてはまるものを、下の **1** から **4** までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。

また、（イ）の中にあてはまるものを、下の **5** から **8** までの中から1つ選んで、その番号を書きましょう。

（ア）

- 1 水は 0°C 、砂糖水は -1°C 、食塩水は -8°C ですべてこおった
- 2 水、砂糖水、食塩水は、冷やすとすべてこおった
- 3 すべてこおるまでの時間は、砂糖水より食塩水が長かった
- 4 水、砂糖水、食塩水は、 0°C のときにすべてこおった

（イ）

- 5 砂糖水や食塩水がすべてこおる温度は、水がすべてこおる温度と同じである
- 6 砂糖水や食塩水がすべてこおる温度は、水がすべてこおる温度より低い
- 7 食塩水がすべてこおる温度は、砂糖水がすべてこおる温度より低い
- 8 食塩水だけが、水がすべてこおる温度より低い温度ですべてこおる

3 たかしさんたちは、日光をはね返して調理する動画を見て、先生とやってみることにしました。



調理に使うなべは、黒色がよいと書いてあるよ。黒色があたたまりやすいのかな。

ほかの色も試してみたいね。赤色はどうなのかな。



はなこさん



色をつけた空きかんに水を入れて、温度をはかろう。
【問題】が見つかったね。

【問題】

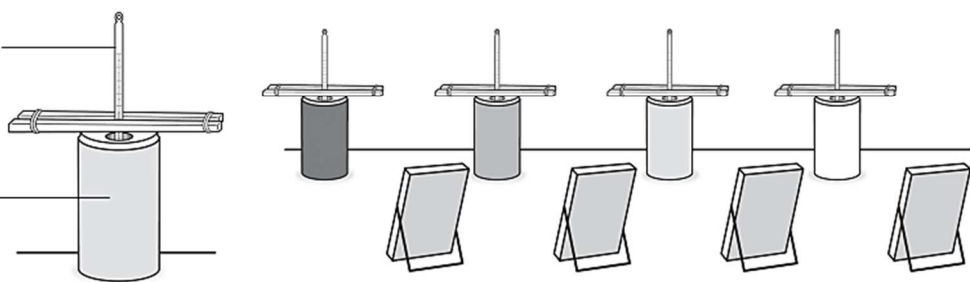
はね返した日光を水の入ったかんにあてると、何色のかんの水の温度が最も高くなるのか。

たかしさんたちは、次のような実験をしました。

【方法】

固定した温度計

空きかん



- ①同じ種類、同じ大きさの空きかんに色をぬる。(黒色、赤色、青色、白色)
- ②それぞれの空きかんに、同じ量の水を入れ、温度計をとりつける。
- ③はね返した日光をかんにあて、0分、20分後、40分後のかんの中の水の温度をはかる。

実験の【結果】は、下の表のようになりました。

【結果】

〈かんの色による水の温度の変化〉

かんの色 \ 時間	0分	20分後	40分後
黒	24℃	28℃	32℃
赤	24℃	27℃	29℃
青	24℃	27℃	30℃
白	24℃	25℃	26℃



【問題】に対するまとめは、「はね返した日光を水の入ったかんにあてると、黒色のかんの水の温度が最も高くなる。」といえる。

**問題
番号3**

はなこさんが、下線部のようにまとめたわけを上の【結果】を使って書きましょう。

4

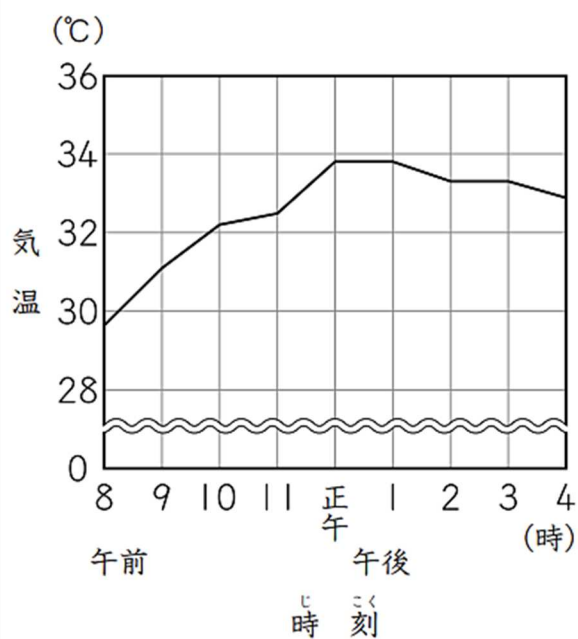
よしこさんたちは、気温の変化について話し合っています。



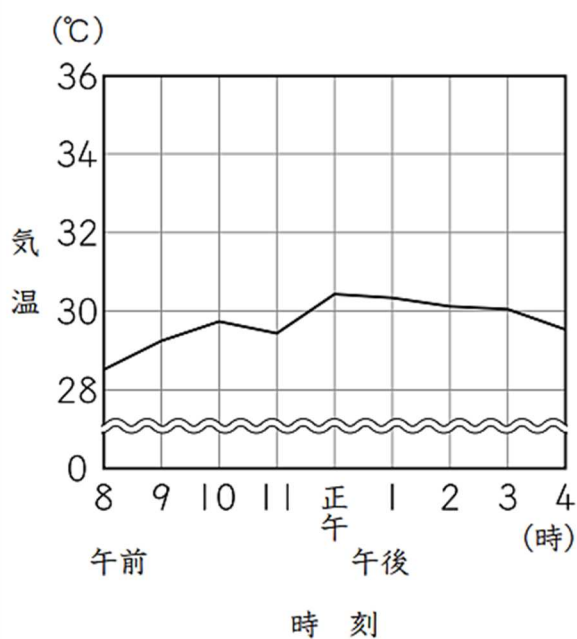
よしこさん

4年生の学習で、春や夏は、下のグラフのように、晴れだと気温の変化が大きく、雨やくもりだと気温の変化が小さいということがわかったね。冬でも同じかな。

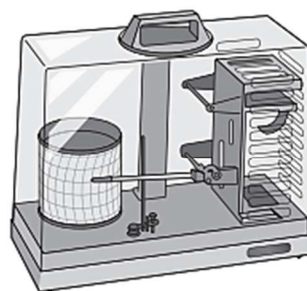
〈夏の晴れていた日の気温の変化〉



〈夏のくもっていた日の気温の変化〉



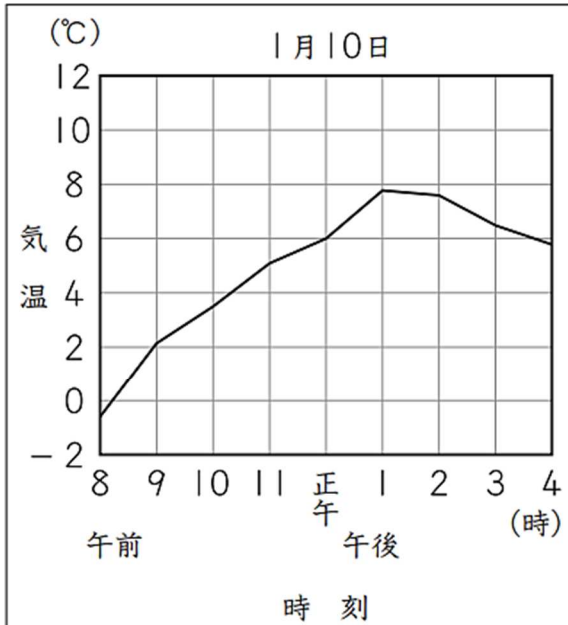
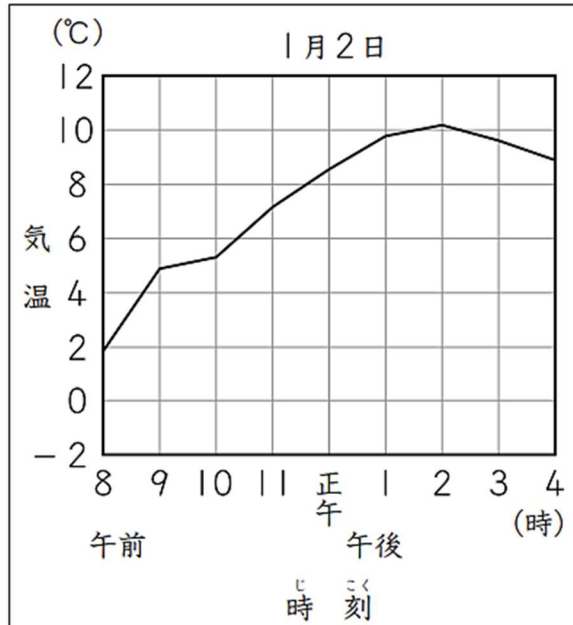
「冬の気温の変化の仕方^{しかた}は、天気によって変わるのか。」という【問題】が見つかったよ。自動で記録する温度計を使って調べよう。



じろうさん

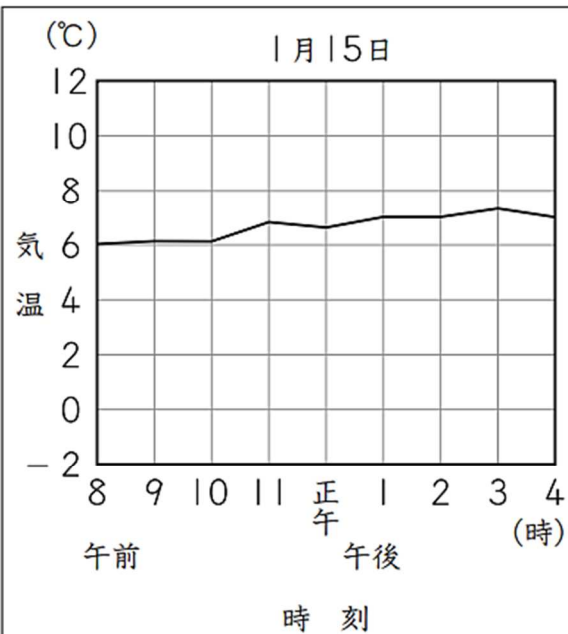
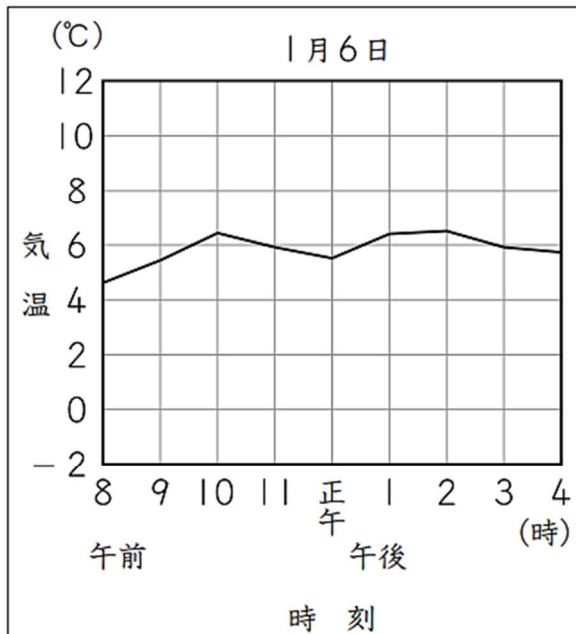
よしこさんたちは、冬の天気と気温について調べ、天気によって、下の
ように整理をしました。

〈冬の天気と気温の変化〉(朝から晴れていた日)



※正午…午前12時

〈冬の天気と気温の変化〉(朝からくもっていた日)



※正午…午前12時

**問題
番号4**

左の〈冬の天気と気温の変化〉からは、天気による気温の変化の仕方^{しかた}について、どのようなことがいえますか。下の **1** から **4** までの中から一つ選んで、その番号を書きましょう。

- 1** 冬の晴れた日は、気温の変化が小さく、くもった日は、気温の変化が大きくなっている。

このことから、冬の気温の変化の仕方は、天気によって変わるといえる。

- 2** 冬の晴れた日は、気温の変化が大きく、くもった日は、気温の変化が小さくなっている。

このことから、冬の気温の変化の仕方は、天気によって変わるといえる。

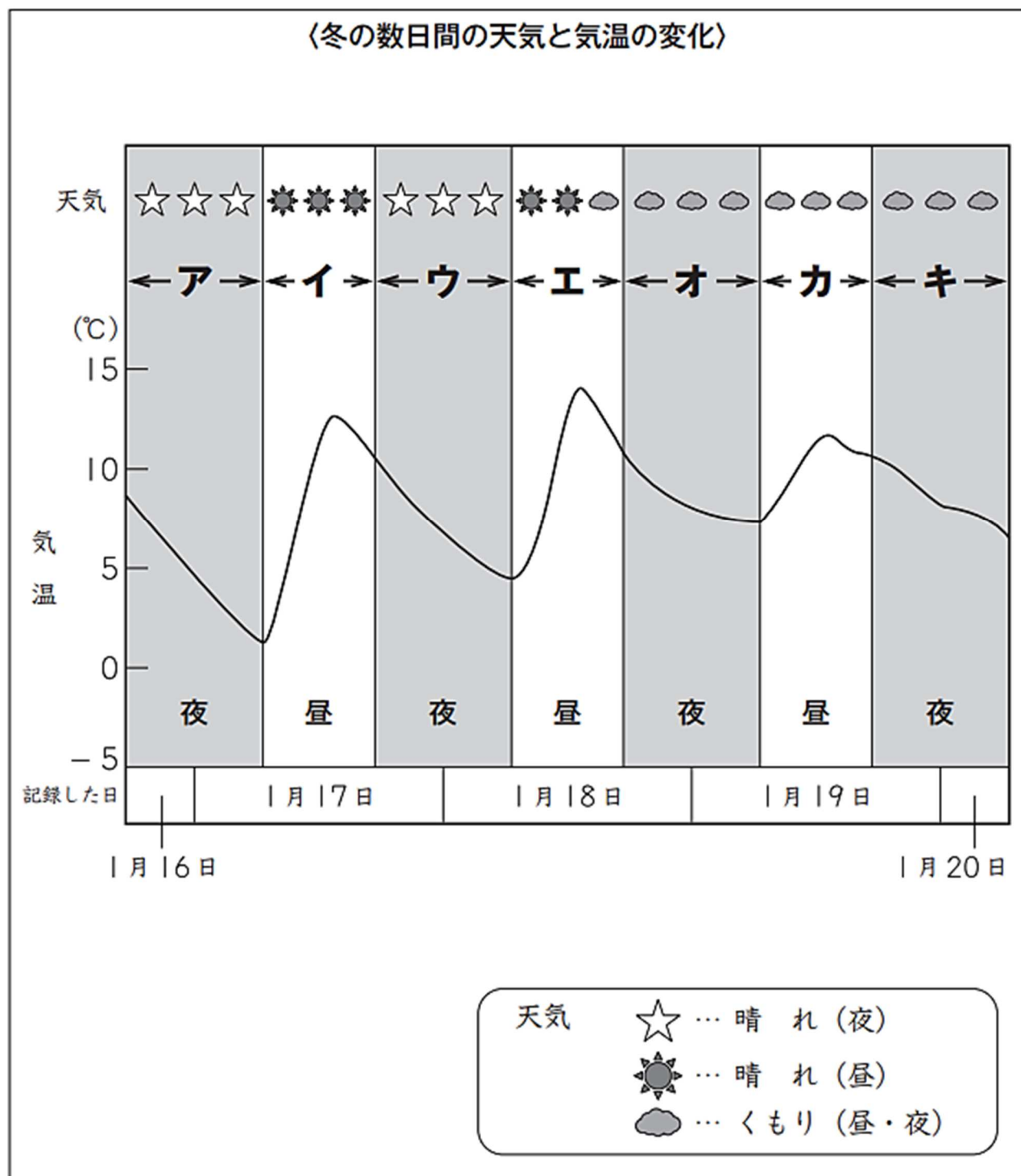
- 3** 冬の晴れた日も、くもった日も、気温の変化が大きくなっている。

このことから、冬の気温の変化の仕方は、天気によって変わらないといえる。

- 4** 冬の晴れた日も、くもった日も、気温の変化が小さくなっている。

このことから、冬の気温の変化の仕方は、天気によって変わらないといえる。

よしこさんたちは、冬の数日間の天気と気温を観測したり、インターネットで調べたりして、下のよう^{かんそく}に整理をしました。



**問題
番号5**

よしこさんは、【問題】「冬の夜の気温は、どのように変化するのか。」
について、〈冬の数日間の天気と気温の変化〉からいえることを、次の
ようにまとめました。

【結果からいえること】

- ①冬の晴れた夜は、気温が下がる。
- ②冬のくもった夜は、気温が下がる。
- ③冬の晴れた夜の気温は、7℃ぐらい下がり、冬のくもった夜の気温は、
3℃ぐらい下がる。

これらのことから、冬の夜の気温は、下がり続け、冬の晴れた夜は、
冬のくもった夜よりも気温の変化が大きいといえる。

上の【結果からいえること】の①は、〈冬の数日間の天気と気温の変化〉の
どの部分をもとに、まとめていますか。左の **ア** から **キ** までの中から
すべて選んで、その記号を書きましょう。

【補助資料6】より妥当な考えをつくりだすための学び方の有用性についての調査問題

「より妥当な考え」について、児童と共通理解を図るために、以下のようなキーワードとして伝えた。

- 最初の考えと比べて、自信をもつことができた
- 最初の考えと比べて、新しい気づきを得た
- 最初の考えと比べて、よりより考えに修正した

上記のようになるために、今回の学習で大切だと思うことについて問うことで、学び方を振り返ることができるようにした。なお、この三つのキーワードは、本資料2頁の表1「より妥当な考えをつくりだす力を発揮している児童の姿」を基に検討した。本資料2頁の表1に整理したそれぞれの姿によって、上記の三つにつながっていくものと考えられる。

理科の授業についてのアンケート

6年 ____ 番 名前()

理科の学び方は、あなたの理科の学習にどれくらい役に立ちましたか。当てはまるものを1つ選び、番号に○をつけましょう。また、選んだ理由も書きましょう。^{せいせき}成績には一切関係ありませんので、安心して答えてください。

役に立った	どちらかといえば、役に立った	どちらかといえば、役に立たなかった	役に立たなかった
4	3	2	1

【理由】

第6学年 理科学習指導案

日 時：令和6年9月3日(火)～10月24日(木)

対象学級：宮古市立山口小学校 第6学年

指 導 者：田之岡 紘樹

1 単元名

水溶液の性質とはたらき

2 内容のまとめ

第6学年〔A 物質・エネルギー〕(2)「水溶液の性質」

3 単元の目標

- (1) 水溶液の性質や働きについて理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けることができる。 「知識及び技能」
- (2) 水溶液の性質や働きについて追究する中で、溶けている物による性質や働きの違いについて、より妥当な考えをつくりだし、表現することができる。 「思考力、判断力、表現力等」
- (3) 水溶液の性質や働きについて、主体的に問題解決しようとする。「学びに向かう力、人間性等」

4 単元について

(1) 児童について

ア 児童は、第5学年「物の溶け方」において、物が水に溶けても、水と物とを合わせた重さは変わらないことや、物が水に溶ける量には限界があること、物が水に溶ける量は水の温度や量、溶ける物によって違うことを学習している。また、本単元に関わる、石灰水による気体の検出方法は第6学年「燃焼の仕組み」で、水溶液の水を蒸発させると溶けた物が出てくることは、第5学年「物の溶け方」で学習している。

イ 児童の多くは、自然の事物・現象に興味・関心をもって学習に取り組んでいる。また、互いの考えを比べることで、新たな考えに気付いたり、自分の考えに自信をもったりしながら学習に取り組んでいる。

ウ 児童は、これまでの学習で、事象同士を比較することで、共通点や差異点を見いだすことができている。しかし、行った実験について、結果を基に、予想や仮説、観察、実験などの方法を振り返り、必要に応じて再検討したり、複数の観察、実験などから得た結果を基に考察したりするなど、多面的に考えながらより妥当な考えをつくりだすことについては十分ではない。

(2) 教材について

ア 本単元は、第5学年「A(1)物の溶け方」の学習を踏まえて、「粒子」についての基本的な概念等を柱とした内容のうちの「粒子の結合」、「粒子の保存性」に関わるものであり、中学校第1分野「(2)ア(イ)水溶液」、「(4)ア(イ)化学変化」の学習につながるものである。

イ 日常生活において、酸性やアルカリ性の水溶液を使用している。しかし、児童は、それらの水溶液を互いに比べる経験は浅く、水溶液の性質や働きの違いについて、十分に目を向けられているわけではない。本単元で扱う5種類の水溶液は、どれも無色透明な水溶液である。見た目には、違いが分かりにくいことから、溶けている物や液性などを調べることで、それぞれの水溶液の性質や働きを捉えることに適していると考えられる。

ウ 本単元は、水に溶けている物に着目し、水溶液の性質や働きの違いについて追究することを通して、水溶液の中には気体が溶けているものがあることや、水溶液には金属を溶かしたり、金属を別の物に変化させたりするといった化学変化を伴う溶け方があることを捉える。これを受け、第5学年の学習で扱った食塩やミョウバンの水溶液との溶け方の違いを捉えることができるようにすることが大切である。

(3) 指導について

ア 本単元における児童の深い学びの姿は、金属が塩酸に溶ける現象と既習である食塩やミョウバンが水に溶ける現象を関係付けて溶け方の違いを捉えたり、水溶液の性質や働きに関わる生活事象について説明したりすることである。

イ 単元の導入で、身の回りにある洗剤を提示し、それらの違いを比べる場を設定する。その中で、金属製品に使うことができない洗剤があることの原因について、既習や生活経験を基に自分の考えをもつことができるようにする。また、単元の終末においても同じ問題について、単元の学習を踏まえて考える場を設定する。単元の終末でまとめた考えと単元の導入時の考えを比べることで、自分の考えが確かなものになったり、変容したりしたことに気付くことができるようにする。同時に、より妥当な考えをつくりだすための学び方について、単元を通して自分の考えを確かなものとするために、どのような学び方をすることが大切であるのかなど、単元全体を俯瞰した振り返りを行うことで、単元の導入から終末までの学習を振り返り、より妥当な考えをつくりだすための学び方を自覚し、その有用性を認識することができるようにする。

ウ 解決の方法を発想する際に、得られる結果について考えたり、発想した方法と学習課題や予想との整合性について検討し、必要に応じて改善したりすることで、児童自らが見通しを明確にもって実験を行うことができるようにする。実験で得られた複数の結果について、それぞれの結果を整理して、比較し、共通点を問うことで、結果を分析することができるようにする。また、予想を振り返ることを促したり、自他の結果や複数の方法による結果を基にすることを促したりする発問を通して、考察の場面で、より妥当な考えをつくりだすことができるようにする。単元を通して、これらを積み重ねていくことにより、水溶液の性質や働きについて、児童自ら問題を追究しながら、溶けている物の違いによる性質や働きの違いについてより妥当な考えをつくりだすことができるようにしたい。

5 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
① 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。 ② 水溶液には、気体が溶けているものがあることを理解している。 ③ 水溶液には、金属を変化させるものがあることを理解している。 ④ 水溶液の性質や働きについて、実験の目的に応じて、器具や機器などを選択して、正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を適切に記録している。	① 水溶液の性質や働きについて見いだした問題を、予想や仮説を基に、解決の方法を発想し、表現するなどして問題解決している。 ② 水溶液の性質や働きについて、実験を行い、溶けている物による性質や働きの違いについて、より妥当な考えをつくりだし、表現するなどして問題解決している。	① 水溶液の性質や働きについての事物・現象に進んで関わり、粘り強く、他者と関わりながら問題解決しようとしている。 ② 水溶液の性質や働きについて学んだことを学習や生活に生かそうとしている。

6 指導と評価の計画（16時間）

時	学習活動 太字はより妥当な考えをつくりだす力の育成に関連する学習活動、 ㊦、㊧等の記号は本資料の表1との関連を示す。	重点	記録	指導上の留意点	評価規準・評価方法
1	○身の回りにおける5種類の水溶液を観察して気付いたことを話し合う。 ○トイレ用洗剤とキッチン用洗剤で洗浄した金属製品の写真を比較する。 ○金属製品に使えない洗剤がある理由について考える。 ○これからの学習で明らかにしたいことを話し合う。	主①		・洗剤の違いについて考えることで、水溶液の性質や働きに目を向けることができるようにする。 ・これからの学習で明らかにしたいことを話し合い、単元の見通しをもつことができるようにする。	【主体的①】 〔発言・観察〕 身の回りの水溶液の性質や働きについての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら、問題解決しようとしているかを確認する。
2・3	○溶けている物に着目して、5種類の水溶液の違いを調べる。 ○結果を基に、水溶液に溶けている物について考える。	思②		・「見た目」や「におい」を着眼点に観察を行うことで、溶けている物の違いに着目できるようにする。	【思・判・表②】 〔発言・記述〕 実験結果を基に、水溶液に溶けている物について考察し、より妥当な考えをつくりだして、表現しているかを確認する。
4・5	○炭酸水に溶けている物を調べる方法を考える。 ○炭酸水に溶けている物を調べる。 ○結果を基に、炭酸水に溶けている物について考える。	知② 思②		・炭酸水の泡を集める方法をあらかじめ伝えることで、炭酸水に溶けている物を調べるための方法について、児童が考えることができるようにする。	【知・技②】 〔発言・記述〕 水溶液は、気体が溶けているものがあることを理解しているかを確認する。 【思・判・表②】 〔発言・記述〕 実験結果を基に、炭酸水に溶けている気体について考察し、より妥当な考えをつくりだして、表現しているかを確認する。
6・7	○リトマス紙の使い方を知る。 ○リトマス紙を使って、水溶液の性質を調べる。 ○結果を基に、リトマス紙の色の変化によって5種類の水溶液を、どのように分けることができるかを考える。	知① 知④		・それぞれの実験結果を共有したり、繰り返し実験を行うことを促したりすることで、水溶液を正しく仲間分けすることができるようにする。	【知・技①】 〔発言・記述〕 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かを確認する。 【知・技④】 〔観察・記述〕 水溶液の性質について、リトマス紙などを正しく扱いながら調べ、得られた結果を適切に記録しているかを確認する。
8	○身の回りの水溶液を観察する。 ○身の回りの水溶液の性質について調べる方法を考える。 ○身の回りの水溶液の性質を調べる。 ○身の回りの水溶液も、酸性、中性、アルカリ性に分けられるかについて考える。	知④	○	・ジグソー学習法により、調べる水溶液を分担し、多くの実験結果を基にしながら、まとめることができるようにする。	【知・技④】 〔観察・記述〕 水溶液の性質について、リトマス紙などを正しく扱いながら調べ、得られた結果を適切に記録しているかを評価する。

9 ・ 10	㊦	○酸性雨によって変化した銅像の写真を見て、銅像が変化した理由について話し合う。 ○金属に水溶液を注ぐとどうなるかを調べる。 ○結果を基に、水溶液は、金属を変化させるか考える。	知 ④	○	・ジグソー学習法により、調べる水溶液を分担し、それぞれの結果を基にしながら、まとめることができるようにする。	【知・技④】 〔観察・記述〕 水溶液が金属を変化させる働きについて、水溶液などを正しく扱いながら調べ、得られた結果を適切に記録しているかを評価する。
11 ・ 12	㊦ ①	○塩酸に溶けた金属はどうなったか予想し、調べる方法を考える。 ○塩酸に金属が溶けた液を蒸発させて、溶けた金属を取り出すことができるか調べる。 ○結果を基に、塩酸に溶けた金属がどうなったかを考える。	思 ①	○	・必要に応じて、元の金属を提示し、取り出した固体と比べることを促すことで、今回の実験では、結論付けることができないことを考えることができるようにする。	【思・判・表①】 〔発言・記述〕 塩酸に溶けた金属について、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想を発想し、表現しているかを確認する。
13	㊦ ㊦ ㊦	○金属が溶けた液から出てきた固体は、元の金属と同じ物か予想する。 ○液を蒸発させて出てきた固体の性質を調べる方法を考える。	思 ① 主 ①	○ ○	・予想を発想する際に、「出てきた固体が元の金属と同じ物であるならば、どういう性質があるか」と問い、解決の方法の発想につなげる。 ・発想した方法について、評価し、必要に応じて改善する場を設定する。	【思・判・表①】 〔発言・記述〕 液を蒸発させて出てきた固体の性質を調べる実験について、自分の予想を基に、解決の方法を発想し、表現しているかを評価する。 【主体的①】 〔発言・観察・記述〕 液を蒸発させて出てきた固体の性質を調べる活動に進んで取り組み、他者と関わり、粘り強く問題解決しようとしているかを評価する。
14 ・ 15	㊦ ㊦	○前時に考えた方法で、固体の性質を調べる。 ○結果を基に、金属が溶けた液から出てきた固体は、元の金属と同じ物といえるか考える。 ○酸性雨によって変化した銅像の写真を見て、銅像が変化した理由を考える。	知 ③ 思 ②	○ ○	・酸性雨によって変化した銅像について考えることで、水溶液には、金属を溶かす働きがあるものがあることを捉え、日常生活と関連させて考えることができるようにする。	【知・技③】 〔発言・記述〕 水溶液には、金属を変化させるものがあることを理解しているかを確認する。 【思・判・表②】 〔発言・記述〕 実験結果を基に、水溶液の金属を変化させる働きについて考察し、より妥当な考えをつくりだして、表現しているかを確認する。
16	㊦	○第1時で扱った洗剤を見ながら学習を想起する。 ○既習を基に、金属製品に使える洗剤がある理由を考える。 ○金属製品に使ってはいけない洗剤を金属製品に使うとどうなるか確かめる。 ○単元の導入時の自分の考えと比べ、単元の学習を振り返る。	思 ② 主 ②	○ ○	・金属製品にも使うことができる洗剤も提示することで、水溶液の性質や働きの違いに着目することができるようにする。 ・洗剤の特徴を問い、整理することで、洗剤の性質や働きの違いに着目して学習課題について考えることができるようにする。	【思・判・表②】 〔発言・記述〕 単元の学習を基に、洗剤には、金属製品に使うことができないものがある理由について、より妥当な考えをつくりだして、表現しているかを評価する。 【主体的②】 〔記述〕 水溶液の性質や働きについて学んだことを学習に生かそうとしているかを評価する。

7 本時の指導（1時間目/全16時間）

(1) 目標

身の回りの水溶液の性質や働きについての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら、問題解決しようとする事ができる。【主体的に学習に取り組む態度】

(2) 展開

段階	学習活動 (太字はより妥当な考えをつくりだす力の育成に関わる学習活動)	研究に関わる主な手立て（太枠） 指導上の留意点（・）、◇評価
導入 15分	<p>1 身の回りには、どのような水溶液があるか考える。</p> <p>2 身の回りにある5種類の水溶液を見て、気付いたことを話し合う。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>パスタをゆでるときに使う水・キッチン用洗剤・虫刺され用の薬・トイレ用洗剤・炭酸飲料水</p> </div> <p>3 5種類の水溶液を金属製品に使っている場面の写真を見て、気付いたことを話し合う。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> ・金属製の鍋でパスタをゆでる。 ・キッチン用洗剤で金属製品を洗う。 ・虫刺され用の薬を金属製の容器で保存する。 ・トイレ用洗剤で金属製品を洗う。 ・炭酸飲料水を金属製のコップに入れる。 </div> <p>4 問題を見いだす。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>金属製品に使えない洗剤があるのはなぜだろう。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・物が水に溶けた液のことを水溶液ということを確認する。 ・透明性や均一性といった第5学年の「物の溶け方」の学習を基に考えていくことで、身の回りにも洗剤等の水溶液があることを捉えることができるようにする。 ・それぞれの水溶液が入った試験管を配り、実際に比べることができるようにする。 ・提示する水溶液は、身の回りにあるもので、酸性、中性、アルカリ性のそれぞれの液性が揃うようにする。また、洗剤は、金属についての注意書きがあるものを意図的に選定する。 ・金属製品に使ったときの変化の違いを比べる。 ・トイレ用洗剤を用いたときとキッチン用洗剤を用いて洗浄した後の金属製品を比較することを通して、洗剤を使ったのに、洗った後に違いがあることから、問題を見いだすことができるようにする。
展開 25分	<p>5 問題に対する自分の考えをもつ。</p> <p>6 考えを交流する。</p> <p>7 考えを確かなものとするために、今後の学習で、明らかにしたいことについて話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・洗剤には、溶けている物に違いがあるのではないか。 ・洗剤には、性質や働きにどのような違いがあるのか。 	<ul style="list-style-type: none"> ・実物や洗剤の表示を児童の手元に置き、いつでも見ることができるようにする。 ・全体で、それぞれの考えを交流する。児童の考えを、短冊を用いて、板書に整理する。 ・全体で考えを交流した際の短冊を基に、「性質」や「働き」という言葉を用いながら、今後の学習で明らかにすることを見いだすことができるようにする。 <p>◇身の回りの水溶液の性質や働きについての事物・現象に進んで関わり、他者と関わりながら、問題解決しようとしているかを確認する。</p> <p style="text-align: center;">【主体的に学習に取り組む態度】</p>
終末 5分	<p>8 次時の見通しをもつ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・導入で提示した5種類の水溶液を再び提示し、「金属製品に使っても変化がない水溶液があるのはなぜか」と問うことで、二つの洗剤だけではなく、5種類の水溶液にも目を向けて、5種類の水溶液の性質や働きを調べることにつなげることができるようにする。

本時の指導（2・3時間目/全16時間）

（1）目標

実験結果を基に、水溶液に溶けている物について考察し、より妥当な考えをつくりだして、表現することができる。【思考・判断・表現】

（2）展開

段階	学習活動 <small>（太字はより妥当な考えをつくりだす力の育成に関わる学習活動）</small>	研究に関わる主な手立て（太枠） 指導上の留意点（・）、◇評価
導入 15分	<p>1 5種類の水溶液を観察して、気付いたことを話し合う。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;">食塩水、重曹水、アンモニア水、塩酸、炭酸水</div> <p>2 学習課題を把握する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">水溶液には、どのようなものがとけているのだろうか。</div>	<ul style="list-style-type: none"> ・前時の学習を想起し、洗剤を含めた、身の回りの水溶液の性質について調べるために、5種類の水溶液を提示する。 ・観察する中で、「見た目」や「におい」の違いがあることを確認する。その後、全体で、「見た目」や「におい」を着眼点にし、再度観察を行うようにする。 ・観察した結果を表にまとめ、整理する。 ・食塩水と重曹水は見た目やにおいで区別できないことから、「二つの水溶液は何が違うのか」と問うことで、本時の学習課題につなげる。
展開 67分	<p>3 予想する。</p> <p>4 水溶液に溶けている物について調べる方法を考える。</p> <p>5 水溶液の違いを調べる実験を行う。 《班実験》 蒸発させて調べる。</p> <p>6 結果を整理する。</p> <p>7 結果を基に、水溶液に溶けている物について考える。</p> <p>8 本時の学習をまとめる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">水溶液には、固体がとけているものがある。</div>	<ul style="list-style-type: none"> ・「固体」や「気体」など、溶けている物の状態を予想することで、得られる結果を見通すことができるようにする。 ・得られる結果を見通すことで、実験の際に、「蒸発させたときの様子」や「におい」に着目することができるようにする。 ・授業支援アプリを用いて、互いの考察を共有し、考察について話し合う。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">結果を「見た目」「におい」「蒸発させたときの様子」に分けて板書に整理することで、それぞれの水溶液の共通点や差異点を捉えることができるようにする。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">「予想を確かめることはできたか」と問い、水溶液には固体が溶けている物があることや、蒸発させても何も残らなかったのは、気体が溶けているのではないかという考えをもつことができるようにする。</div> <p>◇実験結果を基に、水溶液に溶けている物について考察し、より妥当な考えをつくりだして、表現しているかを確認する。 【思考・判断・表現】</p>
終末 8分	<p>9 学習を振り返る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">（振り返り例） 考察するときは、結果を見比べることが大切だと思いました。それぞれの水溶液のにおいや蒸発させて出てきたものの同じところや違うところに注目すると、水溶液にとけているものの違いについて考えることができたからです。</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">より妥当な考えをつくりだすための学び方を視点に振り返る。</div> <ul style="list-style-type: none"> ・より妥当な考えをつくりだすために、本時の学習では、何が大切だったかを振り返る。

本時の指導（4・5時間目/全16時間）

（1）目標

水溶液は、気体が溶けているものがあることを理解することができる。また、実験結果を基に、炭酸水に溶けている気体について考察し、より妥当な考えをつくりだして、表現することができる。

【知識・技能】【思考・判断・表現】

（2）展開

段階	学習活動 <small>（太字はより妥当な考えをつくりだす力の育成に関わる学習活動）</small>	研究に関わる主な手立て（太枠） 指導上の留意点（・）、◇評価
導入 5分	1 前時の学習を想起する。	<ul style="list-style-type: none"> 前時の実験で、液の水を蒸発させると固体が残った食塩水と何も残らなかった炭酸水の違いを想起することで、学習課題へとつなげる。
	2 学習課題を把握する。 炭酸水には、何がとけているのだろうか。	
展開 77分	3 予想する。	<ul style="list-style-type: none"> 既習や生活経験を基に、炭酸水に溶けている物について予想することを促す。 炭酸水の泡を集める方法をあらかじめ伝える。 実験計画書を作成する視点を基にして考えることを促す。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 実験計画書に、発想した方法や得られる結果を書くことで、解決の方法について考えを表出する。計画書を授業支援アプリを用いて共有し、方法について全体で話し合う中で、「その方法で予想を確かめることができるか」と問うことで、発想した方法と予想との整合性を考え、計画書の改善につなげることができるようにする。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> 結果を整理する際に、実験の方法別にそれぞれの結果を板書で並べて整理したり、「全ての実験結果から何が分かるか」と問うたりすることで、それぞれの結果の共通点を捉えることができるようにする。 </div>
	4 予想を基に、炭酸水に溶けている物を調べる方法を考える。 〈予想される方法〉 ① 石灰水を使う。 ② 火のついた線香を使う。 ③ 気体検知管を使う。	
	5 炭酸水に溶けている物を調べる実験を行う。 《ペア実験》	
	6 結果を整理する。	
	7 結果を基に、炭酸水に溶けている物について考える。	
	8 本時の学習をまとめる。 炭酸水には、二酸化炭素がとけている。	<ul style="list-style-type: none"> 蒸発させたときに、何も残らなかった塩酸とアンモニア水について、何が溶けているかについてふれることで、水溶液には、気体が溶けているものがあることを捉えることができるようにする。 ◇実験結果を基に、炭酸水に溶けている気体について考察し、より妥当な考えをつくりだして、表現しているかを確認する。 【思考・判断・表現】 ◇水溶液は、気体が溶けているものがあることを理解しているかを確認する。 【知識・技能】
終末 8分	9 学習を振り返る。 (振り返り例) 実験の方法を考えるときは、友達の考えも参考にして、自分の計画はどうだったか振り返ることが大切だと思いました。そうすることで、正しい結果が得られるので、みんなが納得する考えをつくりだすことができると思いました。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> より妥当な考えをつくりだすための学び方を視点に振り返る。 </div> <ul style="list-style-type: none"> より妥当な考えをつくりだすために、本時の学習では、何が大切だったかを振り返る。

本時の指導（6・7時間目/全16時間）

（1）目標

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することができる。また、水溶液の性質について、リトマス紙などを正しく扱いながら調べ、得られた結果を適切に記録することができる。【知識・技能】

（2）展開

段階	学習活動 <small>（太字はより妥当な考えをつくりだす力の育成に関わる学習活動）</small>	研究に関わる主な手立て（太枠） 指導上の留意点（・）、◇評価
導入 10分	1 リトマス紙の色の変化によって、水溶液を仲間分けすることができることを知る。	<ul style="list-style-type: none"> ・第3時の結果を基に、区別できていない水溶液があることを想起することで、リトマス紙を使うことにつなげる。 ・リトマス紙の使い方を説明する。
	2 学習課題を把握する。 リトマス紙の色の変化によって、水溶液をどのように仲間分けすることができるのだろうか。	
展開 72分	3 予想する。	<ul style="list-style-type: none"> ・繰り返し実験を行うことを促すことで、適切な結果を得ることができるようにする。
	4 リトマス紙を使って水溶液の性質を調べる方法を確認する。 5 リトマス紙を使って、水溶液の性質を調べる。 《個人実験》 リトマス紙を使って、5種類の水溶液の液性を調べる。 6 結果を整理する。	
72分	7 結果を基に、リトマス紙の色の変化によって5種類の水溶液を、どのように分けることができるかを考える。	<ul style="list-style-type: none"> ◇水溶液の性質について、リトマス紙などを正しく扱いながら調べ、得られた結果を適切に記録しているかを確認する。【知識・技能】 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 「自分が調べた結果は正しいと言えそうか」と問うことで、他者の結果と比べて妥当性を確かめることができるようにする。 </div> <ul style="list-style-type: none"> ・結果が異なるときは、その原因を考え、必要に応じて再実験するように促す。
	8 本時の学習をまとめる。 リトマス紙の色の変化によって、水溶液を酸性、中性、アルカリ性に仲間分けすることができる。	<ul style="list-style-type: none"> ◇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かを確認する。【知識・技能】 ・「身の回りにはある水溶液も、同じように分けられるのか」と問うことで、次時の学習につなげる。
終末 8分	9 学習を振り返る。 (振り返り例) 実験の結果が得られたときには、「みんなの結果はどうか」と自分の結果と比べることが大切だと感じました。そうすることで、自分の結果が正しいかどうか見直すきっかけになるからです。	<ul style="list-style-type: none"> より妥当な考えをつくりだすための学び方を視点を振り返る。 より妥当な考えをつくりだすために、本時の学習では、何が大切だったかを振り返る。

本時の指導（8時間目/全16時間）

（1）目標

水溶液の性質について、リトマス紙などを正しく扱いながら調べ、得られた結果を適切に記録することができる。【知識・技能】

（2）展開

段階	学習活動 (太字はより妥当な考えをつくりだす力の育成に関わる学習活動)	研究に関わる主な手立て（太枠） 指導上の留意点（・）、◇評価
導入 5分	<p>1 身の回りの水溶液を観察する。</p> <p>トイレ用洗剤・キッチン用洗剤・虫刺され用薬・酢・炭酸飲料水・ボディークリーム・住居用洗剤・砂糖水</p> <p>2 学習課題を把握する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 身の回りにある、酸性、アルカリ性及び中性の水溶液や「弱酸性」などの強さが捉えられるものを意図的に選定し、提示する。 リトマス紙を使って水溶液を仲間分けした前時の学習を想起し、学習課題へとつなげる。
展開 35分	<p>3 予想する。</p> <p>4 身の回りの水溶液の性質について調べる方法を考える。</p> <p>5 身の回りの水溶液の性質を調べる。 《個人実験》</p> <p>6 結果を整理する。</p> <p>7 結果を基に、身の回りの水溶液の性質について分かることを考える。</p> <p>8 本時の学習をまとめる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 生活経験を基に予想することを促すことで、「弱酸性」など、同じ酸性でも強さがあるのではないかということに目を向けることができるようにする。 ◇水溶液の性質について、リトマス紙などを正しく扱いながら調べ、得られた結果を適切に記録しているかを評価する。【知識・技能】 繰り返し実験することを促すことで、適切な結果を得ることができるようにする。 ジグソー学習法を取り入れ、班で調べる水溶液を分担し、調べる水溶液が同じ者同士で実験グループを作る。
終末 5分	<p>9 学習を振り返る。</p>	<ul style="list-style-type: none"> より妥当な考えをつくりだすための学び方を視点に振り返る。 より妥当な考えをつくりだすために、本時の学習では、何が大切だったかを振り返る。

本時の指導（9・10時間目/全16時間）

（1）目標

水溶液が金属を変化させる働きについて、水溶液などを正しく扱いながら調べ、得られた結果を適切に記録することができる。【知識・技能】

（2）展開

段階	学習活動 (太字はより妥当な考えをつくりだす力の育成に関わる学習活動)	研究に関わる主な手立て（太枠） 指導上の留意点（・）、◇評価
導入 10分	1 酸性雨によって変化した銅像の写真を見て、銅像が変化した理由について話し合う。 2 学習課題を把握する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">水溶液は、金属を変化させるのだろうか。</div>	・酸性雨と銅像の変化の關係に着目することで、本時の学習課題につなげる。
展開 72分	3 予想する。 4 水溶液には、金属を変化させるのかについて調べる方法を考える。 (予想される方法) アルミニウムや鉄などの金属に水溶液を注ぐ。 5 金属に水溶液を注ぐとどうなるか調べる。 《個人実験》 ① アルミニウムと鉄に塩酸を注ぐ。 ② アルミニウムと鉄に炭酸水を注ぐ。 ③ アルミニウムと鉄に食塩水を注ぐ。 ④ アルミニウムと鉄に重曹水を注ぐ。 ⑤ アルミニウムと鉄にアンモニア水を注ぐ。 6 結果を整理する。 7 結果を基に、水溶液は金属を変化させるか考える。 8 本時の学習をまとめる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">水溶液には、金属をとかすはたらきがあるものがある。</div>	・「どのような水溶液が金属を変化させるのか」と問うことで、「酸性の水溶液は、金属を変化させるものがあるが、中性やアルカリ性の水溶液は金属を変化させないのではないか」など、複数の水溶液で調べることにつなげる。 ・ジグソー学習法を取り入れ、調べる水溶液と金属を班で分担し、同じものを調べる者同士でグループを作り、実験を行う。 ・「水溶液によって金属が変化した場合、どのようなことが起こるか」と問い、結果を見通すことで、実験の際の着眼点を明らかにし、時間の変化とともに、記録することを確認する。 ◇水溶液が金属を変化させる働きについて、水溶液などを正しく扱いながら調べ、得られた結果を適切に記録しているかを評価する。【知識・技能】 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">それぞれの持ち寄った結果を表にまとめて整理したり、実験の方法別に、反応中の様子や反応後の様子に分けて、結果を板書で整理したりすることで、それぞれの結果の共通点を捉えることができるようにする。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">「どの結果からそう言えるのか」と問うことで、考えの根拠を明らかにしながら、考察することができるようにする。</div>
終末 8分	9 学習を振り返る。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">(振り返り例) 実験するときには、着眼点をもとに、正確に記録することが大切だと思いました。みんなの結果を交流するとき、正しく結果を伝えることができ、それがより確かな考えにもつながるからです。</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">より妥当な考えをつくりだすための学び方を視点に振り返る。</div> ・より妥当な考えをつくりだすために、本時の学習では、何が大切だったかを振り返る。

本時の指導（11・12 時間目/全 16 時間）

（1）目標

塩酸に溶けた金属について、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想を発想し、表現することができる。【思考・判断・表現】

（2）展開

段階	学習活動 (太字はより妥当な考えをつくりだす力の育成に関わる学習活動)	研究に関わる主な手立て (太枠) 指導上の留意点 (・)、◇評価
導入 5分	1 前時の学習を想起する。 2 学習課題を把握する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">塩酸にとけた金属は、水溶液の中にあるのか。</div>	・前時の実験を想起し、溶けた金属がどうなったのかという疑問から、学習課題につなげる。
展開 77分	3 予想する。 4 方法を考える。 5 溶けた金属がどうなっているかについて調べる。 《班実験》 ① アルミニウムが溶けた液の水を蒸発させる。 ② 鉄が溶けた液の水を蒸発させる。 6 結果を整理する。 7 結果を基に、塩酸に溶けた金属はどうなったといえるかを考える。 8 本時の学習をまとめる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">塩酸にとけた金属は、水溶液の中に残っている。</div>	・予想するときは、既習や生活経験を基にするとよいことを確認し、予想を発想するように促す。 ・「塩酸に溶けた金属が、水溶液の中にあるとしたら、どのような方法で確かめられるか」と問うことで、方法を発想することにつなげる。 ◇塩酸に溶けた金属について、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想を発想し、表現しているかを確認する。 【思考・判断・表現】 ・結果の見通しを基に、実験の着眼点を明らかにすることで、時間の経過とともに、どのように変化したのかを記録することを促し、適切に記録することができるようにする。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">二つの結果について、共通点や差異点を問い、板書に整理することで、金属が溶けた液から出てきた固体に着目することができるようにする。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">「5年生で食塩水やミョウバンの水溶液を蒸発させたときの様子と比べると違いはあるか」と問うことで、出てきた固体と元の金属との違いについて考えることができるようにする。</div> ・考察では、今回の実験だけでは、塩酸に溶けた金属がどうなったかについて結論付けることはできないことについて捉えることができるようにする。
終末 8分	9 学習を振り返る。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">(振り返り例) 考察するときには、実験結果だけではなく、前の学習を振り返ることも大切だと思います。そうすることで、出てきた固体がもとの金属と同じかどうかについてまで考えることができたからです。</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">より妥当な考えをつくりだすための学び方を視점에振り返る。</div> ・より妥当な考えをつくりだすために、本時の学習では、何が大切だったかを振り返る。

本時の指導（13 時間目/全 16 時間）

（1）目標

液を蒸発させて出てきた固体の性質を調べる実験について、自分の予想を基に、解決の方法を発想し、表現することができる。また、液を蒸発させて出てきた固体の性質を調べる活動に進んで取り組み、他者と関わり、粘り強く問題解決しようとするすることができる。

【思考・判断・表現】【主体的に学習に取り組む態度】

（2）展開

段階	学習活動 (太字はより妥当な考えをつくりだす力の育成に関わる学習活動)	研究に関わる主な手立て（太字） 指導上の留意点（・）、◇評価
導入 5分	1 前時の学習を想起する。 2 学習課題を把握する。	・前時の学習を想起し、本時の学習課題へとつなげる。
展開 32分	3 予想する。 4 金属が溶けた液から出てきた固体が元の金属と同じ物かどうかを調べる方法を考える。《個人》 〈予想される方法〉 ① 見た目を調べる。 ② 塩酸を注ぐ。 ③ 水を注ぐ。 ④ 電気が通るか調べる。	・予想を発想する際に、「出てきた固体が元の金属と同じ物であるならば、どういう性質があるか」と問い、解決の方法の発想につなげることができるようにする。 ・実験計画書を作成する際には、第4時・第5時で作成した計画書や学び方の想起を促し、それらを基に解決の方法を発想することができるようにする。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">「この方法で元の金属と同じ物であることを確かめることができるか」と問うことで、発想した方法が学習課題と正対しているかについて、考えることができるようにする。</div> ◇液を蒸発させて出てきた固体の性質を調べる活動に進んで取り組み、他者と関わり、粘り強く問題解決しようとしているかを評価する。 【主体的に学習に取り組む態度】 ◇液を蒸発させて出てきた固体の性質を調べる実験について、自分の予想を基に、解決の方法を発想し、表現しているかを評価する。 【思考・判断・表現】
終末 8分	5 学習を振り返る。	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">より妥当な考えをつくりだすための学び方を視点に振り返る。</div> ・より妥当な考えをつくりだすために、本時の学習では、何が大切だったかを振り返る。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">(振り返り例) 実験の方法を見直すときには、「調べたいことを調べられる方法になっているか」を考慮することが大切だと思いました。そうすることで、最初は、見た目だけを調べようとしていたけれど、それでは金属かどうかを調べることができないと考えることができたからです。</div>

本時の指導（14・15 時間目/全 16 時間）

（1）目標

実験結果を基に、水溶液の金属を変化させる働きについて考察し、より妥当な考えをつくりだして、表現することができる。また、水溶液には、金属を変化させるものがあることを理解することができる。【思考・判断・表現】【知識・技能】

（2）展開

段階	学習活動 <small>（太字はより妥当な考えをつくりだす力の育成に関わる学習活動）</small>	研究に関わる主な手立て（太枠） 指導上の留意点（・）、◇評価
導入 2分	1 学習課題を確認する。	
	金属がとけた液から出てきた固体は、もとの金属と同じ物なのだろうか。	
展開 80分	2 液から水を蒸発させて出てきた固体の性質を調べる。 《個人実験》	・授業支援アプリの共有機能を用いて、他者の結果も見ることができるようにすることで、自分の結果が適切であるかを確認することができるようにする。
	3 結果を整理する。	実験方法別に結果を並べて板書に整理することで、共通点や差異点を捉えることができるようにする。
	4 結果を基に、金属が溶けた液から出てきた固体は、元の金属と同じ物といえるかについて考える。	「自分が調べた結果や友達が調べた結果を基にすると、金属が溶けた液から出てきた固体について、どのようなことが言えるか」と問うことで、元の金属とは異なる物であることを捉えることができるようにする。
		◇実験結果を基に、水溶液の金属を変化させる働きについて考察し、より妥当な考えをつくりだして、表現しているかを確認する。 【思考・判断・表現】
	5 本時の学習をまとめる。	塩酸に金属がとけた液から出てきた固体は、もとの金属とはちがう物である。
	6 酸性雨によって変化した銅像の写真を見て、銅像が変化した理由について考える。	「これまでの学習とつなげて考えるとどのようなことが言えるか」と問うことで、既習事項を関係付けて考えることができるようにする。 ◇水溶液には、金属を変化させるものがあることを理解しているかを確認する。 【知識・技能】
終末 8分	7 学習を振り返る。	より妥当な考えをつくりだすための学び方を視点に振り返る。 ・より妥当な考えをつくりだすために、本時の学習では、何が大切だったかを振り返る。
	（振り返り例） 実験をするときは、いくつかの方法を考えて行うことが大切だと思いました。いくつかの方法で行うことで、出てきた固体がもとの金属ではないことを明らかにすることができたからです。	

本時の指導（16 時間目/全 16 時間）

（1）目標

単元の学習を基に、洗剤には、金属製品に使うことができないものがある理由について、より妥当な考えをつくりだして、表現することができる。また、水溶液の性質や働きについて学んだことを学習に生かそうとすることができる。【思考・判断・表現】【主体的に学習に取り組む態度】

（2）展開

段階	学習活動 (太字はより妥当な考えをつくりだす力の育成に関わる学習活動)	研究に関わる主な手立て（太枠） 指導上の留意点（・）、◇評価
導入 5分	1 第1時の学習を想起する。 2 学習課題を確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">金属製品に使えない洗剤があるのはなぜだろう。</div>	・単元の導入で提示した洗剤や洗剤の表示を配付し、いつでも見ることができるようにする。
展開 25分	3 金属製品に使えない洗剤がある理由を考える。 4 考えた理由を基に、金属製品に使ってはいけない洗剤を金属製品に使うとどうなるか確かめる。 5 本時の学習をまとめる。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">金属製品に使えない洗剤は、金属を変化させるはたらきのある水溶液だからである。</div>	・単元の学習を基にして考えることを確認する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">既習事項を板書に整理することで、単元の学習を基にして、理由を考えることができるようにする。</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">それぞれの洗剤の特徴を問うたり「トイレ用洗剤と炭酸飲料水はどちらも酸性なのに、なぜ金属製品に対して違いがあるのか」と問うたりすることで、既習事項を基に考えることができるようにする。</div> ◇水溶液の性質や働きについて学んだことを学習に生かそうとしているかを評価する。 【主体的に学習に取り組む態度】 ◇単元の学習を基に、洗剤には、金属製品に使うことができないものがある理由について、より妥当な考えをつくりだして、表現しているかを評価する。 【思考・判断・表現】 ・トイレ用洗剤を金属製品に使う演示実験を行い、考えた理由を確かめる。
終末 15分	6 単元全体の学習を振り返る。 <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">（振り返り例） これまで、1つの方法で調べて満足していたけれど、水溶液の学習を通して、いくつかの実験方法を基に考察することができるようになりました。いくつかの方法を基に考察すると、考えがより確かになると思いました。次の理科の学習でも、他の方法でも確かめられないかを考えて、より確かな考えをつくりだすことができるようにしたいと思います。</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">学習前と学習後の自分の考えや学び方を振り返り、単元の学習を俯瞰し、学び方の有用性に気付くことができるようにする。</div> ・より妥当な考えをつくりだすために、単元の学習を通して、できるようになったことやこれからの理科の学習で生かしたいことについて振り返る。

【補助資料9】第6学年「水溶液の性質とはたらき」抽出児童の記録

ここでは、児童Bと児童Cの記録を中心に掲載する。理科の資質・能力として、児童Bは上位層の児童である。児童Cは、児童Bの対極層の児童である。なお、児童Aの記録については、本資料に掲載した。

《第1時》

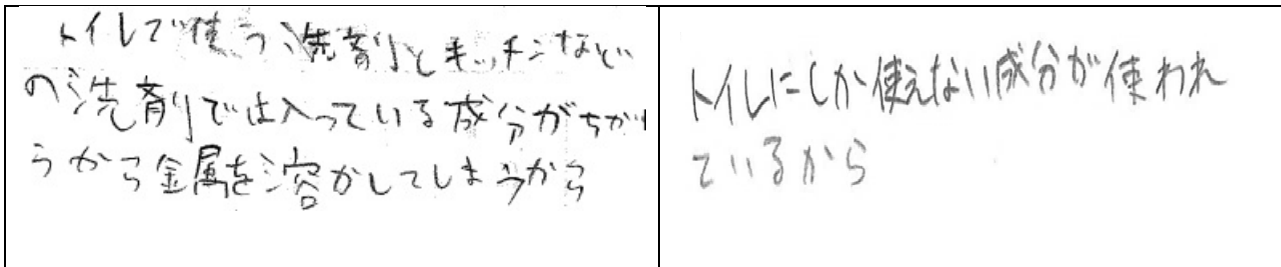


図2 第1時 児童B（左）と児童C（右）の導入時の考え

《第2時・第3時》

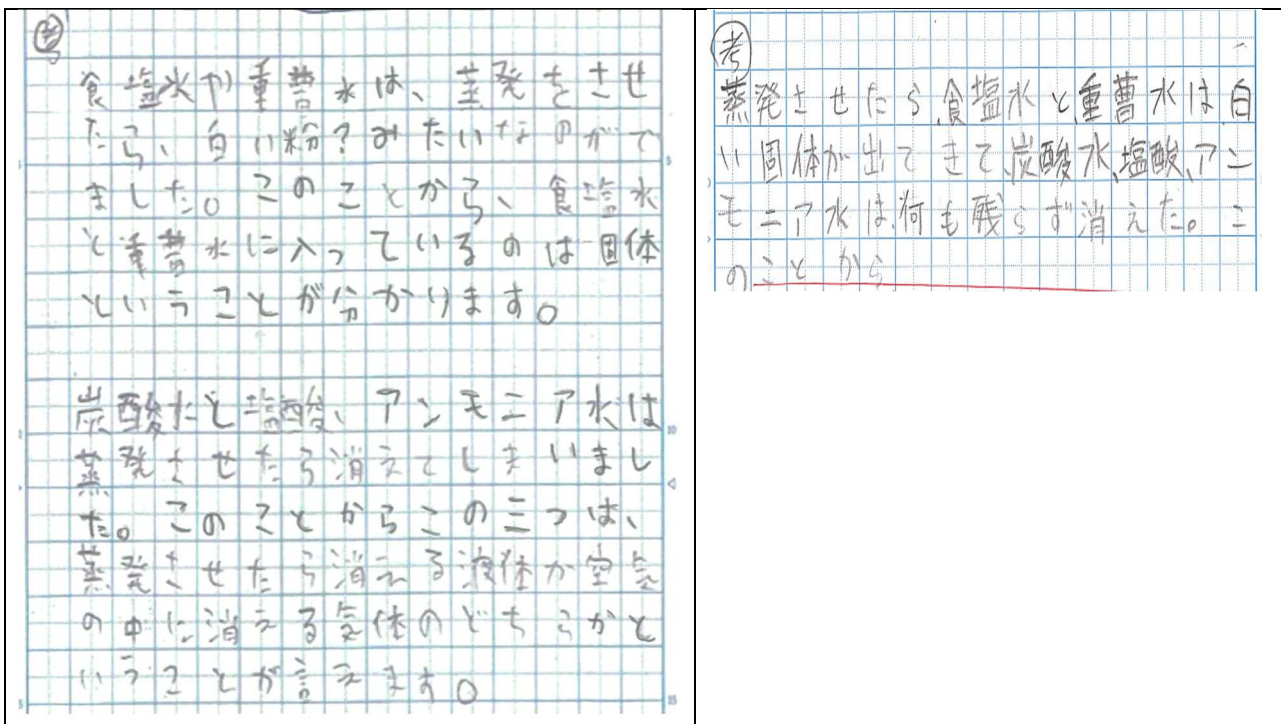


図3 第3時 児童B（左）と児童C（右）の考察のノート記述

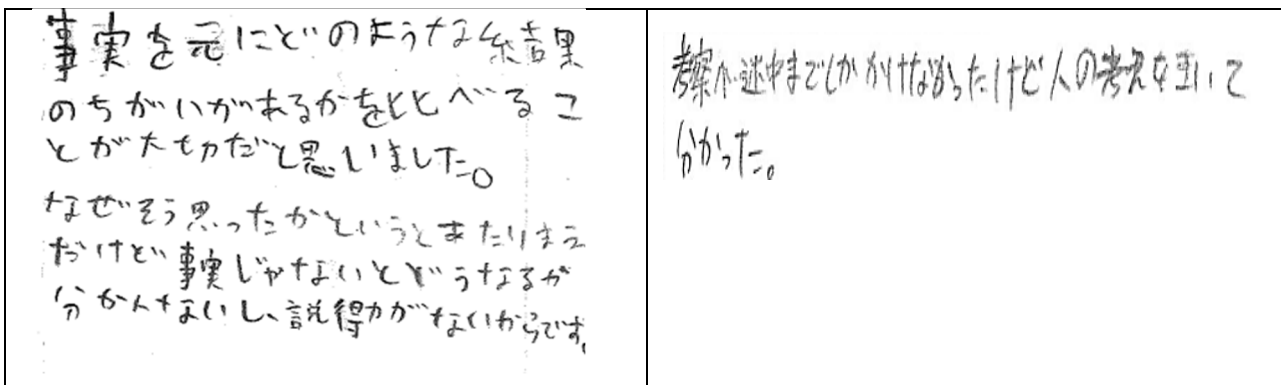


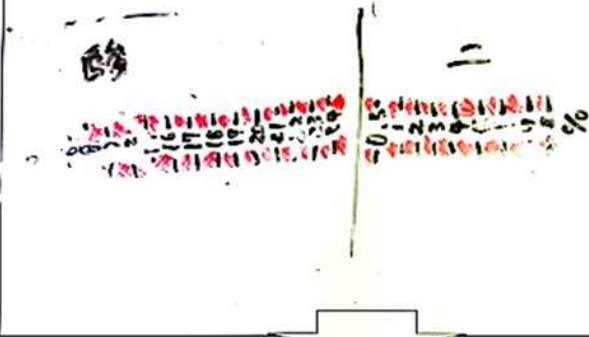
図4 第3時の児童B（左）と児童C（右）の学習の振り返り

《第4時・第5時》

調べること
炭酸水に溶けているあわが酸素かを調べる。

調べる方法（手順(図や絵、表、矢印を使って分かりやすく)）

①炭酸水のあわを気体検知管で、何の気体か調べる。
二酸化炭素、酸素どちらも調べる。



予想が確かめられたときの結果(考えた方法をする時、どのような結果になるだろう)

どちらも反応しない

使う物(使う数)

気体検知管、保護メガネ

図5 第4時 児童Cのペアの実験計画書

① 気体検知管で二酸化炭素と酸素を調べたところ、二酸化炭素が何%か知りませんでした。二酸化炭素が何%か知ると同時に、結果がでたので、二酸化炭素だと考えました。

先生が色々の実験をした際に、石灰水で調べたところ、二酸化炭素だと考えました。

② 二酸化炭素と酸素も調べたところ、どちらも8%だった。どちらも同じくらいよくまわっていることが分かった。

図6 第5時 児童B(左)と児童C(右)の考察のノート記述

<p>炭酸水に二酸化炭素がとけて いていることを出すために予想→信樹 →実馬集という流れで実馬集をまけた。そ りてこの流れがほとんど実馬集でたまた ごとだと思いました。</p>	<p>炭酸水にはち素がとけていると思って 実験の計画を立てたけど実験をして みて、二酸化炭素がとけていることが 分かった。</p>
--	--

図7 第5時の児童B（左）と児童C（右）の学習の振り返り

《第6時・第7時》

④ この結果から分かることは、予
 ⑤ 個のグループで分けられること
 です。

図8 第7時 児童Bの考察のノート記述

④ 変化なし	⑥ 赤→青	⑧ 青→赤
⑤ 青→赤	⑦ 赤→青	

このことから、重そう水アノモニア
 水、炭酸水と、塩酸、食塩水となかま分
 けできると言える。

図9 第7時 児童Cの考察のノート記述

<p>この結果を出すためにまよなから た戸はもう一回やり直して紙は心 いといけないうちや号も考えない結果が 出せなして、はうのとや色たこと考 えることができました。</p>	<p>実験結果が分かれ原因をさぐりな らに回実験は、最後になかま分けを することができました。</p>
--	---

図10 第7時の児童B（左）と児童C（右）の学習の振り返り

《第8時》

<p>自分の予想と比べるために何度も実験して正しい結果を出して、結果と予想を比べることが大切だと思いましたが、なぜかという正しい結果が出ないとなしくしても入らないと思うし比べてもまちがっているから正しいのか正しいのかから入らないからです。</p>	<p>まちがった結果を出さないために、何回も実験することが大切だと思った。理由はまちがった結果を出してしまうと、どれが正しいの結果が分からなくなってしまうから。</p>
---	--

図 11 第8時の児童B（左）と児童C（右）の学習の振り返り

《第9時・第10時》

④ 自分の考え
酸性雨で酸が上から降ってくるから、その酸が当たっているから

図 12 第9時 銅像が変化した理由についての児童Bの導入時の考え

○ 自分の考え
酸の銅像が酸でどけるものだとしたから、酸で銅像がとけて、線が入ったと思う。

図 13 第9時 銅像が変化した理由についての児童Cの導入時の考え

<p>結果から水溶液は金をとく変化させると言います。</p>	<p>⑤ 結果から金属を変化させるものが入っているといえる。</p>
--------------------------------	------------------------------------

図 14 第10時の児童B（左）と児童Cの考察のノート記述

<p>色の変化がまるかたはいかを ためにそれをと見ているのかと ても大切だ、たのしいし、 条件を同じにしないがめだね 大切だねと思いました。</p>	<p>アルミニウムとスチールの変化に ついてよくみることが、また他の人と結果 をくらべることも大切だと思った。どうしてかと いうと、自分かまちがった結果だとしたら 直すことができないから</p>
--	---

図 15 第 10 時の児童 B (左) と児童 C (右) の学習の振り返り

《第 11 時・第 12 時》

④ 水お液の中にある。
 理由は、水に溶けるという事は
 水の中にあるという事と
 だと思ふからです。

図 16 第 11 時 児童 B の予想のノート記述

⑤ 水お液の中にある。理由は、とけ
 てしまっただけでまだあると思
 ったから。

図 17 第 11 時 児童 C の予想のノート記述

⑥ じつはつまじたら、右のよう
 な物がでてきた。スチールとアルミニウム
 このことから、~~とけた金属は塩酸から~~
~~の中は、とけた金属が~~あるこ
 とが分かりました。

しるい色か
 いてきたこ
 がる

図 18 第 12 時の児童 B の考察のノート記述

(考) アルミニウムとスチールウールをじょう発させたら、アルミニウムは白い固体かこのこと、スチールウールは白と黄色の固体かこのこと。た、このことから、塩酸に溶けた金属は水よう液の中にこのこと、こいといえ。

図 19 第 12 時の児童 C の考察のノート記述

<p>しっかり実験で白い粉を取り出すことかできたし、しっかり考察をするこもできたのでよかったです。</p>	<p>予想はとけて見えなくなっても中にのこっているだった結果は、中にまだのこっていた。とった画像をたしかめて結果と考察をかくことかできた。</p>
---	---

図 20 第 12 時の児童 B (左) と児童 C (右) の学習の振り返り

《第 13 時》

③ (同じ物) ちがら物
 ④ アルミニウムは、色がほげ月い色だから
 スチールウールは、さびてしまったあとの色がこのじょうはつさせたあとの色と同じだから。

図 21 第 13 時の児童 B の予想のノート記述

(予) ちがら物だと思っ。理由は、空気中の水にかが入ったからだと思っ。

図 22 第 13 時の児童 C の予想のノート記述

<p>調べること とけた板から出てきた固体は、金と似た性質のものか</p>	<p>調べること 金と似た性質の液体から出てきた固体は、金と似た性質のものか</p>
<p>調べ方、手順(図や絵、表、矢印を使って分かりやすく)</p> <ol style="list-style-type: none"> ① アルミニウム? を一つに集める。 ② スチールウール(金?) を一つに集める ③ それぞれに上の回路をつなぐ。(ACCION) ④ ②と同じようにもとの金とくも集める。 	<p>調べ方、手順(図や絵、表、矢印を使って分かりやすく)</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 出てきた固体を集めて、磁石に近づけて、反応するか調べる。
<p>予想が確かめられたときの結果(考えた方法をする時、どのような結果になるだろう)</p> <p>心算も同じ結果にするといい(と予想)</p> <p>はたして 光の大きさなどはふくらむ?</p>	<p>予想が確かめられたときの結果(考えた方法をする時、どのような結果になるだろう)</p> <p>固体から磁石に反応しない</p>
<p>使う物(使う数)</p> <p>1導線 1磁石 1電池 1電球</p>	<p>使う物(使う数)</p>

図 23 第 13 時 児童 B (左) と児童 C (右) の実験計画書

<p>みんなの意見が計画書を見て 自分の意見を交えて上りの材料は ることから決まらなくて、前の経 馬を活かして計画を立てることが できた。</p>	<p>わからなくてお考えられなくてかた かたはけど最終的にはわからなかった</p>
---	---

図 24 第 13 時の児童 B (左) と児童 C (右) の学習の振り返り

《第 14 時・第 15 時》

④ とけた板から出てきた固体は、
もとの金と似た性質のものか。
なぜかというもとの金とく
と同じように電気を通すことが
たからである。④は同じことがあった。
その他にも、磁石から出てきた結果
から、やがて弱まってしまったこ
とがある。

図 25 第 15 時の児童 B の考察のノート記述

④ スチールウールとアルミニウ
 4を磁石に近づけたら、どちらも
 ひきつけられなかった。このこ
 とから、金ぞくかどけた液から出
 てきた固体はもとの金ぞくと同
 じ物と言えぬ。

図 26 第 15 時の児童 C の考察のノート記述

① 酸性雨でとけた際にじょうはつ
 をして、そのでできた金ぞくが上からかきた

図 27 第 15 時 児童 B の学習後の考えのノート記述

<p>予想 予想で人の意見を聞くことや真実を 変えりかえることかどておたかどと思 い出し 予想は、結果をよりかえること人の結果を 見てみることをかたどかどした。</p>	<p>結果と考つてをちかどかたど予想か あたつたの、実験のときは木割に結 果が正しいか実験方法が同じ人 とたしかめられた。酸性雨のこ とは木割わからなかつたけど、 考えをきいて理解できた。</p>
---	---

図 28 第 15 時の児童 B (左) と児童 C (右) の学習の振り返り

《第 16 時》

<p>物によりて使用用途がちがひ それによりてアルカリ性洗剤が酸性 洗剤を使い分けられる。酸性洗 剤は酸性が強いと金属を溶か してしまう。</p>	<p>トイレ洗剤は酸性で、塩酸 が入っているから鉄をかしこめため キッチン洗剤(食器洗剤)にはかえ りない。</p>
---	---

図 29 第 16 時 児童 B (左) と児童 C の学習後の考えの記述

<p>この学習を通して理科の学び 13項目を学ぶことができるようになりました。 たいはみ、も学ぶことができるになりました。 また、これから対戦の準備としてこのお な学びを活かしてはたいはみ、も学ぶことができる の意見を取り入れることも一番大切にして ました。</p>	<p>結果をくさべることはいまできてい たけど、擦り続けることばかり 返し実験することはできていたか ら、けど、この学習を通して、さ いづかが身についた</p>
---	--

図 30 第 16 時の児童 B (左) と児童 C (右) の学習の振り返りのノート記述

【補助資料 10】本研究で行った単位時間における教師の働きかけ

表 4 は、本資料 5 頁の 2 (2)、2 (3) の本研究の授業実践で行った単位時間における、より妥当な考えをつくりだす力を育成するための教師の働きかけを整理したものである。

表 4 本研究で行った単位時間におけるより妥当な考えをつくりだす力を育成するため教師の働きかけ

① より妥当な考えをつくりだすための学び方を学ぶ教師の働きかけ
○より妥当な考えをつくりだすことにつながる学び方を教師が見取り、称賛、価値付けをする。 ○より妥当な考えをつくりだすための学び方を視点に振り返る。 ○学習前と学習後の自分の考えや学び方を振り返り、単元の学習を俯瞰し、学び方の有用性に気付くことができるようにする。
② 見通しをもって実験することを促す実験計画書の作成
○実験計画書に、発想した方法や得られる結果を書くことで、解決の方法についての考えを表出する。計画書を授業支援アプリを用いて共有し、方法について全体で交流する。
③ 結果を基に、分析及び解釈することを促す板書
○結果を「見た目」「におい」「蒸発させたときの様子」に分けて板書に整理することで、それぞれの水溶液の共通点や差異点を捉えることができるようにする。 ○結果を整理する際に、実験の方法別にそれぞれの結果を板書で並べて整理する。 ○授業支援アプリを用いて結果を整理したり、結果を短冊にして板書で整理したりすることで、水溶液の性質について考えることができるようにする。 ○それぞれの持ち寄った結果を表にまとめて整理したり、実験の方法別に、反応中の様子や反応後の様子に分けて、結果を板書で整理したりすることで、それぞれの結果の共通点を捉えることができるようにする。 ○実験の方法別に、結果を並べて板書に整理することで、共通点や差異点を捉えることができるようにする。
④ 既習を振り返り、既習事項と関係付けて考えることを促す板書
○既習事項を板書に整理することで、単元の学習を基にして、理由を考えることができるようにする。
⑤ 結果を基に、分析及び解釈することを促す発問
○「全ての実験結果から何が分かるか」と問うことで、それぞれの結果の共通点を捉えることができるようにする。 ○「どの結果からそう言えるのか」と問うことで、考えの根拠を明らかにしながら、考察することができるようにする。 ○二つの結果について共通点や差異点を問うことで、金属が溶けた液から出てきた固体に着目することができるようにする。
⑥ 複数の結果を基に考察することを促す発問
○「自分が調べた結果や友達が調べた結果を基にすると、金属が溶けた液から出てきた固体について、どのようなことが言えるか」と問うことで、元の金属とは異なる物であることを捉えることができるようにする。
⑦ 既習を振り返り、既習事項と関係付けて考えることを促す発問
○「5年生で食塩水やミョウバンの水溶液を蒸発させたときの様子と比べると違いはあるか」と問い、出てきた固体と元の金属との違いについて考えることができるようにする。 ○「これまでの学習とつなげて考えるとどのようなことが言えるか」と問うことで、既習事項を関係付けて考えることができるようにする。 ○「トイレ用洗剤と炭酸飲料水はどちらも酸性なのに、なぜ金属製品に対して違いがあるのか」と問うことで、既習事項を基に考えることができるようにする。
⑧ 方法の発想や考察をする際に、学習課題や予想を振り返ることを促す発問
○「予想を確かめることはできたか」と問い、水溶液には、固体が溶けている物があることや、蒸発させても何も残らなかったのは、気体が溶けているのではないかという考えをもつことができるようにする。 ○方法について全体で交流する中で、「その方法で予想を確かめられるか」と問うことで、発想した方法と予想との整合性を考え、計画書の改善につなげることができるようにする。

- 「この方法で元の金属と同じ物であるかを確認することができるか」と問うことで、発想した方法が学習課題と正対しているかについて考えることができるようにする。
- ⑨ 他者の考えや結果を共有する中で、自分の考えを見直すことにつなげるための発問
- 「自分が調べた結果は正しいと言えそうか」と問うことで、他者の結果と比べて妥当性を確認することができるようにする。

【補助資料 11】より妥当な考えをつくりだすための学び方の有用性の調査結果

表 5 質問紙調査の結果 (n=21)

役に立った	どちらかといえば役に立った	どちらかといえば役に立たなかった	役に立たなかった
90% (19人)	5% (1人)	5% (1人)	0% (0人)

(割合の各数値は、小数第一位を四捨五入。)

自由記述 (原文ママ、下線筆者)

- ・ 実験が失敗したときに原因を調べるくせがついたから。
- ・ 理科を学ぶときに大切な考え方を知ることができたから。これからの理科の授業でも結果をくらべたりいくつかの結果をもとにしたりして考えるようにしていきたい。
- ・ 今までは、自分の考えにしか目をむけていなかったけど、理科の学び方を見てから友達の意見と自分の意見を比べて考えることができるようになったから。
- ・ 着眼点をかえることで、今まで気づけなかったことや分からなかったところを見付けることができるから。
- ・ この学習をする前の理科の学習では、考察がまったく書けていなかったけど、この学習を通して、繰り返し実験し、結果が正しいか、友達と話し合ったりして、考察が書けるようになった。そして実験方法も一人で立てることができるようになった。
- ・ 最初の自分の考えと比べたりした。「事実を基に」「繰り返し」「よりよい方法」「結果と予想をくらべる」などの言葉で、友達の意見や自分の考えをより深めることができた。
- ・ これのおかげで、他の人の意見をしっかり使えるようになったし、前の学習をできるだけ多く使えるようになりました。
- ・ 自分の意見をあまりみんなに言えなかったから。

【補助資料 12】 ポストテストの統計分析結果

表 6 ポストテストの統計分析結果

問題番号	出題の趣旨	分析結果
1	自分で行った観察で収集した情報を基に、問題に対するまとめを検討して、改善し、自分の考えをもち、その内容を記述できる。	有意ではない。
2	自分で発想した予想と、実験の結果を基に、問題に対するまとめを検討して、改善し、自分の考えをもつことができる。	有意ではない。
3	実験で得た結果を、問題の視点で分析して、解釈し、自分の考えをもち、その内容を記述できる。	$\chi^2(1)=7.78, p < .01$ となり、当該校は県平均よりも有意水準 1%以下で高かった。
4	観察で得た結果を、問題の視点で分析して、解釈し、自分の考えをもつことができる。	$\chi^2(1)=17.84, p < .01$ となり、当該校は県平均よりも有意水準 1%以下で高かった。
5	観察などで得た結果を、結果からいえることの視点で分析して、解釈し、自分の考えをもつことができる。	有意ではない。