

令和元年度

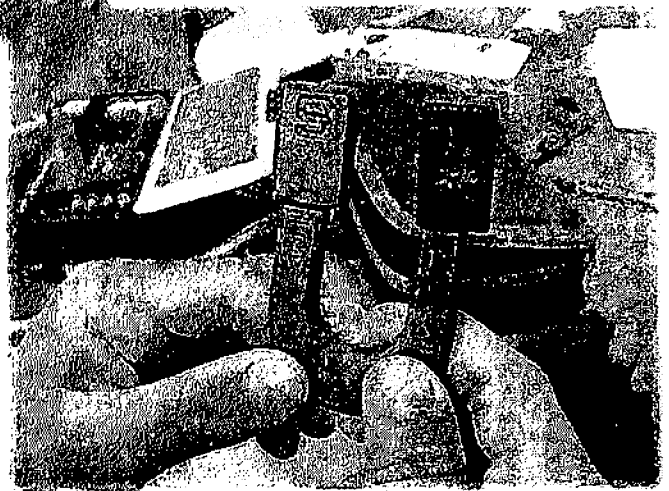
第69次 印旛地区教育研究集会

小学校理科分科会 第一部会提案資料

【研究主題】

確かな資質・能力の育成を図る発展的な学びの場の設定

～対話的な学びを意識した学習を通して～



令和元年8月27日（火）

第一部会小学校理科研究部

【目次】

1	研究主題	1 ページ
2	主題設定の理由	1 ページ
3	研究仮説	3 ページ
4	研究の構想	3 ページ
5	研究の実際（仮説検証授業）	
	（1）指導計画 「じしゃくのふしぎをしらべよう」	
		3 ページ
	（2）展開①「おれたじしゃくのひみつ	5 ページ
	展開②「じしゃくのおもちゃ なぞときたんけん」	
	（3）仮説における児童の様子	12 ページ
6	考 察	15 ページ
7	成果と課題	16 ページ
8	参考文献	17 ページ

～ 資 料 編 ～

1 主題

確かな資質・能力の育成を図る発展的な学びの場の設定
～対話的な学びを意識した学習を通して～

2 主題設定の理由

新たに公示された小学校学習指導要領における理科の教科目標は、以下の通りである。

自然に親しみ、理科の見方・考え方を働かせ、見通しをもって観察・実験を行うことなどを通して、自然の事物・現象についての問題を科学的に解決するために必要な資質・能力を次のとおり育成することを目指す。

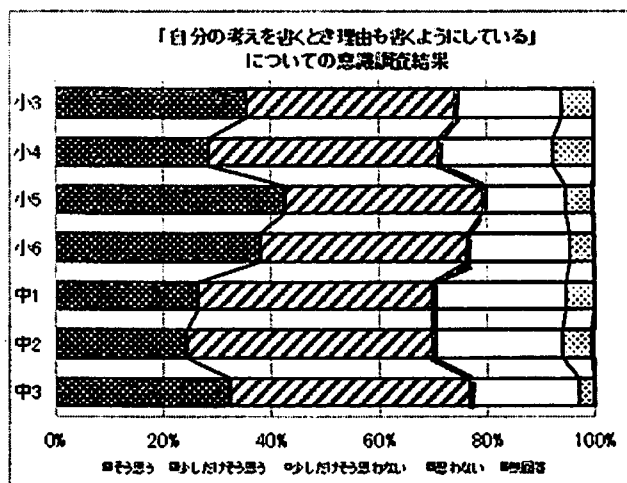
- (1) 自然の事物・事象についての理解を図り、観察、実験などに関する基本的な技能を身に付けるようにする。
- (2) 観察、実験などを行い、問題解決の力を養う。
- (3) 自然を愛する心情や主体的に問題解決しようとする態度を養う。

今回の改訂では「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善を進める際の指導上の配慮事項を総則に記載するとともに、各教科等の「第3 指導計画の作成と内容の取扱い」において、単元や題材など内容や時間のまとまりを見通して、その中で育む資質・能力の育成に向けて、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善を進めることを示している。その際、以下の6点に留意して取り組むことが重要であるとしている。

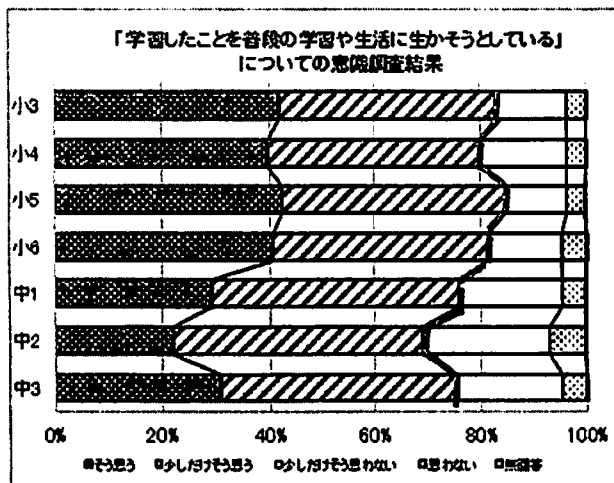
- ア 児童生徒に求められる資質・能力を育成することを目指した授業改善の取組は、既に小・中学校を中心に多くの実践が積み重ねられており、全く異なる指導方法を導入しなければならないと捉える必要はないこと。
- イ 授業の方法や技術の改善のみを意図するのではなく、児童生徒に目指す資質・能力を育むために「主体的な学び」、「対話的な学び」、「深い学び」の視点で、授業改善を進めるものであること。
- ウ 各教科等において通常行われている学習活動（言語活動、観察・実験、問題解決的な学習など）の質を向上させることを主眼とするものであること。
- エ 1回1回の授業で全ての学びが実現されるものではなく、単元や題材など内容や時間のまとまりの中で、学習を見直し振り返る場面をどこに設定するか、グループなどで対話する場面をどこに設定するか、児童生徒が考える場面と教師が教える場面をどのように組み立てるかを考え、実現を図っていくものであること。
- オ 深い学びの鍵として「見方・考え方」を働かせることが重要になること。（以下省略）
- カ 基礎的・基本的な知識及び技能の習得に課題がある場合には、その確実な習得を図ることを重視すること。

第一部会理科研究部では、上記のイを本部会の課題と捉え、今年度から研究主題「確かな資質・能力の育成を図る発展的な学びの場の設定～対話的な学びを意識した学習を通して～」について、これまでの研究を継続しつつ、新しい学習指導要領に対応した研究に取り組んでいく。

過去に第一部会の全小中学校を対象に行った「理科学習に関する意識調査」の結果から、自分の考えを発表するとき、「理由をつけて話すようにしている」という質問には、小学3年生では約66%、小学4年生では約60%の児童しか理由をつけて話すようにしていないことがわかった。更に学年が上がるにつれて数値が低くなっていることが分かった。このことから予想や考察などの場面において、自分の考えを発表するとき、根拠を持って話したり、論理的に話したりすることに苦手意識や課題を感じていることが考えられる。



資料1

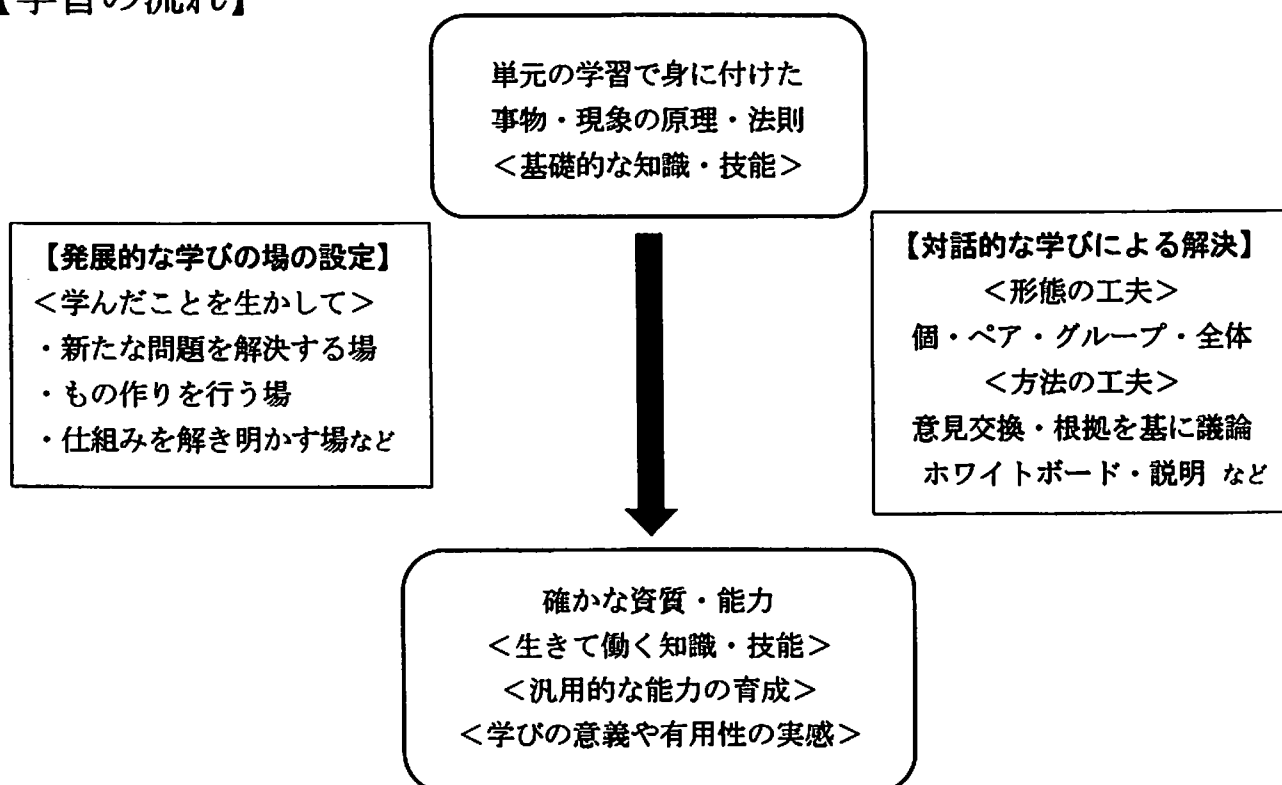


資料2

また、「自分の考えを書くとき理由も書くようにしている」と「学習したことを普段の学習や生活に生かそうとしている」の調査から、2つの結果が類似した傾向にあることがわかった。これは、学んだことを根拠として活用できていないため、学習や生活にも生かしていない。その結果実態が類似しているのではないかと考えた。そこで本部会では、根拠を明確にしながら問題を解決し、生きて働く知識・技能の育成を目指した研究を進めていくこととした。

具体的には、まず児童一人一人が活動を通して、学んだ事象を知識や技能として定着させる。次に、この身に付けた知識と技能を根拠として、発展的な学習の場の設定や「実験方法について考えたり説明したりする学習活動」「結果を整理し考察する学習活動」「科学的な言葉や概念を使用して考えたり説明したりする学習活動」などの対話的な学びによる解決の場を意図的に設けることで、学習したことを生活の場に生かす力を養っていく。これらの取り組みが、確かな資質・能力である「生きて働く知識・技能」「汎用的な能力の育成」「学びの意義や有用性の実感」に結びつくものとする。

【学習の流れ】



3 研究仮説

獲得した原理や法則を根拠として活用する場面を設定し、対話によって新たな問題を解決していけば、確かな資質・能力に高めることができるであろう。

4 研究の構想

学 習 過 程		児童の科学的な見方・考え方	研究の経過 及び内容
問題の把握 (発見)	自然事象への働きかけ	「なんでそうなるのだろう」	H29 研究 導入の工夫
	問題の把握・設定	「どうなっているのか調べてみよう」	H29 研究 問題を見いだす
問題の探求 (追究)	予想・仮説の設定	「〇〇だったらこうなるだろう」	H30 研究 予想での話し合い活動
	検証計画の立案	「実験・観察計画を立てよう」	
	観察・実験	「実験・観察をしてみよう」	
	結果の整理	「他の結果・観察と比較し、話し合ってみよう」	
問題の解決	考察	「予想と結果を比較して考えてみよう」	H30 研究 考察での話し合い活動
	結果の導出	「これまでの経験や既習と関連していることはあるかな」	
発展的な学び	獲得した資質・能力の活用, 再構築	「学んだことを活かして解決できるかな」	R1 研究 発展的な学びの場

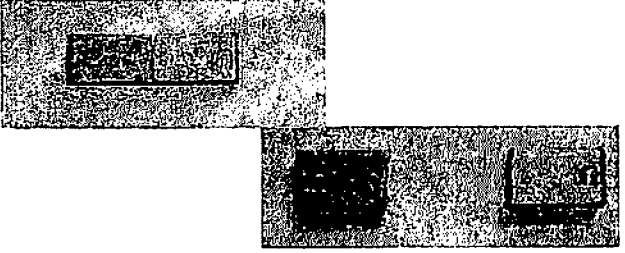
5 研究の実際

(1) 指導計画 「じしゃくのふしぎをしらべよう」

次	学習内容と学習活動	評価規準・方法
第一次	○身の回りの物に磁石を近づけて、気づいたことを話し合う。	・磁石に物が引きつけられることに興味・関心をもち、進んで磁石のはたらきや性質を調べようとしている。 (学びに向かう力・人間性等) <行動観察・発言分析>
	○磁石に引きつけられると思う物、引きつけられないと思う物を予想し、調べる。 【じしゃくのひみつ】 ①磁石は鉄を引きつける。 ③磁石は端(極)の方に強い力がある。	・物には、磁石に引きつけられる物と引きつけられない物とがあり、磁石につく物は鉄であることを理解している。 (知・技) <発言分析・記述分析>

	<p>○磁石が、離れている鉄を引きつけるか調べる。 【じしゃくのひみつ】</p> <p>②間がはなれても何かはさんでも磁石は鉄を引きつける。</p>	<p>・磁石は鉄との間が離れていても、力がはたらくことを理解している。 (知・技) <行動観察・記録分析></p>
	<p>○2つの磁石の極どうしを近づけると、どうなるか調べる。 【じしゃくのひみつ】</p> <p>④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。 ⑥磁石はN極が北、S極が南をさす。</p>	<p>・磁石どうしは、同極は退け合い、異極は引き合うことを理解している。(知・技) <発言分析・記述分析></p>
	<p>○鉄を磁石につけると、鉄は磁石になるか調べる。 ⑦磁石についての鉄は磁石になる。</p>	<p>・磁石につけた鉄釘のはたらきを磁石のはたらきと比較して、磁石の性質について考察し、自分の考えを表現している。 (思・判・表) <発言分析・記述分析></p> <p>・磁石につけた鉄は、磁石になることを理解している。 (知・技) <発言分析・記述分析></p>
第二次	<p>○調べてみよう 「おれたじしゃくのひみつ」</p>	<p>・「じしゃくのひみつ」をもとにして、折れた磁石の端がどうなっているか調べることができる。 (知・技) <発言分析・記述分析></p> <p>・折れた磁石の端には、反対の新しい極ができることがわかる。 (知・技) <発言分析・記述分析></p>
	<p>○作ってみよう 「じしゃくのおもちゃ なぞときたんけん」</p>	<p>・「じしゃくのひみつ」を使い、おもちゃを作ることができる。 (思・判・表) <作品></p> <p>・「じしゃくのひみつ」をもとにして、おもちゃの仕組み解き明かすことができる。 (思・判・表) <発言分析・記述分析></p>

(2) 展開① 「おれたじしゃくのひみつ」

○主な学習活動と内容 □発問	児童の反応
<p>○新たな問題との出会い</p> <div data-bbox="169 237 767 353" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>折れた棒磁石の端は、どうなっているのだろうか。</p> </div> <div data-bbox="169 394 767 566" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>棒磁石が折れてしまいました。新しくできた端に磁石の力はあるのだろうか？ 何極になるのだろうか？</p> </div> <p>○折れた棒磁石の端がどうなるか予想する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 磁力があるかどうか。磁力があるのなら何極になるか。の2つの観点で予想させる。 ・ 予想の根拠を表出させる。 <p>○根拠を示しながら、予想を交流する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ペア→グループ→全体 <div data-bbox="169 913 767 987" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>どんな実験をすれば調べられるかな？</p> </div> <p>○実験計画をたてる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 実験の根拠や結果の見通しを「じしゃくのひみつ」で分類する。 <div data-bbox="169 1128 767 1559" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【じしゃくのひみつ】</p> <ol style="list-style-type: none"> ①磁石は鉄を引きつける。 ②間がはなれても何かはさんでも、磁石は鉄を引きつける。 ③磁石は端（極）の方に強い力がある。 ④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。 ⑥磁石はN極が北、S極が南をさす。 ⑦磁石についての鉄は磁石になる。 </div> <p>○実験を行い、結果をまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 文章だけでなく、絵や図を使ってまとめられるようにする。 <p>○実験結果を交流する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 同じ実験した友達との交流 ・ 違う実験をした友達との交流（自分のノートを見せ合って交流） ・ 全体での結果の共有（板書で整理） <p>○考察を行う。</p>	<div data-bbox="794 192 1422 443" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  </div> <p>①磁力があるかどうか</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ くっつかない。「じしゃくのひみつ」で磁石の真ん中には鉄がつかなかった。 ・ くっつく。「じしゃくのひみつ」端（極）はたくさん鉄を引きつけた。端ができれば、つくのではないか。 <p>②磁力があるのなら、何極か</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ N極だけの磁石、S極だけの磁石になる。 ・ N極の反対はS極、S極の反対はN極になるのではないか。 <p>①磁力があるかどうか</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 鉄を近づけてみればわかる。（ひみつ①⑦） ・ 端にたくさん鉄がつけば極がある。（ひみつ③） <p>②端は何極になっているのか</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ちがう磁石の極を近づけてみればわかる。（ひみつ④⑤） ・ 方位磁針を近づけてみればわかる。（ひみつ④⑤） ・ 水に浮かべてみればわかる。（ひみつ⑥） <div data-bbox="815 1559 1417 1686" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>「じしゃくのひみつ」を使えば調べられそうだ。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・ 鉄が引きつけられた。 ・ 端の方ほどたくさん鉄がついた。 ・ しりぞけあったり、引きつけあったりした。 ・ 水に浮かべたら南北を指した。 <p>・ 鉄が引きつけられたから、磁石の力がある。</p>

- ・各自が実験結果から、どんなことがわかったのかノートにまとめる。
- ・ホワイトボードを用いて互いの意見を交流する。
- ・ホワイトボードを板書で活用し、全体の意見を集約する。

- ・端の方ほどたくさん鉄がついたから極がある。
- ・同じ極は、しりぞけ、違う極は引きつけるから、何極かわかった。
- ・水に浮かべたら北を指したから、こちらがN極だ。

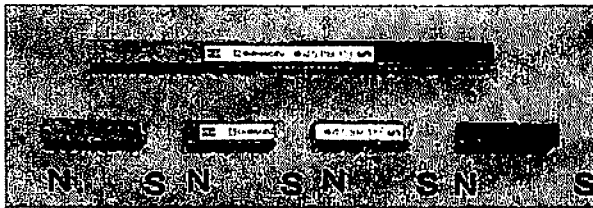
○まとめる。

折れた棒磁石の端には、反対の新しい極ができる。



○4つに折れた棒磁石の端にも反対の新しい極ができることから、棒磁石の内部のつくりを想像する。

棒磁石の中では、極がどのように並んでいるのだろう？



○どんなイメージ図をかいたか友達と交流し、磁石についての概念を深める。

- ・ペアで交流
- ・グループの友達との交流
- ・全体で考えの分類

<イメージ図>



獲得した原理や法則（知識・技能）の活用状況①

折れた棒磁石の端は、どうなっているのだろうか。

①磁石の力はあるだろうか。

「じしゃくのひみつ」

- ①磁石は鉄を引きつける。
- ②間がはなれても何かはさんでも、磁石は鉄を引きつける。
- ③磁石は端（極）の方に強い力がある。
- ④磁石のちがう極は引き合う。
- ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。
- ⑥磁石はN極が北、S極が南をさす。
- ⑦磁石についての鉄は磁石になる。

折れた磁石の端に磁力があるかどうかをどの「じしゃくのひみつ」を使って調べようとしているのか。

児童	予想	・予想の根拠 ○検証方法	児童	予想	・予想の根拠 ○検証方法
1	ある ○	・折れても磁石は磁石 ①磁石は鉄を引きつける。 ②間がはなれても何かはさんでも、磁石は鉄を引きつける。	14	ある ○	・新しく極ができそう。 ④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。
2	ある ○	・磁石の成分があるから。 ●なし	15	ない ×	・極でない所に鉄はつかなかった。 ①磁石は鉄を引きつける。
3	ある ○	・磁石の成分があるから。 ⑥磁石はN極が北、S極が南をさす。	16	ある ○	・折れても磁石は磁石 ①磁石は鉄を引きつける。
4	ある ○	・新しく極ができそう。 ⑥磁石はN極が北、S極が南をさす。	17	ある ○	・磁石の成分があるから。 ①磁石は鉄を引きつける。
5	ある ○	・磁石の成分があるから。 ②間がはなれても何かはさんでも、磁石は鉄を引きつける。	18	ある ○	・折れても磁石は磁石 ①磁石は鉄を引きつける。 ②間がはなれても何かはさんでも、磁石は鉄を引きつける。
6	ない ×	・極でない所に鉄はつかなかった。 ①磁石は鉄を引きつける。	19	ある ○	・新しく極ができそう。 ①磁石は鉄を引きつける。
7	ない ×	・極でない所に鉄はつかなかった。 ①磁石は鉄を引きつける。	20	ない ×	・極が片方しかないから。 ①磁石は鉄を引きつける。
8	ある ○	・折れても磁石は磁石 ①磁石は鉄を引きつける。	21	ある ○	・折れても磁石は磁石 ④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。 ⑥磁石はN極が北、S極が南をさす。
9	ない ×	・極でない所に鉄はつかなかった。 ①磁石は鉄を引きつける。			
10	ある ○	・新しく極ができそう。 ①磁石は鉄を引きつける。	22	ない ×	・極でない所に鉄はつかなかった。 ①磁石は鉄を引きつける。
11	ない ×	・なし ●なし	23	ある ○	・折れても磁石は磁石 ④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。
12	ない ×	・極が片方しかないから。 ①磁石は鉄を引きつける。			
13	ある ○	・新しく極ができそう。 ④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。	24	ない ×	・極でない所に鉄はつかなかった。 ①磁石は鉄を引きつける。
			25	ない ×	・極でない所に鉄はつかなかった。 ①磁石は鉄を引きつける。

獲得した原理や法則（知識・技能）の活用状況②

折れた棒磁石の端は、どうなっているのだろうか。
②磁石の力があるとすれば何極になるのだろうか。

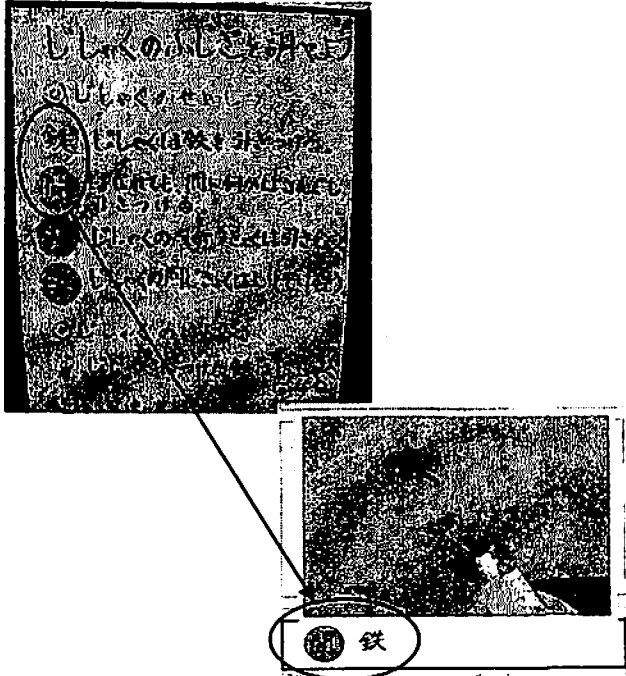
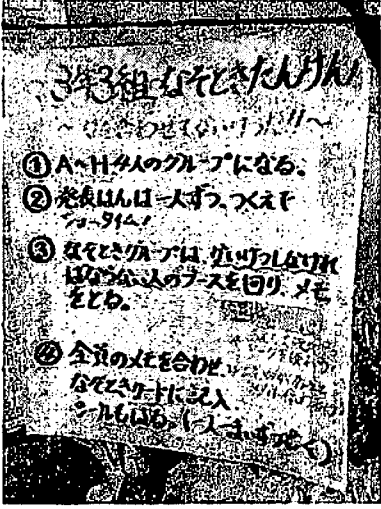

「じしゃくのひみつ」

- ①磁石は鉄を引きつける。
- ②間がはなれても何かはさんでも、磁石は鉄を引きつける。
- ③磁石は端（極）の方に強い力がある。
- ④磁石のちがう極は引き合う。
- ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。
- ⑥磁石はN極が北、S極が南をさす。
- ⑦磁石についての鉄は磁石になる。

折れた磁石の端に磁力があるかどうかをどの「じしゃくのひみつ」を使って調べようとしているのか。

児童	予想	○検証方法	児童	予想	○検証方法
1	反対の極	④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。	14	同じ極	④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。
2	反対の極	④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。	15	反対の極	④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。
3	同じ極	④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。	16	同じ極	④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。
4	反対の極	⑥磁石はN極が北、S極が南をさす。	17	同じ極	※方位磁針の活用 ④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。
5	同じ極	④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。	18	反対の極	④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。
6	反対の極	※方位磁針の活用 ④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。	19	反対の極	④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。
7	同じ極	④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。	20	反対の極	④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。
8	反対の極	④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。	21	反対の極	④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。
9	同じ極	④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。	22	反対の極	④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。
10	同じ極	④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。	23	同じ極	※方位磁針の活用 ④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。
11	同じ極	④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。	24	同じ極	※方位磁針の活用 ④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。
12	反対の極	※方位磁針の活用 ④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。	25	反対の極	④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。
13	同じ極	④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。			

展開② 「じしゃくのおもちゃ なぞときたんけん」

○主な学習活動と内容	活動の様子
<p>○各自が「じしゃくのおみつ」を使ったおもちゃを作る。</p> <div data-bbox="191 264 762 705" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>【じしゃくのおみつ】</p> <ol style="list-style-type: none"> ①磁石は鉄を引きつける。 ②間がはなれても何かはさんでも、磁石は鉄を引きつける。 ③(磁石は端(極)の方に強い力がある。) ④磁石のちがう極は引き合う。 ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。 ⑥(磁石はN極が北, S極が南をさす。) ⑦磁石についての鉄は磁石になる。 </div> <p>○自分が作ったおもちゃの仕組みと、どの「じしゃくのおみつ」が使われているか、カードにまとめる。</p> <p>○新たな問題との出会い</p> <div data-bbox="167 958 769 1070" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>磁石のおもちゃ「なぞときたんけん」をしよう。</p> </div>	 <div data-bbox="805 891 1407 1057" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>友達が作ったおもちゃの仕組みに、どんな「じしゃくのおみつ」が使われているかなぞときをしよう。</p> </div>
<p>○学習の進め方を確認する。</p> <ol style="list-style-type: none"> ①4人でグループをつくる。 ②発表グループは、一人ずつ自分のおもちゃを発表する。 ③なぞときグループは、発表グループの友達ที่作ったおもちゃを一つずつ見学し、おもちゃの仕組みに、どんな「じしゃくのおみつ」が使われているかメモをとる。 ④グループの友達とメモをもとに相談し、それぞれのおもちゃの仕組み(答え)をなぞときカードにまとめる。 ⑤発表グループとなぞときグループの役割を交代する。 ⑥答え合わせをする。 <p>○前後半に分かれておもちゃの発表となぞときを行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・発表者は、仕組みについては発表せず、どのような動きをするのかのみ発表する。 ・聞き手は、発表者のおもちゃに、どの「じ 	 

「じしゃくのひみつ」が使われているか予想しながら、発表を聞いたり、遊んだりする。

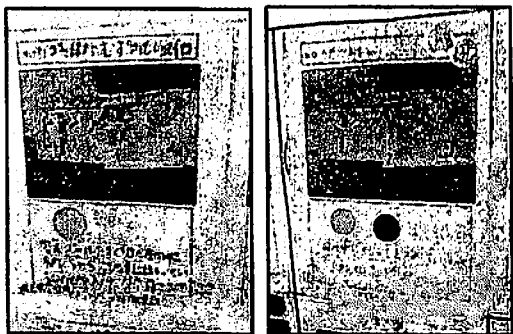
- ・個人で予想した考えを、班で相談し、発表者のおもちゃの秘密を解き明かす。



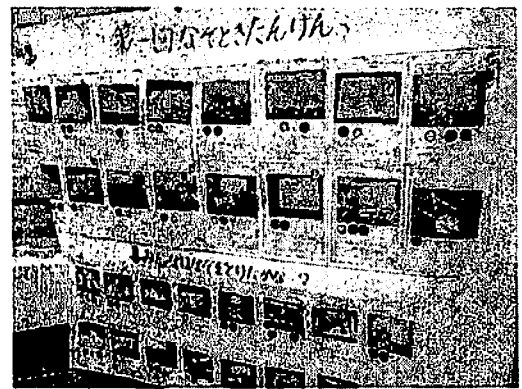
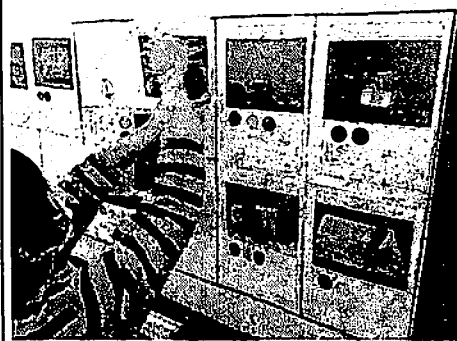
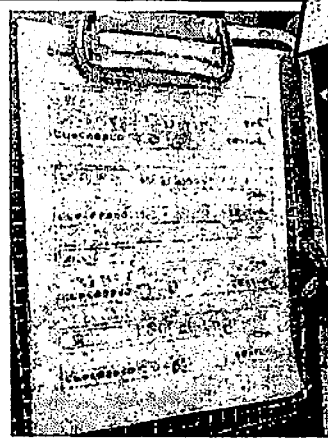
- ・解き明かしたおもちゃの仕組みをなぞときカードに表す。
- ・「じしゃくのひみつ」は色違いのシールで表し、一目でわかるようにする。

○掲示物で発表者が事前にかいたおもちゃの仕組みと聞き手が予想したおもちゃの仕組みの答え合わせをする。

○磁石のおもちゃ「なぞときたんけん」の感想を発表する。



Aさんのおもちゃは、箱の上でクリップをつけた人形が動くから、「じしゃくのひみつ①」が仕組みで使われているんじゃないかな？



・「じしゃくのひみつ」①を使っていることはわかったけど、①も使っているとは、わからなかった。
・ひみつ④と⑤を使っておもちゃを作ったはずなのに、ひみつ②も使っていたことに、友達の発表を聞いて気づいた。

獲得した原理や法則（知識・技能）の活用状況

磁石のおもちゃ「なぞときたんけん」
おもちゃの仕組みには、どんな「じしゃくのひみつ」が使われているのかな。

「じしゃくのひみつ」

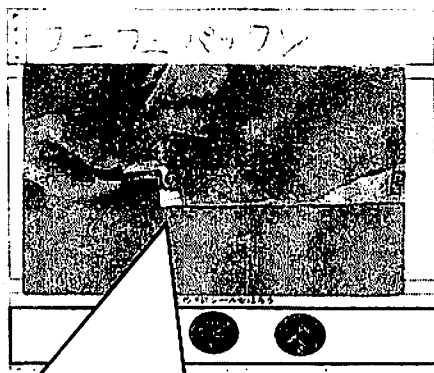
- ①磁石は鉄を引きつける。
- ②間をはなれても何かはさんでも、磁石は鉄を引きつける。
- ③（磁石は端（極）の方に強い力がある。）
- ④磁石のちがう極は引き合う。
- ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。
- ⑥（磁石はN極が北、S極が南をさす。）
- ⑦磁石についての鉄は磁石になる。

どの「じしゃくのひみつ」を使っておもちゃを作ろうとしたか。

児童	作ったおもちゃ	活用した磁石のひみつ	児童	作ったおもちゃ	活用した磁石のひみつ
1	魚つり	①② ④	14	壁登り	①②
2	魚つり	①② ⑦	15	ネコと人	② ④
3	魚つり	①	16	おいかけっこ	⑤
4	もぐら探し	② ④	17	掃除機	①②
5	リスにえさ	①	18	魚つり	① ④
6	リスにえさ	④	19	ワニパッケン	④⑤
7	車	① ④⑤	20	くつつき	①
8	クレーンゲーム	① ⑦	21	ファッションショー	①
9	歯車回転	⑦	22	バス	① ⑤
10	イルカ泳ぎ	② ④	23	車	④⑤
11	跳び箱跳び	⑤	24	魚つり	④
12	インコ輪くぐり	② ④	25	お花畑	①
13	観覧車	② ④	26	競走	④

☆使われた「じしゃくのひみつ」の回数

- ①磁石は鉄を引きつける。… 13回
- ②間をはなれても何かはさんでも、磁石は鉄を引きつける。… 9回
- ④磁石の違う極は引き合う。… 14回
- ⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。… 6回
- ⑦磁石についての鉄は磁石になる。… 3回



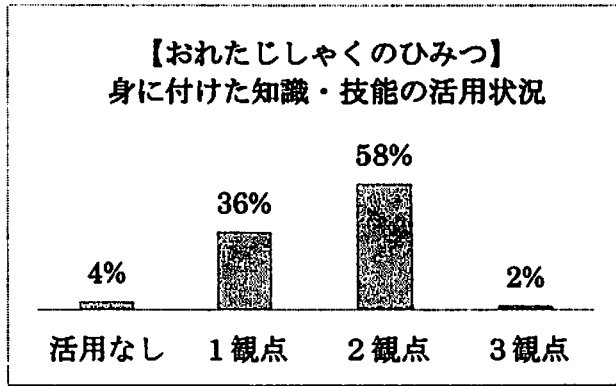
棒の両端に違う極の磁石をつけて、ワニが嫌いな梅干しだと口が開き、ワニが好きな魚が来ると口が閉じます。



緑のテープが巻かれた植物の茎に、きれいなモールの花が咲きました。しかし、巻かれた「じしゃくのひみつ」は①だけ。モールに、さらにモールが付いているので、⑦の働きがあることを友達から教えられて気付きました。

(3) 仮説における児童の様子

①獲得した知識や技能の活用について



第一次の学習において、磁石の性質についての基礎的な知識や技能を学んだ後に、発展的な学びの場を設定したことにより、新たな問題を解決する手段として、多くの児童が身に付けた知識や技能を活用していることがわかる。

また、「折れた磁石に磁石の力はあるか」や「折れた磁石の端は何極か」など問題の内容に応じて既習の磁石の性質を選択したり、組み合わせたりしながら新たな問題に向き合うことができた。



「折れた磁石の端に磁石の力はあるか？」
折れた磁石に砂鉄やコンパスを近づけることで磁石の力があることがわかった。

「折れた磁石の端に磁石の力はあるか」について調べる際には、既習の「じしゃくのひみつ」である「①磁石は鉄を引きつける。」を活用し、砂鉄やコンパスの鉄の針に折れた磁石の端を近づけて反応を調べる様子が見られた。

「折れた磁石の端は何極か」について調べる際には、既習の「じしゃくのひみつ」である「④磁石のちがう極は引き合う。⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。⑥磁石はN極が北、S極が南をさす。」などを活用しながら極を調べる様子が見られた。



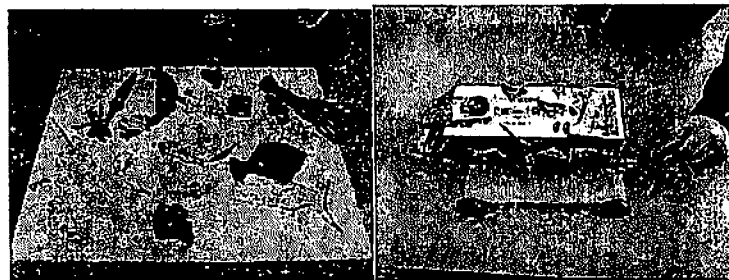
「折れた磁石の端は何極か？」
折れた磁石に棒磁石や方位磁針を近づけることで、端が何極かわかった。

同様に「磁石のおもちゃ なぞときたんけん」でも、第一次での学習を生かしておもちゃ作りに取り組んでいた。

使った「じしゃくのひみつ」は、「①磁石は鉄を引きつける。④磁石の違う極は引き合う。」が多く、「魚つり」で磁石とゼムクリップを引きつけたり、箱の上の人形を下の磁石で動かしたりする作品があった。

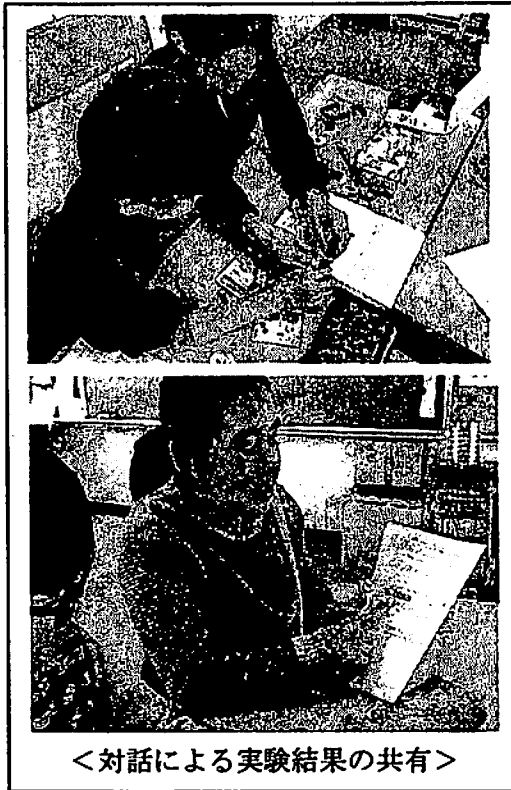
「⑤磁石の同じ極はしりぞけ合う。」を活用したおもちゃでは、風とゴムのはたらきで使用した車を使い、反発する力を利用して車を走らせる作品があった。

中には、引き合う力としりぞけ合う力を組み合わせた作品を考えている児童も見られた。



「磁石のおもちゃ なぞときたんけん」
左が引き合う力を使って作った「魚つりのおもちゃ」
右がしりぞけ合う力を使って作った「車のおもちゃ」

②対話的な学びによる解決について



<対話による実験結果の共有>

「おれたじしゃくのひみつ」では、ペアとグループ形態での対話的な学びに重点をおいて取り組んだ。

「折れた磁石の端に磁石の力はあるか」「折れた磁石の端は何極か」を調べる際には、前述のとおり個の考えに基づき、既習の「じしゃくのひみつ」を活用して問題解決に取り組んだ。

同じ「じしゃくのひみつ①」の「磁石は鉄を引きつける。」を活用して「折れた磁石の端に磁石の力はあるか」を調べたとしても、砂鉄を用いる児童、鉄釘を用いる児童、机の脚やコンパスなど身近な物に折れた磁石を近づける児童など方法は様々であった。

対話による実験結果の共有をしたことにより、児童の主体性を生かした様々な検証方法を尊重しながらも、結果の共通性に気づくことができた。

限られた時間の中では、一人が行うことのできる実験数も限られてくる現状の中で、他者との意見交換は実験結果の客観性を高め児童の納得感につながる有効な手だてとなった。

また、考察場面では、ホワイトボードを活用して個々の実験結果を根拠とした意見交換を行いながら、折れた磁石の端がどうなっているかをグループでまとめていった。

ポイントは、折れた磁石の端が何極になっているかを書き込むだけでなく、周囲の余白に自分が行った実験や結果を書き込む児童がいたことである。既習の「じしゃくのひみつ」を総動員しながら新たな問題の答えを見出すことができたと考える。

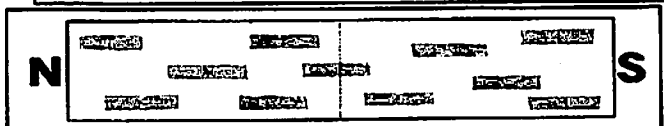
学習の終末では、「棒磁石を3つに分けたら極はどうなるだろう」「4つに分けたらどうなるだろう」と発問し、最終的には、「棒磁石の中には極がどのようにならんでいるか」について各自が考え、イメージ図にまとめ発表した。

「N極とS極が交互に並んでいる」「極ではないところはSとNが混ざっていて、切った瞬間に極ができる」「小さな磁石がならんでいる」など、目に見えない様子を想像し、各自の考えを交流することで、赤や青に塗られていない磁石の中身にまで思いを馳せ、磁石の性質や構造に児童なりに迫ることができた。



<対話による考察>

<棒磁石の中には極がどのようにならんでいるか？>



「磁石のおもちゃ なぞときたんけん」では、発表グループが、まず自分が作ったおもちゃについて説明を行った。発表グループは、おもちゃに使われている磁石の仕組みは伝えず、遊び方や動かし方のみを説明するようにした。

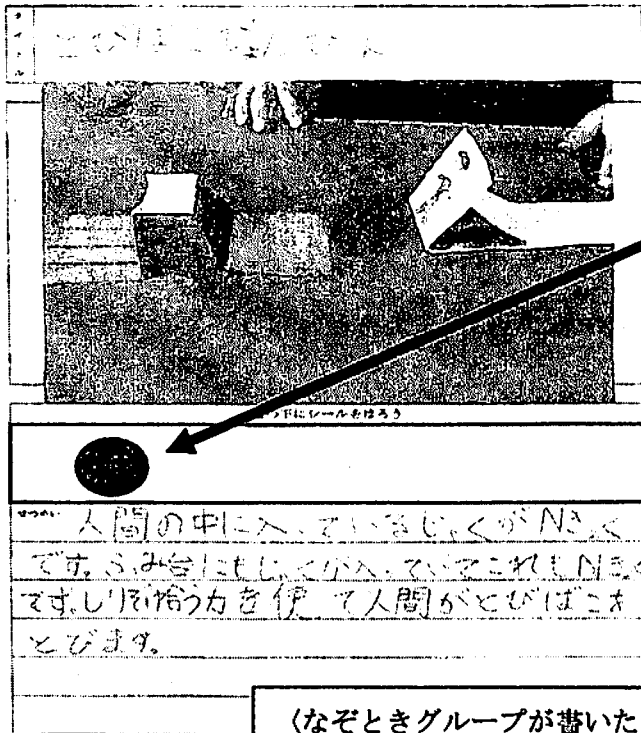
その後、聞いていた児童がおもちゃを操作しながらおもちゃの仕組みを解き明かす「なぞときたんけん」を行う。ただ単に遊ぶのではなく、どんな「じしゃくのひみつ」が使われているかという視点でカードにまとめていくことで、学習の目的が明確になった。多くの児童は、作り手がおもちゃ



〈遊びながら、「じしゃくのひみつ」を探る〉

に仕組んだ「じしゃくのひみつ」を解き明かすことができた。しかし、中には、作り手さえも気付いていなかった「じしゃくのひみつ」を、おもちゃの動きから解き明かす児童もいた。このことにより、友達との対話を通して、「じしゃくのひみつ」への理解がさらに深まった。

〈作り手が書いた発表カード〉



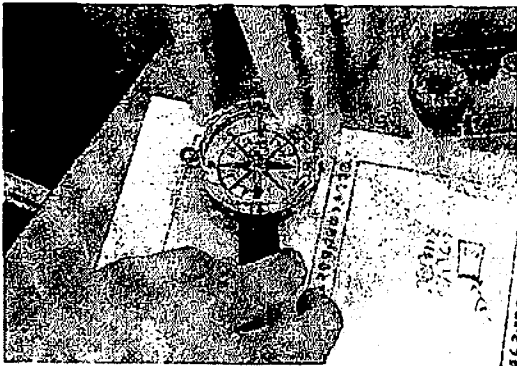
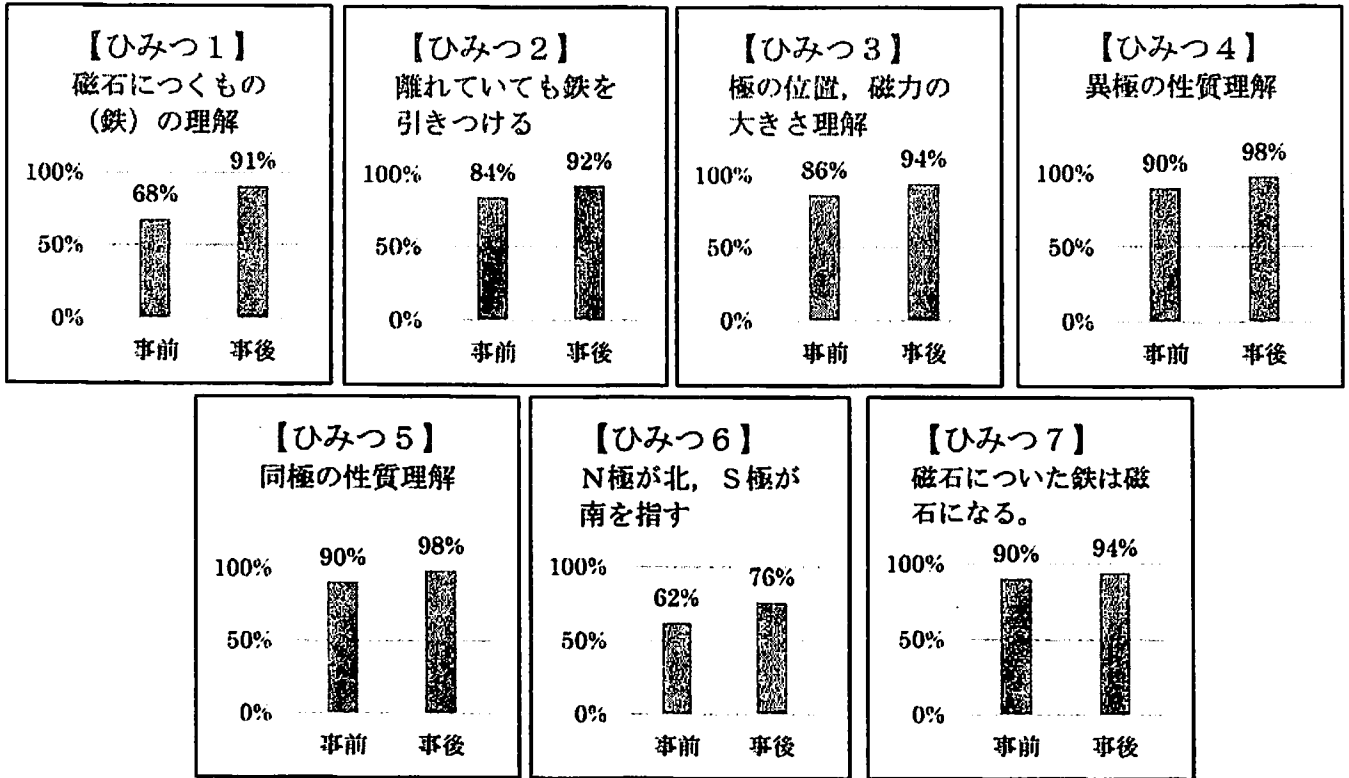
作り手が自覚していなかった「じしゃくのひみつ」をなぞときグループが解き明かした例

〈なぞときグループが書いたなぞときカード〉

① ひみつメモ

「なぞときたんけん」
 間に糸があってしりぞけてひくとはねている
 じしゃくのまりの(磁石) (鉄) を使っている。

6 考察

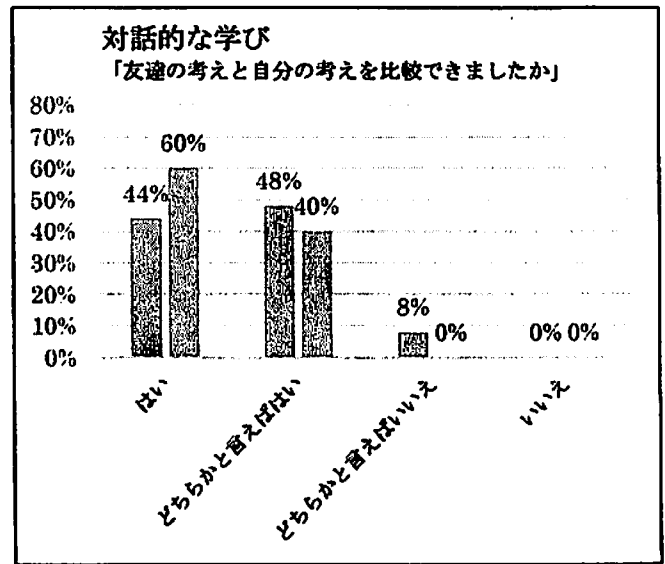
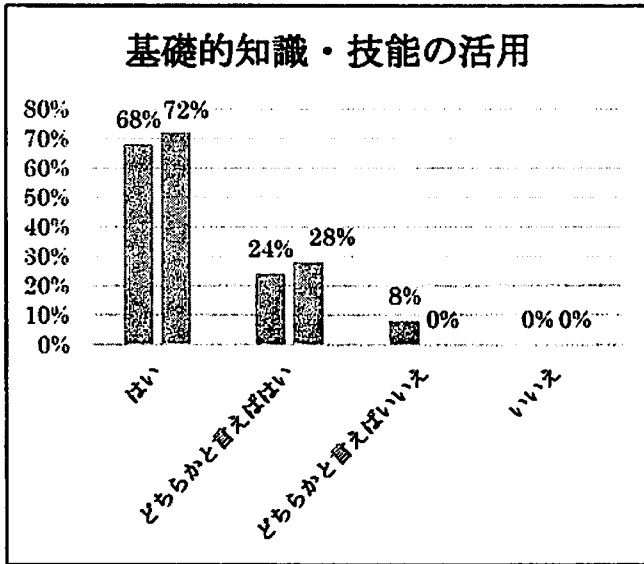


第二次の発展的な学びの場における「調べてみよう」「作ってみよう」の前後で調査を行った結果が上のグラフである。調査の観点は、第一次で実験を通して解き明かした7つの「じしゃくのひみつ」とした。

数値からは、7つ全ての観点で「じしゃくのひみつ」についての理解が深まっていることがわかる。これは、折れた磁石の端に「磁石の力があるのか」「磁石の力があるとならば何極か」を解き明かす中で、「じしゃくのひみつを」活用し、個々の児童が自分なりの仮説を検証し、対話によって友達に伝えたり、友達の考えを聞いたりすることで、より確かな理解につながったものと考えられる。

特に事前調査で理解が低かった【ひみつ6】「磁石はN極が北、S極が南をさす」の理解が高まったことについては、折れた磁石の端が何極かを調べる際、多くの児童が磁石の極を使って調べる中、数名の児童が方位磁針を折れた磁石に近づけることで針の動きをもとに磁石の極を見極めた。対話によって多くの児童が思いつかなかった少数意見にスポットライトがあたったことで深く印象づけられ、理解に結びついたと考える。

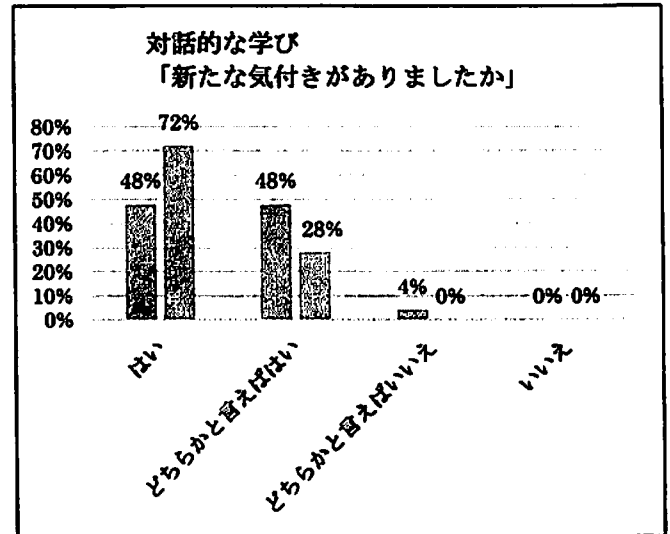
また、「じしゃくのおもちゃ なぞときたんけん」では、半数以上の児童が複数の「じしゃくのひみつ」を組み合わせ、自分が思い描いた動きを表現しようと試行錯誤しながらおもちゃづくりに取り組んだ。さらには、友達のおもちゃの仕組みを謎解きする活動を通して、学んだ原理・法則を生きてはたらく知識・技能に深められたと考える。



上のグラフは、発展的な学びの場における知識・技能の活用、対話的な学びに関する児童の意識を学習の前後で調査した結果である。

前出の「獲得した原理や法則（知識・技能）の活用状況」でも児童個々の状況をまとめたが、発展的な学びを通して、児童自身が学んだ知識・技能を活用することができたという自覚が高まっていることがわかる。

また、対話的な学びによる他者との考えの比較や新たな気付きについても肯定的な回答の割合が大きく増していることがわかる。この点からも、児童の知識・技能の定着に発展的な学びの場の設定や他者との対話が効果的であったと考察する。



7 成果と課題

(1) 成果

- ・獲得した原理や法則を活用して新たな問題を解決したり、もの作りに取り組んだりすることで、理科を学ぶことの楽しさや有用性を味わわせるとともに、知識や技能の定着を高めることができた。
- ・対話的な学びを取り入れたことにより、友達の考えや作品にふれることができ、友達の考えと自分の考えを比較したり、新たな考えに気づいたりすることができた。

(2) 課題

- ・「じしゃくのおもちゃ なぞときたんけん」では学習カード、「おれたじしゃくのひみつ」ではホワイトボードを活用して対話の活性化を図ったが、全ての児童に対話の必然性を意図的に生み出すことができたかは疑問である。ジグソー法などの学習形態を取り入れることで、対話や伝え合いの必然性を高めていきたい。
- ・各単元の指導時数を超えて発展的な学びの場を設定することについては、年間指導計画に無理が生じる結果となる。獲得した原理や法則を短時間で効果的に活用する場をさらに模索していきたい。

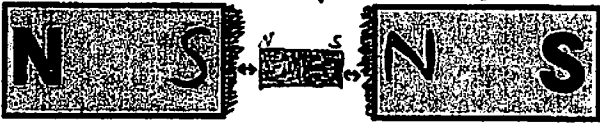
8 参考文献

- | | | |
|-----------------------------------|--------|-------|
| ○小学校学習指導要領解説 理科編 | 東洋館出版社 | 文部科学省 |
| ○新版 たのしい理科 | 大日本図書 | |
| ○アクティブ・ラーニングを位置づけた
小学校理科の授業プラン | 明治図書 | |
| ○小学校理科アクティブ・ラーニングの授業展開 | 東洋館出版 | |
| ○すぐに活用できる理科の
発展的な学習・補充的な学習の展開 | 小学館 | |

資料編

「おれたじしゃくのひみつ」 ホワイトボードを用いたグループでの考察

さ金失がついたから
じしゃくのかはあった。



引き合う


反たいのきよくか
できた。



方位じしゃくのN
きよくかひきつけ
られたから、Sきよく。

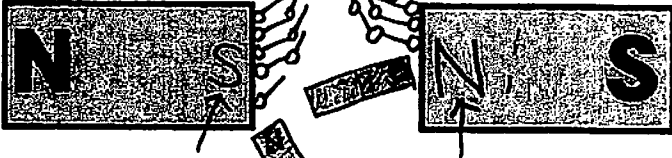
さ金失がついたから
じしゃくのかがある。

方位じしゃくのSきよくか
ひきつけられたから
じしゃくはNきよく。



くきよかついた
からじしゃくの
かがあった。

さ金失をかけたとき
じしゃくのかがある。




Nきよくかひきつけ
られたからSきよく

Sきよくかひきつけ
られたからNきよく




「おれたじしゃくのひみつ」 磁石の中のイメージ図



N **S**

せつめい

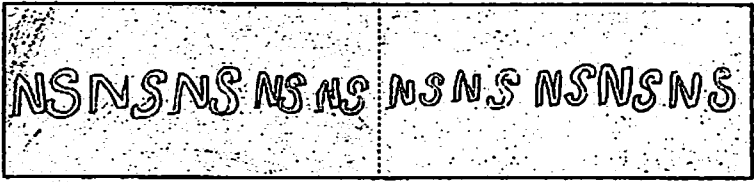
ぼうじしゃくの中にNきょくとSきょくがまごつていて、
セカリロには太い回きょくが出来る。



N **S**

せつめい

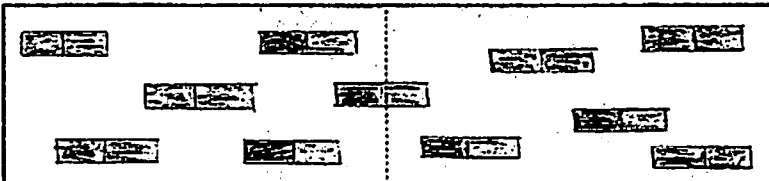
ぼうじしゃくの中にNきょくとSきょくが順番にならんで
いる。



N **S**

せつめい


ぼうじしゃくの中にNきょくとSきょくがはんぱんにならんで
いる。



N **S**

せつめい

大きなぼうじしゃくの中に小さなぼうじしゃくが同じ向きにならんで
いる。



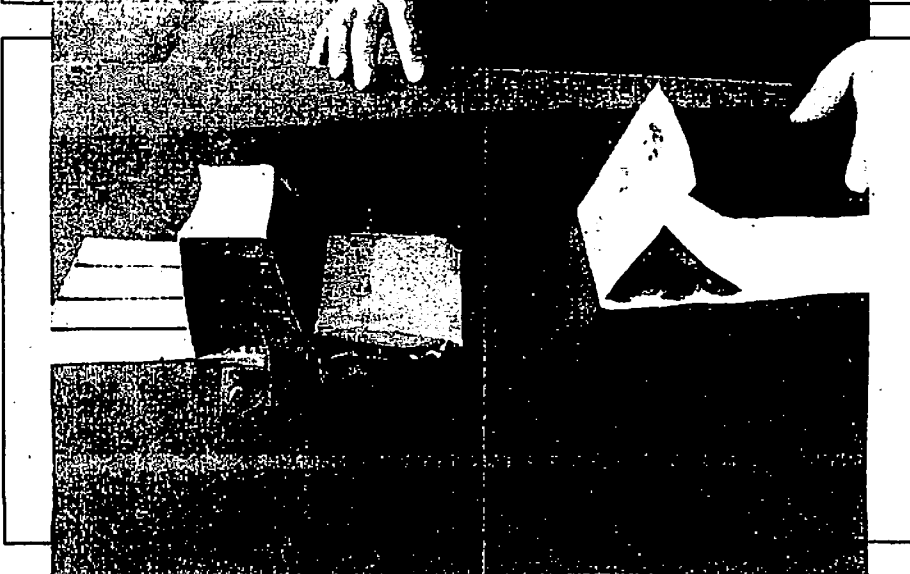
N **S**

せつめい

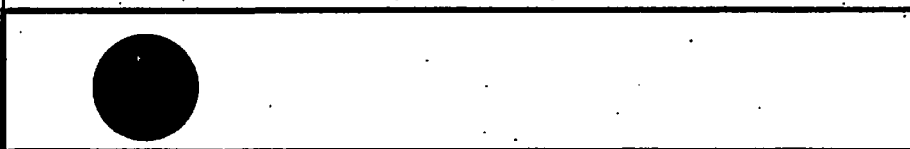
\uparrow
2つに切ったとき

ぼうじしゃくを真ん中で半分に切った時、切ったところが、上の図のようにNきょくの
反対にSきょくができて、Sきょくの反対にNきょくができる。

タイム
とびばこびんびん



この下にシールをはろう



せつかい 人間の中に入っているじしゃくがN極
です。ふみ台にもじしゃくが入っていてこれもN極
です。しりぞけ合う力を使って人間がとびばこま
とびます。

① ひみつメモ

とびばこびんびん

しりぞけるじしゃくの力をつかってとんでいる から

じしゃくのきまりの $\leftarrow \rightarrow$ を使っている。

② ひみつメモ

とびばこびんびん

系統の中に同じ極のじしゃくがある

じしゃくのきまりの $\leftarrow \rightarrow$ と (問) を使っている。

③ ひみつメモ

とびばこびんびん

間に系統があってもしりぞけ合っていてはねている!

じしゃくのきまりの (問) $\leftarrow \rightarrow$ を使っている。

④ ひみつメモ

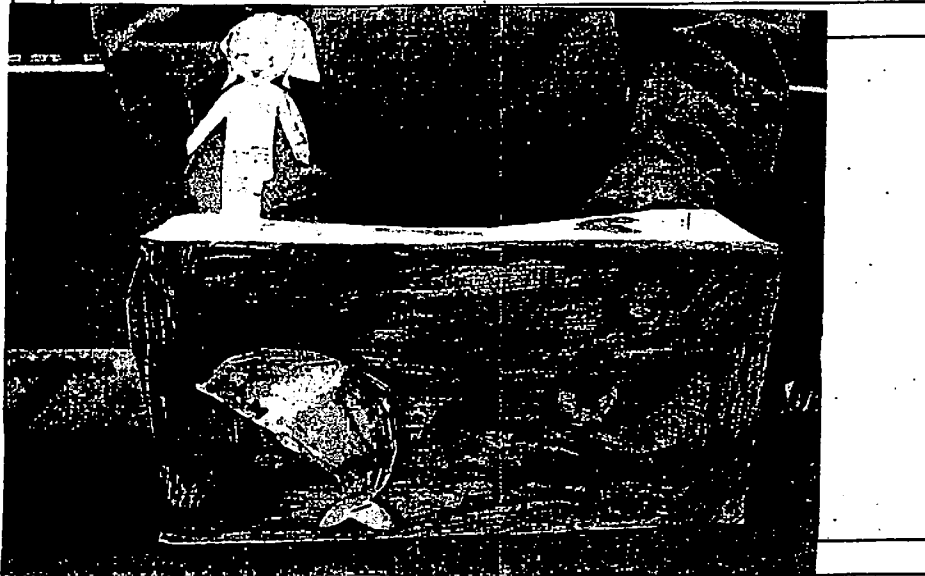
とびばこびんびん

間に画用紙をはさんでいてもしりぞけている から

じしゃくのきまりの (問) と $\leftarrow \rightarrow$ を使っている。

「じしゃくのひみつ」⑤「同じ極はしりぞけ合う」を使っておもちゃを作ったはずなのに、ひみつ②「間がはなれていても何かはさんでも磁石は鉄を引きつける」も使っていたことに、友達の発表を聞いて気づいた。

タイトル
イルカクルクル水族館



この下にシールをはろう



せつめい
私は、じしゃくの間になにがはさんでも引きつける、じしゃくのちがうきょくは引き合うというせいしつを使。おもちゃを作りました。あそび方はかんたんです。うらにあるじしゃくを動かすと、それにあわせてイルカが回ったり左右に重かいたりします。

ひみつメモ

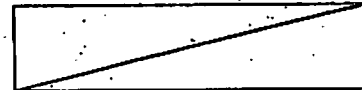
イルカクルクル水族館



間に紙があってもイルカが回ってるから
じしゃくのきまりの ①間 と ②< を使っている。

ひみつメモ

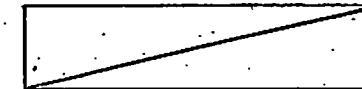
イルカクルクル水族館



箱をはさんで引きあって重かかっているから
じしゃくのきまりの ③間 と ④< を使っている。

ひみつメモ

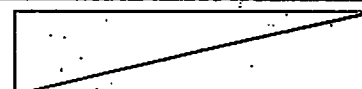
イルカクルクル水族館



うらにじしゃくをのけてイルカを動かしているから
じしゃくのきまりの ①間 と ②< を使っている。

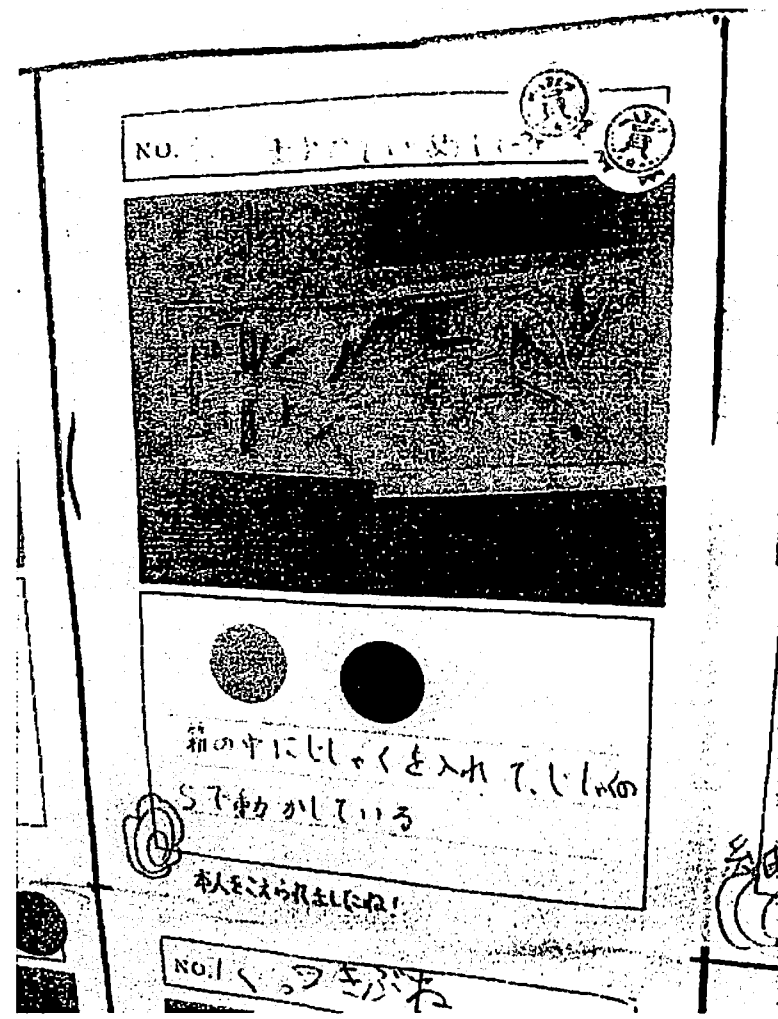
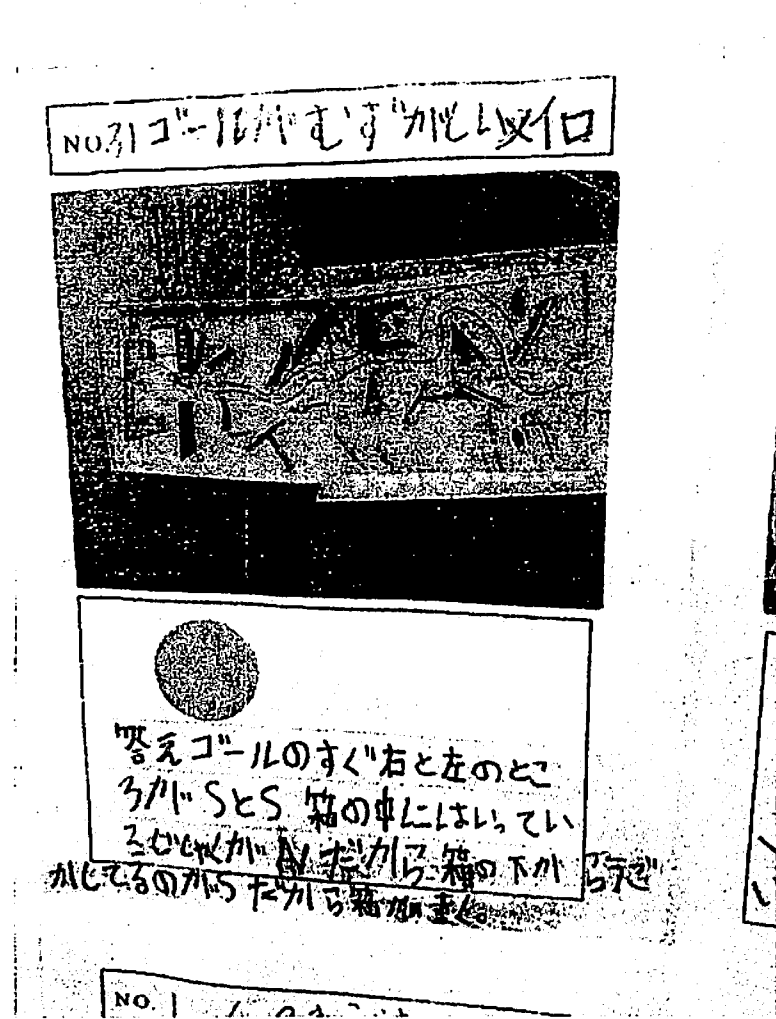
ひみつメモ

イルカクルクル水族館



箱をはさんで引き合せて動かしているから
じしゃくのきまりの ①間 と ③< を使っている。

発表を聞いて、おもちゃに使われている「じしゃくのひみつ」②<間がはなれていても何かはさんでも磁石は鉄を引きつける>と④<違う極は引き合う>のなぞをといたぞ。




※作り手が準備した答えは左のピンクのシール（磁石のちがう極は引き合う）だけだったが、聞き手は右の緑のシール（間に何かはさんでも磁石は鉄を引きつける）もおもちゃづくりにつかわれている秘密であることを解き明かした。～箱の下から磁石でクリップをあやつる迷路～

10

じしゃくのふしぎをしらべよう

組
名前

100

 身の回りにあるものにじしゃくを近づけて、じしゃくに引きつけられるかどうかしらべました。

知識・理解

① じしゃくに引きつけられるものには○，引きつけられないものには×を () の中に書き入れなさい。

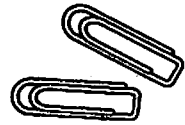
各4点×10



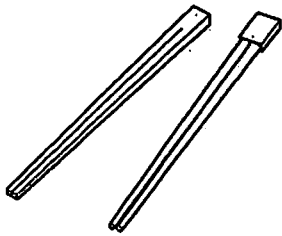
ア 一円玉
[アルミニウム]
()



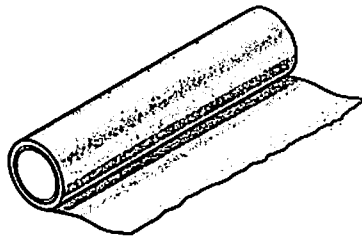
イ 十円玉 [銅]
()



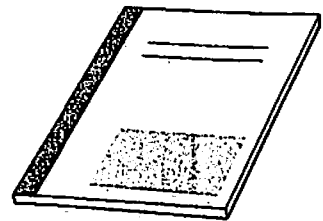
ウ クリップ [鉄]
()



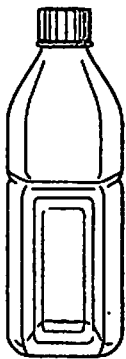
エ わりばし
[木]
()



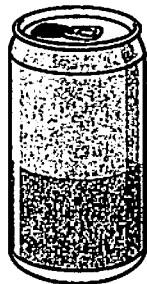
オ アルミニウムはく
[アルミニウム]
()



カ ノート
[紙]
()



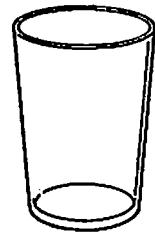
キ ペットボトル
[プラスチック]
()



ク 空きかん
[アルミニウム]
()



ケ 空きかん
[鉄]
()



コ コップ
[ガラス]
()

② じしゃくに引きつけられるものは、何でできていますか。

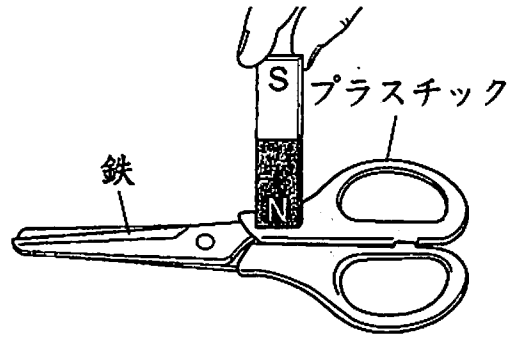
5点

()

② 右の図のように、はさみがじしゃくに引きつけられました。じしゃくと鉄の間にプラスチックがあっても引きつけられるのは、なぜですか。

10点

思考・表現



[]

③ ぼうじしゃくに、鉄くぎをつけました。

① たくさん鉄くぎがつくのは、ぼうじしゃくのどこですか。○でかこみましょう。



② 鉄くぎがたくさんついた部分^{ぶぶん}をなんといいますか。

()

④ 下の図のように、2つのじしゃくを近づけました。各5点×6 知識・理解

① 2つのじしゃくが引き合うものには○、しりぞけ合うものには×を()の中に書き入れなさい。



()



()



()



()



()



()



()

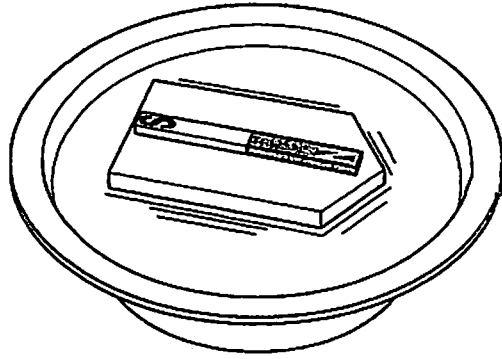


()

② つぎの文の()の中に、あてはまることばを書き入れなさい。

- ・じしゃくのちがうきよくどうしは()。
- ・じしゃくの同じきよくどうしは()。

- ⑤ じしゃくをはっぼうポリスチレンの板にのせて、水に浮かべました。しばらくすると、ある方位をさして止まりました。



- ① Nきょくは、どの方位をさして止まりますか。

()

- ② Sきょくは、どの方位をさして止まりますか。

()

- ⑥ じしゃくに鉄くぎをつけました。

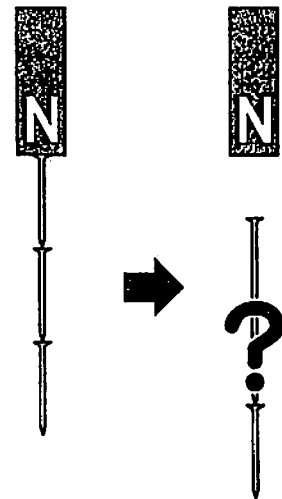
各5点×3 **思考・表現**

- ① 鉄くぎをじしゃくからしずかに引きはなすと、つながっていた下の鉄くぎはどうなりますか。

[]

- ② 鉄くぎは、どうなったと考えられますか。

[]



- ① 知っていることや学習したことを使ってじしゃくの不思議をかいけつできましたか。

はい ・ どちらかといえばはい ・ どちらかといえばいいえ ・ いいえ

- ② 自分の考えと友達のをくらべながら学習できましたか。

はい ・ どちらかといえばはい ・ どちらかといえばいいえ ・ いいえ

- ③ 友達のを聞いて「なるほど」と思うことはありましたか。

はい ・ どちらかといえばはい ・ どちらかといえばいいえ ・ いいえ