

2023年度 日産財団理科教育助成 成果報告書

テーマ： 未来の地球におけるエネルギー問題について考える協調学習 ～英語科との教科横断的なカリキュラム・マネジメントの視点から～		
学校名：足利市立富田中学校	代表者：関口由規子	報告者：國定佑基
全教員数： 20名	全学級数・児童生徒数： 4学級・85名	
実践研究を行う教員数： 3名	実践研究を受けた学級数・児童生徒数： 1学級・29名	

1. 研究の目的（テーマ設定の背景を含む）

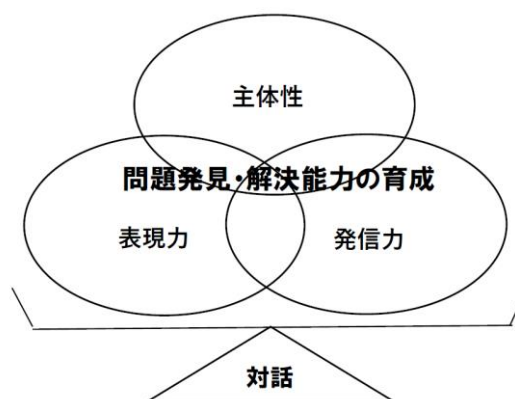
地球規模での気候変動や環境悪化への危機感からエネルギー問題の解決が喫緊の課題とされる昨今、次世代の持続可能な社会の担い手を育成するために、学習指導要領においても、「確かな学力」や「生きる力」と同等に「問題発見・解決能力」の育成が、今日的に学校教育に求められるようになったといえる。ここで「問題発見・解決能力」とは、「不確実で正解の曖昧な諸課題に対して、その問題を見つめ、試行錯誤を繰り返しながら粘り強く取り組み、納得解を見出す専門的・汎用的能力」と捉える。

本校は市内の小規模校であり、中学校区内の小学校は1校のみである。そのため、小中9年間を通して、生徒は同一学級の中で過ごしており、生徒相互の関係性は固定化しやすく、意図的にコミュニケーションをとらなくても、意思の疎通が成立する。これによって、義務教育終了後は、新たな環境への適応と人間関係の構築において大きな壁に直面するという負の側面もある。前述で示した通り、「問題発見・解決能力」というコンピテンシーの育成は、まさに本校の課題といえよう。

その育成においては、自ら問題を発見し解決に向けて取り組む「主体性」、探究の末に見出した意思を具現化するための「表現力」、それを社会に向けて伝えようとする「発信力」を要素とし、多面的な考えや多角的な視点から問題を見つめるための「対話」活動を通して、他者との相互関係性を高めていく必要があると考える。（図1を参照）

そこで、本研究では、地球規模のエネルギー問題解決に向けて、「問題発見・解決能力の育成」を目指した理科と英語科との横断的なカリキュラム・マネジメントに取り組む。また、「ある特定の事象の課題解決に向けて、複数領域による見方・考え方を働かせて学習活動を展開していく過程の中で、各教科間における見方・考え方には、双方向的な教科横断性が必然的に生じる」という仮説を立て、検証することにした。

図1 問題発見・解決能力の育成に向けて(富田中モデル)



多角的な視点・多面的な考えから問題を見つめ、納得解を見出す。

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）

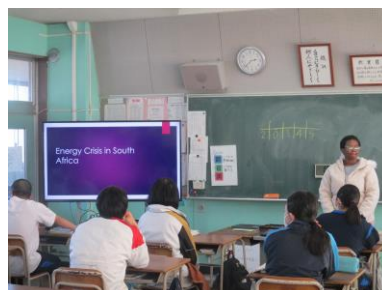
本実践においては、「見つける（課題設定・動機づけ）」「学ぶ（協調学習）」「伝える（表現力・発信力の育成）」という3段階のフェーズがあり、どの段階においてもICT機器を活用する。特に、協調学習や表現・発信を通じた学びの選択肢を増やすために、学習環境の整備と機材の充実が必要であった。

3. 研究の内容

Phase【1】 見つける（課題設定・動機づけ）＜英語科＞

南アフリカの友人を救いたい！

「ある日、ALTの友人からSOSのビデオメッセージが届いた」という導入場面を設定する。画面越しの友人の部屋の映像は暗く、顔がよく見えない。暗い原因は、毎日数時間行われる計画停電であることを知らされる。ALTの母国・南アフリカ共和国では長年、電力不足にあり、およそ90%を石炭による火力発電に依存している。現在もなお、深刻なエネルギー不足が続き、計画停電によって、人々は不便な生活を強いられている。そんな身近に起こる深刻な現状を認識し、エネルギー資源と利用方法における課題について真剣に考える動機付けを行った。



Phase【2】 学ぶ（協調学習）＜理科＞

・エキスパート学習法① 南アフリカのエネルギー問題と向き合う

「火力発電に依存することの何が課題なのか」を知るために、「水力」「火力」「原子力」「その他」の4つのエキスパートグループ（本稿では「自グループ」と呼ぶ）に学級の生徒を分け、各グループで発電方法とその特徴（長所・短所）についてタブレット端末を活用して調べた。

・エキスパート学習法② 各発電方法の特徴を知る

自グループの発電方法（水力、火力、原子力、その他）についての探究を協働で進める。また、次時の学習では、より多面的・多角的な視点をもてるようにする。そのため、ここでは自グループの発電方法の優位性を示すために、他グループの短所についても調べ、自グループの短所とそれについての反論材料について話し合った。

・ジグソー学習法 各発電方法のメリット・デメリットを考える

各グループから一人ずつ混在する新たなグループ（ジグソーグループ）を作り、それぞれの生徒がプレゼン発表をし、より多面的・多角的な視点に立って発電方法について考えるための質疑応答を行った。

・クロストーク 南アフリカのエネルギー問題ともう一度向き合う

前時までの学習を踏まえ、南アフリカのエネルギー問題への改善策に対して、改めて自分はどうか考えるのかをまとめ、相互に共有した。



Phase【3】 伝える（表現力・発信力の育成）＜英語科＞

・表現 南アフリカのためにできること

南アフリカのエネルギー問題において、脱炭素化はまさに急務である。そのために、南アフリカの実情を踏まえたうえで、「どのようなエネルギー資源の利用方法が望ましいのか」グローバルな視点に立って、自分の意見や考えを南アフリカの人々に伝えるための英語スピーチ原稿を作成した。

・発信 自分の主張を南アフリカへ発信しよう！

実際に作成した原稿をもとに、南アフリカの人々に向けてのスピーチ発表を生徒相互に行った。

4. 研究の成果と成果の測定方法

実践研究の成果を分析するために、ここで生徒 A、生徒 B の主張（一部抜粋）を以下に取り上げる。

生徒 A の主張

I suggest biomass power generation and waste power generation. I have three reasons for them. First, neither biomass power generation nor waste power generation emits carbon dioxide. Second, they are eco-friendly!! Third, they are able to use their resources effectively. I hope people in South Africa can live with electricity. For the future of South Africa!!

私は、バイオマス発電と廃棄物発電を提案します。理由は3つあります。1つ目は、どちらの発電方法も二酸化炭素を排出しないこと。2つ目は、とても地球に優しいこと。3つ目は、資源を効果的に使うことができることです。私は、南アフリカの人々が電気と共に暮らせることを望みます。南アフリカの将来のために！

生徒 B の主張

I think nuclear power generation is better than thermal power generation. Because it can discharge fewer CO2 than thermal power generation. Its fuel cost is cheaper than thermal power generation. However, it has a demerit. For example, when an earthquake occurs, South Africa will be suffered great damage. But South Africa doesn't have any earthquakes. So, I think nuclear power generation is the best power generation method.

I can't donate to build power generation. But I can tell you the best power generation method for South Africa. I hope South Africa's things get better.

私は、火力発電よりも原子力発電がより良いのではないかと考えます。なぜなら、火力発電よりも二酸化炭素の排出量を少なくすることができるからです。また、原子力発電の燃料にかかる費用は、火力発電よりも安いです。しかしながら、原子力発電にはデメリットもあります。例えば、地震が起きたとき、南アフリカは大きなダメージを受けるかもしれません。でも、南アフリカでは、ほとんど地震は起きません。なので、原子力発電が最も良い発電方法だと私は考えます。

発電所を建てるために寄付をすることは私にはできません。でも、南アフリカのために最も良い発電方法を伝えることはできます。南アフリカの状況がより良くなることを望みます。

本実践の課題設定については、エネルギー問題という抽象度の高いテーマに対して、より現実的な課題にするための工夫をした。結果として、「南アフリカの人々（特に、ALTの友人）を救いたい」という『明確な目標設定』ができ、その解決のために科学的な視点に基づいて調べたり、英語を活用して発信したりする『学びの必然性』が生まれた。これにより、学びの過程における学習者の主体性は一層高まった。また、例として取り上げた2人の生徒の主張を見ると、それぞれが考えるエネルギー資源とその利用方法において、「なぜ、そのように考えるのか」という『科学的根拠』と、「どうして、その利用方法が望ましいのか」という『科学的思考』が英語文の中に示されていることがわかる。（下線部分を参照）本実践において、「何を以って理科と英語科の教科横断の成果をいえるのか」という根拠に相応するのは、「英語文の中に科学的根拠や科学的根拠が示されているか」という視点である。結果として、実践対象の生徒のうち約95%の生徒の英語文の中に、前述で示した視点が見られた。これは、科学的な視点に基づいて情報を収集・整理して自分の意見をまとめていく過程と国際的な視点で表現・発信しようとする表出化の場面を意図的に設定した成果といえよう。

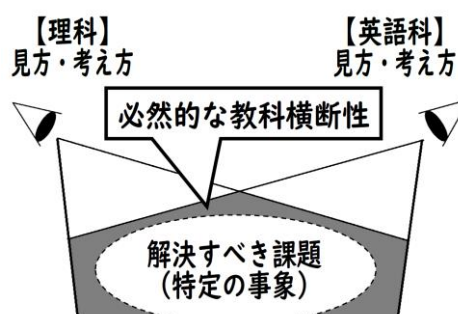
5. 今後の展開（成果活用の視点、残された課題への対応、実践研究の可能性や発展性など）

【1】問題発見・解決能力の育成に向けて

エネルギー問題という抽象的なテーマを身近な問題として具体化することで、問題解決に取り組む生徒たちにとって、学びに向かう内発的動機付けにつながった。このような学ぶ必然性を学習者が実感できる課題設定の工夫こそが、主体性の生成につながり、問題発見・解決能力の育成に向けた授業デザインの根幹を成しているといえよう。また、探究的な学びの過程においては、対話活動を取り入れた協働プロセスを通じた異なる意見との相互関係性の中で、多面的な考えや多角的な視点を経験値として獲得していく。さらに、自分の考えを具現化することで、学習前との変容を実感し、明確な目的や相手意識の中で、表現力と発信力を高めていく。本研究では、このような協働プロセスを通じた探究的な学びを実践することができた。

【2】必然的な教科横断性への一考察

本研究では、南アフリカのエネルギー問題という特定の事象の課題解決に向けて、理科における科学的な思考と英語科における国際的な視点といった複数領域による見方・考え方を働かせて学習活動を展開していった。結果として、南アフリカの人々へ向かって発信した英語スピーチの原稿の中に、科学的根拠や科学的思考が散見されたことから、理科と英語科における教科横断性が生じた結論付けることができる。つまりは、各教科間における見方・考え方には、



双方向的な教科横断性が必然的に生じていたといえよう。このように、本研究の成果から、カリキュラム・マネジメントにおける「学びの地図」とは、学習前に計画的に敷かれたレールの上で成立するだけでなく、学習者が試行錯誤を繰り返す探究の末に辿った「足跡」にも残るのだと考え得ることができる。

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

本研究の実践と成果については、足利市教育委員会および足利市教育研究所に発信・報告した。

7. 所感

本実践は、公益財団法人日産財団 2023 年度理科教育助成により実施しました。

昨今、社会に求められる資質・能力がますます多様化し汎用的なものになるにつれて、学校教育においては、従来の均一化した画一的な教育活動からのパラダイム転換が求められるようになってきています。今後ますます、これからの学校教育における指導観や教材観は、授業者視点から学習者中心の視点へと移り変わっていくでしょう。このような学校教育の新たなフェーズへの転換期の中で、個人による教育実践以上に、組織の総和としての教育活動による価値が見出されていくと考えます。本実践での複数教科領域における教科横断的な授業デザインへの取組は、学校教育の「組織化援助」への手段の一つとしての側面も担っていると考えます。この場をお借りして、本校の管理職の先生方の寛大なご理解、同僚の先生方の温かなご協力、日産財団の皆様の多大なご支援に心より深謝・御礼申し上げます。

今後も、子どもたちの豊かな学びをデザイン・発信し、日本の未来に向けた教育活動に微力ながら貢献できるように研鑽し精進してまいります。