

研究主題

一人一人が主体的に問題解決する学習
～児童の予想の理由や根拠を充実させる学びを通して～



令和6年8月22日（木）

第5部会（四街道市）理科研究部

令和6年度	四街道市立吉岡小学校	金親 茂樹
	四街道市立旭小学校	佐々木 智光
令和5年度	四街道市立みそら小学校	西村 仁
	四街道市立山梨小学校	大國 晃太郎

1 研究主題

一人一人が主体的に問題解決する学習
～児童の予想の理由や根拠を充実させる学びを通して～

2 研究主題設定の理由

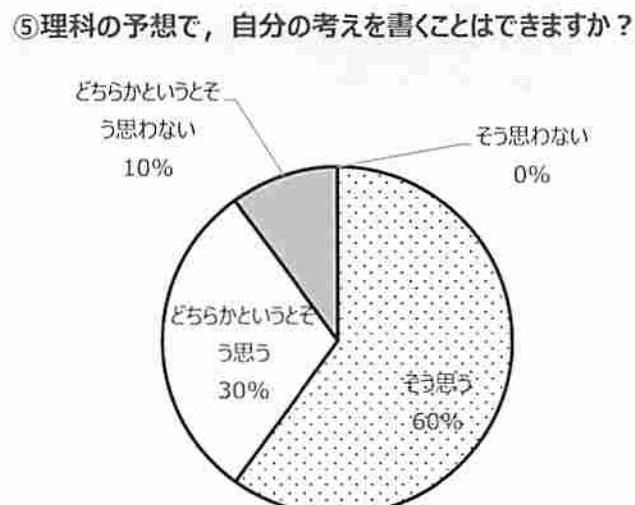
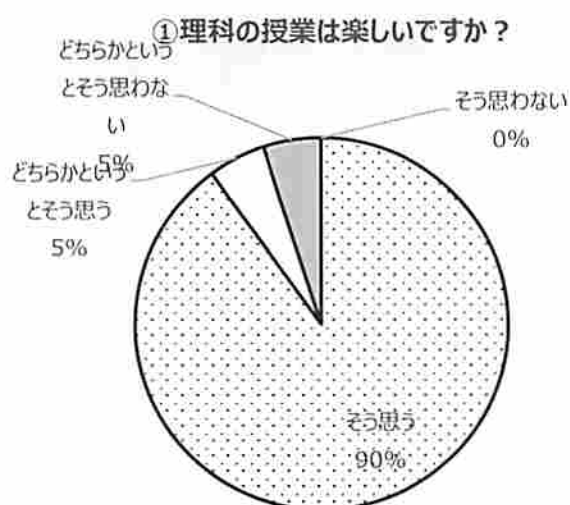
理科の学習活動時において予想を立てることは、全体の「見通し」をもつことにつながり、問題を解決するためには必要不可欠である。児童一人一人が様々な理由に基づいた予想を立てることによって、その後の観察や実験が充実していくと考える。

みそら小学校4年生に、9月にアンケートを行った。「理科の授業は楽しいですか」という設問では、そう思うが90%と非常に高い数値になっている。他校と比べても、極めて高く理科の授業が好きな子が多いことがわかる。(別紙資料〇)

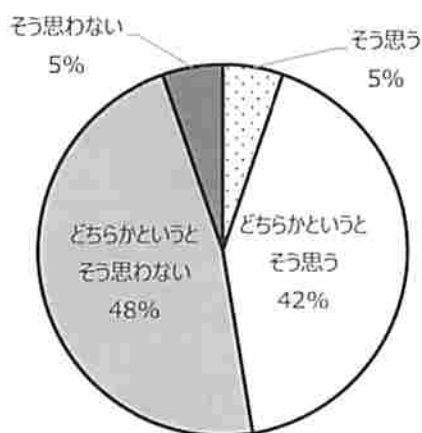
また、「理科の予想で、自分の考えを書くことはできますか」という設問に対しては、そう思う60%、どちらかというと思う30%、合計90%の児童が「書ける」としている。(資料編 P.1)

しかし、実際の学習の場面を見ると、問題に対する予想の発表の際に「変わる」「変わらない」といった程度の言葉しか出ない児童が多く、いつも同じ2、3人の児童が挙手・発表するのみとなってしまう。予想を立てる場面で、児童が既習内容や自分の生活経験に結び付いた、理由や根拠を伴った「自分なりの予想」が出てくることは、学習に対しての意識を高め、実験や観察を行った後の結果と照らし合わせることによって、より理解を深めることができると考える。

一方、「自分で理科のまとめを書くことはできますか」という設問に対しては、そう思う5%、どちらかというと思う42%、合計47%である。他校と比べてみると、かなり低い数値となっている。このため、本研究を通して、理科が好きだけでなく、自分で考えてまとめを書けるようにしていく事が重要だという認識をもって取り組んだ。(資料編 P.2)



⑩自分で理科のまとめを書くことはできますか？



本研究では、問題に対する予想を立てる場面で、既習内容や生活経験の想起と、児童同士が予想を交流できる手立てをとることで、児童一人一人が予想の理由や根拠をしっかりとち、主体的に問題解決できるようになると考えた。そして、この学びが自然の事物・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・能力を培う礎になると考え、本研究主題を設定した。(資料編 P.4)

3 研究仮説

問題に対する予想を立てる場面で、既習内容や生活経験の想起や、児童同士が予想を交流できる手立てと時間をとることで、一人一人が予想の理由や根拠をもち、実験・観察を通して問題解決することができるだろう。

○既習内容や生活経験を想起できる手立て

・既習内容の想起

言葉やノートだけではなく、前時までに児童または教師が撮った実験映像（本時につながる内容）を観て、全体で視覚的にも既習内容を振り返る。

・生活経験の想起

事前の児童アンケート等を基に、児童の生活と本単元に繋がる内容の写真や映像を観せたり、生活経験に迫る発問をしたりする。

・日常生活と結びつける振り返り時間の確保

学習の終末に全体で、日常の生活にも同じような現象はないか振り返る時間を設定する。学習後に自分たちの生活に立ち戻ることによって、日常の中で気付くことのなかった様々な科学的な事象やその変化に目を向ける一つのきっかけになり、次時や次の単元の予想を立てる際の一助になると考える。

○児童同士が交流できる手立て

・ICT 機器の活用

個々のタブレットを使って予想を書き込む。タブレットに入っている学習ソフト「ミライシード」を活用して予想の共有や分類、整理を行い、交流を図る。

4 研究計画

年度	月	研究内容
2023年度	5月	研究主題検討, アンケート作成, 理論研究
	6月	研究主題決定, アンケート実施, 研究仮説検討, 理論研究
	7月	アンケート集計・考察, 研究仮説決定
	8月	資料作成, 紙上提案
	9月	研究仮説再検討・決定, 理論研究
	9月～10月	市内4校(みそら小, 旭小, 山梨小, 中央小)に, Formsによるアンケートを実施
	10月26日	みそら小4年1組西村 仁教諭による授業研究会を実施 単元「ものの温度と体積」
	11月～3月	授業内容検討, 授業実践
	12月	みそら小4年1組アンケート実施(2回め)
2024年度	4～6月	実践後のデータ集約, 授業の考察
	7月	研究のまとめ, 提案資料作成
	8月	印旛地区教育研究集会 本提案

5 授業実践

1 指導と評価の計画

総時数 9時間扱い(本時 7/9)

学習プロセス	時	学習内容と学習活動	評価規準(観点)【方法】
【第一次】見出す	1	○理科室のきまりを知る。 ○空のペットボトルを湯や氷水の中に入れたときのペットボトルの様子について, 気付いたことを話し合う。	・空気の性質について, 差異点や共通点を基に問題を見だし, 表現するなどして問題解決をしている。(思・判・表)【発言・ノート】
【第二次】自分で取り組む	2・3	○空気の温度が変わると, 空気の体積はどうなるか, 予想する。 ○空気の温度の変化と体積の変化の関係を調べる。	・空気の性質について, 既習の内容や生活経験を基に, 根拠のある予想や仮説を発想し表現するなどして問題解決している。 (思・判・表)【発言・タブレットPC・ノート】 ・空気は, 温めたり冷やしたりすると, その体積が変わることを理解している。 (知・技)【発言・タブレットPC・ノート】
	4	○深めよう「空気の体積の変化をたしかめてみよう!」を行う。	・空気の性質についての事物・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。(主)【発表・態度】

	5・6	<p>○水の温度が変わると、水の体積はどうなるか、予想する。</p> <p>○水の温度の変化と体積の変化の関係を調べる。</p>	<p>・水の性質について、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し表現するなどして問題解決している。 (思・判・表)【発言・タブレットPC・ノート】</p> <p>・水は、温めたり冷やしたりすると、その体積が変わることを理解している。 (知・技)【発言・タブレットPC・ノート】</p>
【第三次】 広げ深める	7 (本時) ・8	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p>金ぞくの温度が変わると、金ぞくの体積はどうなるのだろうか。</p> </div> <p>○金属の温度が変わると、金属の体積はどうなるか、予想する。</p> <p>○実験用ガスコンロの使い方を知る。</p> <p>○金属の温度の変化と体積の変化の関係を調べる。</p>	<p>・金属の性質について、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し表現するなどして問題解決している。 (思・判・表)【発言・タブレットPC・ノート】</p> <p>・金属の性質について、観察、実験などを行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決をしている。 (思・判・表)【発言・タブレットPC・ノート】</p> <p>・金属、水及び空気は、温めたり冷やしたりすると、それらの体積が変わるが、その程度には違いがあることを理解している。 (知・技)【発言・タブレットPC・ノート】</p>
【第四次】 まとめあげる	9	<p>○空気や水、金属の温度変化による体積変化についてまとめ、身の回りの現象を説明する。</p>	<p>・金属、水及び空気の温度と体積の変化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。 (主)【発言・態度】</p>

2 本時の指導

(1) 目標

- 金属の性質について、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し表現するなどして問題解決をすることができる。
[思考・判断・表現]

(2) 仮説との関わり ※みそら小の校内研究の仮説

仮説1 自己決定の場を与えたり、共感的人間関係を育てる工夫をしたりすれば、自分の考えを表現する喜びを実感させることができるだろう。

- ・個性を活かした資料の作成(自己決定の場を与える)

児童の実態から、発表に自信がない児童が多くいることがわかった。そこで、本単元ではタブレットPC（オクリンク）を基に各自が内容を工夫して予想の資料を作成できるようにする。その際に、タブレットPCに字や絵を入力するだけでなく、ノートにかいたものを写真に撮ったり、動画を撮ったりすることもできることを伝える。児童の表現したいことや取り組みやすい方法を選択させることで、自分の考えを表現する喜びを実感させることができると考える。

・話の聴き方のルール徹底（共感的人間関係を育てる工夫）

児童の発言の中で、言い間違いをしてしまったり、言葉が詰まったりしてしまうときがよくある。発表の際も同様のことが考えられる。言い間違えても笑わない、言葉が詰まってしまっても言い終わるまで待つなど、友だちの話最後まで聴けるようルールを確認していく。自分が発表者の立場になった時、聞き手が一生懸命自分の話を聴いてくれると、嬉しくて満足感が得られ、また発表したくなる。互いの相乗効果で友だちの話をしっかり聴き合える関係を築ければ、自分の考えを表現する喜びを実感させることができると考える。

仮説2 タブレットPCの日常的な活用を図り、学年に応じた取り組みをすれば、生き生きと自分の考えを表現することができるだろう。

・タブレットPCの日常的な活用

児童はこれまでの学習で、タブレットPCを活用して写真を撮ったり、インターネットで調べ学習をしたりしている。タイピング練習も進んで行い、ローマ字入力も自分でできるようになってきた。アンケート結果からもわかるように、様々な活用方法を知り、自信をつけてきている。本単元でも実態に応じた取り組みをすれば、生き生きと自分の考えを表現することができると思う。

(3) 展開

時配	学習内容と学習活動	・指導 ○評価（観点）【方法】 ※特に支援が必要な児童への手立て	資料
3	1 本時のめあてを確認する	・既習内容（空気や水の体積変化等）を振り返らせ、本時の課題へとつなげるようにする。	タブレットPC 映像
	金ぞくの温度が変わると、金ぞくの体積はどうなるのだろうか。		
18	2 学習問題に対する自分の予想や仮説をイメージ図や言葉を使って表現する。 ○個別に考える。 ・空気や水と同じように温めると体積はふえると思う。 ・金ぞくはかたいから体積は変わらないと思う。 ・空気や水と同じように冷やすと体積はへると思う。	・児童の生活と本単元に繋がる内容の写真や映像を見せる。 ・予想の理由やイメージ図、言葉を記入できるように、タブレットPC用のワークシートを用意し、使い方を説明する。 赤：体積が増える 白：体積が変わらない 青：体積が減る ・タブレットPC用のワークシートに書く説明は簡潔に書き、たくさん書きたい場合は、ノートに書くように伝える。	タブレットPC 映像 写真

7	<p>○グループで話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・予想についての理由（根拠）は・・・ 	<p>※タブレット PC の操作に不安がある児童は、側で一緒に手伝うか、ノートに書いて写真を撮るでもよいことを伝える。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・3, 4人のグループで、タブレット PC を用いながら、予想の理由を説明させる。 ・予想がバラバラの時は、話し合いで同じにする必要はないことを助言する。 ・発表が終わったグループは、他のグループの資料をタブレット PC を使って閲覧してよいことを伝える。 <p>○金属の性質について、既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し表現するなどして問題解決をしている。 (思・判・表)【タブレット PC, ノート, 発言】</p>	
7	3 予想を学級全体で共有する。	<ul style="list-style-type: none"> ・全員の予想したワークシート一覧をテレビに映し出す。 ・グループでの話し合いの結果を発表し、似た考えや違う考えを整理する。 	
8	<p>4 実験方法を確認する。</p> <p>○グループ→学級全体で話し合う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・図や言葉を使ってノートやタブレット PC にかくように伝える。 ・前時までの実験方法の共通点や差異点を整理しながら、実験方法を確認するようにする。 ・どのような結果なら予想通りといえるのか、結果の見通しをもたせておく。 ・予想を確認するための実験方法を考えさせることで、原因と結果を意識させ、温度と体積変化を関係付けて捉えられるようにする。 	
2	5 次時に向けての見通しをもつ。	<ul style="list-style-type: none"> ・考えた予想を確認するための実験を次時に行うことを伝える。 	

6 仮説の検証

○仮説について

◇既習内容や生活経験を想起できる手立ては有効だったか？

①学習問題「空気の温度が変わると空気の体積はどうなるのだろうか」

空気		
予想	理由	根拠
1 変わる	血管と同じで寒くなると血管が細くなったり太くなったりする	生活体験
3 変わる(増える)	風船が空を飛んでいくのを見たから	生活体験
8 変わる(増える)	旅行に行ったときお菓子の袋がふくらんでいた	生活体験
9 変わる(増える)	風船が上に飛んでいった時に、上にいくとしぼむから	生活体験
12 変わる(増える)	卓球のボールは温めるとまたふくらんで体積が増えるから	生活体験
2 変わる(増える)	冷やすとへこむから。	前時まで
10 変わる(増える)	ペットボトルをお湯に入れたらふくらんだから	前時まで
11 変わる(増える)	ペットボトルをお湯に入れたらふくらんだから	前時まで
13 変わる(増える)	ペットボトルと同じで風船の空気はふくらむと思う	前時まで
14 変わる(増える)	ペットボトルをお湯に入れたらふくらんだから	前時まで
16 変わる(増える)	ペットボトルをお湯に入れたらふくらんだから	前時まで
15 変わる(増える)	水を温めたら湯気みたいのができるけど風船は出るところが封鎖しているから	その他
18 変わる(増える)	地球温暖化で温められて大きくなる	その他
19 変わる(増える)	ガスが入った風船は宇宙に向かうと太陽があるので空気が大きくなってはれつする	その他
7 変わる(増える)	深海は圧力がかかってへこむ	知識
4 変わらない		理由なし
5 変わる(増える)		理由なし
6 変わる(増える)		理由なし

18名中、全員が予想を立てることができた。また、自分で理由を書くことができた児童は15名。オクリンクで、事前アンケートを基にした参考画像や、実験の画像などを提示したことで、それを手がかりにして予想の根拠を考えることができたと考えられる。

(資料編 P.5～12)

②学習問題「水の温度が変わると水の体積はどうなるのだろうか」

予想	理由	根拠
2 変わらない	水を冷やしたらどんな形でも凍り、また氷が溶けると元にもどるから	生活体験
3 変わらない	家でお湯を沸かす時目盛りに合わせて水を入れているけど沸かした後も同じ体積だったから	生活体験
5 変わる(増える)	お風呂にお湯を入れると湯気が出るので体積は増える	生活体験
7 変わらない	飲み物を冷やしすぎて凍ってしまって溶かした後に水の量は変わらなかったから	生活体験
8 変わる(減る)	やかんで水を温めると水がふっとうして湯気が出てくるから水はへると思う。	生活体験
10 変わらない	カップラーメンを食べる時、水を温めても量は増えてないように見えたから	生活体験
16 変わらない	お風呂に入る時、水が増えたり少なくなったら大変だから	生活体験
18 変わる(減る)	やかんをふっとうさせた時に湯気が出てくるから水はへると思う。	生活体験
19 変わらない	家でお湯を沸かす時目盛りに合わせて水を入れているけど沸かした後も同じ体積だったから	生活体験
6 変わらない	空気の実験でも変わらなかったから	前時まで
9 変わらない	前の実験でやった時、変わらなかったから。	前時まで
12 変わらない	水を押すと体積は変わるかどうかの実験で変わらなかったから	前時まで
13 変わる(増える)	空気と同じで水の体積は増えると思う	前時まで
14 変わらない	前にやった水を注射器で押す実験をした時へらなかったから	前時まで
15 変わらない	前にやった水を注射器で押す実験をした時へらなかったから	前時まで
1 変わる	温度がほうちようしてふくらむから	その他
11 変わらない	水が勝手に増えたり減ったりすると困るから	その他
17 変わる(減る)	温めると水蒸気が押して小さくなるから	その他

①の空気の実験と同様に18名全員が予想を立てることができている。今回も、オクリンクで、やかんやお風呂の画像などを提示したことで、こうした画像を元に、18名全員が予想した理由を書き込むことができた。ただ、前時までの実験を想起したことで、「とじこめた空気や水」の単元で学習した実験結果と混同してしまった児童も3名いた。

(資料編 P.13～19)

○オクリンクによる児童の予想の根拠の分類

③学習問題「金属の温度が変わると金属の体積はどうなるのだろうか」

①の空気の実験、②の水の実験と同様に18名全員が予想を立てることができている。

★自分の生活体験を基にした予想 12/18名

2	変わらない	日に当たっている鉄棒を見ている形は変化しないから	生活体験
3	変わらない	料理をする時、フライパンは大きくなったり小さくなったりしないから	生活体験
5	変わらない	鉄棒の金属のところが大きくなったら怖いしありえないから	生活体験
8	変わらない	すべり台は、暑い時も寒い時も変わってないから	生活体験
10	変わらない	冬になったり、夏になったりしても鉄棒の太さや長さが変わることはこれまでなかったから	生活体験
11	変わらない	すべり台は、熱くなっても、冷たくなっても形は変わらないから	生活体験
13	変わらない	料理をしている時、フライパンは変わらなかったから	生活体験
14	変わらない	すべり台は一年中、外にあるけど、体積は変わらないから	生活体験
16	変わらない	フライパンが大きくなったり、小さくなってしまったら、大変なことになってしまうから	生活体験
17	変わらない	フライパンを温めても形は変わらないから	生活体験
18	変わる(増える)	すべり台は太陽にあたると熱くなり、その熱で体積は多くなると思う	生活体験
19	変わらない	料理をする時にフライパンを使っても、大きくなったり小さくなったりしないから。	生活体験

すべり台、鉄棒、フライパンなど、体育や家庭科、あるいは家庭での生活体験を基にして、予想する児童が多かった。

★今までの実験結果を基にした予想 1/18

12	変わる(増える)	ほんの少しだけ変わる。今までの実験結果だと変わっているから	前時まで
----	----------	-------------------------------	------

この児童は、これまでの空気や水の実験ではいずれも体積は変化したことから、金属も少しだけ変わるのではと予想を立てた。

★自分の知識を基にした予想 2/18

7	変わらない	テレビを見て500度くらいは赤くなるだけだったから	知識
15	変わる(増える)	暑い時にニュースで線路の鉄が伸びたというのを見たから	知識

この2名の児童は、テレビから得た知識を使って予想を立てているが、1名は線路が伸びたニュースから体積は変化すると予想し、もう1名は金属が溶ける温度が高温であることから、変化しないと良そうしている

★不明 3/18

4	変わらない	100円玉の写真を添付	理由なし
1	変わらない	(ノートに書いたのをアップ)	理由なし
6	変わらない		理由なし

オクリンクの操作が不得手な児童は、ノートに書いたものを撮影してオクリンクにアップしている。理由を書けなかった児童は18名中、3名だが、いずれも体積が増える、減る、変わらないの3つの中から自分の予想を立てることができた。また1名は言葉では表現できなかったが、100円玉の画像を選んで変わらないという予想を立てることができた。(資料編 P.20~26)

◇日常生活と結びつける振り返り時間の確保は有効だったか？

オクリンクで予想した画面を印刷し、単元のまとめの時にノートに貼り、実験を想起させて、振り返りの時間を確保したことで、単なる感想から、新たな疑問をもつ児童が増え、深まりが見られた。

自分の生活体験と結び付けて、本時を振り返る児童も見られた。(資料編 P.31~33)

◇児童同士が交流できる手立ては有効だったか？

児童一人一人が、タブレットを使い、ミライシードのオクリンクというアプリを使って実験の予想を立て、理由を書いて提出した。

オクリンクのL I V Eモニタリング機能を用いて、リアルタイムに児童それぞれの進行状況を映し出すことによって、まだ考えのまとまっていない児童は、他の児童のカードを見て参考にすることができた。(写真1)

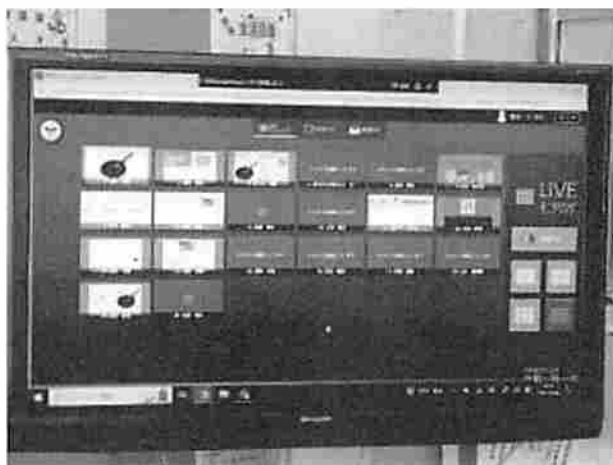


写真1

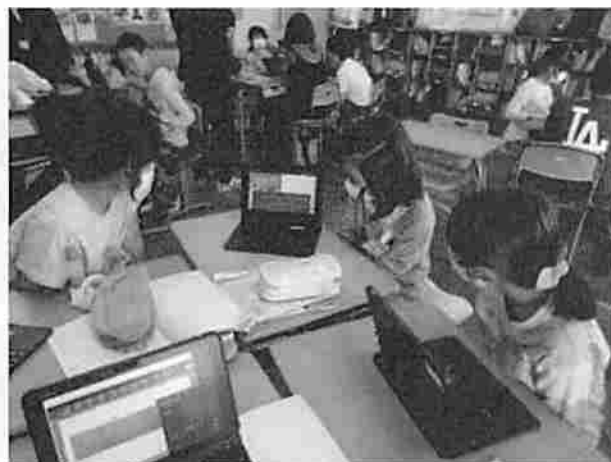


写真2

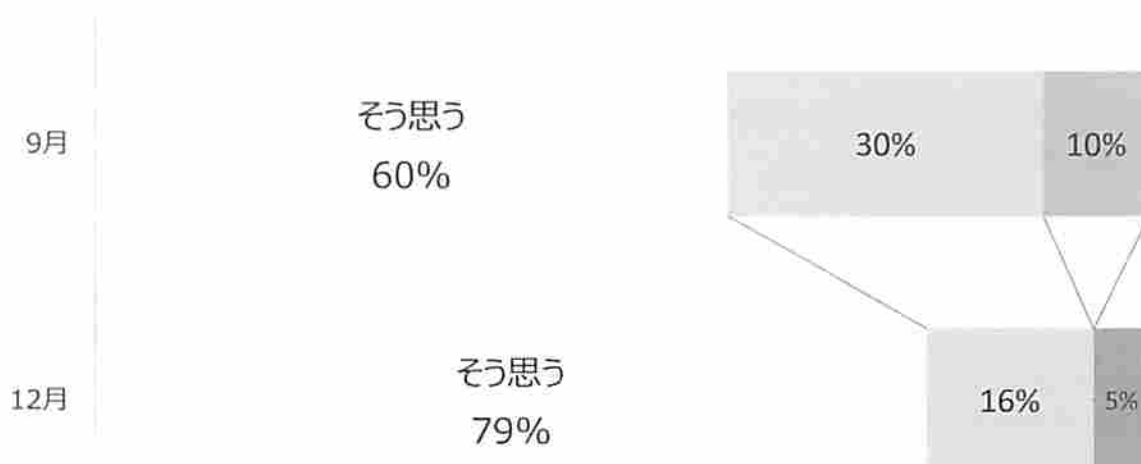
また、グループでの話し合いの場面では、タブレットの画面を直接、友達に見せて自分の考えを説明している。(写真2)

こうした活動を組み合わせることによって、まず一人でタブレットに考えを整理してまとめる→小グループでの発表→全体での発表と繰り返し自分の考えを伝える経験を増やしていくことで、児童同士の意見の交流もスムーズになったと考える。

7 考察

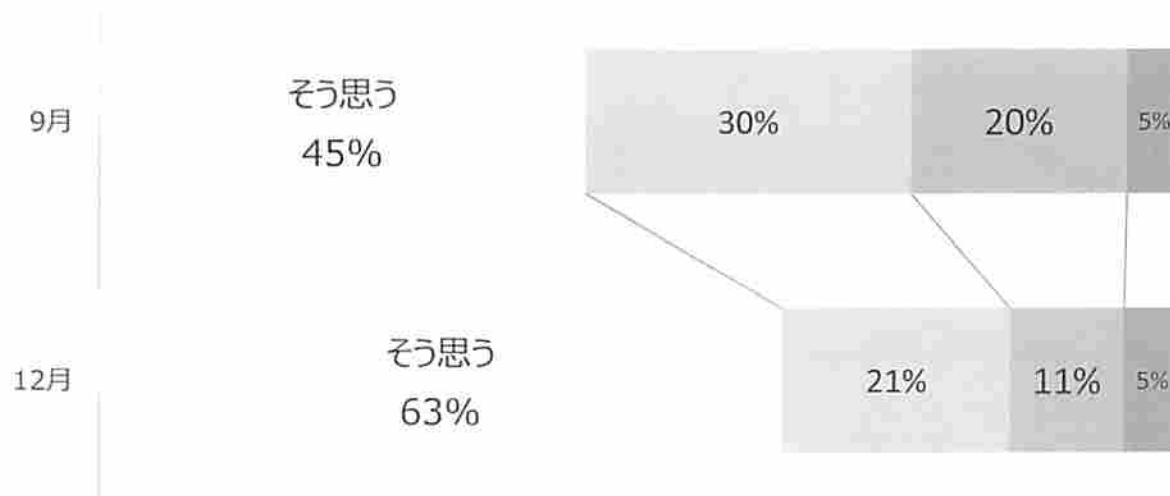
○児童アンケートによる児童の予想に対する意識の変容

理科の予想で、自分の考えを書くことはできますか？



理科の予想で、自分の考えを書くことはできますか？というアンケートでは、9月はそう思う60%、どちらかというと思う30% 合計90%と高い数値であったが、12月は、そう思う79%、どちらかというと思う16% 合計95%と更に高い数値になっており、1名を除く全員が書くことができたと回答している。(資料編 P.2)

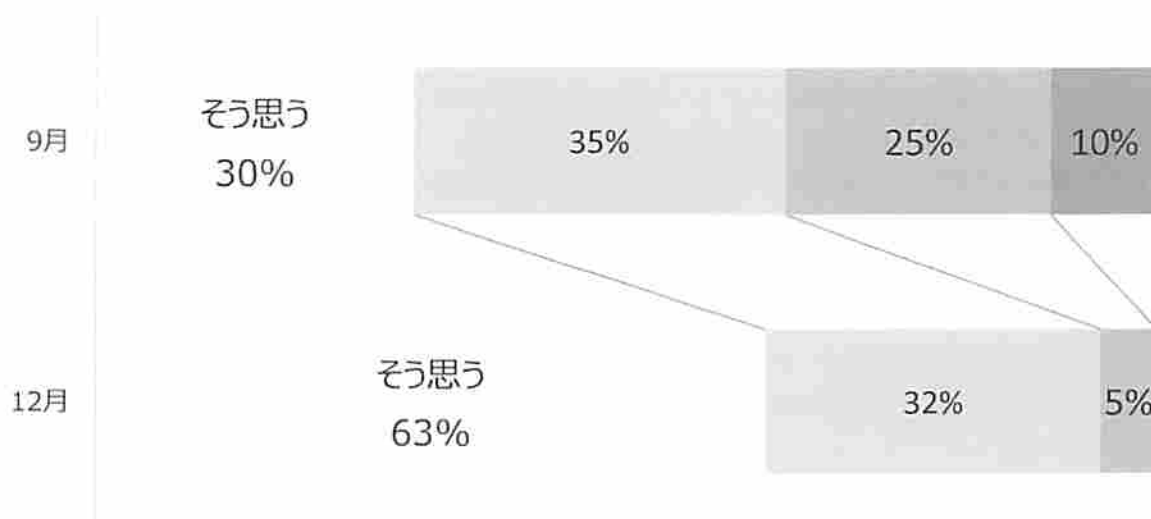
理科の予想で、自分の考えを書くことは好きですか？



理科の予想で、自分の考えを書くことは好きですか？というアンケートで、9月はそう思う45%、どちらかというと思う30% 合計75%であったが、12月は、そう思う63%、どちらかというと思う21% 合計84%と、特にそう思うの割合が向上している。

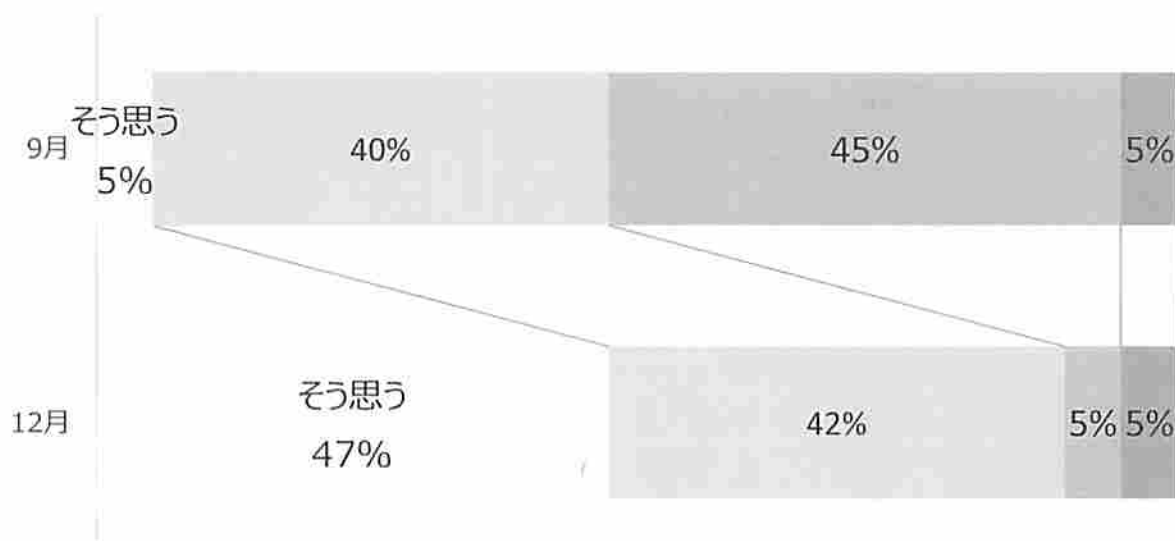
この2つのアンケート結果から、理科の授業を通じて次第に予想を書くことが好きになり自分の考えを書けるようになった児童が増えていることがわかる。(資料編 P.2)

理科の時間、自分の考えを書いたり、伝えたりすることはできますか？



理科の時間、自分の考えを書いたり、伝えたりすることはできますか？というアンケートで、9月は、そう思う30%、どちらかというと思う35% 合計65%であったが、12月は、そう思う63%、どちらかというと思う32% 合計95%と、大きくできたと感じている児童の割合が向上している。(資料編 P.4)

自分で理科のまとめを書くことはできますか？



自分で理科のまとめを書くことはできますか？というアンケートでは、9月は、そう思う5%、どちらかというと思う42% 合計47%であった。他校と比較して、かなり低い数値を示していた。しかし、12月は、そう思う48%、どちらかというと思う42% 合計90%と、まとめを書くことができたと感じている児童の割合が大幅に向上している。(資料編 P.4)

○抽出した3名の児童の変容

変容の見られた3名の児童を抽出してみた。

A児は自分の生活体験から予想をしていたが、既習事項を基に予想するようになった。

B児は自分の考えを書くのが他の教科でも苦手だったが、次第に書けるようになった。

C児は外国籍の児童で、日本語での表現は難しいが、図や写真を使って表現できた。

A児 空気の実験では、自分の生活体験を基に予想し、水の実験では、違う単元の実験結果を基に予想し、本時の金属の実験では今までの実験結果を基に予想している。

B児 空気の実験の時は、何も予想した理由を書くことができなかったが、水と金属の実験では、オクリンクに示された画像を基に自分の生活体験を基に予想の理由を考えることができた。

C児 空気の実験の時は、何も予想した理由を書くことができなく、水の実験時は欠席していたが、本時では、理由は書けなかったものの、100円玉の画像を貼り付けて、変わらないという予想を立てることができた。

A児	予想	理由	根拠
①空気	変わる(増える)	卓球のボールは温めるとまたふくらんで体積が増えるから	生活体験
②水	変わらない	水を押すと体積は変わるかどうかの実験で変わらなかったから	前時まで
③金属	変わる(増える)	ほんの少しだけ変わる。今までの実験結果だと変わっているから	前時まで
B児			
①空気	変わる(増える)		理由なし
②水	変わる(増える)	お風呂にお湯を入れると湯気が出るので体積は増える	生活体験
③金属	変わらない	鉄棒の金属のところが大きくなったら怖いしありえないから	生活体験
C児			
①空気	変わらない		理由なし
②水	欠席		
③金属	変わらない	100円玉の写真を添付	理由なし

(資料編 P.30)

7 成果と課題

【成果】

- 既習内容や生活経験を想起させるために、実験の映像や単元につながる関連画像を用意することで、児童は今までの学習や生活体験を基にして予想を立て、その理由を書くことができるようになった。
- ICT機器を活用し、タブレットに入っている学習ソフト「ミライシード」を使って予想の共有や分類、整理を行い、交流を図ったことにより、自分が予想した理由を説明することができるようになった。
- オクリンクのカードに書いた内容を印刷し、理科ノートに貼ることで、デジタルとアナログの両面で、学習内容を整理することができた。
- 学習の終末に振り返る時間を設定し、学習後に自分たちの生活に立ち戻る事で、新たな疑問を感じたり、次の実験に意欲を示したりすることができた。
- 予想の理由や根拠が次第に書けるようになったことで、より主体的に実験に取り組む姿が見られ、考察・まとめの時間でも、自分の言葉で考えを書けるようになった児童が増えた。

【課題】

- ネット環境が不安定で、全員がオクリンクに接続できなかつたり、書いたカードの内容が消えてしまったりしたことがあった。
- 既習内容を想起する中で、「閉じ込めた空気や水」の単元で実験した結果と、本単元の実験と混同してしまう児童が数名いたので、何を確かめるために実験をしているのかしっかりと意識付けして行う必要を感じる。
- ICT活用については、積み重ねによる経験も大きいので、理科に限らず様々な教科でタブレットを使った意見交流が継続されるとよい。

資料編

研究主題

一人一人が主体的に問題解決する学習

～児童の予想の理由や根拠を充実させる学びを通して～



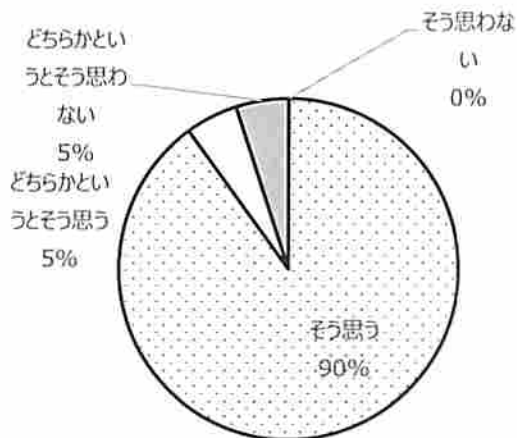
令和6年8月22日（木）

第5部会（四街道市）理科学研究部

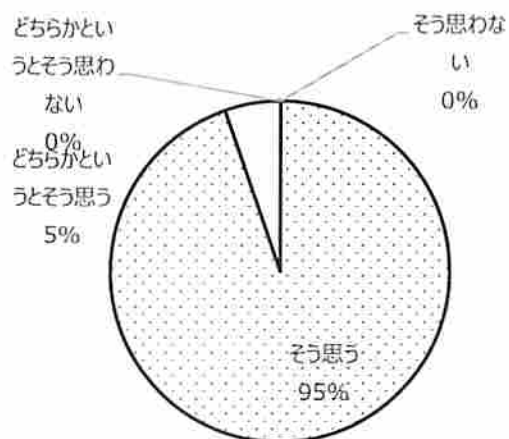
令和6年度	四街道市立吉岡小学校	金親 茂樹
	四街道市立旭小学校	佐々木 智光
令和5年度	四街道市立みそら小学校	西村 仁
	四街道市立山梨小学校	大國 晃太郎

みそら小 4年1組 9月と12月の比較

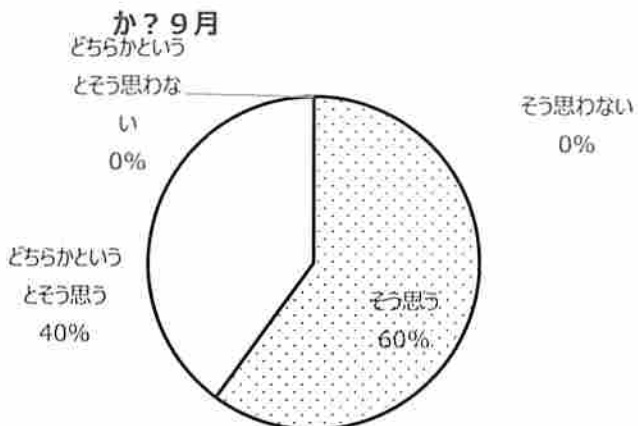
①理科の授業は楽しいですか？ 9月



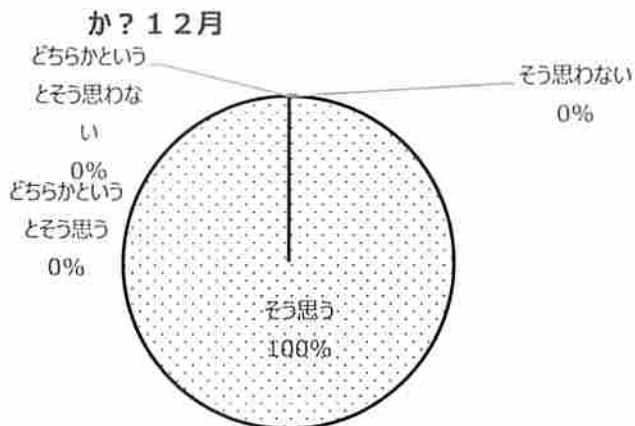
①理科の授業は楽しいですか？ 12月



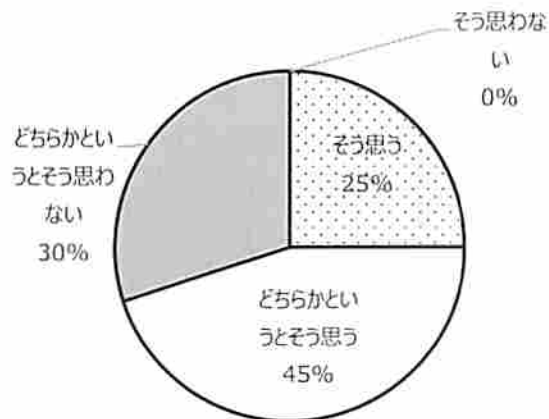
②理科の授業は、将来役に立つと思いますか？ 9月



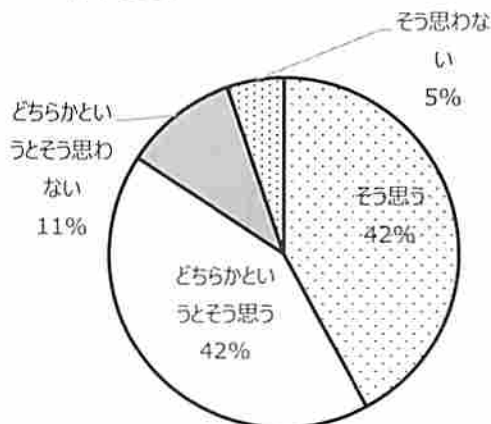
②理科の授業は、将来役に立つと思いますか？ 12月



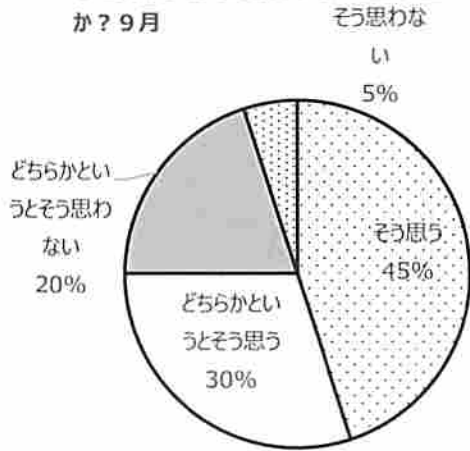
③理科の学習問題を自分で考えることができますか？ 9月



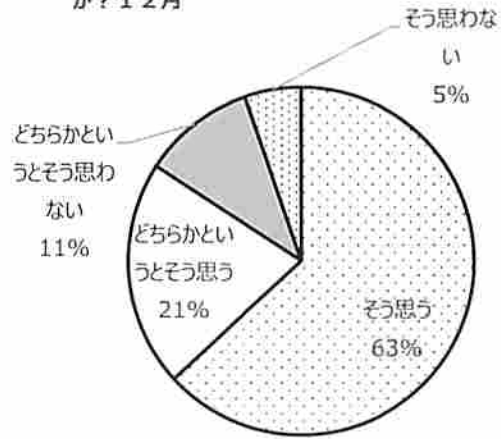
③理科の学習問題を自分で考えることができますか？ 12月



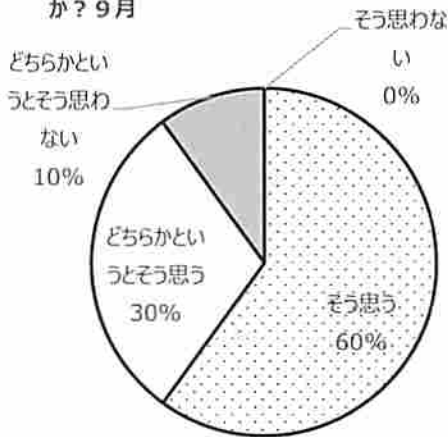
④理科の予想で、自分の考えを書くことはすきですか？ 9月



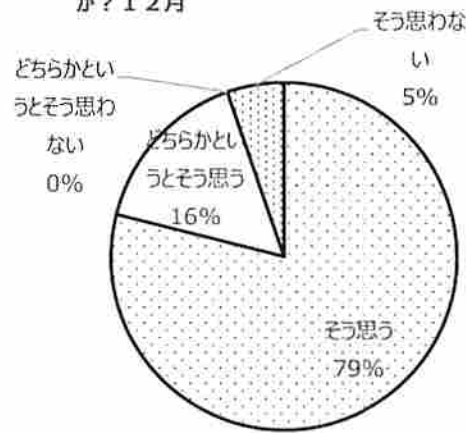
④理科の予想で、自分の考えを書くことはすきですか？ 12月



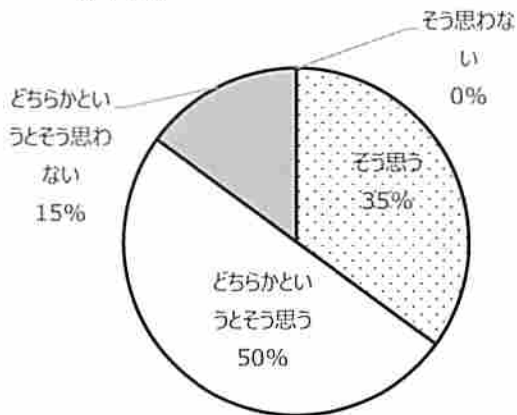
⑤理科の予想で、自分の考えを書くことはできますか？ 9月



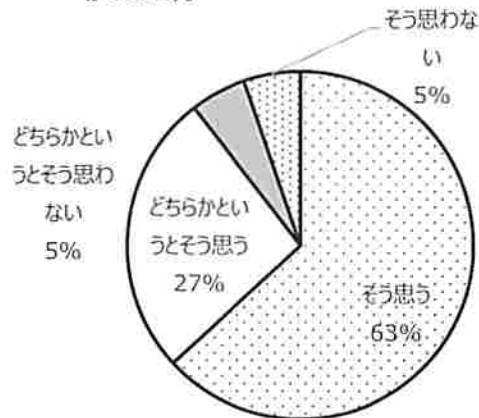
⑤理科の予想で、自分の考えを書くことはできますか？ 12月



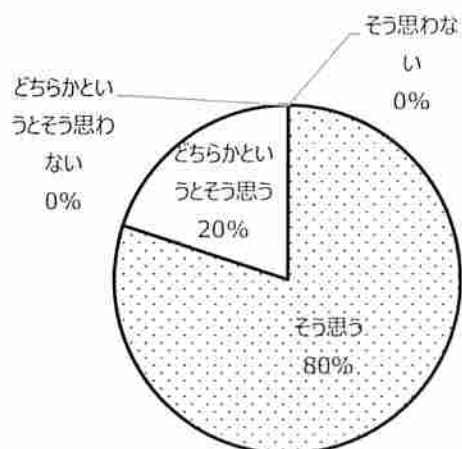
⑥理科の実験や観察方法を考えることはできますか？ 9月



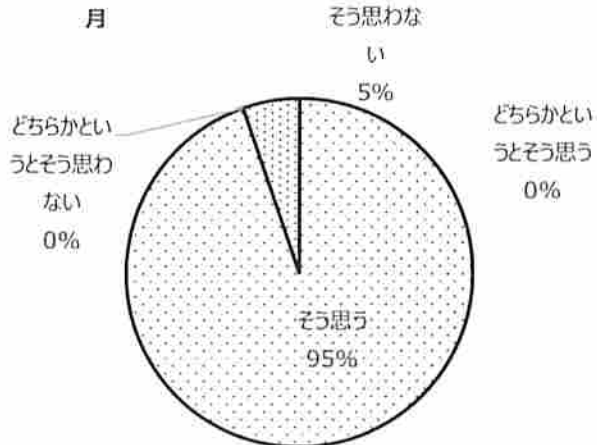
⑥理科の実験や観察方法を考えることはできますか？ 12月



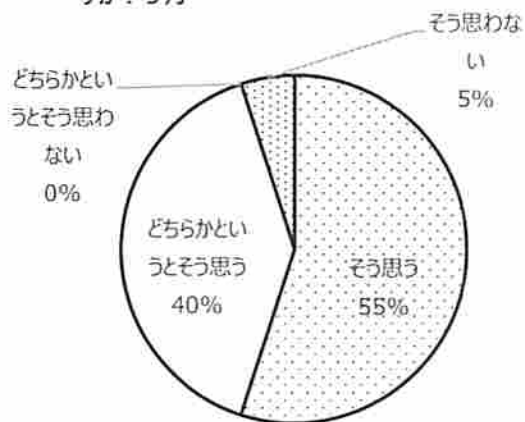
⑦理科の実験や観察をすることはできますか？ 9月



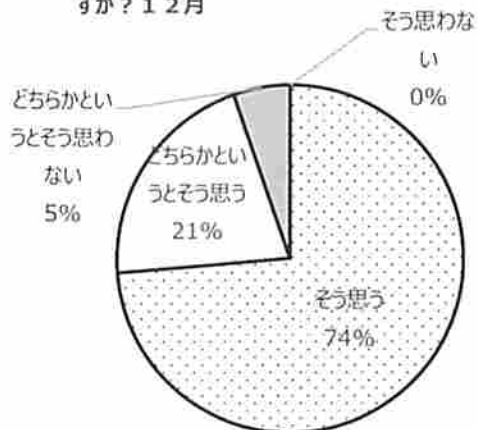
⑦理科の実験や観察をすることはできますか？ 12月



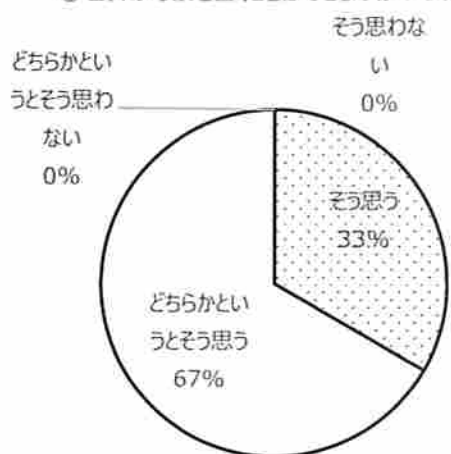
⑧理科の実験や観察の結果を記録することはできますか？ 9月



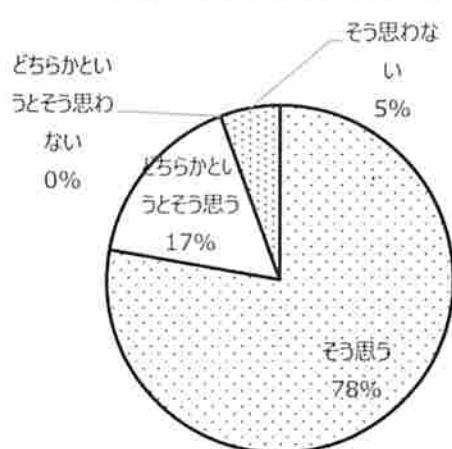
⑧理科の実験や観察の結果を記録することはできますか？ 12月



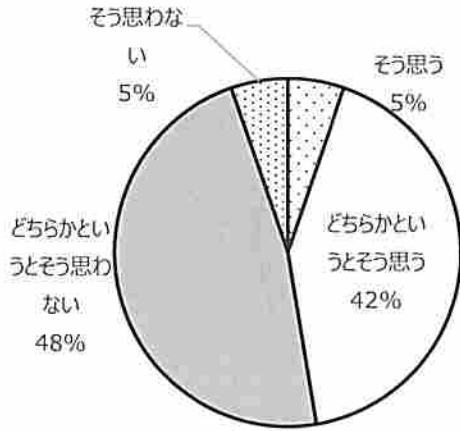
⑨理科の考察を書くことはできますか？ 9月



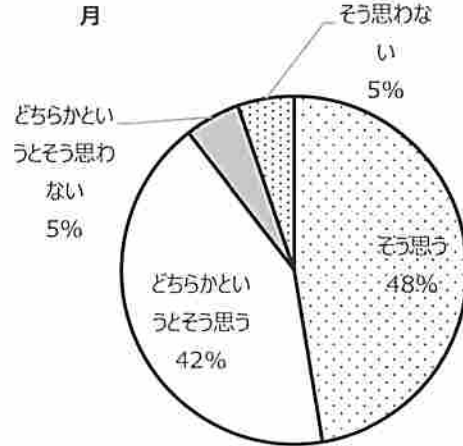
⑨理科の考察を書くことはできますか？ 12月



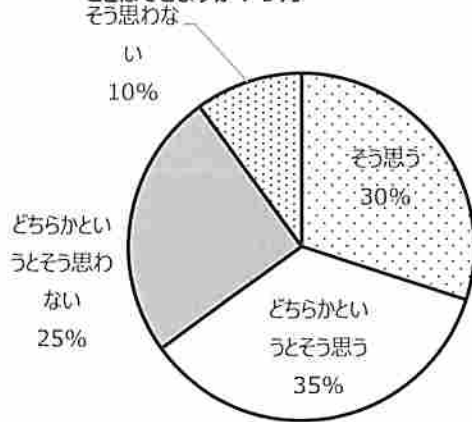
⑩自分で理科のまとめを書くことはできますか？ 9月



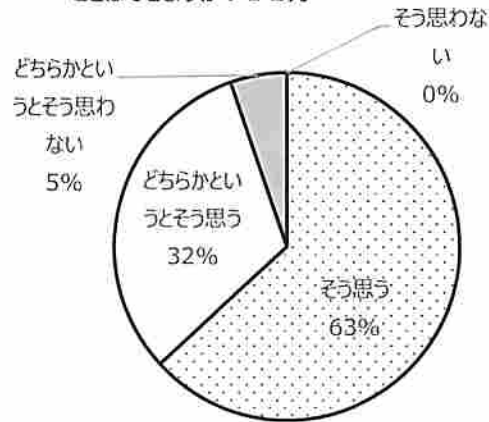
⑩自分で理科のまとめを書くことはできますか？ 12月

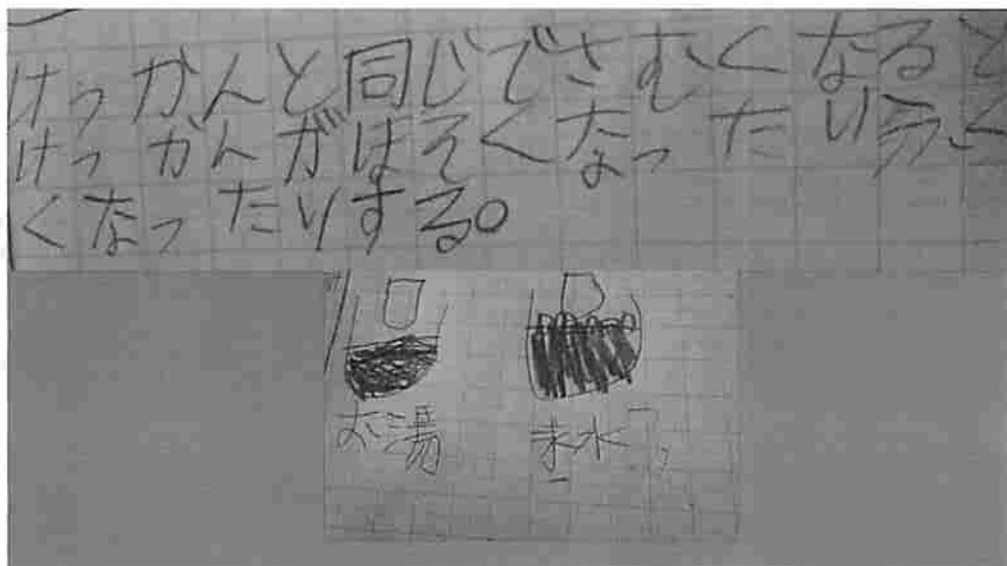


⑪理科の時間、自分の考えを書いたり、伝えたりすることはできますか？ 9月



⑪理科の時間、自分の考えを書いたり、伝えたりすることはできますか？ 12月





冷

冷やすと、空気の体積は減ると思います。理由：ペットボトルを冷やすとペットボトルがへこむのでへこんだところには空気がないと思うから体積が減る

1/2



温

温めると体積は増えると思います。理由：ペットボトルを温めるとふくらむから、体積が増えると思う



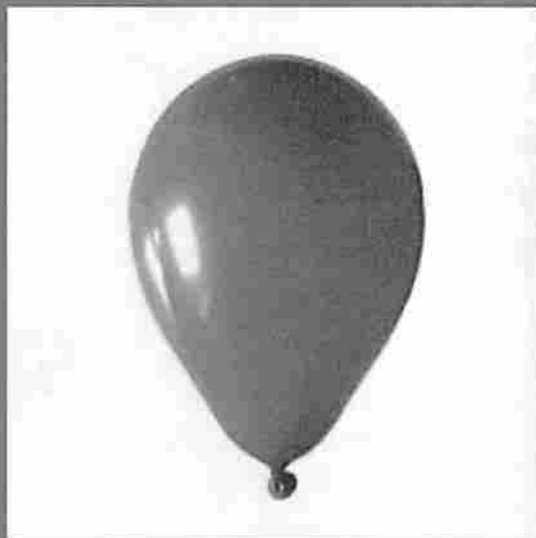
私は、風船が空へ浮いて行ってしまっている所を見たことがあります。風船が空に浮いていくと、太陽に近づいていって、中の空気の体積が温められてふくらみ、はれつてしまうと思います。なので、温めると、空気の体積は大きくなると思います。

冷やしたときは、その反対だと思います。



あたためた
らくうきは
、かわらな
い

1/2



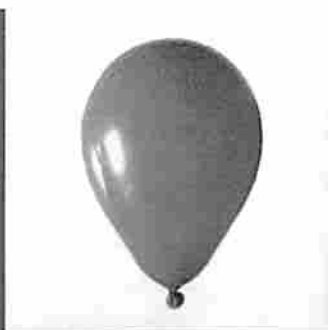
予想
私は、風船に暖かい空
気を入れると、体積は増
えると思います。

1/2



ひやしたら、くうきはちいさくなる

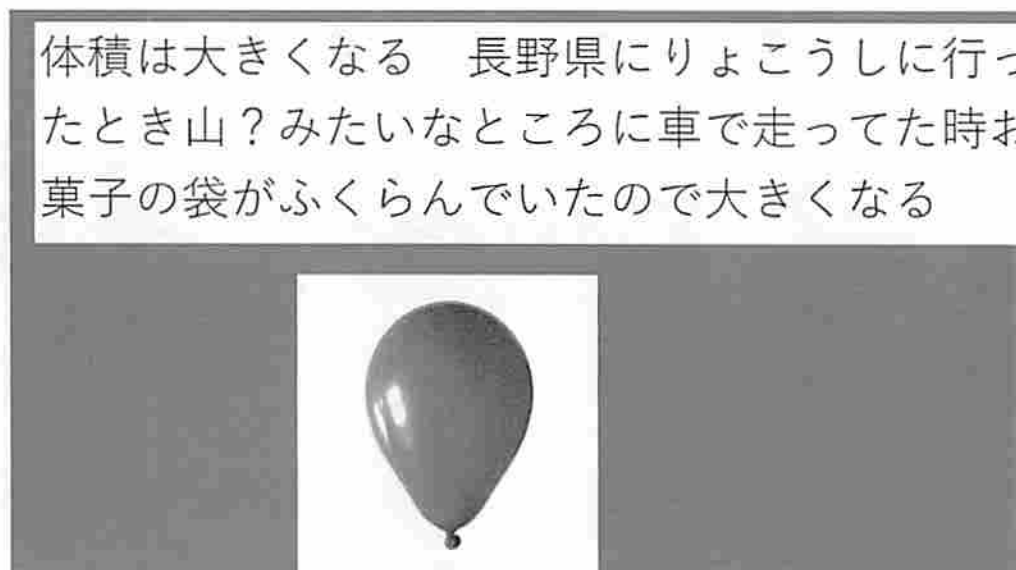
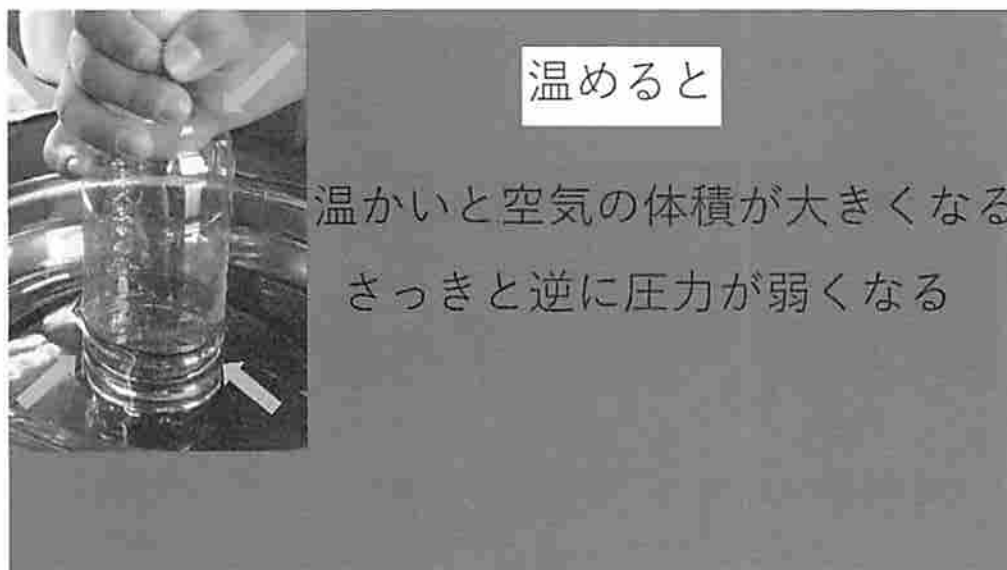
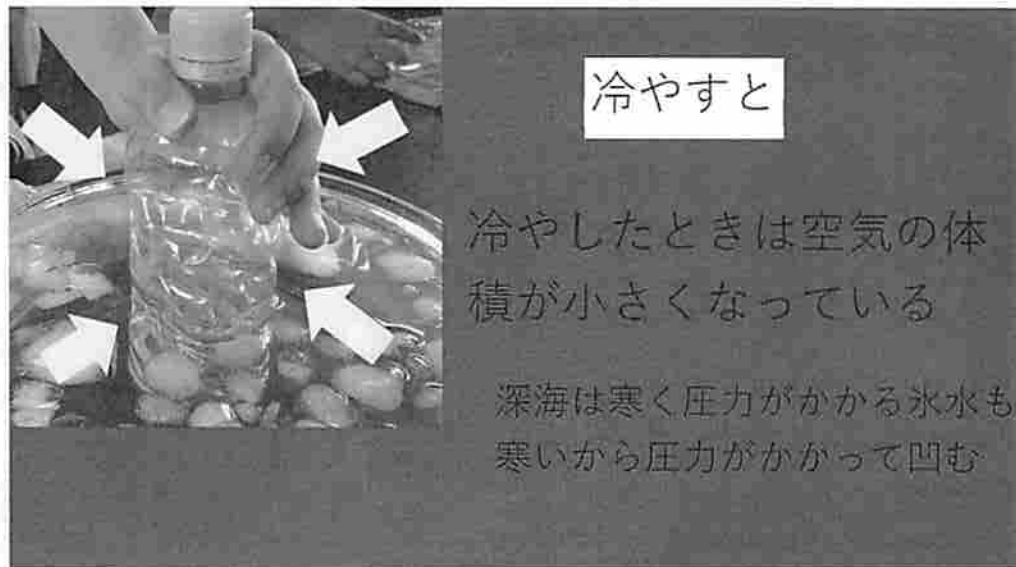
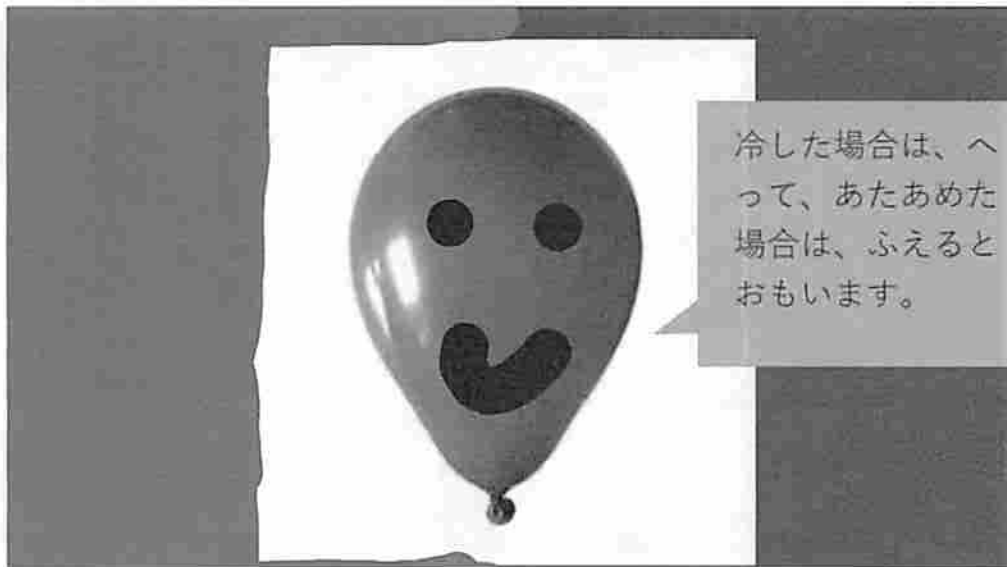
2/2



予想

私は、風船に冷たい空気を入れると、体積
は減ると思います。

2/2



・空気の温度が冷たくなると体積は【小さくなる】と思います。理由は、風船を手放しちゃったとき上に飛んで行った時に上に行くにつれて空気が無くなっていくから風船が上に行ったときしぼむと思います。体積が【小さくなる】と思います。



1/2



・私は空気の温度が温かくなると体積は、【ふえる】と思います。理由は、さっきの冷たくなるのと逆で体積は温められると【ふえる】と思います。



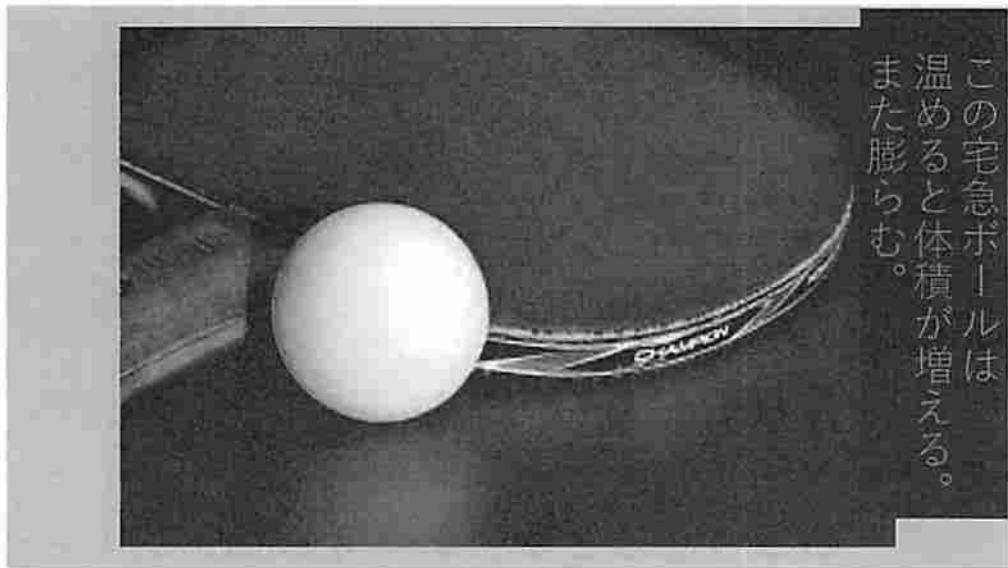
2/2



あつためたら

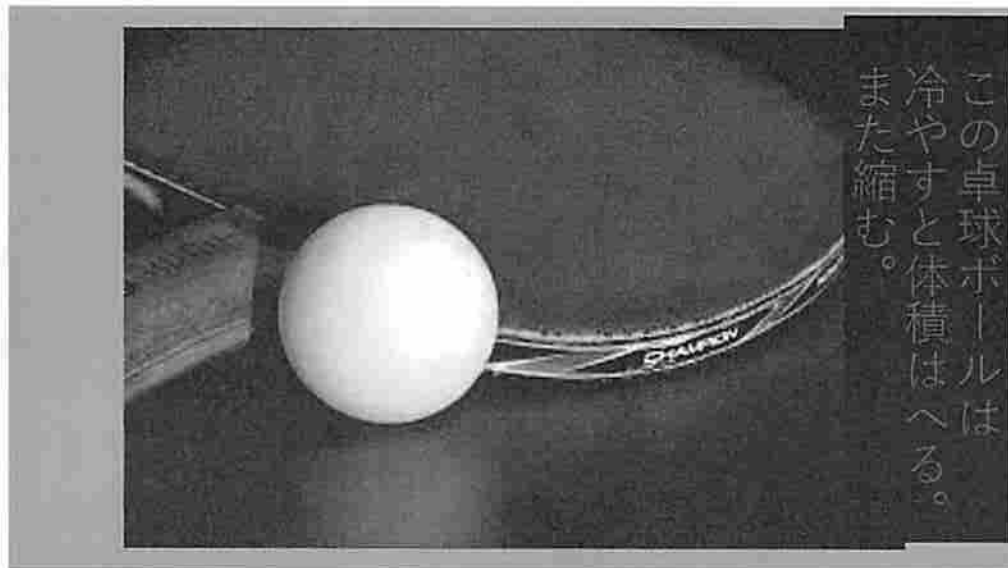
あつためたら、たいせきがふえるんじゃないかなと思います。

理由はペットボトルをお湯にいれたときにふくらんだからです。



この卓球ボールは
温めると体積が増える。
また膨らむ。

1/2



この卓球ボールは
冷やすと体積はへる。
また縮む。

2/2

空気の温度
が高いと風
船の中の体
積は、増え
る



1/2

空気の温度
が低いと風
船の中の体
積は、減る

理由は、ペッ
トボトルとお
んなじで風船
の中の空気は
治る（膨らむ
）んだと思い
ます。

理由



2/2

理由は、ペッ
トボトルとお
んなじで風船
の中の空気は
密着している
んだと思いま
す。

冷やす



ペットボトルの中の
空気が冷やされると
中央に縮まってへこ
むと思います。

1/2

冷やしたら空気は小さくなると思います
冷やしたら空気が密着すると思うからです



1/2

温める



ペットボトルの中の
空気が温められると
空気が外に出ようと
してパンパンになる
んだと思います。

2/2

僕は空気を温めたら空気が大きくなると思
います
理由は水を温めたら湯気みたいのがでるけど
風船はでるところが封鎖してるから



2/2



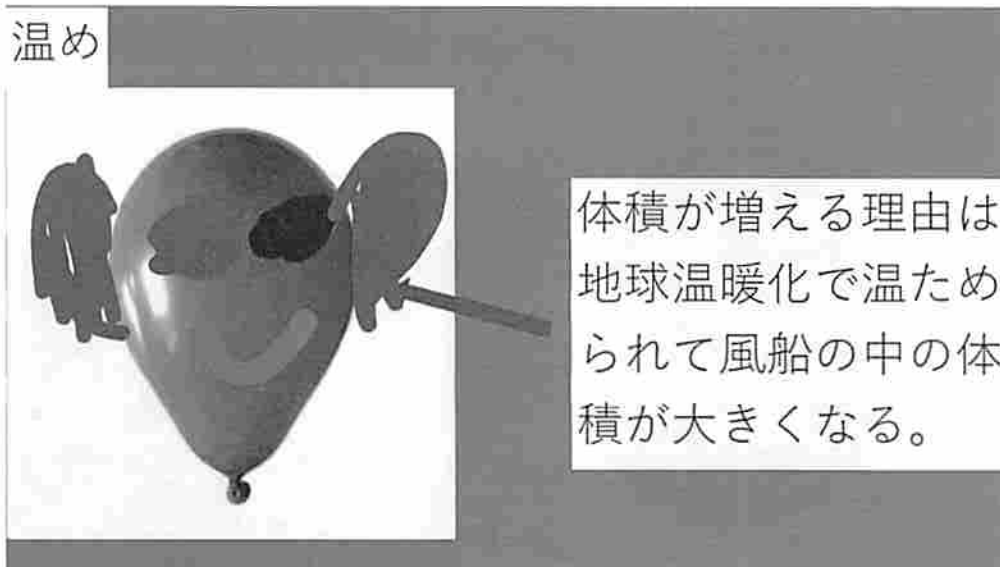
氷水にペットボトルを入れたらペットボトルがつぶれました。
つぶれるとかたちがいさくなりませす。
なので体積も小さくなると思います。

1/2

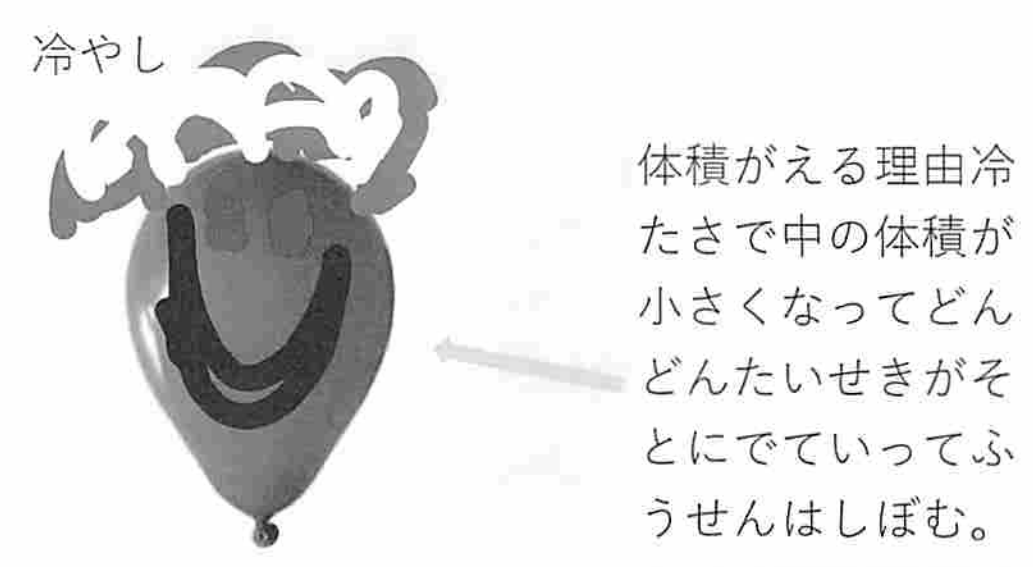


お湯に入れるとペットボトルが膨らみました。
そしたらペットボトルが少し大きくなりました。
なので、体積も大きくなると思います。

2/2



1/2

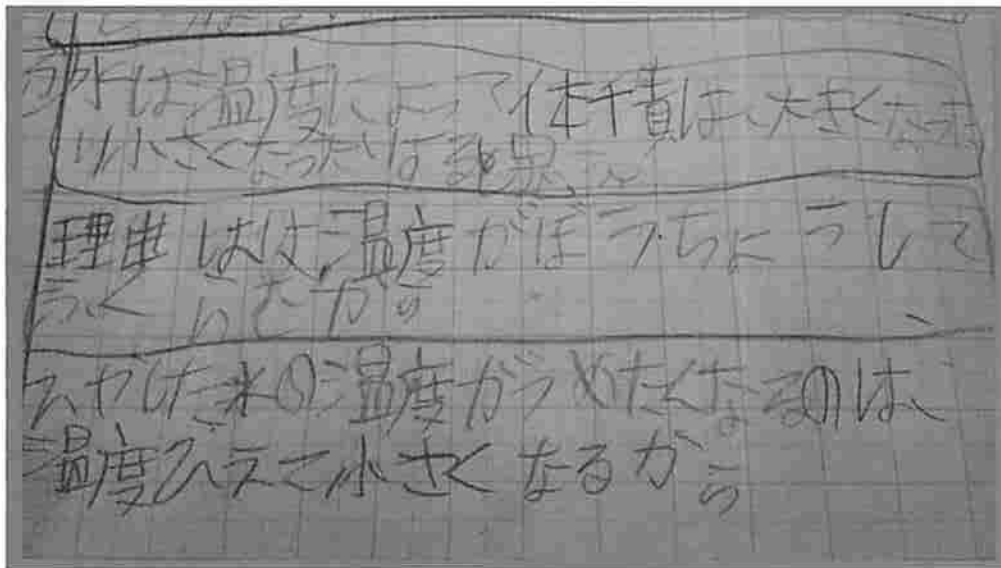


2/2

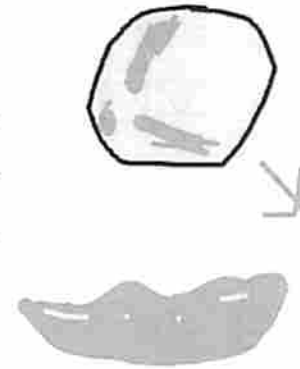
ガスが入っている風船は浮くのでとんとん宇宙に向かって行くと、太陽があるの
で、風船の中の空気が大き
くなって、はれつすると思
います。

冷たいのは、温かい
のの、反対です。





私は、水を冷やしても水の体積は変わらないと思います。理由は、氷は水で、できていて水を冷やしたらどんな形でも凍る、また氷を冷やさないでそのままにしていると氷がとけて元に戻るからです。



1/2



私は、水を温めると水の体積は変わらないと思います。理由は、カップラーメンを作るときにお湯を入れて(線がある)3分ぐらい待ってもお湯は減っていなかったから水の体積は変わらないと思います

2/2

温める

変わらないと思う

理由



家で、お湯を沸かすとき、1ℓの時は1ℓのメモリに合わせて水を入れているけど、水を温めてお湯をわかした後も、減らずに1ℓのままだったから、水は温めても体積は変わらないと思います。

1/2

やかんから水蒸気(湯気)が出ていたので下からの熱で水は蒸発するから小さい注ぐところから少しずつ蒸発して水が減っているのじゃないかと思います

図は次のページ



1/3

僕は冷やしても水の体積は変わらないと思います何故なら飲み物を冷やしていた時に冷やしすぎて凍ってしまっって溶かした後に水の量は合わらなかったからです。

3/3



2/3

水を温めると体積はへると思います <理由>よく水を温める時やかんをつかうとき、温めてるとよく「グツグツ」と水がふっとうされるとと思います。そしたらやかんのところ(矢印のところ)から湯気が出てくるから水がすいじょうきになったと思います。だから水はへるとおもいます。



1/2

水を冷やすと体積は変わらないと思います。理由は短く
いうとれいぞうこも寒いと思
います。でも水をれいぞうこ
に入れたとき水は多くもなっ
てないし少なくなっていないし
水が固まってもないしだから
変わらないと思います。



2/2

・私は水の温度を温めたり、冷やしたりして
も、体積は変わらないと
思います。理由は、前の実験でやった水の体
積の実験で水の体積は、
【変わらない】という結果だったのでそこから理由を考えると、体積は変わらないと思
います。



温める

カップラーメンを食べるとき、水を温めても
体積は増えてないように見えたので、水を温
めて体積は変わらないと思う



私はどちらも変わらないと
思います
理由は水が、勝手に増えたり
減ったりすると困るから
です。



温めた場合

私は温めても、体積は変わらないと思います。
 なぜなら前の実験(4年)の時、「水を押すと体積は変わるのだろうか」の実験で変わらなかったもので、そう考えました。
 前の実験結果で考え、こうなりました。

1/2



冷やした場合

私は冷やしても、体積は変わらないと思います。
 なぜなら前の実験(4年)の時、「水を押すと体積は変わるのだろうか」の実験で変わらなかったもので、そう考えました。
 前の実験結果で考え、こうなりました。

2/2

水の温度が暖かいと空気とおんなじで水の体積は、増えると思います。



水の温度お冷たくすると空気とおんなじで水の体積は、減るんだと思います。

1/2

理由

理由は、空気とおんなじでやかんなどが暖かい所に移動したので、治る(膨らむ)んだと思います。

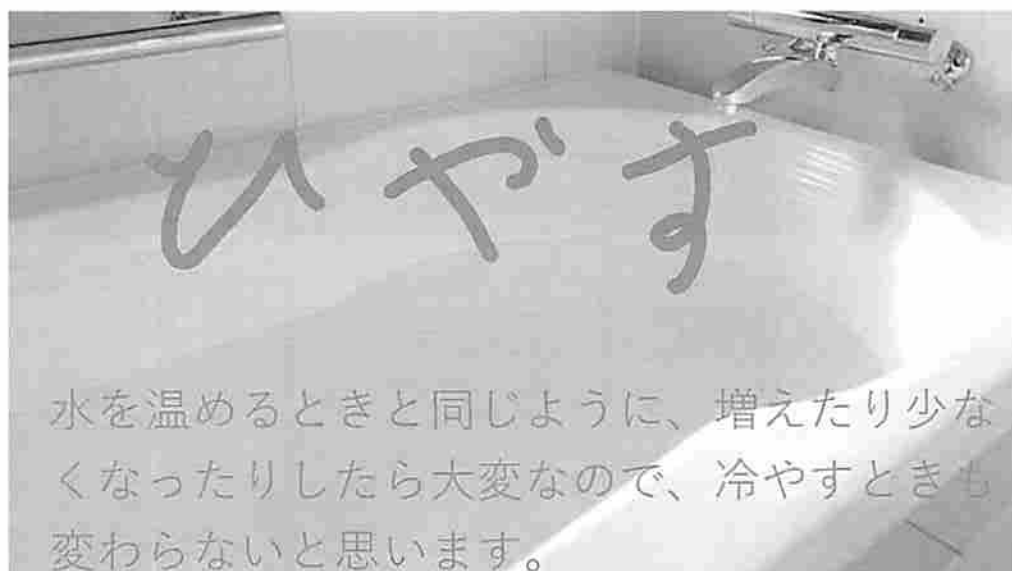
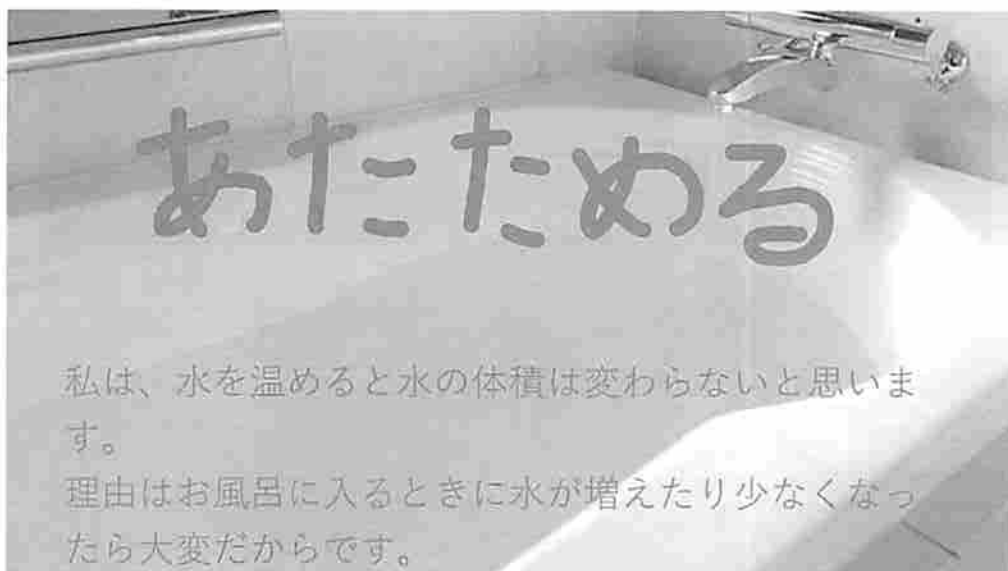


理由は、空気とおんなじでやかんの中の水が密着しているんだと思います。

2/2

私は温めても冷やしても変わらないと思います。なぜなら、前の授業で体積は変わらないと習ったからです。

僕は変わらないと思います。理由は前にやった、水を注射器で押す実験をしたとき減らなかつたから



17番

温めると
体積が減
ります。

理由は減ると空
気が小さくなる
と
水蒸気がおし小
さくなるから

18番


温める



やかんを沸騰
させたときや
かんから湯気
が出てくるか
らそれで体積
が小さくなる
。

1/2

冷やすと




やかんを冷
した時体積
は、中でづ
っとこもっ
ていて変わ
らないと思
う。

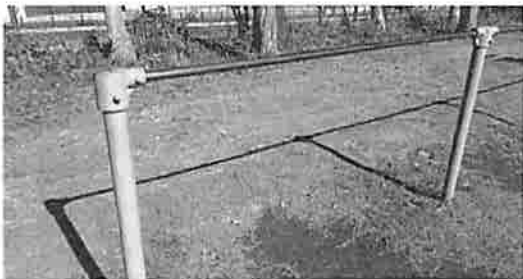
2/2

<温める>私は、変わらないと思います。
理由は、家で水を沸かしている時に、1L
水を入れて沸かしたら、そのまま1Lま
まだったので、変わらないと思います。

<冷やす>これも変わらない
と思います。
前の実験でやった注射器の中
に水を入れて、おすと変わら
なかったなので、変わらないと
思います。



金ぞくの温が加ると金ぞく
 があつくなつたり冷めたくな
 くなる。体積は冷してもあ
 つても体積は変わらない。



冷

私は、金ぞくを冷やしても金属の体積は変わらないと思います。理由は、冬でも鉄棒があつてさわってみると、冷たいけど、へこんだりはしていないので体積は変わらないと思います。



温

私は、金ぞくを温めると金ぞくの体積は変わらないと思います。理由は、いつも日に当たっている鉄棒をみても形は、変化しないし、細くなったり太くならないからです。

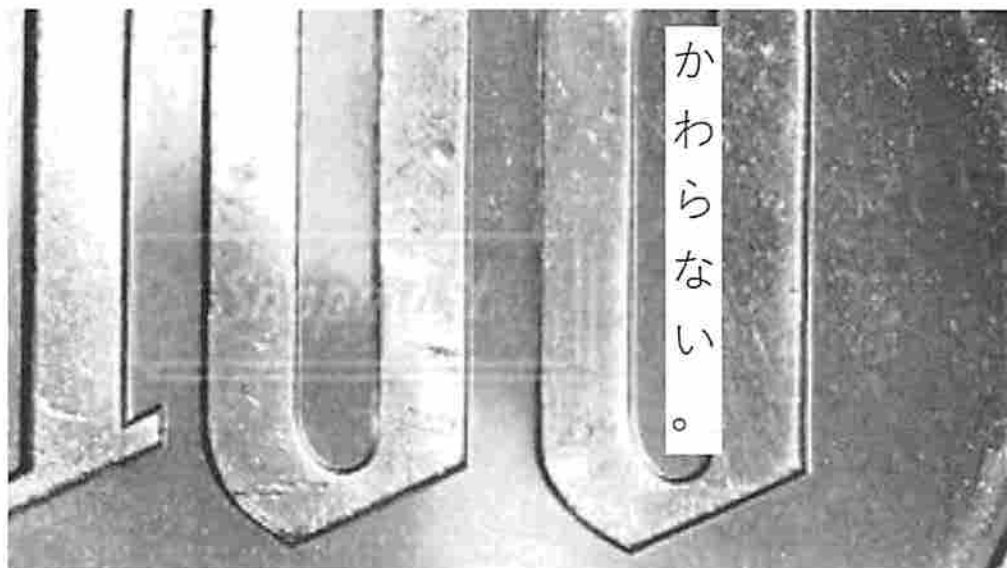
変わらない

理由



料理をするときに、フライパンを使って、温まり、フライパンの表面が熱くなることはあるけれど、大きくなったり、小さくなったりすることはないので、体積は変わらないと思います。

冷やしても、体積は変わらないと思います。



予想

私は、鉄棒の金属のところを温めても、体積は変わらないと思います。

理由は、金属のところが大きくなったら、怖いし、ありえないので、変わらないと思います。

1/2



予想
私は、鉄棒の金属のところを冷やしても、体積は変わらないと思います。
理由は、金属のところが小さくなったら、怖いし、ありえないので、変わらないと思います。

私は、温めても冷やしても変わらない
と思います。

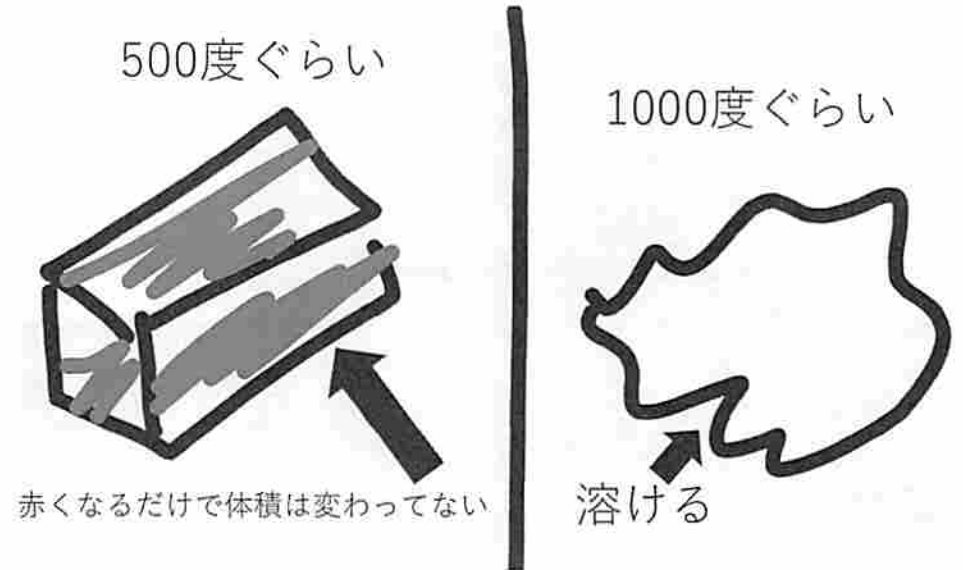


僕は、金属を温めても体積は変わらないと思います。理由はテレビを見ていた時、金属を温めているのを見て1000度ぐらいなら溶けるのを見たことはあるけど、500度ぐらいは赤くなるだけだったので金属の体積は変わらないと思います。

1/4

僕は、金属を冷やしても体積は変わらないと思います。理由は冬の時に鉄棒を見た時あまり変わっているようにはみえず冷たくなっただけだったからです。

3/4



2/4



4/4

金ぞくを温めると体積は変わらないと思います。【理由】すべり台とかよく日に当たってあたたかくなってるだけで金ぞくの部分がとけているなどは無いからです。



金ぞくを温めると...

1/2



暑くても寒くても、体積は大きくなったり小さくなっているようには見えない

温めたり冷やしたりして、金属の体積

が変わると、冬になったり夏になったりした時、鉄棒の太さや長さが変わることはこれまで無かったから、温度が変わっても体積は、変わらないと思う。

金ぞくを冷やすと体積は変わらないと思います。【理由】金ぞくを温める時の理由とほとんど同じで、雪とかふった時外は寒いけどその次の日すべり台で遊んだとき、金ぞくの部分が冷たくなるだけで他は変わらないからです。




金ぞくを冷やすと...

2/2




私は、変わらないと思います。理由は、この写真の滑り台があつくなったりつめたくなっても形は変わらないからです。



温めた場合

この百円玉は
 温めた場合には○0mmくらい大きくなるのではないかと思います。
 理由はすごく大きくなると百円玉が変わってしまうので、変わらない場合は今までの実験結果だと変わっているの、少しだけ変わると予想しました。

金ぞくの温度があたたかくなっても、金ぞくの体積は、変わらない。理由は、料理をしているときフライパンなどが変わらなかったからです。

冷やした場合

この百円玉は
 冷やした場合には○0mmくらい小さくなるのではないかと思います。
 理由はすごく小さくなると百円玉が変わってしまうので、変わらない場合は今までの実験結果だと変わっているの、少しだけ小さくなるかと予想しました。



私は、冷やしても、温めても、体積は変わらないと思います。なぜなら、すべりだいは一年中外にあるけど、春も、夏も、秋も、冬も体積は変わらないからです。

変わると思います。
 理由はこの前、暑い時にニュースで線路の鉄
 が伸びた、というのを見たから

変わると思います。
 理由は1つ前の伸びると言ったやつがありま
 したが、でもその線路は今でも電車は走って
 いるので冷やしたら鉄は縮むと思います。

1/2

2/2

あたたかめた時



ひやした時



私は、金属をフライパンとみて、考えました。
 ふらいばんはりょうりをするときなどにつかいます。
 フライパンは火で温めることができます。そこで私は金属の体積
 は、かわらないとかんがえました。

私は、フライパンを冷やしても体積は変わらないと思います。
 理由はフライパンが大きくなったり、小さくなってしまったら
 大変なことになってしまうからです。

1/2

2/2

あたためる

私は金属を温めると
体積が変わらないと
思います。

理由はフライパンを
温めると形が変わら
ないからです



1/2

すべり台は、太陽に当たるとすべり台に熱がこもって熱くなるからそのねつで体積は、おおかくなると思う。



冷やすと体積が変わらないと思います。理由は冷たいのを冷やすとき金属が変わらないから



2/2

温めた時と、冷やした時

私は、変わらないと思います。理由は、料理をする時にフライパンを使っても、大きくなったり、小さくなったりしないので、変わらないと思います。



空気

	予想	理由	根拠
1	変わる	血管と同じで寒くなると血管が細くなったり太くなったりする	生活体験
3	変わる(増える)	風船が空を飛んでいくのを見たから	生活体験
8	変わる(増える)	旅行に行ったときお菓子の袋がふくらんでいた	生活体験
9	変わる(増える)	風船が上に飛んでいった時に、上にいくとしぼむから	生活体験
12	変わる(増える)	卓球のボールは温めるとまたふくらんで体積が増えるから	生活体験
2	変わる(増える)	冷やすとへこむから。	前時まで
10	変わる(増える)	ペットボトルをお湯に入れたらふくらんだから	前時まで
11	変わる(増える)	ペットボトルをお湯に入れたらふくらんだから	前時まで
13	変わる(増える)	ペットボトルと同じで風船の空気はふくらむと思う	前時まで
14	変わる(増える)	ペットボトルをお湯に入れたらふくらんだから	前時まで
16	変わる(増える)	ペットボトルをお湯に入れたらふくらんだから	前時まで
15	変わる(増える)	水を温めたら湯気みたいのがでるけど風船は出るところが封鎖しているから	その他
18	変わる(増える)	地球温暖化で温められて大きくなる	その他
19	変わる(増える)	ガスが入った風船は宇宙に向かうと太陽があるので空気が大きくなってはれつする	その他
7	変わる(増える)	深海は圧力がかかってへこむ	知識
4	変わらない		理由なし
5	変わる(増える)		理由なし
6	変わる(増える)		理由なし
17	欠席		

水

	予想	理由	根拠
2	変わらない	水を冷やしたらどんな形でも凍り、また氷が溶けると元にもどるから	生活体験
3	変わらない	家でお湯を沸かす時目盛りに合わせて水を入れているけど沸かした後も同じ体積だったから	生活体験
5	変わる(増える)	お風呂にお湯を入れると湯気が出るので体積は増える	生活体験
7	変わらない	飲み物を冷やしすぎて凍ってしまって溶かした後に水の量は変わらなかったから	生活体験
8	変わる(減る)	やかんで水を温めると水がふっとうして湯気が出てくるから水はへると思う。	生活体験
10	変わらない	カップラーメンを食べる時、水を温めても量は増えてないように見えたから	生活体験
16	変わらない	お風呂に入る時、水が増えたり少なくなったら大変だから	生活体験
18	変わる(減る)	やかんをふっとうさせた時に湯気が出てくるから水はへると思う。	生活体験
19	変わらない	家でお湯を沸かす時目盛りに合わせて水を入れているけど沸かした後も同じ体積だったから	生活体験
6	変わらない	空気の実験でも変わらなかったから	前時まで
9	変わらない	前の実験でやった時、変わらなかったの。	前時まで
12	変わらない	水を押すと体積は変わるかどうかの実験で変わらなかったから	前時まで
13	変わる(増える)	空気と同じで水の体積は増えると思う	前時まで
14	変わらない	前にやった水を注射器で押す実験をした時へらなかったから	前時まで
15	変わらない	前にやった水を注射器で押す実験をした時へらなかったから	前時まで
1	変わる	温度がぼうちょうしてふくらむから	その他
11	変わらない	水が勝手に増えたり減ったりすると困るから	その他
17	変わる(減る)	温めると水蒸気が押して小さくなるから	その他
4	欠席		

金属

	予想	理由	根拠
2	変わらない	日に当たっている鉄棒を見ている形は変化しないから	生活体験
3	変わらない	料理をする時、フライパンは大きくなったり小さくなったりしないから	生活体験
5	変わらない	鉄棒の金属のところが大きくなったら怖いしありえないから	生活体験
8	変わらない	すべり台は、暑い時も寒い時も変わってないから	生活体験
10	変わらない	冬になったり、夏になったりしても鉄棒の太さや長さが変わることはこれまでなかったから	生活体験
11	変わらない	すべり台は、熱くなっても、冷たくなっても形は変わらないから	生活体験
13	変わらない	料理をしている時、フライパンは変わらなかったから	生活体験
14	変わらない	すべり台は一年中、外にあるけど、体積は変わらないから	生活体験
16	変わらない	フライパンが大きくなったり、小さくなってしまったら、大変なことになってしまうから	生活体験
17	変わらない	フライパンを温めても形は変わらないから	生活体験
18	変わる(増える)	すべり台は太陽にあたると熱くなり、その熱で体積は多くなると思う	生活体験
19	変わらない	料理をする時にフライパンを使っても、大きくなったり小さくなったりしないから。。	生活体験
12	変わる(増える)	ほんの少しだけ変わる。今までの実験結果だと変わっているから	前時まで
7	変わらない	テレビを見て500度くらいは赤くなるだけだったから	知識
15	変わる(増える)	暑い時にニュースで線路の鉄が伸びたというものを見たから	知識
4	変わらない	100円玉の写真を添付	理由なし
1	変わらない	(ノートに書いたのをアップ)	理由なし
6	変わらない		理由なし
9	欠席		

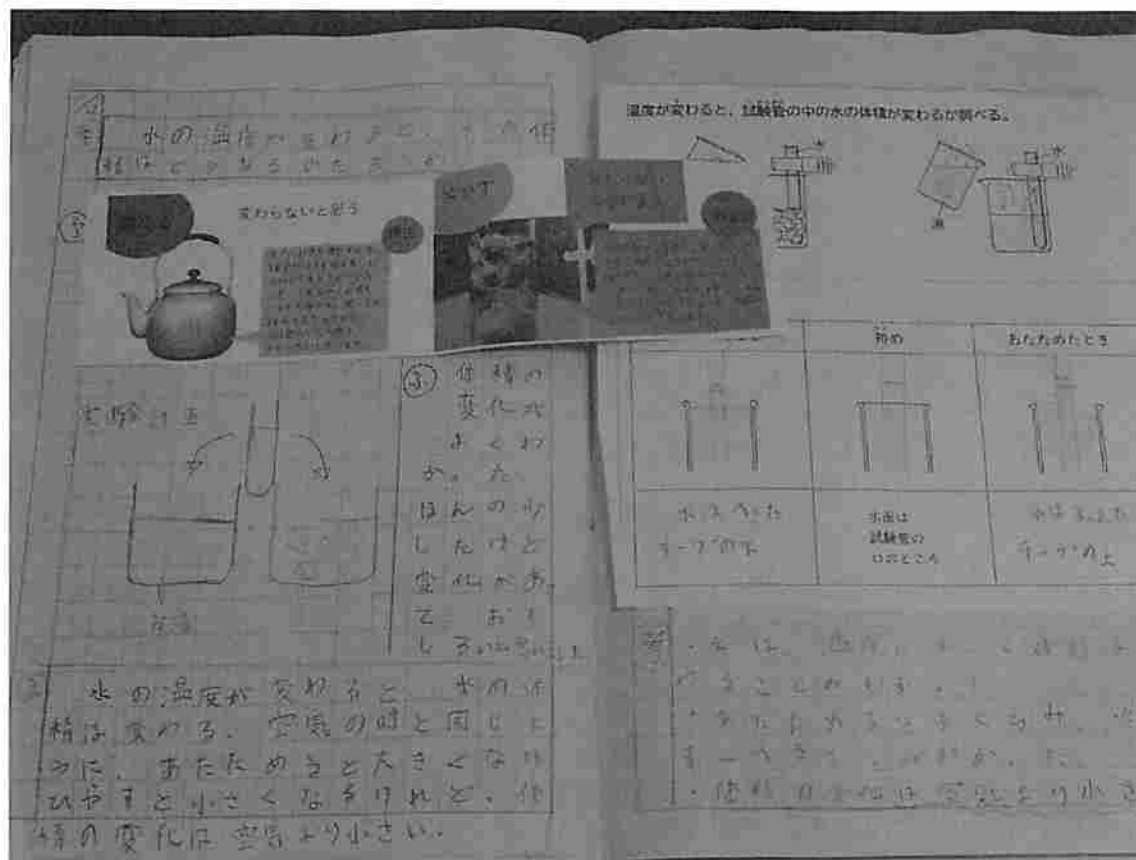
A児	予想	理由	根拠
①空気	変わる(増える)	卓球のボールは温めるとまたふくらんで体積が増えるから	生活体験
②水	変わらない	水を押すと体積は変わるかどうかの実験で変わらなかったから	前時まで
③金属	変わる(増える)	ほんの少しだけ変わる。今までの実験結果だと変わっているから	前時まで

B児

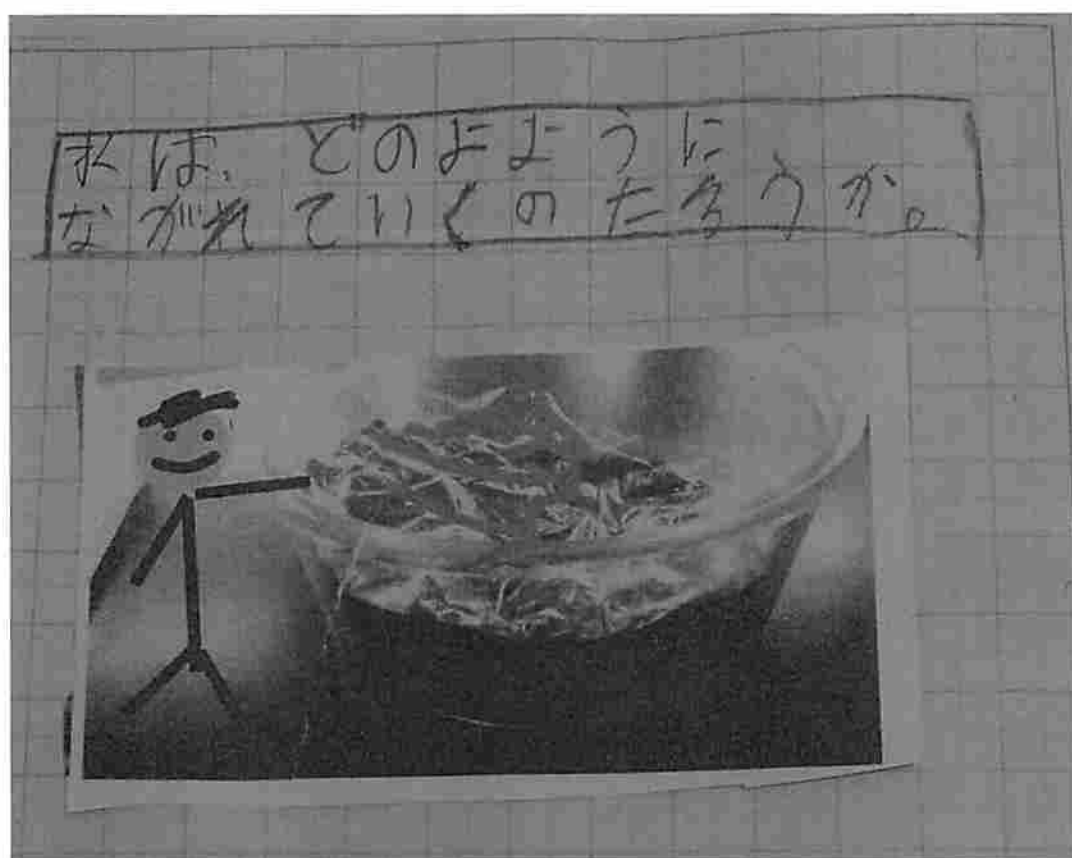
①空気	変わる(増える)		理由なし
②水	変わる(増える)	お風呂にお湯を入れると湯気が出るので体積は増える	生活体験
③金属	変わらない	鉄棒の金属のところが大きくなったら怖いしありえないから	生活体験

C児

①空気	変わらない		理由なし
②水	欠席		
③金属	変わらない	100円玉の写真を添付	理由なし



児童のノート
オクリンクで
書いた予想を
印刷し、ノー
トに貼り、デ
ジタルとアナ
ログを組み合
わせている

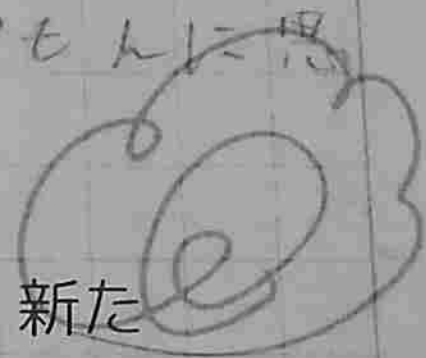


外国籍の児童
のノート
日本語で書く
ことは難しい
が、写真に書
き込むことで
予想を表現し
ている

② あたためたりひやしたりすると、
どうなるか。はやくしらべてみ
たいと思いました。金をくぼど
うなるかが、ところもきもんに思
いました。

児童のふりかえり

毎時間、続けていくことで感想や、新た
な疑問を持つことができるように

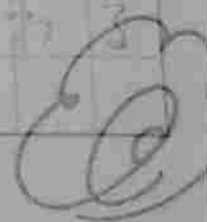


温めると

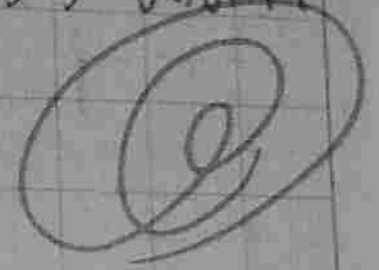
温かいと空気の体積が大きくなる
さうきと逆に圧力が弱くなる

なぜ、空気の体積
が増えたのか？と
いう新しい疑問が
うまれてきている。

③ 次はなんで空気の体積が変わる
のかを調べたい



④人間は水がろに入ってもちがまない
のは小さい。



児童のふりかえり

子どもらしい自分の体験と結び付けた振
り返りをしている

⑤水は空気と同じように変化する
が、空気よりも変化小さい。

⑥予想とはまったくちがうけっか
けになりました。こんどは鉄がど
うなるのか、きもんにもちました。

4年1組 11月 11日

予

僕は変わらないと思います。
理由は前にやった、水を注射器で押す実験を
したとき減らなかつたから

児童のふり
かえり
予想と違う
結果だった
ことから、
次の金属に
対する疑問
を書いてい
る