

令和5年度プロジェクト研究成果報告会

令和6年3月19日

STEAM教育推進のための 理数探究や教科等横断的な探究的な学びに 係る研修及び研究

北海道立教育研究所

I 問題意識

国及び北海道の学校教育に対する指針

- ・新時代に対応した高等学校教育等の在り方について、「STEAM教育等の教科等横断的な学習の推進による資質・能力の育成」が示された。

(中央教育審議会(2021)「令和の日本型学校教育」の構築を目指して～全ての子どもたちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～(答申)」)

- ・子どもたち一人一人の可能性を引き出す教育の推進の一つの施策として「STEAM教育の推進」が挙げられた。

(北海道教育推進計画(2023年度～2027年度))

1 問題意識

道研の現状

- ・ 「移動理科教室」や「親と子の理科教室」等、STEAM教育の基礎となる「ものづくり」を中心とした探究的なコンテンツ
- ・ 観察、実験を通して探究のプロセスを重視した授業デザインを考える理科の各研修講座の実施
- ・ 「理数探究セミナー」において、教科「理数探究基礎」の普及や教科横断的な探究活動の先進的な実践の成果を活用した研修講座を実施

これまでの成果を活かし「ほっかいどうSTEAM」を提案することが喫緊の課題

《整理》STEAM教育の捉え方

「STEAM教育については、国際的に見ても、各国で定義が様々」

「令和の日本型学校教育」の構築を目指して
(令和3年1月26日 中央教育審議会)

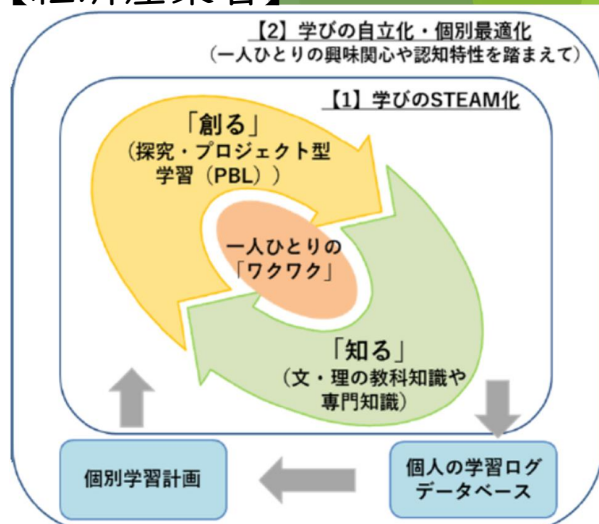
【文部科学省】

- ・ Science, Technology, Engineering, Art, Mathematics 等の各教科での学習を実社会での課題解決に生かしていくための教科横断的な教育
新しい時代の初等中等教育の在り方について
(平成31年4月17日中央教育審議会諮問、2019)

【音楽家・数学者・STEAM教育者】

- ・ Playful STEAM 「遊び心のあるSTEAM教育」科学や数学者のように考え、アーティストやエンジニアのように作る研究者・芸術家・発明家・経営者のような生き方
(株)steAm代表取締役 中島さち子 2024.2.16 日経SDGs フェス 大阪関西
変革から共創へ -2025年大阪・関西万博に向けて-

【経済産業省】



「未来の教室」とEdTech研究会 第2次提言
2019年6月

II 研究目的

- 1 研修講座や振興事業を通して教科等横断的な学習や探究的な学習の普及を図る。
- 2 地域や実社会での問題発見・解決に活かしていくためのSTEAM教育を推進する。

実践項目

- ① プロジェクトチームメンバーのSTEAM教育に関する意識の共有
- ② 講座におけるSTEAM教育の説明・協議及び受講者による交流
- ③ 移動理科教室の各コンテンツにSTEAM教育の視点を新たに加えて実施

III 研究方法

教員向け研修講座



- 教員
- アンケート、実践記録及び協議記録
- 昨年度との比較

移動理科教室の
提案授業



- 児童・生徒
- アンケート
- T検定、異なるサンプル間の有意差検定

大分県視察



- 大分県教委、STEAM Lab
- 視察
- STEAM教育に関する理論

教員向け研修講座

IV 結果

- ・研修講座（理科教科研修）の構成（小中高共通）

遠隔型研修Ⅰ…STEAM教育や課題の明確化についての説明

オンデマンド型研修…理科教育の現状や課題についての説明、自身の教育実践からの課題の明確化

集合型研修…実験・実習を中心としたSTEAM教育についての
職場実践 実践的な理解

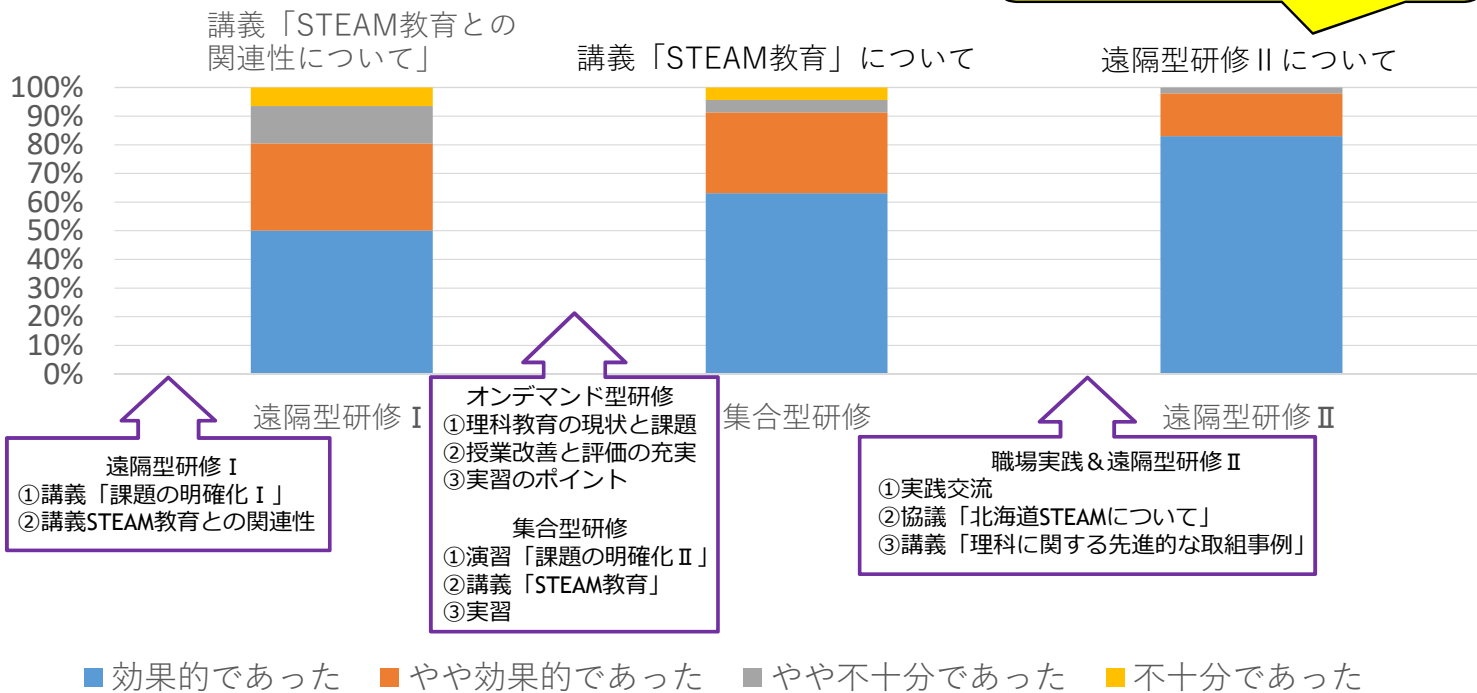
遠隔型研修Ⅱ…STEAM教育を意識した職場実践の報告
STEAM教育についての協議

- ・研修講座でSTEAM化したコンテンツの概要（小学校理科の例）
警察署と連携し、洪水防災に関するコンテンツ
東レと連携した、中空系膜技術を用いたコンテンツ

IV 結果

【事後アンケート結果】

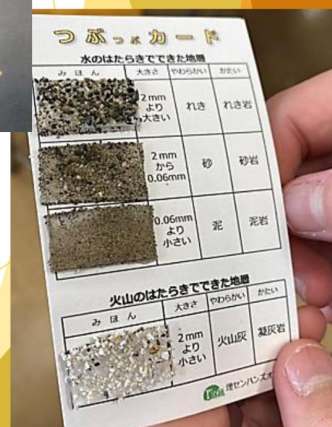
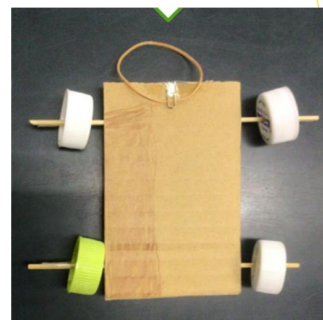
研修を重ねるごとに研修内容が「効果的であった」と答える受講者が増加



IV 結果

【授業実践例（小学校）】

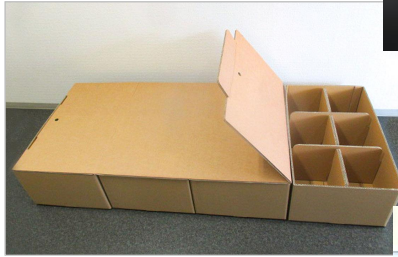
- ・ もののあたたまり方
 - 線路、お風呂、シーリングファン、夏の暑さ対策とサーキュレーター
- ・ ものの重さ
 - 機器の使用や重さの単位
 - 算数科とのつながり
- ・ ものづくり
 - 電磁石で動くおもちゃ、手作りゴム車、ち・そうなんです、つぶつぶカード



IV 結果

【授業実践例（中学校）】

- ・ 気象とその変化
→ 天気図や気象衛星画像と天気予報
- ・ 防災教育
→ 雪を飲み水に
→ 段ボールの強度と構造
（バイオミメティクス）
- ・ ものづくり
→ マグマのねばりけ、前線モデル、
うツール



IV 結果

【授業実践例（高校）】

○カイコガを用いた実験と養蚕業

【STEAM教育とのつながり】

- ・ Technology(T) 作業の効率化、工業的な視点（富岡製糸場等）
- ・ Engineering(E) 絹製品の美しさ、芸術性、文化的な視点（着物等）

【教科等横断的な学習のつながり】

- ・ 地歴科・公民科…日本経済（絹系の経済効果）
歴史的・遺産財的視点（富岡製糸場）
- ・ 家庭科…衣生活分野（衣服素材の種類、特徴、性能、洗濯、保管、
持続可能な衣生活等）
- ・ 英語科…日本文化の発信

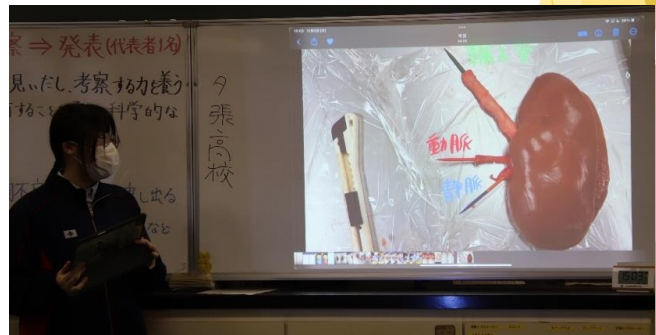


IV 結果

【授業実践例（高校）】

○ブタの腎臓を用いた実習

- ・免疫のはたらき
→家庭科、保健体育科との連携
数学科、情報科とのつながり
- ・腎臓のはたらきと病気、医療



IV 結果

【遠隔型研修 I 終了後、STEAM教育に対して否定的な回答をしていた受講者の授業実践テーマ】

- ・目の構造とカメラの構造を関連について
- ・天気図と天気予報について
- ・音の速さから花火の打ち上げ場所を推定する
- ・ものづくり
- ・波の性質と楽器との関連について
- ・腎臓と病気の関係について
- ・免疫のしくみと病気について
- ・OPPレポートを用いた指導と評価の一体化の推進

○各受講生とも、集合型研修等を通じてSTEAM教育の必要性を理解し、実践に採り入れた。
○STEAM教育を通して探究的な学びを取り入れる工夫が随所に見られた。

IV 結果

【STEAM教育に関する協議結果】

協議内容①STEAM教育における理科の役割は？

小学校	STEAM教育の「きっかけ」や「つなぐ役割」を担うことができる
	ものごとを考えるうえでの基盤となる
	定量的に表すことができる・科学的にものごとを考えられる
中学校	日常生活における様々な現象の理解
	普段使っているものと科学技術によるものをつなげる
	考えるためのベース、土台
	気づく・発見のきっかけとなる役割
高校	STEAM教育の入口になる
	身近な課題を解決する
	他の教科を巻き込んでいく、リーダーシップ
	他の教科どうしをつなぐ
	様々な分野と関連することができる
	STEAM教育の基盤となるものになりうる。

IV 結果

【STEAM教育に関する協議結果】

協議内容②ほっかいどうSTEAMとは？（ほっかいどう×○○×STEAM）

小学校	・天気（やませ） ・にしん ・江差追分 ・生き物の循環 ・釧路湿原 ・野菜 ・自給自足 ・食料自給率 ・火山と温泉 ・雪の利用 ・治水工事 ・生物多様性、絶滅危惧種 ・工業
中学校	・自然 ・ものづくり ・地域 ・環境 ・災害と自然 ・町づくり、町おこし ・エネルギー ・雪の利用 ・寒さ ・観光、景観 ・品種改良、野菜 ・火山、温泉 ・生態系 ・北方領土
高校	・農業 ・石炭 ・アイヌの衣食住 ・雪、雪害 ・自然 ・地元の名産 ・防災 ・鹿、熊 ・アクティビティ ・食 ・季節 ・半導体

V 分析

協議内容① ほっかいどうSTEAMとは？（ほっかいどう×○○×STEAM）

	現代的な諸課題に対応する 横断的・総合的なキーワード	地域や学校の特色に応じた キーワード	児童・生徒の興味・関心に基づくキーワード
小学校	野菜、自給自足、食料自給率、工業、火山と温泉、生物多様性、絶滅危惧種	やませ、雪の利用、にしん、江差追分、釧路湿原、治水工事	
中学校	自然、景観、品種改良、野菜、火山、温泉、生態系、エネルギー	町づくり、町おこし、災害、雪の利用、寒さ、観光、北方領土	ものづくり
高校	自然、海、季節、食、農業、半導体	地元の名産、アクティビティ、石炭、アイヌの衣食住、鹿、熊、雪、雪害、防災	

- ・ STEAM教育に関する協議から、「ほっかいどうSTEAM」の方向性について、「自然」「食」「生物」「工業」というアイデアが出された。

V 分析

STEAM教育についてほとんど知らない。

STEAM教育は聞いたことがあるけどよくわからない。

STEAM教育についての題材が提案できる！

「自然」「食」「生物」「工業」

STEAM教育を意識した授業ができる！

STEAM教育について理解が深まった！



研修開始時



研修終了時

本講座は非常に効果的であった

VI 考察

- ・本研修の受講によって、**STEAM教育に関する理解が深まり**、各学校におけるSTEAM教育を意識した取組の普及が進むとともに、**全道にSTEAM教育が普及**することが考えられる。
- ・本研修の受講によって、**教科等横断的な学びや実生活を意識した学びが広がる**とともに**探究的な学びを意識した授業改善により**、児童・生徒の社会における**問題発見・解決能力の向上**が期待できる。

移動理科教室の提案授業

IV 結果

○提案授業のSTEAM化

…科学的な事象と身の回りの事象を結びつけることで、児童生徒が地域や実社会での問題発見・解決に活かす資質・能力を育むことをねらいとした。

<移動理科教室の実施例>

開 会 式	サイエンスカー搭載 コンテンツ体験	提案授業	サイエンス ショー	閉 会 式	
	3D防災シアター 鑑賞				
9:00	9:20	10:10	11:00	11:50	12:00

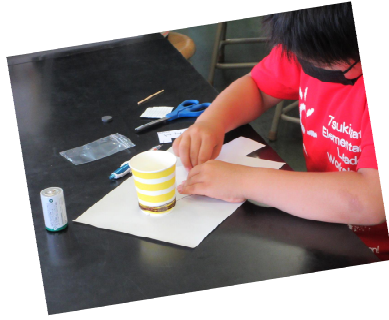
道研の研究研修主事が、実験や実習を伴った示範授業を児童生徒に対して実施。



IV 結果

○9つの提案授業のうち4つの単元は、日常生活と関連づけた、ものづくりの観点でSTEAM化できた。

学年	内容	STEAM教育の視点
小学校第1・2学年 ものづくり	紙トンボを作成し、高く飛ばすにはどのような工夫が必要か考える。	プロペラの構造とも関連づけて、羽のつくりとはたらきに注目させ、身の回りにある扇風機やヘリコプターの羽などとも関連させる。
小学校第5・6学年 エネルギー領域	電気チェッカーを作成し、針の動きを大きくするにはどのような工夫が必要か考える。	コイルの構造とも関連付けて、磁界の変化や誘導電流に着目させ、身の回りにおける非接触型ICカードや電磁(IH)調理器などとも関連させる。
中学校第1～3学年 エネルギー領域	紙イヤホンを作成し、大きな音を出すにはどのような工夫が必要か考える。	
中学校第1～3学年 粒子領域	テルミット反応を観察し、酸素と結びつきやすい物質や金属の利用の歴史について考える。	還元により金属を取り出すことに注目させ、身の回りにおける金属が利用されている道具や、様々な種類の金属が利用されるようになった歴史などとも関連させる。



30 ～ 35 分	<p>3 <u>電気チェッカーの作成</u> ※ワークシートを参照</p> <p>4 ワークシート<まとめ>を記入</p> <p>① この道具の、針のふれ方を大きくするには、どうしたらよいか。 →電池の数を増やす、コイルの巻き数を増やす、強い磁石をつかう等 →時間があれば、実際に確かめる</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 2つ目の電池（長いエネメル線、磁力の強い磁石）を配付する。 <p>② <u>この道具の性質を利用したものには、他にどんなものがあるかな。</u> →消火栓や目覚まし時計のベル、首をふるおもちゃ、魚釣りのおもちゃ、モーター、リニアモーターカー等</p> <p>③ この道具は、電気と磁石のどのような性質を利用しているのかな →コイルに電流が流れると電磁石になり、コップの中の磁石と引き付け合ったり、反発し合ったりして、針が動く。 (電磁石は小学6年生のみ履修済)</p>
終 末 5 分	<p>5 学習の振り返り</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 電磁石は小学5年生の後半で学習します。 ○ 電磁石を利用した道具は身の回りにたくさんあるので、ぜひ調べてみてね。 ○ 長期休暇等を利用して、電磁石を利用したおもちゃを自作してみてね。 ○ 100円均一で売っているものでモーターを手作りすることも可能。興味がある人は『クリップモーター』で検索してね。

を補助する。
・小学生は、導線をきれいに巻くこと自体が難しい。

・ごみ処理場での電磁石…
巨大な電磁石で鉄をひきつけ、鉄とそれ以外を分別している。→つけたり離したりできる。
・モーターが使用された電化製品…洗濯機、掃除機、換気扇、ドライヤー、電子レンジ、エアコン、ミキサー、パソコン、プリンター、電気自動車等……

IV 結果

○日常生活と関連づけた、ものづくりの観点でSTEAM化しにくかった単元は以下の通り。

- ・火山と地震
- ・空気と温度
- ・動物の体のつくりと働き
- ・天気の様子
- ・植物の養分と水の通り道

➡いずれも生命領域（生物）や地球領域（地学）の分野が多い。

IV 結果

【移動理科教室】

○アンケートの質問項目

- A 「理科の嗜好」
- B 「移動理科教室の楽しさ」
- C 「発見や不思議、もっと知りたいと思ったこと」
- D 「身のまわりのこととのつながり」
- E 「ものづくりをしたり、ものをつかったりする大切さ」
- F 「移動理科教室に参加した後の理科の嗜好の変化」

C、D、Eの項目はSTEAM教育の意義や成果を意識した尺度として用意

学校／学年	小1	小2	小3	小4	小5	小6	中1	中2	中3	合計
a小学校	0	0	22	13	0	0	0	0	0	35
b中学校	0	0	0	0	0	0	22	20	26	68
c中学校	0	0	0	0	0	0	34	36	31	101
d小学校	2	2	3	6	4	4	0	0	0	21
e小学校	0	0	0	0	15	7	0	0	0	22
f小学校	0	0	0	24	50	0	0	0	0	74
g中等教育学校	0	0	0	0	0	0	82	0	0	82
h小学校	0	2	2	2	2	1	0	0	0	9
i小学校	0	18	0	12	0	0	0	0	0	30
j小学校	0	0	0	17	17	12	0	0	0	46
k中学校	0	0	0	0	0	0	23	20	27	70
l小学校	0	0	0	0	17	9	0	0	0	26
m小学校	0	17	14	1	11	16	0	0	0	58
n小学校	2	5	7	11	3	11	0	0	0	49
o小学校	0	0	0	0	28	17	0	0	0	45
p中学校	0	0	0	0	0	0	6	17	12	35
合計	4	44	48	86	147	77	167	93	96	762

STEAM化していない提案授業

赤字がSTEAM化した提案授業

V 分析

STEAM化した提案授業を実施した「STEAM群」と、STEAM化する前の従来の提案授業を実施した「非STEAM群」とを比較し、t検定を行った。



- ・ 中学校段階の理科を苦手とする生徒に対して、「非STEAM群」と比較してより楽しいと感じてもらえた。
- ・ 中学校段階においては、科学の原理を活用して工作を行うSTEAM教育のアプローチが理科嫌いの改善に一定の効果が期待できる。

V 分析

- ・ 移動理科のコンテンツの場合、教科等横断的というよりも日常生活との関わりという側面でSTEAM化を進めることが適している。
- ・ 中学校学習指導要領解説 理科編（平成29年告示）の中では、「日常生活」という記載が80個あり、物理分野では17個、化学分野では13個、生物分野では1個、地学分野では0個、共通分野では14個となっている。

VI 考察 STEAM群



移動理科前



移動理科後

小学校

理科は苦手かも
…。

発見した！不思議
だなあ！！

身の回りとなつな
がるなあ。

中学校

理科、きれいなん
だよなあ。

みんな、理科を好きになっ
た！少し好きになった！！

➡ 理科に対する興味を刺激したり、ワクワク感を持たせたりすること、STEAM化は効果がある可能性がある。

VI 考察

- ・ 小学校段階では、ものづくり単元があることから、「知る」と「創る」を往還するSTEAM教育と従来の教育との差を児童が感じにくかった可能性がある。
- ・ 小学校の一部では、発見や不思議に思ったことを感じやすく身の回りとのつながりを持ちやすいことが予想されるが、今後さらなる比較・検討が必要である。

VI 考察

- ・ 物理領域や化学領域は、**科学技術と日常生活との関わりが強い**ことからSTEAM化しやすい。
 - ・ 生物領域や地学領域の場合も、**領域を横断してSTEAM化できる可能性**がある。具体的には、**DNAや生態系、環境、防災**などである。
- ➡ 移動理科教室として、**ものづくり等をどのように絡めていけるか**検討が必要。

大分県教育委員会視察

Ⅲ 研究方法【大分県教育委員会視察】

- ・ 県単位で先進的なSTEAM教育を実践している大分県教育委員会の「STEAM教育」の取組等を視察し、北海道内におけるSTEAM教育を普及・充実させる方法を検討する。

Ⅳ 結果【大分県教育委員会視察】

「STEAM教育×宇宙」を大分STEAMの柱として、
県全体で実施

Ⅰ 大分県立国東高等学校

- ・ 令和6年度から「SPACEコース」を開設、全国募集を開始。
- ・ 総合的な探究の時間を「宇宙SPACE探究」として、普通科、専門学科問わず、学校全体で実施。

IV 結果【大分県教育委員会視察】

2 OITA STEAM MISSION PROJECT

- ・「知る⇔創る」を導く懸け橋として、産官学が連携して高校生の学びをサポート
- ・社会の課題解決に取り組んでいる県内外の民間企業と、積極的に意見交換を行う。企業の特別講義等を通じて、生徒一人一人が社会実装について深く考え、STEAM教育を実践する。

IV 結果【大分県教育委員会視察】

3 「宇宙と科学の高校生シンポジウム(SSHS)」

- ・宇宙に関わるプロフェッショナルの講演から、課題研究特別講座の成果発表、宇宙に関するテーマのワークショップまで1日日程で実施。
- ・県全体から公募した約600名の高校生が参加。

V 分析

- (1) STEAM教育の取組がわかりやすいフレーズ。
- (2) STEAM教育の根幹、ものづくりを通じたワクワク感を重視。
早い段階からSTEAM教育に触れることを意識。
- (3) 産業界や大学等、児童生徒が本物に触れ、日々の探究活動で指導、助言を受ける機会の日常化。
プロのコーディネーターの存在。
- (4) 3年間の県の事業として、STEAM教育を広めることはできたが、次は、定着と自走にどうつなげるかが課題。
- (5) 財源の確保として、「三菱みらい財団」との連携等を模索。

VIII 今後の課題

- 1 STEAM教育について、有識者を招いて勉強会を実施し、多角的・多面的な要素のあるSTEAM教育に対し、共通の見解を共有する。
- 2 「ほっかいどうSTEAM」とは何かを検討し、現場の先生方にわかりやすい形を考え、周知するための資料を作成する。
- 3 学校現場と連携してSTEAM教育の実践に関する研究を行うとともに、好事例を収集し、情報発信する。

VIII 今後の課題

- 4 移動理科教室、研修講座において、コンテンツのSTEAM化を再度検討し、実施するとともに、その効果を検証する。STEAM化しにくい生物領域や地学領域において、領域を横断した教材のSTEAM化を検討する。
(DNAや生態系、環境、防災など)
- 5 企業、大学と連携し、教科研修の質の向上を図るとともに、学校現場と連携して児童生徒が産業界や大学等、本物に触れる機会を提供する。(プラットフォームの構築)

令和5年度プロジェクト研究成果報告会

令和6年3月19日

STEAM教育推進のための 理数探究や教科等横断的な探究的な学びに 係る研修及び研究

御清聴ありがとうございました。

北海道立教育研究所