

自然事象を説明する子どもを育てる理科学習指導

－ 情報の可視化を位置付けた「対話ユニット」を通して －



実施担当者 那珂川市立片縄小学校
教諭 山口 孝平

1 はじめに

本校は、開校以来、理科教育を重点とした研究に取り組んでいる学校です。昨年度は、福岡県理科教育研究会「授業研修会」を開催し、授業公開を行い これまでの取組の成果を福岡県内に広く発信したところでした。本年度は、昨年度の成果と課題を踏まえ、ICTを効果的に活用した「理科の見方・考え方」を働かせる問題解決型の授業を公開し、理科学習の進め方などについて研究を深めました。

本研究は、自然事象について、新たな情報を取り入れながら、自分の考えや自然のきまりを説明することができるよう、問題解決過程を「つかむ」「さぐる」「つたえる」の3つの段階に分け、各段階に「一人ひとりの学び」と「他者との協働的な学び」を位置付けた理科学習指導の在り方を究明するものです。

そのために自然事象に働きかけて得た情報をもとに自分の考えをつくり、表現する「自然事象との対話活動」と、友達や教師との交流を通して新たな情報を取り入れて考えをつくり、表現する「他者との対話活動」を行う、一連の学びの過程『対話ユニット』を学習の中に位置づけることとしました。さらに学習を通して児童が取り入れた「情報」を子供たち自身に「可視化」を行わせました。理科の見方・考え方を働かせて得た情報の中から最適な情報を目に見えるかたちで表すことによって、子供たちは、これまでの考えを深め、自分の考えや導き出した自然のきまりを説明することができるようになりますと考えます。

2 研究内容について

2-1 研究構想について

本研究で目指す子供の姿は、以下の3点です。

- | |
|---|
| <p>○見出した自然のきまりを説明したり、新たな自然事象に適用しながら説明したりできる子供
【知識及び技能】</p> <p>○自然事象から問題を見出し、予想や仮説を立て、方法を立案し、考察することによって、より
妥当な考えをつくり説明することができる子供【思考力、判断力、表現力等】</p> <p>○自然事象との出会いから生まれた疑問を解決しようと主体的に問題解決に取り組み、自分の考
えを積極的に説明する子供【学びに向かう力、人間性等】</p> |
|---|

本研究では、学習の中で ICT 機器を効果的に活用し、児童が新たな情報を取り入れながら作った予想や仮説を説明したり、観察・実験の結果から自分が考えたことをわかりやすく説明したり、見出した決まりを新たな事象に適用して説明したりできる子供の育成を目指すものです。本研究のポイントは3つです。

「自然事象を説明する子供」とは、本研究で目指す自然事象に対する予想や仮説、見出した自然のきまりについて自分の言葉で説明できる子供のことです。

「対話ユニット」とは、自分の考えを作る「自己との対話」、自然事象と向き合い、気づきを得たり、考えを作ったりする「自然事象との対話」、友達と意見を交流し、考えを広げたり深めたりする「他者との対話」を一つのまとまりとして考えた活動のことで、本研究では、学習過程を「つかむ」「さぐる」「つたえる」の3つの段階で整理しています。この3つの段階に対話ユニットを位置づけ、問題解決のために必要な情報を取り入れながら、段階的に自分の考えを広げたり、深めたりして自分の考えをわかりやすく表現することができますようにしています。

「情報の可視化」とは、学習で得た、観察実験の結果や他者の考えなどの様々な情報の中から、必要なことを理科の見方・考え方を働かせることによって選び、選んだ情報を絵図などで見える化するということです。

この情報の可視化を対話ユニットに位置付けることによって、自然事象との対話が活発になり、自分の考えが明確になります。また、自分の考えを伝えやすくなり他者との対話が活発になるため、自分の考えが広がったり深まったりします。このように情報の可視化によって対話ユニットが活発になり、自然事象を説明することができるようになります。



2-2 授業実践について

【第3学年 「豆電球にあかりをつけよう」】

「音のふしぎ」の学習は、豆電球にあかりをつけるためにはどんな条件が必要か、どんなものが電気を通すのかについて、自ら課題を持ち探求していくことを大切に学習を進めました。

情報の可視化では、ICT 機器の活用を行いました。予想や結果を整理する際には、ICT 機器を活用することが有効です。予想する時も実験の結果を表す時も短時間で考えをつくることができ、共有も容易です。

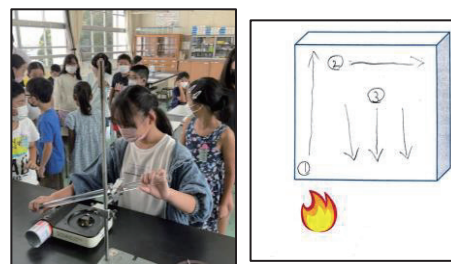
予想	
電気を通す物	電気を通さない物

【ICT 機器を活用した情報の可視化】

【第4学年 「ものの温まり方」】

「ものの温まり方」の学習は、金属、水、空気がどのように温まっていくのか、自ら課題を持ち探求していくことを大切に学習を進めました。そのために、事象提示の工夫をし、主体的な問題解決を目指しました。

情報の可視化では、絵図を用いました。子供達の考えを ICT 機器を使って共有し、自分の考えと比較することによって考えを広げたり深めたりしました。多様な考えを対話によって共有することで、ものの温まり方の決まりについて説明することができました。



【事象提示の工夫】 【情報の可視化】

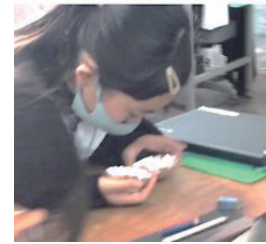
【第5学年 「ものの溶け方」】

「ものの溶け方」の学習は、情報の可視化として、イメージ図を用い、質的・実体的な見方を働かせながら、見えない水の中のことを推論したり、説明したりできる子供の姿を目指しました。

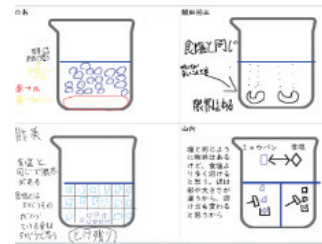
事象提示では、食塩とミョウバンを実際に見せて、大きさを見比べることで、「似ているけれど違いがある。溶ける量に違いがあるのかな。」と質的な見方を働かせて、全員が問題を見出すことができました。

情報の可視化ではイメージ図を用いました。考えの共有をするために ICT 機器を使いしました。リアルタイムで友達の予想を見ることができるため、自信のない子供や考えを作ることが苦手な子供も予想や、結果からの考察を書くことができました。

情報の可視化によって自分の考えを説明しやすくなるとともに、ICT 機器の活用によって、考えの共通点や差異点をすぐに共有することができ、他者との対話が活発になりました。そのことによって、「ものの種類が違うと水に溶ける量には違いがある。」というきまりを説明することができました。



【事象提示の工夫】



【情報の可視化】

【第6学年 「てこのはたらき」】

「てこのはたらき」の学習は、事象提示を工夫し、子供達が主体的に問題解決ができるようにしました。子供達が主体的に学ぶことによって、「きまりを見つけない」「説明したい。」と思えると考えたからです。

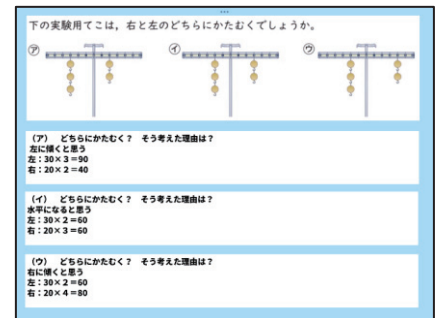
事象提示では、片側を隠した実験用てこを提示したことで、左右のおもりの位置が同じで、同じ重さの時に釣り合うはずなのに、どうしておもりの重さが違っても釣り合うのだろうという問題を見出すことができました。

情報の可視化では図を用いました。全員が同じてこの図を用いて予想や結果の整理、考察を行ったことで、考えの共通点や差異点に気づくことができました。

活用場面では、ICT 機器を活用し、見出したきまりを使って解く問題を配付しました。100%の子供が根拠を明らかにしながら記述し、正答率は96%でした。このように、主体的な問題解決になるように事象提示したり、情報の可視化を工夫し、対話ユニットを活性化させたことによって、自然事象を説明することができる子供を育てることができました。



【事象提示の工夫】

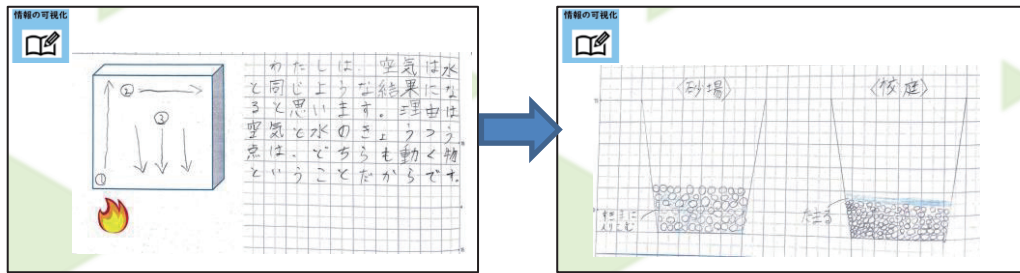


【活用場面における ICT 機器の活用】

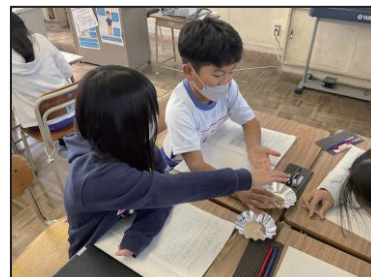
3 まとめ (成果と課題)

- 学習過程の3つの段階に「対話ユニット（自然事象との対話活動、他者との対話活動）」を位置付けたことで子供たちが問題解決のために必要な情報を取り入れながら、段階的に自分の考えを広げたり、深めたりすることができました。また、絵図やイメージ図、モデル図など情報を可視化することで、理科の見方・考え方を働かせながら自分の考えをつくり、学習の中で自分の考えを分かりやすく説明する子供の姿が見られました。

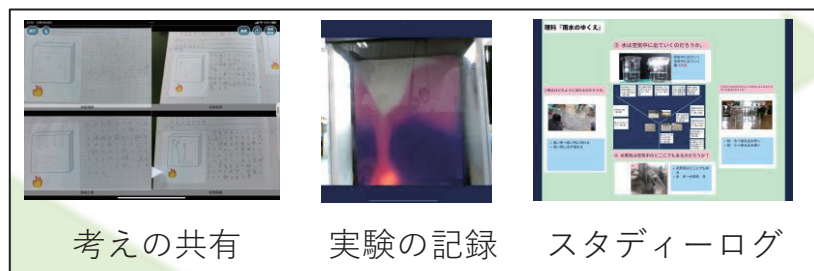
- 研究1、2年目までは、教師が枠を示し、考えの可視化を行なっていました。しかし、現在では、子供達が自分で考え、考えの可視化を行うまでになっています。



- 本校では、「対話」とは、ノートを読むことではなく、実物、ノートの図などを指し示しながら、自分の考えを相手に伝えることであると指導しています。研究当初はノートに書いた自分の考えを読んでいた子供達も現在では、何も見ずに自分の考えを相手に伝えます。聞く側もノートを見る事なく相手の意見を聞き、自分の考えを付け足します。子供達は考えを「読む」から「語る」ようになりました。



- タブレットやプロジェクター等のICT機器の活用は、子供たちの対話活動を旺盛にする上で有効であることが分かりました。また、「情報の可視化」を行う際も、ICT機器を活用することで効率的・効果的になることが分かりました。



- 子供たちが理科の見方・考え方を旺盛に働かす上で、より効果的な対話ユニットの仕組み方や情報の可視化の方途についてさらに研究を進めていきたいと思えます。また、学んだことを使って課題を解決するような探求的に学んでいく場面を充実させ、深い学びに向けた授業改善を推進していこうと考えています。

謝 辞

公益財団法人中谷医工計測技術振興財団による令和4年度科学教育振興助成を受けることで、理科教育に係る環境の整備を図ることができました。このことが授業改善につながり、本校の研究を充実・発展させることができました。多大なご支援に対して厚く御礼申し上げます。今回のご支援を生かし、今後も研究を継続し、「理科好きな子供たち」を育てていきたいと考えております。貴重な支援や学びの機会をいただき本当にありがとうございました。