

## 2022年度 日産財団理科教育助成 成果報告書

テーマ：自ら問いを見だし、主体的に問題を解決する児童の育成

～理科の見方・考え方を働かせる、ICTの最適な組み合わせを探る実践を通して～

学校名：小田原市立片浦小学校

代表者：石井美佐子

報告者：鈴木裕貴

全教員数： 13名

全学級数・児童生徒数： 8学級・82名

実践研究を行う教員数： 6名

実践研究を受けた学級数・児童生徒数： 6学級・54名

※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）

2020年度に小学校で完全実施となった新学習指導要領では、各教科等で育成を目指す資質・能力が3観点に整理され、より明確なものとなった。また、2021年度からはGIGAスクール構想の一環として、児童に一人一台ずつ学習用端末が貸与され、学習の方法が大きく変わろうとしている。学校教育におけるこれらの大きな変化を前向きにとらえ、日々の授業にどう反映していくかが、現在の学校の喫緊の課題であると捉えている。

これらを踏まえ、本校では、テーマを「自ら問題を見だし、主体的に問題を解決する児童の育成～理科の見方・考え方を働かせる、ICTの最適な組み合わせを探る実践を通して～」とし、よりよい社会の創り手となるために必要な資質・能力となる主体的に問題を解決しようとする力や、身近なことから問題を見出す力の育成に取り組んでいく。

このような児童の育成に向けて、ICTを最適な形で学習に組み合わせることで、理科の見方・考え方を活発に働かせることを手立てとする。問題解決の過程では、自然の事物・現象を量的に見たり共通性の視点で見たりする「見方」を働かせること、比較したり条件を変えて考えたりする「考え方」を働かせることが必要不可欠である。本研究のねらいは、この見方・考え方をより活発に働かせるためのツールとして、ICTはどのような場面・方法で最適に組み合わせることができるのかを、授業実践を通して明らかにしていくことである。

## 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）

第3学年から第6学年のいくつかの単元で学習する際に、個別(グループまたは個人)に観察・実験が行えるようにするために必要な機器・材料を購入する。

○第3学年 ・飼育箱 ・乾電池ボックス ・乾電池 ・赤外線温度計 ・鏡 ・送風機 ・棒状温度計

○第4学年 ・気温地温測定用日よけBOX ・注射器 ・銅棒、板 ・サーモテープ ・サーモインク  
・示温シール

○第5学年 ・デジタル顕微鏡カメラ ・デジタルスケール ・タイムラプスカメラ  
・実験用金属球、木球、ガラス球

○第6学年 ・実験用気体 ・気体検知管 ・デジタル気体測定器 ・丸型水そう ・pHテスター  
・だ液の働き実験器具 ・金属片 ・堆積実験器 ・カラーサンド ・CO2採取セット  
・棒ピン

○全学年 ・デジタルカメラ

### 3. 実践の内容

#### (1) 児童に教材を提示する場面での ICT 活用

各単元で扱う自然の事物・現象を画像や動画で児童に提示することで、理科の見方・考え方を働かせ、学習問題を見出すために役立てた。これまでの実践では、自然の事物・現象を教科書の写真等で確認し、学習問題を設定することが多かった。本研究の実践では、児童が実際に見た自然の事物・現象を記録・提示することで、児童が自ら学習問題を見いだせるようにした。

**天気の変化**【見方】時間的・空間的な見方 【考え方】関係付け

【学習内容】天気の変化は、雲の量や動きと関係があり、映像などの気象情報を用いて予想できること。

【ICT活用】デジタルカメラで雲の様子を記録し、提示する。

**生命のつながり**【見方】共通性・多様性見方【考え方】比較

【学習内容】魚には雌雄があり、卵は時間の経過と共に変化すること。花にはおしべとめしべがあり、受粉によって実や種子ができること。人は、母体内で成長し生まれること。

【ICT活用】デジタル顕微鏡カメラで、魚の卵や花の花粉を観察し、提示する。

#### (2) 児童が考えを表現・共有する場面での ICT 活用(予想・仮説・観察実験等の計画)

児童が見通しを持って問題解決に取り組めるようにした。予想や仮説、観察実験等の計画を表現・共有することで、それらを基にして行う観察実験等の結果が、自分と友達で一致したのか、一致しなかったのかを明確に判断できるようにするねらいがあった。

**ふりこの動き**【見方・考え方】量的・関係的な見方 【考え方】条件制御

【学習内容】振り子が1往復する時間は、おもりの重さなどによって変わらないが、振り子の長さによって変わる。

【ICT活用】学習用端末で実験方法(条件)をまとめ、共有し、適切な方法を話し合う。

#### (3) 観察・実験の過程・結果を記録・共有する場面での ICT 活用(観察・実験など)

観察では、画像・動画を提示し、観察の視点を明確に持たせること、カメラ等で変化を継続的・客観的に捉えることで自然の事物・現象に触れる活動の質を向上させた。実験では、実験の手順を画像等で提示することで、操作の難しさを感じる児童が理解しやすいようにした。また、ICTを活用して観察や実験の結果を必要に応じて記録・共有することで、学習の効率化を図り、観察・実験の学習活動の時間を十分に確保した。

**天気の変化**【見方】時間的・空間的な見方【考え方】関係付け・条件制御

【ICT活用】タイムラプスカメラで継続的に雲の様子を記録し、共有する。

**流れる水のはたらき**【見方・考え方】時間的・空間的な見方【考え方】関係付け

【学習内容】流れる水には、土地を侵食・運搬・堆積の働きがあること。川の上流と下流で、石の大きさや形に違いがあること。

【ICT活用】タイムラプスカメラで流水実験の様子を記録し、共有する。

#### (4) 得られた情報を分析し、まとめる場面での ICT 活用(考察・結論)

観察や実験の結果を基に、学習問題に対する考察を、ICTを活用して行うことで表現・共有する。観察・実験の結果を画像等で記録し、それを考察する際の根拠にしながらまとめることで、説得力をもって考えを表現できるようにした。さらに、まとめたものを互いに共有することで、友達のを参考にしたり、自分の考えと比べたりすることで、学習の深まりにつながるようにした。

**電磁石の性質**【見方・考え方】量的・関係的な見方【考え方】条件制御

【学習内容】コイルは鉄心を磁化する働きがあり、電流の向きで極も変わること。電磁石の強さは、電流の大きさや導線の巻数によって変わる。

【ICT活用】学習用端末で実験の様子を記録し、その結果をもとに考察したことを表現する。

## 4. 実践の成果と成果の測定方法

学習の領域と主に働かせる見方・考え方、ICT活用の場面							
見方 考え方	量的・関係的	質的 実体的	共通性・多様性	時間的・空間的	原因と結果	部分と 全体	定性と 定量
比較	粒子(ものの溶け方)		生命(メダカの誕生) 生命(実や種子のでき方) 生命(人の誕生)		生命(植物の発芽と成長)		
関係付け	粒子(ものの溶け方)			地球(天気の変化) 地球(台風と防災) 地球(流れる水の働きと 土地の変化)	エネルギー(電磁石の性 質)		
条件制御	粒子(ものの溶け方) エネルギー(ふりこの動き) エネルギー(電磁石の性質)		生命(植物の発芽と成長) 生命(実や種子のでき方)	地球(天気の変化)			
多面的							

### (1) ICTの活用によって、理科の見方・考え方が働いた場面

本研究の実践について、上記の表をもとに、児童の学習状況とともに成果を述べる。

①共通性・多様性の視点で比較する学習や時間的・空間的な視点で関係付ける学習では、主に教材を提示する場面で効果的にICTを活用することができた。「メダカの誕生」では、児童が飼育しているメダカの卵をデジタル顕微鏡カメラで観察した。デジタル顕微鏡カメラは、学習用端末に接続し、動画として継続的に観察・記録することができるため、授業時間に縛られずに観察することができる。その利点によって、児童がいつでも観察することができる、肉眼では見えない心臓の動きや血液の流れが見える、卵の変化の過程や孵化の瞬間を捉えることができるといった実体験の質の高まりにつながった。

②量的・関係的な視点で条件制御を考える学習では、主に予想・仮説・観察実験等の計画する場面で効果的にICTを活用することができた。「ふりこの動き」では、ふりが1往復する時間は何に影響を受けるかという学習問題について、学習用端末を使って実験の条件を表にまとめ、児童同士で共有した。学習用端末を用いることで、考えたことを「まとめる→共有する→比較する」といった活動が短時間に効率的に行うことができる。その利点によって、児童は自分の考えと友達のことを比べて、自分の条件制御に妥当性があるか、不十分な点はないかと自分の考えを見直すことにつながった。

③時間的・空間的視点で関係付けたり、条件制御を考えたりする学習では、主に観察・実験を行う場面で効果的にICTを活用することができた。「天気の変化」では、学校から見た空の様子を、タイムラプスカメラで継続的に記録し、児童に提示した。また、学習用端末を用いて、児童一人一人がインターネットで雲画像や気象情報(天気)を調べた。数日間の記録を短くまとめて確認できる、実際に観察することができない場所や時間の情報がインターネットで調べられるなどの利点があった。学校から見たリアルな雲の様子と天気、インターネットで調べた広範囲の雲画像や気象情報を関係付けることで、児童は天気の変化と雲の量や動きの関係を明確に捉えることができた。

④量的・関係的な視点で条件制御を考える学習では、考察・結論でも効果的にICTを活用することができた。「電磁石の性質」では、電磁石を強くする条件を調べる実験の結果と、考察したことを学習用端末でまとめ、発表する活動を行った。実験の様子を記録した画像を提示しながら発表をし合うことで、コイルの巻数や電池の数などの「量」によって電磁石の強さが変わるという「関係」を明確に捉えることができた。



## 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）

(1)理科の見方・考え方を働かせるICT活用場面の組み合わせについて

### ①主に時間的・空間的見方を働かせる学習とICTでの教材提示、観察活動

学校で自然現象に触れる体験をさせようとするとき、授業時間や教室環境といった時間・場所の制限があり、時間的・空間的見方を働かせることが難しい。ICTを活用することで、長い期間で観察・記録を行ったり、学校と離れた場所や広い範囲の自然現象の観察を行ったりすることができるという点で、ICTを活用する効果が高かったと考える。

### ②主に共通性・多様性を見方を働かせる学習とICTでの教材提示

共通性・多様性を見方を働かせる学習内容は、主に生命の領域である。実際に植物や動物を栽培・飼育しながら観察することが多く、その成長や変化を目の当たりにしながら学習を行うことができる一方で、学習する上で重要な成長や変化の瞬間を捉えたり、再現したりすることが難しいという課題もある。その点において、継続的に観察・記録したり、代わりになる資料を提示したりすることができるという点で、ICTを活用する効果が高かったと考える。

### ③課題と今後の展望

第5学年の単元を中心に、理科の見方・考え方を働かせるためのICT活用の組み合わせについて実践を通して研究を進めてきた。主に「時間的・空間的見方」「共通性・多様性を見方」を働かせる学習では、効果的なICT活用方法を見いだすことができたが、その他の見方・考え方では、今年度ICTを活用した実践が行えなかった単元もあり、次年度以降も実践を積み重ねていく必要がある。また、第5学年では主に「質的・実体的見方」や「定量と定性の見方」、「多面的な考え方」を働かせる学習内容は少ない。第3・4・6学年の学習内容でも、今回取り組んできた実践と検証に取り組んでいくことで、理科の見方・考え方を働かせるICTのよりよい組み合わせが明らかになっていくと考える。

## 6. 成果の公表や発信に関する取組み

※ 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

本研究の実践とその成果は、本校のホームページや学校からの文書を通して、地域や保護者に発信してきた。また、児童が発表に用いた学習用端末や電子黒板プロジェクターなどのICT機器を活用した学習の様子は、小田原市からの取材を受け、同市のSNSから情報が発信された。

## 7. 所感

本研究では、第5学年を中心に幅広い領域の学習内容を取り上げ、理科の見方・考え方を働かせるにはどのような場面でICTを活用するのが効果的かについて授業実践を通して検証してきた。児童の見方・考え方はある一つの単元で身につけるものではなく、年間を通した日々の授業の中で育成していくものであり、その手段として一人一台の学習用端末をはじめICTの活用は必要不可欠だと考えるからである。今年度の研究で、ICTの活用が効果的であった学習の領域と働かせる理科の見方・考え方の組み合わせは、次年度以降も継続していき、検証が不十分だった領域は、次年度以降の実践でICT活用を組み合わせることでさらに研究を深めていきたい。