

令和4年度文部科学省指定
マイスター・ハイスクール事業
研究実施報告書
【第二年次】



福島県立小高産業技術高等学校

令和4年度文部科学省指定
 福島県立小高産業技術高等学校
 マイスター・ハイスクール事業 研究実施報告書【第二年度】

目次		
I	巻頭言	・・・ 1
1	校長	
2	CEO	
II	研究概要	・・・ 3
1	学校の概況	
	沿革	
	学科編成	
	学校概要	
	教育課程単位計画表	
2	事業概要	・・・ 7
3	実施期間	・・・ 7
4	当該年度における実施計画	・・・ 7
	(1) 育成する人材像	
	(2) 身に付けさせたい資質・能力	
	(3) 評価の概要	
5	事業実施体制	・・・ 8
	(1) 意思決定機関の体制 (マイスター・ハイスクール運営委員会)	
	(2) 事業実行機関の構成 (マイスター・ハイスクール事業推進委員会)	
6	課題項目別実施期間	・・・ 9
	○令和4度マイスター・ハイスクール事業イメージ図	・・・ 10
III	事業報告	・・・ 13
1	ロボット技術 (災害・廃炉) に関する分野	・・・ 13
	① 手動ロボットならびにセンサ入力を用いた自動制御ロボットの製作	
	② 地元産業界に貢献できる人材育成の基礎として制御技術に関する高度資格取得へ向けた実践学習	
2	再生可能エネルギー (水素・太陽光・風力) に関する分野	・・・ 19
	① EVの製作に取り組むための知識・技術の習得に向けた学習プログラム①②	
	② 次世代エネルギーの知識・技術の習得に向けた学習プログラム	
	③ ワイヤレス給電の知識・技術の習得に向けた学習プログラム	
	④ 水素エネルギーの知識・技術の習得に向けた学習プログラム	
3	制御技術 (AI・ドローン) に関する分野	・・・ 27
	① ドローンプログラミングにおける知識・技術の習得に向けた学習プログラムの開発	
	② 画像認識による自動運転技術の学習	
	③ 自動制御技術学習「技能検定シーケンス制御への取組み」	
4	分析技術 (水質・大気・土壌) に関する分野	・・・ 34
	① 環境分析をとおして環境問題を考察するための学習プログラム	
	② 地元企業における製造と環境問題に関する理解を図るための学習プログラム	
	③ 南相馬市及び周辺市町村の環境調査 (水質、大気、土壌、放射線) を行い、実践的な分析技術習得を図るための学習プログラム	
5	航空・宇宙産業に関する分野	・・・ 40
	① 航空・宇宙産業分野における理解を深めるための講話学習・ワークショップ	
6	スマートシティ (マーケティングテクノロジー・観光資源) に関する分野	・・・ 44
	① 地域産業の活性化につなげるための「地域通貨」の導入・運用についての学習プログラム	
	② 地域企業の課題解決を目標として、継続して地域創生に取り組むための技術力や思考力を育成するための学習プログラム	
	③ 地域の観光資源を有効活用し、相双アンバサダーを育成して地域復興・創生に貢献するための学習プログラム	
	④ 地域産業の創生に向けて、ICT技術に関する知識・技術を取り入れた地域の魅力・情報発信を効果的に行うための学習プログラム	
IV	令和5年度マイスター・ハイスクール事業イメージ図	・・・ 52
V	総括	・・・ 53

巻 頭 言

福島県立小高産業技術高等学校
マイスター・ハイスクールCEO 五十嵐 伸一

“マイスター事業がめざすもの”をいつも振り返る

本事業の事業目標（めざすもの）は、「ふくしまの未来を創るテクノロジストを育成する」ことです。

「テクノロジスト」とは、座学で「知識」、実習と経験で「知恵」を習得し、思いがけない事態が発生した時には、その「知識」と「知恵」をフル活用して最後までやり抜くことができる人のことです。

そのようなテクノロジスト人材に必要な要素はなんでしょうか。

その要素とは、本事業の「身に付けさせたい資質、能力」、すなわち①挑戦する力、②創造する力、③継続する力、④協働する力、⑤貢献できる力であり、それらの力の英語の頭文字をとって、「4C+1C」のビジョンと呼んでいます。

新しいカリキュラムを考える時、それを進める時、指導していただく実務家教員に対してカリキュラム内容を説明する時など、迷った時には「この事業のめざすもの」に戻って考えるようにしています。

このカリキュラムは、生徒たちを本当に「ふくしまの未来を創るテクノロジストを育成する」ことに繋がるのだろうか。

「テクノロジスト」を育てるには、生徒たちに合ったアプローチの仕方はどのやり方が最適なのだろうか。その時々思いを巡らしています。

そうした思いの中で、生徒たちが自主的に活動できる環境をできる限り整えてあげようとしている担当教諭、この事業への参画を快諾、指導していただいている産業実務家教員の方々のおかげで、今年度も事業活動報告をすることができました。

詳細な活動報告は本報告書に記載いたしましたのでご覧ください。

来年度は、この事業の最終年度になります。

果たして3年間で、「ふくしまの未来を創るテクノロジスト」を育成することができたのだろうか振り返りながら今年度も事業目的に叶うカリキュラムを生徒たちが主体的に取り組めるように支援していきたいと思っています。

例えば、次のような取組です。

① 地域（ふくしま）の活性化に関わる工業科と商業科の学科連携の模索

当校は、工業科と商業科が統合した学校であるため、両学科が同じ課題研究時間に同じテーマについて、それぞれの得意分野を生かし、地域のために取り組んでいく過程とそのゴールを目指して活動する取組。

② 課題研究のテーマの選定に至る過程の取組

主に「地域（ふくしま）に貢献できる力」に関わるテーマ選定

テーマ選定にあたって、実際に企業、社会施設などに生徒が実際に現場に出かけて行き、実際に起こっている事を当事者から直接ヒアリングし、自ら課題研究のテーマを見つけ、解決する取組。

“人のために”（利他）課題を解決することの喜びを強く感じる課題を選定してほしいと願うものです。

巻 頭 言

福島県立小高産業技術高等学校 校長 金田 洋一郎

東日本大震災及び東京電力福島第一原子力発電所事故から12年の時が経った。本校の所在地である南相馬市小高区は、平成23年（2011年）3月当時、当該発電所から20km圏内に位置していたため、避難区域に指定され、住民の避難、産業基盤や地域コミュニティの崩壊などの状況を余儀なくされた地域である。平成28年（2016年）7月の避難区域指定の解除を受け、少しずつ復興に向けての取組が行われている。本校は、平成29年4月に統合・開校し、令和4年には創立6年目を迎えた。工業科は機械科1クラス・電気科1クラス・産業革新科（環境化学コース、電子制御コース）1クラス、商業科は産業革新科（ICTコース、経済・金融コース）1クラス・流通ビジネス科1クラスが設置されている。開校当初から文部科学省「スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール（SPH）事業」に3年間取り組み、工業科と商業科で連携し、福島イノベーション・コースト構想事業に貢献する人材育成を目標に学科横断カリキュラムを作成、発信してきた。

昨年度からは同じく文部科学省「マイスター・ハイスクール事業」の指定校となり、「ふくしまの未来を創るテクノロジスト育成事業」に取り組んでいる。この事業の目的は、企業・産業界と学校が一体となって、最先端の職業人材育成システムを構築するための教育課程の編成・実施・改善及び学習プログラムを開発することである。そのために、先端技術に精通した企業の現役役職者をマイスター・ハイスクールCEOとして配置し、指導・助言・支援等を受けながら事業に取り組んでいる。また、産業界より最先端の技術・知識を指導する産業実務家教員を配置し、産業界の施設・設備を共同利用しながら体系的な授業・実習を実践することで、急速に変化する産業構造や仕事内容に柔軟に対応できる資質・能力を身に付けたふくしまの未来を創るテクノロジストの育成を目標としている。昨年度は新型コロナウイルス感染症の影響を受け、様々な事業が中止または延期となったが、今年度はどうしたら実施できるかを慎重に検討し、実施している。

この事業では生徒に、Challenge（集積される新産業の高度な知識や技術習得に挑戦する力）、Create（地域の実情を踏まえ未来を創造する力）、Continue（変革に対応し目標を達成するまで諦めることなく継続する力）、Cooperate（人間性を磨き他者と協働する力）の4つの資質・能力を身に付けさせたい。そのためには工業・商業の各学科の専門教科の特徴を生かした学習プログラムを実践し、生徒の人材育成を図っていくとともに、この4つのCの資質・能力に加え、Contribute（地域ならびにふくしまの創生に貢献できる力）を身に付けさせ、「地域創生に貢献できる力」の育成を最終的な目標として取り組んでいく必要がある。

現在、福島ロボットテストフィールドと連携した地域産業の幅広い参画や、視野の広いサプライチェーンを伴う産業集積の形成、福島イノベーション・コースト構想を担う人材育成・確保により、ふくしまの復興は更なる発展に繋がっていくと考える。さらに、本校としては、地域の中小企業同友会や自治体の移住転住促進課とも連携を図り、地域を支える人材育成を実践していきたいと考えている。そのためには、専門高校における産業界、地方公共団体が一体となって最先端の職業人材育成システムを構築するための教育課程の編成・実施及び学習プログラムの開発は不可欠であることから本事業を推進している。

最後に、本事業による人材育成は即実的な面を持つ一方、より高度で専門的な知識・技術を身に付けるために上位学校への進学も推進し、キャリアアップをすることで専門性を向上させ、この地域に進出している最先端企業で活躍できるような生徒も輩出していきたいと考えている。

研究事業名

「ふくしまの未来を創るテクノロジスト育成事業」

1 学校の概況

福島県立小高産業技術高等学校

福島県南相馬市小高区吉名字玉ノ木平78番地

電話0244-44-3141

沿革：

明治43年11月7日 小高裁縫補習学校創立（小高高等小学校に付設）。

昭和57年4月1日 福島県立小高商業高等学校と改称。

昭和38年4月1日 福島県立小高工業高等学校が新設。

平成23年3月11日 東日本大震災発生。

平成23年5月 サテライト方式で授業再開。

（小高商業高校は、相馬東高校・福島商業高校の2カ所。小高工業高校は、旧相馬女子高校・二本松工業高校・郡山北工業高校・会津工業高校・平工業高校の5カ所。）

平成24年4月 サテライト校を集約。（小高商業高校は原町高等学校に、小高工業高校は南相馬市スポーツセンター・サッカー場及び日通倉庫に集約。）

平成29年3月31日 福島県立小高工業高等学校校舎へ移転完了。

平成29年4月1日 福島県立高等学校条例 福島県立高等学校学則により開設。

平成29年4月11日 開校式・入学式を挙行。

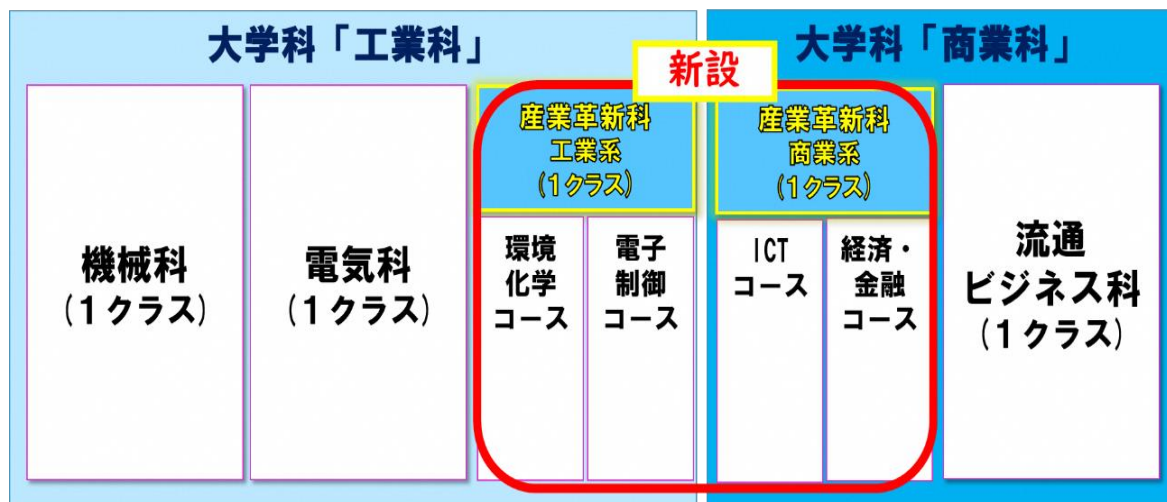
平成29年5月30日 文部科学大臣より、平成29年度から31年度のスーパー・プロフェッショナル・ハイスクール（SPH）事業の指定を受ける。

令和2年1月16日 南相馬市民文化会館にて、スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール事業研究成果発表会を実施。

令和3年4月1日 機械科の募集定員80名から40名に変更となる。

令和3年5月18日 文部科学大臣より、令和3年度から5年度のマイスター・ハイスクール事業の指定を受ける。

【学科編成】



学校概要：

小高産業技術高等学校（以下、本校とする。）の前身である福島県立小高商業高等学校と福島県立小高工業高等学校は、南相馬市小高区に所在し、東京電力福島第一原子力発電所から約15kmの位置にあった。平成23年3月11日に発生した東日本大震災及び原発事故により、20km圏内に位置していた南相馬市小高区等は避難指示区域となり、両校は小高区にある学校を閉鎖し、サテライト校という形で仮設校舎において教育活動を続けてきた。平成28年7月12日に避難指示が解除され、平成29年4月に統合高校として小高区へ6年ぶりに帰還した。しかしながら、小高区は実に5年4ヵ月ものあいだ事実上人間の営みが途絶え、産業も荒廃した。また、放射線や生活環境への不安が払拭されず、地域の教育力や産業活動の衰退、さらには地域コミュニティの崩壊が心配された。

このような諸問題を解決するために、国は「福島・国際研究産業都市（イノベーション・コースト）構想」を立上げ、東日本大震災・原発事故によって失われた産業・雇用を回復する取組を始めた。これは、廃炉やロボット技術に関連する研究開発、エネルギー関連産業の集積、先端技術を活用した農林水産業の再生、未来を担う人材育成の強化を図り、これらを通じて新たな産業・雇用を創出し、住民が安心して帰還し、働けるように、地域再生を実践する取組である。

本校は、「福島・国際研究産業都市（イノベーション・コースト）構想」に寄与する人材の育成を目的として設立された工業科と商業科の学科を合わせ持った専門高校となった。両校既存の機械科・電気科・流通ビジネス科に加えて、新たに産業革新科が新設され、4つのコース（環境化学、電子制御、ICT、経済・金融）が設けられた。このことにより工業と商業分野が融合された横断的な職業人材を育成するための教育環境が整備された。



小高産業技術高等学校の校舎全

統合により、校章や校訓も新しくなり、「創造・敬愛・共生」という新たな校訓のもと、それぞれ「産業人として地域の発展を考え、未来を創造できる人材育成」、「尊敬と思いやりの心をもって他者と調和を図り、社会貢献ができる人材育成」、「学校や地域の一員としての自覚を持ち、共に手を携えてよりよい社会を形成するために尽力できる人材育成」という目標の基に定めた。

平成29年度に文部科学省からスーパー・プロフェッショナル・ハイスクール（SPH）事業の指定を受け、3年間「東日本大震災・原発事故からの地域復興を担う人材育成」に向けた、学習プログラムの開発に取り組んできた。

そして、令和3年度には、文部科学省からマイスター・ハイスクール事業の指定を受け、SPH事業で培ったプログラムを発展させ、「ふくしまの未来を創るテクノロジストの育成」に向け、学習プログラムの実践を行っている。

ここに、第二年次の取組を報告する。

令和3年度入学生 教育課程単位計画表

福島県立小高産業技術高等学校 全日制の課程 工業科

教科	学科	機械科			電気科			産業革新科					
		環境化学コース									電子制御コース		
		科目\学年	1年	2年	3年	1年	2年	3年	1年	2年	3年	1年	2年
国語	国語総合	4			4			4			4		
	現代文B		3	2		3	2		3	2		3	2
地理歴史	世界史A		2			2			2			2	
	日本史A			2			2			2			2
公民	現代社会	2			2			2			2		
数学	数学Ⅰ	4			4			4			4		
	数学Ⅱ		3			3			3			3	
	数学A			2			2			2			2
理科	科学と人間生活	2			2			2			2		
	生物基礎									3			
	物理基礎		3			3							3
保健体育	体育	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2
	保健	1	1		1	1		1	1		1	1	
芸術	音楽Ⅰ	2			2			2			2		
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	3			3			3			3		
	コミュニケーション英語Ⅱ		3	3		3	3		3	3		3	3
家庭	家庭基礎	2				2			2			2	
情報	情報の科学	科目「情報技術基礎」で代替											
小計		22	18	11	20	20	11	20	17	14	20	17	14
工業	工業技術基礎	3			3			3			3		
	課題研究			3			3			3			3
	実習		4	4		3	3		4	4		3	3
	製図	2	2	2			2						
	情報技術基礎	2			2			2			2		
	生産システム技術			2									
	機械工作		2	2									
	機械設計		3	2									
	原動機			3									
	電気基礎				4	3							
	電気機器					3	2						
	電力技術						5						
	電子技術						3						
	電子機械											3	2
	電気基礎										4	3	
	電子回路											3	2
	通信技術												2
プログラミング技術												3	
工業化学								4	4	4			
化学工学										2			
地球環境化学									4	2			
総合的な探究の時間		科目「課題研究」で代替											
小計		7	11	18	9	9	18	9	12	15	9	12	15
特活(ホームルーム活動)		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
合計		30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
組編成		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

令和3年度入学生 教育課程単位計画表

福島県立小高産業技術高等学校 全日制の課程 商業科

教科	学科	産業革新科						流通ビジネス科		
		ICTコース			経済・金融コース			1年	2年	3年
		1年	2年	3年	1年	2年	3年			
国語	国語総合	4			4			4		
	現代文B		3	2		3	2		3	2
地理歴史	世界史A		2			2			2	
	日本史A			2			2			2
公民	現代社会	2			2			2		
数学	数学I	4			4			4		
	数学II		3			3			3	
	数学A			2			2			2
理科	科学と人間生活	2			2			2		
	化学基礎			◆3			◆3			◆3
	生物基礎			◆3			◆3			◆3
保健体育	体育	2	3	2	2	3	2	2	3	2
	保健	1	1		1	1		1	1	
芸術	音楽I	2			2			2		
外国語	コミュニケーション英語I	3			3			3		
	コミュニケーション英語II		3	3		3	3		3	3
家庭	家庭基礎		2			2			2	
情報	社会と情報	科目「情報処理」で代替								
小計		20	17	14	20	17	14	20	17	14
商業	ビジネス基礎	2			2			2		
	課題研究			3			3			3
	総合実践			3			3			3
	マーケティング		○2			○2			○2	
	ビジネス経済				2			4		
	ビジネス経済応用						2			▲2
	経済活動と法						▲2		4	
	簿記	3	3		3	3				2
	財務会計I		○2			○2		3	3	
	財務会計II			▲2			▲2		○2	
	原価計算			■3			■3			▲2
	情報処理	4				3	2			■3
	ビジネス情報		4				■3		3	2
	電子商取引			■3						■3
	プログラミング		3	▲2						■3
ビジネス情報管理			2							
学校設定科目	ファイナンスI				2					
	ファイナンスII					4				
工業	コンピュータシステム技術			2						
家庭	子どもの発達と保育			▲2			▲2			▲2
総合的な探求の時間		科目「課題研究」で代替								
小計		9	12	15	9	12	15	9	12	15
HR活動		1	1	1	1	1	1	1	1	1
合計		30	30	30	30	30	30	30	30	30
組編成		1	1	1	1	1	1	1	1	1

○◆▲■は選択科目です。

※3年次の「財務会計II」を選択する場合には、2年次で「財務会計I」を履修する必要があります。

2 事業概要

急速に変化する産業構造や仕事内容に、柔軟に対応できる資質・能力を身に付けた「ふくしまの未来を創るテクノロジスト」を育成するため、産業界と教育界が一体となって、教育課程の編成・実施・改善を図りながら企業の最先端の施設や設備を共同利用した学習プログラムを開発する。そのため、学校に最先端の知識・技術を有するマイスター・ハイスクールCEOと産業実務家教員を配置し、指導・助言・支援等を受けながら、最先端の職業人材を育成していく。主に、福島ロボットテストフィールドを活用して、廃炉や災害に関するロボット技術、水素エネルギー等の再生可能エネルギー技術、AIやドローンを利用した制御技術、土壌や水質等の分析技術、航空・宇宙産業に関する知識・技術、スマートシティを実現するための知識・技術を体系的な授業・実習を実践することで身に付けさせる。

3 実施期間

令和3年6月23日から令和6年3月31日までの3年間

4 当該年度における実施計画

(1) 育成する人材像

『地域復興・発展の中核を担い、福島イノベーション・コースト構想に寄与する職業人材の育成』

本県においては、甚大な被害を受けた東日本大震災及び原子力災害から11年が経過するものの、復興・創生は未だ道半ばである。現在、様々な分野においてイノベーションに繋がる取組が行われているところであり、福島ロボットテストフィールドと連携し、福島イノベーション・コースト構想を担う人材の育成・確保に努め、福島の復興・創生、発展に繋げる取組を実践している。

(2) 身に付けさせたい資質・能力

地域復興・創生の中核を担う人材を育成するために、次に掲げる4つの資質・能力『4C』を身に付けさせる。

- Challenge：集積される新産業の高度な知識や技術習得に挑戦する力
- Create：地域の実情を踏まえ未来を創造する力
- Continue：変革に対応し目標達成まで諦めることなく継続する力
- Cooperate：人間性を磨き他者と協働する力

『4C』の力を身に付けさせるために、令和3年度入学生を基幹学年と位置づける。また、体系的な授業・実習の実践において、産業界等の施設・設備を共同利用し、より実践的な資質・能力の育成を図る。

1年目：「基盤・基礎力」の育成

⇒2年目以降に繋げるための「土台づくりのプログラム」を作成する。

2年目：「発展的応用力」の育成

⇒1年目で育成した「基盤・基礎力」を土台として、発展的な応用力の育成を図る。

3年目：「総括的実践力」の育成

⇒それまでのプログラムを検証・改善し、以後5年後10年後を見据え、計画的にプログラムを実践する。

(3) 評価の概要

各科・コースにおけるすべての学習プログラムに際し、次の3つの視点から評価を実施し、生徒の変容と事業における改善・検討を行い、効果的なプログラム・組織体制の構築につなげる。

1) 学習到達度を見取る評価

・ポートフォリオ評価

学習プリント、実習報告書と合わせて、共通様式である『マイスターノート』を活用し、各取組における自己評価等の内容を踏まえて総合的に評価を行う。

2) 定性評価：生徒各自がマイスターノートへの記録、授業への取り組み状況を教員が観察し、求められる資質・能力が育成されたかを評価する。

定量評価：生徒意識調査により、『4つの資質・能力』の質問項目において「あてはまる・ややあてはまる」と答えた生徒の割合が70%以上に到達したかで達成度を確認する。

3) ルーブリックを活用した生徒の自己評価と教員による評価

・「小高産業技術高等学校『福島の未来を創造できるテクノロジスト』ルーブリック」作成し、レベル1～5について評価する。

※1)～3)の相関から、ルーブリックのどのレベルまで「4つの資質・能力」が身に付いたのかを捉える。

5 事業実施体制

(1) 意思決定機関の体制 (マイスター・ハイスクール運営委員会)

氏名	所属・職
高橋 隆行	国立大学法人福島大学 共生システム理工学類・物理・システム工学コース 教授
屋代 眞	公立大学法人会津大学 復興支援センター 特任教授
高橋 隆助	原町商工会議所 会頭
木村 浩之	株式会社ゆめサポート南相馬 取締役所長
土井 義人	南相馬市役所 経済部理事
高橋 和司	福島県商工労働部 再生可能エネルギー産業推進監兼次長 (産業振興担当)
丹野 純一	福島県教育庁 教育次長
金田洋一郎	福島県立小高産業技術高等学校 校長

(2) 事業実行機関の構成 (マイスター・ハイスクール事業推進委員会)

氏名	所属・職
五十嵐伸一	南相馬ロボット産業協議会 会長
山崎 潤一	タケルソフトウェア 代表
成瀬 哲也	福島県立テクノアカデミー浜 職業能力開発短期大学校 ロボット・環境エネルギーシステム学科 教務主任
高山 克男	高山電業株式会社 代表取締役
志賀 敏文	大内新興化学工業株式会社 取締役 原町工場長
長江 剛志	東北大学大学院工学研究科技術社会システム専攻 准教授
鈴木 高宏	東北大学未来科学技術共同研究センター 特任教授
佐藤 文博	東北学院大学工学部電気電子工学科 教授

森山 貴士	一般社団法人オムスビ 代表理事
金田洋一郎	福島県立小高産業技術高等学校 校長
山内 浩	福島県立小高産業技術高等学校 副校長
阿部 光	福島県立小高産業技術高等学校 教頭 (工業)
円谷 和久	福島県立小高産業技術高等学校 教頭 (商業)
佐藤 隆志	福島県立小高産業技術高等学校 教諭 (工業・機械科)
櫛田 古瀬	福島県立小高産業技術高等学校 教諭 (工業・電気科)
猪狩 俊夫	福島県立小高産業技術高等学校 教諭 (工業・産業革新科環境化学コース)
齋藤 利明	福島県立小高産業技術高等学校 教諭 (工業・産業革新科電子制御コース)
志賀 広美	福島県立小高産業技術高等学校 教諭 (商業・流通ビジネス科)
沼 匠	福島県立小高産業技術高等学校 教諭 (商業・産業革新科)
佐藤 里美	福島県立小高産業技術高等学校 教諭 (国語・総務部主任)
片山 龍	福島県立小高産業技術高等学校 教諭 (英語・教務部主任)

6 課題項目別実施期間

業務項目	実施期間 (令和4年4月1日 ~令和5年3月31日)											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
ロボット技術	→											
再生可能エネルギー	→											
制御技術	→											
分析技術	→											
航空・宇宙産業			→									
スマートシティ			→									
運営委員会		◎								◎		
事業推進委員会			○				○	○			○	○



身に付けさせたい
資質・能力『4C』

SPH
で培った
資質・能力

継続

Challenge
Create
Continue
Cooperate

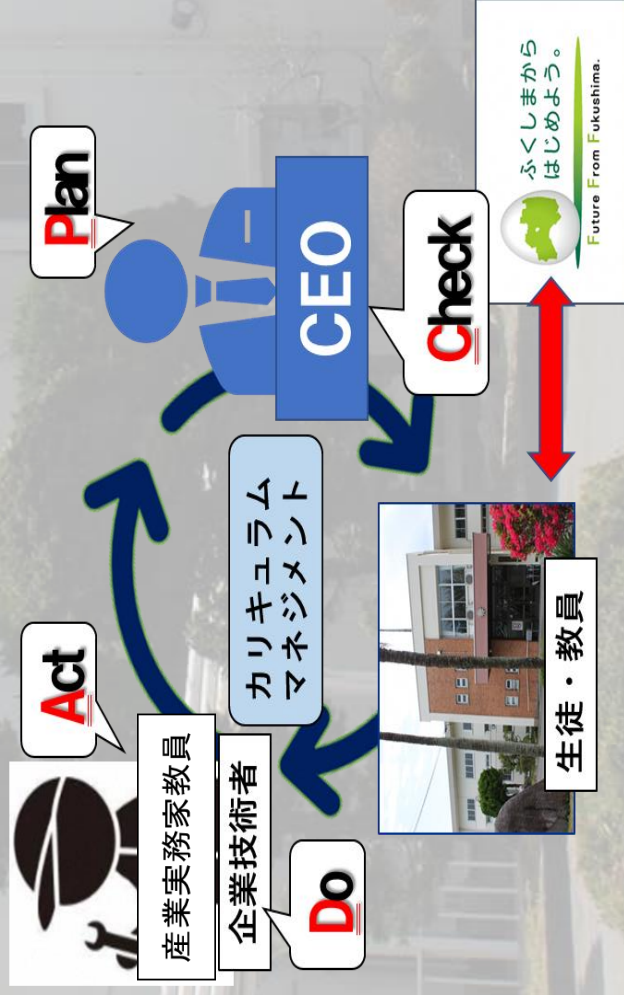
Contribute

集積される新産業の高度な知識や技術習得に挑戦する力
地域の実情を踏まえ未来を創造する力
変革に対応し目標達成まで諦めることなく継続する力
人間性を磨き他者と協働する力



地域ならびにふくしまの創生に貢献できる力

ふくしまの未来を創るテクノロジーリソースト育成事業





SPH
で培った
資質・能力

- ア. 新たな価値を発見し、地域復興を実現する力
- イ. 新たな産業集積に対応できる力
- ウ. 地域の資源や新しい技術をビジネスに活用できる力

身に付けさせたい
資質・能力『4C』

継続

Challenge
Create
Continue
Cooperate

集積される新産業の高度な知識や技術習得に挑戦する力

地域の実情を踏まえ未来を創造する力

変革に対応し目標達成まで諦めることなく継続する力

人間性を磨き他者と協働する力



Contribute

地域ならびにふくしまの創生に貢献できる力

次世代産業に関する分野と
各学科の取組



機械科



地方創生
地域活性化

スマートシティ
マーケティングテクノロジー・観光資源

ロボット技術
廃炉・災害

再生可能エネルギー
水素・太陽光・風力

制御技術
AI・ドローン

次世代産業に関する
知識・技術

航空・
宇宙産業

航空宇宙
関連企業



電子制御コース

大学
専門学校

分析技術
水・空気・土

廃炉研究
センター

エネルギー
リサイクル



電気科



商業科



環境化学コース



1 ロボット技術（災害・廃炉）に関する分野

I. 分野における育成したい4つの資質・能力

Challenge [挑戦する力]	Create [創造する力]	Continue [継続する力]	Cooperate [協働する力]
ロボット技術に関する高度な知識や技術の習得に挑戦し、新たなロボット技術に向けて行動・実践することができる。	地域課題の解決と未来につなげるための独創的なロボット技術の活用法について自己の解を導き出し、提案することができる。	ロボット技術に関する学習を通して、地域の課題を発見し、解決に向け継続的に実践することができる。	ロボット技術の学習活動を通して、他者と協働し、協力して課題を解決する活動を進めることができる。

II. 取組の概要

- 1) 手動ロボットならびにセンサ入力を用いた自動制御ロボットの製作
- 2) 地元産業界に貢献できる人材育成の基礎として制御技術に関する高度資格取得へ向けた実践学習

III. 取組の経緯・内容

1) 手動ロボットならびにセンサ入力を用いた自動制御ロボットの製作

実施目的	今後数十年にわたる廃炉事業に関わる無人作業技術、少人数大規模に関わる無人農業機械など、この地における産業を担う資質・能力を身に付けた人材を育成する。
教育課程上の位置付け (学習指導要領上の項目)	科目「実習」
実施内容	南相馬におけるロボット産業の重要性について理解し、地域の問題点を解決する方法について思慮を深めながら、ロボット製作に必要な簡単な電気回路とセンサ入力の方法、Arduinoのプログラミングについて学習する。
実施クラス	機械科2年
産業界との連携	◎タケルソフトウェア 代表 山崎 潤一 氏 (産業実務家教員)
実施期間	令和4年4月21日(木)、4月28日(木)、5月12日(木)、5月19日(木) 6月2日(木)、6月9日(木)、6月16日(木)、6月23日(木)、7月7日(木) 9月1日(木)、9月8日(木)、9月15日(木)、9月22日(木)、10月13日(木) 10月20日(木)、1月26日(木)



[プログラム実施後の生徒の感想]

- このマイスター実習を通して、普通のロボットを農業や介護など色々なことに活かすのが面白いと感じた。多種多様なロボットをこれからも見ていきたい。
- 組み立て作業では小さいナットが多く、とても大変でした。プログラムは何回も作ったことがあったので、素早く作業することができました。「NOMA」を作ってみて、思った以上に作ることが難しかったと感じましたが、これからの農林業などに必要になりそうだと思います。
- 5回の授業を通して学んだ事は、今回作った様なロボットを応用すれば、小さな子どもから高齢者まで、幅広い方が重い物などを運べる便利な物を作ることができるということです。まだ実用できるものではないが、作ることに意味があり、利用者の負担を減らすため、これからも社会に貢献できるようにしていきたいです。

◆実施の効果とその評価について

○成果

実機を動かしながらの授業のため、わかりやすく、興味をもって授業に取り組んでいた。また、生徒からは、簡単な基盤でも物を動かすことができるという驚きや、さらに深く学び、複雑な動作ができるようになりたいという意欲が感じられた。

取り組みに対するアンケートの結果からも、「もっとこの授業を受けたい」という生徒が多く、ロボット技術に対して深く追求しようとする姿勢がうかがえた。

○取組の検証

今年度は「実習」の1テーマとして、通年で取り組んできた。実習のスタート時に産業実務家教員から南相馬市における復興や問題点について話があり、今回の学習内容がどのように活かせるか生徒に問いかけるところから始まっている。そのため、生徒自身が地域について考える機会となり、学習意欲の向上につながっていると思われる。プログラミングについては難易度が高く、ロボットの知識をどのように活用できるかという点まで想像が膨らんでいない生徒も多いので、その点が次年度の課題である。

2) 地元産業界に貢献できる人材育成の基礎として制御技術に関する高度資格取得へ向けた実践学習

実施目的	地元産業界に貢献できる人材を育成するために、資格取得を奨励している企業の方から指導を受けることにより、「技術習得に挑戦する力、諦めることなく継続する力」を育成する。
教育課程上の位置付け (学習指導要領上の項目)	科目「工業技術基礎」 基本作業 20 住宅について考えよう
実施内容	第2種電気工事技能試験に対する技術講習を通して、地域に必要とされる技術者としての自覚と責任を意識させ、技術の向上とスキルの習得を行う。
実施クラス	産業革新科電子制御コース1年
産業界との連携	高山電業株式会社 代表 高山 克男 氏 (産業実務家教員)
実施期間	令和4年12月16日(金)、12月19日(月)



[プログラム実施後の生徒の感想]

- ・今までの練習では、実際の工事の危険性や安全面に考慮することに意識をあまりしてこなかったが、これからは正しい知識を身に付け、しっかりと電気工事について理解を深めていきたい。
- ・電気工事を仕事にしている人から実際に話を聞くことができ、ありがたかった。
- ・被覆をきれいに剥く方法やリングスリーブを止めるときのずれない方法など、ポイントごとのアドバイスをいただき注意していきたいと思います。
- ・試験で見られるところや見られないところを教えていただき、教えてもらったことに気を付けて実際の試験も合格できるようがんばりたい。

◆実施の効果とその評価について

○成果

本コースに入学する生徒は、地元企業へ就職する割合が高い。地元企業の多くが電気工業に関する仕事で、それ以外でも第2種電気工事士は必要な資格として扱われている。本コースでも、1年生に多くの時間をかけて第2種電気工事士取得に取り組んでいる。産業実務家教員から、企業における資格取得の必要性や、仕事をする上で複数の資格が必要であることなど講演していただき、就職への意識付けも兼ねた指導をしていただいた。また生徒に対する実技指導では、細かな欠陥工事の内容に対して、生徒は手元で指摘されながら丁寧に教えていただくことで、なぜ不良なのかという点を理解することができた。

○取組の検証

産業実務家教員からの指導が技能試験日に近い日程となってしまったが、実際に工事を行っている方から講義を受けることで、授業では得られない話を聞くことができ、実技試験に対する生徒の取り組みが意欲的になった。また細部にわたって指導を受けことにより時間短縮や作業の正確さが向上し、受験者全員が技能試験に合格した。

IV. 研究実施上の問題点及び今後の研究の方向性について

[1] ロボット技術（災害・廃炉）に関する分野

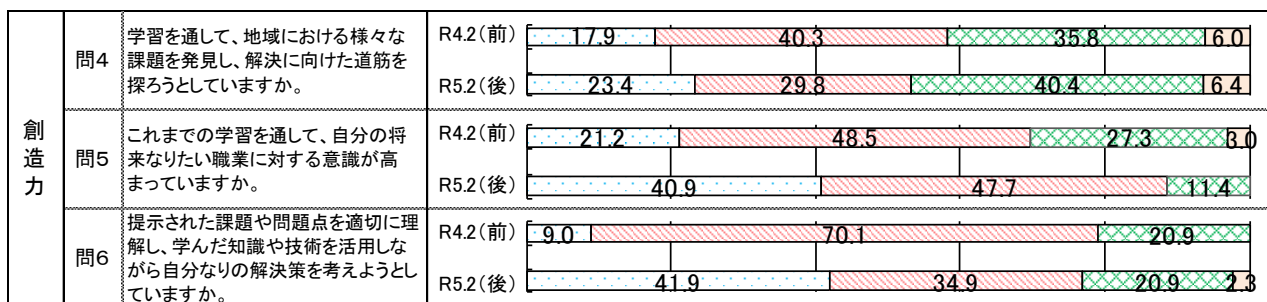
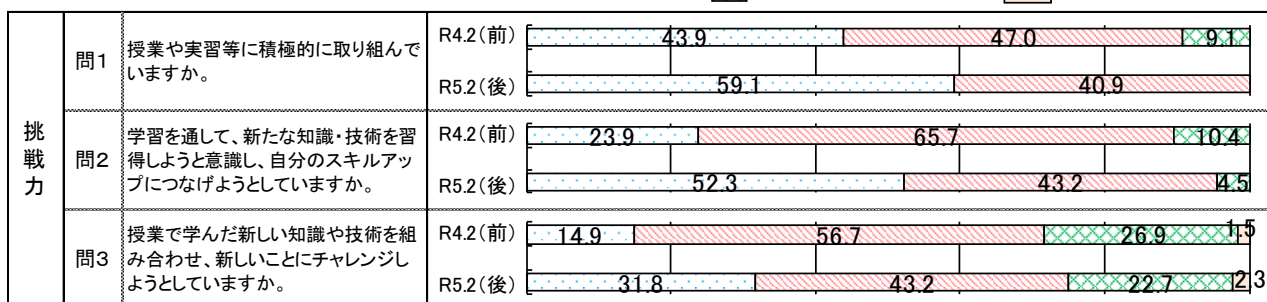
生徒意識調査アンケート結果

・『資質・能力4つのC』に関する事前・事後の変容

○共通項目

※ グラフ中の値は百分率(%)を表す

あてはまる
 ややあてはまる
 あまりあてはまらない
 あてはまらない



継続力	問7	学習した内容や進め方を振りかえり、目標や計画を再構築し、新しく学ぶ内容に活かそうとしていますか。	R4.2(前)	17.9	53.7	28.4	
			R5.2(後)	34.1	52.3	13.6	
	問8	操作技術の習得や学習内容の理解など目標達成に向けて、粘り強く、授業に取り組み続けることができていますか。	R4.2(前)	26.2	56.9	15.4	1.5
			R5.2(後)	40.9	56.8	2.3	
	問9	自分の得意な分野、苦手な分野を理解し、困難(難しい)な内容についても、諦めず取り組むことができていますか。	R4.2(前)	10.4	61.2	26.9	1.5
			R5.2(後)	40.9	50.0	9.1	
協働力	問10	他の生徒と協力し、わからないところはお互いに教えあうなど協力して授業に臨んでいますか。	R4.2(前)	25.4	53.7	19.4	1.5
			R5.2(後)	52.3	38.6	6.8	2.3
	問11	外部講師の方や各機関・企業の方と連携し、学習内容についての理解や技術の習得に取り組んでいますか。	R4.2(前)	23.9	50.7	22.4	3.0
			R5.2(後)	43.2	50.0	6.8	
	問12	授業において、周りの状況や自分の役割を理解して、行動や発言をしようとしていますか。	R4.2(前)	10.4	47.8	38.8	3.0
			R5.2(後)	34.1	45.5	15.9	4.5
貢献力	問13	将来、本校で学習したことを活かし、地域創生・復興に貢献したいと思いますか。	R4.2(前)	19.4	43.3	34.3	3.0
			R5.2(後)	25.0	54.5	20.5	
	問14	本校で学習したことを活かし、将来、地域創生・復興に貢献できる力を身に付けたいと思いますか。	R4.2(前)	22.7	45.5	28.8	3.0
			R5.2(後)	27.3	50.0	22.7	
	問15	将来、学習した内容を活かし、地元(相双地域)に就職し、地域に貢献できる人材(技術者)になりたいと思いますか。	R4.2(前)	18.2	45.5	31.8	4.5
			R5.2(後)	29.5	45.5	22.7	2.3

○分野における項目

挑戦力	問16	学習を通して、ものを動かす(制御方法やロボット製作の方法)のために必要な機構(仕組み)や過程(手順)を理解している。	R4.2(前)	19.4	55.2	20.9	4.5
			R5.2(後)	38.6	34.1	25.0	2.3
創造力	問17	南相馬地域における、ロボット産業の現状や必要性について考えている。	R4.2(前)	25.4	56.7	16.4	1.5
			R5.2(後)	27.3	50.0	22.7	
継続力	問18	授業で学んだ、ものを動かすために必要な機構や過程の手法を活用し、実験や検証を重ね、正しい動作になるまで、継続して取り組んでいる。	R4.2(前)	14.9	38.8	41.8	4.5
			R5.2(後)	25.0	40.9	22.7	11.4
協働力	問19	他の生徒と問題解決のための機構や仕組みについて、実験や検証を重ね正しい動作になるまでお互いの考えを共有し、協力して取り組んでいる。	R4.2(前)	23.9	43.3	31.3	1.5
			R5.2(後)	27.3	50.0	18.2	4.5
貢献力	問20	学習を通して、ロボット技術が発展し続ける必要性について理解し、地域の問題点を考え、解決する方法について考えを深めることができる。	R4.2(前)	23.5	45.6	29.4	1.5
			R5.2(後)	25.0	43.2	31.8	

学習到達度を見取る評価（プログラム全体）

・『福島未来を創造できるテクノロジスト』ルーブリックによる評価

資質・能力	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5
【挑戦する力】 Challenge	ロボット技術に関する学習内容について意欲的に取り組んでいる。	ロボット技術に関する学習内容について基礎的な知識・技術を身に付けようと努力している。	ロボット技術に関する応用的な知識・技術について意欲的に取り組んでいる。	ロボット技術に関する学習で得た応用的な知識・技術を活用し、課題の解決に向け、アイデアを考え、提案することができる。	ロボット技術に関する学習で得た知識や技術を活用し、新たなロボット技術に向けて、行動・実践することができる。
生徒	19.4%	13.9%	52.8%	8.3%	5.6%
教員	0.0%	0.0%	50.0%	47.4%	2.6%
【創造する力】 Create	ロボット技術に関する学習内容と地域の実情について興味・関心を持つことができる。	ロボット技術に関する学習内容と地域の実情から課題となるポイントを見つけることができる。	学習を通して得た知識や技術を踏まえ、課題のポイントとなるロボット技術の活用アイデアを考案することができる。	ロボット技術における学習から得た知識や技術を様々な角度から考え、アイデアを選択・統合しながら、探究を繰り返しながらベストな解を導き出そうと努力している。	地域課題の解決と未来へつなげるための独創的なロボット技術の活用について自己の答えを導き出し提案することができる。
生徒	30.6%	11.1%	44.4%	2.8%	11.1%
教員	0.0%	2.6%	55.3%	36.8%	5.3%
【継続する力】 Continue	ロボット技術に関する学習を通して、現在の利活用法について理解を深めることができる。	ロボット技術に関する学習を通して、地域の課題について発見し、解決に向けた目標を設定することができる。	ロボット技術に関する課題解決に向け設定した目標について、具体的な解決につながるアイデアを考案することができる。	地域課題解決に向け、設定した目標達成のために考案したロボット技術の活用アイデアを計画的に実践することができる。	ロボット学習に関する実践活動を通して評価・改善を行いながら新たな課題を設定し、取り組もうと意欲を持って臨んでいる。
生徒	30.6%	13.9%	33.3%	11.1%	11.1%
教員	0.0%	0.0%	39.5%	60.5%	0.0%
【協働する力】 Cooperate	ロボットに関する学習活動を通して、自分の役割を適切に行い、他者（生徒・指導者）の意見を聞くことができる。	ロボット技術に関する知識や技術について他者と協力して授業に臨み、内容を理解することができる。	ロボットに関する学習を通して得た知識や技術を共有する関係を築き、課題や新たな発見、目標実現に向かって活動を提案することができる。	ロボットに関する学習において、他者との活動の中で、お互いの考え方に対し、理解を深め、協力して課題を発見し、目標に向かって活動を進めることができる。	他者と協力して活動し、活動に十分な責任を持って取り組み、集団の中でリーダーシップを発揮し、グループ全体の信頼を高めることができる。
生徒	13.9%	25.0%	33.3%	16.7%	11.1%
教員	0.0%	2.6%	39.5%	50.0%	7.9%

総括

1) 生徒の変容

昨年度は簡単なロボットの製作を行い、1入力1出力の制御について学んだ。今年度はさらに入出力数を増やし複雑化したプログラムと機械を動かす上で必要な「機構」についても学んだ。生徒は興味を持って取り組む姿が見られ、それがアンケート結果に表れている。また、センサの信号を読み取ってモーターを制御するプログラムを作成することの難しさを実感していた。プログラムはミスが一つでもあると誤動作するため、プログラムを考え正確に入力する力が身に付いた。

産業実務家教員から実習の導入部分で、地域の課題についての話があり、特に農業用ロボットの将来について考えた際に、生徒から次年度の実習では実際に農業で活用できるロボットを作りたいという意見が出た。さらに、農業を人の力に頼るのは非常に大変なので、自分たちが学習したことを将来福島県の農業の自動化に役立てたいと考える生徒もおり、人の役に立つ技術者としての素養が育ってきていると実感した。

2) 今年度の課題

この取組は実習の1テーマとして授業を行った。少人数で授業を行うことで、生徒へのケアが手厚くでき、学習内容の定着が進んだ。その一方で、これまでにプラモデルの組み立てを行ったことがある生徒が少なく、キットの組み立てに時間がかかりすぎた点が課題として挙げられる。それにより、実習中に完成しない生徒は、放課後の時間を使って完成させた。次年度は、もう少し適切な教材の選定が必要である。

3) 次年度へ向けた方向性

今年度は農業の自動化を念頭に入れた教材を使用し、実習の導入部分では地域農業の現状（人力の限界や

労働人口など)を説明し、各自で「自分に何ができるか」を考えさせながらスタートした。

次年度は課題研究の1テーマとして取り組む予定であるが、もう少し機械技術に関連する内容を追求する予定である。ハードウェアの学習として、歯車やリンク機構について学び、ロボットだけでなく機械全般について設計できる技術者としての基礎を身に付けさせたい。

2 再生可能エネルギー（水素・太陽光・風力）に関する分野

I. 分野における育成したい4つの資質・能力

Challenge [挑戦する力]	Create [創造する力]	Continue [継続する力]	Cooperate [協働する力]
再生可能エネルギーに関する高度な知識と技術の習得に挑戦し、新たなエネルギーの活用に向けて行動・実践することができる。	地域課題の解決と未来につなげるための独創的な再生可能エネルギーの活用法について自己の解を導き出し、提案することができる。	再生可能エネルギーに関する学習を通して、地域の課題を発見し、解決に向け継続的に実践することができる。	再生可能エネルギーの学習活動を通して、他者と協働し、協力して課題を解決する活動を進めることができる。

II. 取組の概要

- 1) EVの製作に取り組むための知識・技術の習得に向けた学習プログラム
- 2) 次世代エネルギーの知識・技術の習得に向けた学習プログラム
- 3) ワイヤレス給電の知識・技術の習得に向けた学習プログラム
- 4) 水素エネルギーの知識・技術の習得に向けた学習プログラム

III. 取組の経緯・内容

1) EVの製作に取り組むための知識・技術の習得に向けた学習プログラム①

実施目的	EVにおける再生可能エネルギーを利用する知識・技術を身に付け、再生可能エネルギーの利用を実践できる力を育成する。
教育課程上の位置付け (学習指導要領上の項目)	科目「課題研究」(2) 調査, 研究, 実験
実施内容	EVについて講義ならびに機械的な構造、モーター制御について学習し、自らEVを設計・組立てる。また、EVレースへの参加に取り組む。
実施クラス	電気科3年
産業界との連携	講師：福島県立テクノアカデミー浜校 成瀬 哲也 氏 (産業実務家教員)
実施期間	令和4年5月20日(金)～9月9日(金)



[プログラム実施後の生徒の感想]

- ・手巻きしたモーターコイルが回転した時は感動した。
- ・本当にサーキットを走ることが出来て貴重な体験になった。多くの参加者の中で良い走りが出たと感じる。
- ・自作したモーターが焼けてしまったり、バッテリーの極性を間違えて回路が焼けてしまったりしたこともあり、マシンの修復に多くの時間を費やすことになってしまった。集中力が必要だと思った。

◆実施の効果とその評価について

○成果

ソーラーカーレースや数々のレースに出場経験のあるテクノアカデミー浜の成瀬先生より講義、技術指導を頂き、EVカートを製作した。機械的な要素作業が必要であり、生徒たちは初めての作業であったが無事完成させることが出来た。普段の授業でもモーター制御について学習をしているが、レースに出場するための調整が重要であり、生徒たちは多数のモーターを製作してレースに臨む準備をしている。

○取組の検証

今年度の取組は、①EVカートの製作、②レース出場であり、2台が完成した。9月に「WEVC 名取」へ出場し、与えられたバッテリーでどれだけの長い距離を走行できるかを競い合った。大会出場前に、試走を行いたかったが試走可能な実走試験を実施する場所が見つからなかったこともあり、生徒たちは運転練習不足、プログラムやモーターの調整不足のまま出場せざるを得なかった。今後は、与えられた条件で、如何にして走行距離を伸ばすかを検討している状況である。

EVの製作に取り組むための知識・技術の習得に向けた学習プログラム②

実施目的	次世代EVの知識・技術を身に付け、環境問題の解決に取り組む。また、それらを活かしたEV製作技術を育成する。
教育課程上の位置付け (学習指導要領上の項目)	科目「課題研究」(2) 調査, 研究, 実験
実施内容	次世代モビリティについて講義・実演。EVバスや自動運転車、歩行用EVの実機の試乗を体験する。
実施クラス	電気科3年
産業界との連携	講師：東北大学未来科学技術共同研究センター 鈴木 高宏 氏 (産業実務家教員)
実施期間	令和4年6月8日 (水)



[プログラム実施後の生徒の感想]

- ・自動運転車のレーダーを使った技術は初めて学習した。レーダーに向かって物が動くと、パソコンのデータも同じように動いていたことが高い技術だと思った。
- ・オリンピックに合わせ作られた歩行用EVに実際に乗れて、貴重な体験ができた。
- ・EVバスはスピードが遅く、公道を走れるのかと思った。質問すると利用する場所を限定していると聞いて、場所に合わせたEVが開発されていると思った。

◆実施の効果とその評価について

○成果

「小型EVバス」「自動運転車」「マイクロモビリティ」について実機を基に説明を受け、EVに関する先端技術やそれらの抱える技術課題を学ぶことができた。現在の環境問題や、EVと自動運転車の原理、さらにその課題と研究内容についての講義を受け、生徒は「EV普及はなぜ日本で伸びていないのか」「グリーンスローモビリティ(※)を活用できる場所は」「災害時に役に立つモビリティは」と問題解決についての感想や自分なりの考えを持つようになった。

※ グリーンスローモビリティとは、低速(時速20km未満)で環境にやさしく走る4人乗り以上の電動車を指します。

○取組の検証

EV開発による環境問題を題材とした内容を中心に取り組んだ。現在のガソリンエンジン車と比べ、EVは1回の充電で走行できる距離が短い。そのため、生徒はEVが街中やイベント敷地内のちよい乗りをコンセプトとした実機であることを知り、さらに興味・関心が高まった。最先端な技術に感動するところが多くみられたが、高校生の能力では実際に技術開発に携わるにはハードルが高く感じられたようでもあった。

2) 次世代エネルギーの知識・技術の習得に向けた学習プログラム

実施目的	次世代エネルギーの知識・技術を身に付け、新たな発電やエネルギー活用について考える力を育成する。
教育課程上の位置付け (学習指導要領上の項目)	科目「課題研究」(2) 調査, 研究, 実験
実施内容	感温磁性体によるワイヤレス給電で医療への利用、走行中EVのワイヤレス給電について講義と実機見学。
実施クラス	電気科3年
産業界との連携	講師：東北学院大学工学部 佐藤 文博 氏 (産業実務家教員)
実施期間	令和4年7月8日 (金)



[プログラム実施後の生徒の感想]

- ・空中（ドローン）へのワイヤレス給電も研究されていると聞いて、給電距離が凄く長くなれば長距離飛行も可能になるのではないかと思った。
- ・機械だけでなく人間の医療にもワイヤレス給電が利用されていることが知れて、電気を勉強して医療の仕事に就くこともできると思った。
- ・コイルを利用してワイヤレス給電をしているため、授業で習った内容が出てきた。しかし、もっと勉強しないとわからない内容だった。

◆実施の効果とその評価について

○成果

「感温磁性体」を利用した装置の説明を受け、特殊な物質を知ることができた。さらに、それらとワイヤレス給電を活用した「医療」への応用についても学習した。今回はガン治療や四肢不随の治療に関する内容であった。生徒は、電気技術を応用して医療に役立てることができると強い感動をおぼえていた。また、走行しながらワイヤレス給電できるバッテリーカーについて説明を受け、次世代エネルギーに関する知識を深めた。

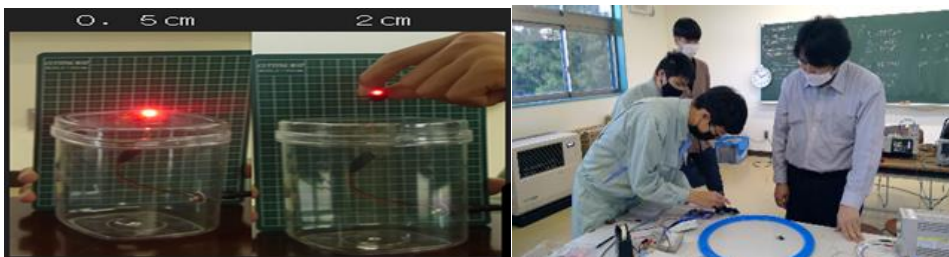
※感温磁性体とは、一定の温度になると磁性体が相転移を起こす物質。

○取組の検証

生徒から「航空物へのワイヤレス給電技術は可能なのか」「EVが普及すると電力需要が追い付かなくなるのでは」「もっと速い速度で走行しながら給電するにはどういったらできるのか」等の質問が多く出ており、興味関心が非常に高いと感じられた。しかし、次世代モビリティ同様、高校生の能力では実際に技術開発に携わるにはハードルが高く感じられたようでもあった。

3) ワイヤレス給電の知識・技術の習得に向けた学習プログラム

実施目的	ワイヤレス給電に関する知識・技術を身に付け、エネルギーを再利用する実践力を育成する。
教育課程上の位置付け (学習指導要領上の項目)	科目「課題研究」(2) 調査, 研究, 実験
実施内容	<ol style="list-style-type: none"> 1. ワイヤレス給電に関する知識や技術を身に付ける 2. 四輪型模型 (ミニ四駆)、電車型模型 [プラレール] の走行模型が走行するコースを完成させる 3. 走行模型が走行するコースに「送電コイル」を作成し、取り付ける 4. 走行模型を完成させる 5. 走行模型に「受電コイル」を作成し、取り付ける 6. インピーダンスアナライザーを使って、送信コイルと受信コイルにおけるマッチングを図り、共振状態を作り出す 7. 動作を確認する
実施クラス	電気科3年 課題研究 (ワイヤレス給電班 3名)
産業界との連携	講師：東北学院大学工学部 佐藤 文博 氏 (産業実務家教員)
実施期間	令和4年10月21日 (金) 事前打ち合わせ 11月16日 (水) 1回目 令和4年12月19日 (月) 2回目 12月26日 (月) 3回目 (冬季休業期間) 令和5年1月13日 (金) 4回目 1月20日 (金) 5回目 5回実施



[プログラム実施後の生徒の感想]

- ・普通のエナメル線でコイルを作って実験した時はモーターが動かないのが何故かわからなかったが、大学の先生に教えてもらって改善されたのが良かった。
- ・最初はワイヤレスでLEDを点けるだけの実験だったが、ワイヤレスでプラレールが走行した時は感動した。

◆実施の効果とその評価について

○成果

無接点給電の動力試験を実施した。電池を入れなくともモーターが駆動して、ミニチュア車両が動作することに成功した。コイルの電磁誘導作用を利用することで、有線接続を用いない「無線給電」ができた。

○取組の検証

コイルを利用した無接点給電の実習において、電磁誘導作用に必要なコイル製作で問題点が発生した。産業実務家教員の指導により、問題解決に取り組んでいる状態であるが、生徒は問題解決に向けて何度もトライ&エラーを繰り返し実験している。単に完成させるだけでなく、トライ&エラーは、ものづくりにおいて大切なことであることを指導し、継続する力が徐々に高まっていると思われる。

4) 水素エネルギーの知識・技術の習得に向けた学習プログラム

実施目的	水素を使用した自動車の知識を身に付け、脱カーボン社会に活躍できる技術者としての力を育成する。
教育課程上の位置付け (学習指導要領上の項目)	科目「機械製図」(2) 調査, 研究, 実験
実施内容	自動車メーカーの開発関係者を招聘し、燃料電池自動車「MIRAI」の開発についての説明や実車見学を通してその技術に直接触れる。また、燃料電池自動車の模型を組立てながら、燃料電池の仕組みを学習する。
実施クラス	機械科2年
産業界との連携	講師：トヨタ自動車株式会社 ネットトヨタ福島より7名の講師を招聘
実施期間	令和4年6月17日(金)



◆実施の効果とその評価について

○成果

前半の講義で、水素に関する知識とこれからの活用について、動画を通して理解を深めた。実際に使用されている燃料電池のセルなどに直接触れ、生徒は興味関心が高まった。後半では、①水素エネルギーで走るミニカーの製作・体験 ②トヨタ「MIRAI」の実車見学 ③アドバンストパーク（高度駐車支援システム）の体験を3班に分けて行った。それぞれの班で、生徒は、初めての体験に驚きや楽しさを感じていた。

最後の質疑応答では、生徒から「燃料電池車と水素エンジン車の違いは何ですか」「水素はどのようにしてつくられるのですか」といった質問が出され、水素の可能性や、再生可能エネルギーに関する興味関心が高まり、理解が深まった。

○取組の検証

昨年度は自動車の仕組みに関する講義、燃料電池の製作実験を行い、脱カーボン自動車の可能性についての取り組みを行った。今年度は、さらに実車を見学し、将来の自動車社会についてビジョンを明確にした。燃料電池車は決して夢の乗り物ではなく脱カーボンを実現する身近な乗り物であることが理解できたようである。今後は、さらに燃料電池を使用した電気自動車の製作に取り組み、将来の脱カーボン社会、自動車産業を支える技術者の育成を目指す。

IV. 研究実施上の問題点及び今後の研究の方向性について

[2] 再生可能エネルギー（水素・太陽光・風力）に関する分野

生徒意識調査アンケート結果

・『資質・能力4つのC』に関する事前・事後の変容

○共通項目

※ グラフ中の値は百分率(%)を表す

あてはまる
 ややあてはまる
 あまりあてはまらない
 あてはまらない

挑戦力	問1	授業や実習等に積極的に取り組んでいますか。	R4.2(前)	15.0	75.0	15.0	15.0
			R5.2(後)	45.0	55.0		
	問2	学習を通して、新たな知識・技術を習得しようとして意識し、自分のスキルアップにつなげようとしていますか。	R4.2(前)	4.8	71.4	19.0	4.8
		R5.2(後)	50.0	45.0	15.0		
	問3	授業で学んだ新しい知識や技術を組み合わせ、新しいことにチャレンジしようとしていますか。	R4.2(前)	9.5	42.9	38.1	9.5
		R5.2(後)	20.0	55.0	25.0		
創造力	問4	学習を通して、地域における様々な課題を発見し、解決に向けた道筋を探ろうとしていますか。	R4.2(前)	47.6	47.6	14.8	
			R5.2(後)	40.0	30.0	20.0	
	問5	これまでの学習を通して、自分の将来になりたい職業に対する意識が高まっていますか。	R4.2(前)	14.3	47.6	28.6	9.5
		R5.2(後)	40.0	45.0	15.0		
	問6	提示された課題や問題点を適切に理解し、学んだ知識や技術を活用しながら自分なりの解決策を考えようとしていますか。	R4.2(前)	9.1	36.4	50.0	4.5
		R5.2(後)	15.0	70.0	15.0		
継続力	問7	学習した内容や進め方を振りかえり、目標や計画を再構築し、新しく学ぶ内容に活かそうとしていますか。	R4.2(前)	5.0	45.0	45.0	15.0
			R5.2(後)	20.0	55.0	25.0	
	問8	操作技術の習得や学習内容の理解など目標達成に向けて、粘り強く、授業に取り組み続けることができているですか。	R4.2(前)	9.5	52.4	33.3	4.8
		R5.2(後)	15.0	75.0	10.0		
	問9	自分の得意な分野、苦手な分野を理解し、困難(難しい)な内容についても、諦めず取り組むことができているですか。	R4.2(前)	8.0	64.0	24.0	4.0
		R5.2(後)	10.0	80.0	10.0		
協働能力	問10	他の生徒と協力し、わからないところはお互いに教えあうなど協力して授業に臨んでいますか。	R4.2(前)	52.4	47.6		
			R5.2(後)	25.0	65.0	10.0	
	問11	外部講師の方や各機関・企業の方と連携し、学習内容についての理解や技術の習得に取り組んでいますか。	R4.2(前)	30.0	33.3	10.0	
		R5.2(後)	20.0	60.0	20.0		
	問12	授業において、周りの状況や自分の役割を理解して、行動や発言をしようとしていますか。	R4.2(前)	50.0	57.1	14.8	
		R5.2(後)	30.0	45.0	25.0		
貢献力	問13	将来、本校で学習したことを活かし、地域創生・復興に貢献したいと思いますか。	R4.2(前)	9.1	40.9	45.5	4.5
			R5.2(後)	20.0	30.0	45.0	15.0
	問14	本校で学習したことを活かし、将来、地域創生・復興に貢献できる力を身に付けたいと思いますか。	R4.2(前)	45.0	47.6	38.1	14.8
		R5.2(後)	20.0	35.0	45.0		
	問15	将来、学習した内容を活かし、地元(相双地域)に就職し、地域に貢献できる人材(技術者)になりたいと思いますか。	R4.2(前)	20.0	36.0	44.0	4.0
		R5.2(後)	20.0	40.0	20.0	20.0	

○分野における項目

挑戦力	問16	学習を通して、再生可能エネルギーについて理解している。	R4.2(前)	14.3	61.9	23.8	
			R5.2(後)	25.0	60.0	15.0	
創造力	問17	南相馬地域における、再生可能エネルギー事情について、興味・関心を持っている。	R4.2(前)	4.8	66.7	19.0	9.5
			R5.2(後)	5.0	60.0	30.0	15.0
継続力	問18	授業で学んだ、知識や技術を活用し、再生可能エネルギーに関する実験や設計を行うことができる。	R4.2(前)	4.8	33.3	38.1	23.8
			R5.2(後)	10.0	40.0	30.0	20.0
協働力	問19	他の生徒と協力し、実験・実習を通して課題や問題点について話し合い、解決策について検討することができる。	R4.2(前)	4.8	47.6	33.3	14.3
			R5.2(後)	20.0	30.0	40.0	10.0
貢献力	問20	再生可能エネルギーを利活用する知識や技術を身に付け、地域創生につながるような活動を実践しようと取り組んでいる。	R4.2(前)	38.1	47.6	14.3	
			R5.2(後)	15.0	25.0	50.0	10.0

学習到達度を見取る評価（プログラム全体）

・『福島の未来を創造できるテクノロジスト』ループリックによる評価

資質・能力	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5
[挑戦する力] Challenge	再生可能エネルギーに関する学習内容について意欲的に取り組んでいる。	再生可能エネルギーに関する学習内容について、基礎的な知識や技術を身に付けようと努力している。	実験・実習を踏まえ、課題を発見し、解決に向けた学習活動を実践することができる。	学習で得た知識や技術を活かし、次世代エネルギーの活用について考案することができる。	考案した次世代エネルギーの活用法について実践することができる。
生徒	33.3%	61.9%	4.8%	0.0%	0.0%
教員	10.0%	35.0%	55.0%	0.0%	0.0%
[創造する力] Create	再生可能エネルギーに関する学習内容と地域の実情について興味・関心を持つことができる。	再生可能エネルギーに関する学習内容と地域の実情から課題となるポイントを見つけることができる。	学習を通して得た知識や技術を踏まえ、課題のポイントとなる再生可能エネルギーの活用のアイデアを考えることができる。	学習から得た知識や技術をベースに、様々な角度から考え、アイデアを選択・統合しながら、探究できる。	地域課題の解決と未来へつなげるための独創的な再生可能エネルギーの活用法について自己の答えを導き出し、提案できる。
生徒	47.6%	42.9%	9.5%	0.0%	0.0%
教員	12.5%	50.0%	37.5%	0.0%	0.0%
[継続する力] Continue	再生可能エネルギーに関する学習を通して、現在の利活用法について理解を深めることができる。	再生可能エネルギーに関する学習を通して、地域の課題について発見し、解決に向けた目標を設定できる。	課題解決に向け設定した目標について、具体的な解決につながるアイデアを考案することができる。	課題解決に向け設定した目標達成のために考案したアイデアを計画的に実践することができる。	課題解決に向け設定した目標について、具体的な解決につながるアイデアを考案することができる。
生徒	57.1%	38.1%	4.8%	0.0%	0.0%
教員	10.0%	57.5%	32.5%	0.0%	0.0%
[協働する力] Cooperate	学習活動を通して、自分の役割を適切に行い、他者（生徒・指導者）の意見を聞くことができる。	再生可能エネルギーに関する知識や技術について他者と協力して授業に臨み、内容を理解することができる。	学習活動を通して得た知識や技術をお互いに共有する関係を築き、課題や新たな発見、目標実現に向かって活動を進めることができる。	学習活動において、他者との活動の中で、お互いの考え方に対し、理解を深め、協力して課題を発見し、活動を進めることができる。	他者と協力して活動し、活動に十分な責任を持って取り組み、集団の中でリーダーシップを発揮し、グループ全体の信頼を高めることができる。
生徒	23.8%	61.9%	9.5%	4.8%	0.0%
教員	2.5%	55.0%	42.5%	0.0%	0.0%

1) 生徒の変容

今年度は、見学だけでなく実際にEVを製作したこともあり、生徒の意欲・知識・技術が向上している。EVレース出場という経験も貴重であり、EVのモーターは手巻きで製作したものを使用しており、トライ&エラーを繰り返しながら取り組んだ。その粘り強く継続する姿勢が実り、大会結果は高校生の参加者の中では1位であった。知識の習得だけでなく、ものづくりに取り組み大会で結果を出せたことで、生徒の興味関心に加えて、「挑戦する力」「継続する力」「協働する力」が高まった。力が大きく上昇した。

ワイヤレス給電においては、基礎学習力の定着に重点を置き、学習を深めることができた。前半は静止しているものへの送電・受電について、後半は動作しているものへの送電・受電について、学習を深めることができた。その結果、ワイヤレス給電の仕組みだけでなく、多分野での活用が求められていることが理解するなど、キャリアアップ教育につながった。

2) 今年度の課題

電気自動車の製作、レース出場は非常に有益な学習活動であると判断しているが、材料が高価なこともあり、今後継続的に取り組むには予算的な面において不安がある。また、レースで上位入賞を狙うためには非常に高度な技術を要するため電気科だけでは製作が困難と感じている。理想は一年次から製作学習に取りかかると、生徒自身とマシンのレベルアップにつながると感じているが、学校カリキュラムの中でどのように学習展開ができるか検討が必要である。

ワイヤレス給電では、動作するものに対しては、四輪型模型（ミニ四駆）と電車型模型 [プラレール] について、実際に走行模型を製作し、送電コイルと受電コイルを自分たちで製作して、その動作を確認することにした。静止しているものに対する給電とは違って、動いているものへの給電は難しいことがわかった。

3) 次年度へ向けた方向性

EVレースは本校の機械科でも参加しているため、機械科との連携を図り、より良いマシンづくりを目標としている。EVには電子デバイスも多く組み込まれており電子制御コースとの連携や、環境化学コースと新エネルギー（バッテリー開発や燃料電池等）の研究と実装も検討している。

走行模型にセンサを取り付け、走行模型がコースを周回動作するごとに、同じ場所で静止して給電させる。給電が終わったら、また周回コースを走りだすような、技術を体験させ、動作するものに対しても、比較的容易に給電ができるような仕組みを考えさせ、「創造する力」を育成していきたい。

なお、地域活性と他校連携のために相双地区でEVレースを開催する予定であり、その取り組みを通して「挑戦する力」「継続する力」「協働する力」を育成する。

3 制御技術 (AI・ドローン) に関する分野

I. 分野における育成したい4つの資質・能力

Challenge [挑戦する力]	Create [創造する力]	Continue [継続する力]	Cooperate [協働する力]
制御技術分野に関する高度な知識や技術習得に挑戦し、新たなAI・ドローン技術の活用に向けて行動・実践することができる。	地域課題の解決と未来へつなげるための独創的な制御技術の活用方法について自己の解を導き出し、提案することができる。	制御技術に関する学習を通して、地域の課題を発見し、解決に向けて継続的に実践することができる。	制御技術の学習活動を通して、他者と協働し、協力して課題を解決にする活動を進めることができる。

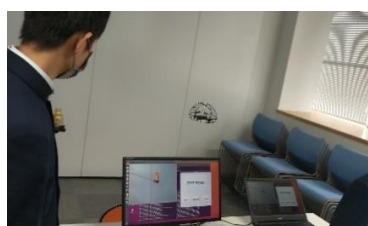
II. 取組の概要

- 1) ドローンプログラミングにおける知識・技術の習得に向けた学習プログラムの開発
- 2) 画像認識による自動運転技術の学習
- 3) 自動制御技術学習「技能検定シーケンス制御への取組み」

III. 取組の経緯・内容

1) ドローンプログラミングにおける知識・技術の習得に向けた学習プログラムの開発

実施目的	地域の企業と連携し、実践的な学習を行いながら、専門的な知識や技術の習得に努め、新たな分野に挑戦する力を育成する。
教育課程上の位置付け (学習指導要領上の項目)	科目「電子機械」(5) コンピュータ制御の基礎 科目「実習」 ドローンに関する実習
実施内容	ドローンのプログラミング飛行原理や編隊飛行までの基礎内容を習得する。 画像認識による動作制御に関しての基礎的な仕組みを習得する。
実施クラス	産業革新科電子制御コース2年
産業界との連携	福島県ハイテクプラザ南相馬技術支援センター機械加工ロボット科長 加藤和裕 氏 株式会社東日本計算センター R&Dセンター 大平政治 氏 (外部講師)
実施期間	令和4年11月7日(月)、11月10日(木)、11月17日(木)



福島県ハイテクプラザ南相馬技術支援センターでのAIに関する学習



(株) 東日本計算センターによるドローンのプログラミング講習

[プログラム実施後の生徒の感想]

【A I 学習】

- ・ロボットにリンゴとなしを区別させるのに必要な画像が500枚くらいで、もっと複雑なものになると何万枚もの画像が必要になることを聞いて驚きました。
- ・今回の学習でA I 技術のすごさやA I に覚えさせる作業の大変さがわかりました。A I は、どんどん進化していき誰でも使えるようになるのではないかと思います。

【ドローン講習】

- ・ミッションパッドを使用して向きを変えるプログラムができたり移動距離を考えなくてもミッションパッドによる制御方法がドローンの位置を決めていくことができたりすることは今までやったことがなかったので貴重な経験になった。
- ・実習では教わらない内容だったのでとても興味深かった。
- ・編隊飛行について、ドローンを飛ばすことが複雑な設定になっているが実際に見られてよかった。

◆実施の効果とその評価について

○成果

【A I 学習】

A I に関しての学習は今まで行わなかったので、福島県ハイテクプラザ南相馬技術センターの協力をいただき、福島県ハイテクプラザ「見る！聞く！学ぶ！」の学習に参加した。A I とは何かというところから説明を受け、その後3班に別れ、画像判別、ドローンの物体追跡、A I による絵画作成を体験した。

画像判別では、コンピュータに判別したい物体の画像を大量に取り込み、カメラでの読み取った画像の判別体験を行った。読み取り画像が斜めになったりすると誤認識してしまうことがあり、正確な判別のためには沢山のデータが必要なことなどの説明を受け、生徒は驚きながら取り組んでいた。ドローンの物体追跡では、ドローンのカメラの画像から決められた物体を認識してそれが中心に来るようにプログラムされていて、認識対象を変えると瞬時にその対象に合わせて距離を変え、移動すると追跡する様子をPCのモニターを見ながら感心するとともに、操作体験もした。

【ドローン講習】

東日本計算センターによるドローンに関する講習は、昨年度から3時間×2週、2年間行っており、生徒は飛行の操作についてはある程度マスターしているので、プログラミングでドローンを操作する実習について東日本計算センターと連携して行っている。プログラム言語はスクラッチを用いているため基本的な命令の間違いはないので、自分の思うようなイメージをプログラムにプログラムできるかが重要である。初めは思うようにはいかなかったようであるが、グループでの話し合いを重ね、何度も繰り返し飛行を試すことで問題点が解決していき、次々と高度な内容に挑戦するようになった。事後アンケートにも挑戦力・継続力が身に付いたと自己評価している。

○取組の検証

【A I 学習】

A I という言葉は生徒も認識しているが、実際どのようなことを行っているのかについては全くのブラックボックス（無知）であった。今回の学習において少しではあるが、原理について体験したことにより理解を深めることができたようである。66.7%の生徒が学習の内容について理解することができたと答えている。また、53.3%の生徒が興味関心を持って意欲的に取り組んでいたと回答しており、体験しながら内容を確認することで、理解が深まる効果が見られ次年度へ繋がる内容となった。

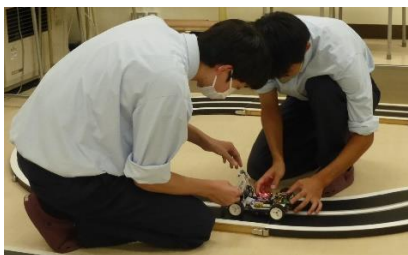
【ドローン講習】

今回使用したプログラミング言語は、スクラッチであり、これはA r d u i n o やL E G O のロボットにも使用され活用の幅が広がってきている。小学校でも取り扱うことから、生徒は抵抗なく扱うことができる。よって、学習のポイントとしては、ドローンで何をするかアルゴリズムを考えることや飛行制御に対しての難しさをどう伝えていくかなどが挙げられる。講習を通して69.2%の生徒が学習内容について理解することができた、61.5%が興味関心を持って取り組んだと答えている。

今年度は、ミッションパッド用いて位置情報を確認する機能を使用した飛行位置の制御プログラムを作成し動作確認をすることができた。次年度以降は、複数の機体を同時に位置確認しながら編隊飛行を行う取組を行っていきたい。

2) 画像認識による自動運転技術の学習

実施目的	マイコンカーラリー・カメラクラスのマシン製作を通して、画像認識技術、制御プログラム構築スキルを身に付けた人材を育成する。
教育課程上の位置付け (学習指導要領上の項目)	科目「課題研究」(2) 調査, 研究, 実験
実施内容	マイコンカーラリー・カメラクラスマシンの製作を通して、センサやモーター制御、走行ライン制御について学習する。
実施クラス	電気科3年
実施期間	令和4年4月～ ※継続学習



[プログラム実施後の生徒の感想]

- ・カメラに映された景色をコンピュータで確認した。それをデータ化してマシンがプログラム通り動いたときは感動した。
- ・昨年度のプログラムを改良したプログラムを組んだ。先にある直線やカーブを認識しやすいプログラムにしたため動作がスムーズになった。
- ・プログラム調整で0.1秒を縮めるのにすごい労力を使い、大変な作業だった。

◆実施の効果とその評価について

○成果

カメラによる画像認識は、光の影響を受けやすいため、思い通りに動作しない原因を探るのが困難で、時として、やみくもに設定値を変更し試走させるという繰り返しになりがちである。そのため、理論的で再現性がある取り組みを実施するため、原点の初期状態、または理想的な環境状態を決めてから、少しずつ調整を行った。「車体であればまっすぐ走ること」「プログラムは安定して走行するパラメータをおさえておくこと」「シビアな光の影響は外光が入らないように部屋の目張りを行うこと」などを原点に作業を進めた。また、カメラ映像データの確認、カメラでの走行状態の録画、走行情報の取得、走行状態の記録、これらの情報を分析し走行の安定性を図った。

製作した車体は、令和4年11月11日(金)に開催されたJMCR2023福島県大会「カメラクラス」に出場して優勝を果たすとともに、全国大会への出場権を得ることができた。全国大会は令和5年1月7日(土)に大阪府で開催された。

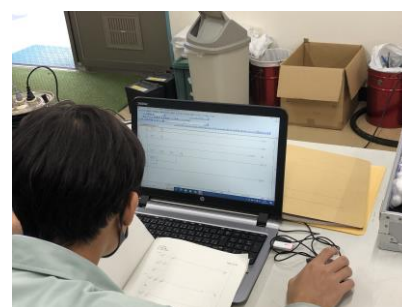
○取組の検証

これらの活動は課題研究の時間を活用して行っているが、授業時間だけでは不足するため、放課後や休日に活動を行った。課題研究以外の時間を確保できれば、より充実した製作ができる。

今回のマイコンカーのような比較的成本高となる素材を扱うと、一部の生徒だけが専門的な学習に取り組むことになる。これらの取組からその他の生徒に波及するような教育活動の機会を設けることで、学科全体の生徒のレベルアップが図られる。

3) 自動制御技術学習「技能検定シーケンス制御への取り組み」

実施目的	自動制御技術であるシーケンス制御作業を学習し、メカトロニクスのスキルを身に付けた人材を育成する。
教育課程上の位置付け (学習指導要領上の項目)	科目「課題研究」(2) 調査, 研究, 実験
実施内容	技能検定3級電気機器組立シーケンス制御レベルの学習に取り組み、検定合格を目指す。
実施クラス	電気科3年
実施期間	令和4年10月～



[プログラム実施後の生徒の感想]

- ・シーケンス制御は工場や受電設備の自動制御で使われていると知って、自分の進路にも関係しているため是非使えるようになりたいと思った。
- ・マイコンのプログラムと違って慣れるまで時間がかかった。技能検定レベルの試験は実技で2時間ぐらい要するので集中力が必要だった。
- ・ベルトコンベアのミニチュア版を製作して動作させた。P L Cの使用方法を理解することができた。

◆実施の効果とその評価について

○成果

シーケンスによる自動制御は、身近なものとして信号機やエレベーター、全自動洗濯機等に利用されており、電気の専門的なものとしては高圧受電設備にも利用されている。電気の学習や資格試験の中でも必要な知識・技術であり、この学習を通して機械を設計する能力を育成することができた。令和4年10月から技能マイスターを講師として招き、専門的な講義を受けている。令和5年2月に資格試験を受験した。

○取組の検証

マイコンカーと同様に、これらの活動は課題研究の時間を活用して行っており、通常の授業では時間が不足している。知識だけでなく配線作業とプログラムの能力が必要であるため、多く経験を積む必要がある。授業以外の時間に指導をしたり、教員の代わりに身近に専門的な指導者がいることで、より検定合格率が高まると考えられる。

IV. 研究実施上の問題点及び今後の研究の方向性について

〔3〕 制御技術 (AI・ドローン) に関する分野

生徒意識調査アンケート結果

・『資質・能力4つのC』に関する事前・事後の変容

○共通項目

※ グラフ中の値は百分率(%)を表す

あてはまる
 ややあてはまる
 あまりあてはまらない
 あてはまらない

挑戦力	問1	授業や実習等に積極的に取り組んでいますか。	R4.2(前)	14.3	71.4	9.5	4.8
			R5.2(後)	38.5	61.5		
	問2	学習を通して、新たな知識・技術を習得しようと意識し、自分のスキルアップにつなげようとしていますか。	R4.2(前)	4.8	71.4	19.0	4.8
		R5.2(後)	23.1	76.9			
	問3	授業で学んだ新しい知識や技術を組み合わせ、新しいことにチャレンジしようとしていますか。	R4.2(前)	5.0	50.0	35.0	10.0
		R5.2(後)	23.1	61.5	15.4		
創造力	問4	学習を通して、地域における様々な課題を発見し、解決に向けた道筋を探ろうとしていますか。	R4.2(前)	47.6	47.6	4.8	
			R5.2(後)	46.2	53.8		
	問5	これまでの学習を通して、自分の将来になりたい職業に対する意識が高まっていますか。	R4.2(前)	14.3	47.6	28.6	9.5
		R5.2(後)	30.8	69.2			
	問6	提示された課題や問題点を適切に理解し、学んだ知識や技術を活用しながら自分なりの解決策を考えようとしていますか。	R4.2(前)	19.0	38.1	38.1	4.8
		R5.2(後)	41.7	41.7	8.3	8.3	
継続力	問7	学習した内容や進め方を振りかえり、目標や計画を再構築し、新しく学ぶ内容に活かそうとしていますか。	R4.2(前)	23.8	33.3	38.1	4.8
			R5.2(後)	15.4	76.9	7.7	
	問8	操作技術の習得や学習内容の理解など目標達成に向けて、粘り強く、授業に取り組み続けることができているですか。	R4.2(前)	9.5	52.4	33.3	4.8
		R5.2(後)	30.8	69.2			
	問9	自分の得意な分野、苦手な分野を理解し、困難(難しい)な内容についても、諦めず取り組むことができているですか。	R4.2(前)	9.5	57.1	28.6	4.8
		R5.2(後)	38.5	53.8	7.7		
協働能力	問10	他の生徒と協力し、わからないところはお互いに教えあうなど協力して授業に臨んでいますか。	R4.2(前)	52.4	47.6		
			R5.2(後)	30.8	61.5	7.7	
	問11	外部講師の方や各機関・企業の方と連携し、学習内容についての理解や技術の習得に取り組んでいますか。	R4.2(前)	66.7	33.3		
		R5.2(後)	30.8	69.2			
	問12	授業において、周りの状況や自分の役割を理解して、行動や発言をしようとしていますか。	R4.2(前)	38.1	57.1	4.8	
		R5.2(後)	30.8	53.8	15.4		
貢献力	問13	将来、本校で学習したことを活かし、地域創生・復興に貢献したいと思いますか。	R4.2(前)	9.5	38.1	47.6	4.8
			R5.2(後)	15.4	61.5	23.1	
	問14	本校で学習したことを活かし、将来、地域創生・復興に貢献できる力を身に付けたいと思いますか。	R4.2(前)	9.5	47.6	38.1	4.8
		R5.2(後)	25.0	50.0	25.0		
	問15	将来、学習した内容を活かし、地元(相双地域)に就職し、地域に貢献できる人材(技術者)になりたいと思いますか。	R4.2(前)	4.8	33.3	57.1	4.8
		R5.2(後)	7.7	61.5	23.1	7.7	

○分野における項目

挑戦力	問16	学習を通して、ドローンに関する内容や、操作方法について理解することができている。	R4.2(前)	45.0	35.0	15.0	15.0
			R5.2(後)	46.2	53.8		
創造力	問17	南相馬地域におけるドローンやAI技術における現状・取組について、興味・関心を持つことができている。	R4.2(前)	20.0	50.0	20.0	10.0
			R5.2(後)	38.5	61.5		
継続力	問18	授業で学んだ、ものを動かすために必要な機構や過程の手法を活用し、実験や検証を重ね、正しい動作になるまで、継続して取り組んでいる。	R4.2(前)	20.0	45.0	15.0	20.0
			R5.2(後)	15.4	53.8	30.8	
協働能力	問19	他の生徒と問題解決のための機構や仕組みについて、実験や検証を重ね正しい動作になるまでお互いの考えを共有し、協力して取り組んでいる。	R4.2(前)	40.0	40.0	15.0	15.0
			R5.2(後)	16.7	50.0	33.3	
貢献力	問20	学習した操作技術やアイデアを組み合わせ、地域課題や地域創生・課題解決につながるような活動を実践している。	R4.2(前)	5.0	20.0	55.0	20.0
			R5.2(後)	16.7	33.3	41.7	8.3

学習到達度を見取る評価（プログラム全体）

・『福島未来を創造できるテクノロジスト』ルーブリックによる評価

資質・能力	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5
【挑戦する力】 Challenge	AIやドローン技術に関する学習内容について意欲的に取り組んでいる。	AIやドローン技術に関する学習内容について基礎的な知識・技術について理解している。	AIやドローン技術に関する応用的な知識・技術について意欲をもって習得しようと取り組んでいる。	学習で得た応用的な知識・技術を活用し、課題の解決に向け、アイデアを考え、提案することができる。	学習で得た知識や技術を活用しアイデアを組み合わせ新産業に向けて、行動・実践することができる。
生徒	10.7%	46.4%	39.3%	0.0%	3.6%
教員	0.0%	0.0%	56.7%	41.1%	2.2%
【創造する力】 Create	制御技術に関する学習内容と地域の実情について興味・関心を持つことができている。	制御技術に関する学習内容と地域の実情から課題となるポイントを見つけることができる。	学習を通して得た知識や技術をふまえ、課題解決に向けたAI・ドローンの活用法について考えることができる。	学習から得た知識や技術をベースに、様々な角度から考え、アイデアを選択・統合しながら、繰り返し探究できる。	学習した経験を活かし、IAI・ドローン技術を活用した新たな地域創生・発展につなげるための答えを導き出し、提案することができる。
生徒	10.7%	53.6%	32.1%	0.0%	3.6%
教員	0.0%	0.0%	63.3%	34.4%	2.2%
【継続する力】 Continue	制御技術に関する学習内容を通して、現在、利用されているAI・ドローンの技術の現状について理解することができる。	制御技術に関する学習を通して、地域課題について発見し、解決に向けた目標を設定することができる。	課題解決に向け設定した目標について、具体的な解決につながるアイデアを考案することができる。	課題解決に向け設定した目標達成のために考案したアイデアを計画的に実践することができる。	実践活動を通して評価・改善を行いながら、新たな課題を設定し、取り組もうと意欲を持って臨んでいる。
生徒	10.7%	67.9%	17.9%	0.0%	3.6%
教員	0.0%	0.0%	71.1%	28.9%	0.0%
【協働する力】 Cooperate	学習活動を通して自分の役割を適切に行い、他者(生徒・指導者)の意見を聞くことができる。	制御技術に関する知識や技術について他者と協力し授業に臨み、内容や操作技術を理解することができる。	学習活動を通して得た知識や技術をお互いに共有する関係を築き、課題や新たな発見、目標実現に向かって活動を進めることができる。	学習活動において他者との活動の中でお互いの考え方に対し、理解を深め、協力して課題を発見し、活動を進めることができる。	他者と協力して活動し、活動に十分な責任を持って取り組み、リーダーシップを発揮し、グループ全体の信頼を高めることができる。
生徒	10.7%	60.7%	25.0%	0.0%	3.6%
教員	0.0%	12.2%	61.1%	26.7%	0.0%

1) 生徒の変容

全体的に生徒の意識の変化としては、挑戦力、想像力、継続力、協働力、貢献力ともに『あてはまる』が多くなり資質・能力の確かな伸長がみられる。分野別内容では、ドローンに関して『貢献力』の『あてはまる』が伸びて、課題に対する自己のアイデアを出すことに積極的に取り組む意識の向上がみられた。また、外部講師による技能検定3級の指導により、これまでは漠然と学習に取り組んでいた生徒が、徐々に自分で内容を分析し解決できるようになった。「自分でできること」と「できないこと」が区別できたことで、指導内容を的確に理解できるようになった。

昨年度に引き続き画像認識マイコンカーの製作に取り組み、今年度は新しくシーケンス制御技術の学習に取り組んだ。生徒は、どちらも機械（モーターやセンサ）をプログラミング制御することの難しさを実感していた。プログラムはミスが一つでもあると誤動作の原因となるため、生徒は一行ごとに命令文を解析する能力が身に付いたと感じる。プログラミング作成よりもデバッグの時間のほうが非常に多いため、粘り強くそれらを解決する能力が向上し生徒の成長が見られた。

2) 今年度の課題

今年度は、コロナ関連の影響は少なく予定した学習プログラムは実施することはできたが、半導体不足の影響を受け注文した品物の納期が大幅に遅れることが多くなった。そのため計画が大きくずれ込んでしまったものやPLCの講習に関しては、機器の納入が半年待ちの状態で一人一台の実習を予定していたのが不可能となり、やむを得ず複数名で実習を行う形をとった。また、AI・ドローンに関する取り組みとして、企業との日程調整が難しく予定していた時期より後半にずれ込んでしまったことで、短期的な内容になってしまった。

昨年度に引き続き、画像認識マイコンカーの製作においては、新しいアルゴリズムを取り入れたこともあり、マシン走行は安定したが生徒の理解度はなかなか追いつかない状況である。また、今年度も専門的な講師を地元企業の方を中心にお願いしたが、産業実務家教員の選定には至っていない。シーケンス制御については、学校の学習内容よりも高度なため、多くの学習時間を必要とすることに加えて設備が高価なため、今後も活動するにあたり設備台数をするには多額の予算が必要となる状況である。

3) 次年度へ向けた方向性

生徒の意欲やルーブリック評価の結果も上昇してきていることから、来年度は最終年度として、生徒が自己のルーブリック評価について、レベル4、5の評価をつけられるように、学習プログラムを理解できた実感、達成感を得られるようにしたい。

AI・ドローンに関する取り組みとして、今後の産業として大いに成長していく分野でもあり、地域においても、それに取り組みはじめている企業もみられるが、本校で継続指導していただける企業が少なく、単年度の内容になってしまっている。今後は、ドローンの学習も含めて継続内容として取り組めるよう、体系的な学習プログラムの構築を目指していきたい。

4 分析技術（水質・大気・土壌）分野

I. 分野における育成したい4つの資質・能力

Challenge [挑戦する力]	Create [創造する力]	Continue [継続する力]	Cooperate [協働する力]
分析技術に関する高度な知識と技術の習得に挑戦し、地域の環境問題の解決に向けて行動・実践することができる。	地域課題の解決と未来につなげるための独創的な分析技術の活用方法について自己の解を導き出し、提案することができる。	分析技術に関する学習を通して、地域の課題を発見し、解決に向け継続的に実践することができる。	分析技術の学習活動を通して、他者と協働し、協力して課題を解決する活動を進めることができる。

II. 取組の概要

- 1) 環境分析を通して環境問題を考察するための学習プログラム
- 2) 地元企業における製造と環境問題に関する理解を図るための学習プログラム
- 3) 南相馬市及び周辺市町村の環境調査（水質、大気、土壌、放射線）を行い、実践的な分析技術習得を図るための学習プログラム

III. 取組の経緯・内容

1) 環境分析を通して環境問題を考察するための学習プログラム

実施目的	化学実験の基礎から実践的な分析技術を習得し、環境分析を通して環境問題を考察できる素養を身に付ける。
教育課程上の位置付け (学習指導要領上の項目)	科目「工業技術基礎」(1) 人と技術と環境 (1年) 科目「実習」(3) 先端的技術に対応した実習 (2年)
実施内容	環境保全・環境負荷の低減に取り組んでいる企業や機関等での授業を通して、浜通り（相双地域）地域における環境問題を理解し、実践的な分析技術を学習する。
実施クラス	産業革新科環境化学コース1・2年
産業界との連携 (実務家教員)	研修先：大内新興化学工業株式会社、福島水素エネルギー研究フィールド（1年） 福島ロボットテストフィールド、南相馬市水道局小高第二浄水場、 特定廃棄物埋立情報館「リプルンふくしま」（2年）
実施期間	令和4年7月4日（月）、12月5日（月）（1年） 令和4年6月16日（木）、11月14日（月）、12月15日（木）（2年）



[プログラム実施後の生徒の感想]

- ・今回の施設見学で改めて放射性物質の処理の大変さが良く分かりました。もう少し放射線について分かるようにもっと勉強していきたいと思いました。
- ・特定廃棄物の処理の流れや、放射線の測定をしました。また、実際に埋め立て処理の工場も見学することができて良かったです。
- ・今回学習したことをもとに、知識を深め、地域のために貢献できるように努力したいです。

◆実施の効果とその評価について

○成果

大内新興化学工業(株)の工場見学では、地元企業におけるものづくりと環境問題について、写真やデータによる説明を受けた。生徒は、排水処理技術等について興味を示し、環境問題を考えるきっかけになった。福島水素エネルギー研究フィールドでは、最先端技術の水素エネルギーについて理解を深めることができた。南相馬市における化学系企業の分析技術によって環境保全が維持されることの大切さを理解することができた。

○取組の検証

地元企業におけるものづくりと環境問題について考える力を育成できた。次年度に向け、放射線の測定など環境分析について興味を持ち、探究心を育成できる学習プログラムを構築する。

2) 地元企業における製造と環境問題に関する理解を図るための学習プログラム

実施目的	地元企業における製造と環境問題を通して、環境分析や環境保全の大切さについて学習することで、将来の技術者に必要な知識・技術について内発的な動機付けを育成する。
教育課程上の位置付け (学習指導要領上の項目)	科目「実習」(3) 先端的技術に対応した実習(2年)
実施内容	地元企業における製造と環境問題における講演会を実施し、学習を通じて環境分析や環境保全の大切さに理解を深めその技術について考察する。
実施クラス	産業革新科環境化学コース2年
産業界との連携	大内新興化学工業株式会社原町工場 取締役工場長 志賀 敏文 氏(産業実務家教員)
実施期間	令和4年7月7日(木)、11月10日(木)、令和5年2月2日(木)



[プログラム実施後の生徒の感想]

- ・持続可能な社会を目指した取組が大切だということを知りました。
- ・産業が活発化したことにより気候変動に影響を与えることを知り、今の6月でも30℃を超えることもこのことが影響しているのではないかと思いました。
- ・今回の講義で日本の技術の素晴らしさが分かった。実験でも汚れに見立てたコーヒーの粉が凝集剤で沈降が一瞬でできることに驚きました。
- ・環境分析や環境問題について、より詳しく知ることができて良かったです。今回学んだことを今後の授業で活用できるよう勉強していきたいです。
- ・大内新興化学での環境問題やSDGsへの取組を通して進路についてさらに考えることができた。
- ・排水基準について新たに学び、日本の高い排水基準によって浄化されている水道水が、どのような経緯を経てライフラインを流れてくるのかを知った。

◆実施の効果とその評価について

○成果

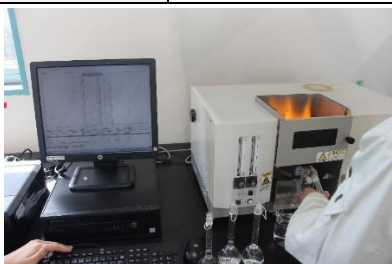
地元企業におけるものづくりと環境問題について、写真やデータによる説明を受けた。環境保全のために正確な化学分析技術が必要であることが分かった。また、ペーパークロマトグラフの実験を通して分析技術の基礎を体験的に学ぶことができた。この経験をもとに、将来の環境負荷の低減を取り入れたものづくりに必要な知識・技術を学び、SDGsについての取組や地域の環境が世界に影響を与えることを深く理解することができた。

○取組の検証

技術者として必要な知識・技術について、内発的な動機付けを育成することができた。次年度に向け、南相馬市水道局と連携した広域な水質分析や、大気、土壌の分析を実践的に学ぶ学習プログラムを構築する。

3) 南相馬市及び周辺市町村の環境調査（水質、大気、土壌、放射線）を行い、実践的な分析技術習得を図るための学習プログラム

実施目的	南相馬市及び周辺市町村の環境調査（水質、大気、土壌、放射線）を行い、実践的な分析技術を習得することで環境分析を通して環境問題を考察できる素養を身に付ける。
教育課程上の位置付け (学習指導要領上の項目)	科目「地球環境化学」 「実習」 「課題研究」
実施内容	実践的な機器分析実験（原子吸光分析、イオンクロマトグラフ分析、ガスクロマトグラフ分析、放射線測定）を行い、南相馬市及び周辺市町村の環境分析に必要な知識を得る。
実施クラス	産業革新科環境化学コース2・3年
産業界との連携	国立研究開発法人 日本原子力研究開発機構、オリエンタルモーター(株)相馬事業所、(株)デンロコーポレーション
実施期間	令和4年5月～12月、7月5日(火)、12月13日(火)



[プログラム実施後の生徒の感想]

- ・今回、原子吸光分析の測定で水道水に含まれているCaとMgの量を知ることができました。家や地域によって少しだけ変わりますがだいたい同じ量が含まれていることが今回の実験で分かりました。
- ・イオンクロマト分析の実験は、陽イオン濃度の数値がとても高いものから低いものまであって、幅が広がったので、結果の表を見て考察するのがおもしろいと思いました。
- ・課題研究を通して、3年間の実習で学んだ知識を身近にある飲料を使って分析したので復習を兼ね、とても充実した研究になったと思います。
- ・普段当たり前のように使っているインターネットや電気は、デンロコーポレーションなどの企業に支えられており、このおかげで普段の生活ができているのだと思いました。
- ・オリエンタルモーターでは、たくさんの製品がいろいろな国で使われていて、その製品についていろいろな国の人に合った言語で対応していてすごいと思いました。
- ・サーベイメーターを用いて様々な条件下での放射線測定を行った。距離や遮蔽物の素材などの違いによる放射線量の変化など知らなかったことや興味深い話を聴くことができ良かった。

◆実施の効果とその評価について

○成果

原子吸光分析やイオンクロマトグラフ分析など実際の機器分析を行うことによって分析に興味を持ち、また、実践的な分析技術も向上した。

地域の身近のところに分析技術が活用され、環境分析などに役に立つことが、実験や見学、講義を実践して分かってきたようである。

○取組の検証

身の回りの環境分析などの分析技術には、化学の基礎知識が必要だということが理解できた。

次年度は、これまで取組を継続・発展させ、南相馬市周辺の水質・大気・土壌の分析を実践的にを行い、環境分析について考察できるような学習プログラムを展開する。

IV. 研究実施上の問題点及び今後の研究の方向性について

[4] 分析技術（水質・大気・土壌）に関する分野

生徒意識調査アンケート結果

・『資質・能力4つのC』に関する事前・事後の変容

○共通項目

※ グラフ中の値は百分率(%)を表す

あてはまる
 ややあてはまる
 あまりあてはまらない
 あてはまらない

挑戦力	問1	授業や実習等に積極的に取り組んでいますか。	R4.2(前)	59.1	36.4	4.5	
			R5.2(後)	71.4	21.4	7.1	
挑戦力	問2	学習を通して、新たな知識・技術を習得しようと意識し、自分のスキルアップにつなげようとしていますか。	R4.2(前)	31.8	59.1	9.1	
			R5.2(後)	35.7	57.1	7.1	
挑戦力	問3	授業で学んだ新しい知識や技術を組み合わせ、新しいことにチャレンジしようとしていますか。	R4.2(前)	13.6	68.2	18.2	
			R5.2(後)	28.6	57.1	14.3	
創造力	問4	学習を通して、地域における様々な課題を発見し、解決に向けた道筋を探ろうとしていますか。	R4.2(前)	18.2	50.0	31.8	
			R5.2(後)	28.6	57.1	14.3	
創造力	問5	これまでの学習を通して、自分の将来になりたい職業に対する意識が高まっていますか。	R4.2(前)	42.9	33.3	23.8	
			R5.2(後)	35.7	50	7.1	7.1
創造力	問6	提示された課題や問題点を適切に理解し、学んだ知識や技術を活用しながら自分なりの解決策を考えようとしていますか。	R4.2(前)	22.7	68.2	9.1	
			R5.2(後)	28.6	71.4		
継続力	問7	学習した内容や進め方を振りかえり、目標や計画を再構築し、新しく学ぶ内容に活かそうとしていますか。	R4.2(前)	27.3	50.0	22.7	
			R5.2(後)	35.7	50.0	14.3	
継続力	問8	操作技術の習得や学習内容の理解など目標達成に向けて、粘り強く、授業に取り組み続けることができていますか。	R4.2(前)	31.8	59.1	9.1	
			R5.2(後)	28.6	57.1	14.3	
継続力	問9	自分の得意な分野、苦手な分野を理解し、困難(難しい)な内容についても、諦めず取り組むことができていますか。	R4.2(前)	27.3	54.5	18.2	
			R5.2(後)	21.4	50.0	28.6	
協働力	問10	他の生徒と協力し、わからないところはお互いに教えあうなど協力して授業に臨んでいますか。	R4.2(前)	22.7	59.1	18.2	
			R5.2(後)	57.1	28.6	14.3	
協働力	問11	外部講師の方や各機関・企業の方と連携し、学習内容についての理解や技術の習得に取り組んでいますか。	R4.2(前)	40.9	45.5	13.6	
			R5.2(後)	35.7	50.0	14.3	
協働力	問12	授業において、周りの状況や自分の役割を理解して、行動や発言をしようとしていますか。	R4.2(前)	18.2	68.2	9.1	4.5
			R5.2(後)	21.4	57.1	21.4	
貢献力	問13	将来、本校で学習したことを活かし、地域創生・復興に貢献したいと思いますか。	R4.2(前)	18.2	50.0	27.3	4.5
			R5.2(後)	14.3	64.3	14.3	7.1
貢献力	問14	本校で学習したことを活かし、将来、地域創生・復興に貢献できる力を身に付けたいと思いますか。	R4.2(前)	27.3	50.0	22.7	
			R5.2(後)	21.4	71.4	7.1	
貢献力	問15	将来、学習した内容を活かし、地元(相双地域)に就職し、地域に貢献できる人材(技術者)になりたいと思いますか。	R4.2(前)	18.2	59.1	18.2	4.5
			R5.2(後)	14.3	57.1	21.4	7.1

○分野における項目

挑戦力	問16	新たな分析技術を活用し、化学物質の知識や分析方法について必要な技術や考え方を理解している。	R4.2(前)	13.6	77.3	9.1
			R5.2(後)	14.3	85.7	
創造力	問17	南相馬地域の環境問題（土壌・大気・水質・放射線）の現状について、興味・関心を持っている。	R4.2(前)	31.8	45.5	22.7
			R5.2(後)	14.3	50.0	35.7
継続力	問18	実験や検討を重ね、自分の考えを述べながら、評価・分析をすることができる。	R4.2(前)	18.2	59.1	18.2
			R5.2(後)	21.4	64.3	14.3
協働力	問19	他の生徒と協力し、南相馬地域の環境における問題点を解決する方法について考えを深めることができる。	R4.2(前)		72.7	27.3
			R5.2(後)	14.3	78.6	7.1
貢献力	問20	地域の環境調査を実施し、データの収集、分析、評価を行い地域課題の解決に向け、新たな街づくりの提案ができる。	R4.2(前)	9.1	36.4	50.0
			R5.2(後)	21.4	42.9	35.7

学習到達度を見取る評価（プログラム全体）

・『福島の未来を創造できるテクノロジスト』ルーブリックによる評価

資質・能力	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5
【挑戦する力】 Challenge	身近な環境(水・空気・土)の現状について意欲的に学習に取り組んでいる。	基本的な分析に関する知識・技術について理解できている。	地域の環境について調査し、データを活用し地域の現状を理解することができる。	学習で得た知識・技術を活用し、化学物質の知識や分析方法について必要な技術や考え方を理解することができる。	南相馬の環境調査を実施し、データの収集、分析、評価を行い地域の環境問題の解決に向けて考えることができる。
生徒	7.1%	35.7%	50.0%	7.1%	0.0%
教員	2.5%	45.8%	51.7%	0.0%	0.0%
【創造する力】 Create	分析技術に関する学習内容と地域の実情について興味・関心を持つことができている。	分析技術に関する学習内容と地域の実情から課題となるポイントを見つけることができる。	地域環境課題のポイントを解決するため、学習で得た知識や技術を活かし地域の環境分析をまとめることができる。	学習から得た知識や技術をベースに、様々な角度から考え、アイデアを選択・統合しながら、繰り返し探究することができる。	地域環境における正確な分析結果をもとに、地域再生・未来創成に向けた分析データの活用方法についてまとめ、提案することができる。
生徒	0.0%	42.9%	57.1%	0.0%	0.0%
教員	3.3%	66.7%	30.0%	0.0%	0.0%
【継続する力】 Continue	分析技術に関する学習内容を通して、地域環境の現状について理解することができる。	分析技術の学習を通して、地域課題について発見し、解決に向けた目標設定ができる。	課題解決に向け設定した目標について、具体的な解決につながるアイデアを考案することができる。	課題解決に向け設定した目標達成のために考案したアイデアを計画的に実践することができる。	実践活動を通して、評価・改善を行いながら、新たな課題を設定し、意欲を持って臨んでいる。
生徒	0.0%	42.9%	57.1%	0.0%	0.0%
教員	6.7%	55.0%	38.3%	0.0%	0.0%
【協働する力】 Cooperate	学習活動を通して、自分の役割を適切に行い、他者(生徒・指導者)の意見を聞くことができる。	分析技術に関する知識や技術について他者と協力して授業に臨み、環境分析を行うことができる。	学習活動を通して得た知識や技術をお互いに共有する関係を築き、課題や新たな発見をすることができる。	学習活動において、他者との活動の中で、お互いの考え方に對し、協力して活動を進めることができる。	他者と協力して活動し、責任を持って取り組み、集団の中でリーダーシップを発揮し、全体の信頼を高めることができる。
生徒	7.1%	35.7%	57.1%	0.0%	0.0%
教員	0.0%	20.0%	80.0%	0.0%	0.0%

1) 生徒の変容

生徒意識調査アンケート結果を見ると、共通項目の継続力について問8と問9が全体的に低い傾向であるが、他はおおむね高い傾向であり、良い方向に変容しているといえる。また、創造力の問17「南相馬地域の環境問題（土壌・大気・水質・放射線）の現状について、興味・関心がありますか。」という問いについて「あてはまる」としている回答が減少した。これは、学習を進めるにしたがって、より深い知識が必要であることに気づいたためであると考えられる。それ以外は、「資質・能力4つのC」について、学習意欲や将来への意識が高まっていることが分かる。したがって、全体的には、本事業での取組が生徒の変容につながり、人材の育成が図られていると言える。来年度以降も、取り組む意欲やチャレンジ精神などの力が高められるように取り組んでいきたい。

学習到達度を見取る評価については、全体的に生徒・教員いずれも昨年度より向上していることから、学習成果を実感している。次年度もさらに、学習成果を実感できるよう高い目標へ生徒を導いていきたい。

2) 今年度の課題

環境分析を通して環境問題を考察するための学習プログラムでは、地元の化学系企業を見学することで企業における環境問題への取組について考察できた。また、福島水素エネルギー研究フィールド、南相馬市水道局小高第二浄水場、特定廃棄物埋立情報館「リプルンふくしま」など新たな見学場所を加え、幅広く環境について考察することができた。一方で、見学の時だけの一過性のプログラムにならないよう事前事後の学習もしっかりできるよう、体系的な学習プログラムを構築することが大切である。

地元企業における製造と環境問題に関する理解を図るための学習プログラムでは、大内新興化学工業株式会社原町工場長の志賀敏文氏に産業実務家教員として、企業における環境対策の考えと技術について授業をいただいた。環境問題の概要と分析技術、排水処理、大気汚染とその対策技術について講義と実験を行った。当初は、実習の1ローテーション（全7回）を考えていたが、スケジュールの都合上、全3回となった。来年度は、連続の授業でさらに回数を増やせるように調整し、継続して系統的な学習ができるようにしていきたい。

南相馬市及び周辺市町村の環境調査（水質、大気、土壌、放射線）を行い、実践的な分析技術習得を図るための学習プログラムでは、放射線の専門知識と技術について、地球環境化学の授業と国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の研究員の講義をリンクさせて学習した。放射線測定の知識と測定技術について、サーベイメーター等を借用して測定実験を行った。その結果、放射線測定と環境問題について知識と技術がある程度深まった。しかし、今年度は実験の時間が限られていたので、次年度は研究員を産業実務家教員に選任し、より詳しい実験を重ね、さらに理解が深まるよう日程調整等を進めていく。

3) 次年度へ向けた方向性

今年度は、昨年度目標としていた、地元化学系企業の方を産業実務家教員として選任した。そして、具体的な技術の習得と南相馬の環境について考察する素養を身に付けるため、化学的に考察できる力の育成ができる学習プログラムを構築することができた。特に、地元化学系企業と南相馬市水道課の方々が直接情報を交換し、産業実務家教員の授業と水道局の施設見学については、内容を吟味し効率よく実施することができた。産・学・官のコミュニケーションを適切に図ることにより、生徒の学習をさらに深化させることができたため、このネットワークを来年度も活用できるよう働きかけていく。

また、本校の環境化学コースの教員が、産業実務家教員の授業や国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の研究員の講義を参観することにより、教員の知識や技術も向上した。このように、環境化学コース内の学習指導体制を整え、本事業の目標達成に向けて教育活動の充実に努めていきたい。

5 航空・宇宙産業に関する分野

I. 分野における育成したい4つの資質・能力

Challenge [挑戦する力]	Create [創造する力]	Continue [継続する力]	Cooperate [協働する力]
航空・宇宙産業分野において積極的に理解を深め、学習活動に取り組むことができる。	航空・宇宙産業の技術を活用し、地域課題・創成につながるための新たなビジネスアイデアを導き出し、提案することができる。	実践活動を通して、評価・改善を行いながら、新たな課題を設定し、取り組もうと意欲を持って臨むことができる。	航空・宇宙産業について理解を深め、他者(企業・行政等)と連携し具現化するための活動を行うことができる。

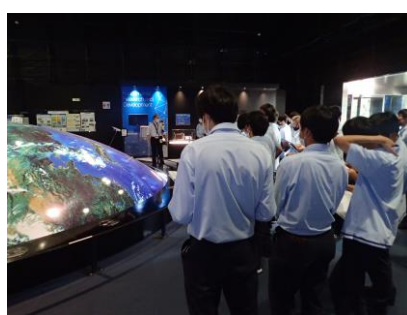
II. 取組の概要

- 1) 航空・宇宙産業分野における理解を深めるための講話学習・ワークショップ

III. 取組の経緯・内容

1) 航空・宇宙産業分野における理解を深めるための講話学習・ワークショップ

実施目的	次世代産業である「航空・宇宙産業」において、各分野におけるイノベーションの創出につなげるための創造力を育成する。
教育課程上の位置付け (学習指導要領上の項目)	科目「工業技術基礎」(1) 人と技術と環境 (全科共通)
実施内容	JAXAを見学し、人工衛星の技術、役割について知識理解を深める。
実施クラス	工業科2年(機械科・電気科・産業革新科電子制御コース/環境化学コース)
産業界との連携 (実務家教員)	JAXAつくば(見学のみ)
実施期間	令和4年7月14日(木)



[プログラム実施後の生徒の感想]

<機械科>

- ・普段の生活では宇宙のことなどは想像したことはありませんでしたが、JAXAを見学することでロケットや人工衛星などに興味を持つことができ、これから宇宙の事について学習したいと思いました。

<電気科>

- ・衛星やロケットについて見学することは初めてでした。学校で学んだ太陽光パネルやバッテリーが宇宙衛星でも利用されていて、それらの学習をしていくと宇宙工学にもつながると思った。

<環境化学コース>

- ・人工衛星や惑星探査機、ロケットなどについて学ぶことができました。最近では、二酸化炭素濃度が上昇してきて地球温暖化が進んでいることが分かりました。

〈電子制御コース〉

- ・人工衛星にも多くの種類があることがわかりました。また、その外側についている多層断熱材も非常に高度な技術が詰まっていることを知りました。人工衛星でできることが幅広いので、何かに応用できないかと自分なりに考えるようになりました。

◆実施の効果とその評価について

○成果

JAXA筑波宇宙センターでは実際に使われた機体や部品、また試験用モデル機などが展示されており、普段は触れることのできない宇宙分野の知識に触れ、興味関心をもって見学できた。衛星では生活に利用されている位置観測に始まり、カーナビゲーションや衛星写真への利用について学習ができた。

また、月面でのエネルギー問題、宇宙探査等についても学習することができた。今回の見学で、宇宙や衛星について日々の技術進歩と、それに関する様々な仕事があるのだと実感する成果を得られた。

○取組の検証

昨年度同様、航空・宇宙産業分野については、ほとんどの生徒が知識・意欲の乏しい状態である。航空・宇宙産業分野は、学校のカリキュラム上、どうしても単発の事業になりがちである。エンジニアの育成のためには、多数の学習を実施する必要があるが、本校には専門的な知識を有している教員がいないため、施設見学等にとどまっている現状であるが、専門家の講話等により生徒の興味関心を高めることは可能であると考えているため、次年度の取組の充実に努めていきたい。

IV. 研究実施上の問題点及び今後の研究の方向性について

〔5〕航空・宇宙産業に関する分野

生徒意識調査アンケート結果

・『資質・能力4つのC』に関する事前・事後の変容

○共通項目

※ グラフ中の値は百分率(%)を表す

あてはまる
 ややあてはまる
 あまりあてはまらない
 あてはまらない

能力	質問	質問内容	時期	割合(%)			
				あてはまる	ややあてはまる	あまりあてはまらない	あてはまらない
挑戦力	問1	授業や実習等に積極的に取り組んでいますか。	R4.2(前)	50.0	48.9	8.0	1.1
			R5.2(後)	45.0	55.0		
	問2	学習を通して、新たな知識・技術を習得しよう意識し、自分のスキルアップにつなげようとしていますか。	R4.2(前)	33.3	64.8	4.5	1.1
			R5.2(後)	50.0	45.0	5.0	
	問3	授業で学んだ新しい知識や技術を組み合わせ、新しいことにチャレンジしようとしていますか。	R4.2(前)	13.6	52.3	30.7	8.4
			R5.2(後)	20.0	55.0	25.0	
創造力	問4	学習を通して、地域における様々な課題を発見し、解決に向けた道筋を探ろうとしていますか。	R4.2(前)	11.4	21.6	58.0	4.5
			R5.2(後)	10.0	40.0	30.0	20.0
	問5	これまでの学習を通して、自分の将来になりたい職業に対する意識が高まっていますか。	R4.2(前)	22.7	45.5	27.3	8.0
			R5.2(後)	40.0	45.0	15.0	
	問6	提示された課題や問題点を適切に理解し、学んだ知識や技術を活用しながら自分なりの解決策を考えようとしていますか。	R4.2(前)	8.0	60.2	30.7	1.1
			R5.2(後)	15.0	70.0	15.0	

継続力	問7	学習した内容や進め方を振りかえり、目標や計画を再構築し、新しく学ぶ内容に活かそうとしていますか。	R4.2(前)	15.9	50.0	33.0	11.1
			R5.2(後)	20.0	55.0	25.0	
	問8	操作技術の習得や学習内容の理解など目標達成に向けて、粘り強く、授業に取り組み続けることができていますか。	R4.2(前)	19.5	57.5	20.7	2.3
			R5.2(後)	15.0	75.0	10.0	
	問9	自分の得意な分野、苦手な分野を理解し、困難(難しい)な内容についても、諦めず取り組むことができていますか。	R4.2(前)	11.4	60.2	26.1	2.3
			R5.2(後)	27.3	80.0	18.2	
協働力	問10	他の生徒と協力し、わからないところはお互いに教えあうなど協力的に授業に臨んでいますか。	R4.2(前)	18.2	52.3	19.3	11.1
			R5.2(後)	25.0	65.0	10.0	
	問11	外部講師の方や各機関・企業の方と連携し、学習内容についての理解や技術の習得に取り組んでいますか。	R4.2(前)	20.5	38.6	25.0	6.8
			R5.2(後)	20.0	60.0	20.0	
	問12	授業において、周りの状況や自分の役割を理解して、行動や発言をしようとしていますか。	R4.2(前)	9.3	44.3	44.3	2.3
			R5.2(後)	30.0	45.0	25.0	
貢献力	問13	将来、本校で学習したことを活かし、地域創生・復興に貢献したいと思いますか。	R4.2(前)	14.8	44.3	36.4	4.5
			R5.2(後)	20.0	30.0	45.0	15.0
	問14	本校で学習したことを活かし、将来、地域創生・復興に貢献できる力を身に付けたいと思いますか。	R4.2(前)	38.6	43.2	31.8	6.4
			R5.2(後)	20.0	35.0	45.0	
	問15	将来、学習した内容を活かし、地元(相双地域)に就職し、地域に貢献できる人材(技術者)になりたいと思いますか。	R4.2(前)	21.6	45.5	35.2	4.5
			R5.2(後)	20.0	40.0	20.0	20.0

○分野における項目

挑戦力	問16	学習を通して、航空・宇宙産業について理解している。	R4.2(前)	20.5	53.4	25.0	11.1
			R5.2(後)	15.0	45.0	30.0	10.0
創造力	問17	南相馬における航空・宇宙産業の現状・取組について、興味・関心を持っている。	R4.2(前)	23.6	43.8	28.1	4.5
			R5.2(後)	10.0	40.0	40.0	10.0
継続力	問18	授業で学んだ、ものを動かすために必要な機構や過程の手法を活用し、実験や検証を重ね、正しい動作になるまで、継続して取り組んでいる。	R4.2(前)	13.6	40.9	34.1	11.4
			R5.2(後)	5.0	35.0	34.1	10.0
協働力	問19	他の生徒と問題解決のための機構や仕組みについて、実験や検証を重ね、正しい動作になるまでお互いの考えを共有し、協力して取り組んでいる。	R4.2(前)	11.4	40.9	37.5	10.2
			R5.2(後)	10.0	40.0	40.0	10.0
貢献力	問20	航空・宇宙産業において、地域創生・課題解決につながるような活動を実践したいと思う。	R4.2(前)	14.8	46.6	31.8	6.8
			R5.2(後)	5.0	30.0	50.0	15.0

学習到達度を見取る評価（プログラム全体）

・『福島の未来を創造できるテクノロジスト』ルーブリックによる評価

資質・能力	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5
[挑戦する力] Challenge	航空・宇宙産業に関する学習内容について意欲的に学習に取り組んでいる。	航空・宇宙産業に関する学習内容について基礎的な知識・技術について理解できている。	航空・宇宙産業に関する新たなビジネスや産業について理解することができている。	航空・宇宙産業に関する新たな知識や技術習得しようとする積極的に取り組んでいる。	学習した内容を活用し、新たな航空・宇宙業について企業と連携し具現化するための活動を行うことができる。
生徒	21.2%	32.9%	35.3%	5.9%	4.7%
教員	2.4%	22.9%	52.4%	21.7%	0.6%
[創造する力] Create	航空・宇宙産業に関する学習内容と地域の実情について興味・関心を持つことができている。	航空・宇宙産業に関する学習内容と地域の実情から課題となるポイントを見つけられることができる。	学習を通して得た知識や技術を活かし、地域課題の解決につながる新たな宇宙・航空ビジネスについてアイデアを考えることができる。	学習から得た知識や技術をベースに、様々な角度から考え、アイデアを選択・統合しながら、探究プロセスを繰り返し、新たな価値を生み出すことができる。	これまで学習した経験を活かし、地域課題・創成につながるための新たなビジネスアイデアを導き出し、提案することができる。
生徒	30.6%	30.6%	30.6%	5.9%	2.4%
教員	1.8%	27.7%	60.8%	9.6%	0.0%
[継続する力] Continue	航空・宇宙産業に関する学習内容を通して、現在の産業構造の状況について理解することができる。	航空・宇宙産業に関する学習を通して、地域課題について発見し、解決に向けた目標を設定することができる。	課題解決に向け設定した目標について、具体的な解決につながるアイデアを考案することができる。	課題解決に向け設定した目標達成のために考案したアイデアを計画的に実践することができる。	実践活動を通して、評価・改善を行いながら、新たな課題を設定し、取り組もうと意欲を持って臨んでいる。
生徒	31.8%	32.9%	27.1%	4.7%	3.5%
教員	4.2%	27.7%	55.4%	12.7%	0.0%
[協働する力] Cooperate	学習活動を通して、自分の役割を適切に行い、他者（生徒・指導者）の意見を聞くことができる。	航空・宇宙産業に関する知識や技術について他者と協力して授業に臨み、内容を理解することができる。	学習活動を通して得た知識や技術をお互いに共有する関係を築き、課題や新たな発見、目標実現に向かって活動を進めることができる。	他者との学習活動の中で、お互いの考え方に対し、理解を深め、協力して課題を発見し、目標に向かって活動を進めることができる。	他者と協力して活動し、活動に十分な責任を持って取り組み、集団の中でリーダーシップを発揮し、グループ全体の信頼を高めることができる。
生徒	17.6%	38.8%	29.4%	10.6%	3.5%
教員	0.0%	24.7%	56.0%	17.5%	1.8%

総括

1) 生徒の変容

昨年度は、宇宙工学の学習として「衛星利用」「月面探査」について学習をした。今年度は、模擬的ではあるが衛星やロケットを見学することができて、ものづくり意欲が沸いたと感じた生徒が多かった。また、データや活用例を見て、衛星の役割や月面探査の必要性を感じていた。宇宙での電気エネルギーや推進エネルギーについても関心が高まり、特に宇宙に対する興味・関心が高まった。

2) 今年度の課題

現在、エネルギー問題で月面での資源採掘やGPSを利用した自動運転等がクローズアップされている。それら最先端技術を習得させることは容易ではなく、現実的に学習するには専門家と専門機材の導入が必要となる。本校には、当該分野の専門的な知識を有する教員がいないため、取組が施設見学等にとどまっている。次年度は、外部講師による講話等を行うなどして、生徒の興味関心を高めたい。また、ロケットを打ち上げる大会等を研究し、少しでも生徒が実践的に取り組めるような学習プログラムの開発に努めたい。

6 スマートシティ（マーケティングテクノロジー・観光資源）に関する分野

I. 分野における育成したい4つの資質・能力

Challenge [挑戦する力]	Create [創造する力]	Continue [継続する力]	Cooperate [協働する力]
地域の課題発見・解決に挑戦し、活気のある町づくりに向けて行動・実践することができる。	地域の課題の原因を探り、その解決方法を考え提案することができる。	地域の課題解決案を実践し、PDCAサイクルを活用して、粘り強くより良い解決策を見出すことができる。	仲間や企業・自治体とともに地域の課題を発見し、その解決策を協働で考え実践することができる。

II. 取組の概要

- 1) 地域産業の活性化につなげるための「地域通貨」の導入・運用についての学習プログラム
- 2) 地域企業の課題解決を目標として、継続して地域創生に取り組むための技術力や思考力を育成するための学習プログラム
- 3) 地域の観光資源を有効活用し、相双アンバサダーを育成して地域復興・創生に貢献するための学習プログラム
- 4) 地域産業の創生に向けて、ICT技術に関する知識・技術を取り入れた地域の魅力・情報発信を効果的に行うための学習プログラム

III. 取組の経緯・内容

1) 地域産業の活性化につなげるための「地域通貨」の導入・運用についての学習プログラム

実施目的	地域通貨の学習活動を通して、地域経済の活性化につなげるための活用方法を創造できる力の育成を目指す。
教育課程上の位置付け (学習指導要領上の項目)	ファイナンシャルⅡ
実施内容	南相馬市で過去に実施された地域限定商品券事業や、実証実験まで準備が進んでいた地域通貨「優路」の仕組みと内容について学習し、地域通貨についての理解を深める。 地域通貨を活用したまちづくりに成功している自治体の特徴について調査し、南相馬市での導入の可能性を探る。
実施クラス	産業革新科2年（経済・金融コース）
産業界との連携	南相馬市経済部商工労政課商業振興係副主査 蒔田邦宏氏、諸井孝典氏 NPO法人はらまちクラブ 江本節子氏
実施期間	令和4年6月～



[プログラム実施後の生徒の感想]

- ・地域通貨について学び、初めはどのような仕組みで動いているか、どのような目的で運営しているのか、どんなメリットがあるのか分かりませんでした。学んでいくうちに地域の小売店などに人やお金、商品を流通させ、地域活性化のために地域通貨を導入していることが分かりました。今後は、学校で限定的に地域通貨を導入していくことを予定しているので、どのような効果があるのか詳しくまとめていきたいです。
- ・小高のデザイナーさんの話を聞き、地域通貨の名前やデザインなど考えることができました。校内での地域通貨の導入に当たり、予算を計算したり、交換できる景品を考えたりとまだまだやることはたくさんありますが、班員で協力して頑張っていきたいです。

◆実施の効果とその評価について

○成果

地域通貨が導入される目的や効果について学習し、それが地元地域に導入できるかを考察する過程で、実際のビジネスの場面を想定して思考する意識が芽生えてきた。

生徒自ら考えた取組が思うように進まない状況であったが、試行錯誤する体験を通して、「創造する力」「継続する力」「協働する力」が徐々に高まっている。

○取組の検証

これまでの成果をもとに、次年度は校内での地域通貨の実証実験への挑戦を計画している。生徒には積極的に挑戦しようとする姿勢がみられるが、その実証実験にかかる資金をどのように確保するか等の課題がある。

2) 地域企業の課題解決を目標として、継続して地域創生に取り組むための技術力や思考力を育成するための学習プログラム

実施目的	地域企業の課題を発見し、企業と共に解決方法を探る実践的な学習活動を通して、地域創生の一助としながら、課題解決のための技術力と思考力を身に付け、継続して取り組む力の育成を目指す。
教育課程上の位置付け (学習指導要領上の項目)	ビジネス情報
実施内容	地元企業4社と連携し、それぞれが抱える課題を実態調査し、調査結果を共有して改善策を共に考え実践する。 企業が抱える課題について、高校生の視点でできることは何かを探る。
実施クラス	産業革新科2年（ICTコース）
産業界との連携	一般社団法人オムスビ 代表 森山貴士氏（産業実務家教員） 松永牛乳株式会社 代表取締役社長 井上禄也氏 有限会社栄泉堂菓子店 株式会社菅野漬物食品 総務部課長 田代順成氏 株式会社野馬追の里（セデッテかしま）副店長 小川有哉氏 パルティール
実施期間	令和4年6月～





[プログラム実施後の生徒の感想]

- ・和菓子を若い世代に知ってもらうために、インスタグラムやTwitterなどのSNSを活用して、宣伝しようと考えました。「ひばりのあんもち」という商品を題材として動画づくりをしたり、和菓子に関するハッシュタグを考案したりするなど様々なことに挑戦しました。まだまだ改善すべきところがあるので、引き続き来年度も頑張っていきたいです。
- ・菅野漬物食品さんの受発注システムの効率改善という課題を解決しようと提案を行っています。受注システムについて調べたり、IT用語の意味を理解したりするのに時間が掛かり大変でした。企業さんへの1回目の提案のときは、相手側と自分たちの最終的な改善点が一致せず、一から提案内容を考え直しました。今後提案書をパワーポイントでまとめ、改めて問題点などを整理したいと思います。
- ・実際に企業の方とお会いして現場の状況を見て、パルティールの売上げを伸ばすためにPOPを作成しようということになりました。実際に作成したPOPを企業の方に見てもらい改善点をいただいたところ、黒板風のPOPにしてほしい、ネットにある情報のみでなく実際に食べた率直な感想を入れてほしいという要望をいただきました。また、講師の方から動画を作ってはどうかという案をいただいたので、POPと動画どちらの方が売上げが伸びるか実施したいです。
- ・松永牛乳さんにお話を聞き、商品の売上げを伸ばすためにどのようなことができるか考えました。企業の方と関わるようなことは初めての経験で試行錯誤しました。社長さんのお話を基に販売のアプローチを模索した結果、POPを作成することに決定しました。実際に商品を卸している小高ストアにPOPを置かせていただくにあたって、小高ストアには中高年の方がよく来るため、見やすい大きな字や、懐かしさを押し出すデザインにしました。

◆実施の効果とその評価について

○成果

実際に地域企業を訪問し直接お話を伺うことで、企業がかかえる課題を具体的に知り、商業を学ぶ高校生としての視点で考えることができた。

企業に解決策を提案し、その内容に意見をもらい、さらなる解決策を提案することを繰り返したことで、継続して挑戦する姿勢を身に付けることができた。

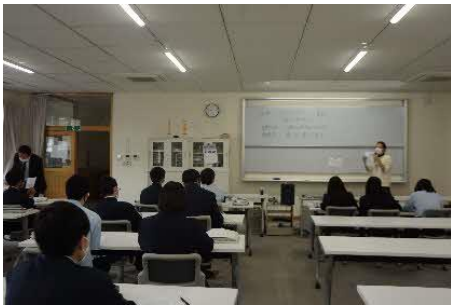
○取組の検証

試行錯誤する体験がPDCAサイクルの実践となり、「挑戦する力」や「継続する力」につながるため、今後も継続したい。

学校と地域企業の連携をさらに強め、実際のビジネスの場面を想定した取り組みができるような関係性の構築に努める。しかし、企業との連携やその調整には多くの労力と時間を要するため、来年度は関係機関（商工会等）に協力を依頼するなどの工夫が必要である。

3) 地域の観光資源を有効活用し、相双アンバサダーを育成して地域復興・創生に貢献するための学習プログラム

実施目的	学校が地域・行政と観光資源の情報を共有しながら、地域のアンバサダーとして情報を発信する活動を通して、まちの賑わい創出や復興・創生の一助となるとともに、協働する力や表現力、地域に貢献する態度の育成を目指す。
教育課程上の位置付け (学習指導要領上の項目)	広告と販売促進、マーケティング
実施内容	施設見学や聞き取りにより、地域の観光資源についての知識・理解を深める。観光資源をPRするための「伝えたい価値」を整理し、その「伝え方」について自ら考え、プレゼンテーション演習を通して表現力を育成する。
実施クラス	流通ビジネス科2年
産業界との連携	南相馬市役所経済部参事 観光政策担当 佐々木康之氏 特定非営利活動法人 いわてNPO-NETサポート 菊池広人氏 東日本大震災・原子力災害伝承館 企画事業部課長代理 相澤敏之氏 震災遺構浪江町立請戸小学校 水素エネルギー研究フィールド 浪江町役場産業振興課 新エネルギー推進係副主査 赤井春菜氏 南相馬市博物館学芸員 二上文彦氏
実施期間	令和4年6月～



[プログラム実施後の生徒の感想]

- ・この事業を通して、南相馬市について詳しく知らなかったことを知ることができたり、新しい発見もあったり、改めて地域の魅力を感じることができました。そして学んだことを発信していくために、さらに情報収集をたくさんしました。発表の練習を繰り返していくうちに少しずつ場にも慣れ、来年度に向けて準備が進んでいます。まだゴールには程遠いので、地元をPRしていく一人としてもっと腕を磨きたいです。
- ・見学などをさせていただき、多くのことを知ることができた。それを、これからの世代にもつなげられるよう、うまくまとめるのが難しい。さらに、まとめ方だけでなく話し方や目線にも気を付け、自分自身の理解度も深めながら、「伝わる」ようにしたい。今後は、地域に貢献できるような活動がしてみたいと思った。
- ・震災を知らない人に、そのことをどう伝えるのか、うまく伝えることができるようにこれからも学んでいきたいと思います。
- ・私は、この事業を通して地元を知ることの大切さを学びました。調べていくほど自分の知らない南相馬があふれてきました。
- ・発表するにあたり、様々な技術が必要だと思いました。私は人前で発表することが苦手なので何回も練習しました。発表を振り返って、自分が納得するだけでなく、聞き手側の気持ちになって自分の改善点を見つけることが大切だと思いました。

◆実施の効果とその評価について

○成果

生まれ育った地域でありながら、生徒にとっては初めて知ることも多くあり、「まずは地域を知る」という取組は現状を理解する上でも効果的であった。

情報を収集しそれをまとめる中で、個人でできることには範囲が限られていること、そして協働の大切さを知ることができたのではないかと思う。

プレゼンテーションの実践では、発表の様子を録画し、その後、全員で繰り返し確認し相互評価を行った。級友だけでなく自分の発表も客観的に見ることにより、人に伝えることの難しさを実感するとともに、改善点を話し合うなど協働する力も身に付いてきた。

○取組の検証

地域の特色を理解し、その内容を自分の言葉でどう伝えたいのかを具体化させる取組を行った。反復練習や校外での発表を通して、PDCAサイクルによる表現力の向上を目指す必要がある。

本取組を継続することで地域を深く理解し、郷土愛を育むことが期待できる。また、地域が抱える課題を発見し、活性化に向けた提案や新たな魅力の創出につながっていくことが期待される。

4) 地域産業の創出に向けて、ICT技術に関する知識・技術を取り入れた地域の魅力・情報発信を効果的に行うための学習プログラム

実施目的	地域・行政と連携し、地域復興・創生に向けた取組を様々な媒体を組み合わせることで、創造する力・挑戦する力を養う。また地域の魅力・情報を効果的に発信し、地域に貢献する態度の育成を目指す。
教育課程上の位置付け (学習指導要領上の項目)	プログラミング、情報処理
実施内容	来年度実施予定 ・ICT技術を駆使して紙媒体とSNSを連動させ、学校や地域を紹介する。 ・地域紹介動画を制作し、地域や行政と連携しながらICT技術を使って広く発信する。
実施クラス	産業革新科2年（ICTコース、経済・金融コース） 流通ビジネス科2年
産業界との連携	一般社団法人オムスピ 代表 森山貴士氏（産業実務家教員） 南相馬市役所経済部参事 観光政策担当 佐々木康之氏
実施期間	令和5年4月～

◆実施の効果とその評価について

○成果

来年度実施予定。

○取組の検証

この事業に関する商業科・工業科での取組の内容や地域の魅力・情報を様々な方法で発信することによって、創造する力・挑戦する力を養うことができる。また、その取組を地域・行政と連携し継続することで、地域に貢献する態度の育成についても期待できる。

IV. 研究実施上の問題点及び今後の研究の方向性について

〔6〕スマートシティに関する分野

生徒意識調査アンケート結果

・『資質・能力4つのC』に関する事前・事後の変容

○共通項目

※ グラフ中の値は百分率(%)を表す

□ あてはまる □ ややあてはまる □ あまりあてはまらない □ あてはまらない

カテゴリー	問	内容	時期	回答割合 (%)			
				あてはまる	ややあてはまる	あまりあてはまらない	あてはまらない
挑戦力	問1	授業や実習等に積極的に取り組んでいますか。	R4.2(前)	49.2	38.5	7.7	4.6
			R5.2(後)	67.4	30.4	2.2	0.0
	問2	学習を通して、新たな知識・技術を習得しよう意識し、自分のスキルアップにつなげようとしていますか。	R4.2(前)	23.1	55.4	20.0	1.5
			R5.2(後)	50.0	45.7	4.3	0.0
	問3	授業で学んだ新しい知識や技術を組み合わせ、新しいことにチャレンジしようとしていますか。	R4.2(前)	12.3	53.8	26.2	7.7
			R5.2(後)	45.7	41.3	13.0	0.0
創造力	問4	学習を通して、地域における様々な課題を発見し、解決に向けた道筋を探ろうとしていますか。	R4.2(前)	12.3	35.4	43.1	9.2
			R5.2(後)	39.1	50.0	10.9	0.0
	問5	これまでの学習を通して、自分の将来になりたい職業に対する意識が高まっていますか。	R4.2(前)	24.6	40.0	24.6	10.8
			R5.2(後)	39.1	34.8	23.9	2.2
	問6	提示された課題や問題点を適切に理解し、学んだ知識や技術を活用しながら自分なりの解決策を考えようとしていますか。	R4.2(前)	10.8	53.8	27.7	7.7
			R5.2(後)	41.3	52.2	6.5	0.0
継続力	問7	学習した内容や進め方を振りかえり、目標や計画を再構築し、新しく学ぶ内容に活かそうとしていますか。	R4.2(前)	9.2	50.8	32.3	7.7
			R5.2(後)	32.6	56.5	10.9	0.0
	問8	操作技術の習得や学習内容の理解など目標達成に向けて、粘り強く、授業に取り組み続けることができていますか。	R4.2(前)	27.7	52.3	18.5	1.5
			R5.2(後)	50.0	37.0	13.0	0.0
	問9	自分の得意な分野、苦手な分野を理解し、困難(難しい)な内容についても、諦めず取り組むことができていますか。	R4.2(前)	23.1	52.3	23.1	1.5
			R5.2(後)	43.5	47.8	8.7	0.0
協働力	問10	他の生徒と協力し、わからないところはお互いに教えあうなど協力して授業に臨んでいますか。	R4.2(前)	40.0	36.9	15.4	7.7
			R5.2(後)	65.2	28.3	6.5	0.0
	問11	外部講師の方や各機関・企業の方と連携し、学習内容についての理解や技術の習得に取り組んでいますか。	R4.2(前)	30.8	44.6	16.9	7.7
			R5.2(後)	43.5	50.0	6.5	0.0
	問12	授業において、周りの状況や自分の役割を理解して、行動や発言をしようとしていますか。	R4.2(前)	20.0	47.7	27.7	4.6
			R5.2(後)	41.3	50.0	6.5	2.2

貢献力	問13	将来、本校で学習したことを活かし、地域創生・復興に貢献したいと思いますか。	R4.2(前)	15.4	49.2	26.2	9.2
			R5.2(後)	34.8	39.1	17.4	8.7
	問14	本校で学習したことを活かし、将来、地域創生・復興に貢献できる力を身に付けたいと思いますか。	R4.2(前)	18.5	52.3	21.5	7.7
			R5.2(後)	37.0	32.6	26.1	4.3
	問15	将来、学習した内容を活かし、地元(相双地域)に就職し、地域に貢献できる人材(技術者)になりたいと思いますか。	R4.2(前)	20.0	30.8	33.8	15.4
			R5.2(後)	28.3	39.1	21.7	10.9

○分野ごとの項目

挑戦力	問16	他の生徒と協力し、情報を収集・分析し、課題や問題点について話し合いを行いながら授業に臨むことができますか。	R4.2(前)	27.7	50.8	16.9	4.6
			R5.2(後)	52.2	41.3	16.5	
創造力	問17	授業で学習した内容を活用し、地域創生や課題解決につながるようなアイデアの提案をすることができますか。	R4.2(前)	15.4	35.4	35.4	13.8
			R5.2(後)	37.0	39.1	15.2	8.7
継続力	問18	他の生徒と協力し、問題解決のための機構や仕組みについて、実験や検討を重ね、お互いの考えを共有していますか。	R4.2(前)	20.0	49.2	23.1	7.7
			R5.2(後)	41.3	47.8	10.9	
協働力	問19	他の生徒と協力し、実験・実習を通して課題や問題点について話し合い、解決策について検討することができますか。	R4.2(前)	16.9	52.3	23.1	7.7
			R5.2(後)	43.5	52.2	4.3	
貢献力	問20	学習した操作技術やアイデアを組み合わせ、地域課題の地域創生・課題解決につながるような活動を実践していますか。	R4.2(前)	9.2	32.3	38.5	20.0
			R5.2(後)	34.8	45.7	15.2	4.3

学習到達度を見取る評価 (プログラム全体)

・『福島の未来を創造できるテクノロジスト』ルーブリックによる評価

資質・能力	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5
[挑戦する力] Challenge	地域の課題発見に、意欲的に取り組んでいる。	地域の課題を発見し、その解決のために必要な知識・技術を積極的に身につけようとしている。	習得した知識・技術を活かし、地域の課題を解決するための方策を考えることができる。	地域の課題解決策を実践し、様々な角度からその効果を検証することができる。	地域の課題解決の方策についてPDCAサイクルを回し、継続的に挑戦することができる。
生徒	4.3%	8.7%	56.5%	26.1%	4.3%
教員	2.4%	41.4%	46.7%	9.5%	0.0%
[創造する力] Create	地域の課題発見に向け、地域の実情について興味・関心を持っている。	地域の実情に好奇心を持ちながら、課題を見つけることができる。	地域の実情を踏まえながら、自分なりの地域の課題解決策を考えることができる。	地域の課題解決策を実践し、様々な角度からその効果を検証することができる。	地域の課題解決の方策についてPDCAサイクルを回し、継続的に新しい解決策を創造することができる。
生徒	4.3%	21.7%	43.5%	26.1%	4.3%
教員	1.2%	64.5%	33.1%	1.2%	0.0%
[継続する力] Continue	地域の課題発見に、意欲的に取り組んでいる。	地域の課題を発見し、その解決策を実践するための計画を立案することができる。	地域の実情を踏まえながら、自分なりの地域の課題解決策を考えることができる。	課題解決に向けて立案した計画に沿って、解決策を実践することができる。	地域の課題解決の方策について、継続的にPDCAサイクルを回すことができる。
生徒	4.3%	13.0%	47.8%	34.8%	0.0%
教員	1.2%	56.8%	42.0%	0.0%	0.0%

[協働する力] Cooperate	自分の役割を自覚し、地域の課題発見に責任を持って取り組んでいる。	他者の意見を聞き、自分の考えと比較したり異なる考えを認めたりすることができる。	習得した知識・技術を他者と共有し、協力して共通の目標に向かって活動を進めることができる。	互いの考え方への理解を深め、良い部分を引き出しながら協力して目標に向かって活動を進めることができる。	集団の中でリーダーシップを発揮し、全体をまとめることができる。
生徒	4.3%	21.7%	34.8%	26.1%	13.0%
教員	1.2%	28.4%	60.9%	9.5%	0.0%

総括

1) 生徒の変容

生徒が産業界と連携して意見交換等を行うことで、地域の現状を具体的に知ることができた。地域の方々と直接対話をすることによって、地域の課題について商業を学ぶ高校生としての視点で主体的に考える力が身に付いた。

学習プログラムをとおして、個人でできることには範囲があり、協働することの大切さを知ることができた。

生徒が自ら考えた取り組みが思うように進まない状況であったが、試行錯誤する体験を通して、「創造する力」「継続する力」「協働する力」が徐々に高まり、生徒の学びが深まっている。

2) 今年度の課題

昨年度からの課題であった「地域課題を自らの課題として捉えるまで意識を高める」ことについては、生徒自身の身近にある企業やこれまでの経験の中から地域の課題をピックアップすることで、自分事としてとらえやすかったのではないかと思われる。今年度の取組は、生まれ育った地域でありながら初めて学校以外の様々な立場の方々と関わり、緊張しながら話したり、考えを述べたりする貴重な体験であった。経験の浅い生徒たちに解決策を創造させることはなかなか難しいことではあるが、これを貴重な経験だけで終わらせず、継続することで「あたり前」にしていくことが今後の課題だと考える。

3) 次年度へ向けた方向性

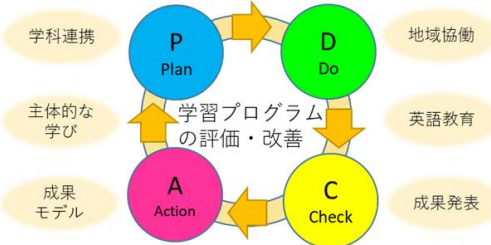
事業の2年目である今年度は、発展的応用力の育成を目標としていた。計画通りに事業を進めることができなかった1年次の未実施分の内容を精査・統合し、方向性を一つにまとめるという昨年度の反省をふまえ、目の前にある地域の課題に焦点をあて、実践を中心とした内容で事業を進めた。各コースとも、その特徴を活かした取組になるよう考慮し、なおかつ生徒自身が主体的に考え、達成感が得られるよう配慮した。産業実務家教員と連携し、共通理解を図った指導が実践できた。生徒の主体性を伸ばしながらの指導には時間がかかるが、着実に挑戦する力が身に付いてきている。

最終年度である次年度は、総括的実践力の育成を掲げており、生徒が卒業後にこの取組によって得られた力を発揮し、地域や産業界で活躍できる人材の育成が目標である。そのためにも、これまでの取組を継続しながら、PDCAサイクルによって改善を繰り返す経験を積みせたいと考えている。その中で、これまで以上に地域企業や関係機関との連携を深め、今年度の課題である「地域との関わりがあたり前」になり、学校と地域社会の垣根をなくすことを目指したい。

ふくしまの未来を創るテクノロジスト育成事業

令和5年度の目標
総括的実践力の育成

2年間の学習プログラムを検証・改善し、5年後10年度を見据え、計画的にプログラムを実践する

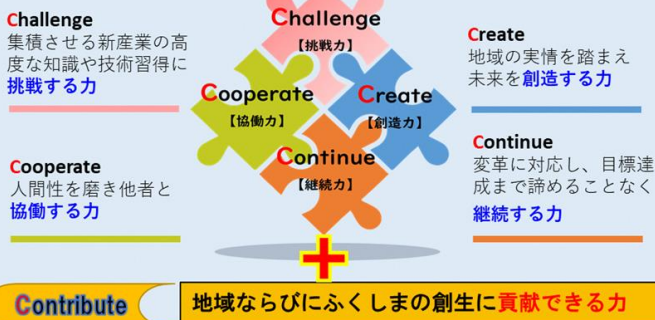


全学科同一時間での課題研究

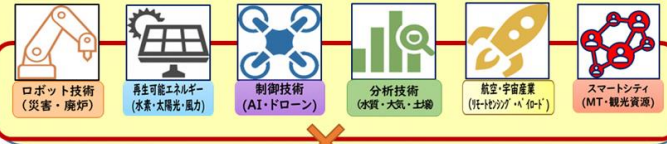
- 学科の枠を超えたグループ編成
- 次世代産業6分野に関するテーマ設定
- 各学科が協働して課題解決に当たる

生徒、教員、産業実務家
教員、地域が一体となった
新たな学習プログラムの
確立

『4つのC』+『1C』の育成



2年間にわたり各学科で身に付けた「次世代産業」に関する6つの分野の知識・技術を活用して、生徒が自ら課題を設定し、主体的に学ぶ学習プログラムを実践



英語教育

地方創生・地域活性化

ふくしまの未来を創るテクノロジスト育成事業



ロボット技術
(廃炉・災害)

- 機械科
- 電気科
- 電子制御コース

- ・地域農業の課題を解決する農業用ロボットの製作
- ・遠隔制御ロボットの製作
- ・南相馬市に由来したエンターテインメント機器の製作
- ・技能検定電子機器組立てへの挑戦

【連携・協力】

- タケルソフトウェア
- 高山電業株式会社、株式会社栄製作所
- 福島ロボットテストフィールド

再生可能エネルギー
(水素・太陽光・風力)

- 電気科
- 機械科

- ・学科連携による電気自動車の製作
- ・太陽光、燃料電池自動車の製作
- ・CQEVミニカートレース上位進出
- ・南相馬市におけるEVカーレース開催
- ・移動中の給電が可能な試作型次世代モビリティの製作、実用化に向けた提案

【連携・協力】

- 東北大学、東北学院大学
- テクノアカデミー浜、CQ出帆
- 福島ロボットテストフィールド

制御技術
(AI・ドローン)

- 電子制御コース
- 電気科

- ・ドローンの編隊飛行プログラムの作成
- ・マイコンカーラリー全国大会上位進出
- ・AI技術に関するプログラミング学習
- ・画像認識で動作するアームロボットの操作プログラムの作成

【連携・協力】

- 南相馬ロボット産業協議会
- 東日本計算センター
- イームズロボティクス株式会社

分析技術
(水質・大気・土壌)

- 環境化学コース

- ・化学実験の基本操作の習得
- ・基本的な化学分析および実験等の分析技術の基礎の習得
- ・南相馬の環境調査を通じた実践的な分析技術の習得
- ・南相馬の環境調査結果を基にした水質改善への取組

【連携・協力】

- 福島ロボットテストフィールド
- 大内新興化学工業、南相馬市水道局
- 日本原子力研究開発機構

航空・宇宙産業
(リモートセンシング技術)

- 工業科全科
- 商業科

- ・宇宙関連施設への視察研修
- ・航空関連産業に使用される金属材料についての学習

【連携・協力】

- JAXA筑波宇宙センター(研修・講話)
- テクノアカデミー浜

スマートシティ
(MT・観光資源)

- 商業科
- (産業革新科/流通ビジネス科)
- 商工連携

- ・デジタル地域通貨の活用に向けた実践学習、地域課題の解決に向けた取組
- ・英語を交えたガイドができる南相馬地域のアンバサダーの育成
- ・SNSやWeb技術を活用した地域・学校紹介コンテンツの作成
- ・南相馬市の10年後に向けた街づくり

【連携・協力】

- 東北大学、南相馬市
- 一般社団法人オムスピ、地域企業

V 総括

- 1 今年度実施した各科毎の事業、カリキュラム内容(=以下事業)の報告は、先のとおりである。
各科の「総括」ではその事業に対しての生徒の反応や教える側の反省も含め詳細に記載している。
各科の取組は、学科ごとの特徴を引き出したものとなっているため、各科の「総括」の内容に多少の相違があるのはやむを得ないだろう。

ただ、今年度の事業を総体的に評価し反省することは、来年度に生徒が主体的に取り組む事業にするためにも大切なことである。

そこで、生徒がどのような考え方で授業を受けているのか確認するためにアンケートを実施した。

このアンケートは、生徒たちがマイスター・ハイスクールの授業を2年間受け、現状の授業内容や授業方法、さらに来年度(最終年度)のカリキュラム内容などに生徒が、より主体的に事業参加できるカリキュラムにするためのものである。

アンケートは、マイスター・ハイスクール事業に取り組んでいる2年生全員から次の3点について意見集約した。

- ①「さらに深くこの授業を受けたいか」
- ②「どのような内容、授業方法なら興味深く授業を受けたいと思うか」
- ③「そのほかに受講したい興味のあるテーマはあるか」

2 集計結果

集計表は「マイスター・ハイスクール事業に関する生徒へのアンケート集計表」にまとめた。

各項目について主な意見は次のとおりである。

- ①「さらに深くこの授業を受けたいか」に関して

6割の生徒が「より深く受けたい」と回答しており、「どちらともいえない」を含めると8割以上の生徒がこのカリキュラムに興味を持って事業に取り組んでいる。

カリキュラムの内容、指導方法などを大きく変更させることはないと考えている。

- ②「どのような内容、授業方法なら興味深く授業を受けたいと思うか」に関して

(1) 実際に手を動かしたものづくりをしたいなど体験を通じて学習したい要望が多くある。

(2) 実際に足を運んで企業、経験者、体験者の方々の話を聞きたい。

(3) 他の地域(県内)と相双地区(当区)を比較しながら学習を広める。

- ③「そのほかに受講したい興味のあるテーマはあるか」に関して

(1) 工業系学科では、やはり、自動車、ロボット、ドローン、ロケット構造に興味がある。

(2) 地域の環境保全(水、ゴミ処理)にどのような取組をしているのか確認したい。

(3) インターネット技術、スマホなどの電子機器、画像処理、エコカー、原子力発電、水素電池などのエネルギーに関心が高い。

(4) 地域の歴史、文化、震災を知ること、自分は何ができるか考えたい。

今置かれている環境を踏まえ、まず知るところから始めたい意向がある。

3 最後に

来年度の事業計画は、先に提示しているが、具体的な内容や進め方は、生徒へのアンケートや事業目標の「ふくしまの未来を創るテクノロジストの育成」に向かっているのかと常に振り返りながら展開し、進行状況を確認しながら必要に応じて、すみやかに軌道修正をしていく。

特に本校は、工業科と商業科が統合して新設された高校であり、その特徴を大いに活かし、学科横断したカリキュラムに取り組んでいきたい。

学科ごとの縦軸に学科横断の横ぐしを差し入れ、事業目標の達成を確実なものにすること、そして、生徒がグループ活動を通して、他者に敬意を払いながら利他の心を育んでくれることを期待している。

アンケートの回答に「社会のために自分は何ができるかを考えたい。」というものがあつた。

来年度末の本事業終了時には、そういった考え持つ生徒がたくさん生まれていることを願ってやまない。

マイスター・ハイスクールCEO 五十嵐 伸一

マイスター・ハイスクール授業に関する生徒へのアンケート集計表

NO.	コース	カリキュラム	質問1：さらに深くこの授業を受けたいか						計	質問2：どのような内容、授業方法なら興味深く授業を受けたいと思うか	質問3：そのほかに受講したい興味のあるテーマはあるか
			受けたい	%	どちらとも言えない	%	受けたくない	%			
1	機械科	ロボット技術	17	54.8	12	38.7	2	6.5	31	ロボットの組立・制御/ロボットプログラミング	自動車・自動運転/エンジン
2		再生可能エネルギー	12	38.7	15	48.4	4	12.9	31	再生可能エネルギーを実際に作る	エコカー/原子力発電しくみ
3	電気科	次世代モビリティ	6	50.0	5	41.7	1	8.3	12	体験学習/実機見学	インターネット技術・超電導体
4		火力発電所見学と電気エネルギー	9	75.0	3	25.0	0	0.0	12	体験学習/発電原理を実機で確認・見学	原子力発電/将来の発電方法
5	産業革新科	JAXA見学	3	25.0	6	50.0	3	25.0	12	映像を活用した授業/宇宙の魅力	ロケットの構造/人類の進化と未来/インターネット技術
6		高度資格取得	3	23.1	7	53.8	3	23.1	13	実習重点の授業/PLC基礎	ロボット/arduino,python言語
7	電子制御	AIに関する学習	9	69.2	4	30.8	0	0.0	13	各種センサー活用/ロボット言語	ドローン製作/ロボット/ロボット/宇宙
8		ドローン学習	6	46.2	6	46.2	1	7.7	13	発展的なプログラミング/操作	画像処理/コントローラでの操作
9	産業革新科	地元企業の講義	8	57.1	4	28.6	2	14.3	14	環境/薬品/実験の多い授業	環境汚染/化学実験
10		施設見学：水道局(小高第二浄水)	6	42.9	6	42.9	2	14.3	14	水が家庭に届くまでの処理	水の知識を増やす
11	化学	施設見学：特定廃棄物理立情報館	7	50.0	5	35.7	2	14.3	14	ゴミ処理と地球環境/実調査	様々な場所での放射線量調査
12	産業革新科	地域通貨	2	100	0	0.0	0	0.0	2	自分で調べ解決する授業	震災について/金融.経済.教育
13	産業革新科	地域企業課題解決	5	27.8	10	55.6	3.0	16.7	18	実際に店で直接話し合う/もつと企業とコミュニケーション増	地球環境/AI/ドローン/企業訪問福祉/ゲーム
14	流通ビジネス科	歴史・震災・未来	16	64.0	5	20.0	4	16.0	25	個別・班別の研究/体験談/体験・見学・現地での実習	文化遺産/VR・AR技術/震災復興の経過と未来/水
合計			109	48.7	88	39.3	27	12.0	224		



福島県立小高産業技術高等学校