

単元を通して知識・技能を育成し

理科学的な見方考え方を育成するプロジェクト



実施担当者 倉敷市立倉敷第一中学校
主幹教諭 中西 佳子

1 はじめに

先行学習で得たことを活用しながら次の学習課題を解決していくように単元を通してデザインすれば、生徒の学習が主体的かつ探究的になるのではと考え、授業実践を行ってきた。具体的には単元構成を「知識・技能」の視点から見直し、計画的にスモールステップで知識と技能を獲得させ、それを次の学習の場面で活用せざるを得ない場を設定する。そうすることによって、生徒は新たな課題解決の場面で獲得した知識・技能を自己調整的に活用し、深い学びへとつながるのではないかと考え、本研究を進めてきた。ここでは、助成2年目の活動内容を中心に報告する。

2 研究の内容

2-1 研究を進めるにあたって

岡山大学 CST 履修経験者の教員グループを中心に、本取り組みの賛同者を募り、25名で研究を開始した。以後、SNS（グループLINE）を利用して、常時連絡を取り合うようにしている。研修会等で授業や教材に触れて、共に活動を希望する人にも SNS に参加してもらっており、現在は60名の登録者がいる。

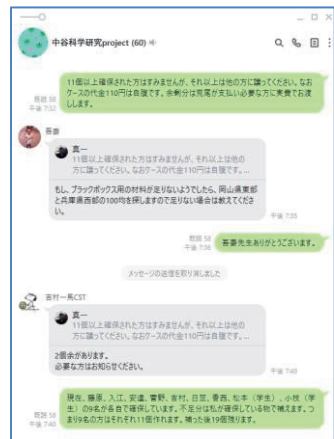
このネットワークを使い、授業に困ったり、意見を求めるときに書き込みをしたりすることで、現場の教員間や大学の先生との連携を図ってきた。現場の教員とは、実践の意見交換や教材の貸し借りを、大学とは、授業の方法や教材の専門的な裏付けをもとにした提案や、単元構成や教材作成時の作り方のアドバイスをしていただいた。このことにより、現場の教員はより生徒の実態にあった授業改善が行われた。また、自校で一から行っていると膨大な時間がかかる授業研究や教材作成を、少しでも短くできる。逆に大学は、専門的な理論に基づいたアプローチに対しての生徒の反応を知ることができ、学部生が現場の実態を知るきっかけにもなっている。

実際の授業については、何に注目して単元を構成するかは、生徒の実態や授業者の考え方により異なっており、教材は市販の汎用性の高いものではなく、専用の教材を必要とする。そこで、教材の開発は不可欠であり、今年度も年間を通じて教材開発や既存の教材の貸し借りを行っている。

2-2 活動内容

① 4月から5月は、オンライン会議やSNSを利用して、取組の方向性の共有と、情報共有の手段や目的達成のために必要なものを調査し、活動の細案を立てた。以後、必要に応じてオンライン会議を行った。(2カ月に1回程度の割合。)

② 7月から8月を中心に教材づくりを分担して行った。また、皆で共有して利用できる教材の情報を、表計算ソフトで把握しクラウド(Googleドライブ)上で共有していたものを、データベースソフトにまとめて、継続的な活動ができる準備を始めた。

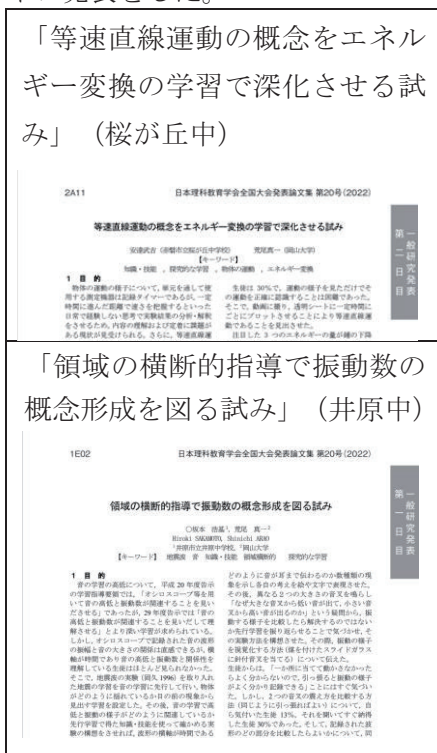


③ 8月以降、教材を使った授業を実践し、実践事例の共有や教材の貸し借りをSNSを使って継続的に行っている。

④ 8月10日(水) 共同実施校3校が、「サイエンスチャレンジ岡山ジュニア2022 兼第10回科学の甲子園ジュニア全国大会岡山県予選」に出場し、入賞することができた。



⑤ 9月24日(土) 25日(日) 日本理科教育学会(全国大会)で、2件の実践事例を、オンライン発表をした。



「物体の運動」の単元で等速直線運動する物体には力が働いていないという概念については獲得困難であった。そこで、「エネルギー変換」の学習(錘の落下による発電)で位置エネルギーは錘の運動エネルギーにも変換されているか考えさせる場面で、今まで獲得したばらばらの知識・技能を総合的に活用させることで、前述した等速直線運動についての概念形成を図ろうとした。レポートの記述より、先行学習の知識・技能が活用され、等速直線運動は力が働いていないという概念も形成されていることが分かった。

地震波の実験を取り入れた地震の学習を音の学習に先行して行い、物体がどのように揺れているか目の前の現象から見出す学習を設定した。その後、音の学習で高低と振動の様子とどのように関連しているか先行学習で得た知識・技能を使って確かめる実験の構想をさせれば、PCやオシロスコープ等に表示された波形の横軸が時間であることを実感し、振動数の具体的な把握につながるのではないかと考え、授業実践を行った。地震の学習課題に正対した考察が行えた生徒は、音の学習で、実験の構想を思いついたり、方法をすぐ納得したりすることができていた。また、パフォーマンステストでも高得点を獲得することができていた。

⑥ 11月12日(土) 国立教育政策研究所より、教育課程調査官 野内 頼一先生を招聘し、教員を対象とした研修会を行った。午前、最近の中学校理科教育の動向についての情報提供をしていただいた。午後は、評価の観点の1つである「主体的に学習に取り組む態度」について、実

践例を持ち寄り、グループディスカッションを行い、授業実践を基にした各自の課題について、個々にアドバイスをしていた。

⑦ 10月5日(木)美作市立作東中学校、11月10日(木)浅口市立里庄中学校において、岡山県教育委員会と連携して、ステップアップ講座での授業公開と研修会を行った。

⑧ 12月24日(土)25日(日) 中谷財団成果発表会に、公立中学校3校(倉敷第一中、井原中、里庄中)から生徒4名、教員3名、岡山大学から1名で参加した。事前に各中学校と岡山大学、それぞれの中学校と岡山大学でオンライン会議を行い、発表に向けての準備を行った。当日は、事前に作成していたプレゼンテーションをもとに、日頃の授業実践のようすを、生徒・教員がそれぞれの立場から発表した。



- ・「単元を通して視点をもって考える経験を繰り返したことで、提示した太陽系のモデルで再現できていないことを生徒主体で見出した授業の紹介」：太陽系の10億分の1の惑星モデルの欠陥を逆に利用して視点をもって行う惑星調査の授業(里庄中学校)
- ・「領域の横断的指導で振動数の概念形成を図る試み」地震と音の領域を横断的に関連づけて振動数の理解を深める授業(井原中学校)
- ・「中学校2年生『化学変化と原子分子』目の前で起きている物質の変化から疑問をもち、何が起きているのか見出す授業を目指して」あえて酸化還元を学習する今までの学習の知識では説明しにくい現象を考えさせる授業(倉敷第一中)

2-3 実践のようす



作製した教材にシールをはる生徒
(井原中)



遮断式反射実験器
(里庄中)



物質&物体セット
(寄島中)



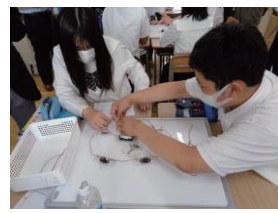
ブラックボックス
(芳泉中)



消化吸収シミュレーションセット
(藤田中)



原子分子モデル
(倉敷第一中)



電流回路配線キット
(岡輝中)



枠無し地球儀(佐伯中)



天球の意味を実感する北斗七星
(操南中)



イオンモデル(作東中)



国研の野内先生を招聘しての現職、学生研修会



現職と学生がコラボして教材作成

3 まとめ

3-1 成果と課題

2年間の活動で、大学とのコラボや教員のネットワークによる学校間や教員間の情報共有が安定して行われるようになった。その際、恒常的に連絡を取り合うのではなく、困ったときに、やりたいことがあるときに連絡を取れるようにしていることで、教員の負担の軽減もできた。

また、コロナ禍により1年目に自粛していた、授業公開や教員研修も対面で行えた。生徒も、成果発表会でポスター発表に参加し、授業だけでなく校外との交流も増え、サイエンスチャレンジに参加するなどの、より専門的な場で活動する学校も増えた。これらの活動に参加した生徒は、将来の進路について真剣に向き合うようになり、授業の内容に満足するのではなく、新たな疑問をもつようになったという報告を受けている。

本研究課題については、単元構成を考え、既習内容を使って次の課題に取り組む授業を継続していく中で、わからないことをわからないと言えるようになったり、「そういうことか」というつぶやきが授業内で聞こえるなど、考えることを面白いと感じたり、理科の授業に参加しづらかった生徒が参加しようとする姿が見られたりするようになった。これらの言動は、理科の見方考え方を働かせたものだと見取っており、特に、成績低位層は、成績の伸びも見せており、成果があった。このことについては、探究活動で得た知識技能は、知識伝達型授業と比較すると、時間がたっても明らかに多く残っていることが、評価問題の結果から明らかになったことから裏付けられる。しかしながら、成績上位の生徒は現象を見出すことが困難な傾向があり、効率よく結果を教えられることに慣れていることが推測される。これらの生徒にとって有効な方向を見出すことが課題である。

3-2 今後の活動について

今年度までに制作した教材の種類は、200種類、4,000件のデータとなった。これらのデータは、今後の活動につなげるために、試作版に協力する教員25名で誰が何個もっているか、誰が授業実践しているかをオフラインで配布し共有している。それを参考にして、授業実践の参考にできるようにする。詳細なデータについては、大学に集約をしているので、問い合わせに対して、その都度データを送付し、授業実践者を紹介できるようにした。

授業実践が増えたことで、予備知識をもって研修会にも参加でき、具体的な話になりやすくなった。今までの実践から、県内の中学校理科教員間にネットワークが構築されてきた。今後は、より大学との連携を深めた実践をするため、次世代系人材育成プログラムに参加していきたいと考えている。

ID	教材名	著者	所属	作成年	更新年	公開範囲	評価	利用状況
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1020

謝辞

貴財団の助成で探究的な学習に必要な教材を多数制作することができ、その教材を活用することにより、生徒が授業に興味深く取り組む様子を多く見るようになりました。また、教員は日常的に理科の授業についての情報交換の場を、生徒は課外に研修や発表の機会を得ることができたことを、メンバー一同感謝いたしております。

参考文献

- 1) 中学校学習指導要領理科編 文部科学省 学校図書 H30
- 2) 指導と評価の一体化のための学習評価に関する参考資料 中学校理科 文部科学省 R2