

2022年度 日産財団理科教育助成 成果報告書

テーマ：理科の見方・考え方を働かせ主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業
～ICT（タブレット端末等）の効果的な活用を通して～

学校名：本宮市立白沢中学校

代表者：日下部 準一

報告者：森藤光

全教員数：17名

全学級数・児童生徒数：9学級・197名

実践研究を行う教員数：2名

実践研究を受けた学級数・児童生徒数：7学級・186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）

● テーマ設定の背景

指導要領改訂より、①自然の事物・現象に進んで関わり、見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈するなどの科学的に探究する学習を充実させる。②理科を学ぶことの意義や有用性の実感及び理科への関心を高める観点から、日常生活や社会との関連を重視する。以上から理科の見方・考え方を働かせ、科学的に探究するための資質・能力の育成を目指したい。

● 研究のねらい

教育におけるICTの活用は、子ども達の学習への興味・関心を高め、分かりやすい授業や子ども達の主体的・対話的で深い学びを実現する上で効果的であり、「確かな学力」の育成に資するものであると考える。理科の学習では、課題設定から追究、解決までのさまざまな場面で、学習内容に応じてコンピュータや情報通信ネットワークなどを適切に活用することによって、生徒の学習の場を広げたり、学習の質を高めたりすることができる。また、令和2年度、一人一台のタブレット配置、校内のネット環境（Wi-Fi設置）など、情報環境の整備が充実している。そこで、主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業を通して、科学的に探究し、資質・能力を育成することをねらいとする上記のようなテーマを設定し、研究を行うこととした。

● 目指す生徒像

主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業を通して目指す生徒像を以下のようにした。

- 自然事象に関する情報や観察・実験データなどを自分で取得、処理できる生徒。（主体的）
- 科学的な根拠に基づいて個人の考えを記録し、また、他の考えを共有するための情報の発信・受信して話し合うことができる生徒。（対話的）
- 周囲の考えをもとに自分の考えを再構築してまとめ、総合的に記録することができる生徒。（深い学び）

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）

研究テーマの実践にあたり、理科室のICT環境の整備を行った。購入させていただいた教育機器は、以下の通りである。

- ・ iPad、それに係る付属品
- ・ Apple TV
- ・ プロジェクター 等

3. 実践の内容

● 主体的・対話的で深い学びの実現に向け、タブレットを活用した学習活動

	学習過程	タブレットを活用した生徒の学習活動
課題把握	<ul style="list-style-type: none"> 自然事象に対する気づき 課題の設定 	<ul style="list-style-type: none"> 提示された自然現象から疑問を見出し、その考えを記録したり、自然事象に関する情報を収集する。㊦ 見出した疑問や関係性、傾向から、生徒自ら課題を設定し、記録する。㊦㊧
課題の追究	<ul style="list-style-type: none"> 仮説の設定 検証計画の立案 観察、実験の実施 結果の処理 	<ul style="list-style-type: none"> 科学的な根拠をもって検証できる仮説を設定し、それらを記録する。㊦㊧ 仮説を確かめるための観察、実験の計画を立案し、それらを記録する。文章による表現だけでなく、図による表現も行う。㊦㊧ 記録された計画を見ながら、観察、実験を行う。㊦ 結果を画像や動画を編集したり、数値的なデータはグラフ化するなどの処理を行う。
解決	<ul style="list-style-type: none"> 考察・推論 表現、伝達 	<ul style="list-style-type: none"> 結果を分析、解釈したものを全体で共有し、さらに練り上げていく。㊦㊧

● 単元計画をもとにした授業の実践

時間	学習活動	観点	評価規準	ICT活用	
				目的	達成目標
1	気体はどのようにして区別できるか見出す。	主体的に学習に取り組む態度	空気に含まれている、身近な気体について関心をもち、それらの気体の性質について調べようとする。	情報収集	インターネット検索を通して、身近な気体の性質を調べることができる。
				共有	記録した内容をもとに方法を検討・決定することができる。
				計画・分担	具体的な実施計画を立て、準備や操作を分担することができる。
2	酸素や二酸化炭素を発生させ、どのような性質があるのか調べる。	知識・技能	気体の発生や捕集の実験を、正しい方法で安全に行い、結果をまとめている。	撮影	正しい操作で気体を発生・収集した様子や検証する様子を記録することができる。
				記録	気付いたことを文章で記録することができる。
8	◎問題解決学習 炭酸水素アンモニウムを加熱して発生する気体を見出す。	思考・判断・表現	複数の実験結果等から、気体の正体と、それを判断した根拠を説明している。	練り上げ	他のレポートをもとに自分の考えを再構築することができる。

● 授業での成果の検証

○ 教師の視点から

- ① タブレット活用に対しての達成目標や評価規準を明確にしたうえで個別に評価し、蓄積することでその変容を見る。
- ② タブレット内のワークシートやレポートをポートフォリオして、その変容を見る。

○ 生徒の視点から

- ① タブレット活用に関する自己評価や相互評価を通して、蓄積することでその変容を見る。

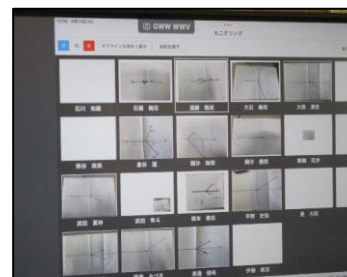
● ICT活用に関するアンケートによる検証

4. 実践の成果と成果の測定方法

●授業の実践(検証授業より)

① 3年 力のはたらき方 「向きの異なる2つの力と合力」

手立て: ばねばかりで引いた結果を一人一人がタブレットで画像を記録し、力の矢印を書き込ませる。学習支援ソフト「メタモジ」を利用することで、数多くの多くの結果を共有し、規則性を見出すことができるようにする。



成果: 一人一人が作図を行い、メタモジに記録することができた。また、グループ内で作図の方法などを話し合いで解決することができた。

メタモジにより、さまざまな形で共通する平行四辺形、大きさの異なる平行四辺形を見て規則性を見出すことができた。このことにより、生徒自身が共通性について考える場面を設定できた。

② 2年 天気とその変化 「日本の天気と季節風」

手立て: 生徒が体感している夏の気象の特徴をテキストマイニングで視覚化したり、夏の季節風の気象データ、課題を把握させ、目的をもって学習活動が展開できるようにする。



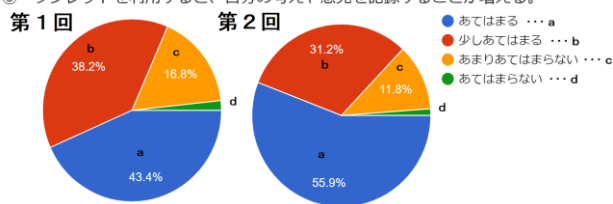
演示実験の結果をふまえ、大陸と海の温まり方の違いから温度差による大気の流れを本単元で学んだことを活用しながら、科学的な根拠をもとに言葉や図でメタモジにあらわすことができるようにさせる。

成果: テキストマイニングによる課題設定やそれに関わる演示実験の自作動画を提示するなど、ICT機器の活用を工夫することで、学習課題の把握や意欲づけを図ることができた。

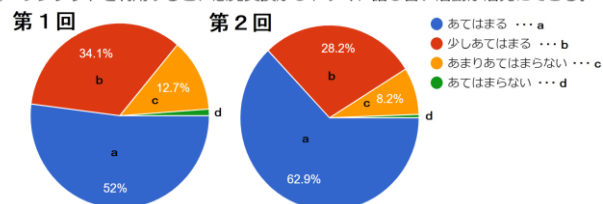
仮説や考察において、メタモジを活用して自分の考えをもつことで、その後のグループや全体での意見交換の内容もメタモジに記入させて比較、検討することで、最終的に自分の言葉でまとめさせることができた。

●ICT活用に関するアンケートによる検証

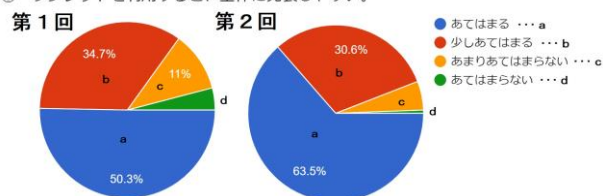
⑤ タブレットを利用すると、自分の考えや意見を記録することが増える。



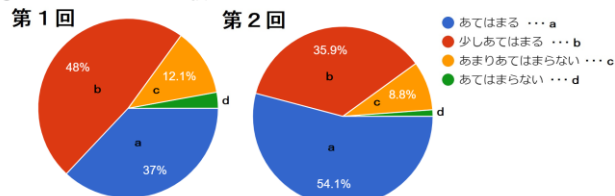
⑦ タブレットを利用すると、意見交換がしやすく、話し合い活動が活発にできる。



⑧ タブレットを利用すると、全体に発表しやすい。



⑩ タブレットを利用した授業は、自分の考えを深めると思う。



- ・ 2回のアンケート結果より、ノートやプリントに自筆で自分の考えをまとめるよりもタブレットを活用した方が効率的に取り組めると考えられる(グラフ⑤)。また、グループ内での話し合い活動において互いの情報の共有が容易にでき、瞬時に電子黒板やプロジェクターに提示して全体発表ができるため、生徒の主体的な学びにつなげることができたと考えられる(グラフ⑦、⑧)。よって、生徒自身も深い学びを実感できる学習活動を展開することができた(グラフ⑩)。

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）

● 授業の実践（検証授業）より

- ・ 課題設定や課題把握をする際、ICT機器を活用することにより、視覚的に情報を伝えることができるため、わかりやすく生徒に伝えることができたり、生徒自身にも目的意識をもって活動させることができた。
- ・ 生徒が自分の考えをまとめたり、その情報を共有することについて、タブレットを活用することで効率的に学習活動を展開することができた。
- ・ さまざまな情報（資料）を提示することには有効活用できたが、ポイントを明確にしたうえで提示しないと逆に相違性を見いだすための妨げにもなることを実感した。
- ・ 単元計画を作成する際、タブレットなどのICT機器の活用が、その学習内容、どの学習場面で有効であるか精査し、生徒の学びに効果的に活用できるよう進めていきたい。

● アンケート結果より

- ・ 前述に示した結果以外にも、生徒たちはタブレットを活用した授業は、「楽しく学習できる」「授業がわかりやすい」「必要な情報収集がしやすい」など、肯定的な意見が多く見られた。そのため、主体的な学習への一助となっているので、今後も継続して進めていきたい。
- ・ 観察や実験による数値的なデータを表やグラフに表すことを苦手としている生徒が多く見られた。特にグラフ作成において、数値をソフトに入力すれば自動的にグラフを作成することができるが、そのグラフの意味やグラフの読み取りなどに課題が見られる。根本的な概念の不足が相違点を見いだすことができない原因の一つと考えられ、基礎的・基本的な技能を習得したうえでの学習指導の工夫が求められる。

● その他

- ・ 操作的技能において、タイピングやソフトの活用など、生徒の技能の差が見られ、授業の進度に影響が出ることもある。そのため、理科だけではなく、他教科、その他の活動において活用する機会を見だし、日常的に操作する機会を増やす必要がある。

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

- ・ 支部中教研での発表

7. 所感

今回は、助成金を受けて、研究の機会をいただけたことに感謝申し上げます。文部科学省は、ICTは情報収集や発表だけでなく、整理・分析やまとめのプロセス等も含め、全教科のあらゆる学習場面で活用可能であると示し、学習活動を特定するのではなく、教員自身が授業内容や子どもの姿に応じてICTを活用した授業設計を行えることが重要であるとしています。そのなかでも、本校では、タブレットを主としたICT機器の有効活用が授業づくりの鍵となると思います。そのため、ICTの活用により、主体的・対話的で深い学びが実現されるとともに、効率良く学習が展開できる教材を作成していく必要があると考えます。また、本校の実態より、生徒はタブレットを活用した学習への意欲は高く、日常的に学習に取り組みにくい生徒や意見交流や全体での発表が苦手な生徒も意欲的に学習に取り組むことができました。今後はこれまでの成果と課題を吟味し、学習効果の向上だけでなく、理科の見方・考え方を働かせ、科学的に探究するための資質・能力の育成を目指して進んでいきたいと思っております。