

【原 著】

創造性の涵養に資する教科横断型授業の開発  
岡山大学教養教育「生活の中の創造性」の実践結果の分析

稲田 佳彦 篠原 陽子

Development of Cross-curricular Classes that Contribute to the Cultivation of Creativity  
Analysis of Practical Results of the Liberal Arts Education Class “Creativity in Life” at Okayama University

INADA Yoshihiko, SHINOHARA Yoko

2023

岡山大学教師教育開発センター紀要 第13号 別冊

Reprinted from Bulletin of Center for Teacher Education  
and Development, Okayama University, Vol.13, March 2023

## 創造性の涵養に資する教科横断型授業の開発

### 岡山大学教養教育「生活の中の創造性」の実践結果の分析

稲田 佳彦※1 篠原 陽子※1

近年, 創造性の涵養を重視する教育が国内外で盛んになり, 総合的な探究の時間や STEAM 教育など, 教科横断的に創造性を刺激する授業の開発も進んでいる。我々は, 大学の教養教育科目として, 「色」を主題にして物理学と被服学の知見を組み合わせ, プロジェクト型の活動も組み入れた新たな授業を開発し実践した。様々なつながりを意識してものごとを捉えたり, 学生自身の思考や感覚の特徴を自覚させることを促す仕掛けを組み込むことで, 学生の主体性を促して創造的な思考を刺激する授業になっている。受講生のシャトルカードの記述, 考察過程で作成したウェビング, 物理や物理学習に対する学生の思考や態度を測定する CLASS 調査紙などの分析の結果, 創造性の涵養に欠かせない, 「考え, 感じ, 判断する自分自身の存在を意識すること」を促す効果が大きいことが明らかになった。

キーワード: 創造性, 物理学, 被服学, STEAM 教育, ICT

※1 岡山大学学術研究院教育学域

#### I はじめに

近年, 創造性の涵養を重視した教育が世界的に盛んになっている。日本では, 2020年度から新学習指導要領に沿った授業が順次実施されているが, 改訂の基本方針には, 子どもたちが前例の効かない予測困難な時代を生きるために「生涯にわたって探究を深める未来の創り手として送り出していくこと」<sup>1)</sup>の重要性が示されている。そのため, 全教科で探究的な学びが重視され, 同時に, 創造性の涵養を目指した教育の充実が掲げられている。新学習指導要領解説総則編では, 「創造性とは, 感性を豊かに働かせながら, 思いや考えを基に構想し, 新しい意味や価値を創造していく資質・能力」<sup>2)</sup>と定義されており, その涵養は「主体的・対話的で深い学びの実現に向けた授業改善を通して実現が図られるもの」と解説されている。日本では, 主体的・対話的で深い学びを軸にして, 創造性の涵養に資する探究的な学習活動の充実が全教科で重視されている。

海外では, 例えば国際バカロレア (IB) 教育や STEM/STEAM 教育なども創造性の涵養を重視している。STEAM 教育は, Science, Technology, Engineering, Art (Arts), Mathematics の頭文字をとった造語で, 科学技術や国際競争力を

意識して米国 NSF で命名され米国の国家戦略となった STEM 教育に、創造性を強く意識して Art (Arts) の役割を付加したものになる<sup>3)</sup>。教科横断的、実践的に学ぶ、社会や創造性と密接に結びついた教育とも言われており、日本の総合的な学習（探究）の時間の理念に近く、特に近年の技術革新も積極的に取り入れた教育であることが特徴である。

創造性は、20 世紀から時代の変化に合わせて様々な形で研究が進んでおり、場合によっては、特別な才能をもつ人のみがつ特別な能力として創造性が議論されることもある。しかし、学校教育が目指す創造性は、全ての人が各自の個性に合わせて、より良く幸福に生きるために発揮する力であろう。学習指導要領解説で示されている創造性の定義や STEAM 教育等の理念からわかるように、個人の感性や思いを大切にしながら新しい意味や価値を創ることが創造性には欠かせない。知識技能を訓練して何かを作り上げたり結果を出すだけでなく、外界と相互作用する自分の存在を見つめ直す過程が含まれることで、独自性のある価値が創造される。文化や社会との相互作用が大きければ、より大きな創造性につながることになる<sup>4)</sup>。自己と外界との相互作用に着目して、創造性を「感創」として捉える試みも進んでいる<sup>5)</sup>。また、客観的な手法を重視する自然科学も例外ではない。研究の対象を見出す場面や、仮説設定に関わるアブダクションでは、研究者個人の思いや直感が強く働くことで独自性のある研究につながる。主観が活躍することになる。探究的な学びも、学習者自身の思考やこだわりが欠けていては、創造性の涵養に資する探究にはならない。

世界的に創造性の涵養を意識した学びが模索されるなか、大学教育でも創造性の涵養を意識する授業は欠かせないであろう。そこで、我々は、2022 年度に、文系理系を問わず学生が受講する教養教育科目の授業で、創造性の涵養を意識した新しい授業を試行した。色を題材にして物理と被服の学習を組み合わせ、学生個人の個性や思考を意識させる仕掛けも組み入れて、受講生の思考や態度にどのような変容が生じるのかを検証した。まだ予備的な実践研究ではあるが、個を意識した創造性への意識の向上や、学びを日常生活に活かす意識等に一定の変容が現れている。以下に、詳細を報告する。

## II 研究方法

### 1 授業の概要と実施状況

岡山大学の教養教育科目として「生活の中の創造性」（2 学期 1 単位）を新設し、2022 年 6 月 14 日から 8 月 2 日の期間、全 8 回で実施した。受講生は、法学部、教育学部、経済学部、理学部、工学部の 1～4 年生 10 人（女性 3 人、男性 7 人）であった。半数の学生は大学入試で物理を選択していない。

創造性の涵養を意識して、以下の 2 つの仕掛けを授業に組み込んでいる。

① 様々なつながりを意識してものごとを捉え、活用することを促す仕掛け  
色を題材に授業を構成し、物理学と被服学の知見を体感的に学ぶ場面を組み入れた。色に関わる身の回りの現象を色や光の原理をもとに科学的に実験観察を

通して理解する活動や、色を与える心理的な影響を意識させるパーソナルカラー診断を行うことで、色に関係する事項が多岐にわたることを意識させる。その後4週間かけて、大学生協の建物をカラーコーディネートする案を班で練り、発表する構成にすることで、色の様々な特徴を活かしながら創造的に案を練る活動になることを期待した。思考を可視化してつながりを意識させるために班でウェビングを作成させている。

## ② 学生自身の存在や思考・感覚の特徴を自覚させる仕掛け

物理分野では、視覚の原理の学習と実験観察での体感を組み合わせて、色を認識したり制御する自分の存在を意識させることを狙った。被服分野では、パーソナルカラー診断で、他者と自分の関係性も利用して自身の存在を意識することを促した。さらに、班で案を練ったり考察する場面でウェビングを利用し、他者と自分の思考を可視化しながら比較し組み合わせることを促した。

授業計画を表1に示す。1時間目のオリエンテーションで授業の目的、内容、成績評価等を説明した後、色と私たちの生活との関わりを考察するために「なぜ色は必要か？」について4班に分かれてウェビングを作成した。2～3時間目は物理と被服のテーマに基づいて活動し、4～7時間目は探究活動として、大学生協の建物をカラーコーディネートする案を練る活動を行った。ここからは2班で実施している。初めに、実際に建物の現地調査等も行い、ウェビングで自分たちのこだわりや考えや気がついたこと等を書き出して案を練っている。4週かけて構想を練り、発表の準備を進め、8時間目にその成果を班で発表し、討議した。この授業計画に基づいて、毎回の内容と活動を説明するためのワークシート(10ページ)を作成した。ワークシートで指示するウェビングの作成にはGoogle Jamboardを利用し、受講生に課した課題はGoogle Formsで回答

表1. 岡山大学教養教育「生活の中の創造性」シラバス

	内 容	
1. 6/14	I. これまで培われてきた生活の中の創造性について討議 (稲田・篠原) ・色とわたしたちの生活とのかかわり「なぜ色は必要か？」 ウェビング1作成 (グループ活動 A 班・B 班)	
2. 6/21	(A 班) II. 衣生活の創造性探究 (篠原) 「自分に似合う色は？」(演習)	(B 班) II. 物理と創造性探究 (稲田) 「色を混ぜる・分解する」(実験)
3. 6/28	(A 班) II. 物理と創造性探究 (稲田) 「色を混ぜる・分解する」(実験)	(B 班) II. 衣生活の創造性探究 (篠原) 「自分に似合う色は？」(演習)
4. 7/5	III. パフォーマンス課題の設定 (稲田・篠原) 「岡大生協ピーチ&マスカットのカラーコーディネートに挑戦!!」 ①構想 ウェビング2作成 (グループ活動 A 班・B 班)	
5. 7/12	②探究活動1 (グループ活動 A 班・B 班)	(稲田・篠原)
6. 7/19	③探究活動2 (グループ活動 A 班・B 班)	(稲田・篠原)
7. 7/26	④提案発表準備 (グループ活動 A 班・B 班)	(稲田・篠原)
8. 8/2	IV. 成果発表 (グループ活動 A 班・B 班)	(稲田・篠原)

させた。また、Google スプレッドシートを利用したシャトルカードにその日のまとめや質問等を記入させて教員とやり取りしている。以上の活動をサポートする LMS には Google Classroom を活用した。

## 2 実践結果の分析方法

本研究では、以下の方法で授業の分析を行なった。

### (1) ワークシートやシャトルカードの記述分析

自由記述は、記述を直接読み取り分析する他、KH-Coder<sup>6)</sup>を用いてテキストマイニングを行い共起性の分析も行なった。学生が作成したウェビングから、学生の思考や考察過程を読み取った。

### (2) CLASS による物理分野の学習態度に関する分析

今回の授業で物理分野を学んだことが、物理に対する意識に変容をもたらしたのかを分析するために、コロラド大学で開発された CLASS (Colorado Learning Attitudes about Science Survey) を利用した。CLASS は「物理学や物理学の学習に対する学生の思考・態度を測定するために設計された」調査紙<sup>7)</sup>で、今回は、和訳版<sup>8)</sup>の表現を一部修正して使用した。CLASS は 5 段階リッカート尺度による 42 項目の質問で構成され、既に調査済みの物理学の専門家の回答を好ましい回答と定めて分析する。また設問は因子分析の結果等に基づいて設定された 8 つのカテゴリに分類されている。表 2 に質問項目の例とカテゴリを示す。本研究では、受講前に事前調査を、最終授業日に事後調査を実施して、学生の変容を分析した。調査実施にあたり、被験者には不利益が生じないこと、個人が特定できないようにデータを扱うこと等を確認している。

### (3) 授業アンケートの分析

大学が実施する授業評価アンケートを利用した。

表 2. CLASS のカテゴリと質問項目の一例

カテゴリ	質問項目の一例
物理への個人的関心	・日常で経験することを理科(物理分野)で理解しようと試みます。 ・私が理科(物理分野)を勉強したのは、学校外での自分の生活に役立つ知識を身につけるためです。
物理と現実世界とのつながりへの意識	・理科(物理分野)を学ぶと世界の仕組みについての自分の考えが変わります。 ・物理学の内容は、私が現実の世界で経験することほとんど関係がありません。(反転項目)
意味付ける努力	・私は、物事のしくみやはたらきがどうなっているのかを理解するまで満足できません。 ・私にとって理科(物理分野)で大切なことは、公式を正しく使えるようになるより、むしろ公式の意味をよく理解することです。
概念的な理解	・理科(物理分野)を学ぶ上で大切なことは、必要な知識や事実をすべて記憶しなければならないことです。(反転項目) ・理科(物理分野)は、多くの関連性のない内容が集まってきています。(反転項目)
概念的な理解を応用する	・理科(物理分野)の問題を解くときは、問題で与えられた変数を使っている公式を探し出して、その公式に値を代入します。(反転項目) ・ある物理の問題を解くのに使った方法を別の問題に適用するときは、問題の設定がよく似ているときに限ります。(反転項目)
物理的問題解決全般	・物理の式が概念の理解に役に立つとは思いません。式は計算するためにあるからです。(反転項目)
物理的問題解決の自信	・理科(物理分野)の問題を解いていて最初につまずいた場合は、たいてい別の解き方を考え出そうとします。 ・本気で学べば、ほとんど誰でも理科(物理分野)は理解できます。
物理的問題解決の洗練度	・理科(物理分野)で、あるテーマを学習して分かったと思っても、そのテーマの問題を解くのに苦労します。(反転項目)

## III 実践結果と考察

以下、授業内容について項目別に実践の結果と分析結果を報告する。

### 1 演習「なぜ色は必要か？」

1 時間目は、色と我々の生活の関わりについて、ウェビングを利用して深く考



ながら他者の思考と対比させて、自分の思考の特徴や価値や面白さに気がついている様子がわかる。4時間目にもウェビングでアイデアを練る活動をしているが、学生の様子から、自分の思考を意識しながら創造性を刺激するツールとしてウェビングが有効であることが読み取れる。

1時間目に、ウェビングの活動の後に、光や色や視覚の物理的な原理の解説や着装と色の解説も行なったが、理解度も悪くないことがシャトルカードの記述から推察される。色の新しい捉え方に刺激を受けた様子も記述されていた。

## 2 衣生活の創造性探究「自分に似合う色は？」

2, 3時間目には、パーソナルカラー診断の活動を行なった。

### (1) 「自分に似合う色は？」パーソナルカラー診断実施の意義

学生は自分が着用する被服やファッションに対する関心が高い。着装には、その人の生き方や考え方が表われている。絶対的な被服や着装は存在しないため、自分をよりよく見せるためにそれぞれ日々着装を工夫している。授業では、物理学の視点から光と色の原理を学んだあと、自分らしい着装、自分のために色を使いこなす、色を活かすために自分に似合う色を見つける活動として、パーソナルカラー診断を実践した。

パーソナルカラー診断を実施した意義は、色をとおして自己理解につなげ、被服を着るということは自分にとってどういうことなのかを考え、自分らしい着装を創造することに取り組む機会とすることである。他者評価であるため、本人の好みの色や自分が似合うと思っている色と異なる場合も多い。それをどのように受け止め、選ばれた色を採用する意向があるのかなどの態度を読み取ることで、自分を知って自分の新たな着装を創造する思考に至っているのか明らかにしたい。

### (2) パーソナルカラー診断の方法

パーソナルカラー診断に用いた試料布（綿100%、平織 30cm×40cm）は、同じ仕様の無地 15色の色布である（写真1）。

これを1色ずつ自分の顔の下（胸元）に当てて、班のメンバーに見せる。最も似合うと思う色をメンバーが1色選ぶ。メンバーが選んだ色の中から、本人が1色選ぶ。この色がパーソナルカラーとなる。再び胸元に当ててメンバーが



写真1 試料布（15色）

その様子から本人に対して抱くイメージを伝える。これをA班、B班それぞれ4, 5人の班で全員が行った。

### (3) 結果

#### ① ワークシートの記述集計結果

パーソナルカラー診断を実施した9人の結果を表3に示す。自分が似合うと思っている色と一致したのは1人であった。8人は自分が似合うとは思っておらず、普段から着用する機会のない色がパーソナルカラーとなった。9人がそ



## ② 活動後の感想

授業後の学生の感想を表4に示す。自分が似合うとは思っていない色が選ばれたことに対して驚きを感じている学生が多かった。一方で、全員が他者評価であるパーソナルカラーを受け入れており、診断によって似合う色が分かったのでよかったと答えている。今後の自分の着装に取り入れたい、参考にしたいと考えていた。

## ③ KH Coder による分析結果

表4の学生の感想をKH Coderを用いて記述分析した結果を図3に示す。出現パターンの似た語を見ると、「色」、「パーソナルカラー」、「考える」からつながるグループがあり、これらが「服」でつながられている。「色」にまつわる「似合う・自分・思う・人・違う」の共起関係から、自分の視点と他者の視点が異なることに気づき、新しくそれを取り入れることが受容されていた。自分に似合う色を見つける活動をとおして、色を介して自分と他人が意識され、自分に目を向ける機会となっていた。

### (4) まとめ

この活動を通して、色を介した学生の自己理解が進み、パーソナルカラーを着装に活かそうとする態度を読み取ることができた。今回の授業は、自分に似合う色が分かった段階で終了したため、それを活かして自分の着装を創造する活動や新しい提案には至らなかった。次の実践では、パーソナルカラーを着装に活かす具体的な活動を設けたいと考えている。

## 3 物理と創造性探究「色を混ぜる・分解する」

### (1) 授業内容

2, 3時間目には、「光を操れば色を混ぜたり分解できる」ことを意識づけさせながら、光や色に関する実験を行なった。手作りの直視分光器を一人1台準備し、各自で面白いと思う光を探してスペクトルを観測し、スペクトルの様子をスマートフォンで撮影して報告する活動をした。その後、アセトンで抽出したクロロフィルを直視分光器で観察し、光合成の原理の解説につなげた。次に、波の性質を解説した後、分光シートを観察しながら構造色の原理を解説した。走査型電子顕微鏡画像でシートの溝を確認した後、分光シートでチョコレートにミクロの溝を刻印することで、虹色に光るチョコレートが出来ることを体験させた。最後に「虹ビーズ」を使った人工虹の観察を通して、屈折による色の分解を学ばせた。

### (2) 授業の効果

#### ① シャトルカードの記述

学生のシャトルカードの記述から、文系、理系の学生ともに現象の面白さを実感し、科学的な基本原理を理解できていることがわかった。「日常生活の様々なところに物理が潜んでいることを強く実感した」との記述もあり、実験観察を通して現象を体感する効果があったと思われる。

この活動が創造性の涵養に活かせるかについては、獲得した科学的な知識や

ものの見方を活かしながら創造的な活動ができるようになったかを検証する必要があるが、この授業の後半で取り寄せた大学生協の建物をカラーコーディネートする案を考える課題では、残念ながら直接的には活かされていない。実現可能な案を構想するためには、さらに工学的な知識技能が必要になる場合もあり、そこが障壁になっている可能性がある。

## ② CLASS の分析

科学的な知識技能の明確な向上にはつながっていない一方で、日常で経験することを物理で理解しようとする意識は高まっていることが、CLASS の分析から明らかになった。質問項目の No. 3「日常で経験することを理科(物理分野)で理解しようと試みます」に対する事前事後の回答の分布を図4に示す。最終授業日に事後調査を実施しているため、授業全体の効果を測定していることにな

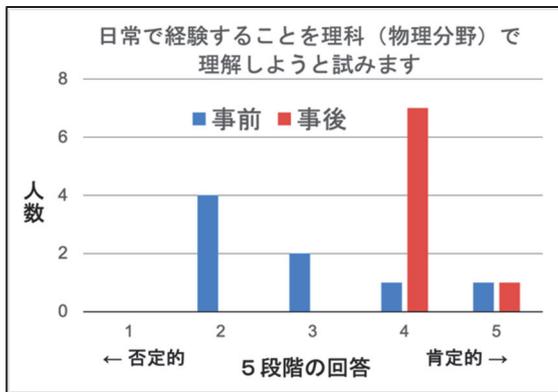


図4. 「日常で経験することを理科(物理分野)で理解しようと試みます」の事前事後の回答の比較

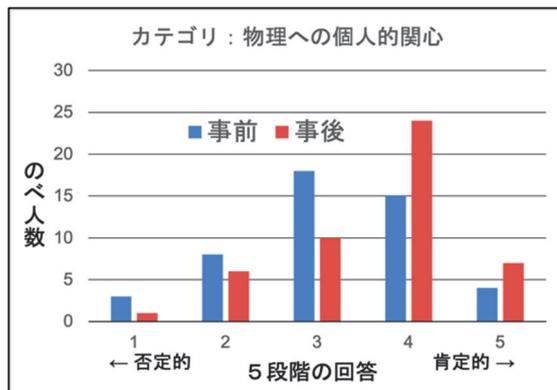


図5. カテゴリ「物理への個人的関心」の事前事後の回答の比較

なるが、日常生活の出来事を物理的に理解しようとする意識が格段に高まっていることがわかる。また、図5で示すように、物理に対する関心も高まっていることがわかる。両者とも、両側5%水準のt検定およびWilcoxon検定でも有意に高まっていることが確認された。被験者数( $N=8$ )が小さいものの、今回の授業は、物理の学びを日常生活に活かす意識を向上させる効果があると思われる。これは、物理の学びを利用して創造性を発揮することにつながる意識の変容になる。ただし、CLASSの「問題解決の自信」や「問題解決の洗練度」等の他の項目では有意な向上は認められなかった。今回の授業が、物理に特化して高度に学習する授業ではないことが原因だと思われる。今回の授業で個人の意識を向上させた状態で、科学的な事例をさらに学習するような流れが効果的かもしれない。

## 4 パフォーマンス課題

「岡大生協ピーチ&マスカットのカラーコーディネートに挑戦！」

### (1) 授業内容

4時間目からは、岡山大学生協の建物をカラーコーディネートする案を構想

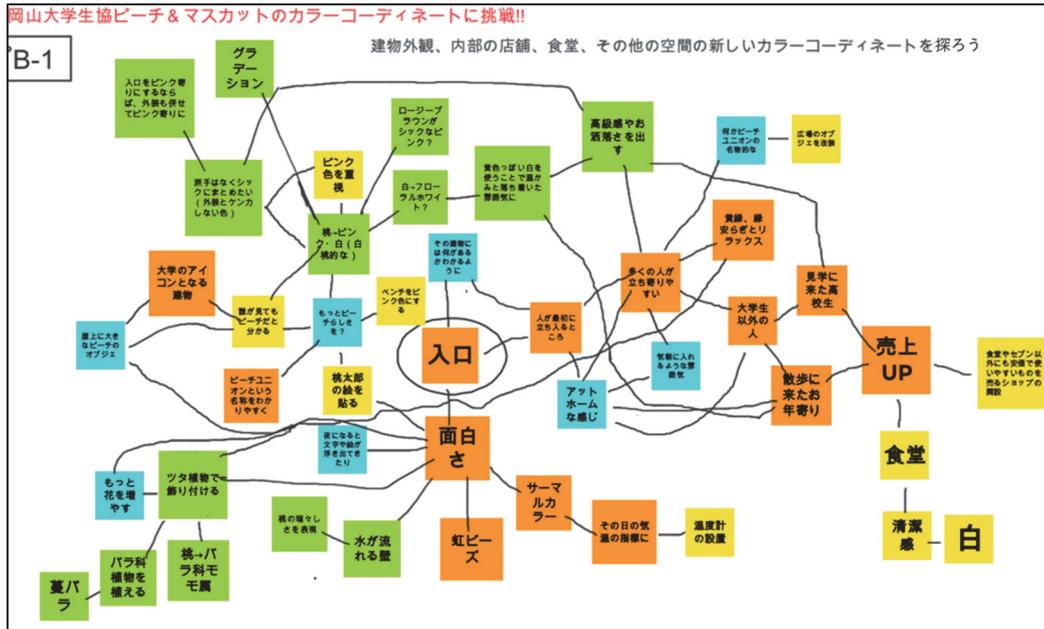


図 6. 大学生協の建物をカラーコーディネートする案を練るために作成したウェビングの一例。



図 7. 発表のスライドの様子

する課題に取り組みさせた。初めに、具体的な行動を指示することなく課題を学生に示した。そうすることで、学生は困惑し、具体的に動けない状況に陥る。そこで、自分たちがなぜ困惑するのかを考えさせることで、自分たち自身で建物を視察調査する必要性に気付かせる仕掛けにした。自分たちが実際に実物を感じることで、創造活動には欠かせないことを意識させる。その後、ウェビングで自分たちのこだわりや考えや気がついたこと等を書き出して案を練った。4～7時間目で構想の検討と発表準備を行い、8時間目に構想を発表した。

(2) 授業の効果

図 6 に受講生が班で作成したウェビングの一例を示す。岡山大学生協で必要とされるカラーコーディネートは何かを探るために、色の果たす役割や生協の特徴を挙げながら考察を深めている様子がわかる。物理分野の解説で紹介した虹ビーズの利用も検討されていたことがわかる。ここでもウェビングが受講生の活発な議論を生み出していた。



ながら考えを深めることのできる授業だと受講生が実感し、創造を意識することにつながったことが読み取れる。創造性を発揮するための大前提である自分の存在とその価値に意識が向かうようになったことが推察される。

黄色の共起群からは、ウェビングを利用してアイデアを練る活動の良さを受講生が実感していることわかる。抽出語の前後の自由記述の文脈からも強い刺激を受けている様子がわかり、創造性の涵養を目指す授業にはグループでウェビングの活動をすることが効果的であることがわかる。

また、岡山大学で実施している授業評価アンケートでは、回答が収集できた3名の結果ではあるが、授業全体の満足度として全員「非常に良い」との回答が得られている。学生自身も熱心に取り組んだと回答しており、主体的に学習に取り組める授業であったことがわかる。

#### IV まとめ

今年度新たに開発して実施した授業実践は、受講生の主体性を促して創造的な思考を刺激する効果があると思われる。特に、思考を可視化して議論を促すツールとしてウェビングが効果的であることがわかった。身の回りで経験することに対して、色々な方向から考察して理解を深めることの楽しさと価値に、学生が気付くことのできる授業になっていると思われる。一般的には難しいと敬遠されがちな物理に対しても、日常で経験することを物理で理解しようとする姿勢が顕著に高くなる等、文系理系問わず好ましい変容が生まれていることがわかった。創造性を涵養するには、考えたり、感じたり、判断したりする自分自身の存在を意識することが欠かせないが、今回の授業は、その部分で大きな効果があると思われる。

#### 参考・引用文献

- 1) 例えば、高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説総則編，p.4.
- 2) 例えば、高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説総則編，p.27.
- 3) 例えば，J. Maeda, (2013): STEM+Art = STEAM, *The STEAM Journal*, 1, 1, 1-3. またはG. Yakman and H. Lee, (2012). Exploring the exemplary STEAM education in the US as a practical educational framework for Korea. *J. Korean Assoc. Sci. Educ.* 32(6) pp. 1072- 1086
- 4) M. Csikszentmihalyi (1999) Implications of a Systems Perspective for the Study of Creativity, R.J.Sternberg (ed.) *Handbook of Creativity*, 313-335. New York: Cambridge University Press.
- 5) CRE Lab.FORUM 2022 報告書「創造する身体」：岡山大学大学院教育学研究科附属国際創造性・STEAM教育開発センター
- 6) KH-Coder : <https://kncoder.net>
- 7) New instrument for measuring student beliefs about physics and learning physics: The Colorado Learning Attitudes about Science Survey, W.K. Adams, et.al., *Physical Review Special Topics-Physics Education*

Research 2, (2006)1

8) CLASS 和訳版, M. Ishimoto, H. Nitta, Phys Port, HP,

<https://www.physport.org/assessments/assessment.cfm?I=3&A=CLAS>

---

Development of Cross-curricular Classes that Contribute to the Cultivation of Creativity

Analysis of Practical Results of the Liberal Arts Education Class "Creativity in Life" at Okayama University

INADA Yoshihiko\*1, SHINOHARA Yoko\*1

In recent years, education to cultivate creativity has been developing in Japan and abroad, and classes that stimulate creativity across subject areas, such as Period for Inquiry-Based Cross-Disciplinary Study and STEAM education, are being developed. We have developed and implemented a new class on the topic of 'color' as a liberal arts education course at a university, combining knowledge of physics and clothing science and incorporating project-based activities. By incorporating mechanisms that encourage students to perceive things with an awareness of various connections and to become aware of the characteristics of their own thinking and senses, the class stimulates students for proactive and creativity. Analysis of the shuttle card, webbing in the discussion process, and the CLASS which measures students' thinking and attitudes toward physics and physical learning, revealed that the program was highly effective in promoting 'awareness of one's own existence to think, feel, and judge' which is essential to cultivate creativity.

Keywords: creativity, physics, clothing science, STEAM education, ICT

\*1 Faculty of Education, Okayama University

---