

初等教育段階における創造的思考力の育成

—システム・デザイン思考モデルに基づくクロスカリキュラムの開発を通して—

小橋唯華
(教育学科学部生)

松岡靖¹⁾
(教育学科教授)

本論文は、今後社会に必要な AI を使いこなせる力として創造的思考力に着眼点を置き、学校教育における創造的思考力育成に向けた教育方法を提示する。最初に、創造性の概念の移り変わりから、創造的思考を捉える。次に、創造的思考力の育成を検討する上で、システム思考とデザイン思考を融合した新たな課題解決手法であり、創造的かつ実現可能な問題解決へと導くシステム・デザイン思考の方略を挙げる。その上で、創造的思考力がシステム・デザイン思考の学習プロセス内のどこに位置付くか、いかにして身につくのかを明確化させる。最終には、教科横断的な課題解決を図るクロスカリキュラム形態の授業開発を行う中で、具体的な授業テーマを設定・想定し、初等教育段階における創造的思考力育成を促す教育方法について具体化していく。

キーワード：AI に代替されない教育、創造的思考力、システム・デザイン思考、クロスカリキュラム

1 問題の所在

科学技術等の急速な発展により、社会は目まぐるしく変化し、我々は情報化社会である Society4.0 を乗り越え、Society5.0 という新たな社会を目前にしている²⁾。

Society5.0 においては、AI (artificial intelligence : 人口知能) が我々の社会を創り出してしまうほどの時代であるといっても過言ではない。近いうちに、現在の労働人口の約半数が、AI やロボット等により技術的に代替される可能性が高いといった統計データが示されており、人間が今後も担う業務は、創造性や協調性が必要な業務で、非定型な業務に重点化するとされている³⁾。また、このような AI の飛躍的な進歩により、AI 研究者や AI を使いこなすエンジニアやデータサイエンティスト、いわゆる AI 関連人材が数多く必要とされる⁴⁾。しかし、我が国には AI 関連人材が不足しており、更なる産業競争力の強化のためにも、こうした AI 関連人材育成の取り組みが一層重要であると言えよう。さらに、創造性の点から言えば、日本人は世界各国に比べ、創造的であることをそこまで大切だと思っておらず、クリエイティブなことへの恐れや冒険志向が低い傾向にあることが指摘されている⁵⁾。つまり、これまでと同じでよいといった現状維持を志向する傾向が強く、世界的な規模で社会が変革する中、創造性の面で十分に対応できず遅れを取ることが危惧されるのである。

以上の現状を踏まえ、本研究では、とりわけ今後社会で必要となる AI を使いこなせる創造的思考力の育成の観点から、具体的な教育方法を提示することを目的とする。

これまでに、創造的かつ実現可能な問題解決へと導く思考プロセスとして、システム・デザイン思考が提起されている⁶⁾。しかし、学校教育への応用は不足しており、具体的なカリキュラム構成などは検討されていない。

そこで、本研究では、創造性と創造的思考力について検討した上で、創造的思考力が、システム・デザイン思考の学習プロセス内のどこに位置付くのか、授業構成論理を明確にしていく。そして、クロスカリキュラム形態の授業開発を行い、初等教育段階における創造的思考力育成を促す教育方法について具体化していきたい。

2 創造性と創造的思考

姜理恵⁷⁾によると、創造性の起源は古代、ギリシャ・ローマ時代とされている。古代、ギリシャ・ローマ時代において、創造性は現代の「天才」に近い概念で、神秘主義的に考えられており創造性には精霊が深くかかわっているとされる。この時代の創造性は何かを構築する力である一方、その反動として破壊する力もあると考えられ、神秘に対する恐怖や神秘への狂氣的崇拜にも近い概念でもあったようである。また、西洋において、初期の創造性概念は

聖書の創世記に端を発するとされている。父なる神は万物の創造主であり、その子である人間は神より「生めよ、ふやせよ」とされ、「新しいものを生み出し育てる能力を授かった」というもので、現代の概念の基礎となったと指摘されている。したがって、創造性は、新しいものを生み出す能力として先天的に授かったものとする意味合いの強い概念と見なすことができる。それに対して、創造的思考は、一般に、既存知識を活用し、物事を創造的に考えることである。つまり、何もないところから考えるのではなく、獲得した知識や経験に基づき、新しい何かを創り出すことであり、トレーニング次第で、どの人も身につけることのできる思考形式である。ゆえに、創造的思考は、後天的に学習プロセスの中で獲得できるものと見なすことができる。

また、鈴木⁸⁾は、創造的思考に関して、「現実対座・未来志向・知識構造」といった3観点に大きく分けると指摘し、問題発生の本格的要因を考えるほか、AIとの関連から問題を解決する上で創造的思考の必要性について、次のように言及している。

「現実対座」に関しては、「現実から学ぶ、あるいは現実と向き合う意思を持つこと」とまとめられている。つまり、「目の前の現実を見たのち、学習者の『知識』と結び付け、課題を発見する」ことであり、自ら「目標」や「課題」を考え出すことができない今のAIには難しいといった見解を述べている。学校教育において、学習者は単にその人の想像や予想内だけで物事を捉えるだけでは創造的思考につながらず、また、学びを生かして日常生活とつなげることが難しいと感じるのは、こうした現実対座の視点が曖昧であったからだと予想することができる。ゆえに、学習者は、できる限り身の周りに起こっている現実に触れたり、実際に見たり、また、それが難しい場合はICTをふんだんに用いて視覚的に把握する中で、学習者の既存知識と結び付け、そこから新たな課題を発見するところから、創造的思考はスタートすると考えることができる。

「未来志向」に関しては、「すべてのものは更に良くなる」といったところからスタートし、ありがたい未来を描くことができる、ヒューマンズム（＝人間を大切にす思想）」であるとされている。そして、ここにおいても、「人間の『心』を理解できないAIには未来志向は難しい」とも述べられている。既に展開されている新たな技術を学ぶことも大切だが、それ以上に、自らクリティカルに、そして俯瞰的に物事を見る中で、ありがたい未来像を描くことが、創造的思考に繋がるといえる。

「知識構造」に関しては、「『正解のない』課題を、学習者自身で解決し新しい知識を創造する」ことで

あると述べている。身の周りに混在する様々な「答えなき」課題を発見し、それを俯瞰的・構造的に捉えていく中で、学習者自身、あるいは社会としてどうしていくべきかを考え、判断し、アクションを起こし、学習者にとって新たな問いや価値観を生み出すということとしている。

以上の見解を踏まえ、本研究では、創造的思考に関して、「現実と向き合い、身の周りに潜む課題を俯瞰的・構造的に捉えるとともに、望ましい未来に向けて、型に囚われずに構想する中で、学習者独自の多様な価値や解決策を生み出す」と定義付けることとする。

3 システム・デザイン思考の方略

システム・デザイン思考とは、システム思考とデザイン思考を融合した新たな課題解決手法のことである。今日の複雑化する社会問題に対して、これまでの論理的な思考法では解決できないことから提起された新たな課題解決手法とされている⁹⁾。本研究では、それを援用し、客観的・論理的に考えるシステム思考と主観的・感性的な考え方であるデザイン思考をかけた学習プロセスの中で、創造的思考力の育成について検討する。このことに関して、文部科学省委託事業¹⁰⁾においてもデザイン思考だけでなくシステム思考の観点も踏まえることこそ創造的活動に繋がることが指摘されている。単にシステムの課題を追究するだけにとどまらない、新しい未来に向けて創造的に活動できることが学校教育においても期待されているのである。

さらに、AIを使いこなせる創造的思考の観点から言えば、先述したように、創造的思考の示す「現実対座・未来志向・知識構造」の観点は、AIには難しいとされている。つまり、システム思考において、課題を俯瞰的、構造的に認識し、それに基づき、デザイン思考により、型に囚われずに自由に構想し、斬新な解決策を生み出すことはAIには難しいのである。したがって、システム・デザイン思考を新たな価値基準を導き出す学習プロセスとして捉えることで、AIを使いこなせる力を持ち合わせた創造的思考力の育成が可能になると考えられる。

では、どのようにしてシステム・デザイン思考の思考プロセスを具現化するのか。システム思考、デザイン思考について検討した上で、システム・デザイン思考の具体的な方略について示していきたい。

(1) システム思考の方略

システム思考とは、社会をシステムとして捉え社会に生じる課題をシステムの面から考えることである。前野はシステム思考に関して次のようにまとめ

ている¹¹⁾。

「広い意味でのシステム思考」…物事をシステム(要素間の関係性)として捉えること。(「狭義のシステム思考」…因果関係ループのことを指す)

今日の社会で生じている様々な問題は、複雑化しており原因を簡単に排除できないだけでなく、ある面では解決したとしても別の問題が生じる構造となっている。課題解決を図ろうとするなら、個別の問題に対応をはかるのではなく社会全体をシステムとして捉え、要素間の因果関係について検討し、この部分を制御すべきか、所謂、レバレッジポイントを探して、課題解決の手段について考える必要がある。そのためには、要素間の因果関係を考えるためのツールが必要となる。そこで、シンキングツール、つまり物事を俯瞰的、構造的に捉え思考を可視

化するツールを用いたい。シンキングツールに関しては、現在、多くの学校で活用されている「ロイロノート」といったアプリケーションに付属しているシンキングツールを参考¹²⁾に、表1のように思考ツールを厳選した。

また、シンキングツールの有用性として、以下のようにまとめられている。

児童生徒は授業の中で、「アイデアを出す・アイデアの概要を説明する・アイデアを再編集して新しい自分の考えを作る」の3つのステップで自分の考えを作り出します。

シンキングツールは思考を可視化することで、その3つのステップをサポートします。

特に、シンキングツールを用いたシステム思考の3つ目のステップである、「アイデアを再編集して新しい自分の考えを作る」は、後のデザイン思考にも関連して有効に働くと考えられる。さらに、シンキングツールの有用性に関し、次のようにまとめられている¹³⁾。

1. アイデアや問題を視覚化するため
2. 考えや情報を整理するため
3. 考えをすぐにフィードバックするため
4. 学んだこと同士をつながり明確にするため
5. 意見を友達同士で共有するため
6. 知識を新しくつくりあげるため
7. 考えを評価するため

つまり、学習者が問題を視覚化し、整理し、要素間の関係性を表出できるツールであり、システム思考を1つの課題解決に向けての手順として示すことにより、繰り返し手順をたどりながら児童一人一人の頭の中にある思考を表出させ、要素に関する知識と知識を結び付けながら考えることにつながる事が期待できる。

(2) デザイン思考の方略

デザイン思考とは、自分の考えを自由にデザインし、解決策を表出する過程で用いる思考的活動のことである。前野¹⁴⁾は、デザイン思考に関して以下のようにまとめている。

「デザイン思考」…観察(オブザベーション)、発想(アイディエーション)、試作(プロトタイプング)を何度も繰り返しながらチームで協創するイノベティブな活動を指す。

表1：シンキングツール一覧

目的	ツール	内容・ツール活用例
分類する	二次元表	複数の対象について、ある視点からまとめる。
	Yチャート Xチャート	複数の対象について、ある視点から共通点のあるもの同士をまとめる。
複数の角度から見る	PMIツール バタフライチャート くま手チャート Yチャート フィッシュボーン	対象のもつ複数の性質に着目したり、対象を異なる複数の角度から捉えたりする。
比較する	ベン図 データチャート 座標軸 ダイヤモンドランキング	複数の対象について、ある視点から共通点や相違点を明らかにする。
段階的に見る	ピラミッドチャート(上から下) (下から上)	具体化・個別化・分解(上から下) 抽象化・一般化・統合(下から上) 構造化(上から下, 下から上)
関連付ける	イメージマップ	複数の対象がどのような関係にあるかを見つける。ある対象に関係するものを見つけて増やしていく。
	マトリックス	分類する・整理する・比較する・多面的に見る・多角的に見る
	座標軸	比較する・分類する・位置づける・整理する
	くま手チャート	アイデアを出す・広げてみる・多面的にみる・分類する
	くらげチャート	理由付ける・関連付ける・要約する
	フィッシュボーン	分析する・焦点化する・構造化する
収集する	イメージマップ	アイデアを出す・広げてみる・関係づける・評価する
順序付ける	座標軸 ダイヤモンドランキング	複数の対象について、ある視点や条件に沿って対象を並び替える。
変化を捉える	同心円チャート	視点を定めて変化を記述する。

(「シンキングツール～考えることを教えたい～」, 黒上他, 2012) に基づいて筆者作成)

つまり、「観察」、「発想」、「試作」を繰り返しながら、独自の考えをデザインする思考過程であり、学習活動においては、次のようにまとめることができる。

1. 現場や実物の「観察」
2. システム思考に基づくシンキングツールを用いた「発想」
3. 課題解決するための手段（道具や予想図等）の「試作」

以上のように、デザイン思考の学習プロセスの中に、システム思考が含まれるといった入れ子構造と見なすことができる。また、デザイン思考は定められた手順がないため、上記のプロセスを螺旋的に繰り返すことになる。

加えて、上記の「観察」に関して、鈴木によると、「現実対座」に値するとしている¹⁵⁾。つまり、「観察」等を通して身の周りに起こっている現実に触れたり、実際に見たり、またそれが難しい場合はICTをふんだんに用いて視覚的に把握する中で、学習者の既存知識と結び付け、そこから新たな課題を発見するということである。こうした学習内容や課題の把握の上、課題解決に向けて「発想」や「試作」といった過程を積み協創を通して、児童の中に新しい概念が形成され、創造的思考力が培われるのであり、それはシステム思考を含めたデザイン思考の「観察」「発想」「試作」という学習プロセスで有効に身につくと考えられる。

以上を踏まえ、システム思考とデザイン思考の関係を図式化すると、図1のようになる。

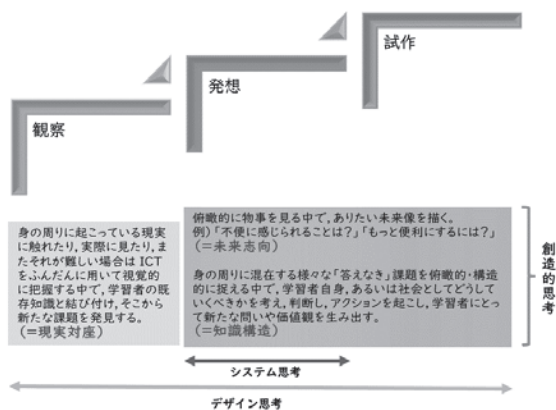


図1：システム思考とデザイン思考（筆者作成）

(3) システム・デザイン思考の学習プロセス

システム思考とデザイン思考の方略に基づき、システム・デザイン思考の学習プロセスについて提案したい。

前野によると、システム・デザイン思考に関して

以下のようにまとめられている¹⁶⁾。

「システム・デザイン思考」

論理的な点で「木も見て森も見る」ような、いわゆるシステム思考の観点と、感性も駆使した視点で新たな製品やサービスを見つけ出すような、いわゆるデザイン思考の視点という、両方の視点を持ちながら、デザインの対象に接していく。これによって、ステークホルダーごとの価値の構造と自らの強みが他視点から可視化され、イノベティブな製品やサービスのデザインが可能になるからである。

つまり、システム思考とデザイン思考を結びつけることにより、論理性とデザイン性を兼ね備えた課題解決を図れることが期待できるのであり、本研究では、システム・デザイン思考に関して、「学習課題を俯瞰的、構造的に捉え、それに基づき、型に囚われずに自由に構想する中で、学習者にとって斬新な解決策を生み出す学習プロセス」として定義付けたい。さらに、上記で述べた、システム思考はデザイン思考に含まれるという関係性を踏まえ、課題発見に導く「観察」、シンキングツール等を活用して物事あるいは課題の背景にある構造を理解する「発想（システム思考）」、課題解決のための道具や手段等を創り出す「試作」をスパイラルに繰り返すことで、学習者の中に新しい概念が形成され、創造的思考が育まれると考えられる。したがって、創造的思考力は、システム思考を含めたデザイン思考の「観察」「発想」「試作」という学習プロセスを通して有効に身につくことが期待できる。

以上の検討に基づき、システム・デザイン思考の学習プロセスを図2のように構成した。

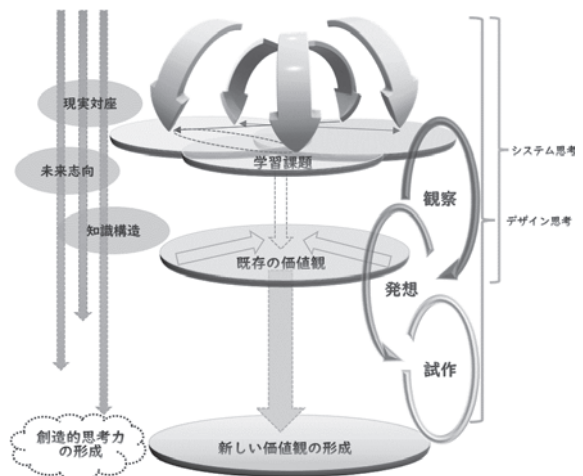


図2：創造的思考力が育まれるまでのシステム・デザイン思考の学習プロセス（筆者作成）

システム・デザイン思考の学習プロセスは、各々が個別に存在するのではなく、相互に関連し合う螺旋的な特性がある。ゆえに、それぞれの構成要素は、授業の導入や展開、まとめといった流れや、思考の順序性を示すものではないことにも留意する必要がある。

4 授業開発

「システム・デザイン思考」に基づく学習プロセスを通して、創造的思考がいかにして身につくのかを、具体的な授業を開発することで明確化する。さらに、授業開発においては、クロスカリキュラム形態の授業を提案したい。クロスカリキュラムについては、静岡県総合教育センター¹⁷⁾において、「複数の教科、科目の指導者が、横断的で現代的な課題に関するカリキュラムを作成し、その学習を共通の理念に立って、計画的、関連的、交差的に指導していく方法。クロスカリキュラムは、もともとイギリスなどで行われていたが、イギリスで全国共通カリキュラムの導入に伴って、経済、健康、環境、公民など横断的な学習課題を教えるための方法として取り上げられている。」とまとめられている。今後の複雑化・増大化する社会的な課題を見据えた時、これまでの教科別にそれぞれが独立して実施する形態では、十分な課題解決が困難であることが予想され、クロスカリキュラムといった教科横断的な課題解決を図ることが必要だと言える。そこで、本研究では、学際的なテーマを取り扱う。

具体的には、環境問題である。都市化、近代化に伴い、コンクリート等の地盤など都市開発が進んだり、地球温暖化が世界的に進行したりするなかで、水不足や森林破壊、自然災害による被害の深刻化等、その課題も複雑化し、ますます異なる領域にまたがって解決していくことの重要性が高まっていくといえる。よって、理科と社会を関連させ、学習課題に対して多面的、構造的、統一的な見方・考え方を広げ、既存の価値観にとらわれない創造的に思考する力を養うことを目的とする。

(1) 授業開発の視点

これまで述べてきたことに基づき、次に示す視点をもって、授業開発を行っていく。

【育てたい資質・能力に関して】

①新価値を創造する力の育成

【学習活動の工夫、改善に関して】

①「観察」「発想」「試作」を位置づける

②オーセンティックな学びを実現する

③ロイロノートを効果的に活用する

各視点に関して、具体的には次のとおりである。

【育てたい資質・能力に関して】

①新価値を創造する力の育成

システム思考で「課題を自ら見つける力」や「物事をさまざまな面から捉え解決する力」を養い、デザイン思考で実際に水害対策のモデル実験を行うことを通して「新しい価値を創造する力」が身につく、やっていることの意義が感じられ、知識が構造化し、児童にとって新価値の創造に繋がると考えられる。また、どの児童も自分の興味関心ある課題を発見し、課題解決に取り組めるよう、学習課題に関連する資料や調べ学習用のリンク集を提示する。さらに、事実・証拠に基づいて論理的に考え、表現するためのツールとしてピラミッドチャートを活用する。考察する際もピラミッドチャートを活用しながら、事実(実験結果)とそれに伴う論拠(結果の分析)などを述べることで、学習問題に対する自分の主張(考え)を論理的に考え表現する力を育てていく。

【学習活動の工夫、改善に関して】

①「観察」「発想」「試作」の位置づけ

学習課題の解決に向けて、他教科と関連付けた多視点、それも児童の知りたい欲求等も尊重しつつ、課題を俯瞰的・構造的に捉え、相互の関係性や要素間の因果関係等を考えながら課題解決に迫る。まずシステム思考により学習課題を俯瞰的に捉え、構造化して各要素の因果関係等を理解することで、解決すべき課題の概念化を図るとともに、解決策の「発想」をする。児童の学びの欲求などの自己の枠組みを踏まえつつ、途中には、実際に「MY水害対策のモデル実験」という「試作」と、実験結果を踏まえた新たな「発想」をすることで学習課題を追究させるといったデザイン思考に基づく活動を行う。また、システム・デザイン思考の3つの学習プロセスは定められた順番はなく、これらをスパイラルに繰り返すことが重要になる。さらに、「観察」に関しては、学習内容により直接の観察が難しい場合があるため、本授業開発においては、画像や動画等の視聴覚資料を通して「観察」と位置づけることとする。

②オーセンティックな学びを実現する

児童に考えさせるべき課題をまとめた資料¹⁸⁾に基づくと、学習課題は「防災・環境・生命」に係る内容であることから、理科と社会を包含させた授業を展開する。また、同資料に基づくと、学習対象は「災害の恐ろしさと防災意識の大切さ」「安全な町づくり、学校づくり」「環境問題と自分たちの生活とのかかわり」「環境の保全やよりよい環境の創造のための取組」「自他の生命を尊重し大切に取る取組」となる。さらに、各教科の単元によると、本授業は「流れる水のはたらきと土地の変化(第5学年理

科)、「雨水の行方と地面の様子（第4学年理科）」
「自然災害を防ぐ（第5学年社会）」「わたしたちの
生活と森林（第5学年社会）」に該当する。

これらの学びは、SDGsに繋がるものであり、児童が社会課題を自分事として捉えることが必要なため、オーセンティックな学びの実現につながると考えられる。

③ロイロノートを効果的に活用する

ロイロノートのシンキングツールや調べる機能、共有機能を用いて、児童自ら調べる、他者と協働して調べる、創るといった活動を活発化させる手段として用いる。そうすることで、自身の課題解決に留まらず、他者の多様な考えに触れ、深い学びに繋げる。また、調べる視点や考えたり話し合ったりする際の切り口を一覧にまとめた資料として示すことで、児童それぞれが自身の興味関心やペースに合わせて取捨選択し、学習を進めることができるようにする。

(2) クロスカリキュラムによる学習指導案の構成

1. テーマ名

「いざ出勤！MY 水害対策を考え、まちを守ろう！」

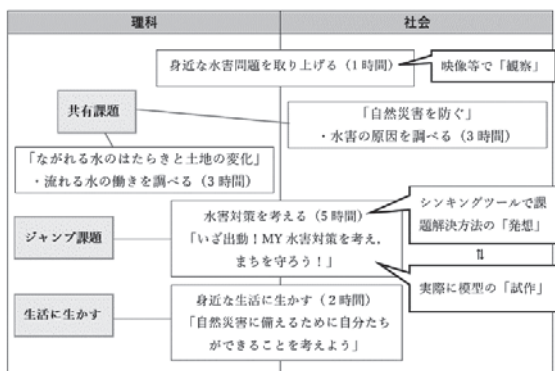
2. テーマ目標

地域の自然環境や国や県、自治体の自然災害対策などについて調べたり、地域で活動している方や専門家と協力して活動したりすることを通して、自然災害から多くの人の命を守るための方法や行動の仕方について理解し、地域や個人の防災の在り方について考えるとともに、学んだことを生かし自らの生活や行動に生かそうとする態度を身につけることができるようにする¹⁹⁾。

3. 単元の指導計画（14時間）

本授業開発は、以下に示すように、理科と社会を包含した授業を構成する（表2）。

表2：理科と社会の関連（筆者作成）



また、単元全体の指導計画は次の表3のようになる。

表3：単元の指導計画（筆者作成）

次	学習の内容 「」主な発問
第1次 1 2 3 4 時間目	<p>大雨による京都市の水害について知り、水害による生活への影響について考える。</p> <p>「大雨が降ったときの川の様子は、普段のときと比べてどうだろう」 京都の記録的大雨（2018年7月）で増水した鴨川と桂川・嵐山渡月橋のYouTube映像を見る（映像資料）。</p> <p>水害の原因について考える（ロイロノートを用いた調べ学習）。</p> <p>「どうして水害が起こるのだろう」 調べたことをシンキングツール（チャート・フィッシュボーン図など）にまとめる（資料1）。</p> <p>……………システム思考</p> <p>資料1：洪水の原因の構造図（筆者作成）</p>
第2次 5 6 7 時間目	<p>洪水実験器で流れる水のはたらきを考える。</p> <p>「まずは流れる水の動きを実験してみよう」</p> <p>「土台が土（昔）とコンクリート（今）で洪水被害はどう変わるのだろう」 分かったことをシンキングツール（ピラミッドチャートなど）にまとめる。</p> <p>……………システム思考</p> <p>実際にモデル実験をする。</p> <p>……………デザイン思考</p>
第3次 8 9 10 11 12 時間目	<p>「5年〇組長、いざ出勤！ MY 水害対策を考え、まちを守ろう—水害対策を考えモデル実験をしよう」（協創活動） 「災害時にできるだけ被害を減らす方法を考える・水の量が増えることを抑える・侵食・運搬の働きが大きくなることを防ぐ」の大きく3つの観点から考え、実際にモデル実験をする。</p> <p>……………デザイン思考</p> <p>（ビデオと写真を撮り記録を残すとともに、発表の際に使えるようにする。） 試作を通して考えたことを、シンキングツールを使って項目ごとにまとめている。</p> <p>……………システム思考</p> <p>「MY 水害対策を発表し合おう」 ・他のグループで新たに気づいたことをメモする。</p>
第4次 13 14 時間目	<p>自然災害に備えるために自分たちができることを考えよう 「水害から市民の生活を守るためには？」</p> <p>考えたことをまとめる。</p> <p>……………デザイン思考</p>

特に、第2次において、シンキングツール（ピラミッドチャート）を使い、システム思考をはたらかせ、洪水被害の要因について構造的にまとめる（図3）が必要である。



図3：洪水被害の構造図（筆者作成）

また、単元のクライマックスとなる第3次では、表3に示したように、第2次までに学習した、流れる水の働きと土地の変化、自然災害の種類や防災対策、森林の働き、国土の自然条件等を生かすことが求められる。その上で、防災・減災に向けた対策や環境保全について考えるために、実際に、次の図4のように、デザイン思考をはたかせ、試作（水害対策モデル実験）を行い、考えを深めることが大切である。

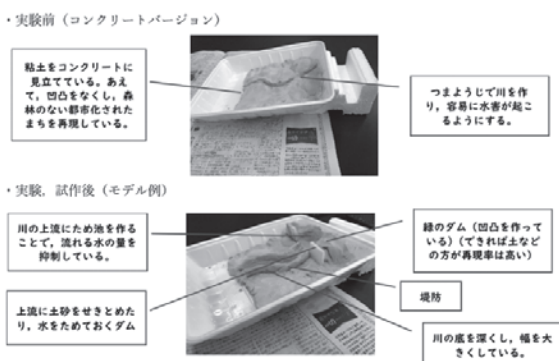


図4：第3次実験装置（筆者作成）

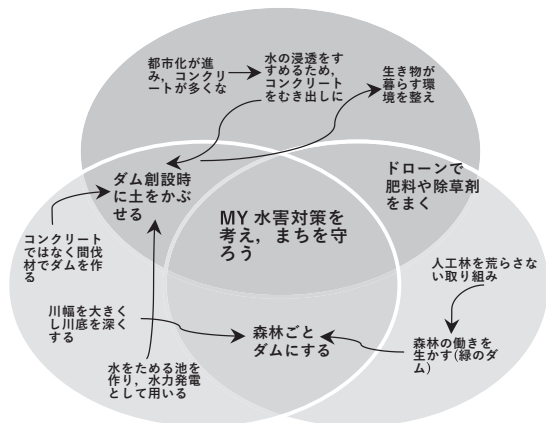


図5：協創活動の概略図（筆者作成）

加えて、図5のように、試作を通して考えたことを、シンキングツールを使って、システム思考をはたかせ、友だちと協力しながら、考えをまとめることが重要となる。

4. 単元の評価活動

現行の学習指導要領において、授業と評価の一体化が唱えられているように、教員が授業改善を行っていく上で、日々の評価の実態を踏まえ改善につなげなければならない。本開発授業における評価は、表3に示したデザイン思考、システム思考が評価規準にどれだけ達しているかを見取ることとする。

具体的に、第3次では、「思考・判断・表現」として、「流れる水の働きと土地の変化予想や仮説を基に、観察やモデル実験等を行い、そこから解決方法を発想している。(デザイン思考)」, 「自然災害の種類や防災対策、森林の働き、国土の自然条件等を関連付けて、国や県、自治体などの防災・減災に向けた対策や環境保全について考え、水害対策モデルなどに表現している。(デザイン思考)」といった視点で評価する。また、「主体的に学習に取り組む態度」として、「流れる水の働きと土地の変化についての物事・現象、自然災害や森林の働きについて、予想や学習計画を立てたり学習をふり返ったりして学習問題を追究し、解決しようとしている。(システム思考(デザイン思考))」の視点で評価する。詳細事項として、評価の際に何を見取るのかは、表3に示している通りである。

以上のように、学際的なテーマに基づき、システム思考により学習課題を俯瞰的に捉え、構造化して各要素の因果関係等を理解することで、解決すべき課題の概念化を図るとともに、解決策の「発想」をする。その中で、デザイン思考により、児童の学びの欲求などの自己の枠組みを踏まえつつ、場合によっては協創などによる自由な「試作」や現実から学ぶ「観察」を行い、学習者にとって新しい発想や創造に繋げる。このようなクロスカリキュラムのもと、システム・デザイン思考の学習プロセスに基づいた授業を行うことは、今後の複雑化・増大化する課題を見据え、児童が自ら課題に対して多面的、構造的、統一的な見方・考え方を広げ、既存の価値観にとらわれない創造的思考力を養うことにつながると言える。

また、開発した授業のような学びを積み重ねていくことで、今後の Society5.0時代、AIが進出した社会においても、AIをはじめとしたテクノロジーを目的に応じて効果的に使いこなしたり、課題解決に向けて新たな切り口からアプローチしたりすることができると思える。

5 結語

本研究は、とりわけ今後社会で必要となる AI を使いこなせる創造的思考力の育成の観点から、具体的な教育方法を提示することを目的とした研究である。

最初に、創造性の概念の移り変わりから、創造的思考を捉えた。具体的には、創造性は新しいものを生み出す能力として先天的に授かったものであるということから、創造的思考は既存の知識を活用し新しい何かを創り出す思考形式であり、後天的に学習プロセスの中で獲得できるといった点で区別されることが明らかとなった。

次に、創造的思考力育成を検討する上で、システム思考とデザイン思考を融合した新たな課題解決手法である、システム・デザイン思考に基づき、創造的思考が、システム・デザイン思考の学習プロセス内のどこに位置づき、いかにして身につくのか、授業構成論理を明確化した。

最後に、創造的思考力の育成に向けて、従来のような教科が独立した形態ではなく、各教科で習得した知識等を応用し、教科横断的な課題解決に取り組むことの重要性を唱え、システム・デザイン思考モデルに基づくクロスカリキュラム開発と、具体的な授業案を提示した。

本論文を通して、AI を使いこなせる創造的思考力育成の観点から、教科横断的な課題解決を図るクロスカリキュラム形態のもと、システム思考とデザイン思考を融合した新たな課題解決手法であるシステム・デザイン思考の学習プロセスを通して、創造的思考力が養われうることが明らかとなった。課題としては、以上の研究が、実際に学校現場で有効なのか、明確な数値や結果として表れていないことが挙げられる。さらに、本研究は、あくまで単一の教科内の学習に留まらず、複数の教科を包含させて創造的思考力の育成を図る内容のため、カリキュラムマネジメントの視点で各教科の授業を構成する必要がある。今後、実際にシステム・デザイン思考に基づく授業構想、授業展開を実践し、実際の取り組みの結果からブラッシュアップしていきたい。

註

- 1) 本論文は、小橋が中心となる内容について執筆し、論文構成（主に論理展開）、内容、体裁などについて、松岡が加筆・修正した。
- 2) 総務省「平成30年版情報通信白書」日経印刷、2018、p. 4
- 3) 『News Release』株式会社野村総合研究所、2015（2021年1月7日情報取得）
https://www.nri.com/-/media/Corporate/jp/Files/PDF/news/newsrelease/cc/2015/151202_1.pdf

- 4) 前一平「AI時代を担う人材の育成」『立法と調査』No. 405、文教科学委員会調査室、2018、pp. 46-55
- 5) 土岐智賀子他「World Value Survey（世界価値観調査）を用いた実証研究：労働・幸福・リスク」2009、p. 15
- 6) 前野隆司「システム×デザイン教育の創造と実践」『工学教育』63巻1号、2015、pp. 43-47
- 7) 姜理恵「『創造性研究の歴史と展開、現代の主要理論』商学研究科紀要」68巻、早稲田大学大学院商学研究科、2009、pp. 85-97
- 8) 鈴木敏恵『AI時代の教育と評価』教育出版、2017年、p. 13、p. 133
文部科学省中央教育審議会「2030年以降の社会像の展望を踏まえた個人の目指すべき姿」第3期教育復興基本計画、2018、p. 15（2021年1月7日情報取得）
- 9) 前掲6)
- 10) 平成25年度文部科学省委託事業「イノベーション対話ツールの開発」イノベーション対話ガイドブック1（2021年1月7日情報取得）
https://www.mext.go.jp/component/a_menu/science/detail/_icsFiles/afildfile/2014/06/02/1347910_1.pdf
- 11) 前掲6)
- 12) ロイロノートスクール「シンキングツールを学ぶ冊子」(2021年1月7日情報取得)
https://assets.loilo.tv/loilonote/pdf/LNS_ThinkingTool.pdf
- 13) 黒上他「シンキングツール～考えることを教えたい～」、2012（2021年1月7日情報取得）
http://ks-lab.net/haruo/thinking_tool/short.pdf
- 14) 前掲6)
- 15) 前掲8)
- 16) 前掲6)
- 17) 静岡県総合教育センター「横断的・総合的な学習に関する用語の定義・意味」(2021年1月7日情報取得)
<http://web.thn.jp/ninjinhouse/j-sougou-teigi.pdf>
- 18) 文部科学省「今、求められる力を高める総合的な学習の時間の展開（小学校編）」2021、p. 70（2021年1月7日情報取得）
- 19) 『『新しい社会』年間指導計画作成資料 5年』東京書籍、2020年、pp. 75-82

文献（参考 Web ページ）

- 国土交通省ホームページ「都市型水害はなぜおきる？」（2021年1月7日情報取得）
http://www.cgr.mlit.go.jp/oitagawa/chiebukuro/search/kankyou/seikatu/No_228.html
- 国土交通省公式 YouTube『小学生向け動画「小学校5年理科 流れる水の働きと土地の変化」』（2021年1月7日情報取得）
<https://www.youtube.com/watch?v=tyD19IM8fZk>
- 京都府ホームページ「京都の木製治山ダム」(2021年1月7日情報取得)
<http://www.pref.kyoto.jp/kyotorinmu/tisan/12900039.html>
- 林野庁ホームページ「マンガで知ろう！森林（森の働き）森林づくり」(2021年1月7日情報取得)
<https://www.rinya.maff.go.jp/j/kouhou/kouhousitu/manga.html>
- 株式会社ウインドミル YouTube チャンネル「京都の記録的大雨 増水した鴨川と桂川・嵐山渡月橋」

初等教育段階における創造的思考力の育成

2018年7月7日（2021年1月7日情報取得）
https://www.youtube.com/watch?time_continue=113&v=WibdSrE57cY&feature=emb_title
ANN ニュース YouTube チャンネル「濁流と化した
嵐山・桂川 渡月橋の橋脚が水没の危機

(18/07/06)」2018年7月6日（2021年1月7日情報取得）
<https://www.youtube.com/watch?v=AHGQSuxGej8>