

令和元年度スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール研究実施報告（第3年次）（概要）

1 研究開発課題名	
工業技術の向上に資する専門的職業人材育成プログラムの開発	
2 研究の概要	
<p>現在、地域の企業等が求めている人材を「育成すべき人物像」として設定し、人材の育成に向けて、2つの取組を柱とする教育プログラムを開発する。また、開発した教育プログラムの研究成果については、様々な機会を捉えて普及及び啓発する。</p> <p>【育成すべき人材像】</p> <p>① 高い実践力に裏付けられた科学的な根拠に基づき思考し、困難な課題にも対応することができる判断力・表現力を含めた課題解決能力を身に付けている人材</p> <p>② 日本が持つ技術力に誇りを持ち、専門分野の知識・技能を習得し、多様な文化や価値観を持つ人々と協働し、生きて働く力を身に付けている人材</p> <p>③ 自己実現に向け、工業技術に対して興味・関心を高め、たくましく突き進む行動力や、生涯に渡って主体的に学習に取り組む態度も含めた学びに向かう力を身に付けている人材</p> <p>【開発プログラムの柱】</p> <p>ア 地域連携の推進 工業技術の向上に資する人材育成プログラムを開発する。</p> <p>イ グローバルな視点を育成 技術の交流を通じて世界と関わり、社会を生き抜くことができる人材育成プログラムを開発する。</p>	
3 令和元年度実施規模	
工業に関する学科全ての3年生を対象に実施	
4 研究内容	
○研究計画（指定期間満了まで。5年指定校は5年次まで記載。）	
第1年次	<p>[目標] 課題を発見する力の育成、関心・意欲の醸成</p> <p>[ア] 県内企業・大学・研究機関と連携した講義や技術指導の実施をとおして、学びに向かう力を身に付けさせる。</p> <p>[イ] 国際社会貢献の意義や必要性に関わる講義等を実施して、多様な文化や価値観を持つ人々と協働できる力を育成する。</p>
第2年次	<p>[目標] 思考力・実践力の育成</p> <p>[ア] 学科間で連携して行うエネルギーに関する研究等により、課題解決に必要なとなる思考力・実践力を身に付けさせる。</p> <p>[イ] 異文化理解を進めるとともに、多様な文化や価値観を持つ人々との協働活動を実践し、国際社会を生き抜く力を身に付けさせる。</p>
第3年次	<p>[目標] 課題解決能力の育成</p> <p>[ア] 地域との連携及び学科間の連携体制を活かした高度な研究を行い、困難な課題に対応できる力を身に付けさせる。</p> <p>[イ] 国際社会貢献活動等を通じて、国際社会で技術を活用できる力を身に付けさせる。</p>

○教育課程上の特例

なし

○令和元年度の教育課程の内容

別添「教育課程表」のとおり

○具体的な研究事項・活動内容

ア 地域連携の推進（工業技術の向上に資する人材育成プログラムの開発）

① 県内企業・大学・研究機関等と連携した講義や技術指導の実施

昨年度の本研究で得られた成果である、生徒に身に付けさせた「思考力・実践力」と「課題解決に必要な思考力」を生かし、困難な課題に対応できる力を身に付けるため以下の取組を行った。

- ・ 小学科ごとの専門性に合致した県内企業・大学・研究機関等と連携した講義や技術指導
- ・ 様々な専門分野の技術を適切に活用して課題解決に向けて協働できる力を身に付けるため、エコハウスの製作をとおして、他分野を学習する生徒同士が協働する探究活動
- ・ 教科横断による総合的な学習の時間における共通教科を含めた学校全体としての取組、科学的な根拠に基づいた思考力の育成

学科横断の視点と小学科の専門性を生かして設定した「育成したい資質・能力（目標）」及び「資質・能力を身に付けさせるために実施した主な取組」は下の表1のとおりである。

表1 育成したい資質・能力及び実施した主な取組◇全学科（学科横断的）

（目標）

様々な専門分野の技術を適切に活用して、将来、課題を解決するために必要な力を身に付ける。

（定性目標）

- ・ エコハウスを利用した研究において、生徒がこれまで身に付けた技術を活用し、他分野を学習する生徒と協働することにより、課題を解決するために必要となる主体的な思考力と他者との対話力を身に付ける。

（主な取組）★学科横断型課題研究「エコハウスを中心とした協働」

★教科横断による総合的な学習の時間

（共通教科・科目を含めた学校全体としての取組）

◇機械科

（目標）

- ・ エネルギーの効率的な活用に関する課題解決に必要な力を身に付ける。

（定性目標）

- ・ 熱交換器・クリーンエンジンの開発・船舶に関する課題を見いだすとともに、解決策を提案するために対話し、主体的かつ協働的に取り組み、課題に対応できる力を身に付ける。
- ・ 電気科・工業化学科と連携し、「課題研究」において、エネルギーの効率的な活用について思考し、課題解決に必要な力を身に付ける。

（主な取組）★エネルギー関連企業・大学講義等★港湾関連技術研修（船舶体験乗船）

★エネルギー関連企業見学★船舶工学課題研究

★低燃費低公害エンジンの研究 ★熱交換器の研究

◇電気科

（目標）再生可能エネルギー技術の活用に関する課題を、将来、解決するために必要な力を身に付ける。

（定性目標）

- ・ 再生可能エネルギー技術活用に向けて課題を見だし、解決策を提案するために対話し、主体的かつ協働的に取り組み、課題に対応できる力を身に付ける。

- ・ 機械科・建築科と連携し、実習において、再生エネルギーの活用について思考し、課題解決に必要な力を身に付ける。

(主な取組) ★再生可能エネルギー利用に関する研究指導 ★電源構築技術に関する研究指導 ★企業・大学講義等

◇建築科建築コース

(目標) 再生可能エネルギーを利用した省エネ住宅の建築構造方法を探究し、将来、省エネルギー住宅に関する課題を解決するために必要な力を身に付ける。

(定性目標)

- ・ 省エネ住宅の問題点や改善方法、地域・気候に合わせた材料の選択などについて探究し、解決策を提案するために対話し、主体的かつ協働的に取り組み、課題に対応できる力を身に付ける。
- ・ 電気科・建築科(建築設備コース)・土木科・工業化学科と連携し、実習において、再生可能なエネルギーの活用について思考し、課題解決に必要な力を身に付ける。

(主な取組) ★省エネ住宅についての講義 ★省エネ住宅等の現場見学 ★エコハウスを用いた環境実験

◇建築科建築設備コース

(目標) 省エネルギー化を実現させるための施工技術を探究し、将来、省エネルギー化の実現に関する課題を解決するために必要な力を身に付ける。

(定性目標)

- ・ 気候や建物性能に配慮した建築設備と省エネルギーを実現させるための技術について探究し、解決策を提案するために対話し、主体的かつ協働的に取り組み、課題に対応できる力を身に付ける。
- ・ エコハウスを中心として全科と連携し、実習において、省エネルギーの実現について思考し、課題解決に必要な力を身に付ける。

(主な取組) ★省エネ住宅についての講義 ★ヒートパイプ配管技術研修 ★自然エネルギーと省エネ住宅の研究

◇土木科

(目標) 再生可能エネルギー利用の活用方法を模索し、将来、再生可能エネルギーの活用に関する課題を解決するために必要な力を身に付ける。

(定性目標)

- ・ 再生可能エネルギーの活用について、解決策を提案するために思考し、課題を解決するために対話し、主体的かつ協働的に取り組み、課題に対応できる力を身に付ける。
- ・ 機械科・建築科(建築・建築設備コース)・工業化学科と連携し、実習において再生可能なエネルギーの活用について思考し、課題解決に必要な力を身に付ける。

(主な取組) ★国際貢献活動の講義 ★ロードヒーティングの設置 ★地中熱現場見学

◇工業化学科

(目標) 高度化する環境保全技術について探究し、将来、化学物質の活用に関する課題を解決するために必要な力を身に付ける。

(定性目標)

- ・ 化学物質の取扱いや環境保全技術について、解決策を提案するために対話し、主体的かつ協働的に取り組み、課題に対応できる力を身に付ける。
- ・ 機械科・電気科・土木科と連携し、実習において、環境保全技術の活用について思考し、課題解決に必要な力を身に付ける。

(主な取組) ★環境分析・廃棄物処理に関する講義 ★分析技術コンテスト参加
★環境分析・廃棄物処理に関する研究指導

表1に示した本研究の対象学年全学科(学科横断的)の取組と各小学科の定量目標に対する結果を表2に示す。取組を進めた結果、表2のとおり、事業計画時に設定した定量目標を満たすことができた。

教育課程に位置付けて実践した時間数を実践形態別に表3に示す。

表2 定量目標に対する結果1

小学科名	定量目標	良好な生徒※の割合
全学科(学科横断的)	自身の専門分野以外の工業技術に関わる課題を解決するために必要な技術を分野横断的に捉え、主体的に取り組むことができる生徒の割合が70%以上。	82.2%
機械科	エネルギーの有効活用技術に対する課題を見いだすとともに、解決策について思考し、課題解決に向けて主体的かつ協働的に取り組むことができる生徒の割合が70%以上。	81.3%
電気科	エネルギーを有効に活用するための技術に対する課題を見いだすとともに、対応策について思考し、課題解決に向けて主体的かつ協働的に取り組むことができる生徒の割合が70%以上。	75.4%
建築科(建築コース)	建築における省エネ住宅に関わる課題を見いだすとともに、対応策について思考し、課題解決に向けて主体的かつ協働的に取り組むことができる生徒の割合が70%以上。	94.6%
建築科(建築設備コース)	気候や建物性能と省エネルギー化技術に対する課題を見いだすとともに、対応策について思考し、課題解決に向けて主体的かつ協働的に取り組むことができる生徒の割合が70%以上。	92.3%
土木科	再生可能エネルギー活用実態と実現に向けた課題を見いだすとともに、対応策について思考し、課題解決に向けて主体的かつ協働的に取り組むことができる生徒の割合が70%以上。	86.5%
工業化学科	環境保全技術に関わる課題を見いだすとともに、対応策について思考し、課題解決に向けて主体的かつ協働的に取り組むことができる生徒の割合が70%以上。	79.2%

※良好な生徒の割合とは、「実感する」もしくは「どちらかと言えば実感する」と感じた生徒の割合

表3 実施形態別実践時間数1

実施形態	講演会・講義	見学会	実技講習会	総合的な学習の時間(対話的学習)
教育課程に位置付けた時間数(形態が占める割合%)	37時間 (21.0%)	21時間 (11.9%)	16時間 (9.1%)	102時間 (58.0%)

② 生徒の変容の把握について

本事業において、育成すべき人材に対する生徒の変容を確認するために、「新工ルーブリック」と称した自己評価基準ルーブリック、「スキルアップシート」と称したポートフォリオの活用に関する研究を行った。取組ごとに、自己評価基準ルーブリックを使い、生徒はこれを基に自己評価する。入学時と2学年の最初に自己評価基準ルーブリックについて説明して運用した。運用が進むにつれ、すべての取組に合致していない場合もでてきたので、柔軟に読み替えて運用した。学習活動の記録は、スキルアップシート(ポートフォリオ)にまとめた。スキルアップシートは

1年ごとに内容を検討し、生徒が記載ししやすい形へと変更した。最終年度は3つのタイプのスキルアップシートを活用した。1つ目は学科横断・講演会・見学会などに使う「教わる型」、2つ目は・学科横断「教える型」、3つ目は課題研究で使う「課題解決型」で取組の形態に対応したもので、自分の特性をレーダーチャートに示し、自らの得意不得意を確認できるように改良した。

③ 生徒の資質・能力を育成するための教員の指導力向上について

地域企業、省庁の職員から水素自動車と災害時の電源活用、エコハウスを中心とした協働での事前打合せ、施工方法と失敗の仕掛けなどについて、小学科を横断して教員が研修を受けた。研修の成果として、エコハウスを中心とした協働において、実際の現場で起きている失敗事例について解決する手法を生徒に還元できた。学科横断型課題研究と教科横断的な総合的な学習の時間で、教員が作成した資料教材で取組を実施した。

表4 定量目標に対する結果

質問項目	良好な生徒※の割合
作成した教材が、工業技術に対する課題解決能力を高めるのに役だったと実感する生徒の割合が70%以上	94.0%

※良好な生徒の割合とは、「実感する」もしくは「どちらかと言えば実感する」と感じた生徒の割合

イ グローバルな視点

(技術の交流を通じて世界と関わり、社会を生き抜くことができる人材育成プログラムの開発)「育成したい資質・能力(目標)」及び「資質・能力を身につけさせるために実施した主な取組」は下の表5のとおりである。また、定量目標に対する結果を表6に示す。教育課程表に位置づけて実施した時間数を実践形態別に表7に示す。

取組を進めた結果、表6のとおり、グローバルな視点の育成についても事業計画時に設定した定量目標を満たすことができた。

表7に示すとおり、今年度、全生徒が参加した取組は講演会・講義であった。一部の生徒は、国際社会貢献活動として海外に行って活動の恩恵を受けている人たちと交流した。

表5 育成したい資質・能力及び実施した主な取組(グローバルな視点)

(目標)世界の最先端技術に関心を持ち、社会の課題解決につながる技術を思考し、世界の人々と協働して行動できる力を身に付ける。
(定性目標)国際社会の一員として、主体的に課題を見だし、工業技術の活用により解決しようとする取り組み態度を身に付ける。
(主な取組)★地域と連携した工業技術の国際社会貢献に関わる講義 ★国際社会貢献活動

表6 定量目標に対する結果2

質問項目	良好な生徒の割合
国際的に共通する課題を見だし、工業技術によって解決できる対応策を思考することができるようになった生徒の割合が70%以上	77.3%

※良好な生徒の割合とは、「実感する」もしくは「どちらかと言えば実感する」と感じた生徒の割合

表7 実施形態別実践時間数2

実施形態	講演会・講義	見学会	実技講習会	対話的交流会
教育課程に位置付けた時間数 (本事業外で実施した取組を除く)	2時間 (100%)	なし	なし	9時間 ※

※一部の生徒が9時間(スリランカでの対話的学習、車いす整備および運搬活動)を実施

5 研究の成果と課題

○研究成果の普及方法

学科横断型課題研究で学科を横断して一つのを全員で協力して製作する取組、エネルギー問題についての共通の取組を行い学科横断の授業形態が確立できた。生徒が活用した地中熱エネルギー計算書、ロードヒーティング製作図、配管図、計装図、電気配線図等を県内工業高校に情報提供する。

教科横断的な総合的な学習の時間では、共通教科を含めた学校全体としての取組の形ができた。また、科学的な根拠に基づいた思考力とコミュニケーション能力を育成できた。科学的な根拠に基づいた思考力と、クラスの違う生徒で数学・物理の基礎、数字の見方、工業の英論文を読解、ディベート「根拠をはっきりとさせた論理展開」について通年で学習した。「他の学科の生徒と学習することで相互の工業技術の考え方について理解が深まった」と生徒の感想が得られた。コミュニケーション能力の育成では、全工業科が自らの技術を伝え合うことで、他科の技術を身に付けることができ、工業技術に関する興味・関心が高まった。

このような大規模な取組に関するスケジュールや班編成の例を資料として残し、県内工業高校に情報提供する。

○実施による効果とその評価

当該年度の目標に対する成果として、「4 研究内容」に提示したとおり、定量目標は達成できた。取組において次の①～⑤の成果が得られた。

- ① 「地域企業、教育機関、省庁との連携体制の確立」継続性のある連携先を確立できた。
- ② 「学科横断型課題研究」一つのを全員で協力してつくることと、全科でエネルギー問題について取組み、学科横断の授業形態が確立できた。
- ③ 「教科横断による総合的な学習の時間」共通教科を含めた各科の横断的な学校全体としての取組の形ができた。
- ④ 「グローバルな視点」継続的に国際理解に関する講義や海外との交流活動を行ったことで、工業技術を活用して、国際社会に貢献できることを知り、グローバルな視点を身に付けることがわかった。一部の生徒の参加だったが、実際に現地に行き自分たちの活動が感謝されている事がわかった。現地で交流する場を設けることで、国際社会貢献活動を行う意欲や使命感が引き出せた。
- ⑤ 「独自のルーブリックとポートフォリオ（スキルアップシート）による評価と振り返り」シートを記入することによって、「何を、いつまでに、どこまで達成させるか」という目標をたて、課題の把握から、対策と効果及び次の対応をまとめる力が身に付いた。このように活動を記録することで、学習活動の振り返りができ、自分の考えを整理できるようになったと考えられる。

○実施上の問題点と今後の課題

次年度以降も工業科目「課題研究」において、製作したエコハウスを活用し、習得した工業の知識・技術の活用方法や伝える力を学科・教科の横断による生徒同士の協働をとおして育成をしていきたい。また、スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール（SPH）事業で実施してきた企業・大学・研究機関と連携した先端技術等の講演や企業見学と技術指導については、今後も継続して、実施できるよう企業・大学・研究機関をお願いをしていきたい。そして、生徒が興味・関心を持って主体的に学びに向かい、課題解決していく力を育成していきたい。