

第4学年 理科学習指導案

指導者 楠瀬 涼

学習者 4年 34人

学習場 4年教室

日 時 令和7年11月21日

1 単元名 「ものの温度と体積」 ～〇〇を温めたり冷やしたりすると・・・～

2 指導にあたって

(1) 教材について

本単元は、「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「粒子のもつエネルギー」に関わるものであり、中学校第1分野「状態変化」の学習につながるものである。ここでは、児童が、金属、水及び空気の性質について、体積の変化に着目して、それらと温度の変化とを関連付けて調べる活動を通して、それらについての理解を図る。観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に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する力や主体的に問題解決しようとする態度を育成することをねらいとしている。

わたしたちは、普段の生活の中で、様々な「もの」を温めたり冷やしたりしている。しかし、「もの」を温めたり冷やしたりしたときに、「もの」がどうなっているのかを考えたことのある児童はほとんどいないと思われる。単元の導入では、「とじこめた空気や水」での学習内容を振り返り、空気や水の性質についての既習内容を想起させる。そして、閉じ込めた空気を温めることに注目させ、おし返す性質のある空気が、おされるもののない状態で、どのようにして栓を飛ばしたり石けん水の膜を膨らませたりすることができるのかについて考えさせるところから学習をスタートする。単元の終末では、温度によるものの体積の変化が、わたしたちの生活をより安全なものにするために生かされていること、例えばオーブントースターに取り付けられているサーモスタットや火災報知器など、金属が温度によって体積変化する性質が利用されていることに気付くことができるようにする。

(2) 児童の実態

本学級の児童は、明るく活発で、どの学習においても一生懸命に取り組んでいる。理科の時間においても、観察、実験には興味・関心が高く、体験活動を通して学ぶことの楽しさを感じている。

1学期に行った「地面を流れる水のゆくえ」の学習では、「どうして雨水がたまったところとたまらなかったところがあったのだろうか。」という問題に対して、雨が降った後の地面の様子を撮った写真を基に、「地面がくぼんでいるところに雨水が流れるからできる。」や「砂場の砂は大きくてしみこみやすいからできない。」など、根拠をもって自分なりの予想を立て、観察や実験を行うことができた。数名の児童は、絵や図を用いることで、自分の考えを表すことができた一方で、文で書き表すことに時間がかかったり、十分に表現できなかつたりしていた。また、友達との話し合いを通して、自分の考えを広げたり深めたりすることに課題を抱える児童も見られた。さらに、1学期末に実施した理科アンケートの結果からは、出てきた問いに対して根拠をもって自分なりの予想を立て、積極的に表現することに苦手意識をもつ児童がまだ一定数いることも明らかになった。

前単元の「とじこめた空気や水」の学習では、「とじこめた空気や水には、どんな性質があるのだろうか。」という問いについて考えた。「とじこめた空気をおしたとき、空気はどうなっているのだろうか。」という問題に対して、「ボールはぶつかってももとの形に戻るから、空気はおされると小さくなってもとに戻ろうとするだろう。」と根拠のある予想をし、空気が様子が分かりやすく表せるように、「空気くん」を用いてイメージ図で表した。全体を見ると、自分の考えを図に表すことはできていたが、その考えの根拠を書けていない児童が一部いた。そこで、本単元でも「個の学び」において、児童一人一人が自分の考えを明確にもつための支援を行うとともに、「集団の学び」として、友達との意見交流を通して、根拠のある予想や仮説を発想する力を高めていきたいと考える。

(3) 研究主題との関わり

①「個の学び」を充実させるための支援について

(ア)「指導の個別化」を充実させるための支援

(i) 根拠のある予想や仮説をもたせるためのヒントとなる情報の準備

既習の内容や生活経験の中で、予想や仮説をもつための根拠となる情報を、児童から出た意見を基に準備しておくことで、全ての児童が自分の考えをもつためのヒントとして活用できるようにする。

(ii) 学習支援アプリ上でのワークシートの工夫と自分なりの考えをまとめるための手立て

学習支援アプリを活用し、絵や図、写真や言葉で表出させることで、イメージを膨らませながら、自分なりの予想や仮説、実験方法をまとめることができるようにする。

(イ)「学習の個性化」を充実させるための支援

(i) 一人一人が自分なりの問いをもつための環境設定

生活と関連付けて「〇〇を温めたり冷やしたりすると・・・」といった探究するめあてを単元の柱として学習を展開することで、児童が自分自身で問題を見だし、追究し、主体的に問題解決を行えるようにする。

(ii) 主体的な問題解決を促すための環境設定と声かけの工夫

調べたい内容に適した実験器具を複数準備することで、児童が試行錯誤を行えるようにする。また、児童の思いを引き出す問いかけや、試したいことを具現化させる言葉かけを行うことで、問題をよりよく追究できるようにする。

②「集団の学び」に対する支援について

(i) 予想や仮説の検討段階での意見交流

問題に対して、根拠のある予想や仮説を発想していく段階で、他者と対話を行う時間を十分に確保し、自分と他者の考えを比較したり他者の考えに対して質問をしたりすることで、全ての児童が自分なりの考えをもつことができるようにする。

(ii) 児童の思考をつなげる考察場面での工夫

観察や実験結果を写真や動画で保存し、全体で共有し、そこから分かったことを話し合う時間を十分に設けることで、児童の思考をつなげ合い、結論を導きだせるようにする。

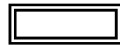
3 単元の目標

金属、水及び空気を温めたり、冷やしたりしたときの体積の変化に着目して、それらと温度の変化とを関係付けて、金属、水及び空気の性質を調べる活動を通して、それらについての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、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する力や主体的に問題解決しようとする態度を育むことができる。

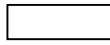
4 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
① 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。	① 金属、水及び空気の温度と体積について、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。	① 金属、水及び空気の温度と体積についての事物・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。
② 金属、水及び空気の温度と体積について、器具や機器などを正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を分かりやすく記録している。	② 金属、水及び空気の温度と体積について観察、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している。	② 金属、水及び空気の温度と体積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。

5 指導計画（10時間）



は問題



は児童の思考



は結論



は対話

学習活動	児童の意識の流れ	手立て・支援	評価
単元導入 閉じ込めた空気を温めたときの様子を見て、学習問題を見いだす。 ① (1)栓をしたフラスコや石けん水の膜を張った試験管を温めたときの様子を観察する。	<p>生活の中で、温めたり冷やしたりして使っているものは、何があるかな。</p> <pre> graph TD A[生活の中で、温めたり冷やしたりして使っているものは、何があるかな。] --> B[電子レンジやストーブ、ポットは、ものを温めるときに使っているね。] A --> C[エアコンや冷蔵庫は、ものを冷やすときに使っているよ。] B <--> C B --> D[フラスコに栓をして、温めてみよう。] C --> D D --> E[フラスコは固くておせないね。] D --> F[フラスコをお湯につけるとフラスコの栓が飛び出したよ。] E --> G[石けん水の膜をはった試験管を温めてみよう。] F --> G G --> H[手をあてると膜が膨らんだよ。] G --> I[フラスコの時みたいに、お湯につけてみよう。] H --> J[中の空気がどうなって、栓が飛んだり、石けん水の膜が膨らんだりしたのだろう。] I --> J J --> K[どちらも温めたときに、栓が飛んだり、石けん水の膜が膨らんだりしたね。] J --> L[空気は、おされると小さくなって、もともどろうとする性質があったね。] K <--> L K --> M[空気と温度の関係には、何か秘密がありそうだな。] L --> M M --> N[ものを温めたり冷やしたりするとどうなるのか調べよう。] </pre>	<p>○生活と関連付けて「○○を温めたり冷やしたりすると・・・」といった探究するめあてを単元の柱として学習を展開することで、児童が自分自身で問題を見だし、追究し、主体的に問題解決を行えるようにする。</p> <p>(個－イ－i)</p>	<p>●容器に閉じ込めた空気を温める活動についての事物・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。</p> <p>(態－②)</p>

第1次

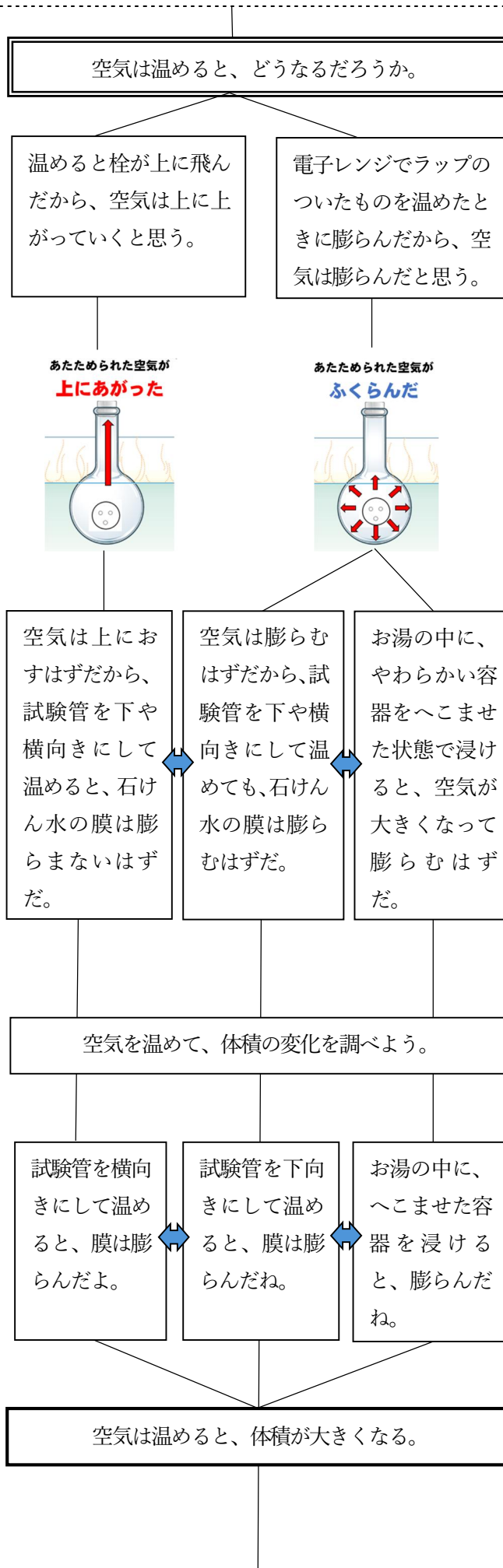
温度による空気の
体積変化について
観察、実験を行う。

④

(1)空気を温めた
ときについて、予
想や仮説を発想し、
それを確かめる実
験方法を考える。

(本時2/10)

(2)考えた方法で
実験を行い、実験
結果から分かった
ことを話し合い、
考察する。



○学習支援アプリを活用し、絵や図、矢印、「空気くん」や言葉で表出させることで、イメージを膨らませながら、自分なりに予想や仮説、実験方法をまとめることができるようにする。

(個－ア－ii)

○問題に対して、根拠のある予想や仮説を発想していく段階で、他者と対話、質問を行う時間を十分に確保することで、全ての児童が自分なりの考えをもつことができるようにする。

(集－i)

○観察や実験結果を写真や動画で保存し、全体で共有し、そこから分かったことを話し合う時間を十分に設けることで、児童の思考をつなげ合い、結論を導きだせるようにする。

(集－ii)

●空気の温度と体積について、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、それを確かめる実験方法を表現するなどして問題解決している。

(思・判・表－①)

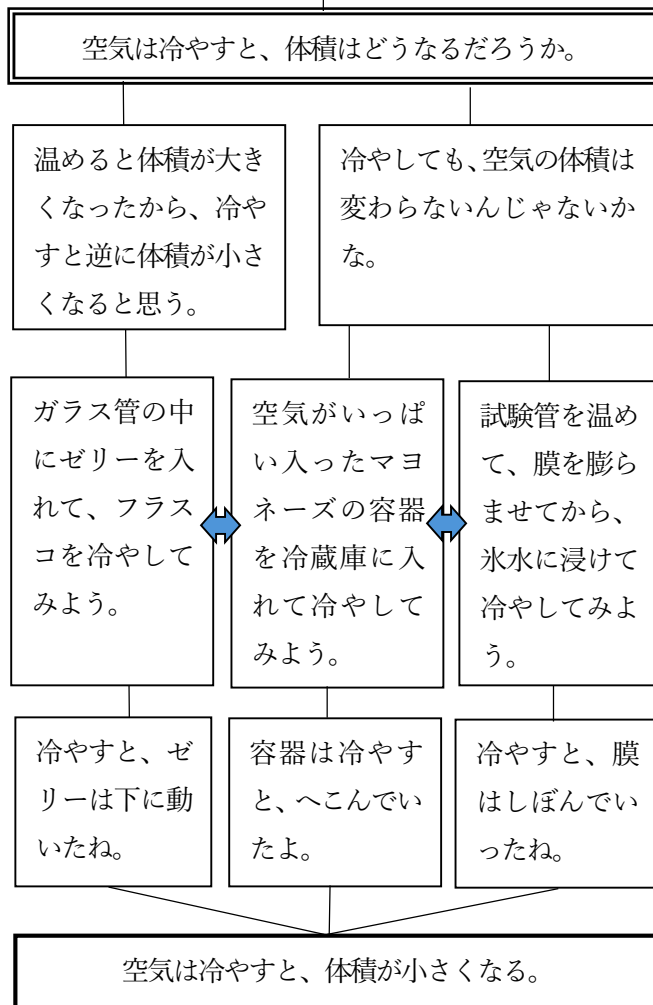
●空気の温度と体積について、実験を行い、得られた結果を基に考察し、表現するなどして問題解決している。

(思・判・表－②)

●器具や機器などを正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を分かりやすく記録している。

(知・技－②)

(3) 空気を冷やしたときについて、予想や仮説を発想し、実験を行い、実験結果から分かったことを話し合い、考察する。



○調べたい内容に適した実験器具を複数準備したり、児童が試行錯誤を行えるように個別に声かけを行ったりすることで、問題をよりよく追究できるようにする。
(個－イ－ii)

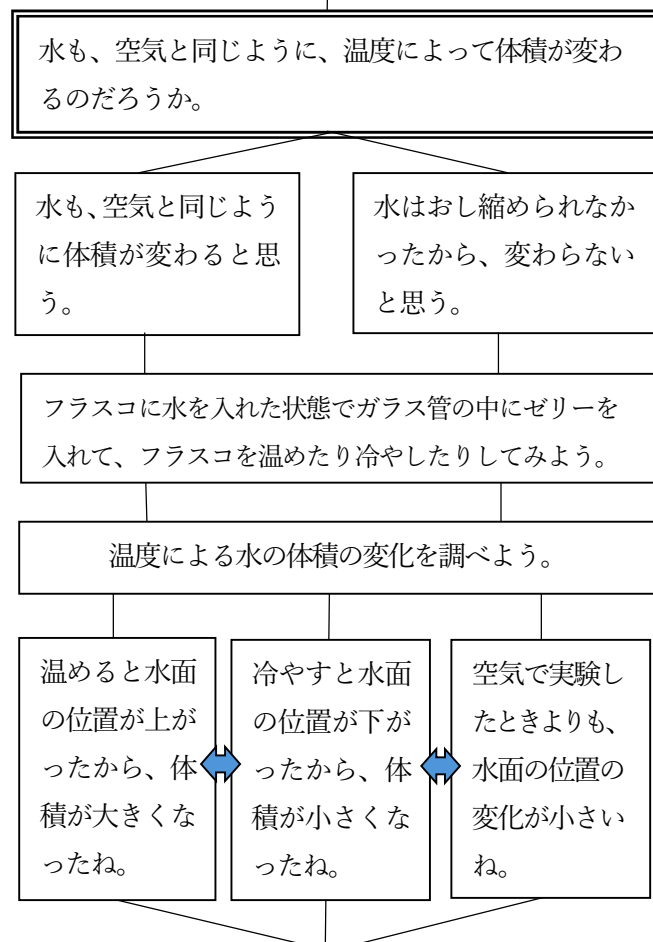
●空気は温めたり冷やしたりすると、それらの体積が変わることを理解している。
(知・技－①)

第2次 温度による水の体積変化について観察、実験を行う。

②

(1)水を温めたり冷やしたりしたときの体積の変化について、根拠のある予想を考え、それを確かめる実験方法を確認する。

(2)実験を行い、実験結果から分かったことを話し合い、考察する。



○既習の内容や生活経験の中で、予想や仮説をもつための根拠となる情報を準備しておくことで、全ての児童が自分の考えをもつためのヒントとして活用できるようにする。
(個－ア－i)

○観察や実験結果を動画で保存し、全体で共有し、そこから分かったことを話し合う時間を十分に設けることで、

●既習の内容や生活経験を基に、水の温度を変化させたときの体積の変化について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現している。
(思・判・表－①)

●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－①)

	<p>水も空気と同じように、温めると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなる。</p>	<p>児童の思考をつなげ合い、結論を導きだせるようにする。(集－ii)</p>	
<p>第3次 温度による金属の体積変化について観察、実験を行う。 ②</p> <p>(1) 金属を温めたり冷やしたりしたときの体積の変化について、根拠のある予想を考え、それを確かめる実験方法を確認する。</p> <p>(2) 実験を行い、実験結果から分かったことを話し合い、考察する。</p>	<p>金属も、空気や水と同じように温度によって体積が変わるのだろうか。</p> <pre> graph TD A[金属も、空気や水と同じように温度によって体積が変わるのだろうか。] --> B[金属は硬いから、膨らんだり縮んだりしないと思うよ。] A --> C[空気も水も温度によって体積が変わったから、金属でも体積が変わると思う。] B --> D[金属球膨張試験器を使って、金属の玉を火に当てて、玉が輪を通るか確かめてみよう。] C --> D D --> E[金属の玉を温めて、体積の変化を調べよう。] E --> F[熱した玉は、輪を通らなかったよ。] E --> G[玉を冷やすと、また輪を通ったよ。] F --> H[金属も空気や水と同じように、温めると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなる。] G --> H H --> I[金属の体積の変化は、空気や水の体積の変化に比べると小さい。] </pre> <p>金属球膨張試験器を使って、金属の玉を火に当てて、玉が輪を通るか確かめてみよう。</p> <p>金属の玉を温めて、体積の変化を調べよう。</p> <p>熱した玉は、輪を通らなかったよ。</p> <p>玉を冷やすと、また輪を通ったよ。</p> <p>金属も空気や水と同じように、温めると体積が大きくなり、冷やすと体積が小さくなる。</p> <p>金属の体積の変化は、空気や水の体積の変化に比べると小さい。</p>	<p>○学習支援アプリを活用し、絵や図、言葉で表出させることで、イメージを膨らませながら、自分なりに予想や仮説、実験方法をまとめることができるようにする。 (個－ア－ii)</p> <p>○火の扱いについては、十分に注意を呼びかける。 ○観察や実験結果を動画で保存し、全体で共有し、そこから分かったことを話し合う時間を十分に設けることで、児童の思考をつなげ合い、結論を導きだせるようにする。 (集－ii)</p>	<p>●既習の内容や生活経験を基に、金属の温度を変化させたときの体積の変化について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現している。 (思・判・表－①)</p> <p>●金属は、温めたり冷やしたりすると、その体積が変わるが、その程度は違うことを理解している。 (知・技－①)</p> <p>●器具や機器などを正しく扱いながら調べ、それらの過程や得られた結果を分かりやすく記録している。 (知・技－②)</p>
<p>第4次 学習したことを使って、身近なものを説明したり、ものづくりをしたりしよう。 ①</p>	<p>学習したことを使って、身近なものを説明したり、ものづくりをしたりしよう。</p>		

<p>(1)ものの温度の変化による体積変化について、身の回りのもので、どのように利用されているかを、学習したことを基に、説明したり、ものづくりをしたりする。</p>	<div><div><div>火災報知器にも利用されているんだね。</div><div>オーブントースターにも使われているよ。</div><div>鉄道のレールに隙間が作られているんだね。</div></div><div>わたしたちの身の回りには、より安全で便利な生活するために、温度と体積の変化をうまく利用したものがあるんだね。</div><div><div>空気の体積の変化を利用して、ペットボトルから、水が飛び出すおもちゃを作ろう。</div><div>ペットボトルの先にビニル袋をつけて、ドライヤーで温めると膨らむおもちゃを作ろう。</div></div><div>ものを温めたり冷やしたりすると、体積が変化することが分かったね。</div></div>	<p>○身の回りのもので、温度と体積の変化を使ったものについて、児童が自分自身で問題を見だし、追究していくことで、主体的に問題解決を行えるようにする。</p> <p>(個－イ－i)</p>	<p>●ものの温まり方の特徴を適用し、身の回りの現象を見直そうとしている。</p> <p>(態－②)</p>
--	---	--	--

6 本時の学習

(1) 目標

閉じ込めた空気を温めたときに、空気がどのように変化しているのか、根拠のある予想や仮説を発想し、それを確かめる実験方法を表現することができる。

(2) 展開 (2/10)

学習活動	児童の意識の流れ	支援	評価
<p>1 前時の観察結果を振り返るとともに、学習問題を確認する。</p> <p>2 学習問題に対して、根拠のある予想や仮説を考える。</p> <p>3 学習問題を解決するための実験方法を話し合う。</p> <p>4 学習問題を解決するための方法を確認し、次時への見通しをもつ。</p>	<div>空気は温めると、どうなるだろうか。</div> <div>栓が上に飛んだから、空気は温めると上に上がっていくと思う。</div> <div>電子レンジでラップのついたものを温めたときに膨らんだから、空気は膨らむと思う。</div> <div><div>あたためられた空気が上にあがった</div><div>あたためられた空気がふくらんだ</div></div> <div>空気は上におすはずだから、試験管を下や横向きにして温めると、石けん水の膜は膨らまないはずだ。</div> <div>空気は膨らむはずだから、試験管を下や横向きにして温めても、石けん水の膜は膨らむはずだ。</div> <div>お湯の中に、やわらかい容器をへこませた状態で浸けると、空気が大きくなって膨らむはずだ。</div> <div>自分たちで考えた実験方法で、空気はどうなるか試してみよう。</div>	<p>○学習支援アプリを活用し、絵や図、矢印、「空気くん」や言葉で表出させることで、イメージを膨らませながら、自分なりに予想や仮説、実験方法をまとめることができるようにする。(個-ア-ii)</p> <p>○問題に対して、根拠のある予想や仮説を発想していく段階で、他者と対話、質問を行う時間を十分に確保することで、全ての児童が自分なりの考えをもつことができるようにする。(集-i)</p>	<p>●空気の温度と体積について、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、それを確かめる実験方法を表現するなどして問題解決している。</p> <p>(思・判・表-①)</p>