

(別紙様式4)

令和3年3月10日

研究開発実施状況報告書

学校名 県立加古川東高等学校
学校長名 清 瀬 欣 之

令和2年度STEAM教育実践モデル校事業研究開発完了報告書を、下記により提出します。

記

1 事業の実施期間

令和2年4月1日～令和3年3月31日

2 研究開発名

心のエンジン駆動プログラム

3 研究開発の実績

(1) 実施日程

特別講座を夏季休業中を中心期間として実施した。[4]加古川市の地域デザインを考えよう(ビッグデータを用いた提案型課題研究)、[7]レゴロボットは、9月以降も放課後を使い継続実施した。[8]Tomot-Arol 講習会は12月、[9]電子工作入門、[10]統計入門は3月に実施した。

(2) 実績の説明

①研究開発の概要

STEAMに興味・関心がある生徒を増やすとともに、その生徒たちが生き活きと取り組むことができる学校設定科目や講座等の教育課程を開発する。日々の授業等の教育活動で、適切な時期に適切な力を育成できるようにカリキュラムマネジメントをおこなう。

②事業内容を実現する学習内容の教育課程内における位置付け(各教科・科目や総合的な学習(探究)の時間、学校設定教科、科目等)について

特別講座は課外に実施した。理数科2年の「課題研究Ⅰ」や普通科2年の「探究Ⅱ」で導入した3Dプリンタやレーザー加工機の活用や、RaspberryPiなどのマイコンを利用したログ収集などをおこなうなど、導入機器の活用が進んでいる。

③特別講座について

特別講座名(担当)	内 容
[1]ドローン を操ろう (志水・藤井・福迫)	プログラミング制御できるドローンの活用法を各班で考え実践した結果を発表会で提案した。初日はラジコン操作でドローンを実際に飛ばし、その後指定コースを正しく飛ぶようにブロックプログラミングをおこなった。2 日目以降は、システム設計をおこないチューニングして発表会をおこなった。
[2]microbit で夢を 創ろう (谷口・藤井・福迫)	日常で使える便利グッズを作ることを目標に各班で企画し発表会で発表するとともに実物提示した。それを応用し電子工作に取り組んだ班が多く、4 班(計 10 名)が本年度から始まった STEAM JAPAN AWARD に出展した。
[3]加古川市の 地域デザインを 考えよう (小橋・新)	内閣府が提供している RESAS と呼ばれるビックデータを可視化するシステムを用いて、加古川市の課題を見つけ解決策を考え発表会で提案した。本校の課題研究はテーマ設定からスタートし、リサーチクエストを立てていく。この特講の特徴は、社会問題を扱い大きなゴールがあった上でリサーチクエストを立てること、ビックデータを扱うこと、インタビュー調査などフィールドワークが多いこと、大学のゼミに近い形式であることである。
[4]3D プリンタ 体験教室 (白井・Cain・伊庭)	導入した 3D プリンタとレーザー加工機を課題研究等で活用して貰うために開講した。3D プリンタはペンケースのデザインをおこなった後各自でキーホルダーを制作し印刷、レーザー加工機
[5]レーザー加工 体験教室 (西村・阿野・伊庭)	は Adobe が提供している Illustrator チュートリアルでマスター後各自でコースターをデザインし加工した。特講終了後は研究で風車模型や自転車模型、1 円玉模型などを製作するなど機器の利用が増えている。
[6]PCR 検査を 体験しよう (西畑・和田)	犯行現場に残された犯人の DNA と被疑者 4 人の DNA から誰が犯人かを特定するというシナリオでおこなった。事前にマイクロピペットの取扱いや電気泳動用バッファの調整をおこない実験当日を迎えた。サーマルサイクラーで DNA を増幅し電気泳動させ染色のため一晩置き、翌日誰が犯人のパターンと一致するか分析した。
[7]レゴロボット 体験教室 (和田・西岡)	WRO(World Robot Olympiad)という国際的なロボットコンテスト出場を目指す体験会である。部活動見学のような位置付けで、継続して参加するか決めて貰うために実施した。
[8]TOMOT-Aro1 講習会 (福迫・西村)	TOMOT-Aro1 は、世界初の ROS(Robot Operating System)教材である。実際に触って動かす体験会を実施した。講習会後も触りたい希望者に対しては、随時貸出しをおこなっている。
[9]電子工作入門 (福迫)	2 進数の信号を入力し、これを 10 進数に変換して 7 セグ LED(7 つの線状 LED を組み合わせたデジタル表示器)で表示する回路を製作する。論理回路の基礎理論について丁寧に解説し、回路設計から製作までを一通り体験した。
[10]統計入門 (福迫)	「他の群と比べて違う(有意差がある)」ことを平均値の増減だけで示さず、統計を使って学術的に証明する方法を学んだ。また、そもそものような調査項目を設定すれば良いのかなども学んだ。

[3]地域デザインで、兵庫県立大学 太田尚孝 准教授、[9]電子工作入門で大阪府立大学 太田正哉 教授、[10]統計入門で京都先端科学大学 三保紀裕 准教授にご指導頂いた。また、[8]Tomot-Aro1 では(株)日本データーの秋澤正樹様、上出健治様にご指導頂いた。

▼表 夏季休業中に実施した各講座の参加者数

[1]ドローンを操ろう		[2]microbitで夢を創ろう		[3]加古川市の地域デザインを考えよう		[4]3Dプリンタ体験教室		[5]レーザー加工機体験教室		[6]PCR検査を体験しよう		[7]ロボット体験教室	
1年13	2年7	1年16	2年10	1年3	2年6	1年47	2年35	1年23	2年16	1年4	2年20	1年6	2年3
男16	女4	男17	女9	男2	女7	男52	女30	男25	女14	男6	女18	男8	女1
20名		26名		9名		82名		39名		24名		9名	
申込者：1年82名 2年57名 男71名 女68名 計139名（述べ人数：255名）													
参加者：1年66名 2年57名 男67名 女56名 計123名（述べ人数：209名）													

[受講数]

1講座	68名
2講座	32名
3講座	15名
4講座	6名
5講座	1名
6講座	1名

[学科区分]

1年理数科	22名
1年普通科	44名
2年理数科	21名
2年普通科理系	31名
2年普通科文系	5名

4 目標の進捗状況、成果、評価

①特色ある取組及び、成果発表会について

PBL型の講座である[1]ドローン、[2]microbit、[3]地域デザインの各講座は、1、2年生／普通科、理数科混合の班編成にした。卒業生 TA（ティーチングアシスタント）も本校ではじめて本格導入した。[3]地域デザインをきっかけに、スマートシティ構想を進める加古川市との連携を進めている。加古川市の Decidim（市民参加型プラットフォーム）に意見を投稿する授業も一部実施した。

7月31日（金）のSTEAMデー及び8月28日（金）の地域デザイン発表会で成果発表をおこない、他校教職員に加え加古川市関係者、地域住民、PTAなど多くの方々に参加頂いた。「トライアル&エラーを繰り返しながら発表会まで来たという過程が見られて良かった」「高校生は発想が豊かで凄い」などの感想を頂いた。

[4]地域デザインの参加生徒は8月の発表会後も活動を続け、12月23日（水）で加古川市役所で発表会をおこない、加古川市長、副市長2名、教育長はじめ30名を超える市役所職員に対してプレゼンをおこなった。東播磨県民局や（株）中国銀行からも出席頂いた。なお、その中の「子育て班」は内閣府主催の「地域創生★アイデアコンテスト」で近畿経済産業局長賞を受賞し全国大会に進んだ。

②目標設定シートの重点目標の評価

		R2	
		目標	実績
a	AI やデータサイエンス等、新たな分野（文理融合）の課題研究に取り組む生徒数	0人	9人
b	海外の大学に進学する生徒の数	0人	0人
c	高校3年間のうちに海外留学（短期研修旅行等を含む）した生徒数	15人	19人
d	卒業時における生徒の4技能の総合的な英語力としてCEFRのB1～B2レベルの生徒の割合	100%	100%

e	各教科の学習が、実社会の課題解決に役立つと感じる生徒の割合	70%	51%
a	AI やデータサイエンス等、新たな分野（文理融合）を学べる科目（学校設定科目含む）の設定数	1科目	1科目
b	STEAM 教育に関わる教員の数	10人	13人

特に、13名の教員がSTEAM特講に関わったことは大きな成果である。なお、それとは別に各教科のSTEAM担当者が、次年度の計画を立てている。各教科の学習が、実社会の課題解決に役立つと感じる生徒は少なかった。STEAMの要素を取り入れた授業を実施し、次年度は引き上げを目指す。

③生徒の振り返り結果

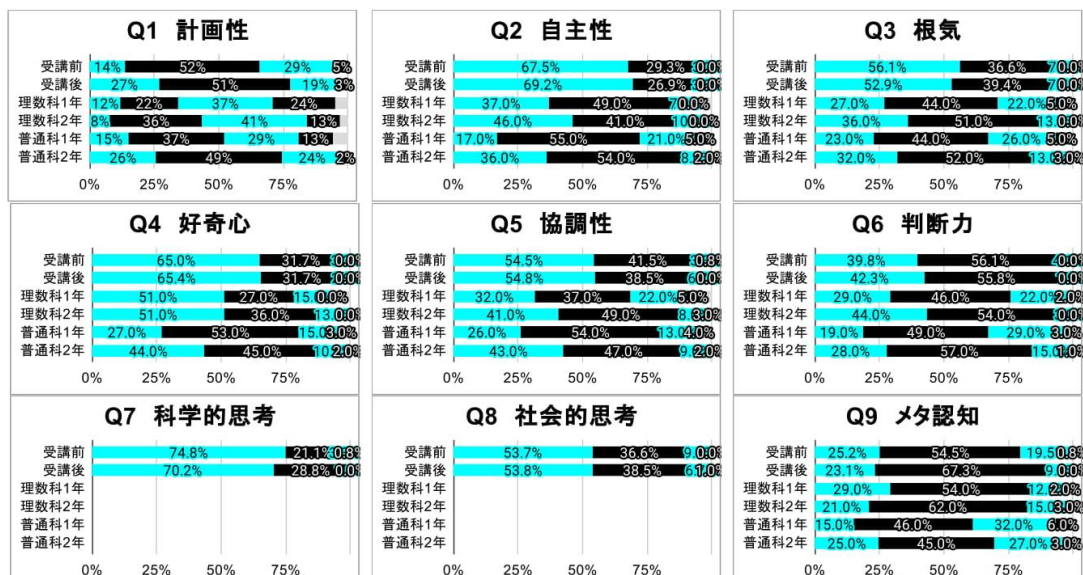
講座ごとの振り返りに加えて、講座受講前後で生徒の資質能力の変化を追った。一般生徒（昨年度卒業した72回生の経年データ）と比較して元々の資質能力が高かったにも関わらず、受講前後で伸びが見られた資質があった。また、すべての生徒が「参加してよかった」と答えた。（当てはまる：95.2%、どちらかと言えばあてはまる：4.8%）

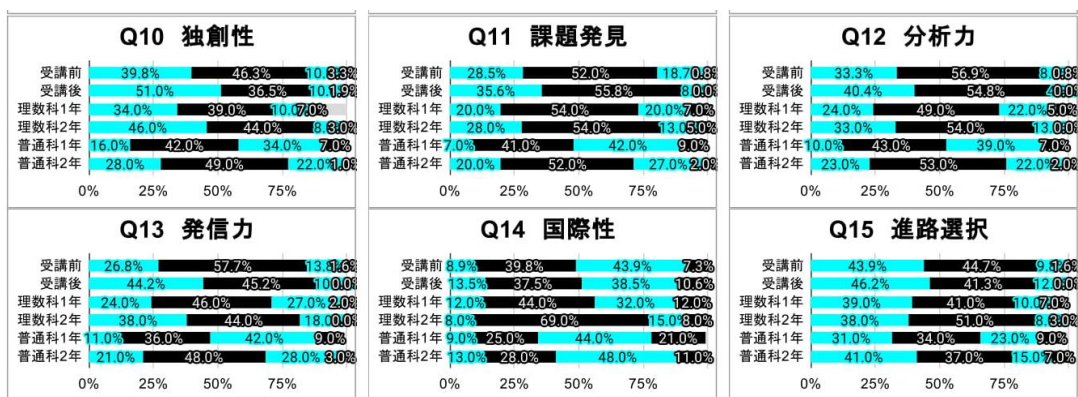
今後も受講者対象に追跡調査を続ける予定である。

項目	受講生		72回生			
	事前	事後	1普通	2普通	1理数	2理数
計画性 1計画性がありますか	2.75	3.02 **	2.57	3.01	2.23	2.42
自主性 2自ら学ぶ意欲、姿勢がありますか	3.63	3.65	2.86	3.24	3.32	3.37
根気 3粘り強く取り組む姿勢がありますか	3.50	3.45	2.87	3.13	2.95	3.23
好奇心 4好奇心や興味・関心を持って、考えたり行動したりする姿勢がありますか	3.59	3.63	3.06	3.33	3.39	3.38
協調性 5周囲と協力して取り組む姿勢がありますか（協調性・リーダーシップ）	3.49	3.48	3.05	3.33	3.03	3.30
判断力 6事実に基づき、自分自身で判断する姿勢がありますか	3.32	3.40	2.87	3.14	3.00	3.44
思考① 7科学的課題に対し、正しい(最適な)答えを求めたいと思いますか	3.72	3.69	-	-	-	-
思考② 8社会的課題に対し、正しい(最適な)答えを求めたいと思いますか	3.47	3.45	-	-	-	-
メタ認知 9自分の思考や行動を客観的に見ることができますか（メタ認知）	3.02	3.13 *	2.71	2.95	3.10	3.03
独創性 10独自のもの(考え)を創り出そうとする姿勢はありますか	3.22	3.37 *	2.68	3.04	3.11	3.35
課題発見 11課題を見つけ、主体的に問いを立てることができますか	3.05	3.27 *	2.46	2.92	2.89	3.05
分析力 12総合的、論理的に考え、分析・判断することができますか	3.21	3.36 *	2.59	2.97	2.92	3.20
発信力 13根拠や推論過程を示した意見発信ができますか	3.11	3.34 **	2.50	2.90	2.90	3.20
国際性 14国際性（英語による表現力・国際感覚）はありますか	2.45	2.54	2.22	2.43	2.56	2.77
進路選択 15将来の進路について、考えていますか	3.32	3.34	2.87	3.12	3.12	3.24

注1) 思考①②は質問内容を分割したため、72回生のデータはない

注2) 2年普通科は理系のみ ** p<0.01 * p<0.05





(左から 4:当てはまる 3:どちらかという当てはまる・・・ 1:当てはまらない)

④職員のアンケート結果

8 月末に全教員対象にアンケート調査を実施した。肯定的な意見が多かったが、「一部教員の負担が増えすぎているのでは」「理数教育の充実ばかりになっていないか」などの意見も寄せられた。「よい刺激になると思い、より多くの生徒に参加してほしいと考えクラス内で宣伝した」など生徒へ参加を呼びかけたり、教員向け事前研修会に意欲的に参加したりするなど、講座担当以外の先生方にも積極的に協力頂いた。

		1～5 までは[%]6,7 は[名]			
		4	3	2	1
1	意義があると思いますか？	77.8	22.2	0.0	0.0
2	生徒のためになったと思いますか？	77.3	20.5	2.3	0.0
3	生徒の資質向上につながったと思いますか？	75.0	22.7	2.3	0.0
4	希望者対象で実施しました。良かったと思いますか？	81.8	18.2	0.0	0.0
5	主に補習期間に実施しました。良かったと思いますか？	59.1	31.8	4.5	4.5
6	通常授業でプロジェクト型授業を取り入れていますか？	はい：7名		いいえ：38名	
7	現段階で、来年度 STEAM 特講にご協力して頂けますか？	はい：30名		いいえ：15名	

5 次年度以降の課題及び改善点

夏の特講だけで 123 名（述べ 209 名）の生徒が自発的に特講に参加したが、それでも対象者 640 名のうち 20%程度である。裾野を広げるために、希望者に対する特別講座だけでなく、全ての教科で STEAM の要素を取り入れた授業を数時間程度実施するよう各教科で計画を立てている。（すべての生徒が通常授業に STEAM 教育を受けられる。）次年度試行し、再来年度から本格的に実施する予定である。

普及に関しては、新型コロナウイルス感染症の影響もあり、理数科説明会(9 月)及びオープンハイスクール(11 月)での生徒による報告のみになった。次年度は授業のノウハウ集を発行することや、一部の特講については近隣学校の生徒にも参加案内を出すことを検討している。