

# 成果報告書

2017年度助成	所属機関	いわき市立小名浜第三小学校	
役職 代表者名	校長 小泉 育男	役職 報告者名	研修主任 橋本 雄一
タイトル	理科における思考力・判断力・表現力を伸ばす授業の在り方 ～タブレット端末を活用し、子どもたちの思考を可視化する実践を通して～		

※ご異動等で現職の方では成果発表が難しい場合、上記代表者または報告者による代理発表を可といたします

## 1. 実践の目的（テーマ設定の背景を含む）

従来の理科教育の視点にとらわれずに、新たな視点での理科教育充実を図るため、2020年度に始まる新学習指導要領の趣旨を踏まえた効果的な指導の確立のため、この実践を推し進めた。

本校の理科教育の課題として、①教科書通りの課題を教師側から提示し、実験・観察を進めまとめていくという従来の指導形態により、児童の理科学習に対する受け身の姿勢を作り出してしまっていたこと、②理科教育に適した学習環境の不足のため、想像力に依存する指導も見受けられたこと、③理科教育におけるICT機器の活用の方法が確立されていないことなどあった。

そこで、より児童が主体的に取り組み、思考力・判断力・表現力を駆使して進める理科学習の在り方を追求するために、この実践を行うことにした。実践のポイントとしては、①指導過程（導入・展開・終末）の段階ごとに研究の視点を設定すること、②タブレット端末などのICTの活用を通じた実践を行うこと、③研究後も本校の理科教育に活かせるように、教育課程にできる限り反映できるようにすることを意識して取り組んでいくことを目指した。

## 2. 実践にあたっての準備（機器・材料の購入、協力機関等との打合せを含む）

### ①無線LAN環境の構築

最初の段階では、行政による整備が進んでいなかったため、タブレット端末を効果的に活用する前提となる無線LAN環境を整えた。

- ・edutab box(教室内に独自の無線ネットワークを構築し、タブレット端末と同期し、CSCLを可能とするシステム)の購入(3台)
- ・タブレット端末(iPad10台)と周辺機器(充電用収納ケース等)の購入
- ・Apple TV(1台)の購入

### ②edutab box 導入に向けた先進校視察(2018年2月27日～28日)

- ・甲州市立大藤小学校 甲州市立笛川小学校 視察
- ・edutab box 開発 株式会社デジタルアライアンス、峡東教育事務所 三森指導主事との打ち合わせ(情報交換を含む)

## 3. 実践の内容

### (1)理科授業における「導入」「展開」「終末」段階での、タブレット端末(iPad)を活用した思考力・判断力・表現力を発揮する場の創出とその検討【1年目】

思考力・判断力・表現力を理科教育でどのように高めるかを考えたとき、その一つの方向性として思考を可視化して児童が共有し、その共有をベースに考えを練り上げていくことに視点を当てた。今までも思考の可視化を

もとに理科授業はなされてきたが、時間的制約、いくつかの限定された意見しか取り上げられない等の課題が残されていた。授業時間の中でいかに効率よく、より多くの意見の共有をもとに3つ資質・能力を高めるか、そのためのツールとしてタブレット端末を活用した協調学習を成立させることが不可欠ではないかという仮説を立てた。

そこで、1コマの授業の中で、「どのような場面で」「どのような内容を」取り上げることが必要なのか、1年目はそれを明らかにすることを目指した。

## ①「導入(課題把握)」

### 主体的な課題設定に向けての自然の事物・現象との出会わせ方、予想・仮説の共有化

教師側からの唐突な問題提示ではなく、理科的活動を通して児童の内発的な課題意識の発現を目指すために、手元で映像資料等を細部に渡って確認し、そこからの課題設定の可能性を探った。

〈具体的実践例①〉 5年理科 単元名:「物の溶け方」

物が溶けるという現象を、まず簡易実験で行った。子どもは興味・関心を高めて現象を見ていたが、そこには課題設定までの思考が働いていなかった。そこで、タブレット端末で実験を

撮影させ、何度も現象を確認させた。何度も振り返らせることにより、溶けていき方が時間の経過とともに変わること、溶けたものが見えない状態になることなどに気づき、そこから「溶けるという現象は、どういう現象なのか調べたい」という課題が設定された。



## ②「展開(課題探求)」

### 主体的な実験・観察に向けての実験方法の立案、検証データの収集方法、収集データを生かした予想・仮説の論理的検証

課題解決のために、どのような観点を調べる必要があるのか、その点を調べるためには実験・観察をどのように行うべきかなど、何のための実験・観察なのかを見通しを持たせて行わせること大切である。しかし、その実験・観察はすでに教科書に決められていて、そのルールに乗って決められた視点で実験・観察を行うという授業展開は往々にしてある。そこに、メスを入れるべきではないかと考えた。ここにこそ、主体的に児童が思考力・判断力を働かすことができる場面があるのではないかと考えた。真理に気づきやすい決められた実験・観察を行い、ほぼ正確な結果が出るオブジェクト

に包まれた実験・観察を繰り返すのではなく、子どもたちの思考・判断にもとづいた実験・観察の仕方を共有し、失敗も含めて考えていくことを大事にすべきとの考えで実践した。



〈具体的実践例②〉 5年理科 単元名:「流れる水のはたらき」

本校の近くには、この単元の学習内容で扱う観察にふさわしい川がないため、どうしても間接的な実験にならざる負えない課題があった。できる限り、本物に接する感覚に近づけて学習を進めるために、校庭の砂場に山を築き、水を流すことで、疑似的に上流、中流、下流に見立ててその様子について観察することにした。グループで3地点を別々に撮影する児童、実際の目の前の現象を全体的に観察する児童と役割を分担し観察を行った。そして、教室でそれぞれの児童の意見を共有したり、撮影した映像を何度も見返したりして、自分たちの考えに根拠を持たせ、学級全体で共有することで、データ(映像)に裏付けされた思考をもとに、学習内容の理解を図った。

〈具体的実践例③〉 6年理科 単元名:「太陽と月の形」

太陽と月の位置関係により、月は満ち欠けして見えることを学ぶこの単元。子どもたちには、月が満ち欠けする

様子を調べるため、どのような実験が必要かを考えさせた。それぞれのグループで課題解決のための実験方法を、実験方法の妥当性も含め考えさせた。それぞれのグループで出された考えを edutab box を使い共有し、その妥当性について議論した。「その実験では、すべての形が説明できない。」「そこからの見方では、満ち欠けが確認できない」など、お互いの考えに対して話し合うことで、よりよい実験の在り方に気づき行うことができた。



### ③「終末(課題解決)」

データを十分に生かした考察・推論の確立とその効果的表現、様々な考察・推論の共有による結論づけ

〈具体的実践例④〉 6年理科 単元名:「物の燃え方」

「密閉された集気びんの中で物を燃やすと、中の酸素を使い切ってしまうことで火は消えてしまうこと」を調べた子どもたちは、それぞれのグループの結果を edutab box を使って共有し、考察を発表した。あるグループは、自分たちの考察の正当性を示すために、考察の発表の場面で映像も一緒に紹介するという工夫を加えた。二つの実験を同じ画面上に示し、その変容を比較して周囲を納得させていた。どのように示せば、自分たちの考察に説得力を持たせられるか、聞いている友達が納得感を感じられるかを考え、表現していた。表現力を働かせた象徴的な場面であった。



## (2) 1年目の研究データをもとに、授業モデルの検証と確立【2年目】

1年目の実践から、タブレット端末と edutab box を活用することなどを通して思考を可視化し、それを学習段階ごとに活かすことで、子どもたちの思考力・判断力・表現力の向上にどのように影響を及ぼすかについて検証してきた。2年目は、効果的に働いたところはどこかを検証し、本校での授業モデル(教育課程上での有効な活用の単元の位置づけや1単位時間内での協調学習の仕方等)の確立を目指した。検証ポイントを当初、5つ設定したが、より検証効果をはっきりさせるため、次の3点に絞って考えていくことにした。①可視化の対象が、ふさわしいものであったか(単元、学習内容、学習段階ごとに)、②可視化したものの活用の仕方は、適切であったか(適切に共有化され、主体的な学習に生かされたか)、③タブレット端末(iPad)と edutab box の活用は、思考の可視化に有効に働いたか。これらについては、次項でまとめる。

## 4. 実践の成果と成果の測定方法

### (1)「導入」「展開」「終末」での思考の可視化の効果について

5年理科	導入(課題把握)	展開(課題探求)	終末(課題解決)	6年理科	導入(課題把握)	展開(課題探求)	終末(課題解決)
天気の変化	○	○		物の燃え方と空気		◎	◎
植物の発芽と成長		○	◎	動物のからだのはたらき			
魚のたんじょう				植物のからだのはたらき		○	○
花から実へ				生き物のくらしと環境			
台風と天気の変化	○	○	○	太陽と月の形	○	◎	○
流れる水のはたらき	○	◎	◎	大地のつくり		◎	○
物の溶け方	◎	○		変わり続ける大地			○
人のたんじょう			○	てこのはたらき			
電気がうみ出す力				水溶液の性質		◎	
ふりこのきまり		◎		電気とわたしたちのくらし			
				地球に生きる			◎

タブレット端末と edutab box による協調学習を通して、思考力・判断力・表現力を高める指導の在り方を研究し、上記のような結果を得た。検証の視点としては、従来の指導と比較して児童の変容が大きく見られた単元・指導段階を2段階(◎○)で整理した。主な変容としては、「主体的に課題を見つけていた」「自分たちで考えを出し合い、検証方法を議論していた」「ただの報告ではなく、データに基づく根拠を持って、考察をまとめている」などである。

しかし、一方でデジタルではなくアナログの方が有効であると思われる単元もあった。ICTの重要性が言われる中で、あくまでICTは効果的な学習を展開するためのツールであり、使うことそのものが目的になることがないように、指導する側が留意しなければならないことを改めて再認識することができた。

また、実践を重ねることで、一部の子どもたちから「タブレット端末を使いたい」という発言も増えてきた。操作に対する興味・関心というだけでなく、学習内容に照らし合わせて、考察に画像データや映像データを用いた方がまとめるときに有効であることに自然と気づいてきたようである。また、話し合う段階でも、お互いの考えがリアルタイムに見えるので活発な議論ができていた。

## (2) 児童の意識調査の結果について

児童の意識の変容について確認するアンケート調査を実施し検証した。(一部の抽出クラス)

→ それぞれの項目について◎○△×の4段階で評価させ、◎○の回答を%に反映した。

- ①タブレット端末を使った理科の授業は、楽しかったですか。(関心・意欲・態度) 92%
- ②自分の考えをタブレット端末を使ってしっかり伝え、議論することができましたか。(思考・判断・表現) 35%
- ③タブレット端末を使って考えを出して話し合う授業は、分かりやすかったですか。(知識・技能) 92%

## 5. 今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践への発展性など）

### ○中学年での実践を積み重ねる。

今回は、校内事情により、高学年での実践に焦点を絞り研究を重ねてきたが、理科教育は中学年からスタートする。中学年段階から、思考を可視化して理科学習を行うことは、高学年の学習で今回の実践以上の深い学びを可能にし、思考力・判断力・表現力の育成に大きく影響を与えると思われる。また、ICT 活用技術という面でも、早い段階から操作に慣れることで、より主体的に活用し効果的な協調学習を可能にすると考えられる。

### ○指導のレベルの均一化を目指す。

ツールが整い、その有効性が明確になっても、それを指導に取り入れるかどうかは指導者の考えが大きく影響する。この実践成果を教育課程に位置づけ、どの指導者でも行えるようなICTを活用した授業展開をするための環境整備を今後も整えるよう努めていきたい。

## 6. 成果の公表や発信に関する取組み

※ メディアなどに掲載、放送された場合は、ご記載ください

・特になし

## 7. 所感

教育におけるICT活用の重要性が国レベルでも言われ始めているが、現状、財政的支援が乏しく、机上の空論になっていることが多い。その中で、今回、日産財団のご支援のおかげで、本校の理科教育におけるICT活用を大きく前進させることができた。まずは、感謝を申し上げたい。

今後は、成果をこの2年間だけのものにとすることなく、更なる理科教育の充実のために活かしていきたい。多くの子どもたちが理科に興味を持ち、主体的に学んでいけるように、指導者側の私たちも研鑽に励んでいきたいと思う。