

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 6 月 7 日現在

機関番号：17501

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2023

課題番号：18K02939

研究課題名（和文）「地域の色」をテーマにアートとサイエンスを連携させた中学校の総合的学習の開発

研究課題名（英文）The Development of Integrated Learning in Junior High School, Linking Art and Science with the Theme of "Local Colors"

研究代表者

牧野 治敏（MAKINO, HARUTHOSHI）

大分大学・教育マネジメント機構・教授

研究者番号：30165683

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：中学校の総合的な学習の時間を核として、美術と理科をつなぐ教科横断型のカリキュラムの開発を目指した。九州国立博物館と世界農業遺産を主題とした講演と、自作した顔料によるフレスコ画を作成した。2年目からはCOVID-19の影響により計画変更し、理科の授業での問題提起を美術の授業での創作活動に引き継いだ。光と色や化学変化と陶芸を結びつけ、皿への絵付けを行った。釉薬を具体的に説明するため焼き釜による焼成を実演し、酸化還元反応の説明を追加した。実践を繰り返し、誰でも実践できる授業プランとした。アンケート調査により、異なる教科間での連携においては、実施時間が開いても学習効果が期待できる可能性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

異なる教科間の連携によるカリキュラムをマネジメントする際に、各教科での学習時期をできるだけ近づけるように配慮することが一般的であるが、活動内容によっては、ある教科の学習成果を他教科へ継承するタイミングが離れていても効果が上がる、あるいは記憶が整理されることも有効に働くことを示唆した。カリキュラムマネジメントで教科間の連携に幅を持たせられることは、中学校以上の教科間のカリキュラム連携の困難さを低くする視点を与えるものである。

研究成果の概要（英文）：We aimed to develop a cross-curricular curriculum linking art and science, with the core being the integrated learning time in junior high school. We organized lectures on the theme of the National Kyushu Museum and World Agricultural Heritage and created fresco paintings. Due to the impact of COVID-19, we had to adjust our plans and transitioned the issues raised in science classes to creative activities in art classes. We connected light and color, chemical changes, and pottery, conducting painting on plates. We demonstrated firing in a kiln and added explanations on oxidation-reduction reactions. Through repeated practice, we developed lesson plans that anyone could implement. As a result of the practice, it was suggested that even with gaps in implementation time, significant learning outcomes could still be expected in interdisciplinary collaboration.

研究分野：科学教育

キーワード：総合的な学習の時間

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

(1) 中学校のカリキュラムマネジメントの観点から

平成 12 年から段階的に始められた「総合的な学習の時間」では、子どもたちの自主性を尊重した学習として地域を題材とした授業が多く実施されている。その際に、小学校においては複数の教科と関連した実践が多く認められるが、中学校での実践の多くは総合的な学習の時間が単一の教科と結びついてきた。これは中学校での授業が教科専門の教員によるものであり、複数の教科に関連する授業の実施が難しいのではと考えた。そこで、本研究では、複数の教科学習を関連づけるために、感性と理論とを橋渡しする教科の組み合わせとして、美術と理科に注目し、地域の色をテーマとするカリキュラムを構想した。

(2) 地域的な特性から

大分県の豊かな自然について色に着目することと、地域の施設を活用する観点から、多様な学問分野の専門家を有する大分大学と、大分県立美術館の人的物的資源を活用するとともに、国立科学博物館、海洋研究開発機構、世界農業遺産推進協議会等を密接に連携させた授業の機運が盛り上がっていた。また、色に関連する地域素材として、大分県津久見市と大分県国東市でのこれまでの活動を素地とした。大分県津久見市では、生産量全国 1 位の石灰岩、海岸部の網代島の宇宙塵やチャートなどの鉱物、大分県国東市は国東半島宇佐地域世界農業遺産を中心とした農産物を核とした学習の可能性が示されていた。

2. 研究の目的

世界に通用する 21 世紀型スキルを身につけた人材の育成に向け、子どもが創造性を発揮しながら意欲を持って主体的に学ぶ全人的教育を行うため、本物を見極め、直観を鍛える美術教育と、客観的事実を基盤とする論理的思考により普遍的な原理や法則を導く科学教育とを有機的に連携させることで、アートからサイエンスする心を大きく育てる教育の構築を目指した。

先行的な研究として、幼稚園・小学校教育の分野においては既に平成 28 年度より配分を受けている「幼小期における地域の色をテーマとした教科融合型学習の開発（基盤 B）」が大分大学を中心として進められている。本研究では、この先行研究が小学校で研究する体制を活用し、研究対象を中学生とし、地域と教科、教科と教科との連携により生徒が主体的に学ぶ授業が開発できると考えた。そして、本研究の成果を、公開授業や研究発表会等の開催、教員研修により、広く一般の教員にも普及させることを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 地域の素材を活用した作品の制作活動

大分県津久見市では、地元で多様な岩石が産出される。そこで、石灰岩とチャートを材料としてフレスコ画を作成する授業を実施した。フレスコ画は消石灰の下地に顔料で着色する画法である。消石灰は地元の業者から提供を受け、着色のための顔料は、生徒自身が拾った岩石をハンマーと乳鉢で細かく砕き篩にかけ粉状の顔料とした。フレスコ画を作成するにあたって、石灰岩を扱う大分県石灰工業会会員から、石灰岩の採掘方法、津久見市の石灰産業の歴史と現在、化学反応等について説明を受けた。作成した顔料と、一部、市販の顔料を使って、クラス全員で一つの作品（地元由来の大友宗麟）を描き文化祭で展示した。さらに、同作品を、地元の JR 駅に展示した。一連の学習成果は、アンケートへの回答によって調査した。

もうひとつのフィールドである大分県国東市では、国東半島宇佐地域世界農業遺産協議会会長による講話と、九州国立博物館館長による美術と書についての講演を行い、その感想文から学習効果を分析した。

(2) 地元の話題を題材とした色に関する制作活動

本研究の支援組織が、大分県の人事異動の影響と、パンデミックによる生徒と学外者との接触が困難になったことにより、計画変更を余儀なくされた。協議の結果、研究フィールドを大分県国東市に限定し、美術と理科の接点を探りながら授業計画を練り直した。中学校の理科の授業では光を扱う単元はあるがその際に色を学習する内容は含まれていない。また、炎色反応についても詳しい扱いはされなくなった。そこで、中学校教員による光の進み方の授業に続けて、発展的な授業として、大学教員による光の三原色の実演と、偏光フィルターによる液晶画面の色の見え方についての授業を行った。また、大分県国東市では、かつて豊富な鉱物が採取された歴史を踏まえ、色をテーマとして美術と理科をつなぐ陶芸の授業を実施した。美術的要素は、地元の話題を皿の絵として釉薬を絵付けすること、理科の授業の要素として酸化還元反応を利用した釉薬の発色とした。皿のデザイン下絵の作成は美術の時間で、また、釉薬による絵付けの指導の際に、素焼きの皿を焼成することの解説と、釉薬の化学変化について、釉薬の原料となる鉱物の説明と、焼成の際の温度により酸化反応と還元反応の違いが生じ、その結果、発色される色が異なること等を理科の教科書をもとに説明した。これらの学習効果についても記述式のアンケートにより分析検討した。

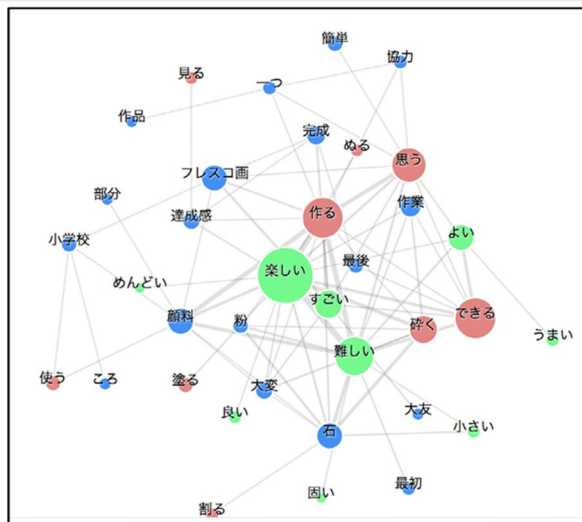
4. 研究成果

(1) フレスコ画の作成

作業終了後の生徒たちへのアンケート結果は以下のとおりであった。

顔料の作成について			フレスコ画の作成について		
項目 (4点のみ)	平均値	分散	項目 (4点のみ)	平均値	分散
とても簡単だった	3.1	0.84	とても簡単だった	3.1	0.65
とても楽しかった	3.7	0.62	とても楽しかった	3.6	0.70
もう一度やりたい	3.2	0.86	もう一度やりたい	3.4	0.80

自由記述中の共起キーワード



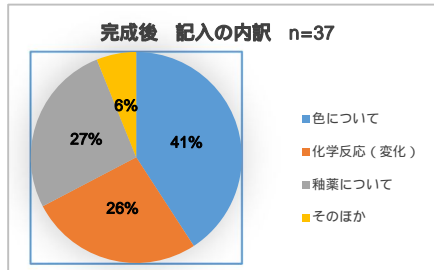
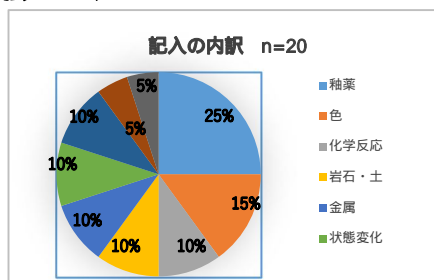
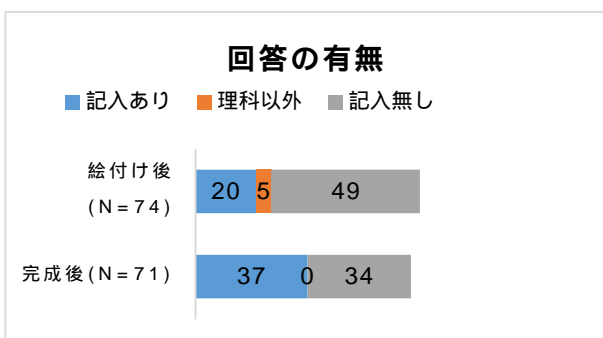
(2) 九州国立博物館館長による講演への感想の要約

- ・誰かの発する言葉で自分が変えられることに気がついた
 - ・字がただ単にキレイなだけでは面白くない。
 - ・相手のことを考えて心を込めた字が好ましいと思った。
 - ・「きれい」よりも「にごっている」と捉えられる方が良いと感じられた。
- (以下省略)

(3) 皿の作成：地元をテーマにしたデザインと絵付け

絵付けの作業後と皿の完成後のアンケート

< Q 陶芸に関して理科で勉強してみたいこと >



皿の作成によって、理科の授業への関心が向けられる可能性が示唆された。作業中は目の前の皿に集中しているが、数ヶ月後に皿の完成品を見たときに、発色に至る経緯やその仕組みについての関心が向く可能性も考えられる。

教科横断型の授業を構想する際にできるだけ接近した時間帯で授業を設定しようとしたが、作業から時間をおいたことで記憶が整理され、その結果、他教科への関心が向けられる可能性もあると考えられる。カリキュラムマネジメントにより、複数の教科間の関連を検討する際に、本結果は新たな視点を加えることができたと考えられる。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 0件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 牧野治敏	4. 巻 33-2
2. 論文標題 地域の素材を使ったアートとサイエンスを融合する総合的な学習カリキュラムの開発	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 科学教育学会研究会研究報告	6. 最初と最後の頁 27-30
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 牧野治敏
2. 発表標題 アートとサイエンスを融合した中学校での陶芸授業の試み
3. 学会等名 日本生活科・総合的学習教育学会第30回全国大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 牧野治敏・木村典之
2. 発表標題 教科の学習を「色」をテーマとして統合する中学校の総合的な学習のこころみ
3. 学会等名 日本生活科・総合的学習教育学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 牧野治敏
2. 発表標題 地域の素材を使ったアートとサイエンスを融合する総合的な学習カリキュラムの開発
3. 学会等名 平成30年度第2回日本科学教育学会研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 牧野治敏
2. 発表標題 アートとサイエンスを融合した中学校での陶芸授業の試み
3. 学会等名 日本理科教育学会九州支部大会
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

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
研究分担者	藤井 康子 (FUJII YASUKO) (10608376)	大分大学・教育学部・准教授 (17501)	

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
---------	---------