

令和 6 年 6 月 4 日現在

機関番号：12701

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K12365

研究課題名（和文）総合的な探究の時間におけるライフサイクル思考型環境教育教材の活用

研究課題名（英文）Application of materials for Environmental Education incorporating the concept of life cycle thinking in Period for Inquiry-Based Cross-Disciplinary Study

研究代表者

松本 真哉（Matsumoto, Shinya）

横浜国立大学・大学院環境情報研究院・教授

研究者番号：50345469

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,000,000円

研究成果の概要（和文）：本課題では、高等学校の教員を対象に、総合的な探究の時間における生徒の課題設定指導にライフサイクル思考を活用するための研修内容と教材を整備した。すでに環境教育の実践で利用されている素材を基に、講義やゲーム、グループワークなどの教材とそれらを利用した研修プログラムを構築し実践を進めた。また、研修受講者からの意見や要望を基に、ライフサイクル思考を基礎に、身近な食品や製品の利用と、地球温暖化やSDGsの目標などの関係に係る探究課題の設定指導をより実践的に支援する書籍の執筆に展開した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

教員研修の受講者から、新しい学習指導要領の象徴的な教科である総合的な探究の時間の探究課題設定の指導に、身近な製品や食品などのライフサイクル思考が資するとの評価を得たことは、本課題の社会的意義を示す結果である。更に今後、ライフサイクル思考を活用した探究課題の指導方法や具体的な事例を提示した書籍の刊行により、この概念を参考にする教員の増加から俯瞰的視野を持つ生徒の増加に結び付くことで、本課題の成果が拡がることを期待する。

研究成果の概要（英文）：In this project, we developed a training program and teaching materials for high school teachers to use the concept of life cycle thinking to instruct students when they set their research questions in the period for inquiry-based cross-disciplinary study in Japan. A training program was constructed using teaching materials such as lectures, games, and group work. These materials were prepared based on the related teaching materials that are already being used in life cycle thinking-based environmental education. The developed program was implemented for high school teachers. Additionally, the opinions and requests from the training participants were reflected to expand this project into writing a book on the relationship between the life cycles of foods and products in daily lives, and global warming and SDGs in order to practically support teachers in their instruction on research question setting of students in inquiry-based learning.

研究分野：環境教育、機能性色素化学

キーワード：ライフサイクル思考 総合的な探究の時間 課題設定指導 教員研修 日常生活 環境教育 SDGs

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

様式 C-19、F-19-1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

2018年に告示された高等学校向けの新しい学習指導要領の改訂では、持続可能な社会形成において求められる人材の資質・能力の形成に向け、従来型の学習形態や学習内容からの転換を軸にした教育内容の変革が示されている。その具体的事例の一つが探究教科・科目の設定である。研究対象である総合的な探究の時間は、2022年度から必修教科として全面導入される予定の新しい教科で、2019年からその試行が進められていた。この教科では、旧教科である総合的な学習の時間と異なり、生徒の能動学習を前提にした主体的かつ対話的で深い学びを、実社会との関係が深く教科横断的でただ一つの正解が存在しない課題の「探究」を通して実現することが求められている。

この新規教科である総合的な探究の時間の生徒指導に関する教員研修事業に参画する中で、この教科で求められる高等学校の教員(以下教員と略す)の指導力が、従来の教科などで求められていた指導力と大きく異なる内容を含むことを体感した。前述の教員研修などの活動を通して、多くの教員が、この教科の生徒指導の中で、特に生徒の探究課題の設定の指導に難しさを感じていることを知った。探究学習における課題は、前述したように実社会と関係し教科横断的で正解が存在しないという性質を持つ必要がある。また主体的な学習が成立するための適切な指導も必要である。このような探究学習の指導の特徴は、これまでの教科の指導内容とは大きく異なるため、多くの教員にとって新たな負担となる状況が生じていた。

2. 研究の目的

本研究課題では、新しい教育内容を含む総合的な探究の時間における生徒の探究課題設定において、実社会と関係し、教科横断的で正解が存在しない課題、という点に着目し、そのような課題を生徒が設定する際に活用できる考え方として、ライフサイクル思考を主題においた。ライフサイクル思考とは、ある製品や食品、サービスなどのライフサイクルに関係するCO₂排出などのいろいろな影響を考え想像することである。日常生活で自らが利用する製品や食品であれば、生徒にとっても親近感を持つことができる。また教員にとっても、一般的な知識と関連する教科の知識に基づく指導が可能である。そこで、身近でかつSDGsで示された世界的な問題や日本の今後の社会問題などを包含する、製品や食品などのライフサイクルを調べ考える学びを支援するための教材開発と研修内容の検討、そしてその実践による効果検証や改善を研究目的とした。

3. 研究の方法

(1) 教員研修用プログラムと教材の整備

教員研修で利用する教材については、既に教員免許状更新講習や中学校や高等学校の環境の講義などで実績のあるライフサイクル思考を基礎とした教材類の適用を検討した。教材内容については、総合的な探究の時間の指導項目などを参考に、既存教材の改変を進めた。そして、それらの教材などを活用した教員研修プログラムを、当該教科を中心とした探究学習の指導力向上研修に取組む神奈川県教育委員会と検討した。

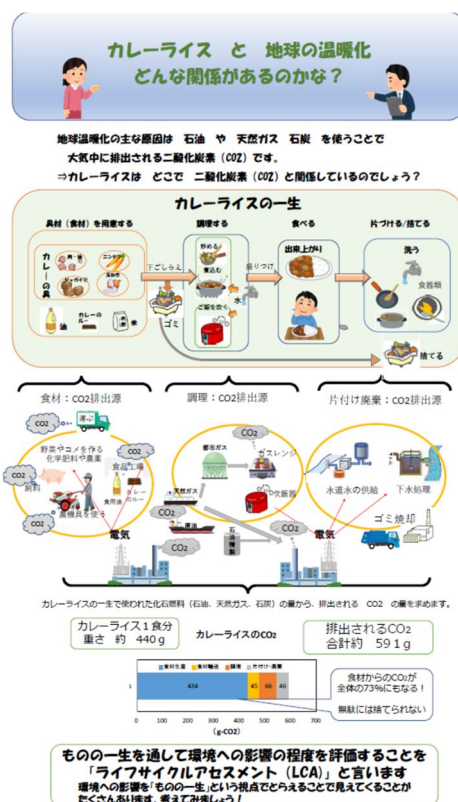
(2) 教員研修の実施

教材と研修内容の検討で協働する神奈川県教育委員会と、対面実施やオンライン実施などの実施形式に応じた研修の内容を検討し、教員研修を実施した。また参加者の質問紙調査も実施した。類似の研修を、中高一貫校内の教員の指導力向上研修としても実施した。

4. 研究成果

(1) 教員研修用プログラムと関連教材の開発

研究初期は当該教科の指導に関する資料などを基礎に、研修内容案や利用する教材案などの検討を進めた。研究背景で述べたように、生徒の探究学習の課題指導に活用できる内容になるように、神奈川県教育委員会の関係者と共同研究者との意見交換を重ねた。その中で、想定している教材内容に関して、当該教科の単元目標の整備を進めることになった。関連する教材として、まず、カレー、タオル及びスマホの三つの対象のライフサイクルの概要を示すポスターを選定した。これらのポスター内容と単元目標の整合性を検討し、配布などが可能な三つのポスター整備を完了した。参考までにカレーのポスターを右図に示す。また、研修内



容については、過去の教員免許状更新講習で評価の高かった温暖カードと呼ばれる製品などのCO2排出を題材にしたカードを用いたゲームと、そのゲームから展開する製品や食品のライフサイクルに関する二酸化炭素の排出や電力利用などをまとめるグループワークを軸に構成することになった。検討の結果、この二つの活動の導入部としてライフサイクル思考に関する講義を配置し、グループワーク後に当該教科の指導案についてのグループ討論を追加した約3時間の研修内容を構成した。温暖カードを用いたゲームについては、オンラインで実施する場合の補助資料などを作成すると同時に、PCやスマホを利用してオンラインで遊べるソフト開発の検討も進めた。ソフト開発については、当初は対戦型形式を想定していたが、結果的に一人で遊ぶゲーム形式でソフト化の検討を進めることになった。開発したソフトについては、課題終了時にまだ軽微な修正作業が継続中であり、2024年度中に、研究協力者のNPO団体のWebページ上での配布を想定している。

(2) 教員研修の実施と評価

(1)で構築したプログラムに関する教員研修は、初年度に1回、二年目に2回、最終年度に1回実施した。初年度の研修では、主催者の神奈川県教育委員会と対面での実施を念頭に計画を進めていたが、予定日週の周知時期に新型コロナウイルスの影響が懸念される状況が生じたため、結果的にオンラインで実施することになった(参加者32名)。そのため、ライフサイクル思考に関する講義は研究協力者であるNPO団体が準備した動画視聴による事前学習とし、温暖カードのゲームとグループワークの実施とワークの結果発表を中心に2時間30分の研修を構成し、実施した。受講者からは、研修内容の総合評価として、5段階評価で3.9の平均値が得られた。教材内容に生徒の探究学習の指導に参考になるとの評価があった一方で、ゲームやワークを対面で実施したいとの声が多く寄せられた。また研修時間の設定上の制約で、単元目標から指導計画へ展開する討論はできなかった。

二年目には、講義+ゲーム+グループワークを2時間半で実施する対面型の研修(参加者38名)と、ゲーム+グループワークのみで構成された1時間半の研修(参加者41名)を実施した。前者は神奈川県教育委員会の主催、後者は都内の都立中高一貫校の主催である。前者の研修では、研修内容総合評価の5段階評価の平均値が4.1となり、前年度の研修の結果よりも向上した。二つの研修の受講者に依頼した教材活用に関するアンケート調査の結果では、カードゲームとグループワークの双方が生徒の課題設定に資する内容であるとの評価が共に9割程度得られた。また双方の活動の探究学習指導への活用可能性に関する設問では、活用できるとの意見が5割以上を占めた。一方、活用するために必要な資料や支援に関する自由記述では、人材支援や補足資料の充実、指導計画案や指導事例の提示などの必要性が示された。これらの結果を踏まえて、三年目には、身近な対象のライフサイクル思考に関する具体的な探究課題事例を、指導計画案も含めて紹介する書籍の内容検討を進めた。三年目の教員研修は、二年目に実施した都立中高一貫校で実施した(参加者約30名)。三年目の教員研修は、書籍の内容であるごはんのライフサイクルに関する講義とグループワークで構成し、書籍の内容に関する教員意見を収集する目的も含めて実施した。ごはんのライフサイクルに関するグループワークでは、多様な課題設定が議論され、書籍の構成や内容に有用な意見などが多数得られた。

なお、教材開発時に検討し、研修の最後に置いた当該教科の指導案についてのグループ討論は、いずれの場合も、研修時間の確保の課題のため、実施する機会を持つことができなかった。

(3) 書籍内容の検討

書籍執筆に関しては、農畜産物のライフサイクルアセスメントと関連する環境教育を専門とする研究者を新たに研究協力者に加え内容検討を進めた。前述したように、今回の課題で作成した探究学習用ポスターは、カレーライスとタオル、スマホのライフサイクルに関する三種類である。この中で、高校生向けの探究課題として取り組み易いと考えられるカレーライスとタオルのポスター内容を軸に、これらの題材と地球温暖化やSDGsの目標との関係を考える内容を中心に内容を構成することになった。また、ライフサイクル思考の導入内容として、ライフサイクル思考とライフサイクルアセスメントに関する内容に加え、ある対象のライフサイクル思考から探究課題設定に導く事例を紹介する内容を配置することになった。この導入部の題材として、日本人の主食であり、カレーライスのポスター内容にも登場する、ごはんを取りあげた。最終年度は、書籍内容の検討作業を進め全体の構成案は完成している。研究終了時の段階で、執筆が7割程度進んだ状態である。今後、未執筆の箇所と内容の精査を継続し、2024年度中の刊行を予定している。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 松本真哉、平山世志衣、水野建樹、比良剛
2. 発表標題 総合的な探究の時間の指導におけるライフサイクル思考の導入 -2-
3. 学会等名 第18回日本LCA学会研究発表会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 松本真哉、平山世志衣、水野建樹、山口真也
2. 発表標題 総合的な探究の時間の指導におけるライフサイクル思考の導入
3. 学会等名 第17回日本LCA学会研究発表会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 松本真哉
2. 発表標題 ライフサイクル思考を基礎とした環境教育とその探究学習への展開
3. 学会等名 日本化学会第17回環境教育シンポジウム（招待講演）
4. 発表年 2024年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<ul style="list-style-type: none"> ・探究活動に係る指導力向上研修講座(第3回)、神奈川県教育委員会、2021年12月16日(オンライン) ・松本真哉、モノのライフサイクルを伝える教育研究活動、日本学術振興会 繊維・高分子機能加工第120委員会 第159合同分科会、2022年3月5日(共立女子大学及びオンライン) ・令和4年度探究活動に係る指導力向上研修講座(第1回)、神奈川県教育委員会、2022年6月8日 ・令和4年度第2回授業力向上研修、東京都立富士高等学校、2023年1月16日 ・溝上慎一の教育論：No156 探究における「課題の設定」戦略・ライフサイクル思考(https://www.youtube.com/watch?v=Ny40m708rP8) ・令和5年度第2回授業力向上研修、東京都立富士高等学校、2023年11月9日 ・桐蔭学園公開授業研究会(基調講演)、「探究課題設定へのライフサイクル思考の活用」、桐蔭学園(オンライン)、2024年1月20日

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	水野 建樹 (Miuno Tateki)	横浜LCA環境教育研究会	
研究協力者	平山 世志衣 (Hirayama Yoshie)	横浜LCA環境教育研究会	
研究協力者	菱沼 竜男 (Hishinuma Tatsuo)	宇都宮大学	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------