

研究テーマ 理科における問題解決の力を育てる学習指導の在り方

## 1 研究テーマについて

茨城県の令和4年度学校教育指導方針に示されている本県の小学校理科の重点は、令和3年度に引き続き「問題解決の力の育成」である。「問題解決の力」とは、3年「差異点や共通点を基に、問題を見いだす力」(比較)、4年「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」(関係付ける)、5年「予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力」(条件を制御する)、6年「より妥当な考えをつくりだす力」(多面的に考える)の4つである。これらの力を育成するため茨城県の努力事項として「主体的な問題解決の活動の充実」「観察、実験の充実」「指導と評価の一体化」(令和4年に追加)が挙げられている。これらの具現化のための取り組みとして「児童が問題意識を醸成し、主体的に追求していく活動の場の工夫」が示されている。特に初めて理科という教科と出会う3年生において「問題を見いだす力」を育むことが重要であると述べられている。以上のようなことから、素朴概念を覆すような体験や事象を提示し、知的好奇心を高め疑問をもたせること、さらにそれを問いへと発展させる問題解決の過程が大切だと考えた。

牛久市の教育目標「知性にとみ 心身ともに健康で 人間性豊かな児童生徒を育てる『一人残らず質の高い学びを保障する学校づくり』～「安心」と「夢中」の学校～」を受けて設定された本校の令和4年度の学校組織目標は、「共に学び互いを認め合い支え合う『共育』の実現」である。牛久市では、10年以上「協働的な学習」について全職員で研修を続けている。「つなぐ」をキーワードに、児童と教材との出会いを大切に、教材と児童、児童と児童を「つなぐ」ことを重視した授業を実践してきた経緯がある。

以上のことを踏まえ理科専科として、学年を縦断的に指導しながら研究を進めることができる立場と考えた。

## 2 問題解決の力を育てるための手立て

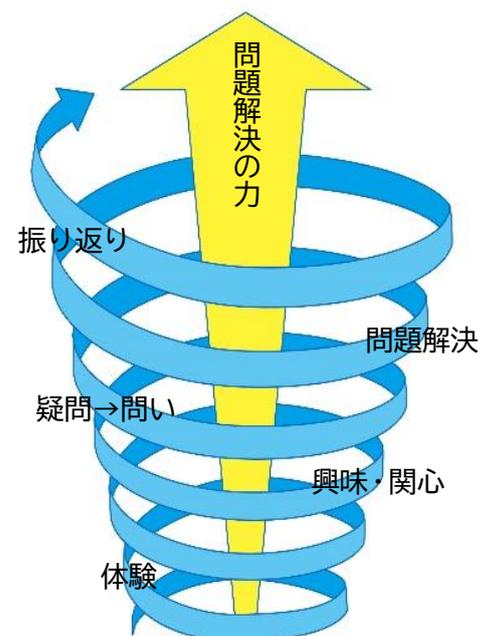
① 1人1実験を実践することで主体的に学習に取り組む児童を育てる。

② ICTを活用し伝え合う力を高める。

③ 体験や対話から問題を見出し、問題解決に向けた意欲や能力を育てる。

まず、疑問をもつためには多くの自然事象と関わらなくては、差異点や共通点・疑問点を見出すことは難しい。多くの自然事象と関わるためには、子どもにとって自然事象との関わりが楽しいものだという先行体験が必要と考える。ここでの楽しい体験とは、具体的には自らの力で問題解決する楽しさであると考えた。また、解決したことや発見したことを他者に伝え、認めてもらう体験が自己肯定感を高め、次への問題解決へと向かう力となる。

つまり、問題解決の力・伝える力・楽しみながら自然とかわる力は、相互に同期しながら高まっていくものと考え、本研究ではまず基本となる問題解決の力を高めたいと考えた。



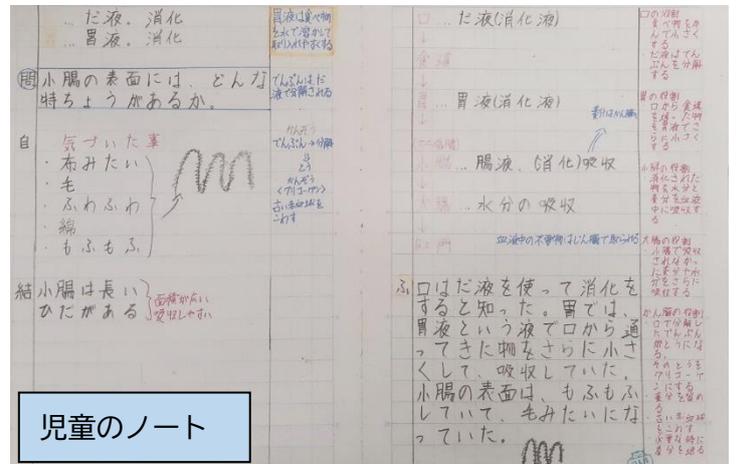
### 3 実践

#### ① 1人1実験及びペア実験の重視

実践例：6年生 体のつくりとはたらき

小学校学習指導要領解説編では「ここの指導に当たっては、観察、実験が行いにくい活動については、児童の理解の充実を図るために、映像や模型、図書などの資料を活用することが考えられる」と記してある。そこで、簡単に手に入る材料で模型等を自作したり代用品での実験を行ったりした。

- ア ペットボトルと風船を使った肺モデル
- イ フィルムケースとエアポンプ用ホースを使った簡易聴診器
- ウ 灯油ポンプを使った心臓モデル（2種）
- エ 胃腸薬（タカジア錠）を使った消化酵素の働きの実験
- オ 牛の白モツを使った小腸の柔毛の観察
- カ 柔毛の役割



#### ② ICTの活用

Formsを使った小テスト（各学年6種類20問程度）を作成し、冬休みの宿題としてTeamsを使って児童にURLを配付した。繰り返し実施することで、用語や器具の基本操作の定着に役立ち、冬休み明けの県学力診断のためのテスト（茨城県で一斉に実施）では、知識・技能を問う問題で全学年とも県平均を上回る結果となった。

予備実験の様子を動画に撮り編集し、YouTubeにアップした。限定公開にして、動画のURLをTeamsで児童に送信し視聴させたり、授業で実験方法の説明に利用したりした。実験について説明時間が短縮できるだけでなく、学校で撮影したことで、使う器具も同じであり、児童もスムーズに実験を行うことができていた。

学習支援システム SKYMENU や PowerPoint、Word を使って調べ学習のまとめも行った。SKYMENU では児童がお互いのワークシートの書き込みを見ることができるため、意見の交流に役立った。調べ学習では、自分で調べたことを友達に伝える時間を設定したことで、分かりやすく話したり表記したりするよう工夫するようになった。

また、3～6年生でプログラミング学習を実施した。Micro:bit を使い、3年生では名前の表示とじゃんけんゲームの作成を、4年生ではセンサーの活用、5年生ではスピーカー機能の活用スキルを

**理科新聞：単元名 台風と防災**

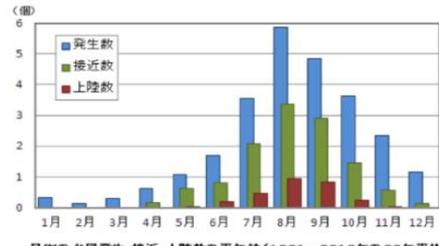
発行年月日	2021年 6月 24日	発行号	5年 2組	著 氏名
-------	--------------	-----	-------	------



台風は8月～9月ごろにかけて台風が多く発生します。  
台風は北西太平洋に存在する熱帯性低気圧のうち、低気圧域内の最大風速（10分間平均）がおよそ17m/s(34ノット、風力8)以上のものです。

**台風の発生、接近、上陸、経路**

30年間(1981～2010年)の平均では、年間で約26個の台風が発生し、約11個の台風が日本から300km以内に接近し、約3個が日本に上陸しています。7月から10月にかけて、発生、接近、上陸ともに、多くなり、とりわけ、8～9月が最もその傾向が強いようです。



月別の台風発生・接近・上陸数の年平均値(1981～2010年の30年平均)

**発生地域によって違う台風の呼び名**



世界各地で発生する台風(熱帯低気圧)は、地域ごとに様々な呼び方をされています。日本を含む日本を含む北西太平洋・アジアでは「**台風**または**タイフーン (typhoon)**」と呼ばれている現象は、アメリカなどの北中米では「**ハリケーン (hurricane)**」、その他の地域では「**サイクロン (cyclone)**」と呼ばれています。そのどれもが熱帯低気圧の構造を持っているという意味では、これらは地域を問わず同一の気象現象に分類できます。

**台風の名前を付け方**

台風の名前は以前は英語名のみでしたが、2000年(平成12年)より北太平洋または南シナ海で発生する台風には、地域で使用されている名前(台風委員会に加盟している国などが提案した名前)が使われています。  
台風の名称は140個あり、2000年の台風1号から発生する順にこの名前が使用されています。2000年には23個の台風が発生したため1～23番目までの名前が使用され、2001年に発生した台風には24番目の名前から使用され

児童の調べ学習

身に付けた。各学年とも冬休み前や夏休み前の進度調整の時期を使い2～6時間扱いで実施した。6年生では電気を効率的に活用するためのプログラミングを作成した。発展的内容として自動で停止したりライトをつけたりするロボットカーのプログラミングを作成させた他、ScratchやMESHなどを使用した。

### ③ 体験・対話の重視

ものづくり

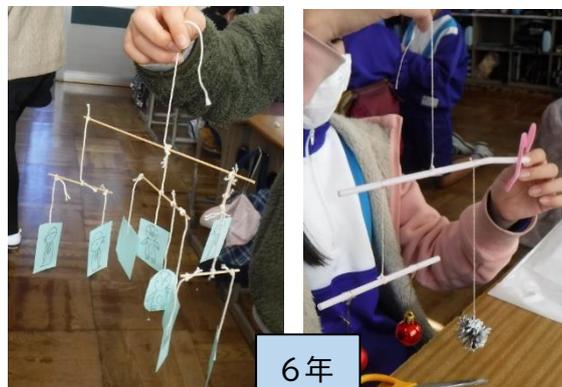
3年生 ゴムや風の力 音のふしぎ 電気の通り道

5年生 もののとけ方 ふりこの動き

6年生 てこのはたらき



3年



6年



5年

学習内容を基に、試行錯誤を繰り返しながらものづくりに取り組んだ。3年生では、完成した信号機野明かりがつかない児童が、友達から一つの輪（回路）になっているかどうかについてのアドバイスをもらっている姿が見られた。

友達の存在がすぐ近くに感じる環境や場の設定・工夫



## 4 研究の成果

研究成果の分析の材料として、アンケート、ノートの振り返り、児童の様子や変容、ペーパーテストを活用した。

アンケート結果からみると変化が著しいのは、「自分の意見を話す・発表する」児童の増加である。4か月間で10%上昇した。

1人1実験やペア実験の成果として、主体的に学習に取り組む児童の育成を期待したが、アンケートでは、理科が好き(95%)、実験が好き(97%)、予想をもとに計画する(87%)、学んだことを役立てようと思う(87%)と高い結果となった。行動分析では、6年の水溶液の単元で2クラスの授業をビデオに撮影した後分析した結果、手順を理解し協力して取り組んでいた児童は100%であった。

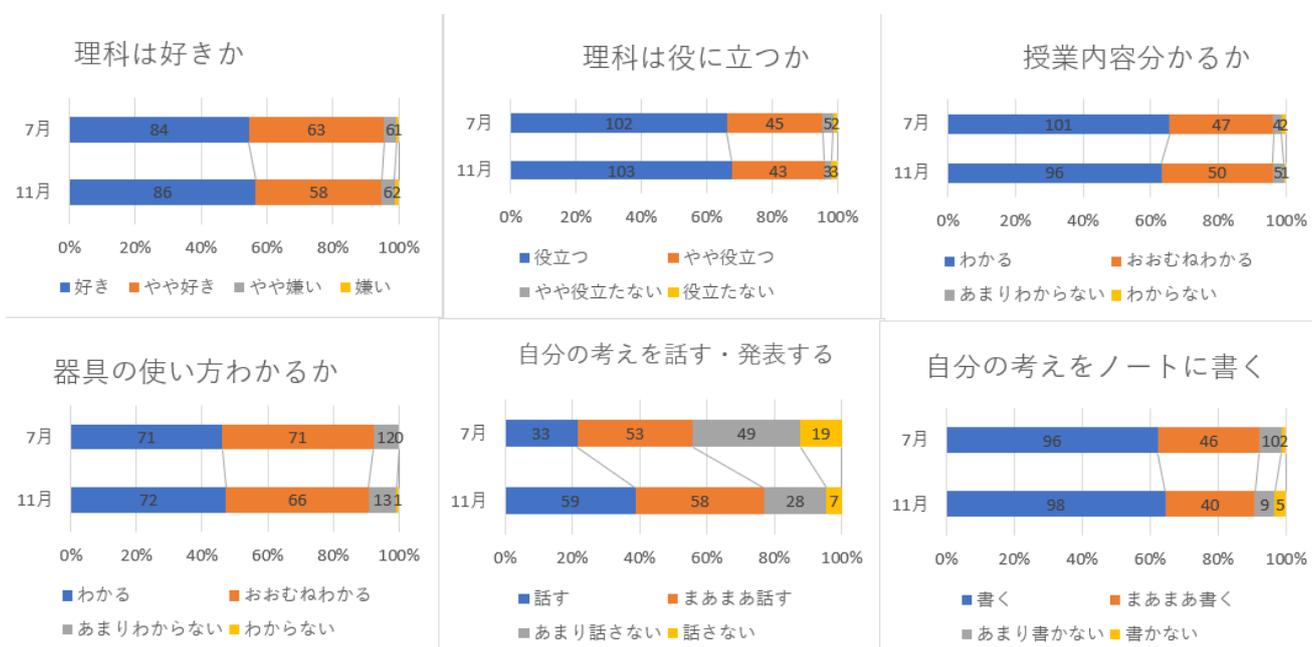
ICTの活用によって期待した伝え合う力の育成は、11月のアンケートでは、自分の考えを話す・発表する（77%）、自分の考えをノートに書く（91%）と共に高い値となった。プレゼンテーションは、学年末を迎えるころには、発表者と聴く側の相互の発言が見られるようになった。

体験や対話の重視によって期待した問題解決への意欲や能力については、アンケートでは、自然事象に対して問いをもつ（83%）分かったことを考える（91%）ともに高い値を示した。さらに、ノートの振り返りは、年度末には自分の考えの変容や友達の意見から学んだことに触れる児童が補助簿の記録では20%増加した。単元末テストの正答率は2月末の時点で、3年85%、4年85%、5年79%、6年84%と高い数字となった。

以上のことから、本研究の成果として、児童は人や物と関わり合う中で「伝え合う力」を高め、問題解決への意欲やスキルを身に付けることができたと分析できる。



5年 人の誕生発表の様子



## 5 今後の課題

茨城県で実施している県学力診断のためのテストを分析した結果、本校の児童は、各学年とも知識や思考力を問う問題はよくできていることがわかった。「協働的な学習」の学習形態により、知識や思考力などの力が身に付いたと考えられる。表現力を問う問題は概ねできていたが、知識のポイントに比べるとやや低めであった。不正解となった解答の多くが説明の言葉が足りず、文章として不十分なものであった。今後は、獲得した知識を使い、説明するという言語活動の時間を確保し、表現する力を高めていく必要がある。そのためにもさらに対話型の学習の場を意図的に設定するとともに、文章に表し、互いに聴き合う機会を設ける必要があると感じた。

単元のまとめテストを実施すると、教師側が予期していなかった誤答をする児童がみられた。早い段階で児童の誤った思い込みに気付いて修正することや、その原因を知ることによって児童の学習の深化を図りたい。そのためにも単元末だけでなく、短いサイクルで児童の理解の実態を知る小テストやアンケートを実施していきたい。さらに集計や分析を適時行い、児童の実態把握だけでなく、自分の指導の振り返りにもつなげていきたい。