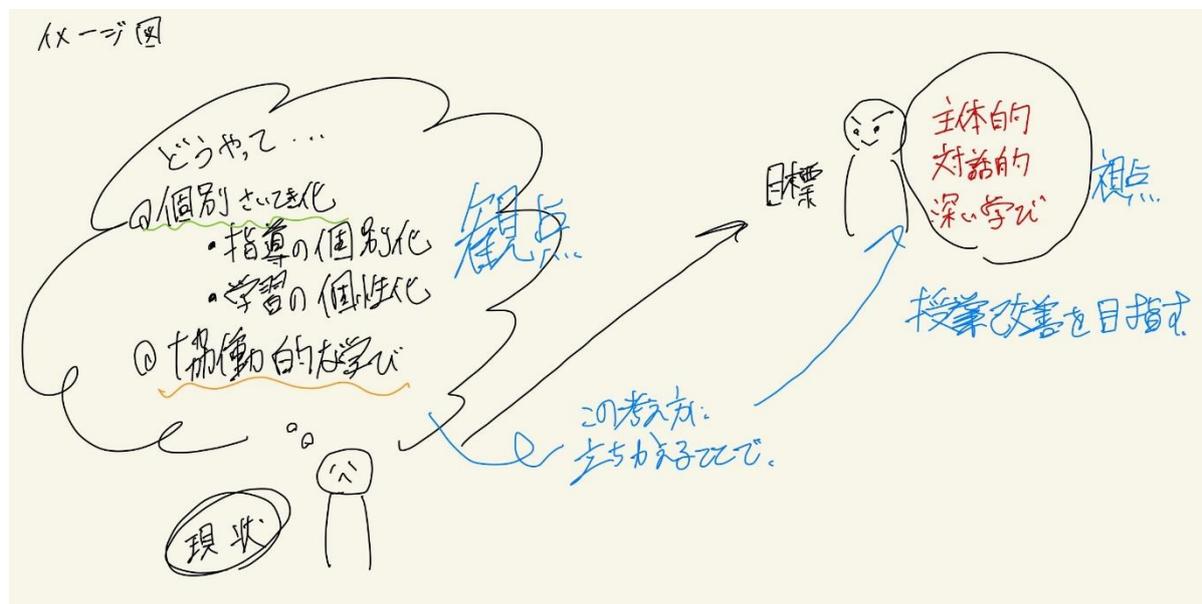


## 個別最適な学びと協働的な学びの 捉え方について 5月くらいに本庄が考えたこと

著久保田善彦「これからの理科教育はどうあるべきか」という本を読みました。

その本には個別最適な学びと協働的な学びは学習活動の充実の方向性を改めて捉えなおす際の「観点」である という記載がありました。

そこで、観点として捉えるということはどういうことなのかざっくり図にしてみました。



目指すべきは「主体的・対話的な深い学び」であり、個別最適な学びと協働的な学びはそのための方法や考え方と考えました。

例えば、「主体的な学び」の視点から、「自然現象から問題を見出し、見通しをもって観察、実験を行っているか」という授業改善を行おうとした場合、個別最適な学びの観点から、「同じ現象に出合っても、全員が同じ問題を見出すとは限りません。事象提示をする際に、子ども一人一人をもっと理解しなければ見通しのもてる課題設定をすることはできない…」と思うようにすればよいです。

つまり、常に自分の授業が『子ども一人一人を理解しているかな?』『その子にあった指導になっているかな?』『その子の興味・関心に応じた学習になっているかな?』『子ども一人一人のよさや可能性を認め合いながら学んでいけているかな?』と立ち返り、改善していくことが大切です。

ここまで考えた時、私は『そんなの毎回先生たちは考えているよ…』と思ってしまいました。授業力向上の根底は従来から変わっていません。なぜなら目指すべきは「主体的・対話的な深い学び」だからです。なので個別最適な学びと協働的な学びは元より全教員の考え方にあり、難しく捉えなくてもよいと考えました。

## 個別最適な学びと協働的な学び と 理科 について

理科にどのように落とし込んでいくか考えてみました。

理科の授業と他教科の違いは『科学的であるか』という点にあります。

科学的な…とは、実証性、再現性、客観性の三つの条件が備わっているかどうか、です。

実証性とは、考えたいことが、観察、実験によって検討できるかという条件。

再現性とは、だれが何回実験・観察をしても、同じ結果になるという条件。

客観性とは、二つの条件を満たし、一緒に実験を行う仲間に承認されるという条件。

この三つの条件がそろって初めて科学的であるということが出来ます。

また、理科は昔から本質は変わりません。

昭和27年 小学校指導要領理科編には『理科の本質は、日常生活における自然についての経験を組織的に発展させることである。すなわち、身の回りに起こるいろいろな現象や事物に疑問をもち、それを解決しようとして、予想を立て、実際にためしてみても納得のいく知識を得、これによって生活に道筋をたて、これを応用して、さらに生活を豊かにすることにある。』と記載があります。つまり**理科は問題解決を大切にしてきた教科**なのです。

実証性において個別最適な学びと協働的な学びを考えた場合、單元ごとの子どもの見出した疑問をすべて解決することは難しいですが、子どもの「解決したい」という気持ちをいかに具現化していくかが重要と考えました。

再現性においては、同じ問題を全員で解決する場合は保証しやすいですが、別々の問題をそれぞれで解決していく場合は、全員で一つ一つの問題の検証方法を確かめる時間化必要になります。そこで單元ごとに展開を変えたり、子どもの実態に応じてステップを踏ませたりすることで、再現性を保証しながら問題解決をすることができると考えました。

客観性においても、同じ問題を全員で解決する場合は保証しやすいですが、別々の問題をそれぞれで解決していく場合は、全員で一つ一つの問題をも一度実験する時間が必要になってしまいます。ですが、問題解決の手順は変わらないので、個人で実験を行った後にそれぞれの実験において実証性と再現性があつたかどうか検討し合うことはできると考えました。

以上のことから、単元の内容、子どもの実態に応じて、授業前、授業中に展開を変えていくことが重要と考えました。

## 今回は②に挑戦します。

考えてみた展開がこちらです。

## 第4学年理科学習指導案

日 時 令和6年12月16、18、20日(月 水 金)

忙しいと思うので7から読んでもらえると嬉しいです。

第3校時 10:45～11:30

もっと忙しい人は本時案だけでいいです！

対 象 第4学年1組31名

授業者 本庄 光太郎

会 場 4年1組

### 1 単元名 「物のあたたまり方」(東京書籍)

### 2 単元の目標

熱の伝わり方を捉え、それらと温度の変化とを関連付けて、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。また、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。

### 3 単元の評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学ぶ態度
①金属は熱せられた部分から順に温まるが、水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まることを理解している。	①金属、水及び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。	①金属、水及び空気の性質について事物・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、水及び空気の性質について、器機や機器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理解している。	②金属、水及び空気の性質について、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している。	②金属、水及び空気の性質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。

### 4 指導観

#### (1)単元観

##### (1) 学習指導要領より

本単元は、小学校学習指導要領(平成29年度3月告知)解説理科[第4学年]内容A物質・エネルギー(2)金属、水、空気と温度を受けて設定した。

第4学年 内容A物質・エネルギー(2)金属、水、空気と温度

金属、水及び空気の性質について、体積や状態の変化、熱の伝わり方に着目して、それらと温度の変化を関係付けて調べる活動を通して、次の事項を身に付けることができるように指導する。

ア 次のことを理解するとともに、観察、実験などに関する技能を身に付けること。

(ア) 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。

(イ) 金属は熱せられた部分から順に温まるが、水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まること。

(ウ) 水は、温度によって水蒸気や氷に変わる。また、水が氷になると体積が増えること。金属、水及び空気の性質について追究する中で、既習の内容や生活経験を基に、金属、水及び空気の温度を変化させたときの体積や状態の変化、熱の伝わり方について、根拠のある予想や仮説を発想し、表現すること

また、本単元は「粒子」についての基本的な見方や概念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「(2)ア(ウ)状態変化」の学習につながるものである。ここでは、児童が、熱の伝わり方に着目して、温度の変化と関係付けて、金属、水及び空気の性質について興味・関心をもって追究する活動を通して、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、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がねらいである。火を用いて実験をする際に火傷などの危険を伴うので、使用前に加熱器具などの適切な操作を確認することなど、安全に配慮して指導する。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「粒子のもつエネルギー」に関わるものである。ここでは、金属、水及び空気を熱した時の熱の伝わり方について着目して、それらと温度の変化を関係づけて、金属、水及び空気の温まり方を調べる。これらの活動を通して、金属、水及び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、表現するとともに、金属は熱せられた部分から順に温まっていくこと、水や空気は熱を加えられた部分が上方に移動して全体が温まっていくこと、物によってその温まり方には違いがあることを捉えられようにする。前単元「ものの温度と体積」から、金属、水及び空気を対象として学習をしてきている。また、次の単元は「すがたを変える水」であり、水の状態変化について追究していく。第4学年は金属、水及び空気を対象とした学習内容が多いため、それらの学習で得た知識を積み重ねていき、知識が増えていくことを実感させるのに適した単元である。また、3つの単元とも領域がエネルギーであり、内容区分は「粒子のもつエネルギー」に位置づけられる。問題解決の過程で、自然の事物・現象を質的・実体的な視点で捉えさせることを意識していく。

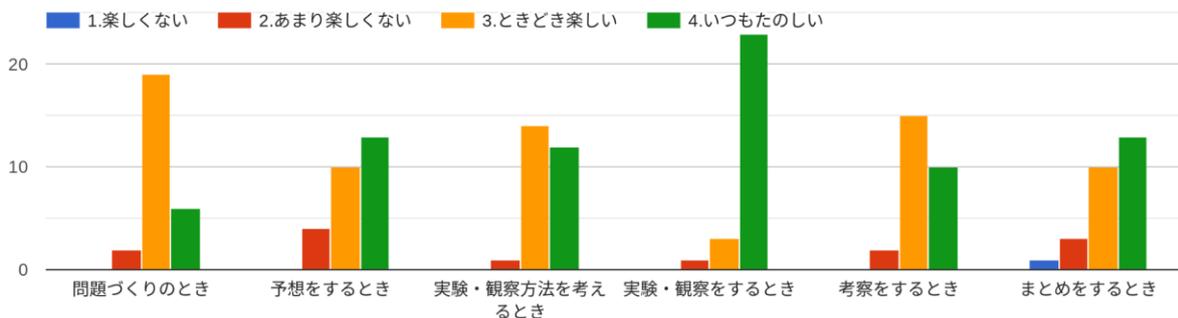
本単元では、金属、水および空気を熱する活動が児童の生活経験に結び付けやすい内容であると考えられる。そこで予想や仮説を立てる場面で根拠のある考えをもつことができ、考察の場面では自ら学習内容を活用して考えることができるよう、事象提示に生活の中の道具を活用し、知識を活用する場面を設定していく。導入では、理科室のガスコンロ（家庭用コンロに比べ、火力が中心に集中している）を使って、やかんを熱し熱くなっているかどうか考えさせる。日常の経験から、火で中心を熱したやかんが中心から温まって行くことなどは知っている児童も多い。一方で漠然と捉えていて、目に見えない熱の伝わり方について具体的事象を言語化し、説明をすることは難しいと考える。そこで、熱の伝わり方やものの動きについて蝋や示温テープ、紅茶の葉やタバスコ、線香のけむりなどを使って可視化し、さらに観察したことを図や矢印などを用いて表現をする活動を通して、温度と熱の伝わり方の関連付けを図っていく。また、金属・水・空気それぞれの温まり方の共通点や差異点を質的な視点で比較することで、それぞれの物質における特徴を捉えていく。

(2)児童観

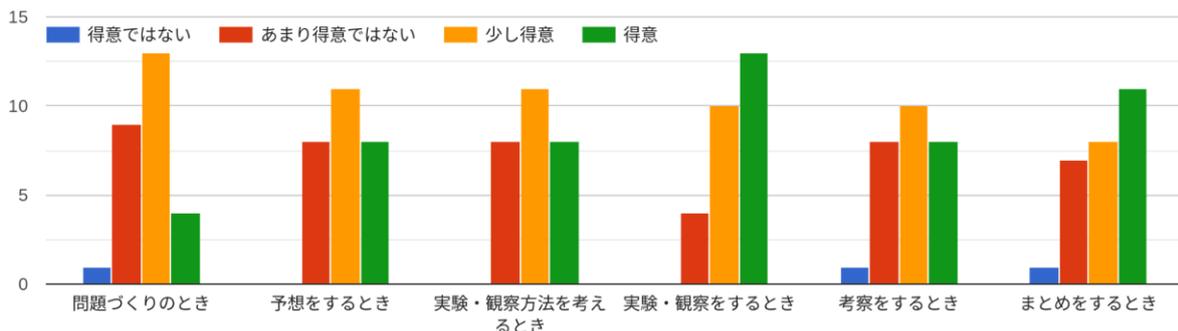
4 児童の実態

4年1組全児童を対象にアンケートを行った。以下のグラフが質問の内容と結果である。

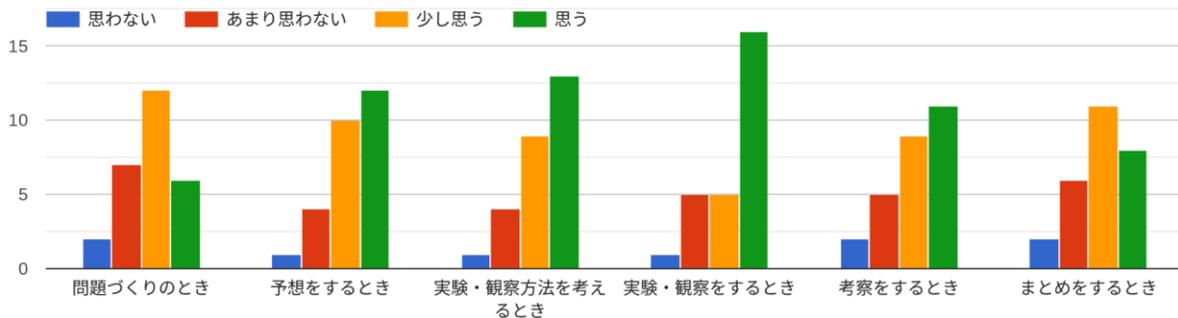
理科の学習のなかで、楽しいと感じるときはいつですか？1～4から選びましょう。



理科の学習のなかで、得意と感じるときはいつですか？1～4から選びましょう。



理科の学習のなかで、友だちと考えを共有したいと思うときはいつですか？1～4から選びましょう。



この結果からクラスの傾向を考えた。

○半数以上が理科に対して楽しさを感じ、肯定的に捉えて学習に取り組んでいる

「ときどき楽しい」や「いつも楽しい」、「少し得意」や「得意」を選択している児童が半数以上いることから、楽しく前向きに学習していることがわかる。特に実験・観察については最多であり、実際に体験することが理科の楽しさの核になっている児童が多いと考えられる。

○実験・観察以外の問題解決について苦手意識がる

実験・観察以外の活動において「得意ではない」や「あまり得意ではない」と捉える児童が半数近くいることから、実験・観察以外の活動において手立てが必要であると考えられる。特に問題づくりについて難しさを感じている児童が多いことから、4年生の根拠をもった予想を大切にさせること以前の問題意識をもたせるような活動を取り入れることが大切であると考えた。生活の中で使っている道具を実験に活用できるか考えさせる活動は、より主体的に学習に取り組めるという観点から、問題解決の工程全てに効果的であると考えられる。

○考えの共有を学習の中に取り入れたい児童が多い

どの活動においても半数以上が考えの共有を必要と感じていることから、より、スムーズに正確に相手の考えを知ることができるような手立てが必要であると考えた。

6 単元の指導計画と評価計画（10時間扱い）

	○学習活動・学習活動 ・児童の反応	□評価 ●留意点
第1時	<p>○教室の中で、温まっている場所や冷えている場所を探す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・部屋のあたたまり方は何が関係あるのだろうか。どのような場所が温まっていて、どのような場所が冷えているのだろうか。</li> </ul> <p>○やかんをガスコンロであたため、触ってはいけない部分について理由とともに考え、金属やほかの物質の熱の伝わり方について考える。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・金属は温めた所から近い順に広がるように全体に温まるから温めていない所も触っちゃだめだよ。</li> <li>・金属が触れていない所は触っても大丈夫だよ。</li> <li>・確かめてみないと分からないよ。</li> <li>・やかんの中の水も同じように熱が伝わるの？</li> <li>・空気もどうやって温まるか調べたい。</li> </ul>	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">                     金属（個体）水（液体）空気（気体）はどのように熱をつたえている？                 </div>		
第2時	<p>○金属の棒や板（正方形）を加熱し、どのように温まるか調べる実験について、予想し、計画をたて、実験の準備を行う。</p> <p>○金属の棒や板（正方形）を加熱する実験を行い、結果を確かめ、考察する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>●予想を立てやすいように、具体的な実験道具を示す。</li> <li>●それぞれの予想は図に矢印などを描き、その理由も文章で書くようにする。</li> <li>□金属の性質について、既習の内容や生活経験を基に、予想や仮説を発想し、表現している。（思・判・表）</li> <li>●結果を書くときは、予想したときと同じように図に矢印などを描き、文章も書くようにする。</li> <li>□金属の性質について、器具や機器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図や言葉などを使い分かりやすく記録してい</li> </ul>

	<p>○金属の板（コの字型）を加熱しどのように温まるか調べる実験について、予想し、計画を立て、実験を行い、結果を確かめ、考察する。</p> <p>○金属の棒や板（正方形、コの字型）を温めた実験結果から、金属の温まり方についてまとめる。</p>	<p>る。(知・技)</p> <p>□コの字型の金属の板の温まり方について、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している。(思・判・表)</p> <p>□金属は熱せられた部分から順に温まることを理解している。(知・技)</p>
<p>第3時</p> <p>第4時</p>	<p>○空気を加熱し、どのように温まるか調べる実験について、予想し、計画を立て、実験を行い、結果を確かめ、考察する。</p> <p>etc 暖房をしている部屋の色々な場所で、上の方と下の方の空気の温度を調べる。</p> <p>線香の煙を近づけ、温められた空気の動き方を調べる。</p>	<p>●ストーブの上にある風船から手を離すとどのようになるか問題を示し、考えさせる。</p> <p>●実験を考える時、温まり方が見えるようにするためにはどうすればよいか考えさせる。</p> <p>●金属について調べて分かったことや生活経験を基にして、予想するようにする。</p> <p>●それぞれの予想は図に矢印などを描き、その理由も文章で書くようにする。</p> <p>●空気の温まり方を金属の温まり方と比べながら調べるようにする。</p> <p>□空気の温まり方について既習や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想し、表現している。(思・判・表)</p> <p>□空気は熱せられた部分が移動して、全体が温まることを理解している。(知・技)</p>

<p>第5時 本時</p>	<p>○ビーカーに入れた水を加熱し、どのように温まるか調べる実験について、予想する。</p> <p>○ビーカーに入れた水を加熱し、どのように温まるか調べる実験について、班ごとに計画する。</p>	<p>●金属や空気について調べて分かったことや生活経験を基にして、予想するようにする。</p> <p>●実験を考える時、温まり方が見えないように何も入れずに演示し、見えるようにするためにはどうすればよいか考えさせる。</p> <p>●水の中に入れるものだけを自由に考えさせることで、条件制御をした上で、主体的に実験を考えられるようにする。</p> <p>●それぞれの予想は図に矢印などを描き、その理由や根拠を文章で書くようにする。</p>
<p>第6時 本時2</p>	<p>○ビーカーに入れた水を加熱し、どのように温まるか調べる実験を行い、結果を確かめ、考察する。</p>	<p>□水の温まり方について、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、表現している。(思・判・表)</p> <p>●水の温まり方を金属や空気の温まり方と比べながら調べるようにする。</p> <p>●温まり方を動画で記録し、次回共有できるようにする。</p>
<p>第7時</p>	<p>○ビーカーに入れた水を温めた実験結果を共有し、水の温まり方についてまとめる。</p>	<p>●それぞれの班の動画を見て、多角的に水の温まり方について捉えられるようにする。</p> <p>□水は熱せられた部分が移動して、全体が温まることを理解している。(知・技)</p>

<p>第8時</p>	<p>○空気、水、金属の熱の伝わり方についてまとめる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・金属は熱せられた部分から順に温まるが、水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まる。</li> <li>・二日目のお風呂の下が寒いのは、温かい部分は上に行き、冷たい部分は下に行くから。</li> <li>・気球は空気を温め、上昇させることで飛んでいる。</li> </ul>	<p>□金属、水及び空気の性質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。(主体的に)</p> <p>□金属は熱せられた部分から順に温まるが、水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まることを理解している。(知・技)</p> <p>□金属、水及び空気の性質について、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している。(思・判・表)</p>
------------	--	--

7 具体的な手立て

手立ての前に、これまで本庄が試してきたことをざっくりまとめたので見てほしいです。

こべさいきょうどう×理科ってものを試してみよう！やってみないと分からないし！ と思ってまず初めに試したのは一学期「電気のはたらき」の学習です。(6月くらい)

単元の最後に、児童が初めに考えた疑問を解決するためにどんな実験が必要か考えさせ、それぞれチームを作り、実験の計画書を作り、試す、という流れで児童を野に放ちました。

The image shows a chalkboard with handwritten notes in Japanese, organized into columns: '気づいたこと' (What I noticed), 'ギモン' (Questions), and '知りたいこと' (What I want to know). The notes discuss electricity, current, and battery connections. To the right of the chalkboard is a yellow sticky note with the title '電流のテスト!!' (Current Test!!) and the subtitle '~電流ははたらきの関係~' (Relationship between current and function). The sticky note contains a flowchart: '予想 → 調べ方を考える' (Hypothesis → Think about how to investigate) and '調査 → 原因を考える' (Investigation → Think about the cause). Below the flowchart is a list of steps: ①, ②, ③, ④, ⑤, ⑥, ⑦. A red box contains a note: '① → ②は必ずやる' (① → ② is mandatory), 'リペアから ③~④のところがいい' (From repair, ③~④ is good), '必ず1つは共有しパッドレットにのこす。(写真)' (Must share one and leave it on the padlet. (photo)), '(答えがわかるものはあげない)' (Don't give things that you know the answer to).

こちらがその時の板書です。

最低限のルール、抑えないといけない実験を最初にやること、共有はパッドレットを使用しました。

この時感じたのは、時間の足りなさです。

まず児童がどの実験をやるか決める→メンバー集める→児童が計画書を立てる→OK もらう→実験する→考察する→共有するためにパッドレットに打ち込み→新たな実験を… 最後に共有…

# 長すぎます。

やらないといけないことが過多、実験の選択肢が多すぎるのが原因と感じたので…

2回目は「自然の中の水のすがた」

空気中の水蒸気を〇〇すると水になる。という仮定を立てて実験する学習に狙いを定めて試しました。この学習では空気中の水蒸気を冷やせば水が結露で出てくるので簡単です。

児童はどうすれば水ができるかという一点のみで考えるので、実験方法も理解しやすく、教材的にも試しやすいです。

サイクルとしては

どの実験をやるか決める→メンバー集める→児童が計画書を立てる→OK もらう→実験する→結果書く→新たな実験を… 最後に結果を共有し考察は最後に書く！

やらないといけないことを減らし、実験も一択！ アプローチは様々だからみんな主体的！

さらに付け加えてやってみた工夫とその様子、あとやってみたメリットデメリットをまとめたものがこちらです

それぞれのために時やめた工夫

・やり・やり



- 全体で実験方法の共有
- 問題解決のサイクルを板書
- 理科室に道具をそろえて一人やでできるかんきょう
- 結果を報告し、意見を一言入れる9人シンガポール
- 写真をとってあとで全体共有
- それぞれのためにいいことおらできる
- 解決の過程が変わるので思考の流れが見える
- 共有を各自でめとけきよくめいる子しかおない
- 時間おる・条件おるのふくに人大変
- かみ・海軍実験おとせ何おあるか子どもがわかるように解
- 集合し再検討おめい
- このおらう... ネットとやりから「やりやりがめく」「デメリットおら」よお準元おらと教材おらてお必要時間おらる
- キケン度up!! 火おのめおらおない
- 何をしているか見えにくい
- 用意に時間おらる。

前回よりちょっとつかめた感じがありましたが、今回の単元しか使えない、つまり汎用化するにはまだ教員側の準備に時間がかかると感じました。

そして一番思ったのが

## 児童がちよろちよろして何をしてるのか わかりにくい

ことです。ここに関しては、ノートで見とるしかないか…と諦めている部分があります。

三回目も同じ方式でやりました。

単元は「物の体積と温度」です。

空気の温度を変えると体積がどうなるか実験したのですがこれもアプローチがたくさんあります。

フラスコの口に風船付けて熱してみたり、へこんだピンポン玉お湯に入れてみたり…

お湯の温度によって実験が上手くいかないことが功を奏して、そこで児童は「もっと温めない」と考えたり「温度差が激しくないと」と考えたり、こちらから投げかけなくてもトライ&エラーをして、熱量が体積変化に繋がることに気付けると考え、ここを選択しました。

実験している時の写真がこちら…



ちゃんと写真を見てくれた人はもう気付いていますね！

今回は実験をする場所とノートを書く場所を変えてみました！

これなら実験する場所と考える場所が分かれているからごちゃごちゃしにくいしこっちも見るところを絞れると考えました。ノートもしっかり書こうとする環境なので後で見とり易いです！イエイ！

さらに

どの実験をやるか決める→メンバー集める→児童が計画書を立てる→OK もらう→実験する→結果書く→新たな実験を…  
最後に結果を共有し考察は最後に書く！

## メンバー集めをやめてみました。

試すときは、個人 or 班のメンバーの誰か、という限定をすることで時間をカットしてみました。  
理科の実験の際に誰と学習するかはあまり児童の中で必要感がないと感じたからです。

## 必要感のない場合、メンバー決めていい＝仲のいい人とやる

で間違いないです。

さらにメンバーを決めて様々な人と学習する場合はこんな条件があると考えました。

- ①自分にはない知識を、その人が持っていること
- ②その人の知識がないと達成できない課題になっていること
- ③その課題に対して児童が達成したくてたまらないこと

特に③が重要で、「達成しないとイケない」となっていると尚更主体性という面ではやらされている感が増え、あまり意味をなさなくなります。

集団で達成する課題、音楽会の合奏でより演奏をよくするためのパート練、目に見えて互いの良さが分かる技能的な教科（家庭科、体育、音楽、図工）が授業選びで見つけやすいと思いました。

### 理科の場合

班でやったとしても考えは様々です。理科室は意見交換がしやすい（おしゃべりしやすい机）分、考えを伝え合いやすいです。考えが異なることに見た目では気づけないので、わざわざ遠くの児童と意見を交換しに行くこともあまり必要ではなさそうです。なのでメンバー決めいらなくなりました。

書いているうちに思いついたので別のことも書きますが、

## ※めんどくさい人は読み飛ばしてください ↓へ

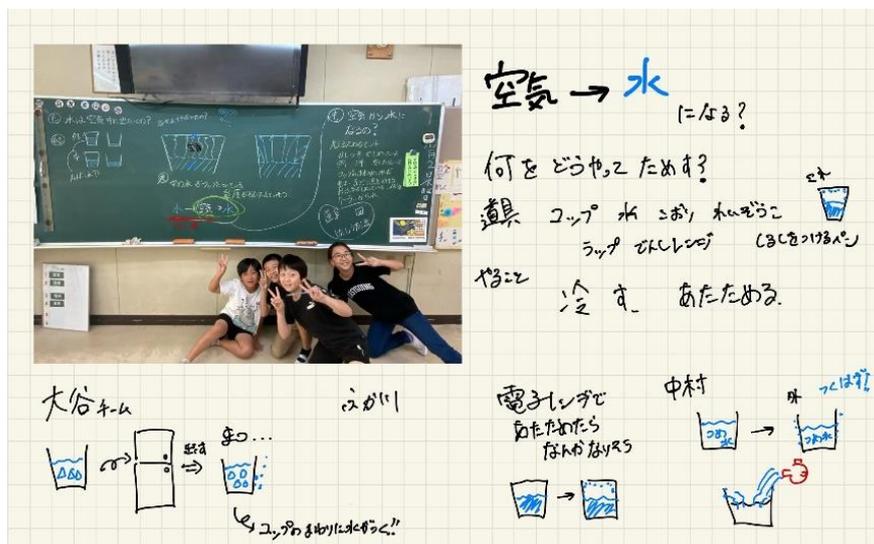
到達度が表記されているチェックシートも技能教科以外は有効ではないのかもしれませんが。

理科で例えると

チェックシートに「水蒸気を冷やすと水に変わることが分かる」と書いてあったら、一番大切な調べてみたいという部分をつぶして学習させることになるので、やらされてる感倍増です。

大きさに書いたので作り方次第ではうまく活用できると思うのですが、児童が何をもって勉強したいかという部分の一つである「なぜなのか知りたい!」というところをなくしてしまう可能性はあるはずで、勉強したい理由なんて「認められたい」「他より優れたい」とか様々だしどの部分を刺激するのも人それぞれですけどね!

でも問いをみんなで作ること大切です。



見えにくいのですがこれは「自然の中の水のすがた」の空気中から水がどうしたら生まれるのかという問いを作った時の板書です。

## 問いの良さについて

9月の授業なのですが、この問いを作るために6月から児童に伏線を張ってみました。

6月の「雨水の行方」という学習で児童は雨水あんなに降ってるのに一日足らずでなくなっちゃうのは何で？という問いに仮説を立てました。

①下水道へ

②土にしみ込んじゃう

③蒸発する

児童が考えたものがこちらです。

でも！なんと教科書では①②しか取り扱わないのです！

それは③が6月の梅雨の時期だから③は試みにくいというのが私の見解ですが、あえてやることで失敗させました。

そうすると児童が「時期ずらして雨降らない時に蒸発の実験をもう一度やってみたい」となりました。そしてその問題を抱えたまま九月！もう夏休み明けでノートの中身なんて忘れていた彼らでしたが、ノートを開けると

「持ち越しの実験あるからこれからやんなきゃ！」

と叫んでくれました。彼らは九月に「自然の中の水のすがた」を予定していることを知りません。

まんまと罠にはまってくれました。

問いを残すことで1学期と2学期、単元間を超えて授業をすることが可能です。ここで得られる良さは、自分たちで授業をやっているぞ感が増すぞということです。

あともう一つ

さっきの板書の説明をすると、この九月にやるぞとなった蒸発の実験は成功するのですが、コップの中の水が、ラップを付けていないほうは蒸発し、ラップがついている方はラップに水が付きます。この時児童は

「水が空気中に行ったけれど、ラップがあるから出れなくて、水に戻った」という仮説を立てました。じゃあ、空気から水はどうやったらできるの？という問いになりました。

これもうまくいった例で、授業がぶつ切りにならず連続して問題解決のサイクルができました。

水→空気がいけるなら空気→水もいけそうというのが教科書の流れですが、実験したときに新たに生まれた問いから次の授業をすることができました。ラッキーです。

問いをできるだけ持続したり、解決したと思ったらまた新しい問いがでてきたとる状況を作ったりすることもやってるぞ感が生まれるタイミングです。

## ※めんどくさい人はここから！

そして4回目が今回です。

一回目は野放しに、2、3回目で訂正を繰り返して考えたサイクルがこちら！

1 疑問や調べたいことを作る→2 みんなで問いをつくる→3 みんなで予想する→4 みんなで解決のための実験の道具を考える→5 みんなでやり方を考える→6 班で道具を考える→7 実験する→8 結果書く→9 最後に結果を共有し  
考察は最後に書く！

まだ問いが解決していない場合は、4から…

## 結局、振出しに戻りました😊

なんやかんやこれがいいのかもしれないと一周してしまいました。分身できればいいんですけどね。授業一つに対して三つ課題作るの汎用できないです。専門性で埋めるしかないです。でもないです。しかし！諦めたわけではなく、どこにフォーカスを当てて自由度を高くするかが重要だと考えました。自由度が主体性に繋がるのであれば、とことん児童の意見に付き合えるところのみ集中すればいい！

その単元の児童が考えたくなりそうなところはどこなのか予想したり、考えたくなるようなきっかけをこちらで用意したりする教材研究的な要素。

クラスの輪の中で分からないことを胸張って分からないといえるような雰囲気、そしてなんとしてでもみんな理解していこうぜとあの手この手を考え伝えようとする雰囲気、これは学級経営的な要素  
この二つが合わさって主体的で対話的な学習が生まれるはずです。

## 今回考えた教材研究的な要素がこちら！

①できるだけ多くの児童が実験を考え易くする。

実験の考えやすさは、結果の予想が考え安いこと、身近さ、考える必要感があること、実験の内容すべて考えるのではなく、焦点化して考えさせることにあるとした。

本時①では、あえてビーカーに何も入れないで水を熱し、変化が見えにくいことを確認する。変化を可視化したいという思いを生んでから実験に必要な道具を考えさせていきたい。

②実験の案が多種類あるようにする。

実験器具をできるだけ多く提示し(できれば児童が思いついたものから)、実験が様々であるようにし、結果を共有した時に多面的に現象を考えられるようにしたい。今回は、紅茶の葉、タバスコ、落ち葉、けしカス、絵具、ラメ、BB弾、コットン、サーモテープ、サーモインク、を想定し実験の方法を考えさせたい。児童が主体的に問題解決学習をするためには、問題を明確につかみ、問題解決のための仮説を

自分なりの方法で考え、見通しをもって実験、観察に取り組むことが大切であると考えている。そのため、問題解決のための仮説を自分なりの方法で考えさせる。学習問題を受け、個々の児童が意欲的に問題を追究していくために、児童の「くわしく調べたい!」「この方法で確かめてみたい!」という事象へ思いを生かし、実験道具を児童自らに考えさせるステップを取り入れる。そこから自分の立てた実験が「どのような結果になれば」「どんな結論が言えるのか」を考えさせることで見通しをもって実験や観察ができると考える。さらに、水の中に入れる道具以外は条件を揃えないといけないという観点も生まれ、より問題解決の力が育まれると考えた。実験は本時②でやります。

本時②で実験しますよ。

③班ごとの実験が確認できるように動画を撮って共有する時間を設ける。

実験後の共有をスムーズにすることでまとめる時間を短くしていきたい。今回は実験の記録を班ごとに動画で撮影し、発表させ、共有することにする。実験内容に違いがあることによって結果が班によって異なる。ここから他の班の動画を見たい、共通すること何か見ないと分からないという、「発表を見る必要性」が生まれる。発表は本時③です。

見ていただきたいのはこの工夫の有効性、  
自分ならどんな発問や声掛けをするか、です。

ご指導とご鞭撻が本庄の成長になるので  
どんなことでもいいので教えてください。  
どうかよろしくお願いします。

# 月曜三時間目

## 8 本時①（全8時間中の第5時間目）

### (1) 本時①の目標

- ・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、問題解決のための実験方法について考え、表現している。

### (2) 本時の展開

時間	○学習内容	指導上の留意点	□評価規準
導入 5分	○学習問題の確認をして、水のあたたまり方を予想する。 T 学習問題の中で解決できていないのは何ですか？		
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">                     水はどのように熱を伝えるの？                 </div>			
展開 40分	C 空気と金属はやったから、次は水だよ。 T そうでしたね。では早速水の温まり方について予想していきます。どんな温まり方をするかな？例えばビーカーの水をあたたためてみると… C 火に近い場所からどんどんあたたまっていくと思いました。空気と違って金属に近いと考えたからです。 C あたたまった水は上に行ってそこから下へあたたまると思いました。○○さんの反対で空気の性質に近いと思ったからです。 T なるほど…同じ意見でも理由が違う人はいますか？ C△△さんの説ですが理由が違います。二日目のお風呂に入ったときにしたが冷たいことがあったので、あたたまった水は上に行くと思いました。 C 水は金属と似ていて水の粒が触れあっている感じがするから、金属のあたたまり方に似ていると思いました。 ○水のあたたまり方を見してみる。(失敗) T ではみんなであたたまり方を見ましましょう T よくわかりましたか？ C 透明だからわかんない C どうなってるのかもっと近くで見ても	・既習事項、生活経験などから、予想の理由を考えるよう助言する。  ・実験を考える時、温まり方が見えないように何も入れずに演示し、見えるようにするためにはどうすればよいか考えさせる。	□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ている（思・判・表）

<p>たい</p> <p>T どうすればいいですかね。班で実験道具に追加したいものを考えてみましょう。</p> <p>○実験道具と実験方法を考える。</p> <p>T 班で案は出ましたか？</p> <p>C 水の中に何か入れれば良いと思いました。上に行くならそのなにかも上に上がるはずだからです。</p> <p>C 絵具入れてみるのは？</p> <p>C 味噌は？</p> <p>C けしカスでもよさそう</p> <p>C 温度の変化が目に見えるサーモテープをビーカーに貼るのはどうでしょう？</p> <p>C サーマ水ってないですか？</p> <p>T あるよ</p> <p>C あるんだ～</p> <p>T では班で入れるものを変えて水をあたためる実験をしてみましょう。</p> <p>入れるものを買えるなら同じにしないといけないことがありますよね。</p> <p>C 水の量！</p> <p>C 火加減！</p> <p>C あたためる時間！</p> <p>C 水を入れる容器！</p> <p>T 実験をする上でさらに必要な道具はありますか、結果がそれぞれ変わるかもしれないので共有したいのですが…</p> <p>C 動画で撮っておけば後で見れるよ</p> <p>C 確かに～</p> <p>T じゃあ動画を撮りましょうか。</p> <p>○次時の見通しをもつ。</p> <p>T 実験は次回行うので、班で道具を決め、執権のやり方を図で書きましょう。</p> <p>実験の時の分担も今のうちに決めておきましょう</p>	<p>・水の中に入れるものだけを自由に考えさせることで、条件性御をした上で、主体的に実験を考えられるようにする。</p> <p>・実験方法が書けた班から教師に見せに行き、助言をもらい結果の予想をするよう、促す。</p> <p>・予想した内容を正しく確かめることができる実験であるかを見取り、助言していく。</p>	<p>□水の性質について問題解決のための実験方法について考え、表現している。 (思・判・表)</p> <p>水の性質について事物・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。(主体的に)</p>
---	--	---

# 水曜三時間目

## 8 本時②（全8時間中の第5時間目）

### (1) 本時②の目標

- ・水の性質について、実験を行い、得られた結果を基に考察し、ノートに表現するなどして問題解決している。

### (2) 本時の展開

時間	○学習内容	指導上の留意点	□評価規準
導入 5分	<p>○学習問題の確認をして、実験のやり方を班で確認する。</p> <p>T 前回から考えている問題は何ですか？</p>		
	<p>水はどのように熱を伝えるの？</p>		
展開 40分	<p>C 水のあたたまり方だよ。</p> <p>T そうでしたね。では早速水のあたたまり方についての実験を班で確認して道具を用意してみましょう。</p> <p>○班ごとに実験をして結果から考察を書く</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・実験は椅子をしまい机に寄りかからないようにする。</li> <li>・髪の毛の長い人は事前に後ろで結ぶ</li> <li>・水温は60度程度まで水温が上がるまでに火加減と温める時間を設定し、沸騰による事故を防ぐ。</li> <li>・ガス缶はセットせず、実験道具を揃えたら教員に報告する→安全確認最終チェックを行い教員が点火する。</li> <li>・水の温まり方を金属や空気の温まり方と比べながら調べるようにする。</li> <li>・温まり方を動画で記録し、次回共有できるようにする。</li> </ul>	<p>□水の性質について、器機や機器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理解している。</p> <p>□水の性質について、実験を行い、得られた結果を基に考察し、ノートに表現するなどして問題解決している。（思・判・表）</p>
	<p>○次時の見通しをもつ。</p> <p>T 次回はほかの班の動画もみて、さらに水のあたたまり方について考えていきましょう。</p>		

# 金曜三時間目

## 8 本時③（全8時間中の第5時間目）

### (1) 本時③の目標

- ・水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まることを理解する。

### (2) 本時の展開

時間	○学習内容	指導上の留意点	□評価規準
導入 5分	○学習問題の確認をする。 T 前回から考えている問題は何ですか？		
	水はどのように熱を伝えるの？		
展開 40分	<p>C 水のあたたまり方だよ。 T そうでしたね。では前回の結果を共有してみましょう。</p> <p>○班ごとに実験結果の動画と個人の考察を発表していく。</p> <p>○発表内容か共通して水の温まり方に言えることを確認し結論を出す。</p> <p>○次時の見通しをもつ。 T 次回はほかの班の動画もみて、さらに水のあたたまり方について考えていきましょう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・スライドを作成し、動画についてまとめ易くする。</li> <li>・個人の考察を写真で提示し、共有する。</li> <li>・再度確かめる必要がある場合は演示で実験を共有する。</li> <li>・発表ごと共通することが何か考えさせて水のあたたまり方の結論を考えていく。</li> </ul>	<p>□水や空気は熱せられた部分が移動して全体が温まることを理解している。(思・判・表)</p> <p>□水の性質について、実験を行い、ほかの班の得られた結果を基に考察し、ノートに表現するなどして問題解決している。(思・判・表)</p>