

# 2023年度 日産財団理科教育助成 成果報告書

テーマ：理科における思考力・判断力・表現力の育成 ～ICTを活用した「桂川小授業スタンダード」に基づく授業づくりを通して～		
学校名：桂川町立桂川小学校	代表者：合澤 博之	報告者：柳本 卓夫
全教員数： 42名 実践研究を行う教員数： 14名	全学級数・児童生徒数：19学級・526名 実践研究を受けた学級数・児童生徒数：13学級・324名	

## 1. 研究の目的（テーマ設定の背景を含む）

本校は、ここ数年の全国学力学習状況調査において、全国平均・県平均を下回っており、特に思考・判断・表現の領域での開きが顕著である。理科においても、自然体験や既習事項の定着、基本的な実験技能の習得等に課題があることに加え、実験や観察結果から考察を導き出す場面での課題が大きい。本校では、思考力・判断力・表現力の育成のための授業の基本の進め方を「桂川小授業スタンダード」とし、授業実践、研究を進めているが、理科においては「桂川小授業スタンダード」に基づき、次のような学習を展開している。

- ①導入 : 疑問や前時の振り返りをもとに、児童自身が「学習のめあて」をつくる。
- ②実験・観察 : 予想や仮説をたて、見通しをもって観察・実験をする。
- ③考察 : 予想や仮説と観察・実験結果を比べ、どのようなことがいえるのか考察する。
- ④交流 : ICTの活用を通して、考えを交流・比較・関連付けし、考察を再考する。
- ⑤振り返り : まとめと振り返りを行い、次時の課題を見つける。

この一連の学習の流れの中で、思考力・判断力・表現力を育成するために、本研究においては、次の3点を重視してICTを活用した授業づくりに取り組んでいく。

- ・ 観察や実験を効果的に行うために、デジタル顕微鏡等やタブレット、電子黒板等を活用する。
- ・ 考察を交流したり、個別評価や個別指導をするために情報共有ソフトを活用したりする。
- ・ 仮説と実験を繰り返し、試行錯誤を重ねながら論理的な思考力を身につけるために、プログラミングのセットやソフト等を活用する。

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

本研究を進めるにあたっては、「桂川小授業スタンダード」に基づく理科の授業の在り方について、本校研究部と理科専科、担任等で協議を重ねた。購入した機器は以下の2点である。

### （1）デジタル顕微鏡

理科の授業では、できるかぎり実物に触れることが重要であるため、顕微鏡を使う観察の時間を十分に確保することに努めている。しかし、顕微鏡操作が未熟であるため、目的の観察があまりうまくいかないことがあった。また、何を見るのかを分かりやすく示すことができないことも多くあった。そのため、比較的操作が簡単で、モニター等に投影させて示すことが容易なデジタル顕微鏡を購入した。

### （2）プログラミングセット・マイクロビット

全学年の教育課程にプログラミングの授業を位置づけているが、十分な体験をさせることができない場面があった。そこで、6年生の電気の単元で使用できるプログラミングセットや、マイクロビットを購入した。

### 3. 研究の内容

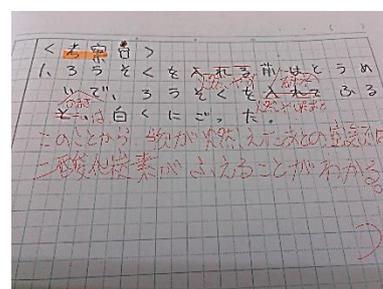
#### (1) デジタル顕微鏡等の活用

観察や実験を効果的に行うために、デジタル顕微鏡等やタブレット、電子黒板等を活用した。特にデジタル顕微鏡については、児童の観察したものが電子黒板で共有できるため、疑問を持たせたり、追求させたりする場面で大変有効に活用できた。例えば、3年生では、生き物のすみかである水の中には、餌となる微小な生き物が沢山いることを見つけたり、4年生では、花粉の姿を直接見ることで、花が植物に蜜を提供し、自らの子孫を残すことに花粉が重要な役割を持っていることに気付いたりした。また、5年生では、メダカの卵の成長過程を観察し、生命誕生の様子を驚きや疑問をもって調べ、6年生では、植物の茎の断面等を観察し、根から吸収した水がどのようにからだの中を移動しているのかを調べた。



#### (2) 情報共有ソフトの活用

実験や観察の予想や結果からわかったことについて交流する際、情報共有ソフトを活用した。一人一人の考えを共有・比較・関連付けしながら整理し、考察を再考させることができた。例えば4年生の「ものの温まり方」では、水がどのように温まるかについて、予想した図を書かせ、情報共有ソフトを用いて交流し、お風呂の温まり方などの日常生活と関連付けながら、対流について理解を深めることができた。また6年生「物の燃え方と空気」では、空気中と酸素中のろうそくの燃焼のようすの違いを比較して考えを持たせ、情報共有ソフトを用いて交流し、酸素の働きを考えさせた。ICTを活用することで、短時間に多くの友達の考察にふれることができ、関心をもって、友達の意見・考えを聴く姿が見られた。



また、児童の考察についての個別評価と指導を行うことにおいても情報共有ソフトの活用は大変有効であった。6年生「物の燃え方と空気」では、「物が燃えるためには何が必要か」について実験後に考察させた記述について、教師が情報共有ソフトを用いて、5段階評価とともに添削指導を行い、その時点での児童の到達度を示すことで、さらなる改善点を知らせた。考察について、どう書けば良い評価となるのだろうと質問し、何度も考察を訂正し、提出する児童もいて、意欲的に取り組ませることができた。

#### (3) プログラミング学習

仮説と実験を繰り返し、試行錯誤を重ねながら論理的な思考力を身につけるために、全学年でプログラミングの学習を行った。6年生では、電気を効率的に使う工夫の一つとして、プログラミングによって電気の使用を制御する方法を学ばせた。実際のプログラミングでは苦戦する様子もあったが、あきらめずに試行錯誤しながら、明るさセンサーや人感センサーをうまく作動させようとねばりをみせる姿が見られた。自分の考えるプログラムを作るために、ブロックを選び、並べていき、うまくいかないときはもう一度じっくり考え直す作業は、論理的思考力を養い、思考力・判断力・表現力の育成に効果が期待できると考えられる。課題をやり遂げたあとに、自ら考えた別のプログラムを試行する姿も見られた。



#### 4. 研究の成果と成果の測定方法

##### (1) アンケート結果から (令和5年度6年生)

質問項目	令和5年5月	令和5年12月
自分の予想をもとに、どのような結果になるのか見通しをもって、観察や実験の計画を立てることができますか。	68.4%	76.1%
観察や実験の結果から、どのようなことがわかったのか考え、自分の考えを文章にして、まとめることができますか。	69.6%	76.2%
自分の考えをまわりの人に説明したり、発表したりしていますか。	43.4%	48.0%

本年度、理科の授業中の考察を書く場面を中心にアンケート調査を行った結果である。本学年の児童は、83.9%が「理科がとても好き」「理科が好き」と答えており、実験・観察にも意欲的で、授業中の発言もよく行う。5年生から、何度も考察を書く指導を行っており、あまり抵抗感をもっていない児童が多いように感じる。本年度は、ICTを用いて、児童の考察を交流したり、考察の評価・添削を行ったりしたことで、自信をもって取り組む児童や粘り強く取り組む児童が増えた。

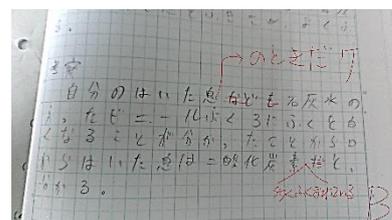
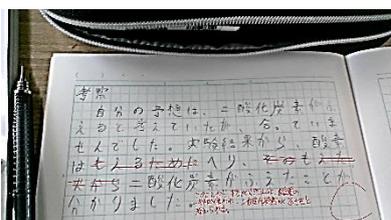
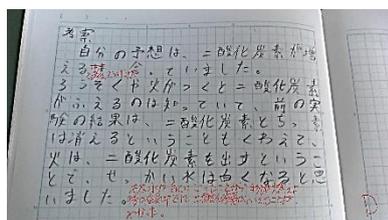
##### (2) 児童の授業中のようすから

下の①～③の考察の評価は、同じ児童のものである。考察は、「(実験の結果)だから、(わかったこと)であると考えられる。」という定型文をもとに書くように指導している。①では、実験の結果とわかったことがまったく理解できていない。②では、実験結果のみの記述となっている。③では、実験結果とわかったことを書けるようになってきている。考察の書き方を示すことで、思考したことや理解したことを論理的に表現できるようになっていったことが伺える。書き方を知ることは、考え方を知ることになり、思考力・判断力・表現力の育成につながったと考える。

①空気中でろうそくを燃やしたときの空気の成分の変化 (石灰水で調べる。)

②空気中でろうそくを燃やしたときの空気の成分の変化 (気体検知管で調べる。)

③すう空気とはく空気のちがいを調べる。



##### (3) 授業後の「振り返り」から

児童の学習後の振り返りを見ると、例えば5年生のメダカの観察では、産まれて間もない卵から少しずつ成長していくことや心臓の動きや血液の流れに強く興味をひかれたりした記述が多くあった。観察を丁寧に行うことで生命の神秘を感じ取らせることができた。また、「最初は～と思ったけど、友達の意見を聞いて～と思いました。」という記述が多くみられるようになり、ICTを活用して考えの交流を行ったことへの成果が感じられた。

プログラミングについては、何回もやり直してプログラムを書き直し、考えた通りに動いた時、うれしかったという反応が多かった。試行錯誤の楽しさや達成感を感じさせることができた。

(4) 思考力・判断力・表現力を問うテスト問題の結果から

単元ごとに実施している理科の市販テストの結果において、本年度5, 6年生の児童の思考力・判断力・表現力を問う問題の到達度を4, 5年生の時と比較すると、5年生は、昨年度75%→本年度79%、6年生は、昨年度78%→本年度79%だった。大きな差ではないが、本研究が児童の思考力・判断力・表現力の向上につながったと考えている。

5. 今後の展開 (成果活用の視点、残された課題への対応、実践研究の可能性や発展性など)

本校で研究し実践している「桂川小授業スタンダード」に基づき、理科の授業の学習展開をスタンダード化したことは児童の思考力・判断力・表現力を育成する上で成果があった。特に学習者である児童自身も「授業の流れ」を意識して予想したり、考察したり、交流したりできるようになったことは、大変意義深いものであったと考える。また、本研究においては、授業スタンダードをさらに効果的にするためにタブレット、デジタル顕微鏡、情報共有ソフト等のICTの活用の在り方を明らかにすることができた。

今後の課題として、学習をさらに児童の主体的な学びとするための課題意識の持たせ方を工夫する必要がある。また、児童へのアンケートでは、自分の考えを人に説明したり、発表したりすることに対して、積極的ではないことが示されている。話し合いや発表などの活動にも慣れさせ、苦手意識などを持つことのないようにしていかなければならない。

今回の研究において購入したデジタル顕微鏡については、3年生から6年生まで、観察する機会を作ることができ、観察したものを電子黒板で簡単に共有することができるので、来年度以降も有効に活用していく。電気のプログラミング学習セットについては、マイクロビットによるプログラミングの基本学習に使用できるし、6年生の電気の学習でも今後も活用できると考えている。ただし、人感センサーとマイクロビットの接続部分が切れやすく、継続的に使用していくためには、修理や接続部分の補強が必要である。

6. 成果の公表や発信に関する取組

※ 研究会等での発表や、メディアなどに掲載・放送された場合もご記載ください

校内で、本研究についての成果を発表し、交流した。

同じ町内の桂川東小学校、桂川中学校に成果報告書を配布し、本校の実践について紹介した。

7. 所感

本年度、日産財団の理科教育助成を受けて、約1年間の研究を行わせていただきました。思考力・判断力・表現力を育むための理科の授業の在り方について、考えを深めることができ、貴重な実験・観察器具を購入することができました。児童の話し合い活動や発表の場でのICT機器のより有効で効果的な使用方法について、校内でも議論を行い、試行錯誤を続けてきました。思考力・判断力・表現力の育成という難しいテーマについて研究しましたが、これについては、今後も取り組み続ける重要テーマだと考えています。

今回助成をいただいた日産財団の皆様、このような研究の機会と支援をいただき、誠にありがとうございました。この1年の研究を、これで終わりにせず、来年度からの教育活動に生かしていきたいと考えています。