

学校名	石川県立工業高等学校
-----	------------

平成 28 年度スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール 事業計画書

I 委託事業の内容

1. 研究開発課題名

高等教育機関と連携したフロンティア職業人育成プログラムの開発
－大学院レベルの先端科学技術への挑戦－

2. 研究の目的

本校の電気科、電子情報科、材料化学科、テキスタイル工学科の 4 小学科では、思考力及び科学技術に対して関心を持つ力を育て、高いモチベーションを維持しながら未知の産業技術にチャレンジできる人材を育成することが課題となっている。

この課題を解決し、「将来の社会変化や産業の動向等に対応し、情熱を持って新たな技術開拓に携わろうとするモチベーションの高い専門的職業人（フロンティア職業人）」に繋がる人材を育成するため、次の研究仮説を設定する。

研究仮説

専門高校生に、高等教育機関と連携し、先端的な科学技術に関する知識・技術に触れる各種の「学び」を体験させることによって、高度な知識・技能に対する情熱とモチベーションを高め、「将来の社会変化や産業の動向等に対応し、情熱を持って新たな技術開拓に携わろうとするモチベーションの高い専門的職業人（フロンティア職業人）」に繋がる人材を育成することができる。

上記の研究仮説を検証するため、平成 26 年度から 3 年間にわたり、以下の研究開発 I、II、III を実施する。

研究開発 I 先端科学技術に対する興味・関心を喚起するカリキュラムや指導法の開発

研究開発 II 「学び合い」を通して先端科学技術へ取り組む土台を築くカリキュラムや指導法の開発

研究開発 III 科学技術への情熱と高いモチベーションを発現させ、論理的に考え判断する力などを育み、高度な知識・技能を身に付け、社会の第一線で活躍できる専門的職業人を育成するためのカリキュラムや指導法の開発

○平成 26 年度（研究開発 I を実施）

○平成 27 年度（研究開発 I、II を実施）

○平成 28 年度（研究開発 I、II、III を実施）

指定3年目となる平成28年度は、先端科学技術への情熱と高いモチベーションを発現させ、論理的に考え判断する力を育み、高度な知識・技能を身に付け、社会の第一線で活躍できる専門的職業人の育成を目指し、指定2年目にて実践した研究開発Ⅰおよび研究開発Ⅱの課題と成果を基に、第3学年の授業において、従来の内容に加え、ものづくりに探究活動を組み込んだ「テーマ研究」、「雑誌会」、「研究報告書作成」からなるプロジェクト活動Ⅱを行う「課題研究」の授業実践、及び研究者のより専門的な講義「先端技術講義Ⅲ」の実施を通じて、科学技術への情熱と高いモチベーションを発現し、主体的に先端技術に取り組む態度を育む教育を全教科の連携の基、体系的に構築する。あわせて、各取組の目標とする生徒像を基に、評価の規準や基準を設定したルーブリックを作成し、その習得レベル4以上を目指す。取組後には生徒にどのレベルまで力が身に付いたのかを検証すると同時に、実践を通して指導と評価の在り方について研究する。加えて、指導と評価の一体化の観点から、これらの学習に対する動機付けの促進及びその状態の評価についても研究する。

また、指定2年目の研究開発Ⅰおよび研究開発Ⅱにて実施した取組について、教科「工業」の目標や内容、本事業の目標にも照らして、その学習の実現状況の把握に関しても研究を継続する。

3. 実施期間

契約日から平成29年3月15日まで

4. 当該年度における実施計画

前述のとおり、本研究開発にて育成を目指す高校卒業時における生徒の姿は、課題の発見・設定する力や、創造的に課題を解決する力等の課題対応能力を備えた工業技術者である。なお、知識・技能の土台となる情意面については、①高卒で就職して企業で伸びる生徒あるいは大学等へ進学して学ぶ意欲を高く保つ生徒、②科学技術に関心を持ち、高いモチベーションを維持して未知の産業技術にチャレンジする生徒の育成を目標としている。

その目標に向けて、平成28年度は、生徒に科学技術への情熱と高いモチベーションを発現させ、論理的に考え判断する力を育み、高度な知識・技術を身に付け、社会の第一線で活躍できる専門的職業人の育成を目指し、新たに第3学年を対象に加え、具体的には「課題を発見・設定する力」、「自由に基礎実験・製作する力」、「論理的・批判的に思考・判断・表現する力」、「自分にとって必要な学ぶべきものを見出す力」、「科学技術に関心を持つ力」、「高いモチベーションを保つ力」、「自らの意志で行動を起こす力」といった資質・能力の育成に向けた研究と実践を行う。

平成28年度においても、以下の高等教育機関と連携し、研究開発Ⅰ、研究開発Ⅱ、研究開発Ⅲの実現に向け、下記の具体的な取組を行う。

機関名	略記号
北陸先端科学技術大学院大学	JAIST
金沢工業大学 革新複合材料研究開発センター (金沢大学、東レ、大和ハウス工業 等を含む)	ICC
東京大学 先端科学技術研究センター	RCAST

研究開発Ⅰについて、以下の内容で実施する。

- (1) 「工業技術基礎」に先端科学技術を学ぶことにつながる実践的な学習活動を導入
自由に基礎実験・製作する力や論理的・批判的に思考・判断・表現する力を育む
ために、4小学科において以下の実験テーマを実施する。

学科	工業技術基礎の実験テーマ
電気科	太陽電池の電流電圧特性実験
電子情報科	音情報のコンピュータによる処理
材料化学科	身の回りの物質のレオロジー特性
テキスタイル工学科	磁性流体の合成

例えば、実験を安全に配慮して準備・段取り・機器の操作ができる、あるいは実験で扱う現象を科学的に説明できれば、自由に基礎実験・製作する力がついたと判断する。

- (2) 高等教育機関の教員・研究者による先端技術講義Ⅰの開催
科学技術に関心を持つ力を育むために、以下の講義を開催する。

名称	先端技術講義Ⅰ
対象	1年生
JAIST 講師の回数	1回
ICC 講師の回数	1回

生徒は講義後に振り返りシートを記入する。振り返りシートの「科学技術に関する関心は高まった」などの自己評価値が上がっていれば、科学技術に関心を持つ力がついたと判断する。

研究開発Ⅱについて、以下の内容で実施する。

- (1) 学校設定科目「先端科学技術」にて高等教育機関と連携した「学び合い」（協働）
学習を実施

実験・実習を行うにあたっては、それぞれの分野やテーマごと、科学的な試行錯誤や予備実験が必要である。そのため、事前に少人数グループによる「学び合い」学習として、「ゼミナール活動」や「プロジェクト活動」を実施する。「ゼミナール活動」の実施にあたって、教材の選定は連携している研究室の教授に生徒の実態を説明した上で専門書や専門雑誌の記事を紹介してもらい校内で検討の後、選定する。

本科目では学び合いを通して、より深い理解を求める学びの態度を身に付けることを目標としている。その実現のために大学院で行われている輪講や輪読をモデルとした学びの手法を高校生に体験させる。先端技術に関する内容を補完し、生徒の学びをサポートするため、JAIST の大学院生、大学教授等が加わる。大学院生、大学教授等には、その趣旨を明確に伝えておく。また、大学院生が本校生徒の実態を

把握したうえで指導するために、教科書の提示やオリエンテーションの参加、授業の前の生徒の予習状況を伝える。「ゼミナール活動」は、「先端科学技術」（2単位）の13週を想定している。

授業の度に JAIST の大学院生、大学教授等が本校を訪れることは困難なため、来校できない際は「遠隔会議システム」を活用した授業を行う。「遠隔会議システム」の設備は平成 26 年度に整備され、平成 27 年度から運用されている。学校設定科目「先端科学技術」での活用に限定することなく、平成 27 年度は様々な形態で活用した。平成 28 年度も引き続き、本システムの活用方法について実践研究を行う。

また、希望するグループを募り、情報及び材料の分野ごと、JAIST におけるセミナーに加わり、発表する態度や内容並びに聞く態度や姿勢について直接学ぶ機会を設ける。

4 小学科のプロジェクト活動において、自由に基礎実験・製作する力、課題を発見・設定する力、論理的・批判的に思考・判断・表現する力、高いモチベーションを保つ力を育むために、以下の実験・実習を実施する。

学科	プロジェクト活動の実験・実習
電気科	太陽電池の発電効率測定
電子情報科	AD 変換と音質の関係
材料化学科	プラスチックの特性実験
テキスタイル工学科	フェライトナノ粒子の合成

例えば、生徒が現状を分析して課題を設定することができれば、課題を発見する力がついたと判断する。

(2) 高等教育機関の教員・研究者による先端技術講義Ⅱの開催

科学技術に関心を持つ力、高いモチベーションを保つ力を育むために、以下の講義を開催する。学校設定科目「先端科学技術」に位置付けて実施する。

名称	先端技術講義Ⅱ
対象	2 年生
JAIST 講師の回数	1 回
ICC 講師の回数	1 回

生徒は講義後に振り返りシートを記入する。振り返りシートの「科学技術に関する学習に取り組んでみたい」などの自己評価値が上がっていれば、科学技術に関心を持つ力がついたと判断する。

(3) JAIST セミナーへの参加

学校設定科目「先端科学技術」の「ゼミナール活動」の一環として、希望者を募り、情報および材料の分野ごと、大学における研究科セミナーに参加する（2回）。（研究開発Ⅲ（3）JAIST セミナーへの参加と合同で行う）

研究開発Ⅲについて、以下の内容で実施する。

(1) 「課題研究」にて本格的な探究活動の実施

少人数グループによる本格的な探究活動として、「プロジェクト活動Ⅱ」を実施する。「プロジェクト活動Ⅱ」では、「テーマ研究」、「雑誌会」、「研究報告書作成」からなり、「テーマ研究」での実験・実習を行うにあたっては、それぞれの分野やテーマごと、科学的な試行錯誤、予備実験及び検証実験やものづくりを実践する。また、「雑誌会」、「研究報告書作成」の実施にあたって、指導者に JAIST の大学院生が加わることになっている。なお、大学院生が来校できない際は、「遠隔会議システム」を活用し、授業に加わっていただく予定である。

(2) 高等教育機関の教員・研究者による先端技術講義Ⅲの開催

科学技術に関心を持つ力、高いモチベーションを保つ力を育むために、以下の講義を開催する。第3学年で履修する「課題研究」に位置付けて実施する。

名称	先端技術講義Ⅲ
対象	3年生
JAIST 講師の回数	2回
RCAST 講師の回数	2回

生徒は講義後に振り返りシートを記入する。振り返りシートの「困難があっても科学技術に挑戦したい」などの自己評価値が上がっていれば、高いモチベーションを保つ力がついたと判断する。

(3) JAIST セミナーへの参加

「課題研究」の一環として、希望者を募り、情報および材料の分野ごと、大学における研究科セミナーに参加する（2回）。（研究開発Ⅱ（3）JAIST セミナーへの参加と合同で行う）

(4) 研究機関での実験

「課題研究」の「テーマ研究」の一環として、希望グループを募り、大学の最先端研究装置を活用した実験を行う（年間2回、計8回）。課題を発見・設定する力、論理的・批判的に思考・判断・表現する力、自分にとって必要な学ぶべきものを見出す力、自らの意思で行動を起こす力を育むために、4小学科において以下の実験テーマを実施する。

学科	課題研究の実験
電気科	太陽電池の製作、耐久実験
電子情報科	音声認識に関する実験
材料化学科	レオロジー測定実験
テキスタイル工学科	フェライトナノ粒子の合成

例えば、振り返りシートの記述から、「未知の内容が知りたい」、「困難を伴うが実現したい」、「新たなものを創造したい」という思いが読み取れ、次の探究活動に行動として現れていれば、自らの意志で行動を起こす力がついたと判断する。

これらの研究開発Ⅰ、研究開発Ⅱ、研究開発Ⅲに加えて、今年度も、本校の教員が JAIST へ出向き教員研修を実施する（年間 20 回、計 80 回）。あわせて、「遠隔会議システム」を活用して、研修の効果を高める。

本研究開発における評価は、平成 26 年度、平成 27 年度と同様、開発する教育プログラムそのもの及び教育プログラムに取り組む生徒を対象として実施する。なお、研究開発の効果測定については、生徒、本校教員、本校以外の教員、保護者、連携機関等の各視点から実施する。本事業で目指す資質・能力が身に付いているかを測定するために、ルーブリックを使った評価や各取組後のアンケート、振り返りシート、公開授業でのアンケート等を実施する。各種調査の内、アンケート調査には、マークカードシートを活用する。

本事業の理解や普及に向けて、全国産業教育フェアでの発表やスーパー・プロフェッショナル・ハイスクール研究成果発表会への参加、研究実施報告書の配布を通じて全国に発信する。加えて本校のホームページにおいて、本事業の取組について英語による説明文を追加し、グローバル化時代に相応しい情報発信についても研究する。

なお、各取り組みにおける生徒の変容をみとる評価等については、本校 Web ページに各年度の成果報告書を掲載してあるので、あわせて参照していただきたい。

5. 実施体制

(1) 研究担当者

氏名	職名	役割分担【担当教科】
宮越 雅一	校長	事業全般を統括
稲垣 裕	副校長	学校長補佐
平木 外二	教頭	校長の命を受け、各部への指導・助言【工業】
中野 好光	主幹教諭	教育課程開発部（含学習評価）の責任者
安藤 欣司	教諭	S P H推進室長(企画・高大連携部の責任者)【工業】
中出 元	教諭	広報・記録部の責任者(総務課主任)【工業】
高尾 雅洋	教諭	学校設定科目研究部、教材開発部の学科責任者(電気科長)【工業】
黒島 浩司	教諭	学校設定科目研究部、教材開発部の学科責任者(電子情報科長)【工業】
櫻井 智	教諭	学校設定科目研究部、教材開発部の学科責任者(材料化学科長)【工業】
長田 英史	教諭	学校設定科目研究部、教材開発部の学科責任者(メカニカル工学科長)【工業】 ・兼S P H推進室
齊田 英雄	教諭	企画運営部の責任者(3年学年主任)
西野 信	教諭	企画運営部の責任者(2年学年主任)
紺谷 和生	教諭	企画運営部の責任者(1年学年主任)
小笠原 隆文	教諭	校内評価部の責任者(学習情報課長)
吉田 守	事務長	経理部の責任者(事務長)
不破 正	教諭	電気科授業担当【工業】
河内 秀重	教諭	電気科授業担当【工業】

増田 和浩	臨任講師	電気科授業担当【工業】・兼SPH推進室
竹中 義浩	臨任講師	電気科授業担当【工業】
吉田 正仁	臨任実習助手	電気科授業担当【工業】
大音師 貴史	臨任実習助手	電気科授業担当【工業】
岡部 直久	教諭	電子情報科授業担当【工業】
上野 安正	教諭	電子情報科授業担当【工業】
高辻 亮子	教諭	電子情報科授業担当【工業】・兼SPH推進室
辻 孝助	教諭	電子情報科授業担当【工業】
山前 雅裕	実習教諭	電子情報科授業担当【工業】
小林 裕一	実習助手	電子情報科授業担当【工業】
松田 甚一郎	教諭	材料化学科授業担当【工業】
酒井 浩人	教諭	材料化学科授業担当【工業】
堀江 一郎	教諭	材料化学科授業担当【工業】・兼SPH推進室
宮前 正陽	実習助手	材料化学科授業担当【工業】
藤原 真樹	臨任実習助手	材料化学科授業担当【工業】
山本 哲也	教諭	テキスタイル工学科授業担当【工業】
東崎 豊	教諭	テキスタイル工学科授業担当【工業】
斉藤 美穂子	教諭	テキスタイル工学科授業担当【工業】
穴畑 三千昭	実習助手	テキスタイル工学科授業担当【工業】
黒田 沙知子	臨任実習助手	テキスタイル工学科授業担当【工業】

(2) 研究推進委員

研究推進委員は、校内で実質的にSPH事業の企画・運営にあたる。

氏 名	所属・職名	役割・【専門分野】
長谷川 忍	北陸先端科学技術大学院大学・准教授	研究の評価等に対する指導助言・【教育工学】
宮越 雅一	工業高校・校長	事業全般を統括
稲垣 裕	工業高校・副校長	学校長補佐
平木 外二	工業高校・教頭	校長の命を受け、各部への指導・助言
中野 好光	工業高校・主幹教諭	教育課程開発部（含学習評価）の責任者
安藤 欣司	工業高校・教諭	SPH推進室長(企画・高大連携部の責任者)
中出 元	工業高校・教諭	広報・記録部の責任者(総務課長)
高尾 雅洋	工業高校・教諭	学校設定科目研究部、教材開発部の学科責任者(電気科長)
黒島 浩司	工業高校・教諭	学校設定科目研究部、教材開発部の学科責任者(電子情報科長)
櫻井 智	工業高校・教諭	学校設定科目研究部、教材開発部の学科責任者(材料化学科長)
長田 英史	工業高校・教諭	学校設定科目研究部、教材開発部の学科責任者(テキスタイル工学科長)SPH推進室
齊田 英雄	工業高校・教諭	企画運営部の責任者(3年学年主任)
西野 信	工業高校・教諭	企画運営部の責任者(2年学年主任)
紺谷 和生	工業高校・教諭	企画運営部の責任者(1年学年主任)
小笠原 隆文	工業高校・教諭	校内評価部の責任者(学習情報課長) 国語科教科主任

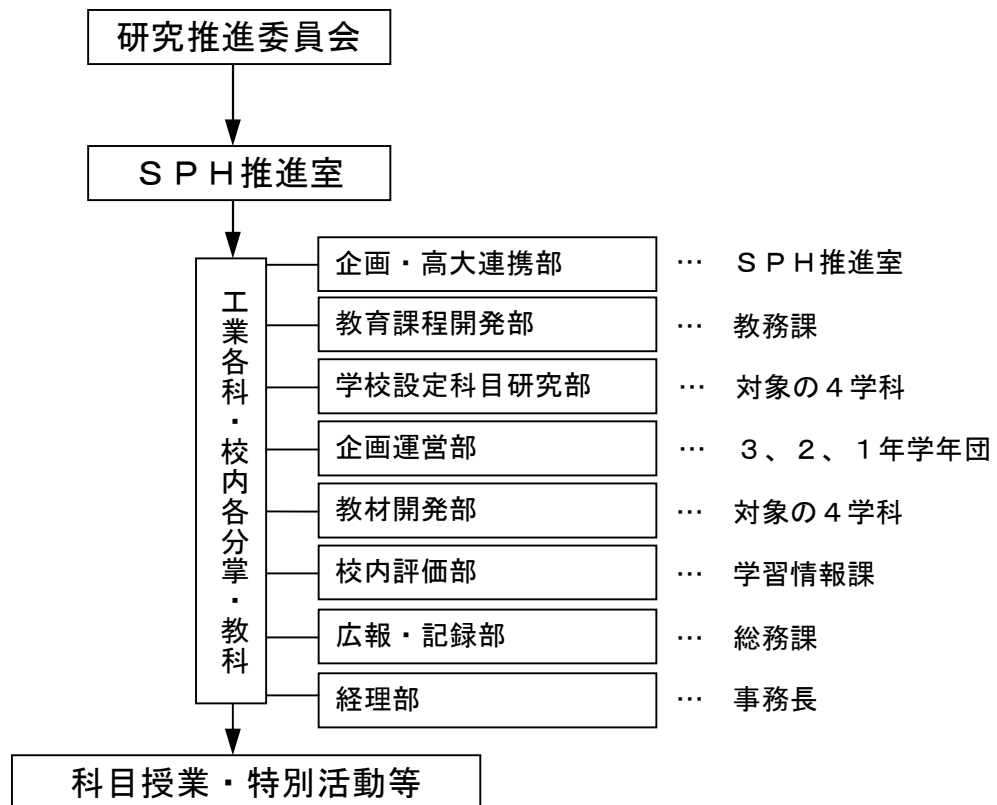
吉田 守	工業高校・事務長	経理部の責任者
喜多 央子	工業高校・教諭	地歴・公民科教科主任
飯田 匡史	工業高校・教諭	数学科教科主任
吉藤 秀樹	工業高校・教諭	理科教科主任
中川 順次	工業高校・教諭	保健体育科教科主任
三浦 薫	工業高校・教諭	外国語科教科主任
奥名 玲子	工業高校・教諭	家庭科教科主任
米川 秀	工業高校・教諭	機械システム科長
三谷 典彦	工業高校・教諭	工芸科長
中口 一也	工業高校・教諭	デザイン科長

(3) 運営指導委員

運営指導委員は、SPH 事業の運営に関し、専門的な見地から継続的に指導・助言するとともに取組の評価にあたる。

氏 名	職 名	役割分担【担当教科】
浅野 哲夫	国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学 学長	委員長【情報分野】
神崎 亮平	国立大学法人東京大学 先端科学技術研究センター 所長	副委員長【環境分野】
鵜澤 潔	学校法人金沢工業大学 革新複合材料研究開発センター 所長	【材料分野】
細野 昭雄	株式会社アイ・オー・データ機器 代表取締役社長	【情報分野】
田中新太郎	石川県教育委員会 教育長	
坪口 創太	石川県商工労働部 労働企画課長	
宮崎 栄治	石川県高等学校長協会 会長	
田村 敏和	石川県小中学校長会長 中学校長会会長	

(4) 校内における体制図



6. 研究内容別実施時期

研究内容	実施時期												
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
大学院における教員研修	←—————→												
研究開発 I	工業技術基礎における先端技術指導:1年	←—————→											
	先端技術講義 I :1年								(J)	(I)			
研究開発 II	先端科学技術:2年	←—————→											
	先端技術講義 II :2年		(J)	(I)									
	JAIST セミナー:2年				(○)	(○)							
研究開発 III	課題研究:3年	←—————→											
	先端技術講義 III :3年	(J)	(R)	(J)	(R)								
	JAIST セミナー:3年				(○)	(○)							
	研究機関での実験:3年				(○)×2	(○)×2	(○)×2	(○)×2					
研究推進委員会	(○)		(○)	(○)		(○)		(○)		(○)			
運営指導委員会				(○)						(○)			
全国産業教育フェア								(○)					
研究成果発表会									(○)				

※表中の J は JAIST、R は RCAST、I は ICC を表す。
 ※実施時期は、事業計画書提出時のものであり、実際の事業着手は契約締結後とする。

7. この事業に関連して補助金等を受けた実績

補助金等の名称	交付者	交付額	交付年度	業務項目
なし				

8. 知的財産権の帰属

※ いずれかに○を付すこと。なお、1. を選択する場合、契約締結時に所定様式の提出が必要となるので留意のこと。

- () 1. 知的財産権は受託者に帰属することを希望する。
- (○) 2. 知的財産権は全て文部科学省に譲渡する。

9. 再委託に関する事項

再委託業務の有無 有・~~無~~

※有の場合、別紙3に詳細を記載のこと。

Ⅱ 委託事業経費
別紙1に記載

Ⅲ 事業連絡窓口等
別紙2に記載