

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、昭和58年の開校以来、理科教育に力を注ぎ研究を積み重ねており、子供たちは目を輝かせながら実験や観察に取り組んでいます。学校の敷地内では様々な植物や野鳥、昆虫等を見ることができ、子供たちが自然と触れ合う環境が整った学校です。

本校では「理科好きな子供」を育てるために、子供たちの自然科学に対する「疑問」を大切にしておき、実験や観察を行ったり、友達と考えを交流し合ったりしながら課題を解決しています。

今回の学習指導要領改訂では、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善が求められています。また、教科ごとに見方・考え方の整理がなされ、理科教育においても「理科の見方・考え方」と改められました。さらに、「見方・考え方」を働かせて資質・能力を育成することが重要であると述べられています。本校の児童は、理科の見方・考え方を働かせながら、意欲的に学習に取り組めるようになってきているものの、既習内容や生活経験、学習過程を振り返りながら、自然事象を説明するまでには至っていません。

本研究では、このような動向や児童の実態を受けて、子供自身が「何が分かっていて何が分からないのか」を意識しながら問題解決することを通して、予想や考察場面、さらには学んだことをまとめる場面などで、自分の考えや自然のきまりを説明できる子供の育成を目指すこととしました。

2 研究内容について

2-1 研究構想について

本研究では、「自然事象を説明する子供」の育成を目指しています。「自然事象を説明する子供」とは、学習過程を振り返ったり、新たな情報を得たりすることによって、自然事象に対する自分の考えや導き出したきまりを、理由や根拠を明らかにしながら、分かりやすく表現する子供のことです。



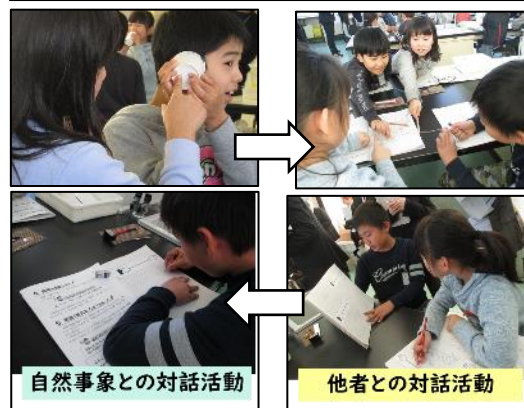
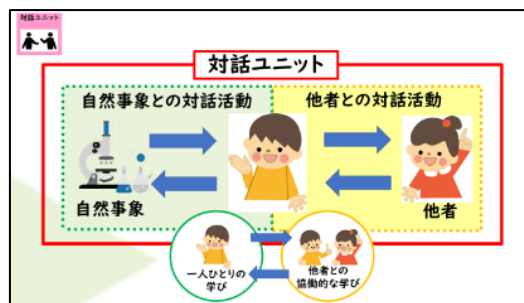
本校の子供たちは、既習内容や生活経験、学習過程を振り返りながら自然事象を説明することが不十分という実態があります。本校で目指す「自然事象を説明する子供」に迫るためには、「じっくりと自分の考えをつくる一人ひとりの学び」と「考えを深めるための他者との協働的な学び」を保証していくことが大切だと考えました。

そこで、本研究では、この「一人ひとりの学び」と「他者との協働的な学び」を関連させた一連の学びの過程を「対話ユニット」として、学習過程に位置付けることとしました。

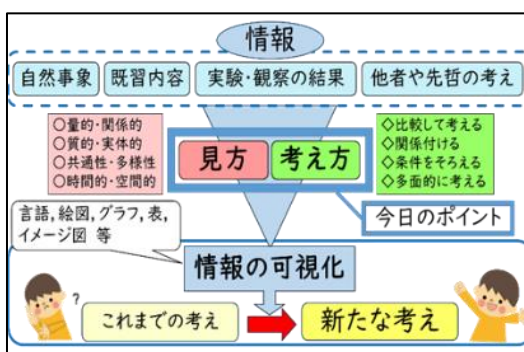
「対話ユニット」は、自然事象に働きかけて得た情報をもとに自分の考えをつくり表現する「自然事象との対話活動」と、友達や教師との交流を通して新たな情報を取り入れて考えをつくり表現する「他者との対話活動」から構成します。この「対話ユニット」を「つかむ」「さぐる」「つたえる」の3つの段階に位置付けることにより、子供たちは、段階的に自分の考えを深め、自然事象に対する自分の考えを説明することができるようになると思っています。

また、子供たちの対話活動を旺盛にするために「情報の可視化」を仕組みました。

子供たちが自分の考えをつくるためには、自然事象に働きかけたり、他者と交流したりする中で、理科の見方・考え方を働かせながら必要な情報を選択し、取り入れる（インプット）必要があります。さらに取り入れた情報を子供自身が絵やイメージ図等を用いて、表現（アウトプット）していくことで、考えをさらに深めていくことができます。このように子供たちが選択した情報を見える化していくことを「情報の可視化」として対話ユニットに位置付けています。



【「対話ユニット」について】



【「情報の可視化」について】

2-2 授業実践について

本年度は、本校は全国小学校理科研究協議会研究大会（福岡大会）の会場校として、研究構想に基づき理科を中心として授業実践を積み重ねてきました。研究大会については、新型コロナウイルス感染拡大のため誌上発表となりましたが、以下の授業については研究授業として実施しました。ここではその実践の一端を紹介します。

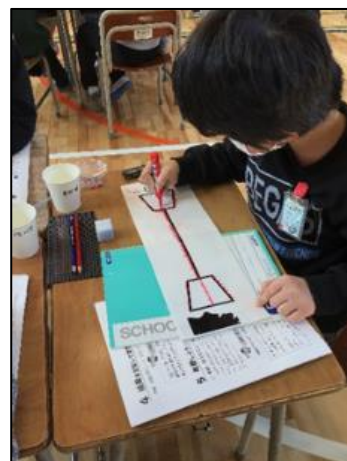
学年	教科等	単元名
第3学年	理科	音のふしぎ
第3学年	理科	電気の通り道
第4学年	理科	もののあたたまり方
第5学年	理科	流れる水のはたらきと土地の変化
第5学年	理科	もののとけ方
第6学年	理科	私たちの生活と電気（プログラミング）
第6学年	理科	水よう液の性質

【第3学年 「音のふしぎ」】

「音のふしぎ」の学習は、目には見えない音を可視化していくことを大切に学習を進めました。

音の正体である震えを自作教材の「ぶるぶる発見器」を使って可視化し、さらに図に表すことによって他者に伝えやすくする工夫を行いました。打楽器を使った実験では、子供たちは「ぶるぶる発見器」を使うことによって、音の震えを確かめ、容易に図に示すことができました。しかし、糸電話は、震えが小さく「ぶるぶる発見器」では震えを捉えることが容易ではありません。そこで、「スパンコール付き糸電話」や、ビーズによって音の震えを可視化していくことにしました。

こうした手立てにより、子供たちは自然事象から情報を適切に得ることができ、他者との対話も旺盛に行うことができました。



【情報を可視化する子供の姿】

【第4学年 「もののがたまり方」】

「もののがたまり方」は、金属・水・空気の順にそれぞれの温まり方についてきまりを見出していく学習です。本時で学習する「空気」は、金属や水と異なり視覚的に捉えにくく、動きもあるため、なかなか共通理解することが難しい素材であると考えます。本実践で使用した「空気の温まり方実験器」は、示温シートを使い、空気の温まり方について「見える化」をしました。実験中は、示温シートの色がどこから変わってきているのか、指で指し示しながら確認し合う姿や、自分の予想と比べながら自然事象と対話する姿が見られました。

また、今回はタブレット等のICT機器を活用し、考えた自分の考えを他者に伝えました。こうしたICT機器は、お互いの考えを表現したり共有したりする上でとても有効でした。今後もシンキングツールとして、またコミュニケーションツールとして、理科の学習においても積極的に活用していこうと考えています。



【自然事象と対話する子供の姿】



【他者と対話する子供の姿】

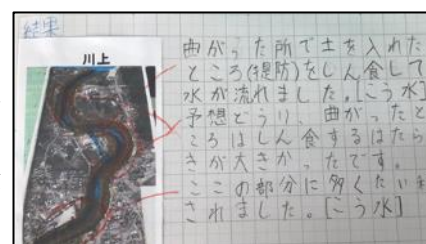
【第5学年 「流れる水のはたらきと土地の変化」】

「流れる水のはたらきと土地の変化」の学習は、流れる水の速さや量に着目しながら実験や観察を行い、流れる水のはたらきと土地の変化について理解を深めていく学習です。今回の授業では、生活圏にある那珂川で大雨が降った場合、どこでどのような災害の起きる可能性があるのかを考えさせるために近くを流れる那珂川を模した「川モデル実験器」を活用しました。

子供たちは「川モデル実験器」を使って流水実験を行い、その結果から得られた情報をもとに、どこでどのような災害が起きる可能性があるのか考察し、図や言葉で表現しました。

次にそれぞれの考えを班で対話しました。他者との対話を通して、新しい気付きや考えがつけられていきました。最後に各班の考えを伝え合い共有していき考えを深めていきました。

こうした対話活動の際もICT機器を効果的に活用しました。子供たちはタブレット上の写真に書き込み、対話しながら班の考えをつくったり、プロジェクターで可視化した情報(考え)を投影しながら伝えたりしました。「情報の可視化」を行う上でも、「対話活動」を行う上でもICT機器の活用は有効でした。



【実験結果から得られた情報(考え)】



【タブレットを使って対話する子供の姿】

【第6学年 「水よう液の性質」】

「水よう液の性質」の学習は、水溶液の性質や働きの違いを調べる活動を通して、水溶液の性質についての理解を深めていく学習です。研究授業で扱った実践では、既習内容を生かして、複数の水溶液を判別する活動を行いました。

子供たちは、本時の問題をつかむと、まず一人ひとりで水溶液を判別するための実験方法や手順等をチャート図に表現していきます。次に既習内容を想起しながら、自分の考えを整理していきます。その後、ペアの友達に対してチャート図を示しながら互いの考えを説明し合うことで、より良い考え（実験方法）を見出していきます。こうした対話活動により、個人では見通しが十分に立てられなかった子供も、ペアとの対話活動を通して、見通しを立てることができました。

今回の学習では、自分たちで考えた実験の手順や結果等の情報もタブレット上に可視化して行きました。学習中はタブレットの画面を示しながら活発に対話をしたり、自分の考えを分かりやすく説明したりする子供の姿が多く見られました。



【情報を可視化する子供の姿】



【考えに基づき実験を行う子供の姿】

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。
- 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2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。