

## 平成30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2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<br/>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<br/>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 平成30年度実施規模  |  |
| 工業に関する学科全ての2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

○平成30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

本研究を通じて、昨年度、生徒に身に付けさせた「課題を発見する力」と「学びに向かう力」を生かし、生徒が課題解決に必要な思考力を身に付けるため、小学科の専門性に関連した県内企業・大学・研究機関等と連携した講義や技術指導を実施した。更に、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を行った。実践力の具体である、質疑に対応して伝え合う力を身に付けるために、小中学生向けの出前授業や学校行事、県民に向けた学習成果発表会（「新潟県工業教育フェスタ（新潟県高等学校長協会工業部会主催）」）等の催事で研究内容を発表する取組を実施した。

学科横断的な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（地域連携の推進）

◇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課題解決に向けて協働できる力を身に付ける。

（定性目標）

・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し、様々な分野の技術の活用に向けて思考し、課題を解決するために主体的に取り組む実践力を身に付ける。

（主な取組）★エコハウスの設計・製作・研究 ★建築科建築コースによるエコハウス建設

★各科代表生徒による建設打合せ ★土木科による地中埋設配管及び電線管理設工事

★電気科による電気工事 ★建築科建築設備コースによる地中熱エアコン設置工事

◇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）

・クリーンエンジンや船用内燃機関の活用に向けて思考し、課題を解決するために対話し、主体的に取り組む実践力を身に付ける。

・電気科・工業化学科と連携し、実習において、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）★溶接技術講習会船体溶接技術～匠の技に触れる～ ★造船関連企業での講義・見学

★船舶用機関製造企業での講義・見学 ★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）再生エネルギー技術を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）

・再生可能エネルギー技術活用に向けて思考し、課題を解決するために対話し、主体的に取り組む実践力を身に付ける。

・機械科・工業化学科と連携し、実習において、再生エネルギーについて思考し、課題解決に必要な力を身に付ける。

（主な取組）★電気設備の施工技術に関する研究 ★地中埋設配線・接地工事作業に関する安

全講習 ★超高压変電所での講義・見学 ★再生可能エネルギー利用に関する研究電線の主な取組) ★電気設備の施工技術に関する研究 ★地中埋設配線・接地工事作業に関する安  
施工開発企業での講義・見学

◇建築科建築コース

(目標) 再生可能エネルギー利用した省エネ住宅に関する課題解決に必要な力を身に付ける。  
(定性目標)

- ・環境に配慮した省エネルギー住宅の実現と災害への対応について思考し、課題を解決するために対話し、主体的に取り組む実践力を身に付ける。
- ・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) ★地域の建築現場の見学・講義 ★省エネルギー住宅についての講義  
★建築材料についての研究 ★自然エネルギーと省エネ住宅の研究 ★地域に適した建築物についての講義  
★建築材料についての研究

◇建築科建築設備コース

(目標) 省エネルギーを活用した設備の施工技術を身に付ける。

(定性目標)

- ・住環境を豊かにする建築設備の実現と省エネルギー設備に関する技術について思考し、課題を解決するために対話し、主体的に取り組む実践力を身に付ける。
- ・電気科・機械科・建築科(建築コース)・工業化学科と連携し、実習において、省エネルギーについて思考し、課題解決に必要な力を身に付ける。

(主な取組) ★建築設備の技術技能講習 ★快適な住環境と建築設備の講義 ★省エネに配慮した建築設備の見学  
★環境問題と省エネルギー設備の研究 ★災害とライフラインの研究 ★地中熱ヒートパイプ融雪システムの技術技能講習

◇土木科

(目標) 再生可能エネルギー利用の先端技術の活用例、活用方法を学び、地域への貢献を探究する力を身に付ける。

(定性目標)

- ・融雪に関する地域の技術と再生可能エネルギーの先端技術について思考し、課題を解決するために対話し、主体的に取り組む実践力を身に付ける。
- ・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) ★官公庁での活用事例見学 ★地中熱活用に係る施工の講義と演習 ★再生可能エネルギーの先端技術についての研究  
★地中熱利用に係る性能評価の研究 ★地下の熱エネルギーの活用方法についての研究

◇工業化学科

(目標) 高度化する環境保全技術や化学物質を活用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思考し、課題を解決するために対話し、主体的に取り組む実践力を身に付ける。
- ・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) ★環境を具体的に知るための講義・見学 ★化学物質を扱う企業での講義・見学  
★具体的な分析技術や処理技術などの講義・見学 ★化学物質処理・化学分析についての研究  
★各種の化学物質の有害性や危険性を学ぶ教育官公庁での活用事例見学

表1に示すとおり、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。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（地域連携の推進）

| 小学科名         | 定量目標   | 良好な生徒 <sup>※1</sup> 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の活用について思考し、分野横断的に技術を活用できる生徒の割合が70%以上 | 84.0%                   |
| 機械科          | エネルギーの有効活用技術に対する課題を理解し、対応策を思考できる生徒の割合が70%以上        | 72.6%                   |
| 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理解し、対応策を思考できる生徒の割合が70%以上  | 73.3%                   |
| 建築科（建築コース）   | 建築における省エネルギー化技術に対する課題を理解し、対応策を思考できる生徒の割合が70%以上     | 100%                    |
| 建築科（建築設備コース） | 住環境の豊かさと省エネルギー化技術に対する課題を理解し、対応策を思考できる生徒の割合が70%以上   | 92.1%                   |
| 土木科          | 融雪技術と再生可能エネルギー活用に対する課題を理解し、対応策を思考できる生徒の割合が70%以上    | 84.2%                   |
| 工業化学科        | 環境保全技術に対する課題を理解し、対応策を思考できる生徒の割合が70%以上              | 83.3%                   |

※1 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（地域連携の推進）

| 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<br>（形態が占める割合） | 67時間<br>(52.1%) | 41時間<br>(31.9%) | 20.5時間<br>(16.0%) | 0時間<br>(0%) |

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。自身の専門分野以外の工業技術の活用について思考し、分野横断的に技術を活用できる力を身に付けるために、当該学年の実習を同一の時間帯で実施するよう授業時間割を工夫した。これにより、工業化学科の生徒が機械科の実習を履修するなど、必要に応じて他科の実習を受ける機会を提供することができた。各科の代表者によるエコハウスを中心とした協働が、自身の専門分野以外の工業技術について興味を持ち、主体的に学習する姿勢の育成につながることを確認できた。また、小学科の専門性に関係するエネルギーに関する課題を理解し、対応策について思考する力を身に付けるために、実技講習会の割合を増やして、昨年度の本研究を通じて身に付けた「課題を発見する力」と「学びに向かう力」を生かす、より実践的な取組を行った結果、対応策を思考できる力が身に付いた。

なお、次年度に向け、今年度の「課題研究」の校内課題研究発表会において、3年生の機械科と電気科が地中熱を活用した取組について、全校生徒の前で発表した。全校で成果を共有したことにより、次年度の課題研究におけるエネルギー問題に関する各科の取組に向けた意識付けができた。

## 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把握するために、昨年度に引き続き「スキルアップシート」と名付けたポートフォリオの活用に関する研究を行った。

ペーパーテストで測れない学習意欲等をどうやって評価するかという観点について、生徒の取組内容のすべてを教員が確認することが困難である点が昨年度の研究を通じて明らかになった。そこで、今年度は「スキルアップシート」の中に「パフォーマンス」項目に新設した。これは、誰も見ていないところで頑張った点や、自分自身で評価できる行動や自ら主体

的に考えた点などを生徒自身が書くための項目である。これにより、スキルアップシートの改善のねらいどおり、教員が十分に確認できない点を補うこと及び生徒の自己PRの能力を高めることができたものと分析している。生徒が提出したスキルアップシートの内容を、昨年度と比較すると、自己評価が低かった項目が全般的に改善された。本研究も2年目となり、繰り返してスキルアップシートの記入を行ったことが、資質・能力の定着につながったと考えられる。

一方、「対話を通じた理解」については、今年度も生徒の自己評価が全体的に低い結果となった。ただし、「講師に聞いたかったが時間がなかった」という感想や、具体的な質問内容をシートに書き残す生徒もいたことから、自分自身に対して厳しく評価していることがうかがえ、資質・能力は身に付いてきているものと判断している。また、パフォーマンスの項目に「わからないところを友達に教えた」など、対話に対する内容が多くなったことから、「対話」に対しても、改善に向けた変容が確認できた。

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

地域企業の持つ技術力を生徒に還元するため、日本と新潟県のエネルギー政策について、講習会への参加と取組に必要な計測分野、配管施工方法について、小学科を横断して専門以外の教員も研修に参加した。

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、温度計測技術と配管接続方法を実際の現場と同じ方法を生徒に指導することができた。

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4のとおりである。また、定量目標に対する結果を表5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6に示す。

表4 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）世界の様々な地域の状況や問題を理解し、地域の人々と協働して、そこで必要とされる技術とその普及方法を思考する力を育成する。   |
| （定性目標）国際社会の一員として、主体的に課題を発見し、工業技術の活用により解決しようと取り組む姿勢を身に付ける。  |
| （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 ★海外修学旅行・海外研修旅行をとおした外国語を活用 ★G T E Cの実施による生徒自身の英語活用能力の把握 ★外国人留学生や海外の高校生との異文化交流 |

表5 定量目標に対する結果2（グローバルな視点）

| 質問項目  | 良好な生徒 <sup>※2</sup> の割合 |
|---|-------------------------|
| 国際社会における具体的な課題を理解し、技術的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 | 70.3%                   |

※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6 実施形態別実践時間数2（グローバルな視点）

| 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<br>(本事業外で実施した取組を除く) | 6時間    | 3時間 | なし    | 6時間    |

取組を進めた結果、表5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6に示すとおり、昨年度に比べて今年度は、交流的な活動の時間を多くとることができた。生徒の感想から、さらに異文化交流を深めたいと考える生徒が増えたものと考えられる。また、海外協力の講演会のスキルアップシートから、工業に関する技術・技能習得への関心から、世界との技術交流を通じた工業の発展まで視野が広がり、グローバルな視点は育成されつつあると考えられる。日本の機械の輸出に関する講演会のスキルアップシートから、最先端技術の優れた点、さらにその課題点にまで思考が及ぶようになった生徒が出てきたことで、定性目標を満たしたものとする。対話的交流を含む教育プログラムが生徒のグローバルな視点の育成に効果があることを確認した。

## 5 研究の成果と課題

### □研究成果の普及方法

ホームページに公開しているSPH通信を随時更新し、即時的な情報発信を行った。加えて、中学生体験入学、インターナショナルスクールとの交流会、全国産業教育フェア山口大会、全国産業教育フェア新潟大会プレ大会等の催事において、生徒が、取組等について発表した。また、教員は、全国設備工業教育研究会、関東甲信越地区機械工業教育研究会研究協議会や、新潟県内の教育研究会で実践研究に関する発表を行った。企業との連携を進めている観点で、見学会や講習会について、報道各社に情報提供し、取組の周知について協力を得た。

### □成果と課題のまとめ

地域連携に関する実践研究は、計画時の目標を達成できたと判断している。判断するにあたっては、定量目標を達成したことと、学科を横断した取組により、生徒が学んでいる専門分野以外の学習を通じて、生徒が幅広い分野の知識・技術を習得し、実践力を身に付けたという生徒の変容に基づいている。また、地域の企業や大学などから受けた実践的な指導など関係機関との連携が地域の活性化に寄与した点も成果であると考えている。

各科の代表生徒による協働については、エコハウスを製作するための計画概念図に基づき、生徒同士がそれぞれの分野を製作するかを対話し、完成に向けて取組を進めた。この取組は、運営指導委員会でも高い評価を受けた。

グローバルな視点については、地域出身の技術者による講演や、地域の企業が有する技術力が世界でどのように活用されているか等に関する講演を実施したことにより、生徒は、世界との関わりが身近であることを認識した。海外修学旅行先においても積極的にコミュニケーションをとったり、思考したり、主体的に活動したことがスキルアップシートを通じて確認できた。

全国産業教育フェア山口大会のSPH事業発表会とパネル展示に参加した生徒からは、自分たちももっと課題を解決するための取組を進めることができるといった意欲的な感想がスキルアップシートを通じて得られたことから、活動の発信が、生徒の主体性の向上に良い影響を与えることが確認できた。

### □実施上の問題点と今後の課題

次年度は、工業技術の向上に資する人材育成に向けた学習プログラムの開発をさらに進めるために、課題に主体的に向き合い、学びを総動員して、他者と対話を進めながら協働して解決できる能力を身に付けさせることに重点をおいて指導を行う。

また、現在社会においては、工業の専門分野以外の人と関わりながら仕事をしている実情を踏まえ、工業の小学科単位で学習する内容から、教科横断的に学習を行い、生徒の希望等を考慮しながら学習内容が選択できる形式の教育プログラムを引き続き進めることとする。

さらに、今年度の運営指導委員会で特に高評価を得た取組である、計画概念図に基づき生徒同士が製作の具体的な道筋を検討する取組を、課題解決能力の育成をねらいとした汎用的な教材として開発し、継続的な学習活動が行うことができるよう研究を進める。