

2023年度 日産財団理科教育助成 成果報告書

テーマ：探究的な活動を通して科学に感動する心を育む理科教育		
学校名：川崎市立白鳥中学校	代表者：高橋 泉	報告者：窪田 和久
全教員数： 43名	全学級数・児童生徒数： 18学級・ 673名	
実践研究を行う教員数： 4名	実践研究を受けた学級数・児童生徒数： 18学級・673名	

1. 研究の目的（テーマ設定の背景を含む）

令和4年度4月に全校生徒対象に行った「理科に対する学習意識調査」では、自然事象に対して「不思議だな」、「すごいな」と感じる生徒は 93.5%と多いという結果となった。しかし、その現象に対して「なぜだろう」と疑問に感じ、「どうしてそうなるのか」と課題に昇華させる生徒は6ポイントほど減少し、不思議な現象に対し自分で解決したいと思う生徒は 20 ポイント近く減少している結果となった。これは自然事象に対する表面的な感動であり、現象を自分事として捉えられていないと考えた。さらに理科の学習が将来、社会に出たときに役立つと思う生徒は 81%という結果であった。現象をより注意深く観察し、考察していくことで理科に対する視野が広がり、有用感が高まると考える。自然事象を自分事として捉え、疑問に感じ、課題を設定した上で予想、仮説を立て、実験計画を立案し、実験結果の解釈を行い考察、新たな課題を生み出すという探究的な活動を重視していく必要がある。探究的な活動を通して理科の資質・能力を身に付けることや、他者と協働しながら考えを創りあげることに加えて、本校の教育目標の一つである「美」に関連して、現象そのものや原理に対する美しさや、科学と日常生活とのつながりから理論の正しさに感動できる豊かな心を持ち自分で新たな探究という次の一步を踏み出していく力強さを身に付けることが大切だと考えた。そこで、「主体的に探究の過程を進め、新たな探究に進めるような科学に対する感動を得られる生徒」の育成を目指し、研究主題を設定した。

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）

【機器・材料の購入】

- ・GIGA 端末に使用可能な USB 顕微鏡
- ・継続的な気象観測データや、運動のようすなどを GIGA 端末に収集するための教材用データロガー
- ・空間的な視点を補助するための理科実験観察装置
- ・実物を星の日周運動を観測することできるタイムラプスカメラ

【協力機関との打ち合わせ】

- ・川崎市立中学校教育研究会理科部会
- ・川崎市青少年科学館
- ・横浜国立大学
- ・国立教育政策研究所教育課程研究センター

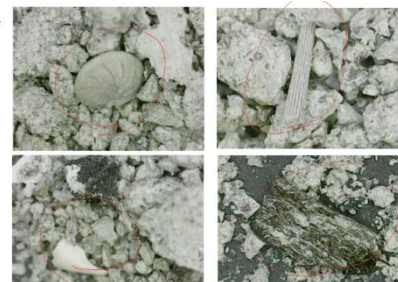
3. 研究の内容

実践①「1年地球 私たちが住む大地はどのようにしてできたのか、考えよう」

これまで、教科書や資料集の写真や動画資料を活用して学習をし、学校にある岩石や化石等の標本を見ることを観察としてきたが、生徒の理解は自分たちの生活とかけ離れたイメージであった。そこで、かわさき宙と緑の科学館にご協力いただき、多摩川河床で採取した飯室泥岩層に含まれる微化石（有孔虫化石）を観察し、USB顕微鏡でGIGA端末を通して他者と共有することで、化石の美しさへの感動を覚えることに加え、自らの手で本物の化石を発見する楽しさを味わうことで、身近な大地で化石が発見されることへの驚きとともに大地の成り立ちへの興味関心を高めることができると考え、実践した。

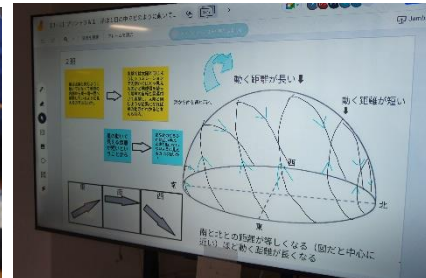
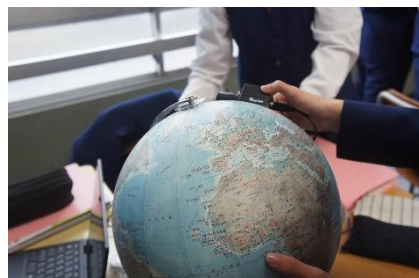


<7班>

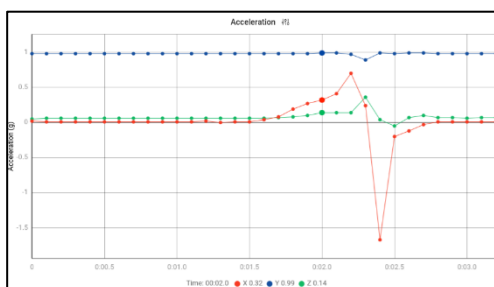


実践②「3年地球 星は1日の中でどのように動いて見えるのだろうか」

天体の学習においても、生徒がその美しさを感じるための一番の方法は実物を観測することである。そこでタイムラプスカメラで撮影した生のデータを観察することで、自分たちが住む町の空に見える星々が動いているように見えることにふれるとともに、理科実験装置と地球儀を併用することで、その動きは地球の自転が原因であることを見いださせた。生徒は天体の美しさを深く感じながら、地球の自転、公転と恒星の見え方の関連性について正しさを感じることに期待している。



実践③「3年エネルギー 斜面上で物体はどのような運動をするのだろうか」



本校の学区は坂が多く、生徒にとっての日常生活において斜面を上り下りする物体の運動はかなり身近なものである。斜面を下る物体の運動を学習した後、新たな課題として、斜面を上る物体の運動や、物体の加速度について生徒から提案が出された。データロガーを用いて、それらの運動をGIGA端末上で共有した。特に、物体の加速度に関しては、記録テープで測定した物体の速さの変化と比べることで、正しさについて感じる事ができると期待する。

待する。

4. 研究の成果と成果の測定方法

【成果の測定方法】

令和4年4月、11月、令和5年10月に全校生徒を対象に以下の15項目について意識調査を行い、変容をみとる。質問1から3については、日常生活や科学の世界に関する気づきやそこから探究しようとしているかを問うものである。質問4から12は問題解決の各場面で生徒が探究的な活動を意識できているか問うものである。質問13から15は科学を日常生活とつなげ有用感を感じられているかを問うものである。

【研究の成果】

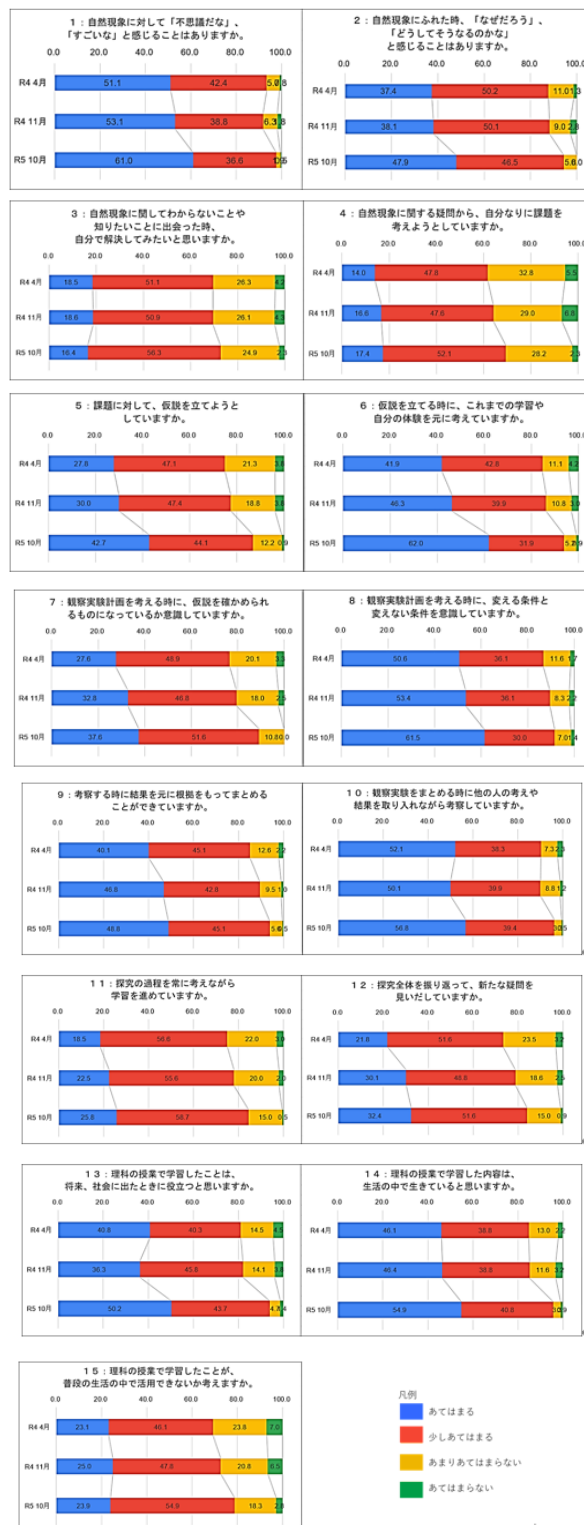
令和4年4月実施の結果と比較し、肯定的な回答が質問1では4ポイント、質問2では7ポイント、質問3では3ポイント上昇した。多くの生徒が自然現象に対して気づきを得られるよう、提示する自然現象の設定を検討したり、提示の流れを意識して単元の授業を組み立てたりした結果と考えられる。

質問4では令和4年4月実施の結果から、肯定的な回答が8ポイント上昇した。探究の過程における他の場面について、仮説に関する質問5は12ポイント上昇、実験計画・立案について問うた質問6は12ポイント以上上昇した。

先述の質問3の結果に鑑みると、課題設定を大切に、仮説、実験計画立案・・・と探究することで、課題を自分ごとと捉えられるようになると共に、自分で考えた課題が解決したという経験から、新たな課題の解決につながりやすくなるを考える。

探究の過程全体への意識に関する質問では、令和4年4月実施の結果から、肯定的な意見が10ポイント近く上昇した。生徒が探究したい、探究すべきだと感じられる教材の設定や、探究の各場面で適切な指導を積み重ねた結果であると考えられる。

質問13~15に関して、すべての質問事項において令和4年4月実施の結果から肯定的な回答が10ポイント近く上昇した。これは、科学に関する正しさを感ずることができている結果である。足場掛けとして、仮説段階で既習事項に気づかせながら、問題解決にとって効果的であると実感させたり、生徒にとっての日常生活と関連し、既習事項を活用できる課題設定を行ったりした成果が表れたのだと考える。



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）

理科に対する学習意識調査の結果にも表れているように、探究的な活動の自主的な開始に関する質問3、既習事項の日常生活への活用に関する質問15等は、特に否定的な回答をしている生徒が多い。どちらも自然現象に対して「不思議だ」、「すごい」、「生活と関わりがある」と感じてはいるものの、自分の力で行動に移していく生徒は少ないと言える。

仮説に関する質問5では肯定的な意見が86.8%、他の探究の過程の場面でも80%以上が肯定的な回答であった。しかし、課題設定に関する質問4は肯定的な回答が69.5%と他の探究の過程に関する質問より10ポイント以上肯定的な回答が少なかった。課題設定では、探究の過程の途中で、現象の観察から見いだした関係性や傾向から、課題を設定する。また、科学の探究の過程で生徒が意識をしなければならないことは実証性、再現性、客観性の3つで、その中でも実証性は、設定した課題や仮説が自分たちの力で観察、実験を通して証明できることである。課題を設定する場面において、実証性のある課題設定を先を見通して意識することで、自分たちの力で課題の解決に着手する経験を得られ、そのことが質問3や質問15のような探究的な活動の自主的な開始や既習事項の日常生活への活用につながると考える。

生徒が単元の前半で習得した知識及び技能を基に、単元の後半で習得したことを活用して探究を進めることができる単元を設定し、繰り返し実施していくことで、生徒が設定する課題、仮説の質が高まり、科学的に探究する力が高まっていったり、科学に感動する心がさらに育まれたりすることが考えられる。また、生徒の発言、教師の足場かけに着目し、どんな場面か、生徒のどんな発言があったか、どんな足場かけをしたか、生徒にどんな変容が見られたか等を分析することで、より各場面が具体化され、今後の指導に活かすことができると思う。

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

令和5年6月：第1回川崎市教育課程研究会・研究中間報告1にて授業公開及び研究成果を発表・協議
 7月：校内授業研究会を開催 授業公開及び研究協議
 8月：第2回川崎市教育課程研究会・研究中間報告2にて研究成果を発表・協議
 9月：教育課程実践検証協力校訪問にて研究成果を発表・協議
 12月：川崎市教育委員会理科研究推進校研究報告会にて授業公開及び研究成果を発表
 研究紀要作成（川崎市内51校の公立中学校へ配付）

7. 所感

生徒が単元の前半で習得した知識及び技能を基に、単元の後半で習得したことを活用して探究を進めることができる単元を設定し、繰り返し実施していくことで、生徒が設定する課題、仮説の質が高まり、科学的に探究する力が高まっていったり、科学に感動する心がさらに育まれたりすることが考えられる。また、生徒の発言、教師の足場かけに着目し、どんな場面か、生徒のどんな発言があったか、どんな足場かけをしたか、生徒にどんな変容が見られたか等を分析することで、より各場面が具体化され、今後の指導に活かすことができると思う。