

(別紙様式3)

令和2年3月31日

研究開発完了報告書

住所 三重県津市広明町13番地  
管理機関名 三重県教育委員会  
代表者名 廣田 恵子 印

令和元年度地域との協働による高等学校教育改革推進事業に係る研究開発の実施状況を、下記のとおり報告します。

記

1 事業の実施期間

令和元年6月20日(契約締結日)～ 令和2年3月31日

2 指定校名・類型

学校名 三重県立四日市工業高等学校  
学校長名 西尾 雅二  
類型 プロフェッショナル型

3 研究開発名

スマートシティ四日市の実現に向けた「MIEものづくりSpirit」育成プログラム

4 研究開発概要

本科3年間と専攻科2年間の5年間で、地域の産業界等と協働し、スマートシティ四日市を実現するために必要となる先進的で高度な知識・技術を身に付け、ものづくりをとおして地域の課題を解決できる技術者の育成を目指した「MIEものづくりSpirit」育成プログラムを開発する。

「MIEものづくりSpirit」とは、

- ・【Motivation】先進的で高度な知識及び技術を習得する力
- ・【Interaction】仲間とともに地域に貢献する「精神(こころ)」
- ・【Evolution】課題を発見し、合理的かつ創造的に解決する力を身に付け、三重(MIE)の地で、ものづくりを通して、地域の課題を解決していくとする心意気をいう。

(1) 『MIEものづくりSpirit』の育成に向けた教科横断的なカリキュラム開発

ア 【Motivation】先進的で高度な知識及び技術を習得する力を育む  
本科では、工業科に属する科目、専攻科では、コース共通科目の教科・科目間連携に

より、スマートシティ構築に関わる自動運転や通信、制御、エネルギー、まちづくりなど、先進的で高度な知識及び技術を習得する力を育んだ。

イ 【Interaction】仲間とともに地域に貢献する「精神(こころ)」を育む  
海外研修(ASEAN地域)、企業の技術者等が来校しての技術指導、生徒が企業を訪問することにより企業のノウハウを学ぶ学習活動などを通して、多角的な視野から、様々な職業や年代等とつながりをもつことで、地域に貢献する「精神(こころ)」を育んだ。

ウ 【Evolution】課題を発見し、合理的かつ創造的に解決する力を育む  
企業経営者による講義や専攻科の「知的財産」の授業を通して、起業家マインドを育んだ。

地域の課題を地域との協働によって解決する「課題研究」及び「修了研究」を通して、スマートシティ構築に関する課題を発見し、企業や地域の課題を解決するための探究的な学習活動の進め方についてスマートシティ四日市推進委員会で検討した。

(2) 地域の課題を地域との協働によって解決する「課題研究」及び「修了研究」の実践

人々が暮らしやすいまちづくりについて考えるとともに、環境に配慮した持続可能な社会における乗り物について学習した。地域の課題を自らの課題としてとらえ、自己の在り方・生き方を主体的に考えながら、地域と協働し解決していける探究的な活動を実施した。

ア 若年者ものづくり競技会や高度な資格取得に挑戦

イ 3年次に実施する「課題研究」の内容及び具体的な実施方法を検討

ウ ものづくり創造専攻科2年生「修了研究」で協働パートナーズ等と連携し、企業や地域の課題を解決するための探究的な活動を実施

エ 協働パートナーズ等と連携し、持続可能な社会における乗り物について考え、自動運転の課題を発見し、その課題を解決するための探究的な活動を実施

5 教育課程の特例の活用の有無  
無

6 管理機関の取組・支援実績

(1) コンソーシアムについて

ア コンソーシアム(協働パートナーズ)の構成団体(詳細は別紙)

(ア) 企業

四日市市・三重郡内：30社

四日市市・三重郡外：34社

(イ) 団体

四日市商工会議所、三重県中小企業家同友会、四日市市商工農水部商工課

三重県雇用経済部ものづくり・イノベーション課、三重県教育委員会

イ 活動日程・活動内容

活動日程	活動内容
令和元年6月6日 11日	工場見学【本科】(機械科3年) ヤマザキマザックマニファクチャリング株式会社の工場見学を実施
令和元年6月12日	工場見学【本科】(物資工学科1年)

	コスモ石油株式会社四日市製油所の工場見学を実施
令和元年6月17日	技術者倫理【専攻科2年】 株式会社NTTファシリティーズ東海から講師派遣 ・安全管理と品質管理についての講義を実施
令和元年7月16日	技術者倫理【専攻科2年】 株式会社NTTファシリティーズ東海から講師派遣 ・安全管理と品質管理についての講義を実施
令和元年9月9日 ～12日	生産技術【専攻科1年】 公益財団法人三重県産業支援センターから講師派遣 ・学校施設の改善と提案についての講義を実施
令和元年11月10日 ～12日	インターンシップ【本科2年生】 16社においてインターンシップを実施 (株式会社伊藤製作所、エムイーシーテクノ株式会社、 コスモ石油株式会社、株式会社小林機械製作所、 株式会社佐野テック、株式会社シリックス、 住友電装株式会社鈴鹿製作所、株式会社トピア、 株式会社ナカムラ工業図研、株式会社中村製作所、 富士電機株式会社鈴鹿工場、富士電機株式会社三重工場 古河電気工業株式会社、四日市合成株式会社)
令和元年11月15日	第1回「協働パートナーズ」会議を実施 ①専攻科1年生 1限目：産業社会学Ⅱの授業見学 ②企業人講師による実践授業(「生産管理」「技術者倫理」)の報告) ③本事業に係るコンソーシアムとして、授業への講師派遣や企業での学習活動の受入れ、課題解決型学習における共同研究の実施を行うことを確認 ④スマートシティ四日市の実現に向けた「MIEものづくりSpirit」育成プログラムに基づいた学校の取組と今後の取組の方向性について協議
令和元年11月29日	産業社会【専攻科2年】 北勢電気株式会社から講師派遣 ・建設設備における電気工事の役割に関する講義を実施
令和元年12月6日	産業社会【専攻科2年】 株式会社アローズから講師派遣 ・起業と経営に関する講義を実施
令和2年1月20日	生産技術【専攻科1年】 TOYO TIRE 株式会社から講師派遣 ・企業内のカイゼン提案活動に関する講話と演習を実施
令和2年1月22日	生産管理【専攻科1年】 株式会社ナカムラ工業図研から講師派遣

	・ 3DCAD に対応するため、空間の読み取りに関する講義を実施
--	----------------------------------

(2) カリキュラム開発等専門家について

ア 指定した人材・雇用形態・高等学校における位置付けについて

三重県教育委員会事務局高校教育課 指導主事 稲濱章誠 月 1 回から 2 回来校

イ 活動日程・活動内容

活動日程	活動内容
令和元年 5 月 31 日	今年度のカリキュラム開発等の進め方について担当教員と協議
令和元年 6 月 10 日	専攻科 2 年生「修了研究」の在り方について、専攻科教員と協議
令和元年 6 月 28 日	数学科と工業科が連携したカリキュラム・マネジメントの進め方について協議 物質工学科職員と地域と連携した課題研究の在り方について協議
令和元年 7 月 3 日	海外研修について、担当教員と協議
令和元年 7 月 6 日	電気科職員と地域と連携した課題研究の在り方について協議
令和元年 8 月 20 日	専攻科教員と修了研究の進捗状況と今後の進め方について協議
令和元年 9 月 17 日	海外研修後の展開等について、担当教員と協議
令和元年 9 月 25 日	電気科 1 年生「電気基礎」、建築科 1 年生「建築構造」の授業見学 工業科主任と 3 年生「課題研究」の在り方について協議 職員会議に出席し、教育課程について協議
令和元年 10 月 4 日	電子工学科職員と地域と連携した課題研究の在り方について協議
令和元年 10 月 24 日	全国サミットに出席
令和元年 11 月 1 日	電子機械科職員と地域と連携した課題研究の在り方について協議
令和元年 11 月 15 日	コンソーシアム第 1 回会合に出席
令和元年 11 月 21 日	運営指導委員会に出席
令和元年 11 月 26 日	機械科職員と地域と連携した課題研究の在り方について協議
令和元年 12 月 3 日	自動車科職員と地域と連携した課題研究の在り方について協議
令和元年 12 月 4 日	建築科職員と地域と連携した課題研究の在り方について協議

(3) 地域協働学習実施支援員について

ア 指定した人材・雇用形態・高等学校における位置付けについて

元工業高校教諭 上野 久美男 (本校非常勤講師として来校) 不定期

イ 実施日程・実施内容(打合せ)

活動日程	活動内容
令和元年 11 月 18 日(月)	産業社会学における企業人講話(北勢電気株式会社)の進め方について協議(講義日 11 月 29 日) 産業社会における建設現場における電気工事の重要性について協議
令和元年 11 月 25 日(月)	産業社会学における企業人講話(株式会社アローズ)の進め方について協議(講義日 12 月 6 日)

	起業家マインドについて探究的な学習活動について協議
令和2年1月10日(金)	生産管理Iにおける外部講師(株式会社ナカムラ工業図研)の授業について協議(講義日1月22日)

(4) 運営指導委員会について

ア 運営指導委員会の構成員

氏名	所属・職	備考
岡 博行	学校法人みえ大橋学園 室長	学識経験者
中西 康雅	国立大学法人三重大学 准教授	学識経験者
高見 啓一	学校法人都築育英学園日本経済大学 准教授	学識経験者
東畑 隆美	公益財団法人三重県産業支援センター 異業種交流促進コーディネーター	関係団体の職員
木村 禎志	三重県雇用経済部 主査	関係行政機関の職員
柏端 正康	三重県教育委員会事務局 指導主事	学校教育に専門的知識を有する者

イ 活動日程・活動内容

活動日程	活動内容
令和元年11月21日	第1回運営指導委員会 「MIEものづくりSpirit」を育成するための方策、地域の課題を地域との協働によって解決していくための方策について協議
令和2年2月26日	第2回運営指導委員会 今年度の事業の取組状況及び次年度に向けて協議

(ア) 委員からの意見

- ・教員側から、現在、学んでいることなど、生徒に意識付けできるようにすることで、結果は改善する。一つでも多くそのような機会を設定してもらいたい。
- ・県内企業へ就職する生徒がどのように推移するのか、研究の成果として見守りたい。県内企業の動向を中小企業も含め、1年次から見てもらいたい。
- ・本事業の取組をメディアやホームページ等で発信することが重要である。
- ・協働パートナーズの企業は非常に特徴があり、力をもっているなので、協力関係を築ければ魅力ある研究になる。
- ・「課題研究」や「工業技術基礎」において、学校で統一したルーブリック等の評価規準を作成することもできるのではないか。

(5) 管理機関における取組について

ア 管理機関(コンソーシアム含む)における主体的な取組について

- ・専攻科整備事業費により、工作機械や自動制御実習装置を整備
- ・「挑戦・交流・進化」で紡ぐ職業教育推進事業費による、課題研究等での取組への原材料費の補助
- ・生徒の学習成果の発表の場を設け、研究意欲、学習意欲を高めるとともに、各高校の生徒間の交流を進めるため、三重県産業教育フェアを開催した。
- ・県内の工業学科の生徒がものづくりをとおして、知識・技術と問題解決のための手法を

体得するとともに、自発的・創造的な学習態度を身に付けられるよう、三重県工業高校生フェアを開催した。

イ 事業終了後の自走を見据えた取組について

- ・新規県事業を立ち上げ、継続して地域と協働した取組ができる支援体制を構築予定

ウ 高等学校と地域の協働による取組に関する協定文書等の締結状況について

- ・平成30年4月1日から会則を定め、コンソーシアムを立ち上げ、「協働パートナーズ」として先端技術や産業の動向等の知識を有する企業、団体、行政、個人等と三重県立四日市工業高等学校が連携し、地方創世に繋がる三重の地域産業を担う技術者を育む教育活動を推進している。

## 7 研究開発の実績

### (1) 実施日程

実施項目	実施日程											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
MIEものづくり Spirit の育成に向けた教科横断的なカリキュラム開発			外部講師によるスマートシティ構築に係る専門的な知識・技術に関する講義を実施									まとめ
			地域企業と連携した海外研修プログラムを開発			海外研修の実施					成果発表	まとめ
			各工業学科に共通する教科「数学」等と教育課程表に編成されている工業に属する各科目を関連付けるとともに、授業改善について研究									
地域の課題を地域との協働によって解決する「課題研究」の開発及び「修了研究」の実践	研究テーマの決定(契約前)		研究の実践			中間まとめ	中間発表準備及び発表	研究の実践		発表準備	成果発表	まとめ

### (2) 実績の説明

ア 研究開発の内容や地域課題研究の内容について

(ア) 『MIEものづくり Spirit』の育成に向けた教科横断的なカリキュラム開発

#### ●カリキュラム・マネジメントの実施

- ・各工業学科に共通する教科「数学」等と教育課程表に編成されている工業に属する各科目間連携による年間単元・題材一覧表の作成について研究した。取り組みの結果、数学が好きな生徒が増加し、数学が日常生活に役に立たないと答えた生徒が減少したことから、生徒の数学に対する意識が変わった。

#### ●海外研修による『MIEものづくり Spirit』の育成

・超スマート社会の実現に向け、自動運転の実証研究やMaaSで都市の抱えている問題を解決している現場体験等や海外の学生等との交流をとおして、参加した生徒の多くが、コミュニケーションのための英語力を身に付ける必要があると考えたり、海外で仕事をしてみたいと考えるようになったり、幅広い視野で物事を考えることの必要性を感じるようになった。

・生徒の国際的視野を広げ、日本の良さ、県内企業の魅力を再確認するため、県内企業の海外事業所での研修等を実施し、仲間とともに地域に貢献する「精神(こころ)」を育む海外研修プログラムを作成し、実施した。また、取り組み内容を三重県高等学校国際教育研究協議会研修会で県内の高等学校に成果を共有した。他の県内工業高校においても海外研修を企画しており、海外研修プログラムの普及につながったといえる。

●企業経営者の講義による『MIEものづくりSpirit』の育成

・技術者に求められる倫理観等を踏まえ、合理的かつ創造的に解決する力を育み、ものづくりに関する確かな知識や技術に裏付けられた思考力、判断力、表現力を養うための授業を企業経営者の協力により実施した。生徒は校内の施設を教材として不具合があると考えられる場所や改善点などを発見し、実際に改善を行うことをとおして、将来のものづくり現場でのカイゼン提案やQC活動等に必要な力である、課題を発見し、合理的かつ創造的に解決する力を身に付けた。普段からカイゼンの視点を持って学校生活を送っている姿をみることができるようになっている。

(イ) 地域の課題を地域との協働によって解決する「課題研究」及び「修了研究」の実践

●各種センサ回路の製作

・センサを用いた回路を製作し、その動作原理や動作のタイミング等を調整することにより、センサについての専門的な知識と技術が身に付いた。また、自動運転について必要なセンサとその電気信号の取り込み方等について自ら学ぶことで、見えない電気信号を身近に感じることができるようになった。赤外線リモコンカーの製作などとおして、センサの知識を活用して、課題を解決しようとする力が身に付いた。

●スマート家電

・スマートスピーカーを正確に音声認識させるための設定や顔認証をはじめとする物体の検出ができるAIカメラの組立やスマートスピーカーの製作をとおして、生徒は楽しみながらAIについて深く学び、スマート家電等に関する知識や先端技術を身に付けることができた。

・製作したスマートスピーカーについて発表する機会をとおして、スマートスピーカーを使うだけであった生徒が、AIやIoT、スマート家電について他者に実演説明できる知識と技術を身に付けることができた。

●シーケンス制御を利用したアトラクション製作

・シーケンス制御に関わる知識・技術の定着を図り、学んだことを活用してアトラクション製作を行った。製作物を三重県産業教育フェアで発表するとともに、小中学生に体験してもらうことをとおして、課題を発見し改善点を洗い出すことで、アトラクションの改良を自ら行った。生徒がシーケンス回路の作成に関わる仕事に就きたいとの声があったことは成果である。また、工業高校の学習内容について小学生等の来場者に紹介し、来場者が工業高校に興味を持ってくれたことは生徒にとって肯定感

たかることにつながった。

・また、プログラムの操作やゲームの方法などを子供たちにわかりやすく説明できている姿からシーケンス制御に関わる知識と技術が定着したといえる。

●工場内におけるシーケンス制御の役割に関する研究

・コンソーシアムの企業の協力のもと、先端の自動制御に関する知識を習得と技術を習得した。その知識と技術をいかして、実際の工場内の製造ラインで使用されている制御回路盤の改良に取り組み、地域企業の課題を合理的かつ創造的に解決する力を身に付けた。

・生徒は、知らない業種を積極的に知ることになり、改善学習はもとより、地域企業の業務内容知り、地場産業の発展を考えるきっかけにつながり、地域に貢献する重要性を感じるようになった。

イ 地域との協働による探究的な学び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)

本科では、「課題研究」、専攻科では、「産業社会」や「修了研究」において地域との協働による探究的な学びを実施している。

ウ 地域との協働による探究的な学びを取り入れた各科目等における学習を相互に関連させ、教科等横断的な学習とする取組について

(ア) 四日市自動運転検討会オブザーバのインターネット I T S 協議会事務局長による

「自動車社会の未来 自動運転とスマートシティ」についての学習(講義)

(イ) 探究型授業の実施「自動運転技術とは何か。自動運転技術が普及した社会で、地域に必要とされる有望なサービスのアイデア」についての学習(演習)

(ア)と(イ)の取り組みにより生徒は地域が抱える課題を知り、グループ学習をとおして考えた。また生徒の事後アンケートでは、工業高校の生徒や卒業生が自分たちで街を作ったり、人々の暮らしを変えたりすることができるようになるようになったとの回答が多数あり、仲間とともに地域に貢献する力が身に付いたといえる。

(ウ) M a a S 社会における課題をプログラミング等の先端技術で解決する学習をとおして、A i G r o w による評価で論理的思考や協働的思考の向上が見られた。このことから、専攻科では、生徒が主体的に活動することで生涯にわたり学び続けることができる資質と、課題を仲間とともに合理的に解決する力が身に付いた。

エ 類型毎の趣旨に応じた取組について

(ア) 地域の産業界等との連携・協働による実践的な職業教育を推進し、地域に求められる人材を育成する

●地元企業においてインターンシップを実施することで地域の企業を知り、進路選択の動機付けにつながった。

物質工学科、機械科、電子工学科、電気科、自動車科の2年生全員及び電子工学科の2年生10名、建築科の2年生7名が参加。また、一部の生徒は他校の生徒とともにインターンシップを実施。

●スマートシティ講座「Society5.0、SDGS、スマートシティとは」の実施

自分の住んでいる街、通っている学校の街について考え、良いところや不便なところの改善策を提案する課題解決型の講座を実施した。生徒は自分たちの力でスマートシティの構築に参加できることを知り、令和2年度に実施される地域のイベントに関わ

りたいとの意見が出たことから、社会への参画意識が身に付いた。

●CGの世界を体験する「講師：三橋設計名古屋事務所 野田賛美」

・ARCHICADを使った3Dモデルの組立てやパースの制作に関する技術指導をとおして、授業で行わない建設費について意識することができるようになった。

・3Dモデルの活用による日光の入り方や照明器具の明るさのシミュレーション、空調設備点検状況の記録方法等の活用方法に関する技術を身に付けた。

●建築の設計術「講師：小田設計事務所 小田達郎」

社会問題を見つける方法やコンセプト（設計趣旨）の立て方、自分の図面の意図を明確に表現する方法についての知識と技術が身に付いた。

●自動運転技術の講義「講師：自動車教育振興財団 法務主査 佐藤 昌之」

試乗体験とインフラ設備（電気自動車充電装置）の講義「講師：ヤナセBMW四日市支店」自動運転技術とインフラ整備についての基礎的・基本的な知識を習得した。

●技術者による技術指導を実施

教員による指導では感じることでできない技術者の持つ技術に付加価値があることについて理解するとともに、実際の技術者による指導とプロの作業を目の当たりにすることをとおして、学びに対する意欲向上が図られ、専門的な技術に係る資格取得への挑戦者が増えた。

オ 成果の普及方法・実績について

(ア) 保護者や地域の本事業に係る委員、地域の中学校教員、県立高校教員等に1年目の実績報告書を共有する予定。

(イ) 三重県高等学校工業教育研究会等において、県内工業高校に成果を周知する予定。

(3) 研究開発の実施体制について

ア 地域との協働による探究的な学びを実現するためのカリキュラム・マネジメントの推進体制

スマートシティ四日市推進委員会を設置し、委員会を月2回程度開催して、生徒が自動運転やスマートシティに関する知識・技術が身に付けられるよう研究開発を行うとともに、地域協働学習実施支援員を活用し、学習内容の充実を図った。

イ 学校全体の研究開発体制について

「スマートシティ四日市推進委員会」において、工業科教員を中心に生徒が自動運転やスマートシティに関する知識・技術が身に付けられるプログラムについて協議を進めるとともに、専攻科職員がコンソーシアム企業と授業等について協議を進めた。

ウ 学校長の下で、研究開発の進捗管理を行い、定期的な確認や成果の検証・評価等を通じ、計画・方法を改善していく仕組みについて

(ア) 校内の「スマートシティ四日市推進委員会」で各科の進捗報告や実践報告を行い、改善策などについて検討した。

(イ) 資格取得や専攻科への進学状況などを検証し、次年度への改善につなげる。

エ カリキュラム開発に対するコンソーシアムにおける取組について

協働パートナーズ会議の議題等において授業における講師、企業実習の受入れについて確認するとともに、授業での講話や工作機械の活用方法などの技術指導を行った。

## 8 目標の進捗状況、成果、評価

○卒業時に生徒が習得すべき具体的能力の定着状況を測るものとして、設定した成果目標

指標（アウトカム）	2018年度	2019年度	目標値
情報技術検定3級取得者のうち、JDLA Deep Learning for ENGINEER、IoTシステム技術検定（基礎）、2級・3級技能検定（シーケンス制御作業）の資格取得に取り組み、先進的な知識・技術を習得していく力が身に付いた生徒数	35人	—	100人

「協働パートナーズ」企業の技術者等の指導をうけ、2級・3級技能検定（シーケンス制御作業）の資格取得に取り組み、先進的な知識・技術を習得していく力が身に付いてきた。

（2級・3級技能検定（シーケンス制御作業）の合格発表は3月のため、集計できていない。）JDLA Deep Learning for ENGINEER、IoTシステム技術検定（基礎）の取得に向けた学びは始めているが、今年度は受検に至っていない。次年度以降の受検に向けて「協働パートナーズ」企業の技術者等の指導も視野に入れ、取組を進めていく。

○ 高校卒業後の地元への定着状況を測るものとして、設定した成果目標

指標（アウトカム）	2018年度	2019年度	目標値
県内就職者のうち、入社した企業での職場定着率			90%
ものづくり創造専攻科への進学者数	6人	10人	12人
ものづくり創造専攻科修了後、就職者の「協働パートナーズ」企業への就職率	—	80%	100%

「協働パートナーズ」企業からの講師派遣による講義や技術指導、「協働パートナーズ」企業での研修等をとおして、地元企業の理解が深まったことにより、令和元年度3月修了見込み生徒の就職希望者が「協働パートナーズ」企業に就職する割合は、80%となっている。

## 9 次年度以降の課題及び改善点

- 専攻科での「修了研究」や課題解決型の取組のノウハウを本科に展開し、より効果的に「課題研究」において、地域課題研究に取り組めるよう授業計画を改善する必要がある。
- 学校全体で、地域の課題を地域との協働によって解決する「課題研究」に取り組めるよう、指導と評価の一体化を図る必要がある。
- 校内における地域との協働による探究的な学びを実現するためのカリキュラム・マネジメントの推進体制と学校全体の研究開発体制を人数の増員や役割分担を明確化にしたりすることによって、強化する必要がある。
- 外部人材を活用した技術指導や協働パートナーズ企業と連携した講義、企業研修などが小学科ごとの取組として完結していることから、カリキュラム・マネジメントの考えに沿って、整理していく必要がある。
- 生徒の国際的視野を広げ、将来グローバルな舞台で活躍できる人材を育成するとともに、日本の良さ、県内企業の魅力を再確認するため、県内企業の海外事業所等で研修を盛り込んだ海外研修プログラムに係る、評価規準を作成する必要がある。

### 【担当者】

担当課	高校教育課	TEL	059-224-3002
氏名	稲濱 章誠	FAX	059-224-3023
職名	指導主事	e-mail	<a href="mailto:inahaa00@pref.mie.lg.jp">inahaa00@pref.mie.lg.jp</a>