

学校名 熊本大学教育学部附属小学校

執筆者名 赤星 愛（執筆代表）

研究タイトル	心優しい科学の子を育てる熊大附属小理科の挑戦 — 自ら問題を発見し、科学的な追究を進める子どもの育成 —		
① 育てるべき資質や能力・・・自分で設定した将来を担う子どもたちを育てるべき資質や能力について、その必要性を踏まえて記述する。		ページ No	1
主に育成すべき資質/能力のキーワード		本質的な問題解決 単元導入の工夫 対話に向かわせる工夫	

はじめに

本校では研究主題を「心優しい科学の子を育てる熊大附属小理科の挑戦」と定め、継続的に教科研究を進めてきた。研究を通して、心優しい科学の子とは、自ら新しい問題を発見し、その問題の解決のためにさらなる追究を重ねる子どもの姿だと明らかにしてきた。今年度も、本校理科部の継続的な研究の伝統を継承しつつ、主題の実現に向けて研究を進めていく。

求められる理科学習

学習指導要領において、子どもたちが理科を学ぶことの意義や有用性の実感が低いことが指摘され、自然の事物・現象に働きかけ、そこから問題を見だし、主体的に問題を解決する活動や新たな問題を発見する活動を更に充実させることが示された。これまでの理科の授業では、教師が設定した問題解決のステップを学級全体で辿ることが多く、子どもたちが観察、実験を中心とした探究の過程を通して、自ら解決方法を考えたり、問題解決の過程を振り返り再実験を行ったりする機会が少なかった。これでは、新たな場面で自ら問題を見だし解決策を考えたり、科学的に問題を解決したりして、理科を学ぶ意義や有用性を認識していくことは難しい。

これからの理科学習では、子ども自らが自然との関わりの中で問いをもち、理科の見方・考え方を働かせて問題解決の方法を構想し、結果を基に考察したり、問題解決の過程を振り返って再実験や追加実験をしたりして、科学的な追究を進めていく学びが求められている。

「自ら問題を発見し、科学的な追究を進める」とは

「自ら問題を発見し、科学的な追究を進める」とは、子どもが自然の事物・現象から見いだした問いを基に問題を設定し、その問題を解決するために観察、実験を行い、自他の実験結果から考察したり、問題解決の過程を振り返ったりして、粘り強く自然の事物・現象に対して関わり続けることである。

このような学びを実現するためには、子どもが自分事として解決に没入する教材の開発や単元構成の工夫が欠かせない。また、各領域に応じた本質的な問題解決に向かうために、子ども自らが方法を考え、観察、実験を行い、自他の結果を基に、対話を通して、より科学的な考察へと変容させていくことが必要である。さらに、自らが辿った問題解決の過程を振り返ることで、理科における学び方を自覚したり、新たな問題を見いだしたりしていく。そうすることで子どもが問題解決の過程を行き来しながら、自然の事物・現象に関わり続け、見方・考え方を働かせて、科学的な概念を獲得、更新していく学びの姿が生まれていくと考える。

これらのことから、本年度は「自ら問題を発見し、科学的な追究を進める子どもの育成」を通して、研究主題である「心優しい科学の子を育てる熊大附属小理科の挑戦」を継続して追究していく。

② **子どもたちの現状**・・・子どもたちの置かれている環境や状況，学習レベルなどを客観的に把握することによって収集した情報に基づき，子どもたちの現状について記述する。

ページ No

2

昨年度の研究から

昨年度は，科学者や技術者がたどる文脈を追体験する単元構成や他者との対話，単元間のつながりを意識した振り返りの工夫をしたことで，問題解決の方法や結果を吟味し，より科学的な考察へと向かう姿が見られるようになった。一方で，子どもたちが関わる対象が日常と切り離されたものでは，自然の事物・現象と関わりながら理科を学ぶ意義や有用性を実感できなかったり，実験の事実を十分に共有できず全体での学びがグループに生かせなかったりした。

次に，具体的な実践を挙げ，昨年度までの研究の成果と課題を整理する。

第4学年「私たちの体と運動～立て！ボーンアンドロイド」の実践から（2020年11月）

自分事の追究に向かうための問題設定と単元構成の工夫

2足で立つボーンアンドロイドを作るという文脈の中で，子どもたちが「どうしてだろう」「なぜうまくいかないのだろう？」という「壁」に出合う教材開発と単元構成の工夫を行うことで，夢中になって理科の世界に没入する子どもたちの姿を見ることができた。しかし，どうしても教師側から教材を与えるという形が多かった。子どもたちは，自然に興味をもち自分から自然と関わろうとしたり，様々な疑問をもったりしている。そんな子どもたちの自然との関わりの中から，授業の導入を行っていけるようにする必要がある。

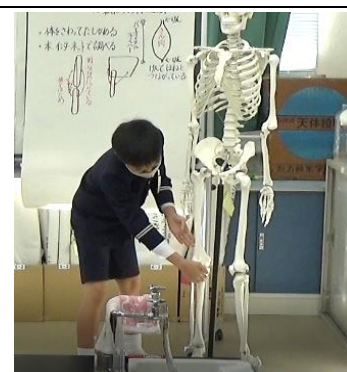


図1 骨格模型を使って説明している様子

豊かな対話を生み出す手立ての工夫

子どもたちの結果や思考のずれを取り上げ，価値づけたり，課題として設定したりして対話につなげていくことができた。子どもたちの思考に寄り添い，理科の見方・考え方が働いている場面を取り上げたことで，対話や考察の深まりが見られる場面が多かった。

しかし，全体で話し合ったことが一人一人の問題解決に生かすことができないこともあった。それは，明らかになったことと，そうでないことをはっきりとさせて，対話の中から追求すべき新たな問題を意識することが不十分だったからではないかと考える。そこで，対話の中で自分なりの新たな問題を発見し，それを追究していけるような手立てについて，これから研究を深める必要がある。



図2 骨格模型を絶たせるために，対話している子どもの様子

自らの問題解決の過程と学びの姿を振り返る手立ての工夫

学び方の指標を用いて，1時間の自分の学びを振り返り，それを教師が価値付けることで，1時間の中での自分の思考の高まりを感じることができた。また，それを次の時間に全体に広げていくことで，共有することができた。働かせた見方・考え方を次の単元で，生かす姿も見られるようになってきた。今後は，働かせた見方考え方を次の学年でも自在に働かせることができるように，研究を深めていきたい。

令和4年度全国学力・学習状況調査結果から

ページ No

3

右図は、理科の正答数分布を示したグラフである。17問中15問正答（正答率約9割）の子どもが4割を超え、学力の高い子どもが多いことが分かる。一方、正答12問（正答率7割）と6問（正答率3.5割）付近の分布も多い。高学力の子どもが多い傍ら、理科学習を理解できていない子どもも一定数いることが明らかになった。

表1は、質問紙調査における理科に関する質問の結果である。上段は本校、下段は全国の数値で、

1は肯定的、4は否定的回答であ

る。全般的に肯定的回答が多く、特に「将来、理科や科学技術に関係する職業に就きたいか」では肯定的回答が約5割であった（表中青枠囲み部分）。本校で「心優しい子科学の子」の育成を目指し、科学者や技術者がたどる文脈で問題解決する理科学習を継続研究してきたことの表れと言える。一方、「普段の生活の中で活用できないか」についての否定的回答が2.5割であった（表中赤枠囲み部分）。子どもたちは理科学習と学びを生活に生かされてきていないことが明らかになった。

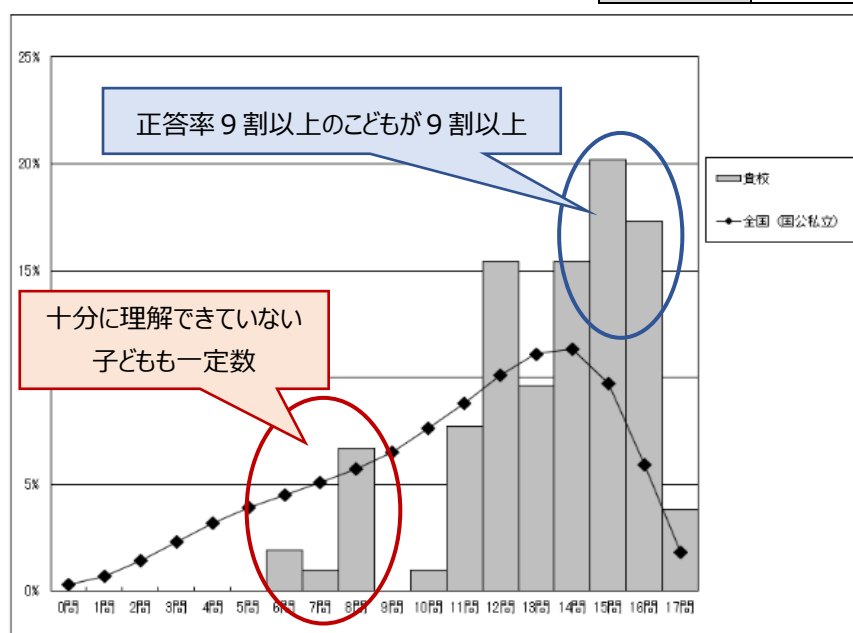


図3 全国学力・学習状況調査結果（理科）

表1 全国学力・学習状況調査結果（質問紙調査結果）

	質問	1	2	3	4
1	理科の勉強は好きですか。	64.4 (49.4)	21.2 (30.4)	7.7 (13.3)	6.7 (6.8)
2	理科の勉強は大切だと思いますか。	73.1 (57.5)	17.3 (9.0)	5.8 (8.6)	1.0 (3.3)
3	理科の授業で学習したことを、普段の生活の中で活用できないか考えますか。	46.2 (35.2)	28.8 (32.8)	14.4 (22.0)	10.6 (9.9)
4	理科の授業で学習したことは、将来、社会に出たときに役に立つと思いますか。	55.8 (45.8)	25.0 (31.7)	14.4 (16.6)	4.8 (6.0)
5	将来、理科や科学技術に関係する職業に就きたいと思いますか。	28.8 (13.2)	19.2 (13.5)	15.4 (26.1)	36.5 (47.0)
6	理科の授業では、自分の予想をもとに観察や実験の計画を立てていますか。	65.4 (40.6)	26.9 (37.5)	5.8 (16.4)	1.9 (5.4)
7	理科の授業で、観察や実験の結果から、どのようなことが分かったのか考えていますか。	71.2 (47.1)	19.2 (37.8)	7.7 (11.5)	1.9 (3.4)
8	理科の授業で、観察や実験の進め方や考え方が間違っていないかを振り返って考えていますか。	48.1 (33.4)	35.6 (38.9)	12.5 (19.9)	3.8 (7.5)

これらのことから、これまでの研究の流れは継続しつつも、子どもたちが生活とのつながりを意識できるような指導の工夫が重要だと捉えた。

③ 教育支援の方針・・・収集した現在の情報に加え、過去の実践経験や知見（失敗）なども踏まえ、教育支援の方針を記述する

ページ No

4

今年度の方向性

自然事象に関わり続ける姿を目指し、これまでの単元構成の工夫や振り返りにおける価値づけなどの研究を継続しつつ、子どもたちの日常から入っていく単元の導入の工夫と、一人一人の追究における事実を整理し、対話に向かわせるための工夫に取り組む。

自分事の追究に向かうための教材と単元構成の工夫

子どもたちが、自然の事物・現象に関わり続け、理科を学ぶ意義や有用性を認識できるように、出合わせる対象を子どもたちの経験に近いものとする。そのために、子どもが発する自然の事物・現象についての気付きやこれまでの観察、実験の様子を見取り、教材とつなぐ教師の言葉かけや導入時の活動を仕組む。その中で「もっと調べてみたい」「できると思っていたけれど、できない」と思い、自分事として問題解決に没入できるように、子どもがそれまでの既習内容や生活経験から当たり前と思っていることが崩れるような事象提示や場の設定を行う。

単元構成においては、科学者が自然の事物・現象の本質を探る過程や技術者が生活をより便利にできるものを生み出す過程など、実際の科学者や技術者が辿る道筋を子どもが追体験できるようにする。また、問題解決を繰り返す中で、必要なときに観察、実験を追加したり、再実験したりできるように学習環境を整えておくことで、繰り返し自然の事物・現象に関わり続け、粘り強く科学的な追究を進めることができるようにする。

複数の観察・実験の結果から、科学的な考察へ変容させるためのかわり合いの工夫

子どもがそれぞれの問題解決に没入するとき、既得の知識や生活経験、自分の実験結果のみに固執してしまい、科学的な考察に向かえないことがある。

そこで、子どもが理科の見方・考え方を働かせ、新たな問題を発見し、一人一人の考察を科学的な考察に変容させていくために、他者と実験方法や実験結果となる事実、考察を表出し合って整理・分析していくようにする。子どもたちがお互いの実験結果のずれや曖昧さから問題を明確にすることができるように、一枚の模造紙に付箋紙やシール等を用いて、お互いの追究における実験事実や観察記録を整理させる。その際、整理する軸を工夫し、事実を整理しつつ、新しい問題が発見できるようにする。



図4 他の班の結果を参考にして、自分たちの実験の見直している様子

教師は子どもがことばやモデルで表した共通点や差異点を比較したり関係付けたりすることで、子どもたちが気付いていない新たな条件や考えを整理していく。それにより、一人一人の問題解決の中で自覚することができていなかった概念の獲得と更新をできるようにする。

そして、これらの観察、実験の事実から見直した思考過程や鍵となる概念の獲得と更新の様子を単元ごとに模造紙に学びの足跡として記録していくことで、同じ領域における次の単元での追究で生かせるようにする。

自らの問題解決の過程と学びの姿を振り返る手立ての工夫

ページ No

5

子どもが問題解決の過程で働かせた理科の見方・考え方を、自在に働かせることができるようにするためには、自らの問題解決をメタ的に振り返ることが大切である。そこで、子どもたちは「学び方の指標」を用いて、自らの問題解決の過程を指標項目に基づいて評価し、「明らかになったこと（なりそうなこと）」「自分の考えが変わった（強化された）友だちの意見」「次に取り組みたいこと」の視点で振り返りを記述する。教師は、授業の中で表出した鍵となる概念を獲得したり更新したりしているところをノートや指標の記述に対して価値づけ、次時の始まりに学級全体に拡げていくようにする。価値づけられた内容は学級全体で共有し、学び方の指標に書き加えていくようにする。指標項目は、「領域特有の見方（鍵となる概念）」「科学的な解決のための考え方（全領域共通で用いる考え方）」に分類して整理することで、子ども自身が領域内での単元のつながりを意識できるようにする。

さらに、単元を通じた学びを実感できるように、単元前半で対象となる自然の事物・現象について、自らの捉えを表出させる問題に取り組ませる。そして、単元末に自らの概念がどのように変容したのかが見取れる問題に挑戦したり、今までに書きためてきた振り返りを基に、自分の学びの過程を振り返り、理科新聞に学んだことをまとめたりして、単元前後での自己の変容を自覚できるようにする。

実験3:枯れた葉には、栄養分があるか調べます

実験方法

1. 枯れた葉を14枚くらい持ってきます
2. すり鉢と乳鉢で栄養分を取り出します
3. 養分を取り出しているときに土と一緒に出てきたのでろ過させます
4. プレパラートに入れてヨウ素液をかけます

ろ過してろす ヨウ素液をかける前 ヨウ素液をかけた



私の予想では、栄養分を使いきって枯れると思い、枯れた葉には栄養分が含まれていないと思いました。
でも、この結果から、枯れた葉には栄養分があるとわかった

図5 自分たちのオリジナル実験をまとめた理科新聞の一部

④ 授業計画と準備状況・・・教育支援の方針をもとに、「自分がいつ、何をどのように行うのか」具体的な実践や行動に落とし込み、来年度以降の授業計画と準備状況を明確に記述する。	ページ No	5
具体的な工夫のキーワード	生活と関わりのある課題の設定 単元を通した問題解決	

第6学年「水溶液の性質」2023年10月実施予定

本単元のねらいは、水に溶けている物に着目して水溶液の性質や働きの違いを多面的に調べる活動を通して水溶液の性質や働き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、より妥当な考えをつくりだす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である。

これまで本単元では、塩酸やアンモニア水などの水溶液を特定する問題を通して、子どもたちが水溶液の性質を習得する授業が数多く行われてきた。しかし、「水溶液」を生活から切り離れたまま教材として扱う限り、子どもたちは科学を学ぶ有用性を実感し難い。なぜなら、子どもたちは、水溶液の性質など科学を生かして暮らしていることを自覚しづらいためである。身近にある水溶液の多くは溶質が混合し複雑であるため、本単元の内容だけでは性質を捉えられない。溶質を単純化した水溶液を教材とすることで、子どもたちが身近な製品の成分や性質と本単元の内容をつなげて考えられるようにする。

本校の子どもたちに目を向けてみると、粒子領域を始めとする理科学習への興味・関心は高い。一方、実験の結果を自分に都合良く解釈する場面や、自分たちの実験で得られた結果を十分に吟味しないまま客観性の低い結論で満足する場面がしばしば見られる点が課題と言える。

以上のことから、本実践では次のような願いを持つ。

ページ No

6

水溶液の性質を生かして暮らしていることや、身の回りには多くの水溶液が存在していると気付くことで、理科学習と自らの生活との密接なかかわりを見いだし、科学を学ぶ有用性を実感してほしい。また、自分たちと他の班の実験手順や結果を比較することで、批判的に捉えたり再現したりして自分たちの手順や結果を振り返ってよりよく更新していく過程で、水溶液の性質を多面的に捉え、より妥当な考えを導く力を身に付けてほしい。

本実践は、子どもたちの生活に関連があり、なおかつ、見た目では区別できない水溶液との出会いから始まる。ただし、生活に関連のある水溶液には多くの溶質が含まれ、そのままの状態では安全性や実証性が担保されず実験には不適切である。そこで、「砂糖食塩水」のように溶質を単純化した混合水溶液を教材とする。例えばこの砂糖食塩水は、子どもたちにとってなじみ深いスポーツ飲料を単純化した物である。スポーツ飲料には、食塩水や砂糖水、クエン酸、保存料や香料などが入っているのだが、スポーツ飲料そのものを加熱実験に使用しようとすると、クエン酸が反応して気泡が生じる。これでは炭酸が含まれているように見え、子どもたちは混乱してしまうだろう。そこで、スポーツ飲料は主成分を単純化した「砂糖食塩水」を教材にした。本実践で使用する水溶液は表2の通りである。

表2 使用した水溶液一覧（混合水溶液）

身の回りの水溶液	教材化として扱う形
—	食塩水
スポーツ飲料	砂糖食塩水
サイダー	砂糖炭酸
果物酢	砂糖酢酸
セスキソーダ水	重曹水
トイレ用洗剤（サンポール）	塩酸
かゆみどめ（キンカン）	アンモニアエタノール

単元の導入では、子どもたちはすべての水溶液の見た目やにおいを調べたり加熱したりして性質を捉えていく。しかし、3つの水溶液に砂糖が溶けているため、子どもたちにとって水溶液の判別は容易ではない。対象とじっくり向き合い、その性質を多面的に捉える必要がある。

単元の中盤になると、子どもたちは水溶液の性質を徐々に理解し始め、液性を調べるにはリトマス紙かBTB液の一方でよいなどの考えを持ち始める。また、水溶液の正体の見当がつき始め、加熱時に甘い臭いをさせながら黒い塊が残った場合には砂糖が含まれているといった考えにも至る。その結果、砂糖が含まれ判別しづらい3つの水溶液（スポーツ飲料、サイダー、果物酢）に絞って加熱したり液性を調べたりしていく。このように、子どもたちは、対象と繰り返し関わり、その性質を多面的に調べる中で、水溶液の性質を確実に捉えられるようになる。

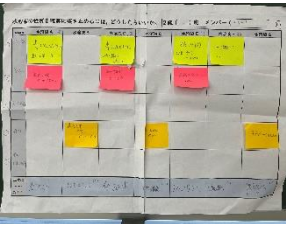
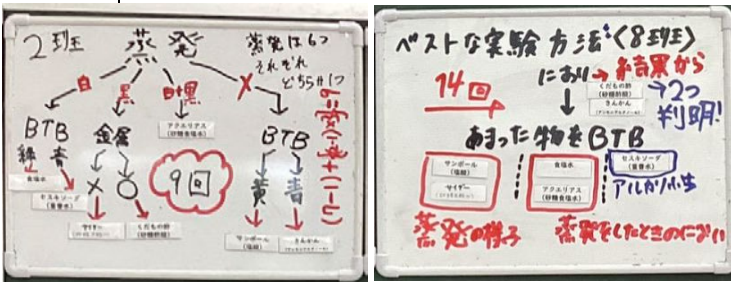
その際、実験結果を記すための表を工夫する。調査項目ごとに付箋の色を変えて子どもたちに添付させていくと、それぞれの班でどの調査をどの水溶液に実施したのかが明白になる。自分たちと他の班の手順を比較しやすくなるこの手立てにより、水溶液の質的な違いに着目できるようになった子どもたちは、目的をもって手順を精選するといった新たな考え方を獲得していく。その結果、子どもたちは自分たちの手順を振り返り、よりよい手順へと更新できる。

このように、水溶液の性質に着目して手順をよりよく更新していくことで、子どもたちには、身近な水溶液の性質を多面的に捉え、水溶液と自らの生活のかかわりを見いだしてほしい。

指導計画（8時間取り扱い）

ページ No

7

次	時	学習活動	主体的・対話的で深い学びを生み出すための教師の支援
第一次 問題の把握	1・2	○ 単元を通して解決していく主題を設定し、混合水溶液を含む様々な水溶液の性質を調べる。 	○ 生活に関連のある単純化した無色透明の水溶液を示すことで、見た目では特定できないという困りごとに出合わせ、水溶液の正体を突き止めたいという気持ちを高める。 ○ 「砂糖と炭酸が混じったサイダーなのではないか」といった子どもの思いを見取することで、主題を設定する。
		主題：水溶液の性質を突き止めるには、どうすればよいか	
第二次 問題の追究	3	○ 自分たちの手順を更新しながらよりよい手順で水溶液の正体を突き止める。 ①純溶液の性質を調べる。	○ 謎の水溶液の成分（アンモニア水、酢酸、炭酸、塩酸、重曹水、砂糖水、エタノール、食塩水）の性質を調べさせることで、正体不明の水溶液の特定につなげさせる。
	4	②混合水溶液を含む正体不明の水溶液を特定する。 	○ 純溶液の性質を調べた結果を掲示しておくことで、水溶液の正体を突き止める時の手がかりとする。
	5		
	6	○ 少ない手順で正体を突き止める。 	○ 表に貼った付箋を剥がす作業を入れることで、自分たちの手順を見直せるようにする。
第三次	7	○ よりよい手順で正体を突き止める方法を考える。 ※「よりよい手順」とは、より少なく、でも正確に求められる手順だと、学級で定義づける。	
			○ 自分たちが考えるよりよい手順について、前時の表を活用して、チャートを作成する。
第三次	8	3 身近な水溶液を、実際に調べる。	○ スポーツ飲料などの身近な水溶液を、これまでの学習した調査方法を生かして調べられるようにする。

第4学年「とじこめた空気と水」2023年6月実施予定

ページ No

8

本単元のねらいは、子どもが、体積や圧し返す力の変化に着目して、それらと圧す力とを関係付けて、空気と水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、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である。

これまでの「空気と水の性質」の単元では、空気でっぽうや水でっぽうでの当てなどを行わせ、その飛距離や手ごたえなどから、とじこめた空気や水の性質について学習していただくが多かった。しかし、このような学習では、とじこめた空気や水のそれぞれの性質について知ることはできても、空気の性質や水の性質を単独で追究する構成になりがちであり、空気と水のもつ性質を比較したり、関連付けたりして考えるには不十分である。そこで、本単元では、ペットボトルを手で圧すと、浮沈子が沈むしくみを説明するという文脈の中で、学習を進めていく。浮沈子とは、科学を利用したおもちゃであり、ペットボトルなどの容器の中に、ナットをおもりとしてはめ込んだたれびんを水とともに封入し、ペットボトルを手でおしたり離したりすることで、中のたれびんが沈んだり浮いたりするものである。浮沈子の中には空気も水も存在しており、浮き沈みの仕組みにどちらも深くかかわっている。また、普段は見えない空気も、水の中であれば確かにそこにあるものとして、視覚的に認識しやすい。

ペットボトルを圧したときにペットボトル内に起きている変化や現象について考えていく中で、子どもたちは中にとじこめられた空気や水に目を向け、それぞれの性質やその違いについて追究していく。特に、浮沈子となっている魚型のたれびんの中に閉じ込められた空気や水の量の変化に着目をして問いを立て、それぞれの性質について追究を行っていく。

以上のことから、本実践では次のような願いを持つ。

浮沈子が浮いたり沈んだりする仕組みを探る活動を通して、とじこめた空気と水の性質の違いを追究してほしい。また、とじこめた空気と水の性質の違い追究していくことを通して、その性質の違いが日常生活の様々な道具に生かされていることを実感してほしい。

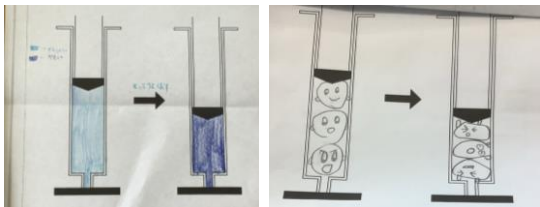
単元の導入では、浮沈子を提示し、その動きに興味を持たせるところから始める。演示実験から、子どもたちはペットボトルを握るときに、浮沈子が沈んでいるのだということに気付くはずである。しかし、浮沈子が浮き沈みするための操作は分かったが、その仕組みまでは分かっていないことに気付く。子どもたちの自分たちもやってみたいという思いと、何で浮き沈みをするんだろうという思いが十分に膨らんだところで、浮沈子を渡す。はじめは、子どもたちはペットボトルを圧すと浮沈子が沈むことを確認するが、次第に何が浮き沈みに関係しているのかを調べるため、教材そのものに着目していく。子どもたちは何が起きているのかペットボトルやその中の浮沈子に着目して観察する中で、浮沈子の中の空気や水の量が変化していること、浮沈子が沈む時には中の空気が少なくなり、水が多くなっていることに気付きはじめる。そして、子どもたちから出てきた「水と空気には性質の違いがあるはずだ」「水と空気のもつ性質の違いが、浮沈子の浮き沈みと関わっているはずだ」という意見から、単元を貫く課題である「ふちんしのナゾをとき明かそう」を設定する。

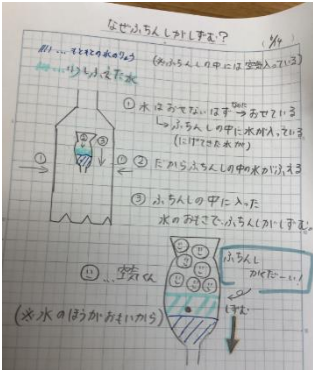
単元の中盤までに、ピストンを用いた実験から、空気は圧し縮めることがき、圧す力が大きくなるほどその手ごたえが大きくなること、水は圧し縮めることができないことを見出すことができている。し

かし、この性質によれば、「水が満杯に入っている浮沈子のペットボトルは、圧せないはずだ」と考える児童がいる。その児童の意見を取り上げ、これまでに学んだことと、目の前で起こっている事物・現象とのずれに着目させ、このずれはどのように考えるとよいかについて、全体で話し合いを行う。

子どもたちは、圧せないはずのペットボトルが圧せる理由を、最初は直近の授業で解き明かした空気と水の性質からのみ説明しようとする。しかし、話し合う中で、単元の最初に発見した「浮沈子内の空気が減り、水が増える」という現象とも関連付けて説明できるようになっていく。そして、ペットボトルを圧すことができたのは、浮沈子の中の空気を水が押し縮めたからだと複数の事象を関連付けながらまとめていくと考える。

指導計画（7時間取り扱い）

次	時	学習活動	主体的・対話的で深い学びを生み出すための教師の支援
第一次 問題の把握	1 ・ 2	○ 単元を通して解決していく主題を設定し、浮沈子の中で起きている空気と水の量の変化に気付く。 	○ 水中で浮き沈みをする浮沈子に出合わせ、どうして浮き沈みをしているのか探りたいという気持ちを高める。 ○ 「ペットボトルを圧すと浮沈子が沈むことは分かるけど、その仕組みはどうなっているのだろう」といった子どもの思いから主題を設定する。
		主題：ペットボトルを圧すと、なぜ浮沈子は沈むのだろうか。	
第二次 問題の追究	3 ・ 4	○ とじこめた空気の性質を調べる ①空気をとじこめたピストンを圧して性質を調べる。 ②とじこめた空気を圧して小さくするとなぜ手ごたえが大きくなるのかを模式図に表現する。 	○ ピストンは2人に1本準備することで、1人1実験を実現し、押し縮めた空気が反発しようとする力を十分に体感させるようにする。 ○ 粒子モデルを含めて、様々な考え方を出させる。この考え方は、「さまざまな水の姿」の単元までつながる考え方となる。
	5	○ とじこめた水の性質を調べる。 ①水をとじこめたピストンを圧して性質を調べる。	○ 予想を立てさせる時には生活経験や空気の学習で分かったことを想起させることで、空気との違いを実感させる。

第 3 次	6	○ とじこめた空気と水の性質は、それぞれ浮沈子にどのように関係しているのかを考える。 	○ 「とじこめた水はおせないはずなのに、浮沈子のペットボトルは押せる」という児童の気付きから、前時までに学んだとじこめた空気と水の性質を浮沈子の仕組みを関係させながら理解を深めさせる。
	7	3 浮沈子の仕組みを、自分で文章や図にまとめ、お互いに共有する。	○ 単元を通して分かったことを、関連付けながら図や文章にまとめさせる。

まとめ

熊本大学教育学部附属小学校の理科部では、理科の授業をしていく上での「ヤマ場」は2つあると考えている。

特に、一番大切したいのは、単元の導入において、どのような自然の事物現象と出合わせるかである。特にこの出会いの場面において、今まで「当たり前」、「できる」などと思っていた考えが崩れる場面を設定することを意識している。これにより、子どもたちは自分事として問題解決に取り組んでいくだろう。その意味で、導入の場面に、一つ目のヤマ場がくると考える。

二つ目のヤマ場として、授業の展開部や単元の中盤から終盤において、自分や他者の実験結果や考察を出し合いより科学的な考察へと練り上げていく場面があげられる。ここでは、理科の見方・考え方を働かせながら、自他の結果や考察をもとに、明らかになったことを出し合わせる。また、明らかになったことを明確にする中で、まだ明らかになっていないことをつかませ、それを調べるための方法を考えていく、というように、ある発見が新たな問いへとつながり、追究が連続していくような単元構成を研究している。

このような視点をもって、これからも「心優しい科学の子」を育てるため、教材研究や授業実践に当たっていきたい。