

# 第11回理科教育賞大賞候補 成果発表

## 理科の見方・考え方を育む ICT の活用

### ～子ども同士をつなぎ高め合える学習指導を基盤に～

2023年7月28日

足利市立梁田小学校

発表者 榎田剛志

#### 1. 実践の背景

##### (1) 学習指導要領等から

理科では、これまで「科学的な見方や考え方」を育成することを重要な目標として位置付けており、今回の改訂では、理科の特質から、「理科の見方・考え方」として改めて検討されている。一方、本市においても、GIGAスクール構想に基づき、児童へのタブレット端末機の整備や高速大容量の通信ネットワークの整備が進みつつある。今後、授業でICTを効果的に活用し、児童の学びの質を上げていくことは大切である。なお、本校は、栃木県小学校理科研究大会足利大会（令和元年度）及び関東甲信越地区理科研究協議会栃木大会（令和2年度）における研究協力校として、理科教育を推進してきた。

##### (2) 学校課題研修の充実から

本校では、平成27年度～28年度に市教委指定「学習指導」研究校として、ユニバーサルデザインの視点を取り入れた授業、予習を生かした授業の展開、学び合いの場の工夫の研究をすすめた。現在、「校内研修の充実」と「分かる授業の展開」を重視し研究を推進している。「校内研修の充実」では、理科及び各自の研究教科において「学び合い」を核とした授業研究と実践を通して、研究主題「聴き合い、学び合う児童の育成～子ども同士をつなぎ、高め合える学習指導の在り方～」に努めている。また、「分かる授業の展開」では、ペア・グループなどの学習形態を取り入れた学び合いの工夫に努め、探究的な活動と主体的な学習の充実を図ることで、知識の理解の質を高め、思考力・判断力・表現力等を育成できる指導の工夫に努めている。

#### 2. 実践の目的

現在、全国の学校では、文部科学省の指導に基づき、新型コロナウイルス感染拡大防止のため、3密をさけるための様々な対策をしている。教室での授業は、児童机の間隔を離れた前向きの学習形態が主である。一方、理科室での実験机は、児童4人が向かい合う座席であり、コロナ対策からは、学びの形態も検討する必要がある。そこで、2点のねらいを考えた。

##### I 理科の授業におけるペア・グループなどの学習形態を取り入れた学び合いの工夫

- ・単元を見通した、適切な学習場所の選定、学習形態の在り方、教育環境づくり
- ・一人一台のタブレットを効果的に活用した学び合い

##### II 分かる授業の工夫

- ・理科の見方・考え方を働かせるための探求的な活動と主体的な活動の充実

### 3. 実践の準備

#### ○大型モニターと ChromeCast

Chromebook を大型モニターにミラーリングするために、理科室に大型モニター、各教室に ChromeCast を整備した。

#### ○micro:bit 及びプログラミング学習セット

3人グループで1つ micro:bit 及びプログラミング学習セットを使用できるようにした。

#### ○教材開発のための消耗品の購入

サーモインクやサーモテープ、試験管等の消耗品を購入した。

### 4. 実践の内容

#### I 理科の授業におけるペア・グループなどの学習形態を取り入れた学び合いの工夫

##### 仮説 I

「非対面によるグループ学習を考慮した学習場所の選定、学習形態の在り方、分からないことにすぐアクセスできる ICT 環境整備により学習意欲が高まるであろう」

#### ① 第3学年「かげと太陽」

個別に「かげの動き」を観察し、作業用紙に記録した。次に、2人組で太陽の高さとかげの動きが分かるモデルを作成した。

#### ② 第4学年「もののあたたまり方」

実験の様子 chromebook で撮影し、クラス全体で共有した。また、実験結果の予想をホワイトボードアプリに記入させた。

#### ③ 第6学年「発電と電気の利用」

一人一台の chromebook に micro:bit 及びプログラミング学習セットをつなぎ、「電気を無駄なく使うための工夫」について、人感センサーと明るさセンサーを使い、必要に応じて電気がつくプログラミングを作った。グループは、3人グループとした。

#### II 分かる授業の工夫

##### 仮説 II

「探求的な活動を単元の導入の場と単元の終末の場に位置付けることで、理科の見方や考え方を働かせることができるだろう」

#### ① 第4学年「もののあたたまり方」

単元の導入では、金属や水、空気をあたためた経験を書き出させ、どのようにあたたまっていくのかを考えさせた。また、単元の終末では、発展的な学習として「クーラーの効率的な使い方」や「お風呂の効率的な温め方」を考えた。

## ② 第6学年「発電と電気の利用」

本校の施設は、廊下や階段ライトが自動で点灯したり、トイレの水道は手をかざすだけで水が出たりする。そこで、単元の導入では、学校の施設を観察し、電気を無駄なく利用するために、学校があればよいものを児童に考えさせた。また、単元の終末では、発展的な学習として児童が考えた「防犯ブザー」「落とし物警報機」「熱中症警報機」などを3人グループで作った。

## 5. 実践の成果

### 仮説 I

「非対面によるグループ学習を考慮した学習場所の選定、学習形態の在り方、分からないことにすぐアクセスできる ICT 環境整備により学習意欲が高まるであろう」

### ① 第3学年「かげと太陽」

個別に「かげの動き」を観察し、作業用紙に記録し、二人組で太陽の高さとかげの動きがわかるモデルを作成した。ペアで相談しながら実験を行う姿が見られた。モデルが正しいかどうかについては、教師がタイムプラスで撮影した動画等に、児童が必要に応じてアクセスしながら検証できる工夫をした。児童らは、自分たちのタイミングで動画にアクセスし、自分らが作成したモデルの正誤を確かめていた。3年生アンケートでは、学習前の理科に対する意欲が、65%(授業前)から80%(授業後)に向上した。

### ② 第4学年「もののあたたまり方」

一人一台の chromebook を活用し、実験の様子を班ごとに撮影した。撮影した動画は、ネットワーク上にアップロードすることで、授業内外で、自分たちの実験結果にすぐアクセスする環境を整えた。予想の場面では、前時の実験結果を根拠にした予想を立てた児童が多く見られた(図-1)

また、予想のワークシートをホワイトボードアプリで共有することで、すべての児童が、すべての児童の考えを非対面でアクセスできるようにした。(図-2) 普段、授業中に発言する機会の少ない児童の考えも共有できる利点もあった。授業後のアンケートでは、「実験を動画で見かえせる。」「出歩かなくても他の人の意見が見られる。」「文字が早く書けるから、実験の時間が長くなる。」といった記述がみられ、非対面で情報が共有できる ICT 活用が学習意欲の向上につながったと考えられる。

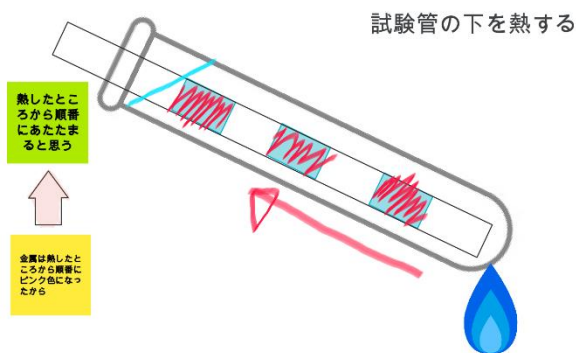


図-1 前時の実験結果を根拠にした予想

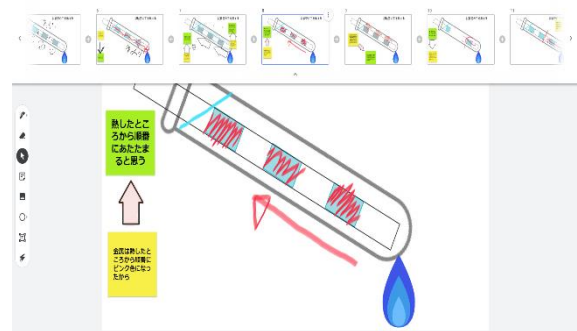


図-2 非対面で他者の考えを共有する工夫

## 仮説Ⅱ

「探求的な活動を単元の導入の場と単元の終末の場に位置づけることで、理科の見方や考え方を働かせることができるだろう」

### ① 第4学年「もののあたたまり方」

単元導入時の児童 A のノートには、「フライパンは真ん中しか熱くならないから、金属板も熱が真ん中へ移動する。真ん中しか熱くならないと思う。」という予想を書いていた。A児は、日常の料理の様子を想起して、「熱は真ん中へ集まる」という誤概念を持っていた。単元の導入では、金属や水、空気をあたためた経験を書き出させ、どのようにあたたまっていくのかを考えさせた。また、単元の終末では、発展的な学習として「クーラーの効率的な使い方」を考えた。児童のノートには、「クーラー風向きは、上向きだと思います。冷たい空気は下に行くから、下向きにすると、上に冷たい空気がいかないからです。」というように、目に見えない空気の動きを実体的に捉えていた。

また「お風呂の追い炊きの口はどこにつけるか。」という問題に対して、別の児童は、「水は下からねっしたほうがはやくあたたまった。だからおいだきは下につける。」というように、実験結果と日常生活とを関係付けた記述も見られた。

## 6. 今後の課題

6年の「発電と電気の利用」において、学習形態の在り方を探るために実践を行った。実践当時は、一人一台端末導入初期のため、児童のタブレット操作が不慣れな点があった。そのため、学習形態を3人グループとした。グループメンバー全員が議論に参加していた。端末が導入され、2年が経った。児童らのタブレットの操作スキルも向上している。試行錯誤を繰り返し、問題解決を目指すプログラミング教育に適した学習形態は、個人かペアか、グループか明らかにしていきたい。