

理センの教育資源を生かしたSTEAM教育の未来

柳本 高秀

令和5年3月末をもって、理科教育センター（以下：理セン）は、約60年間の歴史を閉じる。これまで、理センは移動理科教室の実施やSSH指定校への指導・助言など、様々な教育資源を蓄積していた。

新道研においてSTEAM教育の推進が喫緊の課題となる中、2月16日理センゼミで発表した「STEAM教育を進めるために」の内容を基に、新組織における理センの教育資源を生かしたSTEAM教育の未来像を論じる。

[キーワード] 理セン STEAM教育 教科横断 創造的 カリキュラムマネジメント

はじめに

理センの機能は、道研の機構改革後、新設される「教育課題研究部」などに引き継がれるが、これまでのように、一つのセンターのまとまった部署として、業務に当たることができなくなる。

そこで、本稿では、理センのこれまでの教育資源を、新道研におけるSTEAM教育の充実にどのように生かすのか、理センゼミで発表した内容を再構成し、未来の本道の理科教育の方向性について論じる。

今回の発表の目的

理センのこれまでの教育資源を、新道研におけるSTEAM教育の充実にどのように生かすのか、移動理科教室とSSH指定校の実践から論じる。

図1 理センゼミでの発表の目的

1 本稿でのSTEAM教育の考え方

中島さちこ著『知識ゼロからのSTEAM教育』によれば、「STEAMで大切なことは、”ワクワクする気持ち”から活動が始まるとあり、加えて重要なことは、「科学者や数学者のように考

え、エンジニアや芸術家のようにつくる」と記されている。

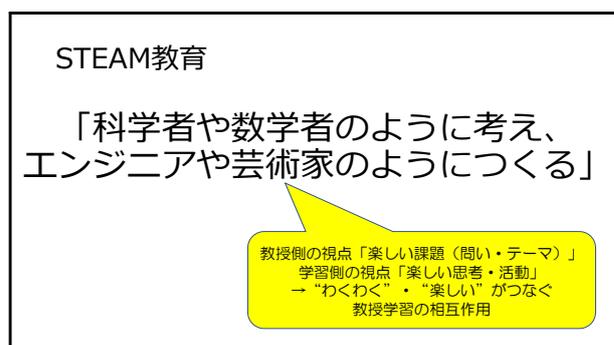


図2 本稿でのSTEAM教育の考え方

前述の内容を受け、本稿ではSTEAM教育を、「探究的な学びを中心とした、わくわく・楽しいがつなぐ、教授学習の相互作用」と定義する。

2 移動理科教室のSTEAM化

これまでの理センの歴史は、移動理科教室の歴史と共に歩んできたといっても過言ではない。現サイエンスカーは4代目となり、全道各地の小・中学校において、独自のプログラムを展開しながら理科の楽しさを伝える活動を継続してきた。近年の移動理科教室のプログラムは、サイエンスカー内の機器の体験、クワガタ号の乗車、3D防災シアターの視聴等が中心であったが、令和2年度からは、コロナウイルス感染症

の影響で、サイエンスカー内の機器を体育館に下ろして空間を確保したり、密を避けるため参加人数を大幅に絞って実施するなど、移動理科教室の内容を大幅に変更せざるを得なかった。

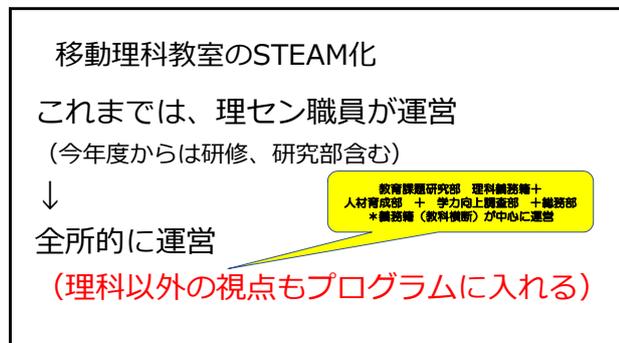


図3 次年度以降の移動理科教室

そんな中、道研の機構改革が進み、理セン職員が年々減少したため、理センのみでの運営が困難となり、道研の研修部、研究部の義務籍も、移動理科教室の運営(派遣)にあたった。

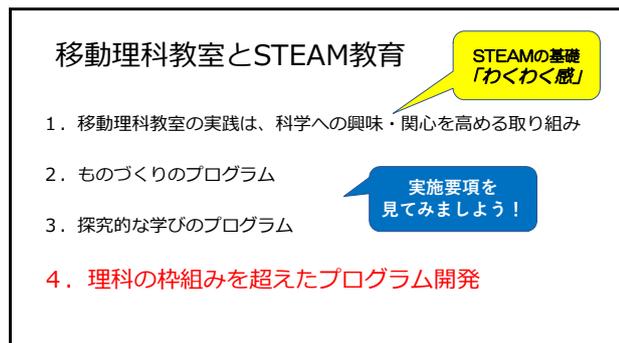


図4 移動理科教室とSTEAM教室

これまでの移動理科教室では、科学への興味・関心を高める取り組みとして、理科の「ものづくり」や、提案授業として「問題解決・探究的な学び」のプログラムを実施してきたが、今後は、STEAM教育の文脈を取り入れるために、理科の枠組みを超えたプログラム開発が必要となる。現在、移動理科教室には、運営マニュアルが存在するが、理科を基軸とした教科横断的で、教室内の学習のみではなく学校外での事象を広く扱う移動理科教室のSTEAM化を推進するプログラム開発が急務である。

現在、既存の移動理科教室のプログラムを、理科の枠組みを越えた『学際的・創造的』な内容とするべく、運営マニュアルを更新している。

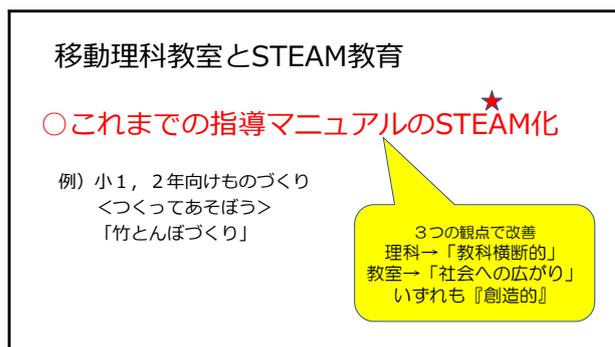


図5 移動理科教室のSTEAM化

3 探究的な学びにおけるSTEAM教育の視点

理センでは、長年SSH指定校に対しての、指導助言を行ってきた。近年では教育動向を踏まえ、SSHのカリキュラムに教科横断的な視点が求められ、加えてSTEAM教育の発想を基にした、学校全体でのカリキュラムマネジメントが強く求められている。

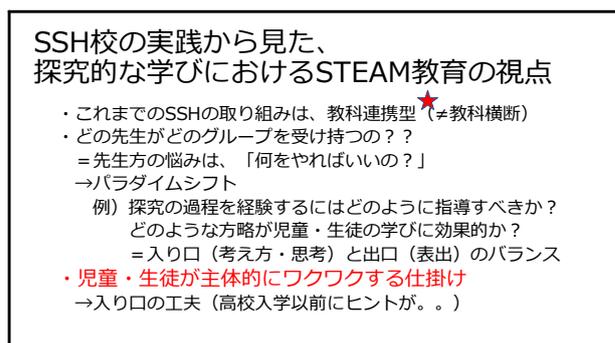


図6 SSH校でのSTEAM

これまでのSSHの取り組みは、部分的な教科連携にとどまっているケースが多く、教科を横断する指導とはなっていなかった。

多くの教師からは「探究の指導って何をやればいいのか?」などの声が多くあるなど、探究の中身の指導にまで行き着いていない現状があった。探究活動が高校のカリキュラム全体で実施される中、今こそ高校での探究指導のパラダイムシフトが必要となる。具体を挙げれば、「探究の過程を経験させるためにはどのように指導すべきか?」、「どのような方略が児童・生徒の探究的な学びに効果的か?」など、指導方法を具体化し、教師自らが『探究の指導を探究する』姿勢が強く求められる。

また、探究的な学びを中心としたSTEAM教育においては、学習の初期段階での現象・事象への課題の設定（問題・課題意識の醸成，テーマ設定）に十分な時間をかけることが不可欠な要素となる。近年のSSH校の課題研究においては、文系を中心に社会科学的なテーマ設定が増加し、まさにSTEAMにおけるリベラルアーツの重要性が増している。加えて、学習の終盤での発表・表現（表出）をどのように行うかも重要である。STEAM教育においては、創造的な活動が求められるので、成果物を論文やポスターにとどまらず、目に見える形（デザインや実物，提案書等）で表出させる必要性が増す。

” 児童・生徒が『主体的にワクワク』する仕掛け”をいかに整えるか。学習の入り口と出口のバランスを戦略的に整える必要がある。

STEAM（高校）を学校で推進するには

SSHの実践を参考に

「ひとつの課題研究のグループを、複数の教員が指導に当たる」

1. テーマそのものへの専門的知見（教科）からの指導・助言
2. 進行管理、グループの生徒同士への指導等、生徒指導・教育相談的な指導・助言

*例) 1 = 教科担任、2 = 学年担当
2つの班を、2名の教員が担当

カリマネの視点

図7 STEAM教育の推進のために

より具体的な指導形態としては、TTが考えられる。つまり，“ひとつの課題研究のグループを、複数の教員が指導に当たる”のである。例えば、T1は、テーマそのものへの専門的知見（教科）からの指導・助言を行い、T2は、進行管理、グループの生徒同士への指導等、生徒指導・教育相談的な指導・助言を行うのである。

多くの学校では、一つの班を一人の教師が担当することが多いが、上記の対策をとることで、生徒の課題研究の質の向上を図る教員同士の研鑽にもつながる、カリキュラムマネジメントの視点も体现できる。

4 北海道におけるSTEAM教育の提言

1) 背景

昨今叫ばれているSTEAM教育の推進は、普通科改革や教育DX，教育のイノベーション等の一環として捉えることが必要で、文科省、経産省などの施策との関連性を注視すべき。

2) これまでの「総合的な探究の時間」や「課題研究」との違い

大きな相違はないが、より教科横断的・学際的な取り組みが必要となる。加えて、問題解決の課題の後半，特に、『創る』活動に重点が置かれる。

3) 発達段階と主となる教科の関係

- 幼稚園：環境
- 小学校低学年：生活科，算数
- 小学校中・高学年：理科，算数，図工，音楽，社会
- 中学校：理科，数学，技術，音楽，社会
- 高校：理科，数学，工業，商業，芸術，地歴公民

4) SSH校等の実践とSTEAM教育の関係性

SSH校の先進的な探究活動の実践を踏まえ、理科・数学等を核とした探究活動について、各校においては、学校の実態に応じたテーマ設定のもとSTEAM教育を展開する。

5) STEAM教育における中心となる教科と課題研究におけるテーマ設定との関係

①理科（S）中心型

これまでSSH校の理数科が行ってきたような、物理・化学・生物・地学の内容を主としたテーマ設定によるもの。今後は、理科の科目内の融合のみならず、数学的な検証（データサイエンス）を強く意識した課題研究が求められる。

②数学（M）中心型

これまでSSH校の理数科が行ってきたような、数学の内容を主としたテーマ設定によるもの。今後は、理科との融合のみならず、人文・社会学における数学の利用により、客観性を増加させることなどが求められる。

③技術（T）・工学（E）中心型

これまで工業、商業、農業高校が行ってきたような、プロジェクト研究の内容を主としたテーマ設定によるもの。今後は、普通科高校が実施してきた課題研究との融合のみならず、出口（成果）だけではなく、入り口（課題やテーマ設定）とのバランスを強く意識した課題研究が求められる。

④リベラルアーツ（A）中心型

これまでSSH校の普通科や全道各地の普通科が行ってきたような、社会・保健体育・家庭・芸術等の内容を主としたテーマ設定によるもの。今後は、社会・保健体育・家庭・芸術の教科間の融合のみならず、理科や数学、技術や工学を利用し、理系的な検証も意識した課題研究が求められる。

5 STEAM教育と学際的領域

上記を受け、STEAM教育と関係する学際的領域を以下のようにまとめる。

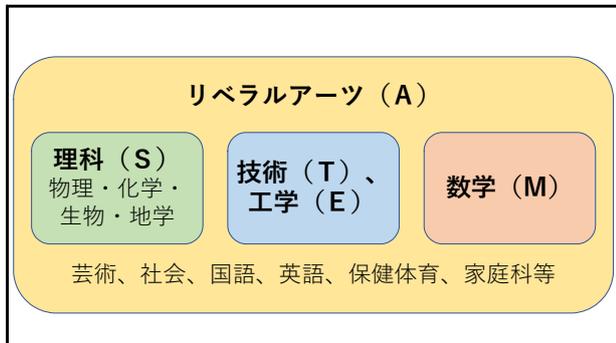


図8 STEAM教育における教科の関係性

STEAM教育において各教科に順序性は無く、理科、技術、工学、数学は、図8のように並列でフラットな関係にある。よって、各校におけるSTEAM教育の実践においては、これまで実践していた課題研究等における長所（例：理科を主とした課題研究、農学を中心とした課題研究など）を生かして、徐々にその他の要素を加えていく工夫が求められる。そして最も大切なのは、リベラルアーツと理科、技術、工学、数学との関係性であり、STEAM教育では、Aの要素が他の要素を必要不可欠となる。

6 道研のこれから

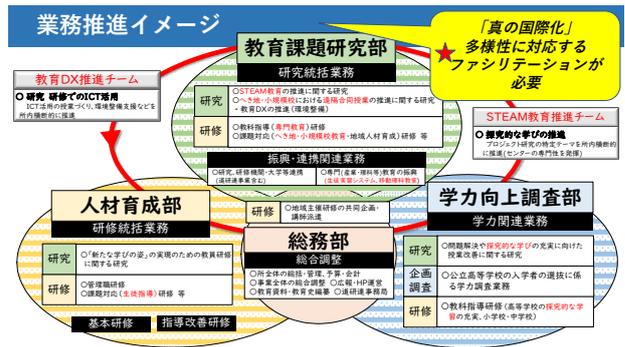


図9 新道研の業務連携イメージ

～道研のこれから～

OECD2030
“子どもたちは何を学ぶべきか”

Knowledge, Skills, Attitudes and Values --- Competencies

→この3つの資質・能力はそれぞれがばらばらにあるのではなく、
相関し合って資質・能力として育成され、行為・行動として表出
(Action)される。

図10 OECD2030

Well-being
個人的・社会的により良く幸せに生きること

=これからの社会で必要な力

3つの資質・能力は、一つひとつを切り離すのではなく、相関し合うことで、より高まったり深まったりしつつ、資質・能力
(Competencies)として表出(Action)することが授業では問われることになる。それを、価値付け・意味付けることが評価となる。

図11 Well-being

新道研では、これまで論議してきたSTEAM教育の研究・研修を担うことで、これからの社会で必要な力（例：Well-being）を育ていく体制づくりが求められることになる。本稿で扱った内容が、少なからず今後の北海道におけるSTEAM教育の充実・発展に寄与することを強く期待する。

参考文献

1) 「知識ゼロからのSTEAM教育」中島さち子（幻冬舎）

（やなぎもと たかひで 次長）