

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3年次）（概要）

1 研究開発課題名	産官学連携による情報セキュリティ人材育成 ～幅広い教養と豊かな情操を基盤にして、高い情報技術・倫理観を持ち、サイバー空間を「自由、公正かつ安全」に創出及び発展させる人材育成プログラムの開発～						
2 研究の概要	<p>情報セキュリティ分野で全国的にも主導的かつ卓越した取組を進める先進IT企業、京都府警察本部サイバー犯罪対策課及び京都大学学術情報メディアセンター、立命館大学情報理工学部との産官学連携によるプログラムを次の目的をもって研究開発する。</p> <p>(1) 高い情報技術・倫理観を持った将来の情報セキュリティ人材の育成 ○講演会 ○大学訪問 ○最先端技術研究施設 ○「心」の教育 ○「情報倫理」「ルール」に関する学習 ○サイバーセキュリティトレーニング、情報セキュリティ競技会 ○プログラミング競技会 ○情報処理技術者試験 ○デザイン技術習得 ○「法」に関する学習</p> <p>(2) 課題解決に積極的に取り組み、その成果をもって社会貢献できる人材の育成 ○学校設定科目「スーパープロフェッショナル・ラボ」設置 ○海外の高校との連携 ○地域住民対象の高校生講師による講習会</p> <p>(3) 主体的・自発的に学習に取り組む態度の育成 ○SPH 生徒実行委員会発足 ○情報処理部活動拡張・深化 ○各種コンテスト・発表会参加 ○e-Learning System と e-Learning Management System を利用した授業、講習会、スキルアップ塾 ○各種資格取得奨励 ○情報関連図書常設</p> <p>(4) 新しい学びや実績の積極的広報及び全国専門学科「情報」設置校への研究成果の普及 ○プログラミング競技会・情報セキュリティ競技会全国大会企画・運営 ○自主作成教材全国普及</p>						
3 平成30年度実施規模	情報に関する専門学科「情報科学科」において実施						
4 研究内容	<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" data-bbox="185 1453 1393 2054"> <tr> <td data-bbox="185 1453 357 1715">第1年次</td> <td data-bbox="357 1453 1393 1715"> 基盤整備期間と位置づけ、次のことを行う。 ○学校体制及び研究組織構築 ○学習環境整備 ○3年間の全体計画策定 ○次年度実施科目の年間指導計画検討・作成 ○各科目の授業改善・協力機関との連携計画の策定 ○教員研修及び最先端企業・学校視察 ○全国専門学科「情報」設置校1校との連携実施（プログラミング競技会） ○地元小中学生、保護者、教員への広報充実 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="185 1715 357 1933">第2年次</td> <td data-bbox="357 1715 1393 1933"> 実践期間と位置づけ、次のことを行う。 ○各科目の授業改善・協力機関との連携実施・自主教材作成 ○次年度実施科目の年間指導計画検討・作成 ○全国専門学科「情報」設置校19校との連携実施（プログラミング競技会・情報セキュリティ競技会） ○地元小中学生、保護者、大学教員及び地元企業への広報充実 ○教員研修及び最先端企業・学校視察 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="185 1933 357 2054">第3年次</td> <td data-bbox="357 1933 1393 2054"> 完成年度と位置づけ、研究の充実・深化とともに成果の普及と研究終了後の継続性を見据えて、次のことを行う。 ○各科目授業改善・協力機関との連携強化・自主教材作成 ○全国の職業学科・ </td> </tr> </table>	第1年次	基盤整備期間と位置づけ、次のことを行う。 ○学校体制及び研究組織構築 ○学習環境整備 ○3年間の全体計画策定 ○次年度実施科目の年間指導計画検討・作成 ○各科目の授業改善・協力機関との連携計画の策定 ○教員研修及び最先端企業・学校視察 ○全国専門学科「情報」設置校1校との連携実施（プログラミング競技会） ○地元小中学生、保護者、教員への広報充実	第2年次	実践期間と位置づけ、次のことを行う。 ○各科目の授業改善・協力機関との連携実施・自主教材作成 ○次年度実施科目の年間指導計画検討・作成 ○全国専門学科「情報」設置校19校との連携実施（プログラミング競技会・情報セキュリティ競技会） ○地元小中学生、保護者、大学教員及び地元企業への広報充実 ○教員研修及び最先端企業・学校視察	第3年次	完成年度と位置づけ、研究の充実・深化とともに成果の普及と研究終了後の継続性を見据えて、次のことを行う。 ○各科目授業改善・協力機関との連携強化・自主教材作成 ○全国の職業学科・
第1年次	基盤整備期間と位置づけ、次のことを行う。 ○学校体制及び研究組織構築 ○学習環境整備 ○3年間の全体計画策定 ○次年度実施科目の年間指導計画検討・作成 ○各科目の授業改善・協力機関との連携計画の策定 ○教員研修及び最先端企業・学校視察 ○全国専門学科「情報」設置校1校との連携実施（プログラミング競技会） ○地元小中学生、保護者、教員への広報充実						
第2年次	実践期間と位置づけ、次のことを行う。 ○各科目の授業改善・協力機関との連携実施・自主教材作成 ○次年度実施科目の年間指導計画検討・作成 ○全国専門学科「情報」設置校19校との連携実施（プログラミング競技会・情報セキュリティ競技会） ○地元小中学生、保護者、大学教員及び地元企業への広報充実 ○教員研修及び最先端企業・学校視察						
第3年次	完成年度と位置づけ、研究の充実・深化とともに成果の普及と研究終了後の継続性を見据えて、次のことを行う。 ○各科目授業改善・協力機関との連携強化・自主教材作成 ○全国の職業学科・						

普通科との連携実施（プログラミング競技会・情報セキュリティ競技会） ○全国専門学科「情報」設置校で実施できる指導計画・教材完成 ○SPH成果発表大会開催 ○地元小中学生、保護者、教員への広報充実 ○地元企業への広報充実

○教育課程上の特例（該当ある場合のみ）

【平成 28 年度入学生】

- ・ 1 年次履修科目「情報産業と社会（2 単位）」「情報テクノロジー（2 単位）」において、国家資格取得に対応するため、ストラテジやマネジメントに関する内容を扱う。
- ・ 2 年次履修科目「情報システム実習（4 単位）」において、情報セキュリティに関する内容を扱う。
- ・ 3 年次履修科目「課題研究（5 単位）」において、国語科・英語科・理科と連携して授業を構築する。
- ・ 3 年次履修科目「情報デザイン（2 単位）」を全員履修することで、教科「美術」の内容を扱うので、必履修教科「芸術」のうち、美術 I を履修させることと同様の成果が期待できると考えられるため、必履修科目の芸術 I（2 単位）の代替とする。

【平成 29 年度入学生以降】

- ・ 3 年次履修学校設定科目「スーパープロフェッショナル・ラボ（5 単位）」を設置し、産官学連携による情報セキュリティ人材の育成と情報に関するビジネスを創造していく人材の育成のための課題を研究する。さらに、言語活動の充実と表現力を養うために国語科との連携を深め、ビジネスに関するキャリアアップを目指した取組を展開する。したがって、この科目は必履修科目「課題研究」と同様の成果が期待できると考えられるため、必履修科目「課題研究」の代替とする。
- ・ 3 年次履修科目「情報デザイン（2 単位）」を履修することで、教科「美術」の内容を扱うので、必履修教科「芸術」のうち、美術 I を履修させることと同様の成果が期待できると考えられるため、必履修科目の芸術 I（2 単位）の代替とする。
- ・ 2 年次履修学校設定科目「サイバー空間と法（4 単位）」を設置し、公民科と連携し、「法とルール」「ネットワークシステム」及び「情報セキュリティ」の内容を扱う。

○平成 30 年度の教育課程の内容（平成 30 年度教育課程表を含めること）

情報に関する科目の各学年の履修については次のとおりである。

- 1 年生 「情報産業と社会（2 単位）」「IT ライセンス（4 単位）」「アルゴリズムとプログラム（4 単位）」の 3 科目全員履修
- 2 年生 「サイバー空間と法（4 単位）」「アプリ開発（4 単位）」の 2 科目全員履修、「情報の表現と管理（2 単位）」は選択履修
- 3 年生 「課題研究（5 単位）」「アプリ開発（3 単位）」「情報デザイン（2 単位）」の 3 科目全員履修、「情報と問題解決（3 単位）」「情報の表現と管理（2 単位）」の 2 科目は選択履修

別添の「平成 30 年度実施教育課程一覧表」参照

○具体的な研究事項・活動内容

今年度は、3 年間の完成年度と位置付け、それぞれの授業や取組の充実・深化、成果の普及年度とし、それぞれの研究目標に対して、主に次のような研究事項・活動内容を行った。

（1）高い情報技術・倫理観を持った情報セキュリティ人材の育成に関する取組

ア 情報倫理、法やルールに関する授業による倫理観・職業観の育成

①講演 「インターネットは善か悪か？ケータイ・スマホにまつわるトラブル」

講師 （独）情報処理推進機構（以降 IPA） 主幹 石田 淳一 氏

1 年生を対象に、携帯電話やスマートフォンの使用について留意すべき点や問題点を学び、情報モラル・セキュリティ対策の必要性と重要性を考えさせるために実施。

②講演 「『好き』を仕事にするということ」

講師 (株)ディンプス 開発推進部 チーフエンジニア 河村 健一 氏 他

1年生を対象に、ゲーム業界を取り巻く状況を理解し、専門的職業人を目指す意義を明確にし、社会人としての自覚を促進するために実施。

③講演「サイバーセキュリティの現況及び情報セキュリティエンジニアに求められるもの」

講師 (株)ラック サイバグリッドジャパン チーフ 谷口 隼祐 氏

2年生を対象に、技術者倫理に関する講演会を実施予定。

イ 最先端技術研究施設訪問、大学訪問による職業観の育成と進路意識の向上

①大学訪問

1年生が、京都産業大学を訪問し、模擬授業を受講及びキャンパスを見学。また、2年生が、ATRで先端研究発表を見学した後、大阪工業大学を訪問し研究室を見学。

②最先端企業訪問

2年生希望者が、Sky(株)を訪問し、業務内容等を受講後、Sky(株)から示された課題についてグループワークを実施。その後、社内を見学。

ウ サイバーセキュリティトレーニングによる情報技術の習得

①「サイバー空間と法」における情報セキュリティの学習

今年度から開講した2年生履修学校設定科目「サイバー空間と法」において、10月末頃から情報セキュリティに関する学習を実施。学習項目は、情報セキュリティ関連法規・ガイドライン、暗号、公開鍵暗号に基づく数学的問題、パスワードの強度、QRコード、写真に記録された位置情報等。

②情報セキュリティ競技会 (CTF) 入門編

2年生が学習した情報セキュリティの到達度確認のため、(株)ラックに協力いただき、情報セキュリティ競技会 (CTF (Capture The Flag)) の「jeopardy(ジヨパディ)」と呼ばれる様々なジャンルの問題を解いていくクイズ形式のセキュリティ競技会を実施。

エ プログラミング能力向上による論理的思考力の育成

①校内 AI プログラミング競技会実施

3年生が Java 言語を用いグループで「トロンゲーム (陣取りゲーム) 」を作成し、最強アルゴリズムを決める競技会を山形県立酒田光陵高校、香川県立坂出商業高校、沖縄県立美来工科高校の生徒も参加して実施。

②プログラミング DAY を実施

1年生全員を対象とし「アルゴリズムとプログラム」で学習したC言語を用い、個人でプログラムを作成する競技会を開催。

オ 情報技術者に必要とされる知識の習得

夏休みの3日間2年生希望者を対象に、情報科教員及び京都 IT 会計法律専門学校の講師による基本情報技術者試験午後問題対策の勉強会を実施。

(2) 課題解決に積極的に取り組み、その成果をもって社会貢献できる人材の育成に関する取組

ア 学校設定科目「スーパープロフェッショナル・ラボ」による先端技術の習得

平成31年度開講の学校設定科目「スーパープロフェッショナル・ラボ」へ継承するため、昨年度同様、今年度も課題研究を3単位から5単位に増加し、研究内容も刷新し実施。

情報科学・ラボ・・・情報と科学を融合した研究

情報メディア・ラボ・・・ポスター制作等とおした情報モラル・セキュリティの研究
コミュニケーション・ラボ (プログラミング指導)・・・初心者向けプログラミング教育の教材開発と指導法の研究

コミュニケーション・ラボ (啓発活動)・・・京都府警察サイバー犯罪対策課と連携した小学生向け情報モラル講座の教材開発と指導法の研究。(この活動が認められ京都

府警察サイバー犯罪対策課から、昨年度に引き続き今年度も高校生サイバー防犯ボランティアに認定された。）

コミュニケーション・ラボ（グローバル研究）・・・台北市立士林高級商業職業学校と連携した台湾と日本の情報社会の比較等の研究

プログラミング・ラボ（Sim 研究）・・・岩手県立大学ソフトウェア情報学部、山形県立酒田光陵高校と連携した人流シミュレーションの研究

プログラミング・ラボ（iOS アプリ研究）・・・(株)アルバスと連携した iOS 用アプリを Swift で開発する研究

プログラミング・ラボ（VR 研究）・・・大阪工業大学情報科学部と連携した VR とモーションキャプチャの技術を活用したアプリ開発の研究

サイバーセキュリティ・ラボ・・・(株)ソフタスと連携し、情報セキュリティの知識・技術をさらに深めた研究

これらの研究の発表会として、販売学習「京都すばるデパート」内での中間発表（ポスターセッション方式）、及び最終発表会を実施。

イ 海外の高校との連携による英語運用能力とコミュニケーション能力の育成

SPH 生徒実行委員会から選抜された 11 名が、台湾・台北市立士林高級商業職業学校を訪問し、それぞれの学習内容等を英語で発表し交流。

ウ 地域住民対象の高校生講師による講習会等を通じた社会貢献力・自己有用感の育成

「課題研究」のコミュニケーション・ラボ（啓発活動・プログラミング指導）による、地元小中学校における情報モラル講座・プログラミング講座の出前講座を実施。

(3) 主体的・自発的に学習に取り組む態度の育成に関する取組

ア 各種コンテスト・発表会への参加

①全国専門学科「情報科」研究協議会（福岡大会）参加

SPH 生徒実行委員会から希望者 4 名が、全国専門学科「情報科」研究協議会（福岡大会）において、これまでの活動を発表。

②全国産業教育フェア山口大会に参加

SPH 生徒実行委員会から 2 名が、全国産業教育フェア山口大会で実施された「SPH 事業発表会」において取組を発表。また、SPH 生徒実行委員会から、さらに 2 名が、展示部門に出品、参加。

③パソコン甲子園予選参加 主催 会津大学

2・3 年生が日頃学習しているプログラミング技能を発揮する場として参加。

④「サイバー犯罪対策探究会」参加

近畿の大学生が組織したサイバー犯罪対策探究会実行委員会（メンバーのうち、6 名中 3 名は本校情報科学科卒業生）主催、立命館大学情報理工学部・京都女子大学現代社会学部・京都産業大学情報理工学部、京都府警察本部サイバー犯罪対策課・本校協力による「サイバー犯罪対策探究会」に参加し、高校生と大学生で作ったそれぞれのグループでサイバー犯罪被害を防止するためのアイデアを出し合い、大学生や協賛企業を対象に発表。

5 研究の成果と課題

○研究成果の普及方法

ア プログラミング競技会の企画・運営

今年度は校内 AI プログラミング競技会を実施。山形県立酒田光陵高校、香川県立坂出商業高校、沖縄県立美来工科高校と本校の 4 校の生徒が作成したプログラムを対戦させた。また、普及のため、文部科学省主催の産業・情報技術等指導者養成研修で本校教員が AI プログラムに関する講師を務めた。

イ 自主作成教材の全国への普及

「アルゴリズムとプログラム」のC言語問題集を作成、「サイバー空間と法」「アプリ開発」の教材作成・普及、「重力四目並べ」の教材作成・普及。全国専門学科「情報」設置校用サーバで公開予定。

○実施による効果とその評価

3年間のSPH事業の実施をとおして次のような成果・効果があったと評価している。

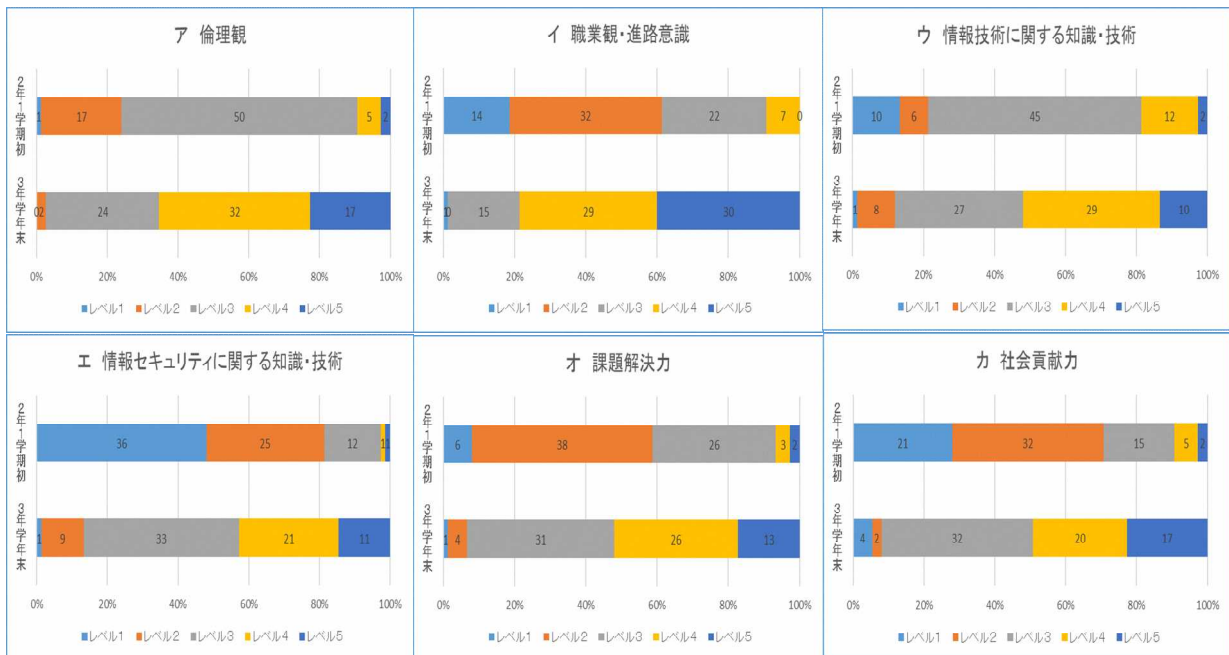
(1) 付けたい資質・能力に関する評価について

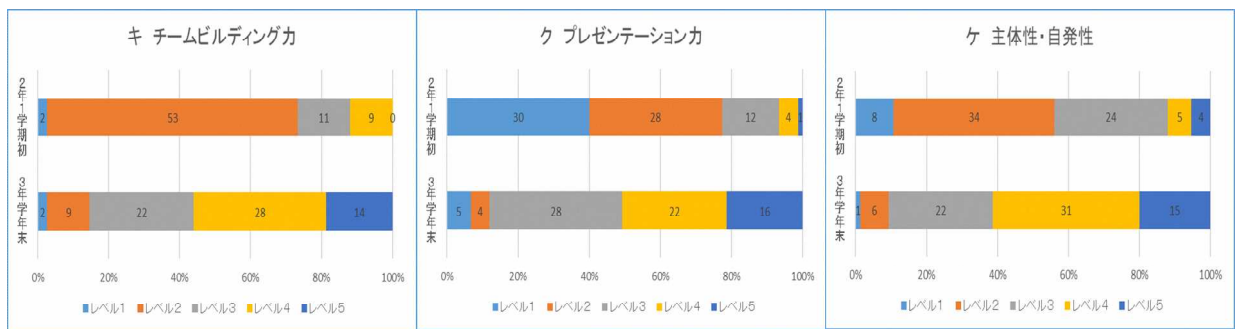
次の「事業マップ」「到達度マップ」を作成し、研究の目的毎に付けたい資質・能力が、どの事業で主に付けられるのか、また、レベル別に具体的な力を表し、生徒・教員が一目で把握できるようにした。

事業マップ						
目的	付けたい資質・能力	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5
I 高い情報技術・倫理観を	ア 倫理観	取組「『心』の教育」 科目「情報産業と社会」(「情報倫理」・「ルール」に関する学習)			取組「講演会」	
	イ 職業観・進路意識	科目「情報産業と社会」			取組「講演会」 取組「警察学校・最先端技術施設・大学訪問」	
	ウ 情報に関する知識・技術	科目「情報産業と社会」 選択科目「情報の表現と管理」			取組「e-Learning Systemを利用した授業等」 取組「各種資格取得」	

到達度マップ						
目的	付けたい資質・能力	レベル1	レベル2	レベル3	レベル4	レベル5
I 高い情報技術・倫理観を持った将来の情	ア 倫理観	「モラル・ルール」を他人からの指示があれば遵守できる。	「モラル・ルール」を他人が見ていれば遵守できる。	「モラル・ルール」を他人が見ていなくても遵守できる。	「モラル・ルール」の意義を良く理解しているので、他人が見ていなくても遵守できる。	「モラル・ルール」の意義を良く理解しているので、他人が見ていなくても遵守できる。また適切な行動を社会に広げることができる。
	イ 職業観・進路意識	興味のある職業については知っている。	様々な職業があることを理解できる。	様々な職業があることを理解した上で、自らの将来が考えられる。	様々な職業があることを理解した上で、自らの将来に向かって進路設計をすることができる。	様々な職業があることを理解した上で、自らの将来に向かって明確に進路を設計し、その実現に向けて努力することができる。
	ウ 情報に関する知識・技術	基礎的知識・技術を習得できている。	社会人として必要な基礎的知識・技術を習得できている。	コンピュータを活用する職業人として必要な基礎的知識・技術を習得できている。	高度IT人材に必要な基礎的知識・技術を習得できている。	高度IT人材に必要な応用的知識・技術を習得できている。

生徒が毎学期初めに「事業マップ」を見ながら「到達度マップ」のどこまでの力が付いたかを自己評価することで、生徒の資質・能力の到達度の確認及び事業の効果検証をしている。今年度3年生の2年生1学期初めと3年生学年末の評価結果は次のとおりである。





上の表からもわかるとおり、すべての資質・能力において、顕著にレベルが向上しており、SPH 事業の大きな効果が確認できる。

(2) 主な成果

「将来の情報セキュリティ人材育成」のため、教育課程を大きく変更し、各科目の授業を改善したことにより、1年生では「情報モラル」「情報技術の基礎」、2年生では「情報セキュリティの基礎」「情報技術の応用」、3年生では「主体的・対話的で深い学び」「社会貢献」を学ぶ流れを構築できた。

設備の充実や外部機関との連携を増加・強化したことにより、生徒の興味・関心に応じた学びを深める環境が整ったため、より主体的な学習につながった。また、学習成果の発表・社会貢献活動の場があったことにより自己肯定感の向上につながった生徒が多くみられた。

研究メインテーマを「情報セキュリティ」としたため、商業科の情報、工業科の情報と差別化や、中学校への生徒募集の際にも学科の特色の明確化を図ることができた。その結果、「情報セキュリティ」を学ぶために本校情報科学科を志望する生徒が多くなり、SPH 事業前は低迷することが多かった情報科学科の志願者数は2年連続で募集定員を上回った。

また、情報セキュリティ競技会を実施したことなどにより大学で情報セキュリティコースを専攻した卒業生も複数存在する。

全国専門学科「情報」設置校と連携するようになり、Web 会議をとおして同じ内容の研究に取り組んだり、校内プログラミング競技会に他校が参加して実施することができた。

SPH の取組により、「第12回 IPA『ひろげよう情報モラル・セキュリティコンクール2016』情報モラル賞」の初代文部科学大臣賞を受賞した。平成30年度には高校生サイバー防犯ボランティアの活動が評価され、京都府防犯まちづくり賞を受賞した。

○実施上の問題点と今後の課題

生徒の到達度評価では、「情報に関する知識・技術」「情報セキュリティの知識・技術」における伸び率が他の項目より低くなっている。これは、学べば学ぶほど難しく感じるということもあるが、国家試験「基本情報技術者試験」に合格者数も顕著な増加がないことにも起因していると考えている。将来の情報セキュリティ人材を育成するためには、コツコツと地道な努力を重ねることでの知識の定着、さらにその知識を活用することによる定着の両方が大切であるため、指導方法や学習方法をさらに工夫したい。

SPH をとおして教員は最新の知識や実践的な技術を付けておく必要があることを痛感した。そのためには積極的に外部機関との連携を進め、先進的な取組を経験することが必要である。SPH 終了後も、引き続き連携をするために、岩手県立大学、大阪工業大学とは高大連携協定を締結した。これまでの取組を一層充実させるためにも、様々な機関と連携を続けることができるように方策を構築する必要がある。

新学習指導要領から科目「情報セキュリティ」が設置される。それに先んじて実践を進めてきた本校の取組を、全国専門学科「情報」設置校に教材提供等でノウハウを普及していきたい。また、全国専門学科「情報」が主催する競技会を発足することが、今後の専門学科「情報」の発展のために必要である。SPH で得た経験をもとに本校が牽引していきたい。