

1 研究主題等

(1) 研究主題

教科横断的な学習としての STEAM 教育の実現をめざしたカリキュラム開発 (第 2 年次)

(2) 研究主題設定の理由

本校では、これまで、各教員が専門教科を中心に授業実践を行ってきた。その結果、各教科での学びを他教科に生かしたり、現代的な諸課題に対応する力を育成したりすることよりも、その教科で育成したい資質・能力の育成に注目してきた。これは本校の特色であるとともに、課題でもあった。又、「臨海学舎」「防災宿泊訓練」「学芸会」など、他校にはない多彩な学校行事も本校の特色としてあげられる。これら行事を通して、子供たちのエージェンシー (自ら考え、主体的に行動して責任をもって社会変革を実現していく力※ OECD Learning Compass 2030) を育成することが目指されてきた。

しかしながら、これまで、教科固有の資質・能力と行事等の教科外の教育活動で育成された、子供個々のエージェンシーを統合させる暗黙的な仕組みが熟練教員によって確立されていたが、近年の教員の若手化、人事異動の早期化により、この二つが次第に乖離している課題があった。

そこで、本研究では、教科横断的であるだけでなく、学年横断的であり、統合的、協働的、継続的な学習プロセスの側面をもつ「STEAM 教育」に注目し、カリキュラム開発を行うことを研究の目的とした。これにより、単に「内容が似ているかどうか」「合科的に指導できるか」という視点だけではなく、常に「現代的な諸課題に対応することができる資質・能力を育成することができるか」という視点に、基軸を置くことができると考えたのである。

2 研究内容及び具体的な研究活動

(1) 研究内容

ア STEAM 教育で育成される資質・能力

イ 教科横断的カリキュラム開発の視点

ウ 「タキノミーテーブル」を用いた目標の明確化

エ 「インターアプローチとトランスアプローチ」の具体化の検討

オ コンセプトシートの作成

(2) 具体的な研究活動

ア STEAM教育で育成される資質・能力

本研究では『各教科等で育まれた力を、当該教科等における文脈以外の、実社会の様々な場面で活用できる汎用的な能力に更に育てたり、教科等横断的に育む資質・能力の育成につなげたりしていくためには、学んだことを、教科等の枠を超えて活用していく場面が必要となり、そうした学びを実現する教育過程全体の枠組みが必要となる (中央教育審議会 2016.12)』という指摘に注目し、「資質・能力」を以下表 1 のように捉えなおした。

表 1 より、教科横断的な資質・能力の育成に主に関連するのは、ⅡとⅢであることを確認した上で、Ⅰがその不可欠な前提であることを全体で共有した。これにより、一方で教科横断的であり、他方で基盤としての教科の学力が重要であるという STEAM 教育の特色の理解につながった。

表 1 学習指導要領で示された資質・能力

- I. 各教科等において育まれる資質・能力
 - II. 教科等を超えた全ての学習の基盤として生まれ活用される資質・能力
 - III. 現代的な諸課題に対応して求められる資質・能力
- (参考) 中央教育審議会「幼稚園，小学校，中学校，高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について」 pp. 28-45 (2016. 12)

また STEAM 教育の目的は、「科学・技術分野の経済的成長や革新・創造に特化した人材育成」「複雑に関係する現代社会に生きる市民の育成」であるが、小学校段階では目標に距離があることから、本研究ではめざす子供像を「学び上手な子供（知的な初心者）」として焦点化した。更に育成の視点を「メタ認知」「感性」「挑戦意欲」とし、指導の重点として授業開発を行うことができた。

イ 教科横断的カリキュラム開発の視点

本研究では、松原（2017）の知見である以下表 2 の教科の統合度を踏まえ、教科から STEAM 教育にひらかれた単元開発を行った。

表 2 教科の統合度

各教科個別の学習	“Disciplinary” アプローチ *本校通称：教科アプローチ	各教科で個別に概念とスキルを習得/活用する。
統合の度合い 低い	“Thematic” アプローチ *本校通称：テーマアプローチ	共通のテーマに関して、各教科で個別に概念とスキルを習得/活用する。
	“Interdisciplinary” アプローチ *本校通称：インターアプローチ	共通のテーマに関して、複数教科で関連/共通の概念とスキルを習得/活用する。
高い	“Transdisciplinary” アプローチ *本校通称：トランスアプローチ	実世界に関わる課題/現代的な諸課題に関して、複数教科で関連/共通の概念とスキルを活用し、学習経験を形成する。

令和 2 年度研究では、30 の研究授業を通して、STEAM 教育の実現可能性を探ることができた。STEAM 教育はともすれば、活動主義に陥り、児童は意欲的に活動しているように見えるが、どのような学力が身に付いたのか不明になる場合がある。実際本研究においても、令和 2 年度のはじめにおいては、活動の設定にのみ注目する実践が見られた。そこで、上記表を取り入れることで、各教員が、自分の専門教科の資質・能力だけでなく、他教科の資質・能力との関連や統合度を意識することができるようになった。

令和 3 年度研究では、62 の研究授業を通して、教科の統合度に応じた学習活動、目標の具体化の検討を進めることができた。「教科アプローチ」「テーマアプローチ」では [学習内容分析の適否、教材選定の意図の明確化、発問の検討] など、従来の授業研究でも重視されてきた課題について検討を行うことができた。また「インターアプローチ」「トランスアプローチ」では、[教科の学力の転移の有無、子供の主体的な探究活動を誘う課題/活動の検討、複数教科に関連/共通する概念・スキルの設定の適否] など、教科横断的な学習ならではの課題についての検討を進めることができた。

ウ 「タキソノミーテーブル」を用いた目標の明確化

本研究では、各教科の資質・能力（領域固有の学力）と教科横断的な資質・能力（汎用的な学力）の関係を整理するために、表3「改訂版タキソノミー（Revised Bloom's Taxonomy）*以下 RBT」の知見の下に目標を明確化した。RBTでは、以下表のように知識と認知過程を二次元的に構造化し、「タキソノミーテーブル」として、階層的に配列されている。

表3 改訂版タキソノミーテーブル

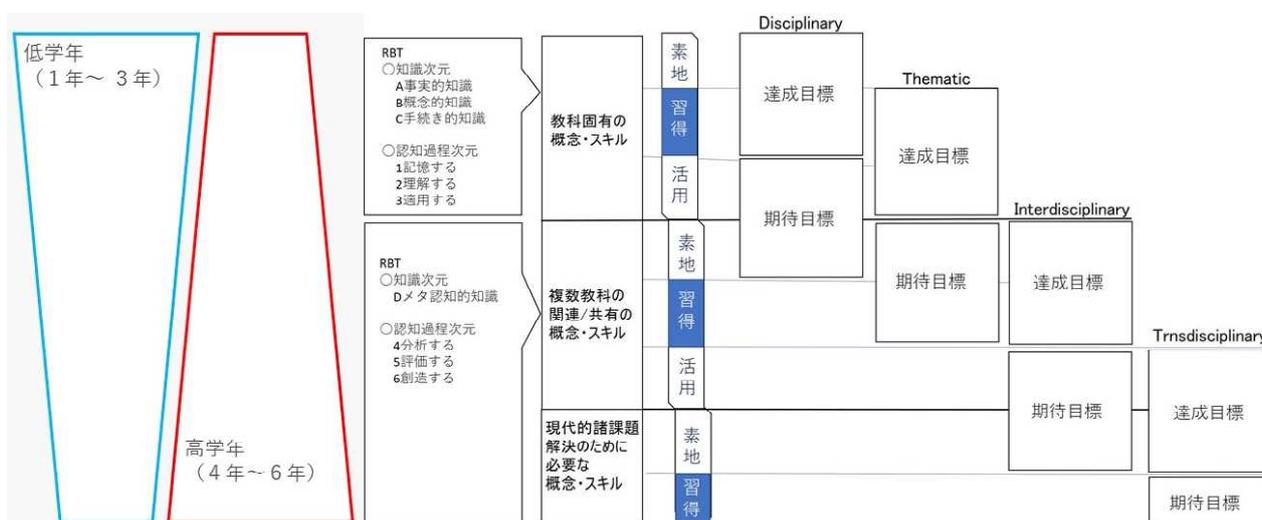
知識次元	認知過程次元					
	1. 記憶する	2. 理解する	3. 適用する	4. 分析する	5. 評価する	6. 創造する
A. 事実に知識						
B. 概念的知識						
C. 手続き的知識						
D. メタ認知的知識						

令和2年度研究では、30の研究授業において、知識次元 D. メタ認知的知識の具体化を検討するとともに、認知次元と発達段階との相関を検討することができた。教科横断的な資質・能力を育成するためには、知識次元においては「D. メタ認知的知識」を目指すこと、若しくは認知過程次元では「4. 分析する、5. 評価する、6. 創造する」ことを目指されなければならないことが全体で共有できた。

令和3年度研究では、62の研究授業を通して、「D. メタ認知的知識」「4. 分析する、5. 評価する、6. 創造する」の具体化の検討を進めることができた。「D. メタ認知的知識」を働かせるためには、学習問題の理解だけではなく、学習問題設定の意図も理解する必要があり、「なぜ〇〇なのか」といった子供の疑問をより重視することが共有された。また「4. 分析する、5. 評価する、6. 創造する」のレベルまで子供の思考を働かせるためには、生活経験と関連していたり、現実的な諸課題に関連していたりと、学校での学びを拡張するような学習課題であることや、自立的自主的な学習活動の設定が重要であることが共有された。

エ 「インターアプローチとトランスアプローチ」の具体化の検討

図1 RBTと学年の発達段階との相関



インターアプローチ，トランスアプローチでは，イで述べたように，複数教科で関連/共通の概念・スキルを対象としている。これらの概念・スキルは学習指導要領で定められていないため，学習目標を想定する時点で指導者が概念形成を行う必要がある。そのため，本研究では，「RBTと学年の発達段階との相関」を上図のように整理した。

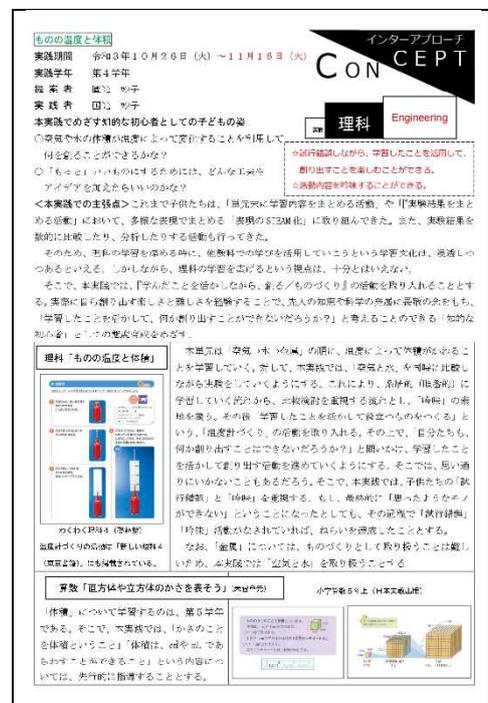
従来の教科固有の学習方法・目標に関連する「教科アプローチ」「テーマアプローチ」を，RBTの知識次元「A 事実的知識認，B 概念的知識，C 手続き的知識」，認知過程次元「1 記憶する，2 理解する，3 適用する」に位置付け，教科横断的な学習方法・目標に関連する「インターアプローチ」「トランスアプローチ」をRBTの知識次元「D メタ認知的知識」，認知過程次元「4 分析する，5 評価する，6 創造する」に位置付けることで，各授業アプローチの知識/認知過程レベル，発達段階に応じた目標設定が可能となった。

オ コンセプトシートの作成

令和3年度研究では，令和2年度の約2倍である62の研究授業を実施することができたのは，授業計画案を，詳細な指導案の他に，一部，コンセプトシートに変更したからであり，結果として研究の日常化を進めることができた。

※チャレンジデーは，コンセプトシートのみで作成としたため，無理なく実施することができた。

コンセプトシートには，「知的な初心者」「コンピューテンシー」「統合を意図した学習内容」を実践ごとに具体化し，明示している。これら三つの観点の具体化は，STEAM教育を実現するための授業アプローチのポイントであり，三つに限定することで互いの授業のねらいや方法を共有しやすくなった。



3 令和三年度研究スケジュール

月	取組内容
4月	○STEAM教育研修【PLAN】
5月	新転任教員を含む，教員全体でSTEAM教育を理解するため，研究部より昨年度研究の成果と意義を説明するとともに，「OECD Education2030 プロジェクトが描く教育の未来（ミネルバ書房）」「令和の日本型学校教育の構築を目指して（文部科学省）」を課題図書とし，そのねらいや実践上の課題について検討した。STEAM教育の観点から年間カリキュラムを再考するために，各領域部会において教科横断的な活動，現代的な諸課題に関わる活動を検討し，以下7つの活動を新たに計画し，年間カリキュラムに位置付けた

トリオタイム	読み書きタイム	算・プロタイム	出前授業計画
畑栽培計画	スポーツウイーク	アートウイーク	

6月 ○STEAM教育の実現のための研究計画【PLAN】

7月 2021.2「教育課程研究指定校事業研究協議会発表」で指摘された課題「インターアプローチ，トランスアプローチの授業実践の少なさ」「学び上手な子供の発達段階の違い」「カリキュラム全体の資質・能力の関連」を踏まえ、インターアプローチ，トランスアプローチの授業開発の視点や方法、「RBTと学年の発達段階，教科の統合度の相関」を検討した。

8月

9月 ○第1期チャレンジウイーク（～9/3）…研究授業週間【D0】

教育実習生指導を見据えて，基本となる指導案の書き方を学ぶことを目的とし，教科アプローチを中心に授業を実施した。

教科アプローチ	18 授業実施	テーマアプローチ	1 授業実施
インターアプローチ	3 授業実施	トランスアプローチ	0

10月 ○チャレンジデー（10/5）【D0】【CHECK】

本学，カリキュラム・マネジメント天王寺地区委員会委員による授業参観と授業高評。本校の今年度カリキュラム・マネジメントの課題と方向性を学んだ。

STEAM 授業の構想を可視化する「コンセプトシート」の提案，作成

教科アプローチ	0	テーマアプローチ	9 授業実施
インターアプローチ	7 授業実施	トランスアプローチ	1 授業実施

11月 ○第2期チャレンジウイーク（～11/25）…研究授業週間【D0】【CHECK】

インターアプローチ（5 授業実施），トランスアプローチ（1 授業実施）の授業を実施し，研究会議において全員でその一般化可能性や意義を検討した。

12月

1月

2月 ○第3期チャレンジウイーク（現在）…研究授業週間【D0】【CHECK】

令和3年度の集大成としてのSTEAM教育授業の実施

○CCEJを用いて，カリキュラム評価を行い，その成果と課題を明確化し，次年度の研究の方向性を検討する。

教科アプローチ	0	テーマアプローチ	9 授業実施
インターアプローチ	7 授業実施	トランスアプローチ	1 授業実施

3月 ○オンラインにて，本校STEAM教育実践の発表【ACTION】

○カリキュラム開発に関わるリーフレット作成【ACTION】

4 成果と課題

○ STEAM 教育についての本校の取組を本校 HP を通して広く示すことができた。

- ・「令和 3 年度 教育課程研究指定校事業研究協議会について」304 ビュー
- ・「令和 3 年度 STEAM 教育の 20 授業実践紹介」1064 ビュー（2 月 26 日現在）

○本研究では、CCEJ（Checklist for Curriculum Evaluation in Japan）を用いて、カリキュラム・マネジメント評価を行った。CCEJ は、「記述」「背景」「消費者」「資源」「価値」「過程」「結果」「コスト」「比較」「一般化可能性」「意義」「改善点」「報告の機会」「メタ評価」の全 14 項目に対する自己評価を自由記述する方法であり、評価者の判断の重視、及び簡便さに特色がある。全員が研究授業を行い、カリキュラム開発に携わるといふ本校の特色をふまえ、評価者の判断が反映される CCEJ を採用した。

各自の自由記述をデータとし、テキストマイニングにより分析を行うことで主観的データの一般化を行った。テキストマイニングはテキスト型データを分析する方法であり、自動的に言葉を抽出し、データに潜在するパターンやルールなどの発見を可能とする方法である。

授業設計の意図が表れる [背景]、他校への成果の影響が表れる [一般化可能性]、授業者のカリキュラム評価が端的に表れる [意義] に関わる自由記述についてテキストマイニングを行い、その特徴的な抽出語をもとに、本研究の成果と課題を述べる。

- ・ [背景] …授業設計の意図

名詞ハイスコア	単元 36.15, 児童 26.06 学び 18.64
動詞ハイスコア	つくりだす 7.65 めざす 6.08 用いる 3.11
形容詞ハイスコア	沸きやすい 7.65 見えにくい 0.91 ふさわしい 0.54

STEAM 教育の実現のためには、他教科の[単元]や[学び]との関連、同教科の[単元]の[学び]の継続性が必要であり、[児童]にとって身近で興味が[湧きやすい]ものであることが求められる。また児童自身が、[学び]の活用を自覚するためには、日常生活から[学び]へ、[学び]から日常生活への流れを[つくりだす]ことが求められる。一方で[学び]が身に付いたのか[見えにくい]という課題も共有された。

- ・ [一般化可能性] …他校への成果の還元

名詞ハイスコア	ロイロノート 17.29 児童 15.33 実践 11.58
動詞ハイスコア	行える 12.19 使い慣れる 0.93 捉える 0.44
形容詞ハイスコア	行いやすい 7.65 生まれやすい 3.33 ふさわしい 0.54

本校の STEAM 教育の[実践]の一般化の条件は、①[ロイロノート]や PowerPoint などを活用するための ICT 機器に[使い慣れる]こと、②[児童]の興味・関心を引き出し、課題を自分事として[捉え]、アイデアが[生まれやすい]課題の設定であることである。以上の条件をふまえることで、本校で実施した STEAM 教育実践は他校でも[行う]ことが可能であると考えられる。

・[意義] ……カリキュラム評価

名詞ハイスコア	児童 42.31 一般化 17.29 ICT 17.29
動詞ハイスコア	関連付ける 3.12 位置付ける 2.62 取り組む 2.13
形容詞ハイスコア	働きにくい 3.93 高い 0.02 面白い 0.02

本校の STEAM 教育実践の意義として、「**児童**の多様な個性を生かしたこといかたしこと」「**ICT**を活用し、新たな**児童**同士のコミュニケーションを創出できたこと」、「他教科の学びを**関連付け**、**位置付けた**こと」である。特に **ICT** の活用は、ギガスクールの推進状況とあいまって、汎用性もあり**一般化**可能である。

また、小学生にとって、一般的にメタ認知能力が未熟であり、他者意識が**働きにくく**、それが児童の問題意識や共同学習に影響を与えていた。

●「令和3年度 教育課程研究指定校事業研究協議会」にて、本校の STEAM 教育について指摘された主な課題は以下の通りである。

- ・感性・メタ認知の育成に特化した指導計画が必要ではないか
- ・構想を練る時間や会議の持ち方、複数教科のすりあわせ等どのようにマネジメントしたか

5 今後の取組

○教科横断的カリキュラム ver2 に基づき、授業実践を継続し、修正改善を行う。

○ STEAM 教育を持続可能な研究にするために、[コスト]の観点から検討する。

今後の取組は、本校の研究成果を広めることである。そのためには、持続可能な研究であるかについての評価が必要であると考え。そこで、CCEJ [コスト]の自由記述データについてテキストマイニングを行い、その分析をもとに、今後の取組の方向性について述べる。

・[コスト]

名詞ハイスコア	教材研究66.61 ロイロノート17.29 人手 6.41
動詞ハイスコア	見とる5.1 費やす3.50 要す1.34
形容詞ハイスコア	しやすい0.07

STEAM 教育実践における一番の [コスト] は、**教材研究**の時間である。それは新単元開発のためには必然的な [コスト] である。また、ICT (**ロイロノート**など) の活用は結果的に効率的な学びを促すことができるが準備を**要す**のも事実である。また、子ども達の学びを丁寧に**見とり**、フィードバックを行うことも重要である。**人手**として、外部講師、社会見学など、学校外に学びを開くことも必要であるが、そのために丁寧な準備が必要である。