

第23回 ちゅうでん教育振興助成（2023年度）

小・中学校の部 報告書資料

学校名・団体名	学校法人成蹊学園 成蹊小学校
コース	学校支援コース
活動・研究のテーマ	仮説についての議論や実験を通して生まれる対話的学び
〈活動・研究の意義および活動報告〉 1. 活動に至るまでの経緯 中央教育審議会の答申（2016年12月）によれば、主体的・対話的で深い学びを実現授業改善の視点について明記されている。国立教育政策研究所から出ている資料によれば、授業改善に向けた『学習者』の視点で対話的な学びについて「子供同士の協働を通じ、自己の考えを広げ深める」とある。しかし、日頃、理科の授業を行っていく中で、実際の理科の教育現場では、この視点で授業改善を図ろうとすると次の二つの課題があると感じている。【課題1】単元によっては教科書（本校では大日本図書を使用）通りの授業展開を行っていくと問題解決全体の流れが大変見通ししやすいので議論が生まれにくいこと。【課題2】多くの学校では児童4人を一つ班として実験を行うことで対話が生まれることが想定されているが実際には実験にあまり関わりをもたないことで自分の考えをもったり、検討したりできない児童が発生してしまうこと。以上2点の課題を解決しないまま授業を行うと「対話的」な学びが生まれず単元の内容をこなすだけの理科の授業となってしまう。そこで【課題1】は導入で複数の仮説が立つような多面的に考察できる問題を設定することで、【課題2】は二人で一つの実験に取り組めるよう実験器具を揃えることで子どもたちが必然的に友達と意見交換をするなかで対話生まれ学びを深めることができると考えた。 2. 活動・研究のねらい 【課題1】と【課題2】を解決するため導入で複数の仮説が立つような多面的に考察できる問題を設定したり、子どもが自分の手を動かして主体的に実験に取り組めるよう、二人で一つの実験器具を揃えたりする。問題の設定と実験器具の整備により、子どもたちの協働作業を通じた「対話的な学び」が生まれるようにする。対話的な活動が必然的に取り入れられることで子供同士の協働を通じ、自己の考えを広げ深める学びへと繋げていく。 3. 活動内容 ①6年植物つくりと養分 活動時期:4月～6月 科学的根拠のある仮説を複数生み出せるように導入を設定した。ジャガイモにヨウ素溶液たらしでんぷんを検出した後、「ジャガイモに含まれるでんぷんはどこからやってきたのか。」という問題を解決していった。子どもたちからは、「でんぷんは土からやってきた。」「でんぷんは葉からやってきた。」「ジャガイモがもともと持っている」といった仮説を立てた。それぞれ、植物の栽培経験や5年植物の発芽と成長の条件から科学的な根拠を述べることができた。実験をして「ジャガイモのでんぷんは葉からやってくる。」とわかってから「ジャガイモの葉の	

でんぷんはどのようにして作られるのだろう。」というでんぷんの材料に着目した問題ができた。ここでも「日光が材料となっている。」「空気の中にある酸素、二酸化炭素が材料となっている。」といった複数の仮説をたてた。この仮説を検証するために材料となる酸素ボンベや二酸化炭素ボンベ（本助成金にて購入させていただいた）を使い実験をしていく（右図1）ことで子どもたちが結論を導いていくという活動を行った。



図1

②4年ものの溶け方 活動時期:7月、10月～12月

科学的根拠のある仮説を複数生み出せるように導入を設定した。本校の宿泊行事で訪れる千葉県南房総市白浜にある海水を題材とした導入だ。「白浜の海水と遠く離れた沖縄の海水はどちらがしょっぱいのだろうか」という問題である。この問題を解決するために子どもたちはしょっぱさを比べる方法を考えた。子どもたちは「同じ量の海水の重さを比べる。」「同じ量の海水を蒸発させ取り出した塩の重さを比べる。」といった検証方法を考えた。そもそも、海水のしょっぱさを比べる調べ方（実験方法）は正しいのか食塩水を作って検証していき実験方法の正しさを確認してから海水のしょっぱさを比べていった。ここで、子どもたちが食塩水や海水の加熱を行うために実験用ガスコンロ（本助成金にて購入させていただいた）を使用した。（右図2）また、海水のしょっぱさを比べた後に塩と似ている白い粉（ミョウバンやクエン酸、重曹）の溶け方は塩と同じなのかを調べる。ものによって溶け方が違うことを子どもたちは発見した。その過程で、水の温度によってもものの溶け方が変化することを調べるため簡易湯煎機を使って実験をした。（上図3）

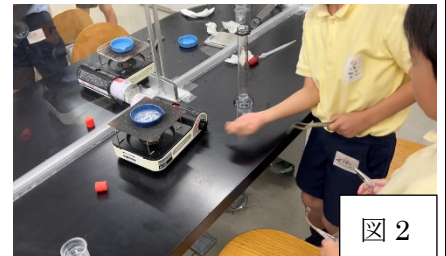


図2



図3

③6年電気の利用 活動時期:1月～2月

1台当たりの値段が安価なマイクロビット（本助成金にて購入させていただいた）を教材として採用し本校独自のプログラミング学習に取り組んだ。具体的には子どもたちに「省エネ」というキーワードを与え身の回りにあるセンサーに注目をさせた。「センサーはこんな時にこんな判断をしているのではないか。」と意見を出し合い学校内にある自動点灯ライトの動きを解析した。解析した動作をマイクロビットとLEDを使ってプログラミングをして「周辺が暗い時に人の動きを検知したらLEDが点灯する。」という動きを再現した。



4. 子どもたちへの効果

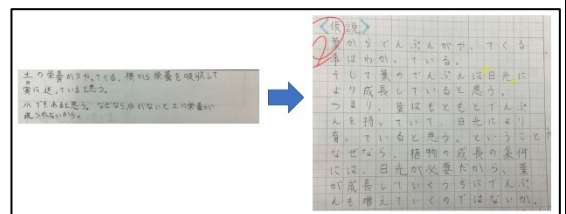
本研究を通して子どもたちがどのように自己の考えを広げることができたのかを紹介していく。

成果1: 科学的根拠に基づいた仮説を考えることができた。

右の写真は本研究における児童の仮説の変容である。「活動内容」でも述べたが対話的な学びを通して既習事項を使って科学的な根拠を述べることができるようになっていく。

成果2: 学習への理解の深まり

本研究を通して子どもたち同士が仮説についての議論や実験を通して実験に臨むことで右図のように結果からどのようなことができるのかその見通しを明確にもつことができるようになった。



＜実験方法＞
 事前に準備として、調べてみたいこと
 →アンパンが書かれているボールのダンパンの材料を調べたい。ジャガイモ以外の書ばも、同じ材料でアンパンが書かれているのか？
 ※(食物)によってアンパンの材料は変わるのか？

実験方法
 →ジャガイモ以外のダンパンが書かれている書ばまで、日光・水・空気・肥料が材料に書かれているのか？を実験する。

【実験結果】
 日光なしの書ばに、ヨウ素溶液をかけて茶色のままだったが青茶色に変化したかを見る。
 ●茶色のまま→日光は、その書ばのダンパンの材料となっている。
 ●茶色に茶色→日光は、その書ばのダンパンの材料となっている。

【材料】
 事前に準備として、ヨウ素溶液をかけて茶色のままだったが青茶色に変化したかを見る。
 ●茶色のまま→日光は、その書ばのダンパンの材料となっている。
 ●茶色に茶色→日光は、その書ばのダンパンの材料となっている。
 一冊目にダンパンが書かれているか書かれないか、それが材料となっているのか、なっていないかはわからない！

【水】
 水に水を含ませた書ばで、それにヨウ素溶液をかけて、茶色のままだったが茶色に変化したかを見る。
 ●茶色のまま→水は、その書ばのダンパンの材料となっている。
 ●茶色に茶色→水は、その書ばのダンパンの材料となっている。

【空気】
 事前に準備として、ヨウ素溶液をかけて、ストローで空気を含ませ、しばらく経つて、そのストローの中の空気を吸って置く。最終で、CO2・O2・N2のどれか減っているかを見る。
 CO2: 二酸化炭素は、その書ばのダンパンの材料となっている。
 O2: 酸素は、その書ばのダンパンの材料となっている。
 N2: 窒素は、その書ばのダンパンの材料となっている。