

平成29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1年次）（概要）

|                     |  |      |  |      |  |      |   |
|---------------------|--|------|--|------|--|------|---|
| <b>1 研究開発課題名</b>    | 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   |      |  |      |  |      |   |
| <b>2 研究の概要</b>      | <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、広報活動の一助として、開発する教育プログラムの普及を推進する。</p> <p><b>【育成すべき人材像】</b></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もち、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><b>【開発プログラムの柱】</b></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>   |      |  |      |  |      |   |
| <b>3 平成29年度実施規模</b> | 工業に関する学科全ての1年生を対象に実施   |      |  |      |  |      |   |
| <b>4 研究内容</b>       | <p>○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。）</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 15%;">第1年次</td> <td> <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> </td> </tr> <tr> <td>第2年次</td> <td> <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> </td> </tr> <tr> <td>第3年次</td> <td> <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> </td> </tr> </table> <p>○教育課程上の特例<br/>なし</p> | 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> |
| 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>  |      |  |      |  |      |   |

○平成29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 地域連携の推進について

① 企業や大学との連携

課題解決能力を身に付けている人材の育成に向けて、グループ活動を基本とした対話的な学びや外部と連携した実践的な学習活動を学習プログラムに取り入れることにより、主体的に課題を発見して解決しようとする能力が向上するという仮定のもと、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。

この連携により小学科ごとに設定した「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

|             |  |
|-------------|--|
| ◇機械科        | (目標)高度化している技術やエネルギーを有効活用できる力を身に付ける。<br>(主な取組)地域の造船、内燃機関製造企業等の見学及び技術者による技術指導                              |
| ◇電気科        | (目標)エネルギーの有効活用技術に対応する力と電気を安全に取り扱うことができる力を身に付ける。<br>(主な取組)電気自動車関連及びヒートポンプ技術者等による講義と実習                     |
| ◇建築科建築コース   | (目標)地域に適した省エネ住宅と災害に強い建築物を計画・提案できる力を身に付ける。<br>(主な取組)建築設計者、関連団体等による木造建築物、省エネルギー住宅に関する講義と見学                 |
| ◇建築科建築設備コース | (目標)災害時のライフライン確保と省エネ設備を計画・提案できる力を身に付ける。<br>(主な取組)関係団体等と連携した地中熱利用、省エネルギーに関する講演会                           |
| ◇土木科        | (目標)再生可能な自然エネルギーを有効活用できる力を身に付ける。<br>(主な取組)大学、研究所と連携した地中熱、自然エネルギー並びに災害対策に関する講演会<br>地中熱エネルギーを活用した道路融雪装置の設置 |
| ◇工業化学科      | (目標)環境保全技術を活用し、化学物質を安全に取り扱うことができる力を身に付ける。<br>(主な取組)公共機関、製紙メーカー等と連携した環境保全及び化学物質の取扱いに関する講義                 |

表1に示すとおり、いずれの学科も、本研究の対象学年である1年生を対象とした取組の具体は、講義や技術指導を中心とした。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整理したものを表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※1 |
|------|---|------------|
| 機械科  | エネルギーの有効活用技術に対する課題を思考し、対応策を提案できるとともに、関心が高まったと実感する生徒の割合が70%以上              | 76.6%      |
|      | 機械工作法に関して自分の意見を提案でき、機械工作法に関する知識・技能が身に付いた実感する生徒の割合が70%以上                   | 93.5%      |
| 電気科  | 電気エネルギーの有効活用技術に対する課題を思考し、対応策を提案できるとともに、関心が高まった実感する生徒の割合が70%以上             | 95.6%      |
|      | 電気を安全に取り扱う方法に関して、具体的な方策を思考し、自分の意見を提案でき、安全管理に関する知識・技能が身についた実感する生徒の割合が70%以上 | 97.1%      |

|              |   |        |
|--------------|---|--------|
| 建築科(建築コース)   | 建築における省エネルギー技術に対する課題を思考し、対応策を提案するとともに、関心が高まった実感する生徒の割合が70%以上                  | 92.5%  |
|              | 災害に対応した建築物に関して自分の意見を提案でき、建築構造や建築計画に関する知識・技能が身についた実感する生徒の割合が70%以上              | 100.0% |
| 建築科(建築設備コース) | 災害に対応した配管技術に対する課題を思考し、具体的な対応策を提案できるとともに、関心が高まった実感する生徒の割合が70%以上                | 100.0% |
|              | 自然エネルギーを利用した建築設備に関して、自分の意見を提案でき、省エネルギー化に向けた建築設備に関する知識・技能を身についた実感する生徒の割合が70%以上 | 100.0% |
| 土木科          | 融雪技術に対する課題を思考し、対応策を提案できるとともに、関心が高まった実感する生徒の割合が70%以上                           | 90.0%  |
|              | 地中熱エネルギーの利用技術に関して自分の意見を提案でき、自然エネルギーの活用方法に関する知識が身についた実感する生徒の割合が70%以上           | 92.5%  |
| 工業化学科        | 化学物質の環境保全技術に対する課題を思考し、対応策を提案できるとともに、関心が高まった実感する生徒の割合が70%以上                    | 96.7%  |
|              | 環境に配慮した化学物質の取扱いに関して自分の意見を提案でき、化学物質に関する知識・技能が身についた実感する生徒の割合が70%以上              | 96.7%  |

※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

| 実施形態                     | 講義等         | 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(形態が占める割合%) | 88.5時間(57%) | 49.5時間(32%) | 15時間(9%) | 3時間(2%) |

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。これまで専門教科に関する内容をほとんど学習したことがない1年生に対して、課題を発見する力や主体的に解決しようとする力を身に付けることができるようにするためには、まずは、難しい内容を理解できるように内容を咀嚼して伝えることが重要であると考え、表3のとおり、取組の50%以上の時間を講義等に費やした。多くの生徒が「力が身に付いた」と回答していることから、課題を発見する力を身に付けるためには、その基盤となる知識を丁寧に身に付けさせることが大切であることが確認できた。

一方、小学科間における生徒の自己評価の状況に差が見られた。この要因は、機械科において、大学の授業レベルに触れさせることを目的に設定して、学術的な内容に踏み込んだ講義を行ったことだと分析している。さらに、企業等見学会と講義等の実施間隔が広がったことと、互いの内容の関連性があまり強くなかったことも要因の一つと考える。

このことから、上級学年に比べ専門科目の知識・技術が十分身に付いていない1年生においては、特に、専門分野をわかりやすく説明できる人材を活用し、講義、実技講習会等の内容及び実施時期の関連性が強まるように学習プログラムを計画することの重要性が明らかになった。

次に定性目標に対する分析を行うため、計画時に設定した定性目標を表4に示す。

表4 設定した定性目標

|      |   |
|------|---|
| ◇機械科 | <ul style="list-style-type: none"> <li>環境ダメージの少ないクリーンエンジンや地域企業が持つ船用内燃機関に関する関心・意欲を高め、主体的に課題を発見して解決しようとする取り組みができる。</li> <li>船舶用機関等における工作法の変遷の過程を通じて、より良い機械工作法について提案することができる。</li> </ul> |
| ◇電気科 | <ul style="list-style-type: none"> <li>地域の再生可能エネルギー技術に関する関心・意欲を高め、主体的に課題を発見して解決しようとする取り組みができる。</li> <li>電気設備に関する技術や労働災害の事例を通じて、電気を安全に取り扱うための</li> </ul>                               |

- ◇建築科（建築コース）
  - ・環境に配慮しエネルギーの省力化を目指した建築技術に関する関心・意欲を高め、主体的に課題を発見して解決しようと取り組むことができる。
  - ・過去の災害事例を通じて、建築構造や建築計画に関する知識・技能を身に付けて、安全な建築物の製作について提案することができる。
- ◇建築科（建築設備コース）
  - ・災害に強い建築設備に関する関心・意欲を高め、主体的に課題を発見して解決しようと取り組むことができる。
  - ・地域の特性を生かして自然エネルギーを活用した省エネ設備に関する技術を通じて、エネルギーに関する関心・意欲を高め、建築設備の省エネルギー化について提案することができる。
- ◇土木科
  - ・融雪に関する地域の技術に関する関心・意欲を高め、主体的に課題を発見して解決しようと取り組むことができる。
  - ・再生可能エネルギーの活用技術や地中熱利用に関する技術を通じて、自然エネルギーの活用法について提案することができる。
- ◇工業化学科
  - ・化学物質を扱う際の環境保全技術に関する関心・意欲を高め、主体的に課題を発見して解決しようと取り組むことができる。
  - ・各種化学物質の有害性や危険性などの性質を通じて、環境に配慮した化学物質の扱いについて提案することができる。

表4に示すとおり、各小学科が設定した定性目標には、以下の2つの共通点を持たせている。

- ・関連した分野のエネルギー問題に関する関心・意欲を高め、主体的に課題を発見して解決しようと取り組むことができる。
- ・各小学科に関連した分野の課題について提案することができる。

課題発見のため、エネルギーに関する大学講義等を実施したことと、運営指導委員会において「原始的なものでもいいから、生徒がものづくりを行う過程を大切にすることが大切である。」という意見を踏まえて、「3年課題研究」において地中熱を活用したロードヒーティングの実験を行った。取組は全生徒が参加する課題研究発表会で発表され、1年生にも課題と成果を共有させた。講義と成果の共有によって課題発見と取組態度、課題について提案できる総合的な基盤ができたものと分析した。

## 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、評価基準表を作成し、また、「スキルアップシート」(図1)と称したポートフォリオの活用に関する研究を行った。

基本的な考え方として、今年度の目標である「課題を発見する力の育成と関心・意欲の醸成」を目指し、生徒にわかりやすく作成し、「生徒が持続的に成長できる」内容とした。

評価項目は、「①基本姿勢」、「②技術・技能の理解と活用」、「③研究等による課題解決能力の育成」、「④グローバルな視点の育成」の4項目とした。前述のように、今年度は事業の大半が講義形式の形態としたことから、「①基本姿勢」及び「②技術・技能の理解と活用」の評価が中心となるため、「スキルアップシート」も、この2項目に重点を置く形式で作成した。

「スキルアップシート」は、各取組終了後、生徒自身が取組についてまとめるとともに、生徒自身の変容について記述させる形式をとり、育成すべき人物像を目指すために、教員が生徒の変容を分析するための資料等として活用した。

生徒が提出したスキルアップシートには、「予習が足りなかった」、「今度は、わからないところをもっと講師に質問しよう」など、評価項目の内容について具体的な反省に関しても記述があり、次につなげようとする主体的な態度に関する変容が見られ、「スキルアップシート」の活用で関心・意欲の変容が確認できたと同時に、アンケート結果から、生徒自身が自己の変容を感じ取っていることが確認できた。アンケート結果の一部を図2に示す。

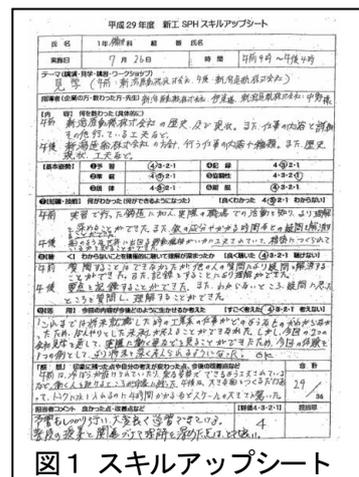


図1 スキルアップシート

一方、「対話を通じた理解」という項目に対しては全体的に生徒の自己評価が低い結果となった。これは、取組の多くが講義であったことにも起因しているものと分析するが、わからないところを積極的に聞く姿勢や、他者へ説明することに苦手意識を持っている生徒が多いことが明らかになったことから、次年度以降の教育プログラムの開発に反映する。

そして、生徒の資質・能力の達成度に合わせて、年次を追って評価項目を常に見直す必要がある。

次に、校外での視察等による生徒の変容についてである。視察・交流によって変容が見られると仮定し、全国産業教育フェア秋田大会で行われた「スーパー・プロフェッショナル・ハイスクール事業発表会」に、事業対象生徒の5人を派遣した。

参加した生徒からは、「私たちの学校がどういう教育を目指しているのかイメージできた。これから1年後2年後に自分たちがどのように発表すれば分かりやすく伝わるのか学習できた。」と意識の変容を見とることができ、日頃の学習活動を客観的に振り返る方法として、他校との交流をはじめとする外に目を向かせる取組が有効であることを確認した。

### 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

教員が、所属する小学科の枠を超え地域企業を持つ技術力に関する研修を行った上で、教育実践について協議することが、生徒の工業技術に対する関心・意欲等の向上に資するものという仮説のもと、教員研修の参加者を特定小学科の教員のみにならないように配慮して、施設見学、先進校視察を行った。結果、教員アンケートでは、専門教科の教員の8割が「SPH事業を通じて、教員の専門分野に関する技術や生徒への指導力等が高まった」と回答し、学科や教科を超えた連携を協議する雰囲気が加速した。共通教科においても工業に関する専門科目と関連に意識を向けた授業が行われるようになったが、共通教科の教員が「SPH事業を通じて、教員の専門分野に関する技術や生徒への指導力等が高まった」と感じた割合が5割であったことから、専門教科と共通教科の連携を推進することが今後の課題である。

### イ グローバルな視点を育成する取組

「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。

表5 育成したい資質・能力及び実施した主な取組2

|  |
|--|
| (目標) 外国語を活用して、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。<br>(主な取組) 国際理解講演会及びグローバル化講演会 |
|--|

表6 定量目標に対する結果2

| 定量目標   | 良好な生徒の割合※2 |
|--|------------|
| 国際社会における課題を思考し、対応策を提案できるとともに、異文化への関心が高まったと実感する生徒の割合が70%以上                  | 81.8%      |
| 国際社会における自国の工業技術の役割に関して自分の意見をまとめ、外国語を活用して異文化コミュニケーションを実践できたと実感する生徒の割合が70%以上 | 80.3%      |

※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

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。

次に定性目標に対する分析を行うため、計画時に設定した定性目標を表7に示す。

表7 設定した定性目標

|  |
|--|
| ◇グローバルな視点の育成   |
| ・異文化に関する関心・意欲を高め、国際社会の一員として、主体的に課題を発見して解決しようとする取り組みができる。 |
| ・国際社会における自国の工業技術の未来のあるべき姿を考えることができる。                     |

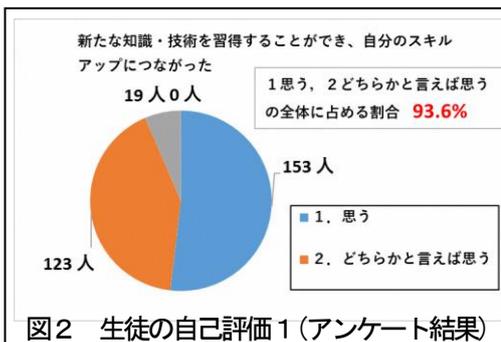


図2 生徒の自己評価1(アンケート結果)

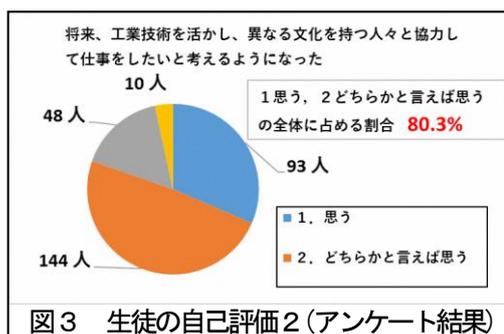
今年度は、授業の枠組で行った取組は少ないものの、本事業を柱にして、県教育委員会事業である「県内大学留学生ふれあい事業※3」等と連携させることにより、表6と図3に示すとおり、生徒自身が変容を感じている様子を確認した。

また、スキルアップシートには、「青年海外協力隊の具体的な活動内容から発展途上国では若い日本人が技術の伝承に大きく貢献し、特に工業系の人材が求められていて、工業高校で学ぶ自分たちも遠い存在ではないことに気付くことができたことが分かった。」等の回答があり、国際化とグローバル化の違いが分かるようになり、日本と海外では文化や考え方が大きく違っていて、今後外国人と交流するときは、お互いの文化を尊重し認め合えるように

したいと考える生徒が多くなったことから、表7に示した定性目標を満したものと考える。

適切に組み合わせた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。

※3 異文化理解や世界に対する視野を広げることを目指し、コミュニケーションツールとしての英語に対する学習意欲の向上を図るため、県内大学の留学生を高校に派遣する事業



## 5 研究の成果と課題

### □研究成果の普及方法

ホームページ上でのSPH通信によるリアルタイムな情報発信を行った。全校の取組である地中熱利用に関する研究については、今後、官公庁にも要請し、広報活動をさらに進める。このことにより児童・生徒への認知度の向上や普及に繋がると考える。また、この活動は、地球温暖化等の対策を立案できる人材育成に繋がっていくと考える。さらに、小中学校への出前授業などを検討する。

### □成果と課題のまとめ

当該年度の目標に対する成果として、研究内容に提示したとおり、定量目標を達成できた。課題を発見するため、多くの時間の講義等が実施できたことは成果につながった。

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、思考力・実践力を身に付けさせる取組等に重点をおいて事業を実施する。特に、現在の産業構造が分野を越えて進展している実情を踏まえて、小学科単位で学習する従来の実習活動の形態から、小学科間で相互に小グループを構成して、生徒の希望に応じた学習内容を選択させる形式の教育プログラムを実施する。生徒が相互に教え合い、他学科の生徒と学びあうことにより、互いの専門分野に敬意が持てる効果について検証する。また、現時点で想定できる課題である、小学科間で相互にグループ学習を行うことで、生徒の学習進度の掌握が難しくなる点については、実践を通じて解決策を見出すものとする。

次に、生徒を評価する観点、工業科において共通する部分が多いと考えられる。このことから、教師が県内をはじめとした他の工業科の授業を見学し、その際の評価の観点、評価内容、評価方法等について情報交換する機会を設定し、成果の共有や今後の改善策等を検討し、生徒に身に付けさせたい力をより向上させることができる指導力の向上を図る。

第1年次の取組では、当初は小学科中心に活動したため、学科間の連携についてさらに研究を進める余地が残ったが、教師の研修会や推進委員会の開催で、連携に向けての動きが加速している。また、共通教科において、本事業に関わる内容を授業の中に取り込み、共通教科・科目の授業と講義等の内容を連動させた結果、生徒が「スキルアップシート」に積極的な記述をした例が見られたことから、アンケート調査では読み取ることが難しい生徒の変容も見られた。これまでは、アンケート結果の平均値等を生徒の変容を評価する資料としてきたが、今後は、例えば、アンケートで良好な回答をしなかった生徒の履歴を検討するなど、生徒を集団として評価するのみならず、特徴がある生徒個人のポートフォリオ等にも注目した効果測定方法を導入し生徒の変容に関する評価方法についてさらに検討を重ねる。

1年生の各小学科の代表生徒が全国産業教育フェア秋田大会視察に参加した事で、交流が深まった場面も見ることが出来た。また、全校課題研究発表会においては、3年生がSPHの予備研究を発表し1年生が聞くことで、この事業の共有化が行われた。今後は、各小学科の「実習」の時間を揃えた時間割を編成し、小学科間で生徒や教員が協働できる機会を設定する。