

ボードゲームの制作を通した創造性を引き出す 情報Ⅰのカリキュラムデザイン

木村剛隆^{*1}

Email: yoshitaka_kimura@shotoku.ed.jp

*1: 聖徳学園中学・高等学校

◎Key Words

Project Based Learning, 学習環境デザイン, 情報教育

1. はじめに

本研究の目的は、情報Ⅰの授業において、ボードゲーム制作を通して生徒の創造性を引き出すカリキュラムデザインの要件を検討することである。具体的には、情報Ⅰの知識を習得・活用しながら、生徒にどのような学びが生じているのかを明らかにする。そして生徒の創造性を引き出すためには、どのような学習環境をデザインする必要があるのかを、生徒のふりかえり記述の質的分析から明らかにする。

2. 研究の背景

2.1 社会の変化と創造性の育成の必要性

近年、AIをはじめとするテクノロジーの急速な発展により、社会のあり方は大きく変化している。また、環境問題、格差、人口減少、地域課題など、地球規模・社会規模の複雑な課題も多く存在している。久保田・今野 (2018) は、このような社会においては、他者と協働し、社会課題について相互作用的な関係を持ちながら、解決に向けた活動を継続的に展開していく力が求められると述べている。また、佐藤・宮本 (2025) は、正解のない問いに向き合い、解決していくためには、創造性の育成が重要であると指摘している。AIをはじめとするテクノロジーが発展する社会においては、情報を利用する力だけでなく、問題を設定し、他者と協働しながら、価値あるものを構想・具体化する力がより重要になると考えられる。

創造性の定義について、高橋ら (2025) は、創造性を「独自で有用なアイデアを生み出すこと」としている。また、胸組 (2024) は、STEAM教育の文脈において、創造性是一部の人だけが持つ特別な能力ではなく、誰もが持っており、適切な環境によって引き出されるものであると述べている。本研究では、これらの議論を踏まえ、創造性を、ユーザーにとって価値のある独自のアイデアを生み出す力として捉える。すなわち、創造性は個人の内面だけに閉じた能力ではなく、知識を結び付け、他者との関わりの中で価値あるものを生み出す過程で発揮されるものと考えられる。

さらに、久保田ら (2012) は、問題解決型の授業設計や創造性のようなコンピテンシーの育成には、学習環境デザインの視点が重要であることを示している。学習環境デザインとは、学習者が自ら問題を見つけ、その解決の手立てとして、周囲の人やものなどのリソースにアクセスできるように設計することである。この視点に立てば、創

造性を育成するためには、生徒に自由な発想を求めるだけでは十分ではない。生徒が多様なリソースを活用し、知識をつなぎ合わせ、他者と協働しながら、価値あるものを生み出す学習環境を設計する必要がある。

2.2 問題解決を中心にした情報Ⅰ

高等学校の共通必修科目である情報Ⅰは、問題の発見・解決に向けて、事象を情報とその結び付きの視点から捉え、情報技術を適切かつ効果的に活用する力を全ての生徒に育むことを目指して設定されている (文部科学省, 2018)。つまり、情報Ⅰは、単にコンピュータの操作技能や知識を習得する教科ではなく、情報や情報技術を活用して問題を発見し、解決することを重視する教科である。

このような教科の性質を踏まえると、情報Ⅰは、生徒が知識を活用し、独自で有用なアイデアを具体化する学習活動と接続し得る科目であると考えられる。特に、問題を発見し、情報を整理し、他者に伝わる形で表現し、成果物を改善していく活動は、創造性の発揮と深く関わる。

情報Ⅰにおける問題解決型の授業実践として、渡邉ら (2023) は、情報デザインの単元において Web 地図コンテンツ制作の授業実践を報告している。この実践では、Web 地図コンテンツの制作を通して、HTML や CSS への理解が促進されるとともに、生徒が社会における情報デザインの役割を考え、情報の受け手を意識するようになったことが示されている。このことは、情報Ⅰにおける制作活動が、教科内容の理解だけでなく、他者に伝わる表現やユーザーを意識した設計につながる可能性を示している。

また、小原 (2025) は、大学入学共通テストとの関連から、問題解決型の情報科授業実践を報告している。この実践では、HTML と CSS を用いた Web 制作や、生成 AI も活用した Python プログラミングなど、問題状況を解決する実習がデザインされている。さらに、このような実習に積極的に参加した生徒の方が、共通テストの得点が高い傾向にあることも示唆されている。

これらの研究は、情報Ⅰにおける問題解決型授業や制作活動の有効性を示している。一方で、問題解決のプロセスで教科の内容の理解や技能の習得を促進するような研究にとどまっている。そこで、本研究では、情報Ⅰの知識を活用したものづくり活動において、生徒の学びと創造性を引き出す学習環境要素を明らかにすることを目指す。

2.3 情報における創造性育成の研究とその課題

情報教育に関する研究では、プログラミング教育に関する知見が多く蓄積されている。森下ら（2023）は、日本教育工学会における情報教育研究の動向を整理した結果、情報モラル教育とプログラミング教育の研究に傾倒していることを明らかにした。その上でこれまでの研究成果と今後の課題を検討している。特にプログラミング教育に関する研究では、小学校における論理的思考やプログラミング的思考の育成に焦点を当てた研究が多く見られる。今後の展望として、実際の社会で起こっている問題を解決するような新しい時代のプログラミング教育の研究の学術的知見の蓄積が必要であると示唆した。

プログラミング教育は、情報Ⅰにおける重要な学習内容であり、問題解決や創造性の育成と接続する可能性を持っている。しかし、普通科高等学校における情報Ⅰの限られた授業時数の中で、すべての生徒がプログラミングを通して創造的な成果物制作まで十分に経験するには制約もある。飯坂ら（2024）は、高等学校情報Ⅰにおけるプログラミング指導について、内容・時間の面から評価が難しいことを指摘している。また、複数校へのヒアリングをもとに、情報Ⅰにおけるプログラミング指導の共通課題として時数の不足を挙げている。さらに、プログラミングにかけられる時間は10時間から14時間程度が現実的である一方で、プログラミング領域を十分に扱うには時間が不足していると述べている。加えて、14時間程度の実践を行った事例においても、目標とした水準の簡易ゲームやシミュレーションを作成できた生徒は約20%にとどまったことが報告されている。

このことから、プログラミングを中心とした実践では、初学者が構文、記法、デバッグ、タイピング、実行環境の理解などに多くの認知資源や授業時間を費やす可能性があると考えられる。その結果、限られた授業時間の中では、課題設定、ユーザー価値の検討、試作・改善、成果物の具体化といった、問題解決や創造性に関わる過程を十分に扱いにくい場合がある。

したがって、情報Ⅰにおいて創造性を引き出すためには、生徒がより多面的に創造性を発揮できる学習活動を検討する必要がある。すなわち、情報Ⅰの知識を活用しながら、課題設定、ユーザー視点、論理的構成、情報デザイン、協働、試作・改善を統合的に経験できる学習環境が求められる。

3. 研究の対象と方法

前章で述べたように、情報Ⅰにおけるプログラミング教育は問題解決や創造性の育成において重要である一方で、限られた授業時数の中では、コードの記述や実行環境の理解に多くの時間が割かれやすい問題を指摘した。すべての生徒が、実際に問題状況を経験するような、学習環境デザインが必要になる。

そこで筆者は、ボードゲーム制作を通して、情報Ⅰの知識を活用しながら、論理的構成、情報デザイン、ユーザー視点、協働、試作・改善を統合的に経験できる実践をデザインした。ボードゲーム制作は、プログラミングの代替を目指すものではない。しかし、ルール設計や手順化、条件の整理など、プログラミングと関連する論理的思考の一部を制作活動の中で扱うことができる。また、カード、盤

面、説明書、パッケージなどを制作する過程で、情報デザインやユーザーに伝わる表現を具体的に考えることができる。

3.1 本研究における実践の概要

筆者は所属校における情報Ⅰの授業で「ボードゲームデザインプロジェクト」と題した1年間のプロジェクト型のカリキュラムを設計し、実践した。所属校における情報Ⅰは1年生に2単位配当されているが、授業担当者が異なる2つの授業をそれぞれ実施している。1単位は主にボードゲームの制作を進める「STEAM α 」として設定している。もう1単位は情報Ⅰの知識教授や思考ツールを使ってプロジェクト活動に落とし込む「STEAM β 」と設定している。表1は年間の授業計画を簡易的に示したものである。

表1 簡易版年間の授業スケジュール

学期	STEAM α	STEAM β
1 学期	- ペーパータワーでデザイン思考 - Adobe Express の活用 - Keynote の活用 - 個人企画の制作 - チームづくり - SWOT 分析	- ボードゲーム体験 - 問いづくり - 情報デザインの理論 - 知的財産権 2進数とデジタル化 - spreadsheet の活用
2 学期	- 企画書制作 - 中間発表 - ルールづくり - プロトタイプ制作 - ボードゲーム制作	- データ引用と分析 - Illustrator 入門 - デジタル化の仕組み - コンピュータの基礎 - ネットワークの基礎
3 学期	- 表紙などの制作 - テストプレイ	- 情報セキュリティ - テストプレイ

1 学期の「STEAM α 」の授業では個人でボードゲームの企画を検討し、プレゼン動画の制作をした。その際に「STEAM β 」の授業でプレゼンスライドのデザインの理論や知的財産の知識を共有し、意識させた。2 学期はチームを作り、SWOT 分析やペルソナ分析やデータ分析の知識を共有し、改めて企画書とプロトタイプの制作を行った。そして、3 学期でテストプレイをしながら、実際に遊べるボードゲームを制作した。

制作したボードゲームは年度末に実施している「STEAM FES」という全学年の探究活動の発表会にて、生徒や保護者や外部の教育関係者に披露した。制作して「実際に遊んでもらう」までがこのプロジェクトのゴールである。写真1は「STEAMFES」で披露した生徒が制作したボードゲームの例である。



写真1 生徒が制作したボードゲーム「おつかい大作戦」

3.2 分析方法

分析の対象は2025年度に所属校で実施した情報Ⅰを受講した252名の生徒である。具体的には3学期の最後の課題として提出させたふりかえりである。そして、分析の対象になったのは回答があった203名分の生徒のふりかえりデータである。

分析の方法としては、戈木（2016）のグラウンデッド・セオリー・アプローチによる質的な分析の方法を参考にした。具体的な手順は以下の4つのプロセスである。①元データの意味の切れ目を723に分割、②723の文節をオープンコーディング、③17個にカテゴリ化、④4つコアカテゴリを生成、⑤カテゴリ間の関係性を図式化、の5つのプロセスである。この手順で行なった分析のプロセスの一部を例として表2に示す。

表2 質的分析のプロセスの一部

コアカテゴリ	カテゴリ	番号	ラベル	ふりかえり元データ
適切なリソースの配置	豊富な制作ツールの配置	25	Adobe Illustratorの使い したゲーム制作	3学期の授業は、1学期と2学期で連続にやったボードゲーム企画の裏打ちだった。カードの描き出しにAdobe Illustratorを使う。イラストの制作はAdobe Expressを使ったりと今までAdobeの使い方を学んできたことが活かされた活動だったように感じる。
		34	例題を使った授業や制作の 手順	例えば、1学期では学期初めに、ボードゲームのルールをカードに描き出して印刷した。印刷したものを切ってそれをゲームに貼ってゲームスタートと初めて聞いた授業や制作のやり方を覚えることができた。授業もスムーズ。
		35	制作のやり方の説明	そのために、なぜ一冊の企画書やプレゼン資料で制作のやり方を説明するのかわかるようになった。
		36	デジタル技術で制作やゲーム の制作	デジタル技術で制作やゲームの制作ができるようになった。例えば、制作したゲームや、アイデアを制作したことができた。制作もスムーズ。
		38	デジタル技術の活用	デジタル技術を活用して制作やゲームの制作ができるようになった。例えば、制作したゲームや、アイデアを制作したことができた。制作もスムーズ。
		40	制作やゲームの制作の 手順	制作やゲームの制作のやり方を覚えることができた。授業もスムーズ。
		41	制作やゲームの制作の 手順	制作やゲームの制作のやり方を覚えることができた。授業もスムーズ。
		42	制作やゲームの制作の 手順	制作やゲームの制作のやり方を覚えることができた。授業もスムーズ。
		43	制作やゲームの制作の 手順	制作やゲームの制作のやり方を覚えることができた。授業もスムーズ。
		44	制作やゲームの制作の 手順	制作やゲームの制作のやり方を覚えることができた。授業もスムーズ。
知識活用	知識活用	117	Illustratorの使い方の 説明	制作やゲームの制作のやり方を覚えることができた。授業もスムーズ。
		118	制作やゲームの制作の 手順	制作やゲームの制作のやり方を覚えることができた。授業もスムーズ。
		119	制作やゲームの制作の 手順	制作やゲームの制作のやり方を覚えることができた。授業もスムーズ。
		120	制作やゲームの制作の 手順	制作やゲームの制作のやり方を覚えることができた。授業もスムーズ。
		121	制作やゲームの制作の 手順	制作やゲームの制作のやり方を覚えることができた。授業もスムーズ。
		122	制作やゲームの制作の 手順	制作やゲームの制作のやり方を覚えることができた。授業もスムーズ。
		123	制作やゲームの制作の 手順	制作やゲームの制作のやり方を覚えることができた。授業もスムーズ。
		124	制作やゲームの制作の 手順	制作やゲームの制作のやり方を覚えることができた。授業もスムーズ。
		125	制作やゲームの制作の 手順	制作やゲームの制作のやり方を覚えることができた。授業もスムーズ。
		126	制作やゲームの制作の 手順	制作やゲームの制作のやり方を覚えることができた。授業もスムーズ。

4. 分析の結果

分析の結果、生徒の創造性を引き出す学習環境は、大きく4つに分類された。すなわち、①魅力的なテーマと逆向き設計、②他者と協働したものづくり、③適切なリソースの配置、④試行錯誤の機会である。また、これらの学習環境が生徒の学びにどのように影響しているのかを図1に示した以下では、4つのカリキュラム設計上のポイントについて、具体的な学習環境と、それによって生じた生徒の学びを記述する。なお、カテゴリは【 】、ラベルは〈 〉、生徒のふりかえりデータは「 」で示す。

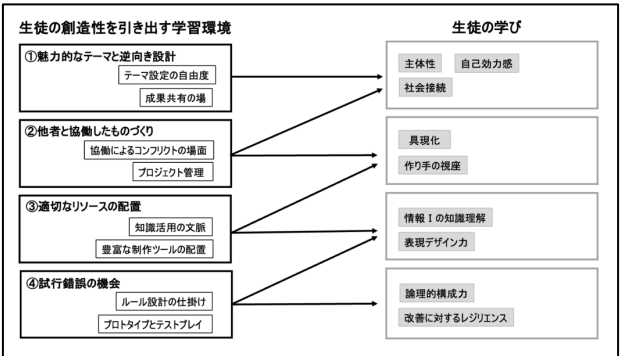


図1 創造性を引き出す学習環境と生徒の学びの関係図

4.1 魅力的なテーマと逆向き設計

ボードゲームを制作するという魅力的なテーマと、最終的に作品を披露し、互いにゲームをプレイする場を設定する逆向き設計である。このような学習環境は、活動に対する生徒のモチベーションを高め、創造性を引き出す要素として機能していた。まずボードゲームの、【テーマ

設定の自由度】は生徒が「好きなものからゲーム制作」>「できるため、興味関心やモチベーションに影響を与えていて、制作のプロセスで探究したい関心ごとの内容理解にもつながっている。生徒のふりかえりでは、「制作の過程では、日本の税制度や政治の仕組みについて調べました。例えば、国会の役割や法律がどのように決まるのか、また脱税が社会にどのような影響を与えるのかを学びました。」とある。このように自由なテーマ設定により生徒の【主体性】を育み、制作のプロセスで【社会接続】のきっかけにもなる。

また最終的に多くの人に自分の作ったものを体験してもらう【成果共有の場】が設定されている。生徒は「自分の理想のボードゲームを作り上げることができたし、最後までものを作り上げる達成感をおおいに感じることもできた。」や「ボードゲームは普通の人は作れないと思っていたけど、思っていたより簡単に作れました」と述べている。これらの記述から、作品を完成させ、他者に体験してもらう経験が、達成感や「自分にもできる」という感覚を生み出し、【自己効力感】につながっていたことが示唆される。

4.2 他者と協働したものづくり

本実践ではチームで取り組むプロジェクトとして設定した。それにより、生徒同士の【協働によるコンフリクト場面】が生まれるからこそ、<チームでの役割分担>も生まれ、より創造的な制作につながる。生徒は「3学期からは友達と二人でより本格的に制作し、役割分担や話し合いを重ねながら進めたことで、より完成度の高い作品に近づけることができた。一方で、意見がぶつかることもあり、協力する難しさも感じた。もっと分担の仕方をかえて効率よく進めたかった。」と述べている。

さらに、ボードゲームを期限内につくり切ることで、<見通しを立てたTodoリストの共有>の不足や<計画の見通しの甘さ>を実感し、【プロジェクト進行支援】の重要性を振り返っている。生徒は「また、やることを整理して共有することで、作業の見通しが立ちやすくなることも分かった。制作を通して、協力して一つの作品を作るためにはコミュニケーションが不可欠であることを学んだ。」と述べている。

これらの学習環境と協働したものづくりの経験によって、【作り手の視座】の獲得もあった。生徒は「普段、こうしたゲームやデザインを作っている方々は、膨大な時間をかけて細部まで工夫しているのだと実感し、改めて深く尊敬しました。今回の活動は、ものづくりの難しさと喜びを知る、自分にとって非常に良い経験になりました。」と述べている。このような<クリエイターの視点>は創造性という観点としても重要な視点である。

4.3 適切なリソースの配置

本実践では、プロジェクトを進めるαの授業と、情報Ⅰの知識をプロジェクトに落とし込むβの授業を関連付けて設計した。このことにより、【知識活用/文脈】が形成され、〈学んだことを活かせるプロジェクト〉として学習活動が展開されていた。ある生徒は、「STEAMの授業では情報や問題の解決方法、見やすく惹きつけられるスライド作成などを学び、それらを活かしてボードゲーム作

成を進めてきた。」と述べている。また、別の生徒は、「情報の授業では、情報社会の仕組みや著作権、因果関係、コンピュータやネットワークの構造などを学びました。また、情報デザインの3要素や色の組み合わせについて学んだ上で、実際にカードゲーム制作などの活動に取り組みました。企画からルール作成、デザインまで自分たちで考え、学んだ知識を実践に活かす機会が多くありました。」と述べている。これらの記述から、生徒は情報Ⅰで学んだ知識を、単なる知識として理解するだけではなく、ボードゲーム制作の中で活用していたことが分かる。すなわち、知識活用の文脈を持つプロジェクトは、【情報Ⅰの知識理解】を促進する役割を果たしていた。

また、生徒が自分たちの構想を【具現化】するためには、【豊富な制作ツールの配置】も重要であった。生徒は、「カードの作成の時に Adobe の Illustrator を使ったり、パッケージを作る時に Adobe Express を使ったりと今まで Adobe の使い方を学んできたことが活かされた活動だったように思った。」と述べている。さらに、「いざ作るにあたって、ラミネーターや、3D プリンターなど触れたことのない機械ばかりでとても難しかったですが、両方説明をしてもらい使えるようになりました。」という記述も見られた。これらの記述から、アプリケーションやデジタルファブリケーションは、生徒のアイデアを具体的な制作物へ変換するための重要なリソースとして機能していたことが分かる。また、カード、盤面、パッケージ、説明資料などを作成する過程では、他者に伝わる見た目や構成を考える必要がある。そのため、制作ツールの活用は、単なる操作技能の習得にとどまらず、【表現デザイン力】の育成にもつながっていた。

4.4 試行錯誤の機会

2 学期後半から 3 学期にかけては【プロトタイプとテストプレイ】を重ねる時間を設計していたので、生徒は「実際に友達に遊んでもらうと、思っていた通りに進まない場面もあり、改善点に気づくことができた。」と述べている。何度もテストプレイをするプロセスで「同じグループの人と協力して自分たちの納得のいくボードゲームにするために何度も試行錯誤して思い通りのボードゲームを作ることができた。」と述べていて、【改善に対するレジリエンス】が身についた。

また、ボードゲームのルールを設計する過程では、論理的な構成を考える必要があった。ある生徒は、「しっかりとルールを構築に努めましたが、テストプレイでの矛盾に苦労し、客観的な視点でシステムを設計する難しさを痛感しました。」と述べている。この記述から、生徒は「矛盾のないルールを作る難しさ」を実感していたことが分かる。ボードゲーム制作においては、勝敗条件、プレイの手順、カードの効果、ゲームバランスなどが互いに矛盾しないように設計される必要がある。そのため、ルールを構築し、テストプレイを通して矛盾を発見し、修正する過程は、【論理的構成力】の成長につながっていたと考えられる。

このように【試行錯誤の機会】は、生徒が自分たちの作品を改善し続ける姿勢を育むとともに、ルールやシステムを論理的に構成する力を高める。このような反復的な制作過程は、創造性を、単なる発想ではなく、具体化と改

善を伴うプロセスとして経験させる上で重要であったといえる。

5. おわりに

前章でも述べてきたように、生徒の創造性を引き出す学習環境として、①魅力的なテーマと逆向き設計、②他者と協働したものづくり、③適切なリソースの配置、④試行錯誤の機会の4つの要素が明らかになった。学習環境デザインは生徒が主体的に関わり、学習者が道具を自ら選んで問題解決する設計のため学習環境と学びを因果関係で説明することはできない。したがって、生徒の創造性を引き出すためには、これらの学習環境をデザインすることをガイドラインとすることを提案したい。

情報Ⅰの授業では、2章で指摘した時間数の問題なども考慮すると、このガイドラインを元に情報の知識を活用しながら、ものづくりを通して問題解決をするようなカリキュラムづくりが肝要だと考える。そして、そのようなカリキュラムが、これからの社会で力強く生きていくために必要な創造性の育成につながる。

また、今回の研究の対象は生徒による最終ふりかえりであったため、生徒の学びのプロセスを豊かに表現することができなかったことが研究の課題として挙げられる。今後は学期ごとのふりかえりや、生徒へのインタビュー調査のデータも研究の対象にすることを検討する必要がある。生徒の学ぶプロセスをどのように見取るのかは今後の課題である。

参考文献

- (1) 飯坂正樹、五十嵐智生：「高等学校における情報の必修化とプログラミング」、会誌「情報処理」、65、デジタルプラクティスコーナー（2024）
- (2) 小原格：「問題解決型による情報科授業実践と共通テスト」、コンピュータ&エデュケーション、58、pp17-23（2025）
- (3) 久保田賢一、岸磨貴子、大学教育をデザインする 構成主義に基づいた教育実践、pp21-30、晃洋書房（2012）
- (4) 久保田賢一、今野貴之、主体的・対話的で深い学びの環境と ICT、pp4-7、東信堂、（2018）
- (5) 佐藤雄紀、宮本浩紀：「学校教育における創造性育成に関する研究-創造性研究の動向把握に基づく小学校の音楽科にけるモデル授業の提案」、茨城大学教育実践研究、44、pp117-130（2025）
- (6) 高橋雄介、外山美樹、石黒千晶、渡邊智也、澤田和輝、清河幸子：「創造性を高める教育とは」、教育心理学年報、64、pp266-278（2025）
- (7) 戈木クレイグ・ヒル・滋子、グラウンデッド・セオリー・アプローチ改訂版 理論を生み出すまで、pp27-44、新曜社（2016）
- (8) 胸組虎胤、STEAM 教育の実験とデザインが生む創造的教師、pp117-118 リフレ出版（2024）
- (9) 森下孟、鶴田利郎、板垣翔大、今野貴之、倉田伸、寺嶋浩介：「情報教育への教育工学的アプローチによる研究の成果と今後の方向性 初等・中等教育を中心として」、日本教育工学会論文誌、47、pp553-565（2023）
- (10) 文部科学省：【情報編】高等学校学習指導要領（平成30年告示）解説（2018）
- (11) 渡邊拓斗、佐々木雄太、伊藤陽介：「高等学校情報科「情報Ⅰ」にける情報デザインを考慮した WEB 地図コンテンツ制作教材の開発と授業実践」、鳴門教育大学情報教育ジャーナル、20、pp23-28（2023）