

平成28年度指定

スーパーサイエンスハイスクール

研究開発実施報告書

【第5年次】



令和3年3月

石川県立金沢泉丘高等学校

はじめに

『高い志をもち未来を切り拓く国際的な科学技術系人材の持続的育成』をテーマとした本校第Ⅳ期SSH（スーパー・サイエンス・ハイスクール）研究開発事業の最終年を終えることとなります。科学技術系人材を育成するプログラムの研究開発も平成15年度の第一期指定以来通算18年となりました。

さて、令和元年度は大学入試改革に係る騒動があった年でしたが、令和2年度は新型コロナウイルス感染症の1年でした。このため海外研修が中止になるのみならず、課題研究の実施についても大変な困難がありました。そこで、ネットを活用し、大学の先生方から指導を受けるなど様々な工夫をし、それによって新しい教育のあり方に気づくことになりました。具体的には、ネットを活用すれば遠隔地の方であっても直接指導が受けられる、ということは今後どんどん人的ネットワークを広げることができるのではないかと思います。

また、次期のSSH指定に向けた申請の準備をする中で、泉丘が今後目指すべき方向性も確認することになりました。一言で言えば、文理融合の研究を進めるということになります。第Ⅴ期の指定を得られるか現時点では不明ですが、いずれ研究開発を自走式でやっていかなければならないので、これまでと同じことができなくとも、どのような工夫ができるのか十分に考えることになると思います。

これからの高校教育では、一方的な教授スタイルから、生徒の活動を主軸としながら知識及び技能の習得、思考力、判断力及び表現力を向上させるものに進化していくこととなっております。特に、理数系の授業では、生徒同士の教え合い、学び合いを大胆に取り入れ、探究活動を通じ自分たちの興味関心を掘り下げる取組を進めております。このモデルとなっているのがSSHでの取組であり、理数科のみならず普通科も含めた課題研究・探究的な活動は「主体的・対話的で深い学び」を実現するための効果的な実践を先取りするものであります。

生徒たちは多くの大学・企業や研究機関の先生方のご指導をいただくとともに、熱心に授業や課題研究に取り組み、様々な研究発表等の機会を得て「発信の場」に慣れ親しみ、多くの講演会、研究発表会に積極的に参加しています。その成長する姿を見るにつけ、私どもも心強く誇らしく思うとともに、それに奢らぬ人間性を身につけて欲しいと願い、指導しているところです。知識・技能の習得に止まらず、思考力・判断力・表現力を兼ね備え、それらの能力を活用するとともに他者と協働して、課題を自ら発見・解決し、積極的に学びに向かう力と人間性を有した科学的な人材を輩出すべく、事業に取り組んでおります。

本校の将来を展望するときSSHは欠かせない事業であり、課題研究・探究的な活動のさらなる充実等、今後の持続的な取組を研究・検討・実践していきたいと考えております。

終わりに、研究開発の推進にあたり、国立研究開発法人科学技術振興機構、石川県教育委員会及びSSH運営指導委員会の皆様方をはじめ、県内外の大学・企業や研究機関等から多大なるご支援・ご指導を賜っておりますことに心から感謝申し上げます、ご挨拶いたします。

令和3年3月

石川県立金沢泉丘高等学校
校長 宮本雅春

4 人材を「持続的に育成・輩出」する指導法の開発について	
(1) 生徒自身の企画・運営・交渉による小中学生対象の理科教室開催	6 2
(2) 地域の科学財団や小中学校との連携	6 2
(3) SSH事業への卒業生の関わりで「志」を連鎖させ高める取組	6 3
(4) 上・下級生との相互作用で「志」を連鎖させ高める取組	6 4
(5) 大学等が主催する科学講座への参加、大学や研究機関等との連携	6 4
(6) 高大連携の取組	6 5
(7) 企業等との連携の取組	6 6

④ 実施の効果とその評価	6 7
⑤ 「SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況」について	7 1
⑥ 「校内におけるSSHの組織的推進体制」について	7 2
⑦ 「成果の発信・普及」について	7 3
⑧ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向について	7 5

④ 関連資料

I 主な取組と評価の方法の観点	7 6
II 3種類のルーブリック	7 6
III 科学技術系コンテスト等の参加者数の推移	7 8
IV 各種アンケート調査結果	7 9
V 運営指導委員会等	8 5
VI SSH先進校視察	8 6
VII 課題研究研究テーマ一覧	8 7
VIII 教育課程表	8 9

①令和 2 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題											
高い志をもち未来を切り拓く国際的な科学技術系人材の持続的育成											
② 研究開発の概要											
<p>これまでの SSH 事業を評価・検証した結果、生徒の意識や意欲の高低の差で、その効果に大きな差が現れることが分かった。そこで SSH 第IV期では『未来に何かを成し遂げたいと「高い志」をもつ生徒ほど「未来を切り開く資質・能力」を伸ばさせ、将来新しい価値を創造する』という仮説をたて、全校生徒を対象とし、特に理数科全学年、普通科 1 年生、普通科 2、3 年生普通コース理型（SSH 主対象）の生徒を中心に以下の 3 つの取組を実施してきた。</p> <p>1. 「高い志」を醸成する指導法の開発 役割の違う 3 種類のルーブリック（ビジョン、長期、短期）の活用、生徒が主体的に学習し企画・交渉・運営する場の設定、研究者などの志の源流に触れる様々な働きかけ、科学系活動の活性化</p> <p>2. 「未来を切り拓く資質・能力」の育成法の開発 全校生徒が課題研究を行い、それを支える学校設定科目などの開発と効果的な運用</p> <p>3. 人材を「持続的に育成・輩出」する指導法の開発 地域の組織との連携、小中高大接続の研究、学校全体への成果の普及</p>											
③ 令和 2 年度実施規模											
課程（全日制）											
学 科	第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		第 4 学年		計		実施規模
	生徒	学級	生徒	学級	生徒	学級	生徒	学級	生徒	学級	
普通科	364	9	367	9	351	9	-	-	1082	27	全校生徒を対象に実施
普通コース	-	-	327	8	312	8	-	-	639	16	
SG コース	-	-	40	1	39	1	-	-	79	2	
*文理融合クラス (内理型)	-	-	223	5+1	221	5+1	-	-	444	10+2	
理数科	40	1	40	1	40	1	-	-	120	3	
課程ごとの計	404	10	407	10	391	10			1202	30	
④ 研究開発の内容											
○研究計画											
第 1 年次（2016 年度）											
①高い志を醸成する指導法											
(1)ビジョンルーブリック、長期ルーブリックの試行、短期ルーブリックの一部試行、外部専門家による評価と改善											
(2)「高い志」の源流に触れる取組を実施 (3) iStudio、フューチャーラボ、SSH 委員制度の試行的運用											
②未来を切り拓く資質・能力の育成法											
◇新 1 年生における学校設定科目の実施・研究											
『AI 課題研究 I』 『CS 学際科学』 『CS 人間科学』 『SG 思考基礎』 『SG 探究基礎』											
(1)個人での課題研究、ポスター発表 (2)課題研究英語ポスター発表会、日本語ポスターセッションへの参加											
③人材を持続的に育成・輩出する指導法											
(1)生徒による理科教室の企画・運営・交渉を試行 (2)金沢泉丘サイエンスグランプリを地域の科学財団と共催											
(3)卒業生や上下級生の関わりを高める企画の試行、高校生による科学の祭典へ参加											

(4) 大学での数式表記や専門用語の英語表現などの大学教員との情報交換・共有
④その他
(1) スーパーサイエンス部 (SS 部) など科学系部活動への支援 (2) 国際科学技術コンテスト、科学の甲子園に向けたサポート試行 (3) 金沢泉丘サイエンスグランプリの開催
⑤事業全体
第Ⅳ期の新たな取組状況の検証と準備 (特に課題研究について)
第 2 年次 (2017 年度)
①高い志を醸成する指導法
(1) ビジョンルブリック、長期ルブリックの改善と実施、短期ルブリックの試行拡大、外部専門家による評価と改善 (2) 「高い志」の源流に触れる取組の改善 (3) iStudio、フューチャーラボ、SSH 委員制度の本格運用
②未来を切り拓く資質・能力の育成法
◇新 2 年生における学校設定科目の実施・研究 『AI 課題研究Ⅱ』『CS 実験科学』『CS 人間科学』『サイエンス・イングリッシュⅠ』『SS 課題研究Ⅰ』 (1) 英語ポスター発表会、日本語ポスターセッションで発表 (2) SGH クラスと連携した課題研究と発表会の実施
③人材を持続的に育成・輩出する指導法
(1) 生徒による理科教室の企画・運営・交渉を実施 (2) 金沢泉丘サイエンスグランプリを地域の科学財団と共催 (3) 卒業生や上下級生の関わりを高める企画の実施、高校生による科学の祭典へ参加 (4) 大学での数式表記や専門用語の英語表現などの大学教員との情報交換・共有と普及
④その他
(1) スーパーサイエンス部 (SS 部) など科学系部活動の支援 (2) 国際科学技術コンテスト、科学の甲子園に向けたサポート実施 (3) 金沢泉丘サイエンスグランプリの開催 (4) 生徒同士の討論や卒業生・在校生に対するインタビュー等を用いた評価の検討
⑤事業全体
(1) 第Ⅳ期での新たな取組状況の検証と準備 (特に普通科・理数科課題研究について) (2) 第Ⅳ期第 1 年次の検証とそれに基づいた改善
第 3 年次 (2018 年度)
①高い志を醸成する指導法
(1) ビジョンルブリック、長期ルブリックの本格実施、短期ルブリックの全面試行、中間まとめ、改善 (2) 「高い志」の源流に触れる取組の検証、中間まとめ (3) iStudio、フューチャーラボ、SSH 委員制度の効果的運用法の集約、中間まとめ
②未来を切り拓く資質・能力の育成法
◇新 3 年生における学校設定科目の実施・研究 『AI 課題研究Ⅲ』『サイエンス・イングリッシュⅡ』『SS 課題研究Ⅱ』 (1) 課題研究英語発表会で発表、その他外部の発表会・コンテストに参加 (2) SGH クラスと互いの課題研究について、英語によるディスカッションを試行実施 ◇新 1 年生：2 年間の成果と課題を検証し、改良を加えて実施
③人材を持続的に育成・輩出する指導法
(1) 生徒による理科教室の企画・運営・交渉について中間まとめ (2) 金沢泉丘サイエンスグランプリを地域の科学財団と共催について中間まとめ (3) 卒業生や上下級生の関わりを高める企画について中間まとめ (4) 高校生による科学の祭典へ参加について中間まとめ (5) 発表会を北陸先端科学技術大学院大学と合同開催 (6) 理数科 3 年生が理数科 2 年生の課題研究をサポートする「ピア・チューター制度」の導入
④その他
(1) スーパーサイエンス部 (SS 部) など科学系部活動の支援 (2) 国際科学技術コンテストに向けたサポートについて中間まとめ (3) 金沢泉丘サイエンスグランプリの開催
⑤事業全体

(1) 第Ⅳ期での新たな取組状況の検証（特に普通科・理数科の課題研究について）
(2) 第Ⅳ期第2年次の検証とそれに基づいた改善
(3) 事業全体の検証と改善（特に「高い志」の醸成について中間まとめ）
第4年次（2019年度）
①高い志を醸成する指導法
(1) ビジョンルブリック、長期ルブリックの計画実施、短期ルブリックの改善（2）「高い志」の源流に触れる取組を継続 (3) iStudio、フューチャーラボの利用拡大・整備、SSH委員の組織的活動
②未来を切り拓く資質・能力の育成法
(1) 課題研究英語発表会で発表、その他外部の発表会・コンテストに参加 (2) SGHクラスと互いの課題研究について、英語によるディスカッションを実施 ◇新2年生：2年間の成果と課題を検証し、改良を加えて実施 ◇新1年生：3年間の成果と課題を検証し、改良を加えて実施
③人材を持続的に育成・輩出する指導法
(1) 生徒による理科教室やSSH事業の企画・運営・交渉の拡大 (2) 金沢泉丘サイエンスグランプリを地域の科学財団と共催する機会を増やす (3) 卒業生や上下級生の関わりを高める企画の改善（4）発表会を北陸先端科学技術大学院大学等と合同開催 (5) 理数科3年生が理数科2年生の課題研究をサポートする「ピア・チューター制度」の改善
④その他
(1) スーパーサイエンス部（SS部）など科学系部活動の支援 (2) 国際科学技術コンテストに向けたサポートの充実（3）金沢泉丘サイエンスグランプリの開催
⑤事業全体
(1) 第Ⅳ期での新たな取組状況の検証（特に普通科・理数科の課題研究について）
(2) 第Ⅳ期第3年次の検証とそれに基づいた改善（3）事業全体の検証と改善（特に「高い志」の醸成について）
第5年次（2020年度）
①高い志を醸成する指導法
(1) ビジョンルブリック、長期ルブリックの計画実施、短期ルブリックの改善（2）「高い志」の源流に触れる取組を継続 (3) フューチャーラボの積極的な利用、SSH委員の組織的活動の拡大
②未来を切り拓く資質・能力の育成法
◇新3年生：2年間の成果と課題を検証し、改良を加えて実施 (1) 課題研究成果発表会で英語による発表、その他外部の発表会・コンテストに参加 (2) SGHクラスと課題研究成果発表会を合同で実施し、英語によるディスカッションを行う ◇新2年生：3年間の成果と課題を検証し、改良を加えて実施、次期SSHで設置予定の学校設定科目の研究 ◇新1年生：2年間の成果と課題を検証し、改良を加えて実施、次期SSHで設置予定の学校設定科目の研究
③人材を持続的に育成・輩出する指導法
(1) 生徒による理科教室やSSH事業の企画・運営・交渉を拡大 (2) 地域の科学財団との連携を深化（3）卒業生や上下級生の関わりを高める企画の改善 (4) 理数科3年生と理数科1年生による合同授業、理数科3年生が2年生の課題研究をサポートする「ピア・チューター制度」等、学年を超えた学びの充実（5）金沢泉丘サイエンスメンター制度の試行
④その他
(1) スーパーサイエンス部（SS部）など科学系部活動の支援 (2) 国際科学技術コンテストに向けたサポートの充実（3）金沢泉丘サイエンスグランプリの開催
⑤事業全体
(1) 第Ⅳ期での新たな取組状況の検証（特に普通科・理数科の課題研究について）
(2) 第Ⅳ期第4年次の検証とそれに基づいた改善（3）事業全体の検証と改善（特に課題研究について）
(4) 次期SSHに向けた準備、事業の精選

○教育課程上の特例等特記すべき事項

1. 必要となる教育課程の特例とその適用範囲

学科・コース	開設する科目名	単位数	代替科目等	単位数	対象
理数科	CS 学際科学	1	世界史 A	1	第 1 学年
	CS 人間科学	3	現代社会	1	第 1、2 学年
	CS 実験科学	1	情報の科学	1	第 2 学年
	サイエンス・イングリッシュ I	1	保健	2	第 2 学年
	サイエンス・イングリッシュ II	1	家庭基礎	2	第 3 学年
	AI 課題研究 I	1	総合的な探究の時間	1	第 1 学年
	AI 課題研究 II	1	総合的な探究の時間	1	第 2 学年
	AI 課題研究 III	1	総合的な学習の時間	1	第 3 学年
普通科普通 コース理型	SS 課題研究 I	1	総合的な探究の時間	1	第 2 学年
	SS 課題研究 II	1	総合的な学習の時間	1	第 3 学年

○令和 2 年度の教育課程の内容

◇課題研究に関する教科・科目

【理数科 1 年生】学校設定科目『CS 学際科学』『CS 人間科学』、総合的な探究の時間『AI 課題研究 I』

- ・『CS 学際科学』『AI 課題研究 I』では、教科横断の授業やサイエンスの様々な分野に関する特別講義、大学・企業での実習を行い、ディスカッション、レポート作成を通じて、2 年次の課題研究のテーマ設定につなげる。また、デザイン思考やシステム思考といった課題研究につながる思考法の習得にも取り組んだ。『CS 人間科学』では、ヒトの一生を様々な観点から学び、「人間観」「生命観」「科学観」「倫理観」を育成し、俯瞰的な視点を身につける。

【理数科 2 年生】学校設定科目『CS 人間科学』『CS 実験科学』『サイエンス・イングリッシュ I』、総合的な探究の時間『AI 課題研究 II』

- ・2 年時の『CS 人間科学』では、生命倫理や環境問題に関するミニ課題研究に取り組む。『CS 実験科学』では、物理・化学・生物・地学の発展的な実験やコンピュータ計測実験等を実施し、グループで課題実験に取り組む。『サイエンス・イングリッシュ I』では、科学英文等の講読、科学のテーマに即したスピーキング練習に取り組む。また、『AI 課題研究 II』の研究内容の英文要約や、英語でポスター発表を行い、英語によるプレゼンテーションスキルを高める。

【理数科 3 年生】学校設定科目『サイエンス・イングリッシュ II』、総合的な学習の時間『AI 課題研究 III』

- ・『サイエンス・イングリッシュ II』では、『サイエンス・イングリッシュ I』で身につけた語彙力、表現力等をさらに発展させ、英語で議論する力を養成する。また、『AI 課題研究 III』で行う校外での英語ポスター発表の練習や英語の『AI 課題研究 II』で作成した日本語論文の英訳を行う。

【普通科 2 年生普通コース理型】総合的な探究の時間『SS 課題研究 I』

- ・「ビヨンドコロナプロジェクト」「衛星設計プロジェクト」「金沢 SDGs プロジェクト」「ユニバーサルデザインプロジェクト」を 4 つのテーマとしたプロジェクト型課題研究に取り組んだ。グループによる探究活動をとおして課題発見力、仮説を設定する力を養う。

【普通科 3 年生普通コース理型】総合的な学習の時間『SS 課題研究 II』

- ・『SS 課題研究 I』で身につけた課題発見力等を基盤とし、科学技術系コンテストの問題を題材とした探究活動を行う。また、科学英語の探究活動にも取り組み、国際性を身につける。

○具体的な研究事項・活動内容

1 「高い志」を醸成する指導法の開発

(1) 特別講義、外部講演会、大学主催のセミナー参加募集、日経サイエンスのポップ作り等の広報活動を SSH 委員が担当した。その他、金沢泉丘サイエンスグランプリ(本校主催の科学競技会)を SSH 委員(生徒)が企画・運営した。今年度は新型コロナ感染拡大の影響で年 1 回だけの実施となったが、全校生徒のうち 266 名の生徒が SSH 委員および物理部主催の「脱出ゲーム」に参加した。

(2) 金沢大学医薬保健研究域の倉知教授に理数科 1 年生『CS 人間科学』の特別講義の講演後、同日放課

後に「医師のキャリア形成について」という演目で全校生徒の希望者 52 名を対象に「医師の志」についてお話をいただくという機会を設けた。

2 「未来を切り拓く資質・能力」の育成法の開発

- (1) 普通科 2 年生普通コース理型の『SS 課題研究 I』では、「ビヨンドコロナプロジェクト」「衛星設計プロジェクト」「金沢 SDGs プロジェクト」「ユニバーサルデザインプロジェクト」の 4 つのプロジェクトをテーマとしたプロジェクト型課題研究に取り組んだ。選択したテーマによってグループを形成し課題研究活動を行った。
- (2) SSH 次期で構想している学校設定科目『データサイエンス II』の試行として、理数科 2 年生『CS 実験科学』の授業を公開した。プログラミング言語 Python を利用した物理シミュレーションの数学・物理の融合授業で、県外教育関係者には Youtube Live によるオンライン配信を実施した。
- (3) SSH 次期で構想している学校設定科目『バイオスフィアサイエンス』の試行として、理数科 1 年生『CS 学際科学』の授業を公開した。生物・地学・地理の融合授業で、生物・地学・地理のそれぞれの視点から金沢市の河岸段丘について考察した。県外教育関係者には Youtube Live によるオンライン配信を実施した。

3 人材を「持続的に育成・輩出」する指導法の開発

- (1) 理数科 2 年生の「AI 課題研究 II 校内中間発表会」は例年学校公開日に合わせ一般の方にも公開し、本校保護者や中学生などが参加していたが、今年度は新型コロナ感染拡大の影響のため発表会場とは別にサテライト会場を用意し、Live 動画を視聴してもらうこととした。会場には理数科 1 年生、講評の大学教授 2 名が入り、対面による質疑応答を行った。別の大学教授 2 名の講評者は Zoom を利用し講評をいただき、卒業生 17 名に対しても発表の様子を Youtube Live で配信し、チャット機能を利用してコメントをいただいた。
- (2) 理数科 3 年生の校外における課題研究英語発表会は、今年度新型コロナ感染拡大の影響で中止となり、校内において発表会を実施した。理数科 2 年生とは対面で、北陸先端科学技術大学院大学の教授および留学生とはオンラインを利用して発表、質疑応答を行った。
- (3) 今年度も理数科学年間のチューター制度を実施し、理数科 1、3 年生による合同授業や 1、2 年生による合同授業を取り入れることで実験データの取り方や有効数字の扱い方等を学ぶなど縦のつながりさらなる強化に取り組んだ。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

(1) 課題研究の指導者育成について

今年度は本校教員を対象とした「探究サポート力養成研修」を年間 3 回実施し、教員の探究活動への指導力のさらなる向上に努めた。第 1、2 回は本校教諭、第 3 回は外部教育コンサルタントが講師を務めた。

第 1 回 7 月 10 日（金）「どんな力を生徒につけさせる？そのために考えること」（33 名参加）

第 2 回 8 月 26 日（水）「デザイン思考ワークショップ」（42 名参加）

第 3 回 10 月 16 日（金）「問いを立てる力を対話で育てる」（42 名参加）

(2) 校外への普及について

本校教諭が、石川県小中高教員対象の「オンライン授業の在り方について考える」研修において、オンラインによる課題研究の取組を紹介した。また、他校に課題研究の取組を支援するために出向き、教員向け研修の講師として本校での取組を紹介し、指導法の普及活動を進めた。

○実施による成果とその評価

(1) 「高い志」を醸成する指導法の開発に関する取組について

役割の違う 3 種類のルーブリック（ビジョン、長期、短期）については、生徒アンケートの結果から、ほとんどの生徒が「上の段階のレベルを目指す指針となっている」「現段階のレベルを的確に測

れるものになっている」と回答しており、単なる評価のためのルーブリックではなく、将来の研究者、技術者として必要な資質・能力の伸長を見通せるものにとり当初のねらいが達成できたと考える。また、生徒および SSH 委員（生徒）による自主的活動の場も拡がりを見せ、iStudio、フューチャラボといったハード面の活用、イベントの企画・運営等も日常的に行われるようになった。

(2) 「未来を切り拓く資質・能力」の育成法の開発について

課題研究を支える学校設定科目（コスモサイエンスプログラム）については、生徒の授業評価アンケート調査から「科目の興味・関心」について各科目とも高い評価を得ている。

また、未来を切り拓くために必要な資質・能力として定義した「探究する力」、「思考する力」、「行動する力」については、SSH アンケート調査から、3 要素とも 80%以上の生徒が 4 月当初から「とても高まった」「高まった」と回答しており、コスモサイエンスプログラムが生徒の資質・能力の育成に効果的であったと分析している。

(3) 人材を「持続的に育成・輩出」する指導法の開発について

小中学生に対する本校 SSH 事業の普及活動が定着し、創立記念祭の理科教室、金沢子ども科学財団との共催イベント、こまつサイエンスヒルズへの出前講座も毎年多くの小中学生や保護者を対象に実施している。卒業生との関わり、チューター活動を取り入れた学年を超えた関わり等、縦のつながりも構築され、生徒が生徒を教える、互いに学びあえる雰囲気が醸成された。

○実施上の課題と今後の取組

第Ⅳ期研究開発の中で、以下の点を課題として認識している。

(1) 多面的なものの見方の育成（地球全体を俯瞰する視野の育成）

SSH 次期で構想している学校設定科目により学際的な学びを深化・発展させ、生徒の「多面的なものの見方」の育成につなげる。また、様々な思考法や文理融合プロジェクト型課題研究をとおして、生徒に社会との関わりを意識させ、俯瞰的視野を身につけさせる。

(2) データ活用・データ分析能力の育成

SSH 第Ⅴ期で学校設定教科「データサイエンス」を設け、探究に応用できる情報活用能力を育成し、データに基づいた分析・考察により論理的で説得力のある表現ができるようにする。

(3) 質の高い課題研究指導者の拡充

前述の「探究サポート力養成研修」を継続実施し、教員の課題研究指導力の向上に努める。

(4) 人材バンクの構築

金沢泉丘サイエンスメンター制度を確立し、卒業生等への特別講義・課題研究指導のサポートの依頼のみならず、メンター登録した本校現役生徒を地域の科学イベントに派遣する人材バンクの構築を目指す。

(5) 生徒プロジェクトの促進

外部機関や卒業生との連携を強化しながら、生徒自らの企画立案・運営能力を高めていき、行動力をさらに伸ばさせていく。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

- ・理数科 1 年生 1 泊 2 日「白山野外実習」は日帰り「臨海実習」に変更。
- ・理数科 2 年生「海外科学研修」が中止。
- ・理数科 2 年生『AI 課題研究Ⅱ』校内中間発表会は例年一般公開で実施していたが、今年度は事前登録した保護者、教育関係者のみオンライン (Youtube Live) での配信を視聴。
- ・理数科 3 年生『AI 課題研究Ⅲ』の校外での英語による課題研究発表会は、校内での発表に変更。動画録画により発表、オンラインで大学教授および留学生と質疑応答を行った。
- ・中学生体験入学時に本校 SSH 活動の紹介を行っていたが、体験入学の中止により実施できず。
- ・金沢子ども科学財団と共催の「金沢泉丘サイエンスグランプリ」が中止。
- ・第 1 回 SSH 運営指導委員会が中止。

②令和 2 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果

1 「高い志」を醸成する指導法の開発に関する取組について

(1) 役割の違う 3 種類のルーブリック（ビジョン、長期、短期）を利用した評価法の実践

第Ⅳ期 1 年目から役割の違う 3 種類のルーブリック（④関連資料Ⅱ参照）を使用し、SSH 主対象生徒の課題研究活動に対する評価を行ってきた。第Ⅳ期 3 年目には先輩の実績という具体例をルーブリックに表記するなどの改善を行い、各段階の到達目標を明確に生徒に示すことができるルーブリックとなった。

生徒アンケートの結果から、長期ルーブリックについて、「具体例をつけたことで到達段階が分かりやすくなっていると思うか？」との設問には 90%の生徒、「自分の現段階よりも上の段階のレベルを目指す指針となっていると思うか？」との設問にも 90%の生徒が「とてもそう思う」「ある程度思う」と回答している。（④関連資料Ⅳ①参照）

また、短期ルーブリックについては、「自己評価・他者評価については、「現段階のレベルを的確に測れるものになっているか？」との設問には 95%の生徒、「評価の各段階は妥当であると思うか？」との設問には 88%の生徒が「とてもそう思う」「ある程度思う」と回答している。（④関連資料Ⅳ①参照）

アンケート調査からもわかるように、使用しているルーブリックが生徒にとって課題研究を通して目指す力を明確に測れる指標となっていると判断できる。「上の段階を目指す指針となっていると思うか？」のアンケート調査において、9 割の生徒が「とてもそう思う」「ある程度思う」と回答していることは、単なる評価のためのルーブリックではなく、将来の研究者、技術者として必要な資質・能力の伸長を見通せるルーブリックにという当初のねらいが達成できているといえる。（④関連資料Ⅳ①参照）

(2) SSH 委員（生徒）による SSH 事業の企画・交渉・運営の機会の設定

第Ⅳ期 1 年目から理数科クラスに SSH 委員をおき、大学教授や実習に対して事前学習で調べる内容や質問事項の集計を担い、課題研究の口頭発表会や英語ポスター発表会で当日の司会・計時を行った。第Ⅳ期 3 年目からは 1 年生全クラス、普通科 2、3 年生普通コース理型、理数科 2、3 年生、普通科 2 年生 SG コースの各クラスから 2 名ずつ SSH 委員を選出し、組織的な活動を行った。第Ⅳ期 3 年目には科学技術コンテスト参加者募集等のクラスへの広報活動を行い、年間 7 回 SSH 委員会も開催した。第Ⅳ期 4 年目には SSH 委員主導の

「金沢泉丘サイエンスグランプリ」（本校主催の科学競技会）を3回実施し、3回目にあたる2月8日（土）「第3回金沢泉丘サイエンスグランプリ」は、金沢子ども科学財団と共催で実施し、事前に競技内容についてSSH委員会で見解を出し合い、企画をまとめ、SSH委員で当日の運営を行った。この取組における参加生徒のアンケート結果では「参加して良かった」と回答した生徒は98%、「自分も企画・運営に携わりたい」と回答した生徒は83%であった。

第IV期5年目は新型コロナウイルス感染拡大の影響で、「金沢泉丘サイエンスグランプリ」を休校明けの6月27日（土）に一度のみ実施した。当日の運営はSSH委員および物理部の生徒が担当した。全校生徒266名が「脱出ゲーム」に取り組んだ。

(3) 生徒の自主的な学習活動を支援する iStudio、視聴覚室、フューチャーラボ活用の呼びかけ

アクティブ・ラーニング専用特別教室である iStudio や視聴覚教室は、この5年間であらゆる教科や科目の授業で利用され、生徒の主体的協働活動の場として定着している。

第IV期5年目では、iStudio について週34時間中23時間、視聴覚室について週34時間中20時間、探究活動やペアワークやグループディスカッションを取り入れたアクティブラーニングの授業で使用されている。

また、放課後の生徒の自主的な実験活動の支援を目的に設けられた実験工房・フューチャーラボについては、理数科2年生『AI 課題研究Ⅱ』の課題研究活動普通科2年生普通コース理型『SS 課題研究Ⅰ』および放課後の物理部の活動の場として定着しつつある。ラボ内にある3Dプリンタを使って研究に必要な実験器具を自分たちでデザインし作成するなど、3Dプリンタの使用頻度は年々高くなっている。SSHアンケート調査（全校生徒対象12月実施）で「フューチャーラボを利用したことがあるか？」の設問に、SSH主対象生徒では「はい」と回答した生徒の割合は、H30:21.0% → R1:26.0% → R2:11.6%となっている。第IV期5年目の令和2年度は新型コロナウイルス感染拡大の影響による3密回避のため、使用頻度が少なくなった。

2 「未来を切り拓く資質・能力」の育成法の開発について

(1) 課題研究を軸にした主体的探究活動について

ア. 普通科1年生

総合的な探究の時間『SG 探究基礎』において、2年次に行う課題研究に向け、研究の基礎知識・技能習得と科学的な視点で物事を見る能力をSGHと連携して養ってきた。例えば、おにぎりのごはん粒の数を類推し実測することから始め、物質を構成する粒子に着目させ、アボガドロ数など大数の扱いまでつなげるなど、理数に関する課題解決学習（パフォーマンス

ンス課題)を通して、データの扱いなどの情報処理や情報・生命倫理等について習得する。

また、『CS 学際科学』での開発教材を適宜実施し、普通科への普及をはかった。

イ. 普通科 2 年生普通コース理型

総合的な探究の時間『SS 課題研究 I』を、課題発見力および実験をデザインし探究する力の育成をねらいとして実施した。第Ⅳ期 3 年目までは、物理、化学、生物の各分野の探究的な内容となる実験をもとに、生徒自ら課題を見つけ、各自で実験をデザインする探究活動を行ってきたが、各実験のスパンが短く探究が深まらないという課題があった。第Ⅳ期 4 年目は、前期・後期で“選択型探究実験”を 1 ヶ月のスパンで設け、物理、化学、生物、数学、数学と物理の融合の各分野から生徒自身が選択したテーマについて、グループで課題研究活動を行った。

この授業改善により、第Ⅳ期 4 年目の SSH アンケート調査における普通科 2 年生普通コース理型では「真実を探って明らかにしたい気持ち(探究心)が高まったか?」「考える力(洞察力・発想力・論理力)」の設問において「とても向上」「向上」と回答した生徒の割合は前年度比でそれぞれ 9.8 ポイント、10.1 ポイント上昇し、授業改善の効果であると分析している。さらに「課題を発見する力(問題発見力・気づく力)が高まったか?」の設問については「とても向上」「向上」と回答した生徒の割合は H30:68.5% → R1:74.9% → R2:75.0%と上昇しており、ねらいとする課題発見力の向上がみられる。(④関連資料Ⅳ②参照)プロジェクトに向けて自分たちのアイデアを科学的に検証することが、生徒の探究力向上に有効であることがわかってきたため、第Ⅳ期 5 年目には次期 SSH で構想しているプロジェクト型課題研究を取り入れた。デザイン思考やシステム思考を学び、それらの思考のもと社会的意義も考え課題研究を実施した。

ウ. 普通科 3 年生普通コース理型

総合的な学習の時間『SS 課題研究Ⅱ』の中で科学技術系コンテストの問題を題材とし、グループで様々な視点から問題解決のための最適なアプローチを探り出し、これまで学んだことを応用し問題解決に取り組み、それをまとめ・発表した。分野俯瞰力・学際的思考力を養うことをねらいとして実施した。

SSH アンケート調査における普通科 3 年生普通コース理型では、「学んだことを応用しようとする意欲が増したか?」の設問において「とても向上」「向上」と回答した生徒の割合は H30:63.9% → R1:65.0% → R2:86.9%、「学習や探究活動を通して考える力(洞察力・発想力・論理力)が高まったか?」の設問において「とても向上」「向上」と回答した生徒の割合は H30:70.7% → R1:71.9% → R2:84.7%と大幅に増えており、グループによる課題探究活動が定着したと考える。(④関連資料Ⅳ②参照)

エ. 理数科 1 年生

『CS 学際科学』と総合的な探究の時間『AI 課題研究Ⅰ』を2時間続きの時間割として運用し、教科・科目融合型の内容を盛り込み、分野を俯瞰し総合的な視点を持てるような取組を行った。

第Ⅳ期 4 年目には 2 年次の『AI 課題研究Ⅱ』につながる研究の作法をしっかりと身につけることやデザインシンキングに重点を置き、年度末にはこの一年間の主な研修の中からテーマを選択し、2 人 1 組でポスター発表するよう計画した。

第Ⅳ期 3 年目から 5 年目の SSH アンケート調査における理数科 1 年生では、「発見する力（問題発見力、気づく力）が高まったか？」「学んだことを応用しようとする意欲が増したか？」の設問において、「とても向上」「向上」と回答した生徒の割合がともに 90%を超える高い割合を示し、上述の取組が学際的思考力の育成や課題へアプローチするデザイン力の育成に効果をあげていると考える。（④関連資料Ⅳ②参照）

オ. 理数科 2 年生

理数及び総合的な探究の時間『AI 課題研究Ⅱ』については、8 グループに分かれて研究活動を行い、年間 4 回の研究発表会を実施した。北陸先端科学技術大学院大学および金沢大学の教員や留学生の協力を得て、課題研究のレベルアップとともに国際的に活躍できる語学力等の習得、英語による発表・質疑応答力の育成をねらいとして実施した。

SSH アンケート調査における理数科 2 年生では、「周囲と協力して取組む姿勢（協調性、リーダーシップ）は高まりましたか？」「真実を探って明らかにしたい気持ち（探究心）が高まりましたか？」の設問において「とても向上」「向上」と回答した生徒の割合が、それぞれ H30:86.1% → R1:87.2% → R2:89.7%、H30:86.1% → R1:89.7% → R2:92.3% と高い割合を示している。（④関連資料Ⅳ②参照）

カ. 理数科 3 年生

学校設定科目『サイエンス・イングリッシュⅡ』、総合的な学習の時間『AI 課題研究Ⅲ』を連携させ、英語論文の作成等、成果発信能力の育成、後輩の研究活動を指導・助言する指導力の育成をねらいとして実施した。理数科課題研究発表会の集大成として、第Ⅳ期 3 年目には北陸先端科学技術大学院大学にて、第Ⅳ期 4 年目には金沢市の「しいのき迎賓館」にて外部での課題研究英語ポスター発表会を実施した。保護者、大学教授、大学院留学生および交流校である台湾建国高級中学校の理数科生徒を迎え、専門的な英語を扱うことで英語運用能力のレベルアップをはかった。また第Ⅳ期 3 年目からは、理数科 2 年生の課題研究活動を理数科 3 年生がチューターとして指導・助言する時間を設定した。さらに第Ⅳ

期4年目には、理数科1、3年生の合同授業も実施し、研究の作法等を伝える時間も設け、新たな縦のつながりの強化をはかった。

SSHアンケート調査における理数科3年生では、「学んだことを応用しようとする意欲が増したか？」の設問に「とても向上」「向上」と回答した生徒の割合が H30:83.9% → R1:84.6% → R2:86.5%と高い割合を示しており、学んだことを後輩に伝えるというチューター制度や合同授業の取組が効果をあげたと分析している。また、「成果を発表し伝える力（レポート作成・プレゼンテーション）」の設問でも「とても向上」「向上」と回答した生徒の割合が H30:77.4% → R1:89.7% → R2:94.6%と年々高くなっている。英語による課題研究成果発表の場を校外で設定してきた成果であると考え。（④関連資料IV②参照）

(2) 課題研究をサポート、活用するためのCS（コスモサイエンス）プログラム

未来を切り拓くために必要な資質・能力を、「探究する」、「思考する」、「行動する」、の3つであると考え、第Ⅰ～Ⅲ期で取り組んできた学際的な学び『コスモサイエンス』プログラムを発展させ、第Ⅳ期では以下の学校設定科目に名称変更し研究開発に取り組んだ。

ア. CS 学際科学（理数科1年・1単位）

教科横断、教科融合型の授業や、理学、工学、医学、薬学、農学分野に関わる特別講義や大学・企業での実習を行う。野外実習やサイエンスツアーの事前・事後学習もこの中で行う。第Ⅰ～Ⅲ期で開発した効果の高い取組を活かし、様々な分野や他者の知識を取り入れ、自分の知を深めることで多面的な視点、俯瞰的な視点をもてるように実施した。

イ. CS 人間科学（理数科1年・2単位、理数科2年・1単位）

ヒトの一生をさまざまな観点から学ぶことを通し、「人間観」・「生命観」・「科学観」・「倫理観」を育成することを目的に実施した。これら文系・理系と分けて考えられない観点の育成は、複数の教科を融合して俯瞰的な視点を身につける第一歩となる。人が豊かで健康な一生をおくるために科学の果たす役割を総合的な視点から考え、生命の尊さを学ばせるとともに、より発展的知識と実践的技術の習得も織りませ、生物・地歴公民・家庭・保健の教員によるティーム・ティーチング形式の授業を実施した。

ウ. CS 実験科学（理数科2年・1単位）

様々な科学実験を通して探究的な活動を行う学校設定科目であり、理数理科（物理・化学・生物・地学）の発展的な実験やコンピュータ計測実験等を実施した。指導体制は、2名の理科教諭（物理1名、化学1名）と2名の実習助手の4名からなるティーム・ティーチング形式で行った。

エ. サイエンス・イングリッシュⅠ（理数科2年・1単位）

2年生40名を4グループに分け、4人の本校英語教員と4人の外国語指導助手（以下ALTと略）が担当した。科学英文等の講読、科学的なトピックに関する動画の視聴、あるいはそのようなテーマについてのスピーキング練習をとおして、科学に関する英語の語彙を増やし、同時に英語での表現力を高めることを目的とした。また、『AI 課題研究Ⅱ』の研究内容についての英文要約の作成や、その研究成果のポスター発表を英語で行う練習をしながら、英語によるプレゼンテーションスキルを高めることも目的として実施した。

オ. サイエンス・イングリッシュⅡ（理数科3年・1単位）

2年次の『サイエンス・イングリッシュⅠ』で身につけた、英語によるプレゼンテーション力を基盤とし、さらに高度な情報を収集・発信できるように語彙力・読解力・表現力（会話および英作文能力）を高めることを目的とした。具体的には、クラスを2つに分け、それぞれを英語教員が担当した。3年次に計画されている外部施設での大学院生との課題研究発表会や科学の各種国際大会出場のための論文作成や発表準備などを実施した。

理数科での学校設定教科『人間科学』『コスモサイエンス』における生徒の授業評価について、「この科目について興味・関心が広がったか？」の設問に対し、ほとんどの科目で本校が目標としている数値よりも評価値が上回っている。（④関連資料Ⅳ③参照）

また、未来を切り拓くために必要な資質・能力として定義した「探究する力」、「思考する力」、「行動する力」については、SSHアンケート調査から、3要素とも80%以上の生徒が4月当初から「とても高まった」「高まった」と回答しており、CS（コスモサイエンス）プログラムが生徒の資質・能力の育成に一定程度効果的であったと分析している。（④関連資料Ⅳ②参照）

3 人材を「持続的に育成・輩出」する指導法の開発について

(1) 小中学生に対する本校SSH事業の普及活動

理数科1年生が8月末に実施の創立記念祭で、地域の小中学生や一般の方を対象にして、科学の実験や体験を目的とする「理科教室」を企画・運営した。実験の指導や演示を通じて、生徒の自主性、課題発見力や解決力・表現力を培うことができている。金沢子ども科学財団との連携も強化しており、前述の「金沢泉丘サイエンスグランプリ」と称する科学競技会を金沢子ども科学財団と共催で実施した。また、第Ⅳ期4年目には本校理数科1年生の2名が、金沢子ども科学財団主催のサイエンスプログラムに、サポーターとしてボランティア参加した。そのほか、物理部・化学部・生物部・SS部ロボット班においては、金沢市近郊の小中学生を対象とした「高校生による科学の祭典」や小松市近郊の小学生、保護者を対象とした「サイエンス・フェスタ」に参加し、科学工作教室や実演、観察活動等

を行い、地域に対する SSH 事業の普及に取り組んだ。

金沢子ども科学財団や「サイエンス・フェスタ」を主催するサイエンスヒルズこまつとの連携も年々深まり、共同イベントの開催も定着しつつある。

(2) **卒業生との関わりで「志」を連鎖、高める取組**

理数科 1 年生で実施している「つくばサイエンスツアー」での研修発表や理数科 2 年生『AI 課題研究Ⅱ』の公開授業に卒業生をメンターとして招き、後輩たちへの相談役・指導役を担ってもらった。また、本校での「卒業生と語る会」に招き、SSH 事業に取り組んできた経験を理数科 1、2 年生に対して講演してもらう機会を設けた。大学に入学してから、いかに高校時代に取り組んできた SSH 活動が役立っているか、身近な存在である先輩の生の声を聴き、理数科 1、2 年生の今後の SSH 活動に対する意識向上をねらいとした。これらの取組が、世代間交流を深め、先輩の「志」を聞き、つながりを強くする良い機会となった。

第Ⅳ期 5 年目には、成果発表会への参加・助言、課題研究活動に対するアドバイス、科学の甲子園に向けた指導サポートなど、オンラインを活用し卒業生に遠隔で関わってもらう機会を設けた。今後も卒業生を効果的に活用できる方法・取組として研究していく。

(3) **学年の枠を超え「志」を連鎖、高める取組**

理数科 2 年生の課題研究発表会（テーマ発表会、研究ディスカッション、日本語口頭発表会、英語ポスター発表会）に理数科 1、3 年生や普通科 2 年生 SG コース、普通科 1 年生が参加し、学年・系統を超えた活発な議論をとおして研究内容をより深めることができた。

また第Ⅳ期 3 年目からは、理数科 2、3 年生間のチューター制度の取組を取り入れ、第Ⅳ期 4 年目には理数科 1、3 年生の合同授業を実施するなど、新たな縦のつながりの構築に取り組んだ。アンケートの結果、1 年生では「実験を行うときにどのようにするとより正確か、誤差の検討の重要性を学んだ」、2 年生では「自分たちが先輩の研究を引き継いだ分尚更だったが、アドバイスや失敗談・成功談が聞けて本当に良かった」「自分が思い込みで実験を進めていたことに気づき、また抜けていた所も指摘頂き、とても充実した 1 時間でした」という感想や、3 年生では「研究に対する姿勢を伝えることができるので良いと思います。あと 1 時間ほど一緒に実験できれば良かったなと思います」「自分が 2 年生の頃を思い出してアドバイスできたので、この取組を続けて次の代がどんどん良くなってほしいと思った」という肯定的な感想が聞かれ、上・下級生のつながりを意識させることができる取組として、今後もより発展させていく。

4 教員の意識の変容について

毎年度実施している教員アンケートでは、「授業やさまざまな教育活動を通して、課題研

究につながる能力の育成を意識したり工夫したりしていますか？」との質問項目に対して、「とても意識している」「意識している」と回答した割合は80%以上（回答数60）であり、第Ⅳ期5年間のSSH指定期間で教員の意識の変化もみられるようになった。

また、中間評価において、「全教師が関わる主体的な取組が見えにくい」との指摘があった。第Ⅳ期3年目までは普通科2年普通コース理型『SS課題研究Ⅰ』を主に理科教員が担当していたが、第Ⅳ期4年目以降は、普通科文型・理型ともに、担任・副担任主導で課題研究活動を進めることでより多くの教員が課題研究に関わるよう改善に取り組んだ。第Ⅳ期5年目には、教員対象の「探究サポート力養成研修」を3回実施し、本校のすべての教員が生徒の課題研究を指導・サポートできる体制の構築を目指した。研修では、長年本校で課題研究活動に関わる教諭が講師を務め、デザイン思考・システム思考の指導実践として、“若手教員がどんどん活躍する学校にしよう”というテーマでブレインストーミング、問い・仮説を立てるワークショップを実施した。

② 研究開発の課題

1 「高い志」を醸成する指導法の開発に関する取組について

本校では、＜高い志＞を以下の3つのマインドと定義し、研究開発を進めてきた。

- 枠にとどまらず、どこまでも伸びようとする向上心
- 失敗を恐れないチャレンジ精神
- 社会のため人のためを考える利他心

生徒の「枠にとどまらず、どこまでも伸びようとする向上心」については、この5年間で延べ240名以上の生徒が、高校での学びの枠を超えたサイエンスに関する講座等に自主的に参加していることから、また「失敗を恐れないチャレンジ精神」については、科学技術系コンテストの参加人数が第Ⅲ期5年目で延べ148名、第Ⅳ期4年目で延べ240名と大幅に増加していることから「高い志」の醸成を伺うことができる。

一方、第Ⅳ期5年目に実施したSSHアンケート調査において「自分で国や社会を変えられると思いますか？」との設問に学校全体で「思う」と回答した生徒は13.5%であり、自分自身と社会との関わりについての意識や文理問わず生徒が自らの学びを人のため社会のために生かすという利他心の醸成は十分とは言えず、次年度以降文理問わず地域や社会、世界とのつながりを意識し、科学的に課題に果敢に挑戦する志をもつ生徒の育成が課題と捉えている。

2 「未来を切り拓く資質・能力」の育成法の開発について

(1) 第Ⅳ期5年目に実施したSSHアンケート調査において「文理両面の視点から物事をとらえ

るよう常に心がけていますか？」との設問に、「常に心がけている」と回答した割合が全校生徒の 10.8%、「できるだけ心がけている」と回答した割合が全校生徒での 33.6%であり、「多面的に物事を捉えることができる力」の育成については、やはりまだまだ課題である。

SSH 次期で構想している領域融合の学校設定科目「データサイエンス」「ライフサイエンス」「バイオスフィアサイエンス」でより学際的な学びを深化・発展させ、生徒に俯瞰的視野を身につけさせる。また、普通科普通コース理型の課題研究については、SDGs に関する課題研究やプロジェクト型の課題研究など、文理融合の課題研究に取り組む。

(2) 上記に関連し、SSH 次期において普通科 2、3 年生普通コース理型『課題探究Ⅰ』『課題探究Ⅱ』や普通科 1 年生『探究基礎』、理数科 1 年生『理数探究基礎』のプログラムの中に“ロジカルシンキング”“クリティカルシンキング”“デザインシンキング”“システムシンキング”に関する講座を取り入れることで、文理両面から多面的に物事を捉えることができる力の伸長を図るとともに Society5.0 に向けた人材育成につなげる。

(3) 地域や大学等と連携していく中で、課題研究の質が向上した。一方、外部の発表会では講評の先生方から本校課題研究に対して統計処理の甘さを指摘されることが多々見受けられ、文理問わずデータ活用・データ分析能力の育成が課題としてあげられる。

(4) 課題研究の指導法や評価法が不断の努力と改善のもとに研究開発され、課題研究が本校の教育の重要な柱の一つとなった。その中で、対象生徒の拡大に伴い、文型、理型それぞれの課題研究において、質の高い指導者の育成が課題である。そのため来年度以降、課題研究の指導を全教師が関わる主体的な取組とするため、前述の「探究サポート力養成研修」を継続実施する。研修では、教員が他の教員と協働しながらワークショップに取り組む。その中で、生徒が探究のどの過程でつまづくかを体験することで、生徒の活動をサポートする力の養成を図る。

3 人材を「持続的に育成・輩出」する指導法の開発について

(1) 昨年度課題として示した生徒自身が SSH 事業で学んだことを地域に発信するシステムについては、第Ⅳ期 5 年目に金沢泉丘サイエンスメンター制度を取り入れ試行した。まず卒業生にメンター登録 (17 名) してもらい、課題研究成果発表会のオンライン配信に参加依頼し、チャット機能を利用して助言等をいただいた。卒業生との関わりによる「志」の連鎖をねらいとし、次年度以降、卒業生のメンター登録数を増やし (卒業生アンケート調査より 70 名を超える卒業生が登録の見込み)、さらにはメンター登録した本校現役生徒が小中学生対象のサイエンスイベントに派遣されるシステムの構築を引き続きの課題とする。

(2) 学年の枠を超えたチューター制や合同授業を年間 4 回程度実施し、卒業生を活用したプログラム、地域の科学事業と連携し小中学生に対する SSH 事業の普及活動等を実施した。その結果、学年間や卒業生、小中学生とのつながりや、地域とのつながりが構築された。しかし、教員主導の取組が多く、生徒の主体性が十分に発揮されているとは言えない。外部機関や卒業生との連携を強化しながら、生徒自らの企画立案・運営能力を高めていき、行動力をさらに伸ばさせていくことが課題である。

(3) 向上心が高い生徒に対する指導および、活躍する機会の提供が課題である。第IV期 4 年目から最先端の人工衛星設計をもとに宇宙工学について学ぶ金沢大学教授による宇宙工学ゼミを開催（参加生徒 23 名）しマイコン実習も行った。次年度以降も継続して実施する予定であり、金沢市が進める「宇宙教育推進計画」とも連携し、宇宙関連事業に携わる人材の育成にも取り組みたい。また、科学技術コンテストは勿論、各省庁や大学、企業が募集しているプロジェクトなどにも興味・関心がある生徒が、どんどんチャレンジできるような場を設定する。高い意識を持った普通科の生徒が研究活動を行える場やその成果を発表できる機会の創出が課題である。

③ 報告書の本文

○ 5年間を通じた取組の概要

1. 高い志を醸成する指導法の開発

仮説 役割の違う3種類のルーブリックや、生徒が主体的に学習し企画・交渉・運営する場の設定、外部からの様々な働きかけは、高い志を醸成するのに有効である。

実践（実施内容）

(1) 役割の違う3種類のルーブリック（ビジョン、長期、短期）の利用した評価法の実践

第IV期では、「高い志」のもと「探究する力」「思考する力」「行動する力」の育成をはかり、3つの力を評価する手段として、役割の違う3種類（ビジョン・長期・短期）のルーブリックを使用してきた。ビジョンルーブリック、長期ルーブリックでは、振り返りの機会に現在の到達段階を生徒自身が確認することでメタ認知の向上をはかり、短期ルーブリックでは、各プログラムのねらいに応じて《探究》《思考》《行動》の3項目について生徒による自己評価および相互評価を行い、生徒の変容を把握した。

第IV期3年目には身近な先輩の実績という具体例をもって各段階の到達目標を生徒に示すルーブリックに改編した。第IV期4年目の2学期より、理数科1年生の短期ルーブリック評価の改善に取り組み、教員評価と生徒の自己評価のすり合わせを行う機会を設けることで、生徒の自己評価力の向上をはかった。

(2) SSH委員（生徒）によるSSH事業の企画・交渉・運営の機会の設定

第IV期1年目から理数科クラスにSSH委員をおき、大学教授や実習に対して事前学習で調べる内容や質問事項の集計を担い、課題研究の口頭発表会や英語ポスター発表会で当日の司会・計時を行った。第IV期3年目からは1年生全クラス、普通科2、3年生普通コース理型、理数科2、3年生、普通科2年生SGコースの各クラスから2名ずつSSH委員を選出し、組織的な活動を行った。第IV期3年目には科学技術コンテスト参加者募集等のクラスへの広報活動を行い、年間7回SSH委員会も開催した。第IV期4年目にはSSH委員主導の「金沢泉丘サイエンスグランプリ」（本校主催の科学競技会）を3回実施し、3回目にあたる2月8日（土）「第3回金沢泉丘サイエンスグランプリ」は、金沢子ども科学財団と共催で実施し、事前に競技内容についてSSH委員会で意見を出し合い、企画をまとめ、SSH委員で当日の運営を行った。

(3) 生徒の自主的な学習活動を支援するiStudio、視聴覚室、フューチャーラボ活用の呼びかけ

アクティブ・ラーニング専用特別教室であるiStudioや視聴覚教室は、この5年間であらゆる教科や科目の授業で利用され、生徒の主体的協働活動の場として定着している。

第IV期5年目では、iStudioについて週34時間中23時間、視聴覚室について週34時間中20時間探究活動やペアワークやグループディスカッションを取り入れたアクティブ・ラーニングの授業で使用されている。また、放課後の生徒の自主的な実験活動の支援を目的に設けられた実験工房・フューチャーラボについては、理数科2年生『AI課題研究Ⅱ』の課題研究活動普通科2年生普通コース理型『SS課題研究Ⅰ』および放課後の物理部の活動の場として定着しつつある。ラボ内にある3Dプリンタを使って研究に必要な実験器具を自分たちでデザインし作成するなど、3Dプリンタの使用頻度は年々高くなっている。

評価

(1) 取組の成果

・長期ルーブリックについて、「具体例をつけたことで到達段階が分かりやすくなっていると思うか？」との設問には90%の生徒、「自分の現段階よりも上の段階のレベルを目指す指針となっていると思うか？」との設問には90%の生徒が「とてもそう思う」「ある程度思う」と回答している。

短期ルーブリックについては、「自己評価・他者評価については、「現段階のレベルを的確に測れるものになっているか？」との設問には95%の生徒、「評価の各段階は妥当であると思うか？」との設問には88%の生徒が「とてもそう思う」「ある程度思う」と回答している。

アンケート調査からもわかるように、使用しているルーブリックが生徒にとって課題研究を通して目指す力を明確に測れる指標となっていると判断できる。「上の段階を目指す指針となっていると思うか？」のアンケート調査において、9割の生徒が「とてもそう思う」「ある程度思う」と回答していることは、単なる評価のためのルーブリックではなく、将来の研究者、技術者として必要な資質・能力の伸長を見通せるルーブリックにという当初のねらいが達成できているといえる。(④関連資料IV①参照)

・金沢子ども科学財団と共同で開催している金沢泉丘サイエンスグランプリでは、SSH委員が自ら企画のアイデアを出し、運営方法についてもディスカッションしてプログラムを作り上げる雰囲気醸成されつつ

ある。この取組における参加生徒のアンケート結果では「参加して良かった」と回答した生徒は98%、「自分も企画・運営に携わりたい」と回答した生徒は83%であった。

・フューチャーラボについては、理数科2年生『AI 課題研究Ⅱ』や普通科2年生普通コース理型『SS 課題研究Ⅰ』で研究に必要な実験器具や生徒自身が考えたアイデアのプロトタイプを3Dプリンタで作り上げることが多くみられるようになった。生徒が生徒に使用方法を伝授する流れも生まれている。

(2) 課題と今後の展望

・短期ルーブリックでは、各プログラムのねらいに応じて長期ルーブリックで掲げる《探究》《思考》《行動》の3項目の評価規準を取り入れたが、単発の評価となってしまう、短期ルーブリックと長期ルーブリックとの関連を深めることが課題として残った。

アンケートやルーブリックの評価については、あくまでも自己評価、生徒による相互評価、担当者による他者評価の主観的評価となっている。今後はジェネリックスキルを測る方法として、外部アセスメントを取り入れ、「総合的な学習（探究）の時間の年度末自己評価」のデータとクロス集計し、主観的評価と客観的評価の差から生徒の現状を把握し、生徒へのフィードバックを通して、より意識化するという方法を取り入れ、生徒の変容を客観的に把握するとともに、生徒の自己評価力の向上と能力の伸長に繋げたい。また、総括的評価だけではなく形成的評価を重視し、生徒の気づきを評価できる体制を構築する。

・SSH委員の組織的活動では、まだまだ教員主導の取組が多く、生徒の主体性が十分に発揮されているとは言えない。外部機関や卒業生との連携を強化しながら、生徒自らの企画立案・運営能力を高めていき、行動力をさらに伸ばさせていく。

・フューチャーラボについては、SSHアンケート調査（全校生徒対象12月実施）で「フューチャーラボを利用したことがあるか？」の設問に、SSH主対象生徒では「はい」と回答した生徒の割合は、H30:21.0% → R1:26.0% → R2:11.6%となっている。もっと広く活用されるよう広報活動を充実させる。

2. 未来を切り拓く資質・能力の育成法の開発

仮説 全校生徒が行う課題研究と、それをサポートする設定科目やプログラムの効果的な運用は、「探究する」、「思考する」、「行動する」という未来を切り拓く資質・能力の育成に有効である。

実践（実施内容）

(1) 課題研究を軸にした主体的探究活動について

未来を切り拓くために必要な資質・能力と考える「探究する力」「思考する力」「行動する力」の育成をはかり、課題研究を軸にした主体的探究活動を実践した。

ア. 普通科1年生

総合的な学習（探究）の時間『SG 探究基礎』において、2年次に行う課題研究に向け、研究の基礎知識・技能習得と科学的な視点で物事を見る能力をSGと連携して養ってきた。例えば、おにぎりのごはん粒の数を類推し実測することから始め、物質を構成する粒子に着目させ、アボガドロ数など大数の扱いまでつなげるなど、理数に関する課題解決学習（パフォーマンス課題）を通して、データの扱いなどの情報処理や情報・生命倫理等について習得する。また、理数科『CS 学際科学』での開発教材を適宜実施し、普通科への普及をはかった。

イ. 普通科2年生普通コース理型

総合的な学習（探究）の時間『SS 課題研究Ⅰ』を、課題発見力および実験をデザインし探究する力の育成をねらいとして実施した。第Ⅳ期3年目までは、物理、化学、生物の各分野の探究的な内容となる実験をもとに、生徒自ら課題を見つけ、各自で実験をデザインする探究活動を行ってきたが、各実験のスパンが短く探究が深まらないという課題があった。第Ⅳ期4年目は、前期・後期で“選択型探究実験”を1ヶ月のスパンで設け、物理、化学、生物、数学、数学と物理の融合の各分野から生徒自身が選択したテーマについて、グループで課題研究活動を行った。プロジェクトに向けて自分たちのアイデアを科学的に検証することが、生徒の探究力向上に有効であることがわかってきたため、第Ⅳ期5年目には次期SSHで構想しているプロジェクト型課題研究を取り入れた。デザイン思考やシステム思考を学び、それらの思考のもと社会的意義も考え課題研究を実施した。

ウ. 普通科3年生普通コース理型

総合的な学習の時間『SS 課題研究Ⅱ』の中で科学技術系コンテストの問題を題材とし、グループで様々

な視点から問題解決のための最適なアプローチを探り出し、これまで学んだことを応用し問題解決に取り組み、それをまとめ・発表した。分野俯瞰力・学際的思考力を養うことをねらいとして実施した。

エ. 理数科1年生

『CS 学際科学』と総合的な学習（探究）の時間『AI 課題研究Ⅰ』を2時間続きの時間割として運用し、教科・科目融合型の内容を盛り込み、分野を俯瞰し総合的な視点を持てるような取組を行った。第Ⅳ期4年目には2年次の『AI 課題研究Ⅱ』につながる研究の作法をしっかりと身につけることやデザインシンキングに重点を置き、年度末にはこの一年間の主な研修の中からテーマを選択し、2人1組でポスター発表するよう計画した。

オ. 理数科2年生

理数及び総合的な学習（探究）の時間『AI 課題研究Ⅱ』については、8グループに分かれて研究活動を行い、年間4回の研究発表会を実施した。北陸先端科学技術大学院大学および金沢大学の教員や留学生の協力を得て、課題研究のレベルアップとともに国際的に活躍できる語学力等の習得、英語による発表・質疑応答力の育成をねらいとして実施した。

カ. 理数科3年生

学校設定科目『サイエンス・イングリッシュⅡ』、総合的な学習の時間『AI 課題研究Ⅲ』を連携させ、英語論文の作成等、成果発信能力の育成、後輩の研究活動を指導・助言する指導力の育成をねらいとして実施した。理数科課題研究発表会の集大成として、第Ⅳ期3年目には北陸先端科学技術大学院大学にて、第Ⅳ期4年目には金沢市の「しいのき迎賓館」にて外部での課題研究英語ポスター発表会を実施した。保護者、大学教授、大学院留学生および交流校である台湾建国高級中学校の理数科生徒を迎え、専門的な英語を扱うこと英語運用能力のレベルアップをはかった。また第Ⅳ期3年目からは、理数科2年生の課題研究活動を理数科3年生がチューターとして指導・助言する時間を設定した。さらに第Ⅳ期4年目には、理数科1、3年生の合同授業も実施し、研究の作法等を伝える時間も設け、新たな縦のつながりの強化をはかった。

(2) 課題研究をサポート、活用するためのCS（コスモサイエンス）プログラム

未来を切り拓くために必要な資質・能力を、「探究する」、「思考する」、「行動する」、の3つであると考え、第Ⅰ～Ⅲ期で取り組んできた学際的な学び『コスモサイエンス』プログラムを発展させ、第Ⅳ期では以下の学校設定科目に名称変更し研究開発に取り組んだ。

ア. CS 学際科学（理数科1年・1単位）

教科横断、教科融合型の授業や理学、工学、医学、薬学、農学分野に関わる特別講義や大学・企業での実習を行う。野外実習やサイエンスツアーの事前・事後学習もこの中で行う。第Ⅰ～Ⅲ期で開発した効果の高い取組を活かし、様々な分野や他者の知識を取り入れ、自分の知を深めることで多面的な視点、俯瞰的な視点をもてるように実施した。

イ. CS 人間科学（理数科1年・2単位、理数科2年・1単位）

ヒトの一生をさまざまな観点から学ぶことを通し、「人間観」「生命観」「科学観」「倫理観」を育成することを目的に実施した。これら文系・理系と分けて考えられない観念の育成は、複数の教科を融合して俯瞰的な視点を身につける第一歩となる。人が豊かで健康な一生をおくるために科学の果たす役割を総合的な視点から考え、生命の尊さを学ばせるとともに、より発展的知識と実践的技術の習得も織りまぜ、生物・地歴公民・家庭・保健の教員によるティーム・ティーチング形式の授業を実施した。

ウ. CS 実験科学（理数科2年・1単位）

様々な科学実験を通して探究的な活動を行う学校設定科目であり、理数理科（物理・化学・生物・地学）の発展的な実験やコンピュータ計測実験等を実施した。指導体制は、2名の理科教諭（物理1名、化学1名）と2名の実習助手の4名からなるティーム・ティーチング形式で行った。

エ. サイエンス・イングリッシュⅠ（理数2年・1単位）

2年生40名を4グループに分け、4人の本校英語教員と4人の外国語指導助手（以下ALTと略）が担当した。科学英文等の講読、科学的なトピックに関する動画の視聴、あるいはそのようなテーマについてのスピーキング練習をとおして、科学に関する英語の語彙を増やし、同時に英語での表現力を高めることを目的とした。また、『AI 課題研究Ⅱ』の研究内容についての英文要約の作成や、その研究成果のポスター発表を英語で行う練習をしながら、英語によるプレゼンテーションスキルを高めることも目的として実施した。

オ. サイエンス・イングリッシュⅡ (理数科3年・1単位)

2年次の『サイエンス・イングリッシュⅠ』で身につけた、英語によるプレゼンテーション力を基盤とし、さらに高度な情報を収集・発信できるように語彙力・読解力・表現力(会話および英作文能力)を高めることを目的とした。具体的には、クラスを2つに分け、それぞれを英語教員が担当した。3年次に計画されている外部施設での大学院生との課題研究発表会や科学の各種国際大会出場のための論文作成や発表準備などを実施した。

(3) 国際性の育成に関する取組

ア. サイエンス・イングリッシュⅠ、サイエンス・イングリッシュⅡ 上記エ、オ参照

イ. 海外科学研修

SSH 研究開発により培った科学的能力や語学力について、海外で講義・ディスカッションを行うことや見学の際に説明を聞き、質問をすることなどを通し、その成果を確認し、海外での科学的な体験を通して、科学技術や語学に対する学習意欲、国際性、将来海外へ出て活動しようとする意欲を育むことを目的とし、理数科2年生の希望者を対象に海外科学研修を実施してきた。第Ⅳ期では、訪問先を米国とし、米国における先進的な教育コンセプトである STEAM 教育の考え方を取り入れたプログラムを実施した。生徒たちは現地学生を相手に課題研究の内容についてのプレゼンテーションと質疑応答を実施した。

評価

(1) 取組の成果

・未来を切り拓くために必要な資質・能力として定義した「探究する力」、「思考する力」、「行動する力」については、SSH アンケート調査の結果、4 月当初から「とても高まった」「高まった」と回答した割合がそれぞれ、「探究する力」<普通科>H30:69.6% → R1:73.3% → R2:76.5%、<理数科>H30:86.0% → R1:88.1% → R2:91.4%、「思考する力」<普通科>H30:69.7% → R1:75.4% → R2:77.6%、<理数科>H30:91.6% → R1:87.3% → R2:88.8%、「行動する力」<普通科>H30:62.2% → R1:66.2% → R2:78.1%、<理数科>H30:87.9% → R1:88.1% → R2:91.4% とほぼ8割の生徒から肯定的回答を得ている。3年間をとおした課題研究プログラム、CS (コスモサイエンス) プログラムが生徒の資質・能力の育成に効果があったと分析している。

・理数科での学校設定教科『人間科学』『コスモサイエンス』における生徒の授業評価について、「この科目について興味・関心が広がったか？」の設問に対し、ほとんどの科目で本校が目標としている数値よりも評価値が上回っており、科学に対する興味・関心の喚起につながっている。(④関連資料Ⅳ③参照)

・海外科学研修については、第Ⅳ期5年目は新型コロナ感染拡大の影響で中止となった。これまで参加した生徒の感想から、「話す対象に合わせて発表の仕方を変えることが必要」や、「異なる視点からの質問が研究を深めるのに役立つそう」等の記述がみられ、英語を使う頻度や英語で扱う情報の質・量の向上の結果、英語学習についての意欲を「おおいに高めた」と回答する生徒の割合は毎年8割以上である。

(2) 課題と今後の展望

・第Ⅳ期5年目のSSH アンケートの質問項目「身のまわりの出来事や学習から、解決すべき課題に気づき、その原因を探ることが出来ますか？」(課題発見力)に「とても自信がある」「自信がある」と回答したSSH 主対象生徒の割合は40.7%、また「文理両面の視点から物事をとらえるよう常に心がけていますか？」(文理両面からの視点)に対して、「常に心がけている」「できるだけ心がけている」と回答したSSH 主対象生徒の割合は42.3%と4割程度にとどまっている。次年度以降、文系、理系を超えた俯瞰的に課題を発見する力、分野を横断して課題を解決する力の育成に取り組んでいく。

・地域や大学等と連携していく中で、課題研究の質が向上した一方、外部の発表会では講評の先生方から本校課題研究に対して統計処理の甘さを指摘されることが多々見受けられ、データ活用・データ分析能力の育成が課題としてあげられる。次年度以降、生徒がより実践的なデータを活用する時間を確保する。

3. 持続的に人材を育成・輩出する指導法の開発

仮説 地域の組織・小中学校や卒業生・大学院生との連携、効果的指導法の学校全体への普及は、持続的に人材を育成・輩出するのに有効である。

実践 (実施内容)

(1) 小中学生に対する本校SSH事業の普及活動

理数科1年生が8月末に実施の創立記念祭で、地域の小中学生や一般の方を対象にして、科学の実験や体

験を目的とする「理科教室」を企画・運営した。実験の指導や演示を通じて、生徒の自主性、課題発見力や解決力・表現力を培うことができている。金沢子ども科学財団との連携も強化しており、前述の「金沢泉丘サイエンスグランプリ」と称する科学競技会を金沢子ども科学財団と共催で実施した。また、第Ⅳ期4年目には本校理数科1年生の2名が、金沢子ども科学財団主催のサイエンスプログラムに、サポーターとしてボランティア参加した。そのほか、物理部・化学部・生物部・SS部ロボット班においては、金沢市近郊の小中学生を対象とした「高校生による科学の祭典」や小松市近郊の小学生、保護者を対象とした「サイエンス・フェスタ」に参加し、科学工作教室や実演、観察活動等を行い、地域に対するSSH事業の普及に取り組んだ。

(2) 卒業生との関わりで「志」を連鎖、高める取組

理数科1年生で実施している「つくばサイエンスツアー」での研修発表や理数科2年生『AI課題研究Ⅱ』の公開授業に卒業生をメンターとして招き、後輩たちへの相談役・指導役を担ってもらった。また、本校での「卒業生と語る会」に招き、SSH事業に取り組んできた経験を理数科1、2年生に対して講演してもらう機会を設けた。大学に入学してから、いかに高校時代に取り組んできたSSH活動が役立っているか、身近な存在である先輩の生の声を聴き、理数科1、2年生の今後のSSH活動に対する意識向上をねらいとした。これらの取組が、世代間交流を深め、先輩の「志」を聞き、つながりを強くする良い機会となった。第Ⅳ期5年目には、成果発表会への参加・助言、課題研究活動に対するアドバイス、科学の甲子園に向けた指導サポートなど、オンラインを活用し卒業生に遠隔で関わってもらう機会を設けた。

(3) 学年の枠を超え「志」を連鎖、高める取組

理数科2年生の課題研究発表会（テーマ発表会、研究ディスカッション、日本語口頭発表会、英語ポスター発表会）に理数科1、3年生や普通科2年生SGコース、普通科1年生が参加し、学年・系統を超えた活発な議論をとおして研究内容をより深めることができた。また第Ⅳ期3年目からは、理数科2、3年生間のチューター制度の取組を取り入れ、第Ⅳ期4年目には理数科1、3年生の合同授業を実施するなど、新たな縦のつながりの構築に取り組んだ。

評価

(1) 取組の成果

・創立記念祭時の「理科教室」について、第Ⅳ期5年目は新型コロナ感染拡大の影響で一般公開できず、小中学生に対する指導はできなかったが、毎年実施後に行う理数科生徒へのアンケート調査によると、全員が理科教室を開催して「良かった」、「お互い協力できた」、「仲が深まった」と回答し、この企画・運営を通してコミュニケーション能力や自主性を育成することができた。また、高校生が小中学生や一般の人に科学実験を指導するような取組を「良いと思う」と回答した参加者が95%以上あることから、科学を通して地域に貢献することができ、生徒たちの自己有用感を高めることができたといえる。さらに、「生徒の説明はわかりやすかったですか」という質問に対して「大変わかりやすかった」または「わかりやすかった」と回答した割合は90%以上であった。これは事前に、いかにわかりやすく説明できるかをグループで考え、工夫や配慮を心がけた成果と思われる。年代の異なる人々とのコミュニケーションも積極的にを行い、説明する力を充分身につけることができたといえる。

・学年の枠を超え「志」を連鎖、高める取組においてはアンケートの結果、1年生では「実験を行うときにどのようにするとより正確か、誤差の検討の重要性を学んだ」、2年生では「自分たちが先輩の研究を引き継いだ分尚更だったが、アドバイスや失敗談・成功談が聞けて本当に良かった」「自分が思い込みで実験を進めていたことに気づき、また抜けていた所も指摘頂き、とても充実した1時間でした」という感想や、3年生では「研究に対する姿勢を伝えることができるので良いと思います。あと1時間ほど一緒に実験できれば良かったなと思います」「自分が2年生生の頃を思い出してアドバイスできたので、この取組を続けて次の代がどんどん良くなってほしいと思った」という肯定的な感想が聞かれ、上・下級生のつながりを意識させることができる取組として、今後もより発展させていく。

(2) 課題と今後の展望

・学年の枠を超えたチューター制や合同授業、卒業生を活用したプログラム、地域の科学事業と連携し小中学生に対するSSH事業の普及活動等とおして、学年間や卒業生、小中学生とのつながりや、地域とのつながりが構築された。しかし、教員主導の取組が多く、生徒の主体性が十分に発揮されているとは言えない。外部機関や卒業生との連携を強化し、持続していくシステムの構築と生徒自らの企画立案・運営能力を高めていき、行動力をさらに伸ばさせていく仕掛け作りが必要である。

① 研究開発の課題

1 研究開発の概要

第Ⅳ期5年目のSSH事業では、第Ⅳ期申請時に立てた『未来に何かを成し遂げたいと「高い志」をもつ生徒ほど「未来を切り拓く資質・能力」を伸ばさせ、将来新しい価値を創造する』という仮説を継承し、これまでの成果と課題を踏まえ、以下の(1)～(3)の3つの取組についてSSH主対象生徒を中心に、全校生徒に対して実施した。金沢泉丘高校において、「高い志」を以下の3つのマインドと定義する。

- 枠にとどまらず、どこまでも伸びようとする向上心
- 失敗を恐れないチャレンジ精神
- 社会のため人のためを考える利他心

また、「未来を切り拓く資質・能力」として以下の3つの力を定義する。

- 「探究する力」
 - ・新しい課題を設定する力、・粘り強く取り組む力、・レポートや論文を作成する力
- 「思考する力」
 - ・論理的に考える力、・多面的に物事を考える力、・課題解決力、・実験や検証方法をデザインする力
- 「行動する力」
 - ・ディスカッションする力、・プレゼンテーションする力、・英語で表現する力、・指導する力（リーダーシップ）

(1) 「高い志」を醸成する指導法の開発

役割の違う3種類のルーブリック（ビジョン、長期、短期）の使用。SSH委員（生徒）によるSSH事業の企画・交渉・運営する機会を設定した。主体的・対話的で深い学びを実現するための授業改善を支援するiStudioや視聴覚室、生徒の自主的な研究活動を支援するフューチャーラボを活用した。校外でのサイエンス系講演会、進路志望に関わる講演会への参加を呼び掛けた。

(2) 「未来を切り拓く資質・能力」の育成法の開発

普通科1年生では、学校設定科目『SG思考基礎』においてSSHで開発した教材を活用し、課題研究の思考方法やスキルを育成した。

普通科2年生普通コース理型クラスでは、担任・副担任の協力のもと『SS課題研究Ⅰ』の中で、課題研究における基礎知識・技能の習得およびプロジェクト型の課題研究に取り組み、探究する力を育成した。

普通科3年生普通コース理型クラスでは『SS課題研究Ⅱ』の中で、科学技術系コンテストの問題を題材とし、グループで様々な視点から問題解決のための最適なアプローチを探り出し、問題解決に取り組み、それをまとめ・発表することで分野俯瞰力・学際的思考力等を育成した。

理数科1年生では、総合的な探究の時間『AI課題研究Ⅰ』、『CS学際科学』、『CS人間科学』を実施し、2年次に実施する『AI課題研究Ⅱ』に向け、テーマ設定の取組や課題研究における基礎知識・技能の習得、分野を俯瞰して思考する力を育成した。

理数科2年生では、学校設定科目『CS実験科学』及び『CS人間科学』、学校設定科目『サイエンス・イングリッシュⅠ』と総合的な探究の時間『AI課題研究Ⅱ』を連携させ、北陸先端科学技術大学院大学の教員や留学生、金沢大学の教員の協力を得て、課題研究のレベルアップとともに国際的に活躍できる語学力等の育成をはかった。

理数科3年生では、『AI課題研究Ⅲ』の中で、英語論文作成、成果発信の能力を育成。自らの経験に基づき、後輩の研究活動を指導、サポートする力を育成した。

(3) 人材を「持続的に育成・輩出」する指導法の開発

理数科1年生の理科教室企画運営、サイエンスヒルズこまつとの連携でサイエンスイベントに参加し、小中学生との「縦のつながり」を構築。理数科2年生の課題研究発表会に理数科1、3年生や普通科1、2年生が参加し、学年間交流を促進。理数科2年生の課題研究活動を理数科3年生がサポートするチューター制および理数科1、3年生の合同授業を導入した。

これらの他、研究機関等と連携を更に密にし、『つくばサイエンスツアー』『臨海実習』を実施した。また、科学系部活動の充実、科学技術コンテスト等への参加をとおして、生徒の「高い志」の醸成や「未来を切り拓く資質・能力」を育成。併せて、SS（スーパーサイエンス）部の活動を普通科に普及させ、SSHに関する取組に関与する生徒数の増加を促進した。

2 研究開発の実施規模

全校生徒（1202名）を対象とし、特に理数科1、2、3年生（40名+40名+40名=120名）、普通科1年生（364名）、普通科2、3年生普通コース理型クラス（345名）を中心に実施した。

3 研究の仮説

(1) 「高い志」を醸成する指導法の開発

役割の違う3種類のルーブリックや生徒が主体的に学習し企画・交渉・運営する場の設定、外部からの様々な働きかけは、高い志を醸成するのに有効である。
<ul style="list-style-type: none"> 3種類のルーブリックを使った評価法と指導法 生徒の主体的な活動の場の新設と運営方法の開発 「高い志」の源流に触れる取組（特別講義の講師の先生方に自らの志について語ってもらう） SSH委員（生徒）によるSSH事業の企画・交渉・運営

(2) 「未来を切り拓く資質・能力」の育成法の開発

全校生徒が行う課題研究と、それをサポートする学校設定科目やプログラムの効果的な運用は、全校生徒に対して「探究する」、「思考する」、「行動する」という未来を切り拓く資質・能力の育成に有効である。
<ul style="list-style-type: none"> 課題研究を軸にした主体的探究活動 課題研究をサポート、活用するためのCS（コスモサイエンス）プログラムの開発 国際性の育成に関する取組

(3) 人材を「持続的に育成・輩出」する指導法の開発

卒業生・大学院生や小中学校、科学財団、企業など地域の組織との連携、効果的指導法の学校全体への普及は、持続的な人材育成・輩出に有効である。
<ul style="list-style-type: none"> 生徒による企画・運営・交渉による小中学生対象の理科教室開催 地域の科学財団や小中学校との連携 SSH事業への卒業生の関わりで「志」を連鎖させ高める取組 上・下級生との相互作用で「志」を連鎖させ高める取組 大学との接続を意識した理数授業での数式や専門用語の扱い

② 研究開発の経緯

令和2年度の各研究における取組の実施時期は、以下に示すとおりである。※○は主な行事の実施時期

研究内容	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
1 「高い志」を醸成する指導法の開発													
(1) 3種類のルーブリックを使った指導と評価法		←											→
(2) 生徒の主体的な活動の場の新設と運営方法の開発		←											→
(3) 「高い志」の源流に触れる取組		←											→
(4) SSH委員（生徒）によるSSH事業の企画・交渉・運営		←											→
2 「未来を切り拓く資質・能力」の育成法の開発													
(5) 課題研究を軸にした主体的探究活動の実施		←											→
『AI課題研究Ⅰ』『AI課題研究Ⅱ』 『AI課題研究Ⅲ』『SS課題研究Ⅰ』 『SS課題研究Ⅱ』													
・中間報告会、公開授業、校内発表会						○			○	○	○		○

研究内容	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
(6) 課題研究をサポート、活用するためのCSプログラムの開発													
『CS学際科学』		← 「特別講義」「見学・実習」 →											
『CS人間科学』		← 「チーム・ティーチング」、「特別講義」「見学・実習」 →											
『CS実験科学』		← →											
『サイエンス・イングリッシュⅠ』		← →											
『サイエンス・イングリッシュⅡ』						○							
・臨海実習、サイエンスツアー、企業研修等								○				○	
(7) 国際性の育成に関する取組													
『サイエンス・イングリッシュⅠ』		← →											
『サイエンス・イングリッシュⅡ』		← →											
・海外科学研修													
・課題研究英語ポスター・オーラル発表会					○								○
3 人材を「持続的に育成・輩出」する指導法の開発													
(8) 生徒自身の企画・運営・交渉による小中学生対象の理科教室開催						○	○						
(9) 地域の科学財団や小中学校との連携													○
(10) SSH事業への卒業生の関わりで「志」を連鎖させ高める取組										○			
(11) 上・下級生との相互作用で「志」を連鎖させ高める取組					○				○	○	○		○
(12) 大学との接続を意識した理数授業での数式や専門用語の扱い				○	○	○	○	○	○	○	○	○	
4 その他													
○科学系部活動の活性化 ・特別講義・実習（普通科生徒）		← 各種研究発表会、泉丘サイエンスクラブ等への参加 →											
○科学技術コンテスト等への参加		← 科学技術コンテスト、大学主催科学講座等への積極的参加 →											
○教員による研究発表・授業公開・研修等					○	○	○				○	○	
○全国SSH生徒研究発表会						○				○			
○石川県SSH生徒研究発表会													
○SSH石川県運営指導委員会												○	

③ 研究開発の内容

1 教育課程について

(1) 教育課程表

第IV期日申請時に教育課程を変更し、教科横断・領域融合的な学校設定教科・科目を開講した。(④関連資料Ⅷ参照)

(2) 学校設定教科・科目と教育課程の特例等

科学全般を幅広くとらえるため、特に理数科1、2年生において、必修科目を削減し、理数の内容をより充実させて、科学に対する興味・関心を高めるとともに、創造性や科学的な探究力を育成することを目的とした学校設定教科『コスモサイエンス』および『人間科学』を開講した。また、1年生では総合的な探究の時間を『AI課題研究Ⅰ』と称し2年生での課題研究の準備を行い、2年生では課題研究及び総合的な探究の時間を『AI課題研究Ⅱ』と称し、グループでの研究を行うことで、創造性、独創性および課題探究力の育成をはかった。3年生では総合的な学習の時間を『AI課題研究Ⅲ』と称し、2年次の課題研究の内容を発信・行動できる生徒の育成、国際的な科学技術人材の育成をはかった。

さらに、科学英語の活用能力を高め、国際交流や海外での研究発表などの機会をとおして、国際的に活躍できる語学力を身につけることを目的とした学校設定科目『サイエンス・イングリッシュⅠ』、『サイエンス・イングリッシュⅡ』を開講した。

これらの学校設定科目を、教育課程の特例を利用して5科目にわたる必修科目を削減することで開講した。なお、削減した必修教科・科目の内容については、学校設定教科・科目等によって、下記(4)に示すようにして代替した。

① 開設する学校設定教科・科目および総合的な学習（探究）の時間（単位数）

CS学際科学(1)、CS実験科学(1)、CS人間科学(1年)(2)、CS人間科学(2年)(1)、サイエンス・イングリッシュⅠ(1)、サイエンス・イングリッシュⅡ(1)、AI課題研究Ⅰ(1)、AI課題研究Ⅱ(1)、AI課題研究Ⅲ(1)、SS課題研究Ⅰ(1)、SS課題研究Ⅱ(1)

② 削減する必修教科・科目（削減単位数）

世界史A(1)、現代社会(1)、情報の科学(1)、保健(2)、家庭基礎(2)

③ 削減内容の代替について

ア 『世界史A』及び『現代社会』

『世界史A』及び『現代社会』について1単位減としているが、学習指導要領に示された内容は、一通り網羅している。ただし、『世界史A』の「第二次世界大戦後」については『現代社会』の中で、また、『現代社会』の「国際社会と人類と課題」については『世界史A』の帝国主義以降の部分と関連づけて学習する。さらに、『世界史A』、『現代社会』については学校設定科目『CS学際科学』、『CS実験科学』および『CS人間科学』における関連講座において、「環境問題」や「科学技術倫理」など具体的な事例に触れながら、学習を一層深めている。

イ 『情報の科学』

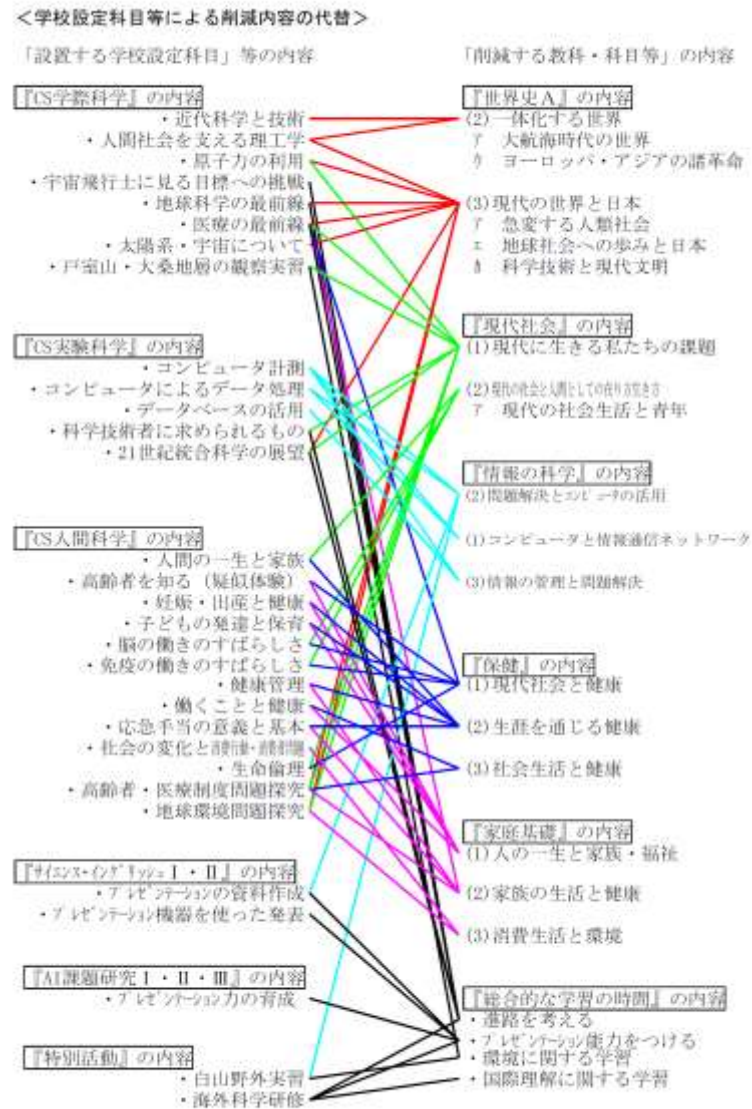
『情報の科学』について1単位減としているが、学習指導要領に示された内容は、一通り網羅している。さらに、実習については、学校設定科目『CS学際科学』、『CS実験科学』、『サイエンス・イングリッシュⅠ、Ⅱ』及び総合的な学習（探究）の時間『AI課題研究Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ』において、コンピュータ計測やデータ処理、プレゼン資料の作成等により充実させている。

ウ 『保健』及び『家庭基礎』

『保健』及び『家庭基礎』について2単位減としているが、学習指導要領に示された内容は、学校設定科目『CS人間科学』および『CS学際科学』における関連講座において、一通り実施するとともに、「生と性(妊娠、出産、育児)」、「医療に関する倫理」など具体的な事例に触れながら、学習を一層深めている。

(3) 「設置する学校設定科目の内容」と「削減する教科・科目等」の内容との関係

教育課程の特例により削減した必履修教科・科目の内容について、学校設定教科・科目において、以下に示すようにして代替している。



(4) 教育課程の基準を変更した理由

① 学校設定教科『コスモサイエンス』

一般的に高等学校の理科の授業は、物理・化学・生物・地学の枠組みの中で、系統性を重視しながら基礎から発展までを順序よく、かつ、教科書等に記載されている内容をすべておさえることができるように学ばせることが多い。このため、特に1年生の段階では、最先端の科学やその成果について触れることは少なく、2、3年生の段階では、講義中心の授業となる傾向にあり、実験や実習等を行う時間が不足しがちとなる。そこで、理数科の1年生を対象に、科学のさまざまな分野を体験的、分野横断的に学ぶ学校設定科目『CS学際科学』（1単位）を設定し、生徒の科学に対する興味・関心を高め、高い志を醸成することができるようにする。また、理数科の2年生を対象に、探究的な実験・観察や情報処理を行う学校設定科目『CS実験科学』（1単位）を設定し、実験技術や情報処理技術を習得するなかで生徒の創造性・独創性や問題解決力等を育成できるようにする。

② 学校設定教科『人間科学』

高校入学段階の生徒においては、科学と日常生活や社会との関わりや科学の本質がつかめないなどの理由で、長期的な展望を持って学習を行う姿勢があまり見られない。また、近年急速な進展を遂げている科学には、高等学校の学習指導要領に示される教科や科目の区別ができないものも多く見られるようになってきている。これらを解決するために、生徒が人間及び人間生活と科学の関わりを教科や科目の垣根を越えて総合的に学習すること

で、科学を学ぶことに対するモチベーションを高めるとともに、科学全般に対する興味・関心を高めることができるように、理数科の1、2年生を対象に、学校設定教科『CS人間科学』（1年生は2単位、2年生は1単位）を設ける。

③ 理数及び総合的な学習（探究）の時間『AI課題研究Ⅱ』

学校設定教科『コスモサイエンス』、『人間科学』における講座等の趣旨やねらいを達成するために、また、生徒の創造性・独創性・課題探究力等を育成するために、『課題研究』の時間と『総合的な学習（探究）の時間・AI課題研究Ⅱ』を併せて、グループでの探究活動を行う。また、プレゼンテーション能力を向上させるための活動を一層充実させる時間とする。活動を行う時間は、理数科2年生の2単位を主とするが、放課後・休日や夏季休業中にも活動を行うことを予定している。

④ 学校設定科目『サイエンス・イングリッシュⅠ、Ⅱ』

本校では国際的に活躍できるような語学力や国際性を育成するため、理数及び総合的な学習（探究）の時間『AI課題研究Ⅱ』で英語でのポスター発表会を実施している。この発表会では、ALTや理系大学院の留学生・外国人教員を招き、研究内容の説明、質疑応答などをすべて英語で行う必要がある。このため、研究のための時間と発表の練習のための時間を分けて確保する必要があり、理数科の2、3年生を対象に、学校設定科目『サイエンス・イングリッシュⅠ、Ⅱ』（各1単位）を設ける。

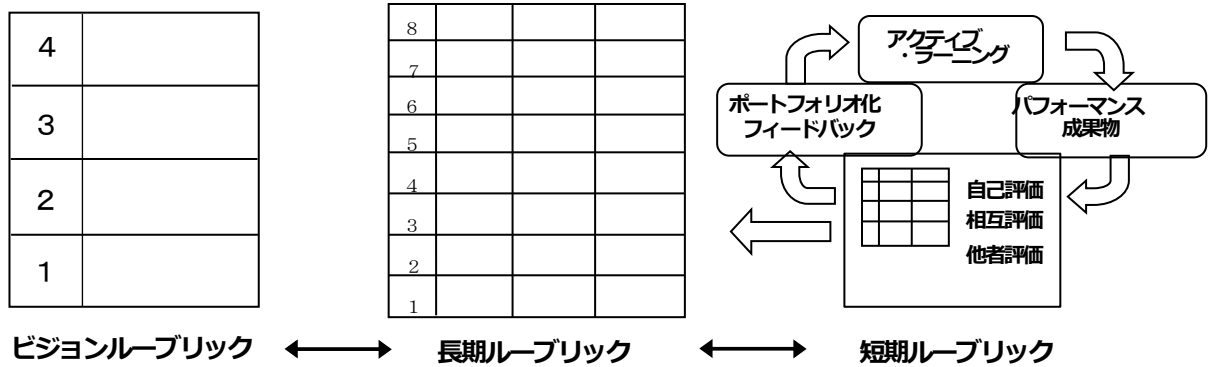
2 「高い志」を醸成する指導法の開発について

(1) 役割の違う3種類のルーブリック（ビジョン、長期、短期）の活用

高い志をもち未来を切り拓く国際的な科学技術系人材の持続的育成				平成 29 年度 主な活動		
ビジョンルーブリック		長期ルーブリック				
		探究する	習得する	行動する		
4	 他への波及効果のある新しい意図の提案を行う。	8 最終的な論文が科学雑誌に掲載される	7 社会的責任や倫理のある新しい意図の提案を行う	6 科学技術系オリンピックで上位入賞し、世界大会に出場する	Project MARS、査読論文：京都大学 ELCAS 1 名	
3	 研究結果を科学論文としてまとめ、校外で発表を行い英語でディスカッションする	5 本家の研究論文と同等の研究を行う	4 得意にも用いられるような新しい意図の提案を行う	3 学会で発表し、外国人の研究者と英語でディスカッションする	全国大会出場 日本地学オリンピック 1 名 物理チャレンジ 2 名、生物学オリンピック 1 名	
2	 主体的に課題を設定、研究をデザインし、英語によるプレゼンテーションを行う	4 研究論文を科学論文としてまとめることができる	3 過去の研究との相違点を明らかにしながら、研究結果を発表することができる	2 研究内容に基づいて、外国人の研究者と英語でディスカッションする	農芸化学会発表、日本物理学会 Jr.セッション発表 AI 課題研究Ⅲ、全国 SSH 生徒研究発表会発表	
1	 科学的な視点から、課題的、批判的に考察し、得意との議論を深める	3 科学的に興味のある事柄の習得まで、意図的に探究活動を行うことができる	2 探究活動から、意図的に探究活動を行うことができる	1 本題より進んで、英語によるプレゼンテーションを行うことができる	AI 課題研究Ⅱ SS 課題研究Ⅱ、AI 課題研究Ⅰ、CS 実験科学	
		2 先行研究を踏まえて新しい課題を設定することができる	1 先行研究について調べることができ、ヒアレビューなどを行うことができる		SS 課題研究Ⅰ、AI 課題研究Ⅰ	
		1 科学的な視点から、課題的、批判的に考察し、得意との議論を深める	1 科学的な視点から、課題的、批判的に考察し、得意との議論を深める		SG 思考基礎、SG 探究基礎、CS 学際科学	
スーパーサイエンスハイスクール (SSH) 石川県立金沢東洋高等学校						

- SSH 事業に関わる各授業のガイダンス時に、上図にあるビジョンルーブリックと長期ルーブリックを明示し、生徒の到達目標を互いに確認し、高い到達目標を設定することを伝えた。
- ビジョンルーブリックは定期的に振り返ることで自分の位置を確認し、次の授業に臨む意欲を高めることに効果的であった。
- 短期ルーブリックは、各プログラムのねらいに応じて《探究》《思考》《行動》の3項目で自己評価および他己評価を行い、ギャップを確認することで、生徒の資質が変化していくことが感じ取れた。また SG 思考基礎の評価にも取り入れることで、教員間での評価の差異の確認にも活用できた。
- 相互評価を基にフィードバックを充実させるために、ピアレビュー (peer review) を実施し総括的な評価に頼ることなく、形成的評価を重要視し、生徒の成長を把握する取り組みを行った。次年度は、ピアレビューをはじめとした生徒同士が高めあい学びあう施策を充実させていく。

3つのルーブリックの関係



(2) 生徒の主体的な活動の場の新設と運営方法の開発

① iStudio (アイ・スタジオ)

主体的・対話的で深い学びを実現する授業実践や課外の生徒の自発的・自主的協働活動を行うための専用のスタジオ型特別教室。

- ア 課題研究活動や特別講義を行う場として、物理的・空間的・心理的な制限を設けないスタジオ型特別教室はとても有用であり、生徒の自由な発想、自発的な活動が促された。
- イ グループ協議や討議を行う際に、六角形の机は必ず協議者全員の顔が見えるため、四角形の机に比べてより協議者同士のコミュニケーションが円滑に行われていた。
- ウ 生徒が課題研究のテーマ設定や研究の方向性を議論する活動や理数科の生徒がSSH事業の主体的な企画・運営を検討したりする活動を支援し、生徒の主体性・協働性を培い、その結果として「高い志と未来を切り拓く資質・能力」を持つ生徒の育成を図った。
- エ 普通授業や進路指導、生徒指導、クラス運営、部活動など、学校生活の様々な面で活用し、SSH事業の成果を広く波及させることに取り組んだ。



iStudio での授業風景

② Future Labo (フューチャーラボ)

生徒自ら研究グループを立ち上げ、研究計画を練り、研究活動を進めていく自主的な実験活動の場とする事を目的に設置した実験工房。

- ア 生徒は研究計画書を作成し、許可された実験に自分の責任で取り組むことができる。また、終了時には報告書を作成することとした。
- イ 放課後などの課外の研究活動を支援するために設けられた実験工房であり、実験機や書棚、戸棚を整備した。
- ウ 生徒の自主的な実験活動で使用する生徒専用の3DプリンタやVR(バーチャル・リアリティ)、デジタル顕微鏡、デジタルマルチメータなどの実験備品を整備した。
- エ 3DモデリングやVRレンダリングを行うことができる高機能コンピュータを整備し、次世代の科学技術に対応できる人材の育成を図った。

- オ 科学技術系コンテストや科学の甲子園の過去問題集を整備し、コンテストに挑戦する生徒の支援を行った。
- カ SSH 推進室内に配備してあった科学技術系の専門書や科学論文集を、利便性を向上させるためにフューチャーラボと隣の物理第二講義室後ろの本棚に整備し、専門性の高い学習の支援を行った。

(3) 「高い志」の源流に触れる取組

これまで開発したプログラム等では、以下のような場面で「高い志」を醸成する取組を行った。

- ① 普通科 SG 思考基礎では、次世代エネルギーとなる燃料電池の効率化について実験を通じた工夫を行ったり、海洋プラスチック汚染をテーマとして地域の実態調査と実験室での海洋ゴミの分析を行うなど、日本および世界が抱える諸課題の解決について、科学的根拠に基づいた思考力と実践力をつけることを目指した。この経験は、諸課題の解決が自分たちの使命であることを認識させ、また、進路選択への意識向上につながっている。
- ② 理数科学校設定科目『CS 学際科学』においては、各分野の研究者から講義を聴くと共に、自身が研究者の道へ進んだ経緯や研究生活・研究目標などを話してもらい、企業研修では、研究・開発現場で働く研究者・技術者の姿を通して、将来の自分をイメージさせた。今年度はオンラインでの講座も実施された。企業研修では機械の微細な動きを見せてもらい、オンラインならではの利点も感じられた。
- ③ SSH 指定当初の卒業生は、すでに社会の中堅として様々な分野で活躍しているが、彼らに近況や高校時代のこと、在校生へのメッセージ等を書いてもらい冊子化した。生徒にとっては、今をどう過ごすべきか、将来どのような道が拓けているかなどがはっきり伝わる内容となった。
- ④ 1年次のつくばサイエンスツアーでは、研究内容や研修先を吟味した上で事前学習を丁寧に行い事後レポート・発表会等を実施した。いずれも生徒たちにとっては最も刺激を受ける行事の一つとなった。
- ⑤ 学校設定科目『CS 実験科学』では、法則や定数発見に至った過去の実験の再現を行った。さらに生徒は現在での測定方法や応用されている分野などにも触れ、社会への貢献、波及効果についても学んだ。また、コンピュータを使ったシミュレーション実験を行い、プログラミングの力を付けると共に、想像力の開発を行った。
- ⑥ AI 課題研究Ⅱでは、従来の科学研究に加え、大学が設定したテーマに沿った研究やSDGsに基づいたグローバル課題を科学的視点から解決しようとする研究など、幅を広げた。大学との連携、社会とのつながりを意識した研究が出来た。

(4) SSH 委員（生徒）による SSH 事業の企画・交渉・運営

- ① SSH 委員会が開催され、組織的に活動した。
- ② SSH 委員が科学技術コンテスト参加者募集等の広報活動を行なった。
- ③ 外部講師による特別講義を実施する際の講義内容や講師の経歴に関する事前学習などの準備や当日の運営、事後学習の内容について企画した。
- ④ SSH 委員が科学雑誌「日経サイエンス」の記事を紹介するポップを毎月作成した。

(5) 科学系部活動の活性化

i スーパーサイエンス部（以降SS部とする）

① ねらい（仮説）

同一テーマの研究の継続や科学技術系コンテストに対する学習等を通して、科学を発展的かつ体験的に学ぶとともに、学年や普通科・理数科の垣根を外して共通の興味・関心をもったもの同士が集い、切磋琢磨することで互いの能力を高めあうことができる。

② 概要（実践）

SSH事業の取組に普通科生徒も参加できるようにするため、第Ⅲ期途中から本校の生徒全員がこの部に所属することとしている。

ア 校内科学グランプリ

科学に対する興味・関心を高めることを目的として、科学の甲子園や各地方で実施されている科学グランプリを校内規模で実施した。今年度は新型コロナウイルス感染拡大の影響で1回しか実施することができなかった。

（ア）金沢泉丘サイエンスグランプリ

日時	実施内容	参加者
6月27日（土）	「リアル脱出ゲーム～泉丘高校からの脱出4.0」	本校生徒262人 教員4人

イ 『いしかわ高校科学グランプリ』（『科学の甲子園』県代表選考会）に向けての講習会

今年度は5チーム（理数科5チーム）がエントリーした『科学の甲子園』への出場に向け、その予選会である『いしかわ高校科学グランプリ』の講習会・研修会を本校理科教員によって計4回行った。

日時	テーマ	実施内容
9月24日（木） 16:30～18:00	理論問題講習会	過去問にチャレンジ！
10月9日（金） 13:00～14:30	総合系実技競技講習会	「サーキュレーターで走る車の製作」
10月12日（月） 16:30～18:00	理論問題講習会	過去問にチャレンジ！
10月16日（金） 15:30～17:00	総合系実技競技講習会	「指定された場所に止まる車の製作」

ウ 各種科学技術系コンテスト等での理論課題・実験課題への支援

(ア) 理論課題への支援

a 過去問題・問題集・大会レポートの提供

(a) 各種科学技術系コンテストの過去問題を印刷・整理、フューチャーラボに配置した。

(b) 各種科学技術系コンテストの対策問題集を購入、フューチャーラボに配置した。

b 学習会の開催

(a) 理論課題の過去問題を用いた学習会を実施した。

(イ) 実験課題への支援

a 各理科実験室の活用

生徒が実験課題に取り組むために、放課後や土・日曜などに各理科実験室を開放した。実験に取り組む生徒に対しては実験の実施方法や注意点、レポートの書き方などを本校理科教員が指導した。

b フューチャーラボの活用

長期間に渡る継続的な実験課題に取り組んだ。フューチャーラボでは実験装置を設置したまま長期間にわたり実験を行うことが可能であった。

エ 大学主催の科学セミナーへの参加

日時	セミナー名	実施内容	参加者
※中止 例年7月に実施	金沢工業大学KIT数理講座		
8月8日（土）	金沢大学理学の広場 ※オンライン実施	微分方程式は絵画の偽造を見抜けるか？ 光を学び、探究しよう！ スパコンが拓く新しいものづくりとエコ社会 色の変化と化学反応 能登で学ぶ養殖アワビの世界 ～アワビの発生と成長の仕組み～ プレート、地震、雲。本当に、知ってる？	11名
11月15日（日）	第3回日本数学A-lympiad 金沢大学理工学域	社会問題に関する英文を読解し、数学的アプローチから解決方法を考える	8名
※中止 例年1月に実施	DNA分析実習 石川県立大学生物資源工学 研究所	遺伝情報を読み取る	

オ サイエンス・フェスタ2020への参加

SS部の活動の地域への波及や本校生徒の主体性や表現力の向上などを目的に昨年度に続き、以下内容でサイエンスヒルズこまつにて実施された「サイエンス・フェスタ2020」に生物部や物理部とともにSS部として参加した。本校の3ブースは非常に好評で、参加生徒にとっては、プレゼンテーションの能力の向上という面

で非常に有意義な場となった。

日時	実施内容	運営生徒数
12月13日（日） 11:00～16:00	レゴロボット操縦体験	9名
	いろいろな色を分けてみると・・・ スケルトンリーフを作ろう	6名
	不思議な飛行体を作ろう！飛ばそう！	9名



不思議な飛行体を作ろう！飛ばそう！



スケルトンリーフを作ろう



レゴロボット操縦体験

キ SS部ロボット班の活動

2012年より次世代科学技術力を向上させる目的でSS部内にロボット班を設け、継続的に活動をしている。今年度は25名（普通科は1年生7名・2年生2名、3年生6名、理数科は1年生5名・2年生3名、3年生2名）で活動しており、その参加者は年々増加傾向にあり、特に普通科からの生徒が増加傾向にある。その活動実績も年々伸びてきており、大会でも多くの成果を収めてきたが、今年度は新型コロナ感染拡大の影響で中止となる大会（地区大会）が多く、校内での活動を主として行った。ただ活動をするだけでなく、成果をしっかりと築いていきたいと考える部員が多くなってきており、SSH活動の一環として今後もしっかりと継続させていきたい。また、サイエンス・フェスタ2020への参加などを通して、小中学生にロボットプログラムを指導するなど、ロボット競技の普及活動も継続的に行っている。

【今年度出場大会】

日時	大会名	出場種目・成績	参加者
1月24日（日）	ロボカップジュニア石川ブロック大会2021（オンライン開催）	サッカーオープン （全国大会出場権獲得）	17名

ク 膳所高校サイエンスプロジェクト2020への参加

滋賀県立膳所高等学校と滋賀県教育委員会が主催する医療分野のワークショップ『サイエンスプロジェクト2020 社会との共創に関する研修会「産学連携プログラム②」』へ生徒2名が参加し、4つの講義・1つの実習を体験した。

日 時：2020年12月5日（土）

場 所：滋賀県立膳所高等学校（滋賀県大津市）

ケ 特別講義「宇宙の中の地球」

普通科・理数科の全生徒から希望者を募集し、特別講義を行った。今年はオンラインで実施可能な分野ということで、国立天文台の小久保先生に依頼した。生徒29名、教員1名の申込があり、物理実験室でモニターを使用して惑星の形成過程等について学んだ。

日 時：2021年2月13日（土）

場 所：本校物理実験室

講 師：小久保英一郎氏（国立天文台 科学研究部 教授）

演 題：宇宙の中の地球



宇宙の中の地球

② 検証

ア 成果

- (ア) 今年度は新型コロナ感染拡大の影響で、校外において生徒が主体的に活動できる場を設けることは十分できなかった。校内での活動が主となったが、課外における生徒の活動はロボット班や物理部の生徒を中心に積極的に行われた。
- (イ) 科学技術系コンテストの支援などを行う中で、課題発見力や解決力、表現力の向上が期待される。さらに生徒の主体的な活動の機会を増やすことを考えたい。このような取組の結果、今年度も科学技術系コンテストやいしかわ高校科学グランプリ（「科学の甲子園」の県代表選抜大会）に昨年同様多くの生徒が参加をした。

イ 課題

- (ア) 希望者による課外活動は運動部・文化部の活動との選択になってしまう。できるだけ部活動との重複が無いように配慮したが、生徒、引率の教員の時間確保が課題である。
- (イ) 参加生徒が増加しているため、科学技術系コンテストの支援を行う教員の確保が課題である。教員による指導だけではなく、上級生が下級生を指導するなど、生徒同士の学びあいの場をさらに拡充したい。
- (ウ) スーパーサイエンス部の活動を通して生徒の成長が見られ、校外の大会での受賞が相次いだ。その成果を広く他の生徒や保護者、中学生や地域の人たちに波及させたい。SS部の活動を知ってもらい、参加してもらい、協力してもらおう体制づくりを行いたい。

ii 物理部

① ねらい（仮説）

SS部に同じ。

② 概要（実践）

- ア 『物理チャレンジ2020 第1チャレンジ』への参加
- イ 県高文連『秋の実験・実習セミナー』への参加
- ウ 『創立記念祭』展示及び実験指導、校内セミナー
- エ 『第11回石川県中学・高校生徒物理研究発表会』における研究発表
- オ 『サイエンス・フェスタ2020』（主催：サイエンスヒルズこまつ）への参加
- カ 『異能バージョン2020 ジェネレーションアワード部門』への参加（主催：総務省）
- キ 金沢泉丘サイエンスグランプリにおいて生徒スタッフとして企画・運営を担当

③ 検証

- ア 物理コンテストへの挑戦を推奨し、実験課題やレポート作成に熱心に取り組んでいる。研究活動の基盤づくりとして、とても良い取り組みとなっている。
- イ 研究4年目となる「針葉樹型太陽電池」の研究開発を継続的に行っている。今年度は金沢大学工学部との連携を行い、実用化へ向けて研究を進めている。
- ウ サイエンス・フェスタ2020など、科学イベントを通して、科学の普及に貢献した。

iii 化学部

① ねらい（仮説）

SS部に同じ。

② 概要（実践）

- ア グループ研究：物質による凝固点効果の違い
- イ 創立記念祭における実験指導
- ウ 県高文連主催『秋の実験・実習セミナー』への参加

③ 検証

- ア 今年度はコロナ禍の影響があり外部の行事がほとんど開催されず、活動が限定的になった。
- イ 今年度から始めた新しいテーマの研究をしっかりと積み重ねていきたいと考えている。

iv 生物部

① ねらい (仮説)

SS部に同じ。

② 概要 (実践)

ア 石川県自然史調査員養成講座への参加 2年6名、1年2名

植物多様性を保全することの重要性を学び、その成果を植物観察会、植生調査、環境教育指導などに活かすことを目的に、7月2回、9月1回、10月2回、全5日間の講座を受講した。

1日目：植物標本の重要性と役割を学び、資料館の標本庫の見学、植物標本作製のための基礎作業をする。

2日目：植物の形態を学び、植物標本の採集法、腊葉標本の作成法と扱い方を学ぶ。

3日目：湯涌温泉町林道にて植物の多様性を知り、同定法と腊葉標本の作成法を学ぶ。

4日目：流域環境学、植物生態学の講義を受ける。

5日目：湯涌地区の山林にて、森林の植生調査方法(コドラート法)を学ぶ。

なお、この活動は「いしかわ自然史81号」の特集記事となり、生徒の感想・活動報告等が掲載された。

イ 塩屋海岸(加賀市)での海浜植物調査(8月)経年調査を実施。 2年4名、1年4名

ウ 創立記念祭における年間のフィールドワークを中心とした生物部活動報告(8月)

エ 犀川上流域にて水生昆虫を採集し、実験室で観察会を行う。(8月) 2年4名、1年1名

オ 県高文連主催『秋の実験・実習セミナー』で石川動物園にて、動物行動の観察、動物園の役割を学ぶ。(11月) 2年生5名、1年生1名

カ サイエンス・フェスタ2020(小松市)にて「いろいろな色を分けてみると、スケルトンリーフを作ろう」を出展(12月)

内容：モミジ、ヒイラギなどの葉脈標本を作り、色を付けラミネートする。サインペンの色をペーパークラフト法で分離し、色彩の妙を楽しむ。どちらも持ち帰り可。

2年生5名、1年生1名 参加してくれた子ども達約150名

キ 鴨池観察舎(加賀市)での冬鳥観察、片野海岸(加賀市)長者屋敷跡での軽石凝灰岩の観察(2月) 2年4名、1年2名

ク 猿山(輪島市)にて雪割草(オオスハマソウ)観察と門前町でワニの足跡化石の観察(3月) 2年2名、1年2名

② 検証

ア 地域活動との連携

通常のフィールドワークに加え、いしかわ自然史センターが主催する石川県自然史調査員養成講座に参加し、植生調査の次世代の担い手としての意識を培った。また、サイエンスヒルズ小松主催の子ども向け実験セミナーに出展するなど、コロナの状況下ではあったが活動の幅を積極的に広げた。

イ 活動内容を広げる

フィールドワークでは、動植物が中心であったが、活動地域の地質・地形・化石等も観察対象に広げた。自然史センター主催の自然史調査員養成講座に参加した。また、平日の活動として、ミドリムシの化学走性の実験を進めた。今年度は残念ながら発表には至らなかった。

ウ その他

生徒の主體的な活動が行いやすい環境を整えていきたい。



水生昆虫の採集 (8月)



植物標本作成 (10月)



冬鳥観察 (2月)

(6) 科学技術系コンテスト等への参加

① ねらい（仮説）

科学技術系コンテスト等への参加や科学コンクールへの応募を通して、生徒が学んだ科学的な知識の定着を図るとともに、学んだことを応用する力、創造性や課題解決力の伸長を目指す。また、このようなレベルの高い学びの体験が、生徒の科学への興味・関心を高めるとともに、将来の進路選択の一助となる。

② 概要（実践）

ア 科学技術系コンテスト等への参加の呼びかけ

今年度新型コロナウイルス感染拡大の影響で年度当初に行う学年集会が実施できず、各学年に対する科学技術系コンテスト等への参加呼びかけをGoogle Classroomを利用し行った。全校生徒に科学技術系コンテスト等への参加・関心アンケート調査を実施し、参加への意識（挑戦する気持ち）を喚起した。特に、1年生で参加した生徒は2、3年生になっても継続的にコンテストに参加する傾向が強いため、年度当初に行った希望調査をもとに、参加希望者に対してコンテスト申込み前に事前説明会を行った。また、コンテストに向けた勉強会の時間を放課後に設定し、参加しやすい環境作りに努めた。さらに、科学コンテスト経験者である卒業生に勉強会のアシスタントを依頼し、コンテストへの勉強の充実をはかった。

③ 検証

ア 成果

今年度科学技術系コンテスト等には、のべ132名の生徒が参加した。昨年度よりも参加者が少なくなったのは、新型コロナウイルス感染拡大の影響で中止、延期となるコンテストが多く、時期的に3年生が参加できる機会が少なくなってしまったためと思われる。ただ、第IV期に入りコンテストへの参加者は大幅に増加した。(4 関連資料Ⅲ参照)各学年への集会での参加呼びかけや事前説明会実施の成果と考えている。第IV期の研究開発課題で掲げる「高い志の醸成」には、“失敗を恐れずチャレンジする姿勢”の育成も含まれると捉えていることから、科学技術系コンテストへの参加人数の増加は、全校的な「高い志の醸成」の一つの成果であるとする。

イ 課題

事前説明会について、今後も継続していくが、生徒の自発的な参加をどう引き出すかが今後の課題である。デジタルサイネージを利用した参加募集も行き、同時に事前の学習会等のサポート体制の構築も課題である。次年度以降オンライン等を活用した卒業生によるサポート体制を構築する。

3 「未来を切り拓く資質・能力」の育成法の開発について

(A) 課題研究を軸にした主体的探究活動

○本校 SSH 関係の課題研究活動について

	1 年生		2 年生		3 年生		対象
	科目名	単位数	科目名	単位数	科目名	単位数	
理数科	AI 課題研究 I	1	課題研究、AI 課題研究 II	2 (課題研究 1 単位 + 総合的な探究の時間 1 単位で運用)	AI 課題研究 III	1	理数科全員
普通科	SG 思考基礎	3					普通科全員
	SG 探究基礎	1					
			SS 課題研究 I	1	SS 課題研究 II	1	普通科普通コース理型全員

(1) 『AI 課題研究 I』 (理数科 1 年)

① ねらい (仮説)

課題研究に関わる所作の学びを通して、研究者としての素養や態度を養い、「探究する」、「思考する」、「行動する」という「未来を切り拓く資質・能力」の育成を図ることができる。

② 研究内容・方法 (実践)

ア 年間計画等

1 学 期	AI 課題研究 I のねらい(ガイダンス) 効果的なプレゼンテーションとは※オンライン授業による ・2年生のポスター発表参加 ・TEDの視聴 プレゼンテーション(自身の興味あるものと科学の関係性について) 燃料電池の有用性についての実験・考察 ・実験方法のデザイン ・ICT機器を用いた測定(実験) ・測定値の扱い方(有効数字) ・データ処理の方法(EXCELを用いたグラフ作成) ・実験レポートの作成(Wordの活用) ・実験の振り返りと課題
2 学 期	つくばサイエンスツアー事前学習 研究施設調べとプレゼンテーション つくばサイエンスツアー事後学習 事後レポート(Wordの活用) プレゼンテーションの作法(全国SSH研究発表会DVD視聴) 課題研究の全体の流れについて学ぶ(2年生課題研究中間発表会への参加) 実験器具の使い方(マイクロピペット・電気泳動) システム思考法とデザイン思考法(ワークショップ) プロジェクト型課題研究テーマ設定 科学論文の検索法と読み方
3 学 期	プロジェクト型課題研究 ・課題設定と仮説 ・予備実験 ・中間発表会(パワーポイントの活用) ・2年生への発表(課題研究の再考)

イ 評価の方法

- (ア) 生徒のレポート・発表を短期ルーブリックを用いて評価する。
- (イ) (ア)をもとに最終的な評価を年度末に文章表記する。
- (ウ) 各授業毎に Google form で事前事後の到達度を集約し、個人ごとの学びチェックシートを作成し、3年間の探究活動における成長過程が確認できるようにする。

③ 検証

ア 成果

- (ア) 短期ルーブリックによるレポート評価の活用によって、評価のポイントが事前に伝わり、レポート作成の指針になると同時に、評価後の自身の改善点が明確になり、レポート作成能力の向上につながった。
- (イ) 2年生のポスター発表、TED の視聴、全国 SSH 研究発表会の DVD 視聴など上手なプレゼンテーションに触れながら、年間を通してプレゼンテーションの機会を作ることで、技術の向上が見られた。
- (ウ) 全国 SSH 研究発表会の DVD 視聴を通して公の場で発表するときの作法や質問の仕方などを学び、2年生の課題研究中間発表会では多くの質問が挙げられ、科学者の世界に入るきっかけとなった。
- (エ) 自分たちで実験をデザインし、実際に測定・考察を行う中で、実験の再現性や数値の信頼性の重要性を学んだ。
- (オ) システム思考法とデザイン思考法のワークショップを通して、課題設定や仮説を考えるうえで新創(世界に新しい価値を創造する)・協創(多様性を活かす)・実創(行動を起こす)を意識できるようになった。

イ 課題

- (ア) レポート評価で活用している短期ルーブリックの評価項目および評価法がより効果的になるよう、作成における研究を重ねる必要がある。また、ピアレビューも活用し、生徒自身の批判的思考力の育成にもつなげていきたい。
- (イ) プロジェクト型課題研究の課題設定と仮説を考えるうえで、デザイン思考法の指導がより効果的に行えるよう、教員の学習会など継続して行っていく必要がある。
- (ウ) 個人ごとの学びチェックシートがより効果的なものになるよう、集約する事前事後の到達度項目の再考およびシート作成の研究を続けていく必要がある。



ワークショップの様子

(2) 『課題研究』、『AI 課題研究Ⅱ』(理数科2年)

令和2年度は、生徒自ら設定した8つのテーマについてグループ研究が行われた。コロナ禍のため、開校式や発表会にはオンラインを積極的に活用した。

① ねらい(仮説)

理数及び総合的な探究の時間を用い、自ら設定したテーマについて主体的に探究活動を行う機会を与えることで、生徒の探究的な態度と創造性・独創性を育て、高めることができる。また、その成果を日本語と英語の両方で発表することにより、研究する喜びや達成感を味わわせるとともに、将来日本や世界の科学技術の発展に貢献できる人材を育成することができる。

② 研究内容・方法(実践)

ア 年間計画等

1学期	<p>《開講式》オンライン会議室システム「Zoom」によるオンライン形式で開校式を行った。</p> <p>《中間報告》日本語によるポスターセッションを行い、これまでの研究成果のまとめと今後の方針立てに役立てた。</p> <p>【研究活動】研究計画書の提出</p> <p>研究課題について、解決方法を探るとともに調査・実験の実施</p> <p>大学等の研究機関との連携を図りながら研究活動を実施</p> <p>中間報告では、研究の進め方や実験手法等を確認するため、研究途中段階での結果・課題等をポスターにし、指導担当者や北陸先端科学技術大学院大学教員に向けて説明</p>
2学期	<p>《校内発表会》日本語によるオーラルプレゼンテーションを行った。</p> <p>《石川県SSH生徒研究発表会》オーラルやポスターによる発表動画を作成し、他校の研究を視聴した。</p> <p>【研究活動】1学期の研究を踏まえての研究活動の深化</p> <p>発表会要旨やプレゼンテーション資料作成の基礎知識の向上</p> <p>校内発表会では、金沢大学教授や北陸先端科学技術大学院大学教授といった助言者に向けて、発表の様子をYoutubeLiveで配信</p>
3学期	<p>《探究活動の日》英語によるオーラルプレゼンテーションや日本語によるポスターセッションを行った。</p> <p>【研究活動】更なる研究活動の深化</p> <p>研究活動のまとめ</p> <p>科学論文作成のための基礎知識の向上</p> <p>科学論文（日本語）の作成</p> <p>今年度新設された探究活動の日を使って、同学年のみならず、1年生全体に向けて研究内容の発表</p> <p>普通科の生徒が行っている課題研究の発表を聞き、質疑応答のディスカッション</p>

【主な発表会・研究ディスカッション】

(ア) 開講式・情報交換会

日時：4月15日（水）	場所：本校 視聴覚室、各自の自宅
参加者：理数科2年生、AI課題研究Ⅱ担当者	
グループごとに各自が考えたテーマについて順次発表し、今後の班ごとの研究方針を決めた。テーマを具体化する事を目的とする。	

(イ) 研究ディスカッション（日本語・ポスターセッション）

日時：8月5日（水）	場所：本校 視聴覚室
参加者：理数科2年生、AI課題研究Ⅱ担当者	
これまでの研究内容や研究経緯をまとめ、それらの資料を元にJAIST教員、本校教員からアドバイスをもらい、今後の研究活動に活かす。各5分間のポスターツアー形式で実施した。	

(ウ) 校内発表会（日本語・オーラルプレゼンテーション）

日時：11月3日（火）	場所：本校 大会議室
参加者：理数科1、2年生、普通科SGコース2年生、AI課題研究Ⅱ担当者、大学教員（講評者含む）	
学校公開日に合わせてこれまでの研究発表会を行った。発表質疑合わせて15分間。現段階の研究の進捗状況をまとめ、報告し、研究の課題等を確認する。この報告で12月石川県SSH生徒研究発表会への出場班を選抜する。	

(エ) 石川県SSH生徒研究発表会 (代表2班：日本語・オーラルプレゼンテーション)

(全班：日本語・ポスター発表)

日時：12月4日 (金)	場所：各学校
参加者：本校理数科1、2年生、下記他校1、2年生、大学教員 (講評者含む)	
本校・小松高校・七尾高校のSSH3校の代表者 (各校2班) による日本語オーラルプレゼンテーション及び、上記3校に加え、金沢二水高校・金沢桜丘高校の県内5校による日本語ポスター発表の動画を各校で視聴した。感想を記入し、各校で交換した。	

(オ) 探究活動の日 (代表班：英語・オーラルプレゼンテーション)

(全班：日本語・ポスターセッション)

日時：3月18日 (木)	場所：本校 啓泉講堂
参加者：1、2年生全員、本校職員 (AI課題研究Ⅱ担当者含)	
開催予定	

イ 評価の方法

『課題研究』(理数)の評価は、ルーブリック評価と個人レポート、ピアレビューに基づく相互評価、生徒観察等で行った。ルーブリック評価は課題設定・情報活用・調査実験・発表伝達・分析考察の5つの観点に対しての短期ルーブリックを事前に生徒に提示した。それに基づき、前期は研究計画書、研究ディスカッションにおける発表を中間評価し、後期は研究発表会後に短期ルーブリックによる自己評価を行った。また、各行事後のレポートや科学論文の内容なども含めて最終評価を行った。

教員による他者評価のみならず、生徒自身の自己評価、生徒同士の相互評価、大学等の専門家による外部評価も行った。

『AI 課題研究Ⅱ』(総合的な探究の時間)の評価については、研究に対する取組・姿勢等や英語での発表・論文作成について簡潔な記述による評価を行った。

③ 検証

ア 成果

- (ア) 今年度はオンラインによる発表会が多くあったが、自分たちでの動画撮影をはじめ、見栄えや立ち居振る舞いなどに気を付けてうまく発表していた。
- (イ) コロナ禍のためか、テーマ設定においてはウィルスのシミュレーションやプラスチックの再利用といった、社会に貢献できるようなテーマ設定も目立った。
- (ウ) 研究計画書を提出させることによって、研究を始める前に先行研究を参考に実験をデザインするなど、先行研究を意識して研究を進めるグループが増えた。
- (エ) 休校措置のため研究時間が確保できない中、放課後や土日祝日などを使って自主的に研究活動を行う姿が見られた。グループ内でスケジュール調整を行い、しっかりと活動を行っていた。
- (オ) 今年度の研究活動は、県工業試験場に勉強会に行ったり、金沢大学とゼミを連携したり、助言者のJAISTの教員と積極的に議論したりして、研究活動が深化されていた。
- (カ) 全てのグループが、校外での研究発表会で発表を行った。オンラインによる発表会は「近畿サイエンスデイ」と「石川地区中学高校生化学研究発表会」で、対面での発表会は「日本動物学会中部支部大会」、「第11回石川県中学・高校生生物物理研究発表会」、「第22回いしかわ高校生生物のつどい」であった。

イ 課題

(ア) テーマ設定について

生徒は自然現象の中からテーマを見つけようとするため、理科に偏る傾向がある。また、テーマ設定の時期は早いほうがいいのか、1年次の課題研究などで十分に視野を広げてから行ったほうがいいのか判断に難しい。

(イ) 評価について

『課題研究』の評価として、3つのルーブリックを用いた評価を行っている。指導の実態に合わせて長期ルーブリックや短期ルーブリックの項目の見直しが必要である。今年度特に力を入れたのがピアレビューによる相互評価である。相互に評価しあうことで、比較しながら互いに高めあう土壌が生まれつつある。次年度も引き続きより良い評価につながるよう開発していきたい。

(ウ) 時間の確保と指導体制について

今年度は5月いっぱい休校ということもあり、活動時間を十分確保できなかった。指導体制については、指導教員の専門外となることも多々あるが、外部との連携や助言者からアドバイスをもとに研究が行われた。



研究ディスカッション



課題研究活動



校内発表会



質疑応答

(3) 『AI 課題研究Ⅲ』(理数科3年)

① ねらい(仮説)

総合的な学習の時間を用いて実施する。2年次の「AI課題研究Ⅱ」でまとめた科学論文を英語で作成し、最終的には大学教員や大学院生、留学生に対して英語で課題研究発表を行なうことで、研究内容を発信・行動できる生徒の育成、国際的な科学技術人材の育成をすることができる。

② 研究内容・方法(実践)

ア 年間計画等

1学期	《最終発表会》英語によるオーラルプレゼンテーション 【研究活動】英語の科学論文作成 最終発表会に向けた研究成果の振り返り、発表練習
2学期	【キャリアデザイン】18歳の地図 学びの軌跡 志望理由書

【主な発表会】

外部に向けての最終発表会（英語・ポスターセッション）

日時：7月29日（水） 13:30～15:55	場所：本校大会議室
参加者・視聴者：理数科2、3年生、AI課題研究Ⅱ，Ⅲ担当者、JAIST教員・留学生、保護者	
英語によるポスターセッション。外部でJAIST教員や留学生などに対して、英語で発表・質疑応答を行うことで国際的な科学技術人材の育成をはかる。	

イ 評価の方法

英語科学論文・発表会についてはルーブリックによる評価を実施する。大学等の専門家による外部評価や理数科2年生を評価することで、客観的に自らを見つめ直す機会を設けた上で自己評価を行う。最終的な評価は、研究に対する取組・姿勢の観点から、文章による評価を行う。

③ 検証

ア 成果

- (ア) JAIST教員や留学生など大学内の多くの方々から新たな視点での質問や助言をしていただき、大変貴重な経験となった。専門的な英語による質疑応答を行うことができ、生徒たちの英語運用能力はさらに磨かれた。
- (イ) 「18歳の地図」や「学びの軌跡」において、高校における学びを振り返り、自身の能力やスキルの伸長について、文章化しまとめを行った。これまでの知の総合化を図り、大学での研究や学びのよい動機づけとなった。

イ 課題

- (ア) 英語での論文作成の取組については、新型コロナウイルス感染症の影響で4月から約2か月間休校が続き、昨年度と比べて開始が大幅に遅れた。
- (イ) 論文に用いられる表現集を作成したが、研究内容によっては不自然な場合も見受けられた。また、専門用語の英訳も難題であった。『サイエンス・イングリッシュⅡ』との連携が重要である。

(4) 『SG思考基礎』（普通科1年）

① ねらい

研究の基礎知識・技能習得と科学的な視点で物事を見る能力をSGH事業と連携して養う。学校設定科目『CS学際科学』で開発した教材を用いて授業を行うことで普通科への成果の普及を行う。

② 研究内容・方法（実践）

ア 年間計画等

6月～ 9月	「リテラシーを身につける」 SG思考基礎で学ぶこと 燃料電池のしくみを学び、課題を探る ・水素エネルギーについて ・燃料電池の有用性を証明するための実験をデザインしよう ・発電効率をICT機器で測定する方法を学ぶ ・モデル実験から発電効率をさらに改善する方法を考え、実証する ・データ分析を行う(Excelを活用) ・測定値の扱い方を学ぶ(有効数字について) ・実験レポートの作成(Wordの活用) ・実験結果の振り返りと課題
-----------	---

10月～ 3月	<p>「ソーシャルサイエンス×データサイエンス 社会課題を考える」 SDGsの17の目標〔安全な水・防災・生物多様性・食料・健康・医療・ゴミ(海洋ゴミを含む)・気候変動〕のテーマについて扱う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究テーマの設定(ブレインストーミング、キーワードマッピング) ・研究テーマの具体化(5W1H分析) ・仮説の検証 ・実験、調査 ・ポスター作成(PowerPointの活用) ・ポスター発表会 ・個人レポートの作成
------------	---

イ 評価の方法

- (ア) 授業への取組(意欲・興味・関心・理解度など)
- (イ) 相互評価、自己評価、教員評価(短期ループリックの活用)

③ 検証

ア 成果

SG 思考基礎では、今年度 SSH 事業で開発してきた教材をより一層取り入れるよう心がけた。

- (ア) 社会が抱える問題に対して科学的にアプローチをする部分が昨年度からの課題であったため、エネルギー問題の解決策として注目を集める燃料電池について扱い、その有用性を実験データから証明する授業を行った。結果、中学校までは定性実験が多かったが定量実験の必要性、さらにはデータをとるときに ICT 機器を用いて行えることなどが学べた。
- (イ) 実験データを用いて測定値の扱い方(有効数字を含む)、Excel を活用したグラフ作成が行えたため、生徒の理解度が高まった。
- (ウ) モデル実験を改善するための実験をデザインし、実践することで、実験の再現性やデータの信頼性が重要であること、科学者としての態度の養成へとつながった。
- (エ) 実験レポートの評価において短期ループリックを活用し、評価結果を生徒に提示することで、個々人で改善すべき点が明確となり、到達度が異なる生徒への指導に役立った。
- (オ) 社会課題を考える中で科学的視点で改善策を考え、実創し、データを集め仮説を立証しようとする班が多かった。特に、Googleform によるデータ回収や、実験室での実験、施設への調査など、調べ学習で終わらずに自分たちなりの提案(独自性)へとつなげていた。
- (カ) PowerPoint でのポスター作成、発表会を通して、プレゼンテーション技術の向上へとつながった。

イ 課題

- (ア) レポート評価で活用している短期ループリックの評価項目および評価法がより効果的になるよう、作成における研究を重ねる必要がある。また、ピアレビューも活用し、生徒自身の批判的思考力の育成にもつなげていきたい。
- (イ) 研究テーマの設定と解決策(提案)を考えるうえで、デザイン思考法の指導がより効果的に行えるよう、教員の学習会など継続して行っていく必要がある。
- (ウ) 研究テーマの設定と解決策(提案)において新創(独自性)の視点が弱いいため、そこまでアイデアが広がるよう、授業の再考が必要である。

(5) 『SS 課題研究 I』(普通科 2 年)

① ねらい

文理融合プロジェクト型課題研究を行い、デザイン思考をベースに以下の 4 つの視点をもって

課題発見・課題解決に取り組む力を育成する。

- ア 「協創」それぞれが持つ個性を発揮し、多様性や集合知を活かす力
- イ 「新創」クリエイティブな時間や空間を楽しみ、新しい価値を提案する力
- ウ 「構創」木を見て森も見る。戦略的に展望を持ち、システムを構築する力
- エ 「実創」アイデアで終わらせない。プロトタイプングを行い社会実装を目指す力

② 研究内容・方法（実践）

ア 年間計画等

月	内 容	
4月	休校期間	
5月		
6月	【A】 探究活動基礎講座：全4回 A1 物理 物理実験におけるデータロガー取扱い基礎講習 A2 化学 化学実験器具取扱い基礎講習 A3 生物 生物実験器具取扱い基礎講習 A4 数学 データ処理基礎講習	
7月	【B】 デザイン思考ワークショップ：全4回 B1 ユニバーサルデザイン B2 人工衛星プロジェクト B3 ビヨンドコロナ B4 金沢ミライプロジェクト	
8月	【C】 探究活動／クラス別研究発表会 C1 チームビルディング／テーマ設定 C2～11 探究活動（全10回） 「発表要旨」の作成 C12 リハーサル C13 クラス別研究発表会 「発表スライド」の作成	
9月		
10月		
11月		
12月		
1月	【D】 ポスター作成／各クラス代表による発表会 D1～3 ポスターの作成 「ポスター」の作成 D4 各クラス代表による発表会 「発表動画」の作成 D5 振り返り	
2月		
3月	【E】 化学実験応用講座 E1・2 化学実験応用講座（例：「金属葉の分離と確認」）	
	【F】 探究の日／普通科理型代表による発表会 F1 探究の日 普通科理型代表による口頭発表（講堂） 各クラス代表による口頭発表 メンターとして一年生の課題研究に対する指導・助言 1年間の探究活動の振り返り	

イ 活動内容

【A】 探究活動基礎講座（全4回）

探究活動を行ってうえて、必要となる科学的手法を学ぶ基礎講座を開講した。全4回で、理科・数学の担当者が、実験室や情報実習室において実践的な指導を行った。

A1 物理 物理実験におけるデータロガー取扱い基礎講習

センサーやデータロガーを用いた測定実験の基礎を学ぶ。測定結果をグラフ作成ソフトを用いて表やグラフにして表現する方法を学ぶ。

A2 化学 化学実験器具取扱い基礎講習

化学実験室を使用する際の注意事項を教わり、安全に化学実験するための基礎を学ぶ。薬品や実験器具に関する取扱いを実践的に学ぶ。

A3 生物 生物実験器具取扱い基礎講習

生物実験を正しく安全に執り行うための基礎を学ぶ。顕微鏡を用いた研究活動の方法を学んだり、生物実験における注意事項を習得したりする。

A4 数学 データ処理基礎講習

データを正しく処理し、考察するための基礎を学ぶ。得られたデータの統計処理の方法や考察するための数学の基本について学ぶ。

[B] デザイン思考ワークショップ (全4回)

デザイン思考やシステム思考に関するワークショップを行い、「協創」「新創」「構創」「実創」の4つのマインドセットを育成する場とする。

B1 ユニバーサルデザイン

身の回りの学校生活の中に溢れる、ちょっとした不便や困難に寄り添い、ユニバーサルデザインの発想で解決する方法を考える。

- ・課題発見力の育成・・・身の回りにある当たり前を見直し、隠れている問題点を洗い出す方法を学ぶ。
- ・多様性を見つめる・・・人々は均一ではなく、それぞれの個性を持っており、多様性を大切に活かしていく方法を考える。

B2 人工衛星プロジェクト

あらゆる分野の科学技術が総動員されている人工衛星を題材に、新しい科学技術をいかしたプロジェクトを考える。

- ・イノベーション・・・これまでにない、誰も思いつかなかった新しい価値を生み出すためのアイデア出しの方法を学ぶ。
- ・挑戦するマインド・・・誰もやったことのないことに躊躇なく飛び込み、既成概念にとらわれずに自由に構想する方法を学ぶ。

B3 ビヨンドコロナ

未曾有のパンデミックが起これ、新しい生活様式が当たり前になる予測不能な世の中であっても未来を見つめ行動を起こす力を育成する。

- ・新しいシステム・・・これまでの既存のシステムの限界や脆弱性が明らかになった中で新しい世界に必要なシステムについて考える。
- ・新しい表現方法・・・コロナ禍の中で見えてきたオンラインの活用やデータの活用、デジタル機器の活用など新しい表現方法について学ぶ。

B4 金沢ミライプロジェクト

金沢市が推進するSDGs事業「金沢ミライプロジェクト」を題材に、持続可能な社会を実現するためにどのように行動したらよいかを学ぶ。

- ・協創する意味・・・多様な価値観、多様な背景を持つ多様な人々が生活する中で協力して活動する意味について考える。
- ・文理融合の視点・・・単純に答えが出ない複雑に絡み合った課題を扱う際に、多面的に問題を見つめ、集合知によって解決を図る方法について学ぶ。

[C] 探究活動／クラス別研究発表会

- ・各クラス8～10グループに分かれてグループ研究を行った。
- ・4つのプロジェクトから1つを選択し、これを大きなテーマとし、各グループにグループ毎の研究テーマを設定した。
- ・研究テーマに関連する外部コンテストに挑戦した。
「パテントコンテスト」文部科学省／特許庁主催
「デザインパテントコンテスト」文部科学省／特許庁主催

「金沢子ども人工衛星アイデアコンテスト」金沢市教育委員会主催
「ビヨンドコロナフォーラム/アイデアインターハイ」金沢大学主催

- ・研究活動・研究結果をまとめ、プレゼンテーション用ソフト「powerpoint」を用いたスライドを作成し、クラス内発表会を開催した。

[D] ポスター作成/各クラス代表による発表会

- ・各研究グループが研究結果をA2サイズのポスターにまとめた
- ・各クラス代表による口頭発表を動画撮影し、各クラスで視聴し普通科理型代表グループを選出した。相互評価を行い、フィードバックを行った。

[E] 化学実験応用講座

- ・応用的な化学実験（例：「金属葉の分離と確認」）を実施し、探究力向上を図った。

[F] 探究の日（3月18日）

- ・2年生の普通科理型、普通科文型、SGコース、理数科の各代表グループによる口頭発表を行った。発表会は講堂で行われ、1年生全員が参加する。2年生は、発表会の様子を配信された映像で各教室にて視聴する。
- ・午後は各クラスに分かれて、1年生の研究成果に関する発表を2年生が聞き、次年度の課題研究につながるように2年生が1年生に対して指導・助言を行う。
- ・ジェネリックスキルに関するテストを実施する。
- ・1年間の課題研究活動の振り返りを行う。

ウ 評価の方法

(ア) 研究要旨、口頭発表、ポスターの内容、実験活動の観察

(イ) ルーブリックを用いた評価

- ・他者評価（教員による）
- ・相互評価（生徒同士による）
- ・自己評価（生徒自身による）

③検証

ア 対象は普通科理型2年生である。6月当初に物化生の実験を題材にしなが、実験室の使い方、器具の使用法、統計処理など、理系研究の基礎を習得する。

イ 今年度はデザイン思考やシステム思考を取り入れたワークショップを開催した。イノベティブなアイデアを生み出していく考え方や手法を学ぶ機会となった。指導する教員向けの研修を行うなど、指導体制の拡充をさらに進めていく必要がある。

ウ 担任と副担任を主担当とした課題研究の指導体制を目指している。情報の共有や研修の開催などいろいろな工夫を重ねた。しかし、指導経験の差や課題研究に関する知識の差があり、指導教員の支援体制の拡充が課題である。これまでの指導の成果をまとめた指導教員向けの指導書の作成を予定している。

エ 普通科理型の約半数の生徒が外部のコンテストに挑戦した。春季の休校期間によって、研究開始時期が7月にずれ込み、十分な研究期間を取れないままのコンテスト挑戦となり、少し消化不良味に感じている生徒が多いようであった。次年度は支援も含めて充実させる必要がある。

オ 普通科課題研究では相互評価による形成的評価を重視する方法と取っている。ピアレビューを充実させ、互いに学びあい高めあう意識を育てたい



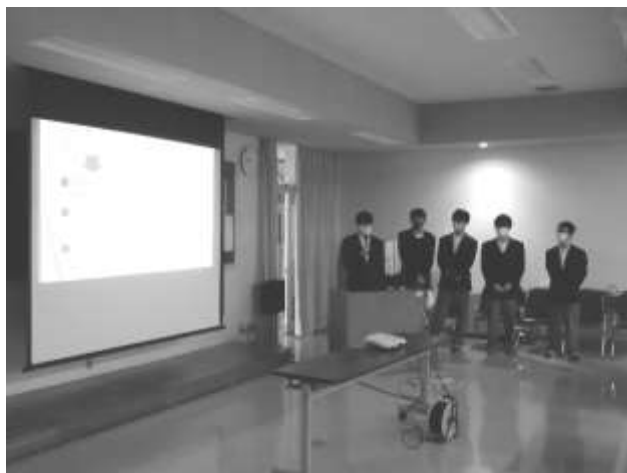
探究活動基礎講座（化学）



デザイン思考ワークショップ



研究活動の様子



クラス内発表会

(6) 『SS 課題研究Ⅱ』（普通科3年）

① ねらい

- ア 科学的に意味のある手順や方法で、粘り強く課題に取り組み「探究する」力をつける。
- イ 論理的に「思考する」ことで、課題を解決するための検証方法を考える力を養う。
- ウ 積極的にディスカッションを重ね、相互に評価し、レポートにまとめる力を養う。

② 研究内容・方法（実践）

ア 年間計画等

内 容	
化学分野	<ul style="list-style-type: none"> ・金属イオンの分離 ・結晶構造
生物分野	<ul style="list-style-type: none"> ・遺伝暗号の解読 ・ヒトのインスリン遺伝子に関する作業学習 ・光合成色素の分離実験 ・大腸菌の培養実験
物理分野	<ul style="list-style-type: none"> ・2つの保存則と衝突／衝突球の実験 ・大根を用いたモーメント問題 ・乾電池と豆電球 ・チェーンの落下問題 ・加速度センサー ・水槽の水にはたらく慣性力 ・電池の内部抵抗
数学分野	<ul style="list-style-type: none"> ・ゲームの必勝法の考察 ・試験管笛による音階の考察
サイエンス イングリッシュ	<ul style="list-style-type: none"> ・18ELEMENTS
キャリアデザイン	<ul style="list-style-type: none"> ・「18歳の地図」 ・「学びの軌跡」 ・「志望理由書」

イ 評価の方法

- (ア) レポート・ワークシート・発表を相互評価・自己評価
- (イ) 「18歳の地図」「学びの軌跡」「志望理由書」による自己評価・他者評価
- (ウ) 長期ルーブリックを用いた自己評価

③ 検証

ア 対象は普通科3年生普通コース理型である。科学技術系コンテスト等の問題を題材とし、グループで様々な視点から問題解決のための最適なアプローチを探り出し、問題解決に取り組み、それをまとめ・発表することで「探究する」「思考する」「行動する」力の伸長を図った。昨年度の反省を踏まえて、評価を自由記述にするなどワークシートの改善を行った。昨年度よりディスカッションが活発に行われていた。また、相互評価を行い、多面的なものを見方をすることができた。

イ 『サイエンス・イングリッシュ I, II』や『CS 学際科学』など、理数科の学校設定科目等で開発してきた科学英語の指導法をいかした、英語を用いた科学的な課題 (18ELEMENTS) にグループで取り組んだ。昨年に引き続き、アンケートの結果では科学英語に対する良い意識の変化が見られる。

ウ 「18歳の地図」や「学びの軌跡」において、これまでの課題研究等を振り返り、自身の能力やスキルの伸長について、文章化しまとめを行った。これまでの知の総合化を図り、大学での研究や学びのよい動機づけとなった。

エ 生徒主体の運営で行ったが、選出されたSSH委員は、責任感を持って取り組んでいた。普通科の各クラスから選出されたSSH委員が、教員指導のもと『SS 課題研究II』の運営に当たった。

(B) 課題研究をサポート、活用するためのCSプログラムの開発

(1) 学校設定科目『CS 学際科学』(理数科1年)

① ねらい(仮説)

1年生に、最先端科学を体験学習させることで、科学に対する興味・関心・意欲を高めるとともに将来の進路選択の一助とする。また、科学レポート・小論文の作成を通して、表現力やプレゼンテーション力を身につけるとともに、問題解決力や創造性を伸長させることができる。

② 研究内容・方法(実践)

ア 年間計画等

『CS 学際科学』では、科学に関わる特別講義を5講座実施した(内訳：大学教員4、企業見学1)。事前学習を実施し、講座の内容理解を深め、各講座に対する興味関心を高めた。実施日程は以下の通りである。

1 学 期	SSHキックオフイベント2020 燃料電池の発電効率を高める(化学分野)【講義・実習】	本校教諭
	変化を分析する数学：感染症の数理モデルを例に (数学分野)【特別講義】	大塚 浩史氏 (金沢大学理工学域教授)
	臨海実習事前学習「海藻の光合成色素分離」 (生物分野)【実習】	本校教諭
	臨海実習事前学習「地層の見方」(地学分野)【実習】	本校教諭
2 学 期	つくばサイエンスツアー事前学習(施設調べ)	本校教諭
	つくばサイエンスツアー事後報告 (プレゼンテーション作成)	本校教諭
	金属元素の機能を極限まで引き出す化学【特別講義】	砂田 祐輔氏 (東京大学生産技術研究所准教授)
	電気泳動法によるDNAの分離・検出【特別講義・実習】	中谷内 修氏 (石川県立大学生物資源工学研究所助教)
	2年生との合同実験(物理・化学分野)【実習】	本校教諭
3 学 期	中村留精密工業株式会社研修① 工作機械のプログラムをつくる【特別講義・実習】	中村留精密工業株式会社営業技術部
	中村留精密工業株式会社研修②【会社説明・工場見学・プログラムによる実機加工・質疑等】	中村 匠吾 氏 他 (中村留精密工業株式会社専務取締役)

イ 評価の方法

『CS 学際科学』に関する詳細な評価方法については、以下の(ア) (イ)のとおりである。

(ア) 実施内容に対する評価等

アンケートの集計結果をもとに、次回の講師と内容の打ち合わせを行い、内容の難易度や生徒の関心の高さなどを勘案し、科目の内容の改善に努めた。

(イ) 学習成果に対する評価

以下の3点を生徒に課題として与え、評価を行った。

- ① 事後学習として600～800字の小論文を提出させ、担当の国語科の教員が添削・評価を行った。実験や講義内容のまとめだけでなく、小論文としてのテーマを与え、その解決に対し受講した講義や実習を活用するという方法でレポートを書かせた。生徒自身が主体的な立場から利点・問題点を明らかにし、今後の活用法や解決法について論理立てていくことを重視した。
- ② 臨海実習やつくばサイエンスツアーでは、実習・訪問後、個人レポートを作成、提出させ、評価を行った。
- ③ ②をもとにパワーポイントを用いて2人1組でポスター作成し、評価を行った。

各評価の観点は以下のとおりである。

今年度から新たな試みとして、以下の観点で自己評価も行わせた。教員による他己評価と自己評価を比較して、その差異を確認したところ、生徒の文章の表現力や論理性がこの1年で大きく成長したことが分かった。

- 【評価の観点】
- a 文章がきちんと書けていたか。《表現力》
 - b 課題に沿った論述がされているか。《妥当性》
 - c 論理的な文章となっているか。《論理性》
 - d テーマについて、広い知見が加えられているか。《探究力・独創性》

③ 検証

ア 成果

- (ア) 理科教諭によるレポートの書き方指導や、国語科教諭による小論文の添削指導と評価を行った。その結果、生徒のレポート作成力や自己表現力が向上した。
- (イ) 大学や研究所との連携を密にして、生徒が無理なく講義を受けられるように配慮した。特別講義では事前学習を行い、実習においては結果をまとめるための事後学習を行い、定着を図った。
- (ウ) 特別講義によって、興味・関心を高め、進路選択につなげることができた。また、研究者から高校・大学時代の過ごし方や研究生活に対するアドバイスを頂いた。
- (エ) 質疑応答の時間には、多くの生徒が質問をし、内容を深く理解するとともに、興味・関心をさらに深めるきっかけとなった。
- (オ) 2年生との合同実験を行うことで縦のつながりを意識させ、知識や技能が1年後にはどのように育っているのかを認識させることができた。
- (カ) 企業との研修では今年度、初めてプログラミングの一部を実習し、実際にプログラム通り機械を動かした。学校での学びが実社会でどのようにつながっているのかを知る機会となった。また、社員の方々の多様なプレゼンテーションからは、専門を生かして仕事をする楽しさが実感された。

イ 課題

- (ア) 今年度はオンライン会議室システム「Zoom」によるオンライン講義を活用した。十分事前打ち合わせをしていたが、すべてが円滑な運営とはいかなかった。



臨海実習（海洋生物の採集中）能登町小木



企業研修・実習「プログラムをつくる」

(2) 学校設定科目『CS 人間科学』（理数科1、2年）

① ねらい(仮説)

1、2年生の学校設定教科『CS 人間科学』では、人の一生をさまざまな観点から学ぶことを通して、日常生活と科学との関わりや心身の健全な発達について理解させる。これにより、生命を尊重する態度を養い、人間の生命と科学のあり方について考えさせる。また、特別講義において医療機関などから外部講師を招き、専門的知識を習得させる。

② 概要(実践)

ア 年間計画等

「保健」、「家庭基礎」の全部、「現代社会」の一部を代替、補填し、それらに「生物分野」を加えた融合科目が『CS 人間科学』である。担当者は6名で、基本的な役割分担は以下のとおりである。

(f) 地歴科・公民科担当

- a 地球環境問題探究の単元の開発と運営
- b 生命倫理の単元の開発と運営

(i) 保健体育科担当

- a 保健中心分野の単元の開発と運営
- b 健康管理の単元の開発と運営
- c 高齢者・医療制度問題探究の単元の開発と運営

(j) 家庭科担当

- a 家庭中心分野の単元の開発と運営
- b 健康管理の単元の開発と運営
- c 高齢者・医療制度問題探究の単元の開発と運営

(k) 理科担当

- a 理科（生物）分野中心の単元の開発と運営
主な分野は、遺伝子、生殖・発生、免疫、脳神経系、生態、進化
- b 生命倫理の単元の開発と運営

年間指導計画(1年)			
月	大項目	単元	到達目標
4月	老年期と 生命の終焉	<ul style="list-style-type: none"> ・「死とはどういうことか」 ・「人の生と死の定義」 生 	<ul style="list-style-type: none"> ・遺伝子によって支配された細胞死について知る。 ・死のある意味を考え、臓器移植や再生医療について考察し、考えを交換する。 ・今までの人生をふりかえり、これからの一生について考察する。 ・加齢こともなう心身の変化を疑似体験も取り入れて理解する。 ・高齢者の福祉・保健サービスとノーマライゼーション・自立支援について理解する。 ・医療制度、医療機関、医療サービスについて理解する。
5月		<ul style="list-style-type: none"> ・「これまでとこれからの人生」 家・保 ・「高齢者を知る」 家・保 ・「高齢者・医療制度問題探究」 保 	
6月	生命誕生から幼年期	<ul style="list-style-type: none"> ・「ヒトが誕生することの奇跡」 生 ・「生と性の学習会」 (特別講義) ・「妊娠・出産と健康」 保・生 ・「子どもの発達と保育」 (調理実習を含む) 家 	<ul style="list-style-type: none"> ・有性生殖、動物の発生について学ぶ。ヒトの発生から誕生までを学び、出生前診断について、考えを交換する。 ・人間の性、性行動、結婚、妊娠・出産等について理解する。 ・子どものからだどこころの発達、子育て、保育について理解する。
7月			
8月			
9月			
10月	少年期から青年期	<ul style="list-style-type: none"> ・「健康管理」 家・保 ・「感染症」「生活習慣病」 ・「喫煙・飲酒等の問題」 保 	<ul style="list-style-type: none"> ・エイズなどの感染症について学び、その予防について理解する。 ・生活習慣病について考察し、健康の基本について理解する。

11月			<ul style="list-style-type: none"> ・喫煙、飲酒、薬物乱用と健康被害、医薬品の役割と使用方法について理解する。 ・免疫の基礎事項を学び、免疫系の高度なシステムについても知る。 ・免疫の仕組みを確認し、先進医療として癌免疫療法を学ぶ。
12月		<ul style="list-style-type: none"> ・「免疫の働き」生 ・「体をまもる免疫の働き～感染症と癌の克服へ～」(特別講義) 	
1月		<ul style="list-style-type: none"> ・「脳の働き」事前学習生 ・「脳機能局在と柔軟性」(特別講義) 	<ul style="list-style-type: none"> ・神経系の基礎的事項を知る。 ・最先端の脳のシステムについて知る。
2月		<ul style="list-style-type: none"> ・「ライフステージを考えた調理実習」 	<ul style="list-style-type: none"> ・食生活を点検し、各ライフステージを考慮した調理実習を行う。
3月		<ul style="list-style-type: none"> ・「心身相関」 	<ul style="list-style-type: none"> ・心と脳の働き、心と体の関わり、ストレスと心身の健康について考察する。

年間指導計画(2年)			
月	大項目	単元	到達目標
4月	壮年期	<ul style="list-style-type: none"> ・「人の一生と家族とは何か」家 ・「働くことと健康」保 	<ul style="list-style-type: none"> ・家族、家庭について考える。 ・働くことと健康の関わりについて理解する。
5月		<ul style="list-style-type: none"> ・「社会の変化と消費行動・消費者問題」家 	<ul style="list-style-type: none"> ・消費生活の変化と消費行動を学び、現代の消費者問題を理解する。
6月			
7月		<ul style="list-style-type: none"> ・「応急手当の意義と基本」保 	<ul style="list-style-type: none"> ・心肺蘇生術や日常的な応急処置を習得する。
8月			
9月			
10月		<ul style="list-style-type: none"> ・「地球環境問題探究」4分野 	<ul style="list-style-type: none"> ・温暖化問題・エネルギー問題など、私たちを取り巻く様々な社会問題について研究し、考察する。 ・研究成果の発表を通して、問題を共有すると共に、意見交換を通して理解を深める。 ・身近な土から環境問題を考える。
11月		<ul style="list-style-type: none"> ・「土壌動物より土の自然度を調べる学習」生 	
12月		<ul style="list-style-type: none"> ・「体をまもる免疫の働き～感染症と癌の克服へ～」(特別講義) 	<ul style="list-style-type: none"> ・免疫の仕組みを確認し、先進医療として癌免疫療法を学ぶ。
1月		<ul style="list-style-type: none"> ・「人の進化と未来」生 ゲノム編集による受精卵改変の是非 	<ul style="list-style-type: none"> ・進化の視点でホモサピエンスをとらえる。 ・ゲノム編集による受精卵改変の問題を生命倫理と人類の未来の点で考える。
2月		<ul style="list-style-type: none"> ・『遺伝子の乗り物』から『生命のリレーランナー』へ」4分野 	<ul style="list-style-type: none"> ・2年間の学習をふりかえり、生命系の一員として、遺伝子を前世代から引き継ぎ次世代へわたす「生命のリレーランナー」としての人間について考察し、考えを交流する。
3月			

生：主に生物分野 家：主に家庭分野 保：主に保健分野

生・保：主に生物分野と保健分野の融合 3分野、4分野：3分野融合、4分野融合

今年度実施した特別講義は以下のとおりである。

【1年生対象】

- ・令和2年10月26日(月) 14:05~15:55
「生と性の学習会」 講師 坂谷理恵子 氏(星の子助産院助産師)
- ・令和2年12月14日(月)14:05~15:55 (2年生と合同)
「体をまもる免疫の働き~感染症と癌の克服へ~」 講師 倉知 慎 氏(金沢大学医薬保健学域教授)
- ・令和3年1月29日(金) 13:05~14:55
「脳機能局在と柔軟性」 講師 中田光俊 氏 (金沢大学医薬保健研究域教授)

【2年生対象】

- ・令和2年12月14日(月)14:05~15:55 (2年生と合同)
「体をまもる免疫の働き~感染症と癌の克服へ~」 講師 倉知 慎 氏(金沢大学医薬保健学域教授)

イ 評価の方法

- 1・2学期期末試験と学年末試験の内容は、以下のとおりとした。
 - (ア) 保健体育科担当から保健分野を中心とした問題
 - (イ) 家庭科担当から家庭分野を中心とした問題
 - (ウ) 理科担当から生物分野を中心とした問題
- ※(ア)・(イ)・(ウ)は知識・理解的側面があるが、必要以上に細かい知識を要求するものではない。
- (エ) 小論文中心で、授業で取り上げたテーマに対する自分の考えや特別講座の感想等を600字程度で論述する形式

③ 検証

ア 成果

- (ア) “死のある意味”を学ぶことを通して、生徒それぞれが“生きること”を考えるきっかけになった。また脳の働きや免疫機能を学び、人体の神秘的な構造に触れることによって、それがいかに機能体系的につくられているかを知り、生命の尊厳や進化の過程の壮さを感じさせることができた。
- (イ) 人の一生の営みの中で、それぞれのライフステージごとの心身の発達や健康管理について理解を深めることができた。また、各ライフステージの生活を考慮した諸問題についても積極的に学ばせることができた。
- (ウ) 医療の専門家から最先端の技術やその課題などの高度な内容の講義を聞くことができ、生徒が自分の将来を展望する上で、刺激的かつ有意義なものとなった。
- (エ) 2年生は地球環境問題の分野を今年度はコロナの関係で実施できなかった。その分、「土壌動物より土の自然度を調べる学習(実習)」を通して、森林土壌の環境が沿岸の海洋環境にも影響を及ぼしていることを学び、生態系のつながりの深さを理解させた。
- (オ) 進化の視点で人類(ホモ・サピエンス)の特性を再確認し、社会性を発達させたことが種の保存に重要だったことを理解させた。また、ゲノム編集による受精卵改変を生命倫理の問題としてとらえること、人類の未来にどのような影響をもたらすかを考えることができた。

イ 課題

- (ア) 『CS人間科学』は、本校でのSSH事業当初から基本的なスタイルを変えずに第IV期5年目までを終えた。この間、科学研究の発展に伴い、遺伝子、発生、免疫、脳など生物分野で取り上げる内容も蓄積、深化してきた。“人間観”・“生命観”・“科学観”の育成を柱として、新たなカリキュラムを作っていく。その際、地歴・公民科担当、保健体育科担当、家庭科担当との連携をさらに深め、調和したカリキュラム開発等を行っていくことが課題となる。

(3) 学校設定科目『CS 実験科学』（理数科 2 年）

① ねらい（仮説）

理数理科（物理・化学・生物・地学）の発展的な実験やコンピュータ計測実験、理数数学と連携した数理融合型の教材開発を行う。実験にグループで取り組み結果をまとめる中で、さらに内容を深めるための新たな提案や工夫、課題を考え、計画を練り、次時間に追加実験をグループ別に行うことで「探究する」力を育成する。

② 研究内容・方法（実践）

ア 年間計画等

月	内 容
4月	休校
5月	休校
6月	ガイダンス「実験室・器具の安全な使い方」 ガイダンス「測定と誤差」 ガイダンス「グラフの書き方」
7月	物理実験「重力加速度の測定」 化学実験「光と吸光度」
8月	合同実験「(化学) 半減期、(物理) 物理シミュレーション【空気抵抗】」
9月	化学実験「河川水中のアンモニウムイオン濃度、リン酸イオン濃度の定量」 物理実験「関数の近似」
10月	化学実験「河川水のCOD測定」 化学実験「単位格子」
11月	物理実験「波の合成、反射波・定常波の考察」（グラフ作成ソフト『GRAPES』の活用） 特別講義「Pd触媒の利用と今後の展望」
12月	物理実験「重心」 合同実験「(化学) アボガドロ定数の測定、(物理) 単振り子の周期」
1月	物理実験「データサイエンス」 物理実験「Pythonを用いた物理シミュレーション（ドップラー効果）」 物理実験「Pythonを用いた物理シミュレーション（オイラー法で運動方程式を解く）」 物理実験「Pythonを用いた物理シミュレーション（波動の伝搬と反射）」
2月	化学実験「金属イオンの性質」 物理実験「気柱の共鳴実験」
3月	化学実験「未知イオンの同定」 一年間の振り返りとまとめ

今年度は、1、2年理数科の合同実験とデータサイエンスの先行実施を新規に行った。合同実験は、1、2年理数科 80名を半分ずつに分け、前期と後期で物理実験と化学実験を入れ替えて行った。データサイエンスではPythonを用いて様々な物理現象をシミュレーションした。なお、例年にならって以下の(ア)～(エ)の条件を満たす指導を行い、新しく開発した各講座のワークシートや教材は、指導案とともに冊子“学校設定科目教材集”としてまとめている。

- (ア) 単なる検証実験ではなく、“探究型・オープンエンド形式”の生徒実験にする。
- (イ) 実験を遂行する際に思うようにならない部分、生徒が失敗・工夫できる余地を残す。
- (ウ) 可能であれば、実験装置の一部を自作させたり、工夫できる点を考察させたりする。
- (エ) 結果をまとめ発表し合い情報を共有し、分析し合う場面（ピアレビュー）を設定する。

イ 評価の方法

- (ア) 学校設定科目『CS 学際科学』の②イ評価方法の一覧を参照。

③ 検証

ア 成果

- (ア) 表計算ソフト Excel やグラフ作成ソフト Grapes の積極的な利用をさせた結果、グラフを用いてデータの傾向を掴み考察する方法を身につけ、探究的な姿勢を育むことができた。
- (イ) 生徒自身の工夫により実験をデザインさせることで、同じ課題に対していろいろなアプローチが見られ、物理現象のより深い理解につながった。
- (ウ) ピアレビューによって、結果・考察を比較検討し、他者の良い点を見つけ、自分たちの実験のよい振り返りを行っていた。レポート作成能力が向上した。
- (エ) 1、2年理数科合同実験は縦の関係性づくりに役立ち、後輩に教える立場に回ることで自身の立ち位置を確認し、現在の勉強の意欲を奮起させることに役立っていた。
- (オ) データサイエンスでは普段学習しないプログラミングについて学ぶことができ、天体の衝突など様々なシミュレーションに興味を抱いていた。

イ 課題

- (ア) 結果をレポートにまとめさせるには多くの時間がかかり、結果的に授業時間外の課題の量が増加してしまった。
実験を精選し、実験ごとにまとめるポイントを決め、効果的な運用を行う必要がある。
- (イ) タブレットなどを活用して、情報収集することでより発展的な実験が可能となるが、そのためにはどのようなアプリがあり、どのようなことができるのか教員自身が情報収集に努めなければならない。
- (ウ) CS 実験科学は理数分野に偏っていることが課題である。理数にとどまらず様々な分野を発展的かつ横断的に科学させていきたい。



アボガドロ数の測定



データサイエンス

(4) 野外実習

ⅰ 臨海実習・地学巡検（理数科1年）

① ねらい（仮説）

生物・地学の授業の一環として1年次で「臨海実習・地学巡検」を実施し、能登半島における海浜の動植物や海藻類及び地質・珪藻化石の観察などを行うことで、自然に対する興味・関心を育成する。

② 概要（実践）

ア 実施日 令和2年8月7日（金）7:00～18:10

イ 参加者 1年生理数科40名、本校教員5名

ウ 事前準備

7月今年度の日程・実習の決定、のと海洋ふれあいセンター予約
保護者向け案内・参加承諾書配布、引率者の決定
臨海実習・地学巡検概要説明（実習の目的・日程等に関する
ガイダンス）（本校教諭）

臨海実習・地学巡検事前 研修 7月31日（金）CS学際科学5,6限

- (ア) 生物分野・ウニの発生・海藻類の分布、光合成色素の違い、
TLCによる色素分離実験
- (イ) 地学分野・地層の成立、露頭の観察法、柳田層の説明（本校教諭）

エ 事後指導

- (ア) アンケート・感想等を提出（全員）
- (イ) CS学際科学と連携し、レポートの作成



ウニの発生実験



柳田層解説

オ 教材・課題等

- (ア) 生物と地学の担当教諭がCS学際科学の授業のなかで指導する。
生物領域：「海藻を調べよう」「ウニの発生」
地学領域：「柳田層」
- (イ) 観察のポイントや、配付資料等を利用して事前学習をさせ、夏休み中にレポートを提出させる。

③ 検証

ア 成果

- (ア) 予定より40分早く現地に到着、地学巡検まで入れ、6時間ほぼノンストップの実習となった生徒たちが的確に動いたので恐らく通常の倍ほどの内容がこなせたと思われる。
- (イ) 実習を効率よく進められた理由に、スマホの活用が挙げられる。顕微鏡下での胚のスケッチや採集した生き物の同定・スケッチに十分時間がかけられなかったが、スマホで写真を撮ることで未完成でも活動を切り上げられた。また、撮ったデータは実習レポート作成に使えた。
- (ウ) 1年理数科野外実習として長らく白山実習を続けてきだが、臨海実習でも十分成果のある内容を作れる。今後コロナの状況によっては、白山実習は学校全体の希望者研修に切り替えることも可能。

イ 課題

- (ア) ウニ発生実験としては、初期発生で終わらせず、1泊かけて夜間も継続的に発生過程を観察させ、翌朝のプリズム幼生期(あるいは最終のプルテウス幼生期)まで見せたかった。この場合、発生の観察だけでなく、単為発生実験やCaフリー海水を用いた1/2胚、1/4胚作成実験等、高校ではほとんど行っていない実験が可能となり、発生の仕組みを考える機会にできる。近くに県立能登少年自然の家があり、宿泊、観察の継続は可能である。磯での採集は2日目に実施する。
- (イ) 今回の実習は生徒を集中させるばかりの時間となったが、『緩』の部分をどこかに盛り込められると良かった。

ii つくばサイエンスツアー (理数科1年)

① ねらい (仮説)

1年生が、大学等の先進的な研究施設や実験装置にふれ、第一線で活躍されている研究者、技術者の方々から直接講義や実習指導を受けることにより、科学技術に関する興味・関心を高め、学ぶ意欲を育てる。



筑波宇宙センター

② 概要 (実践)

ア 実施日 令和2年10月13日(火)～14日(水)

イ 参加者 1年生理数科40名、本校教員4名、添乗員1名

ウ 日程及び研修内容

1日目(10月13日(火))

午前 7:48 金沢出発 — (大宮駅からバス) — 11:45 筑波着

午後「筑波宇宙センター」での施設研修[40名]

a 筑波宇宙センター概要説明

b スペースドーム見学

「地図と測量の科学館(国土地理院)」

a1 階ラウンジ見学

日本列島空中散歩マップ、タッチず、地図のギャラリー、日本列島地球体模型

電子基準点、VLBI アンテナ

b2 階常設展示場見学

改正大日本興地路程全図、迅速測図原図、宇宙測地技術を用いた展示

2日目(10月14日(水)) ※5グループに分かれて研修

A班[10名] 午前「農研機構 次世代作物開発研修センター」、午後「果樹茶業研究部門」

a 遺伝資源センタージーンバンク見学

b 食と農の科学館見学



地図と測量の科学館

c 農研機構での研究紹介 次世代作物開発研究センター 荒井 裕美子氏

d 日本梨の収穫と品質調査

B班[10名]午前「産総研地質標本館・サイエンススクエアつくば」、午後「ジーンバンク見学」

a 研究所概要説明

b 常設展示・特別展等見学

c 遺伝資源センタージーンバンク、食と農の科学館見学

C・D班[20名] 午前「高エネルギー加速器研究機構」

a 研究内容および概要説明

b 放射光科学研究施設「フォトンファクトリー」見学

c 超電導リニアック試験棟「ILC-STF」見学

C班[10名] 午後「防災科学技術研究所」

a 研究所概要説明

b 大型耐震・降雨実験施設見学

D班[10名] 午後「物質・材料研究機構」

a 概要説明

b 「極限環境下での力学特性について」構造材料研究拠点 主任エンジニア 小松誠幸氏

c ロビー展示見学 NIMS特別専門職 三好摩耶氏・事務業務員 荒木 弘 氏

午後 筑波研究所 15:30 出発 (バス) — 大宮駅経由出発 18:50 — 20:55 金沢着



農研機構

エ 事前準備

(ア) 計画の立案

計画段階において、以下のことを考慮した。

a 研修日程について

今年度は、コロナ感染症対策を考慮し、移動時間や研修期間中の生徒の体調管理を考慮し期間を1日短縮し、今年度も実施場所を筑波学園都市周辺で1泊2日の日程で研修を考えた。

b 研修内容について

対象が第1学年であるため、専門的な科学に関する講義よりも実体験をとまなう実験実習や生徒の進路選択に資する話が中心になるよう配慮した。また、併せて実験実習や見学などについては、できる限り10名前後の小グループで実施できるよう依頼した。

(イ) 受入先の選定

「生徒の興味・関心のある実験実習や見学等を行うことが可能であるか」「物理・化学・生物・地学分野、その他の科学技術に関する学習のバランス」等の観点で10前後の研究施設にしぼり選定した。次に、各研究機関・大学に電話、E-mail等で、「本校がSSH指定校であること」「当該事業の目的」「予定日時」「希望する実施内容」を伝えた上で実施について打診した。幾度となく情報のやり取りを行い、受入機関を決定した。

また、今年は、高校で学んだ内容が大学・研究所等の研究へどのように繋がり、さらに実社会にどのように反映されているかを一貫して学ぶことができるよう取り組んだ。

オ 事前指導・事後指導

研修報告書作成の指導や訪問する研究室および見学施設等について、CS学際科学の時間を使い調べたことをプレゼンテーションする学習を中心に事前指導を2回実施した。研修後は、研修で活用したワークシートをもとにつくばサイエンスツアー報告書を作成した。

③ 検証

ア 成果

(ア) 今年度も、研究施設の知識を深めるため、事前研修では各自が研究所の広報担当者となり、他の生徒たちに研究所の特色や内容などをアピールするプレゼンテーションを行った。ただし、今年は自身が本当に行きたいと思う研究施設をひとつ決め、重点的に調べ学習を行った。このことにより、その施設に対する知識がより深くなり、研修当日研究員の方々に質問を行うなど、例年以上に積極的に活動することができた。

(イ) ツアー終了後、参加者全員にアンケート調査を実施した結果、「つくばサイエンスツアーはどうでしたか」という質問に対して、「大変よかった」と回答したものは36名92%、「よかった」は3名(8%)「あまりよく

なかった」「よくなかった」は0名(0%)であった。この回答を見ると有意義な研修だったと考えられる。そして「つくばサイエンスツアーをきっかけにどの科学分野に興味を持ちましたか」という問いに、化学系、物理系・宇宙分野、さらに農学の分野や生物系に興味をもてた。また防災や災害を減らす取り組みを考えたなど多岐に渡り回答が多く、2年次での課題研究に向けて刺激になった。

(ウ) CS 学際科学を活用し2時間続きの研修を行うことで、WEB での調べ学習にじっくり取り組むことができた。また、事前研修などで疑問に思ったことなどをまとめ各研究所にメールで添付し研修当日や事前に回答を得ることでより研修内容が深まり、ツアー当日も多くの質問をする姿が見られた。

イ 課題

(ア) 今年度は、コロナ感染症対策にも気をくばる必要があり、実習を伴う施設を選択したいが、見学のみの研修が多くなった。引き続き、実習を含む施設や研究者と直接対話が可能な施設を模索しつつ、事前研修などでオンライン会議室システム「Zoom」など利用し研修を深める方法を考えたい。

(イ) 複数の研究所・施設等を可能な限り多く訪問できるように企画をしているが、研究施設によっては研修時間が決められているため、移動手段を含め各研究施設へのコース選択が課題である。

(C) 国際性の育成に関する取組

(1) 学校設定科目『サイエンス・イングリッシュ I』(理数科2年)

① ねらい(仮説)

2年生の学校設定科目『サイエンス・イングリッシュ I』において、科学や数学に関する基礎的な語彙や表現を学び、『AI課題研究 II』と連携をとりながら、英語による研究発表の実践的な学習と活動を行い、外国人や研究者と英語でディスカッションをできる人材を育成する。

② 概要(実践)

ア 年間計画等

年 間 指 導 計 画			
月	項 目	内 容	到 達 目 標
4月	質疑応答の基礎力育成	<ul style="list-style-type: none"> 英語で口頭発表する練習 質問の仕方・答え方の練習 聞き返し等の練習 難しい言葉・表現を別の英語で表現する練習 	<ul style="list-style-type: none"> 理由を挙げながら、順序立てて話せる 質疑応答を通して、積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度を身につける 理数の分野に関する内容について聞き返したり、説明を求めたりしながら、相手の言うことを確実に理解しようとする態度を身につける
5月			
6月			
7月	プレゼンテーション方法の学習	効果的なプレゼンテーションについての演習	<ul style="list-style-type: none"> 研究テーマに関する語彙を増やし、英語表現に慣れる 研究テーマ選択動機や仮説、研究方法等について英語で口頭発表ができる
	研究テーマに関する語彙の増強	<ul style="list-style-type: none"> 研究テーマに関する語彙を増やす 研究テーマの選択動機や仮説、研究方法について英語で書く 	
8月	研究テーマまとめ	<ul style="list-style-type: none"> 研究テーマの選択動機や仮説、研究方法について英語での発表を練習する 研究テーマ発表 	<ul style="list-style-type: none"> 視覚的な補助を用いて研究内容を英語で説明し、また他班の説明も理解できる プレゼンテーション機器等を用いて発表できる 研究テーマについて英語でわかりやすくまとめることができる
	研究テーマ発表		

9月	科学技術と教育に関するテーマについてディスカッション	<ul style="list-style-type: none"> ・少人数グループでの英語ディスカッション ・自分の意見を即興で英語で話す練習 	<ul style="list-style-type: none"> ・関連した語彙を学ぶ ・内容に関するテーマについて質疑応答や討論ができる ・与えられたテーマについて、即興で英語で自分の意見を伝えることができる ・他者と英語で意思疎通しながら、グループ内での意見を整理したり集約したりできる ・学習事項を用いて、自分の研究内容について表現できる
10月			
11月			
12月			
1月	表現や語彙の増強	<ul style="list-style-type: none"> ・主語の決め方、時制、冠詞 ・単数と複数 ・接続詞の使い方と頻度 	<ul style="list-style-type: none"> ・論文作成に必要な語彙や表現を身につける
2月	論文の作成	<ul style="list-style-type: none"> ・英語論文を作成 	<ul style="list-style-type: none"> ・学習事項を用いて、自分の研究内容について表現できる
3月	発表	<ul style="list-style-type: none"> ・論文について質疑応答 	<ul style="list-style-type: none"> ・論文の内容について、質疑応答ができる

『サイエンス・イングリッシュ I』では、40名の生徒を『AI課題研究 II』での研究班をもとに4つのグループに分け、各グループにつき英語科教員1名と外国語指導助手1名によるチーム・ティーチング形式で授業を行った。そのため、外部より外国語指導助手2名を招聘し、本校英語科教員4名と本校外国語指導助手2名で指導した。科学や環境問題に関する英文記事の読解や動画の視聴によりさまざまな表現法に触れるとともにそれらの話題をもとに英語で議論する場面も設けた。さらに科学的なテーマについて個々の生徒がミニ・プレゼンテーションを複数回行い、英語が得意である生徒に頼らず、生徒1人1人が質疑応答を練習できる場面を多く設定した。

イ 評価の方法

『サイエンス・イングリッシュ I』を中心とする各取組における主な評価の方法と観点をまとめたものを記す。

《主な評価の方法と観点》

	学校設定教科・科目等	観察	アンケート	レポート	客観テスト	作文	発表態度	発表技術	主な評価の観点
生徒の学習状況	サイエンス・イングリッシュ I	○	○	○	○	○	○	○	コミュニケーション能力 プレゼンテーション能力 質疑応答の技術
	AI課題研究 II 校内中間研究発表会	○	○	○			○	○	コミュニケーション能力 プレゼンテーション能力 質疑応答の技術 情報活用能力 国際性
教師の指導状況	サイエンス・イングリッシュ I	生徒へのアンケート調査							

③ 検証

ア 成果

- (ア) 少人数ティーム・ティーチングにより個々の生徒が英語を聞いたり話したりする機会を十分に確保できた。加えて、ミニ・プレゼンテーション等による発表の機会を増やし、それを撮影することで、生徒個別へのきめ細かいフィードバックができたことにより、生徒の発表に臨む態度や話し方および質疑応答の技術が向上した。
- (イ) 時事話題を取り上げ、その話題について議論を行う授業を繰り返す中で、科学に関する語彙力や表現力が身に付き、スピーチ力も高められた。結果、中間研究発表では自分たちの研究結果を分かりやすく伝えるよう努力し、質疑応答にも即興で対応できる生徒が増えた。
- (ウ) 他国での大学教育を知り、海外で学ぶことを意識する機会となるよう、外国語指導助手4名がそれぞれの経験や研究についてのプレゼンテーションをし、質疑応答やディスカッションを行った。

イ 課題

(ア) 教材の開発・内容の精選

各班の研究内容を発表したり、論文に纏めるにはそれぞれが専門性の高い語彙を習得しなくてはならないが、共通の教材で扱える語彙には限りがある。どのような教材、どのような語彙が最も効果的なのか、継続して研究していく必要がある。

(イ) 質疑応答練習について

本年度は米国科学研修を実施できず、例年以上に授業内でのミニプレゼンと英語での質疑応答の練習を行ったが、現地でのトレーニングや経験による英語のレベル向上には及ばなかった。今後研究者や留学生の力を借り、質疑応答に即興で対応できるように、授業形態を含む改善が求められる。

(ウ) 担当者間の連携

『サイエンス・イングリッシュⅠ』は4名の日本人教諭、4名の外国語指導助手が担当している。授業内容については共通理解が欠かせないが、時間割の関係で打ち合わせの時間が十分取れないこともあった。また、より効果的な授業を実施するために、特に、それぞれの研究に関する専門性の高い語彙を習得させるには、『AI課題研究Ⅱ』の担当者とも連携を強める必要がある

(2) 学校設定科目『サイエンス・イングリッシュⅡ』（理数科3年）

① ねらい（仮説）

3年生の学校設定科目『サイエンス・イングリッシュⅡ』において、『AI課題研究Ⅲ』と連携をとりながら、英語による研究発表の実践的な学習と活動を行い、外国人や研究者と英語でディスカッションをできる人材を育成する。また、英語による論文の作成方法を学び、研究内容をまとめる。さらに科学分野に関する論文を読むことや講演等の視聴を中心とする活動を通し、専門的な英語の読解力やリスニング力を高める。

② 概要（実践）

ア 年間計画等

年 間 指 導 計 画			
月	項 目	内 容	到 達 目 標
4月			
5月	論文の書き方 最終研究発表の準備	<ul style="list-style-type: none"> ・論文の構成 ・中間研究発表での反省を踏まえ改善 ・グループ内で繰り返し発表練習 	<ul style="list-style-type: none"> ・図や写真を用いて、英語で説明ができる ・英語のプレゼンテーションに必要な表現を使うことができる

6月	備と練習	<ul style="list-style-type: none"> ・外国語指導助手と質疑応答練習 ・最終研究発表 (AI課題研究Ⅲ外部最終発表会) ・各セクションのポイント 	<ul style="list-style-type: none"> ・英語で質疑応答する際に必要な態度や英語表現を使うことができる ・より効果的なプレゼンテーションを行うための工夫することができる ・大学教員や留学生といった専門的な知識を有する人たちとの質疑応答を通して積極的にコミュニケーションを図ろうとする態度を身につける
7月	最終研究発表		
8月			<ul style="list-style-type: none"> ・実際の英語使用場面で、発表を行い、質疑応答ができる ・理系論文の構成を理解する ・論理的にまとまりのあるパラグラフの書き方を理解する
9月		表現や語彙の増強	<ul style="list-style-type: none"> ・主語の決め方、時制、冠詞 ・単数と複数 ・接続詞の使い方と頻度
10月	論文の作成	<ul style="list-style-type: none"> ・英語論文を作成 	<ul style="list-style-type: none"> ・学習事項を用いて、自分の研究内容について表現できる
11月			
12月		発表	<ul style="list-style-type: none"> ・論文について質疑応答
1月	科学分野に関する論文	<ul style="list-style-type: none"> ・科学分野に関する論文の読解 	<ul style="list-style-type: none"> ・自然科学分野の研究内容に関する論文を読み、要点を大まかにつかむことができる ・自然科学分野の研究内容に関する講義を聞き、要点を大まかにつかむことができる。 ・読み取った内容や、聞き取った内容について、疑問に思ったことを表現することができる
2月	科学分野に関する講演	<ul style="list-style-type: none"> ・科学分野に関する講演等の視聴 	

『サイエンス・イングリッシュⅡ』では、40名の生徒を『AI課題研究Ⅱ』での研究班をもとに2つのグループに分け、各グループにつき英語科教員1名の少人数制授業を行った。『サイエンス・イングリッシュⅠ』で実施した英語によるポスターセッションをさらに発展させ、外部に向けて行った。また、『AI課題研究Ⅱ』で作成した研究論文をもとに英語で論文を作成した。試行錯誤ではあったが、各グループで協力し完成させることができた。日本人が作成した英語論文とネイティブが作成したものを読み、専門性の高さによる難しさも含めて本物に触れる良い機会となった。TED等を利用し、専門的な内容のリスニングの機会も設けた。



研究テーマ発表の一場面

イ 評価の方法

『サイエンス・イングリッシュⅡ』を中心とする各取組における主な評価の方法と観点をまとめたものを記す。

《主な評価の方法と観点》

	学校設定教科・科目等	観察	アンケート	レポート	客観テスト	作文	発表態度	発表技術	主な評価の観点
生徒の学習状況	サイエンス・イングリッシュⅡ	○	○	○	○	○	○	○	コミュニケーション能力 プレゼンテーション能力 質疑応答の技術 外国語表現の能力 外国語理解の能力 言語についての知識
	AI課題研究Ⅲ 外部最終発表会	○	○	○			○	○	コミュニケーション能力 プレゼンテーション能力 質疑応答の技術 情報活用能力 国際性
教師の指導状況	サイエンス・イングリッシュⅡ	生徒へのアンケート調査							

③ 検証

ア 成果

- (ア) 本年度は、新型コロナウイルス感染症の流行に伴い、研究発表会を初めてオンライン形式で行った。事前にポスター発表をビデオ撮りし、動画共有サイトにアップロードした。JAIST北陸先端科学技術大学院大学の先生方および留学生にはリモート環境でポスター発表の動画を視聴していただいた。各発表後にテレビ会議形式で質疑応答を行った。『AI課題研究Ⅱ』の研究過程や『サイエンス・イングリッシュⅠ』の発表でアドバイスや質問をいただいた大学教員と留学生からの新たな視点での質問や議論は生徒たちにとって大変貴重な経験となった。
- (イ) 英語での論文作成を通して構成や表現を学び完成させることができた。
- (ウ) TEDなどの視聴を通し、リスニング力だけでプレゼンテーション特有のジェスチャーや間の取り方も目にすることができた。

イ 課題

(ア) 英語論文作成での専門用語と表現

新型コロナウイルス感染症の影響で4月から約2か月間休校が続き、論文作成の指導はオンライン上でしか行えなかった。そのため英語論文を作成する際に、細かい指導や打ち合わせを円滑に行うことができなかった。今後直接指導ができなくても効果的に生徒たちが論文を作成できるマニュアルの研究をしていく必要がある。

(イ) 英語論文と講演の専門用語

『サイエンス・イングリッシュⅠ』では自分の研究内容に対する質問への応答を中心に学習を進めているが、『サイエンス・イングリッシュⅡ』では他者の発表に対して質問ができるためにも専門用語の語彙を広げる必要があることが分かった。今後、大学の英語論文を用いた授業を効果的に取り入れながら、質問力を高めていきたい。

(3) AI 課題研究Ⅱ 校内中間発表会（英語ポスター発表会）（理数科 1、2 年）

今年度は新型コロナ感染拡大の影響および行事の見直しにより、実施せず

(4) エンパワメント・プログラム (理数科2年)

例年 2 年時に海外での科学研修を希望者対象に行っていたが、本年度は、新型コロナウイルス感染症に関わる世界情勢により米国研修を中止とした。

海外研修における「グローバルな視野の獲得と挑戦するマインド」や「実践的な英語活用能力」の養成は重要であることから、海外研修の代替としてエンパワメント・プログラム (ボストン・ハーバード・フォーラム) を企画した。

① ねらい (仮説)

多様な文化圏の人たちと様々なテーマを英語で議論することで、生徒の思考の枠を外し、一段高い今後の課題研究の進化をねらった研修である。

② 概要 (実践)

ア 日時 令和2年12月24日 (木) ~12月26日 (土)

イ 実施場所 本校 iStudio

ウ 参加者 生徒 21 名 (理数科 2 年生男子 7 名・女子 4 名、その他 10 名)

エ 事前研修

研修で行う活動を想定し、グループディスカッションおよびプレゼンテーションに関する研修会を開催した。

オ 日程等

	1 日目 (12/24)	2 日目 (12/25)	3 日目 (12/26)	
オンライン (ハーバード)	09:00	①イントロダクション	①イントロダクション	
	10:00	②グループディスカッション With ハーバードメンター	⑥ハーバード・ビジネススクール/メディカルスクール・ スペシャル・レクチャー	②グループディスカッション With ハーバードメンター
		11:00		③ハーバードワークショップ
	12:00	(昼食)	(昼食)	(昼食)
	13:00	④ボストン・ハーバード・バーチャルツアー	⑤Face to Face セッション (プレゼンの準備)	⑧Face to Face セッション (ゴールセッティング)
	14:00			
15:00	⑤Face to Face セッション (プレゼンの準備)			
16:00			クロージング	

17:00



フォーラムの一場面

③ 検証

ア 成果

英語学習への意欲の向上、科学への興味・関心の向上

午前のオンラインセッションでは、ハーバード大学生による「社会問題」をトピックとした双方向型のワークショップやディスカッションに参加した。内容は「生命倫理・遺伝子問題」「移民問題」「経済格差」「世界の健康問題」「食が与える環境問題」「デザインシンキング」「起業家精神」等非常に専門的なテーマから身近なテーマまでであった。ネイティブ・スピーカーによるオール・イングリッシュでの説明や講義であったが、スピードに慣れ、自身が話すことにも慣れるにつれ、生徒達は活発に質疑応答に参加した。

午後は、主任講師が中心となり、午前のハーバードメンターとのセッションを踏まえたフィードバックに加え、様々な視点で物事を考えるケーススタディを用いたディスカッションを実施した。そこでさらに英語を用いたより実践的な深い学びを体験した。最終日に自分たちが準備したSDGsについてのプレゼンテーションと質疑応答を行い、オンライン上で繋がっているハーバード大学生からの質問を受け、実践的な質疑応答ができた。

【エンパワメント・プログラム（ボストン・ハーバード・フォーラム）における生徒の感想】

- もう一日したいくらい凄く楽しく、充実していた。全く知らない人ともディスカッションが出来たし、英語力もついたと思う。もっとディスカッションに多くの時間をさけたらもっと楽しいと思う。
- この研修を通して英語やボストン、SDGsへの関心が高まったので、本当に有意義だった。
- とても充実していましたが、いざ3日間取り組んでみると、もっと長い期間、取り組められれば良かったなと思いました。楽しかったです。
- 生き方や考え方についてとても有意義な情報がいただけで良い経験となった。初めはいろいろと不安があったが、最終的にとても満足感を感じるプログラムだった。

イ 課題

(7) オンライン機器の充実とサポート

今回のプログラムは21名の生徒が参加した。20名前後の参加者であれば、Wi-Fiに繋がったパソコンやタブレットが準備でき、補助に入ったスタッフ6名で大きなトラブルもなく遂行することができた。今後理数科全体での実施を想定した場合、Wi-Fiに繋げるパソコンの確保、トラブルが起きた際にサポートをするスタッフの数を考える必要がある。

(4) 研修内容の充実

タイトなスケジュールでの研修となっていたので、研修全体のボリュームを日程等も含めて見直していく必要がある。

(5) 理数教科における英語による定期テストの出題（理数科1、2、3年）

理数科目（理数数学・理数物理・理数化学・理数生物・理数地学）の定期試験において、問題の一部で英語による出題を行ってきた。「国際性の育成」を目指し、理数科1～3年生の専門科目において実施している。

担当教員にも共通理解が得られ、出題担当の教員は、定期試験ごとにSSH推進室で所有している各種英文教科書を参考に問題作成に取り組んでいる。

4 人材を「持続的に育成・輩出」する指導法の開発について

(1) 生徒自身の企画・運営・交渉による小中学生対象の理科教室開催

① ねらい（仮説）

今年度は新型コロナウイルス感染対策のため、一般客の入場が禁止されたため、小中学生対象の理科教室は行えなかった。また、創立記念祭の実施期間も短く、入場制限も設けられていたため、本校生徒への科学の普及・啓発活動も例年通りにはいかなかった。

ア 身の回りの自然現象に興味を持ち、自らが科学についての知識を深めるとともに、理科教室を企画・運営することで自主性を育てることができる。

② 研究の内容・方法（概要）

ア 日時 令和2年9月4日（金）8：30～15：00

イ 場所 本校生物実験室

ウ 参加生徒 理数科1年生40名

エ 内容

科学実験を取り入れたお化け屋敷「お化学屋敷」を企画・運営した。「真空放電」、「炎色反応」、「 H_2 爆発」の実験・観察を通して問題を解く内容であった。また、コロナ対策として入場管理を行うため、予約アプリをプログラミングで作成したり、動画編集をもちいた導入VTRの作成を行った。

③ 検証

ア 成果

(ア) お化け屋敷と理科実験をどう組み合わせたらよいか、あらゆる実験を考え、限られた環境で可能かどうかなど思考を膨らませていた。

(イ) コロナ禍でどのようにお客さんに安全に楽しんでもらうか、いつもにはない視点で考えることで、柔軟な対応、発想の転換などが求められ、生徒にとって良い体験となった。特に、お客さんの入場がスムーズにいくよう予約アプリをプログラムし、実施したことは良い体験となった。当日は、予約サイトに殺到し、機能が停止してしまうなどトラブルもあり、その中でスピーディーに対応策を考え、再度実施した経験は、トライ&エラーの実践となり、授業では体験できない機会となり、貴重であった。

イ 課題

今回は教室内での会話を禁止せざるを得なかったため、理科のおもしろさは間接的にしか伝えられず、アンケートも実施できなかったため、科学の普及・啓発活動は行えなかった。



水素爆発実験

(2) 地域の科学財団や小中学校との連携

① ねらい（仮説）

金沢子ども科学財団のような地域の組織や小中学校の科学クラブなどと連携し、金沢泉丘サイエンスグランプリの共同開催や公開授業、研究発表会への参加、SSH事業の本校生徒による説明・紹介・質疑応答、「志」や夢を語る場を設ける。

② 実践（概要）

今年度は新型コロナ感染拡大の影響を受け、毎年実施している金沢子ども科学財団と共同開催している金沢泉丘サイエンスグランプリが中止となった。

第Ⅳ期3年目よりサイエンスヒルズこまつが主催する「サイエンス・フェスタ」に本校の物理部、生物部、SS部ロボット班の生徒たちが参加している。今年度も12/13（日）に物理部、生物部、SS部ロボット班の生徒たちが、それぞれ「不思議な飛行体を作ろう！飛ばそう！」、「いろいろな色を分けてみると…スケルトンリーフを作ろう」、「レゴロボット操縦体験」のブースを設け、来場した小中学生やその保護者に対して、実験演示や体験指導を行った。

③ 検証（成果と課題）

金沢子ども科学財団と共同開催の金沢泉丘サイエンスグランプリについては、企画・運営から全てSSH委員の生徒が中心となり運営してきた。企画の検討会では、様々なアイデアが提案され、生徒の自主性、主体的な活動を高める良い機会であったと感じている。小中学生との協働活動をとおして、相手が躓きそうな点や分からない点を考え、アドバイスをすることで、参加した生徒自身の課題発見力や解決力、表現力の向上につながったと考える。今年度は残念ながら中止となったが、次年度以降も継続して実施していきたい。現本校理科1、2年生の中には、中学時代にこの金沢泉丘サイエンスグランプリに参加し、本校SSH事業に興味を持ち入学してきた生徒もおり、SSH事業の地域への普及という点では、この取組の成果といえる。

また、第Ⅳ期3年目より参加しているサイエンスヒルズこまつ主催の「サイエンス・フェスタ」についても、生徒自身の課題発見力や解決力、表現力の向上の良い機会となっている。このイベントについても継続して参加したい。

今後は特定の科学系部活動所属生徒だけではなく、もっと幅広く参加者を募集し、金沢子ども科学財団のプログラムや地域の科学イベント、小中学校への出前講座へ本校生徒をサイエンスメンターとして派遣するシステムを構築していく。また、将来的には本校生徒が主催するサイエンスプログラムを実施できれば、より地域との連携強化につながると考える。今後も地域の組織と連携を継続し、より広く地域および小中学生に本校SSH事業に参加してもらうよう広報活動が行っていく必要がある。

(3) SSH事業への卒業生の関わりで「志」を連鎖させ高める取組

① ねらい（仮説）

SSHの卒業生がSSH事業に関わり、自分の経験を現役生に伝えることで、本校の取組を充実・深化させると同時に卒業生を「志」の身近な姿として、現役生の「志」を高める。

② 実践（概要）

- ア 金沢泉丘サイエンスメンター制度
- イ 卒業生から学ぶキャリアビジョン「探・究・人」の創刊
- ウ 科学の甲子園へ向けた指導・助言
- エ 科学コンテスト日本代表候補生への指導・助言

③ 検証（成果と課題）

ア 卒業生が参加する「金沢泉丘サイエンスメンター制度」を試行した。卒業生にアンケート調査を行い、サイエンスメンター制度への登録をお願いした。今年度は、約70名の卒業生を登録した。11月に行われた「AI課題研究Ⅱ」の研究発表会を「YouTube Live」にて生配信し、メンター登録した卒業生が参加し、配信と同時に現役生への指導・助言を頂いた。卒業生と現役生が直接交流する場ができたことで、研究活動の底上げにつながった。次年度は、さらに交流の場を増やしていきたい。

イ 卒業生の現在の活躍と高校時代の活動の様子、高校生へのメッセージを収録した「探・究・人」を創刊した。社会人となったSSH卒業生の活躍を現役生が知る良い機会となった。今後も定期的な発行を企画している。

ウ 県代表で出場することが決定している「科学の甲子園」へ出場する生徒への指導・助言を科学の甲子園出場経験のある卒業生に行ってもらった。出場経験者による指導・助言は的確であり、非常に効果を挙げている。教員の指導力向上にも繋がり、出場生徒の支援体制として構築していきたい。

エ 科学コンテスト日本代表候補の経験がある卒業生による指導・助言を頂いた。代表選考までの勉強法の確立や実験スキルの向上に繋がった。また、直接活躍している卒業生との交流の場となり、現役生への良い刺激となった。

(4) 上・下級生との相互作用で「志」を連鎖させ高める取組

① ねらい (仮説)

上下級生の「縦のつながり」を強め「志」を語り、受け継ぐ場をつくる。

② 実践 (概要)

理数科2年生の課題研究発表会に対して、理数科1年生が11月に参加している。ここでは、1年生に対し課題研究の流れ、プレゼンテーション技術を伝えると同時に、1年生は、公の場で質問をする体験を通して、科学者としての態度を身につけた。また、今年度は3回、上下級生との縦のつながりを意識した授業を行った。5月にオンライン授業の一環で、2年生のポスター発表を聞き、質疑応答の大切さや高校生としての自覚を学んだ。9月、12月には1年生と2年生の合同理科実験を行った。物理分野、化学分野で、ICT機器を用い、シミュレーションや測定実験方法を考えるなど、協働で考える場面を通して先輩からデータ処理の方法や考察の観点を学んだ。

③ 検証 (成果と課題)

昨年度の課題をもとに、今年度は縦のつながりを意識した授業では事前にフリートークを設けるなど、お互いの関係性を少し作ってから実施した。2年生が中心となり、データ処理の方法や考察の観点を教えることはもちろん、2年生が初めての実験であったため、1年生の視点からの意見もあり、両者にとって有意義な時間となった。

課題としては、2年生自身がICT機器を活用したデータ処理に慣れておらず、作業がうまく進まないグループもあったため、1年次のAI1やCS実験科学の初期段階からICT機器を活用した授業展開の必要性を感じた。

(5) 大学等が主催する科学講座への参加、大学や研究機関等との連携

① ねらい (仮説)

大学が主催するセミナー等に参加することにより、生徒の科学に対する興味・関心が高まるとともに、課題探究力を伸ばすことができる。また、本校 SSH の各取組において、一層大学や研究機関との連携を図ることで、生徒の創造性・独創性および課題探究力を一層伸長させることができる。

② 概要 (実践)

ア 大学等が主催する科学講座への参加

科学の発展的な学習を行う機会を確保するための方法の一つとして、理数科生徒だけではなく、全校生徒に大学主催の科学セミナー等へ参加を呼びかけた。また、科学講座等の開催案内が届くごとに校内サイネージシステムやgoogle classroomを通じて、参加を呼びかけた。

イ 「宇宙工学ゼミ」の実施 (大学との連携)

金沢大学先端宇宙理工学研究センターと連携し、次世代の宇宙工学に携わる人材育成を目的として、金沢大学先端宇宙理工学研究センター教授の米徳大輔氏を講師に招き、継続的にゼミを実施した。

③ 検証

ア 大学等主催の科学講座への参加

科学の発展的な学習ができる大学等主催の科学講座には、今年度はのべ19名（昨年度43名）の生徒が参加した。

【令和2年度大学セミナー等の参加者】

大学セミナー名	参加者	日時・内容
金沢工業大学 KIT数理講座 ※中止		例年7月に実施
金沢大学理学の広場 ※オンライン実施	11名	令和2年8月8日 (土)
第3回日本数学A-lympiad(金沢大学)	8名	令和2年11月15日 (日)
DNA分析実習 石川県立大学生物資源工学研究所 ※中止		例年1月に実施

イ 「宇宙工学ゼミ」への参加

理数科は1年4名・2年6名・3年7名、普通科は1年3名・2年3名・3年3名の合計26名が参加した。

日時	場所	場所・内容
令和2年 6月25日 (木)	本校iStudio	生徒による輪読形式のゼミ
令和2年 7月 2日 (木)	本校iStudio	生徒による輪読形式のゼミ
令和2年 7月21日 (火)	本校iStudio	生徒による輪読形式のゼミ
令和2年 7月30日 (木)	本校iStudio	生徒による輪読形式のゼミ
令和2年 8月18日 (火)	本校iStudio	生徒による輪読形式のゼミ
令和2年10月28日 (水)	本校大会議室	生徒による輪読形式のゼミ
令和2年12月 9日 (水)	本校大会議室	生徒による輪読形式のゼミ
令和2年12月21日 (月) 22日 (火)	本校物理実験室	Arduinoを使用したマイコン実習
令和3年 1月27日 (水)	本校iStudio	生徒による輪読形式のゼミ
令和3年 2月 3日 (水)	本校iStudio	生徒による輪読形式のゼミ

ウ 各取組での連携先

令和2年度はSSH事業の各取組において、計22の大学や研究施設等と連携した。

- (ア) 「CS学際科学 I」 ・ 金沢大学 (理工学域数物科学類)、東京大学 (生産技術研究所)、石川県立大学 (生物資源工学研究所)、中村留精密工業株式会社
- (イ) 「CS人間科学」 ・ 金沢大学 (医薬保健学域)、星の子助産院
- (ウ) 「AI課題研究 II」 ・ 北陸先端科学技術大学院大学、金沢大学 (数物科学類※2つの研究室、地球社会基盤学類)、石川県工業試験場化学食品部、一般財団法人日本環境衛生センター環境生物住環境部
- (エ) 「つくばサイエンスツアー」 ・ 筑波宇宙センター、地図と測量の科学館、農業・食品産業技術総合研究機構 (次世代作物開発研究センター果樹・茶業研究部門)、高エネルギー加速器研究機構、産業技術総合研究所 (地質標本館、サイエンススクエアつくば)、物質・材料研究機構、防災科学技術研究所
- (オ) 国際交流 ・ 日米学術センター、東武トップソアーズ
- (カ) SS部活動 ・ 金沢大学 (理工学域数物科学類)

(6) 高大連携の取組

ア デザイン思考ワークショップ

課題研究の指導にデザイン思考やシステム思考を取り入れるにあたり、デザイン思考に基づいた課題解決を研究している大学と連携し、新しい課題研究の指導の在り方を模索した。

(A) システム思考×デザイン思考

慶應義塾大学 システムデザイン・マネジメント研究科

特任講師 鳥谷 真佐子 氏

デザイン思考やシステム思考を取り入れたワークショップに関する指導・助言を頂き、たくさんの資料提供していただいた。

(B) ビヨンドコロナフォーラム

金沢大学 融合研究域融合研究系

教授 松島 大輔 氏

デザイン思考を取り入れた金沢大学主催の取り組み「ビヨンドコロナフォーラム」へ挑戦する本校生徒に対する指導・助言を頂いた。本校のSS課題研究 I のプロジェクトのひとつに採用し、オンライン会議室システム「Zoom」を利用した大学生による課題研究の進め方、効果的な動画の作成方法講座などを通して、学んだ。

イ 宇宙工学ゼミ

あらゆる科学技術が結集された宇宙工学を通して、新しい挑戦に飛び込んでいける生徒を育成することを目的として、大学院レベルの研究に常態的に触れられる場を模索した。

(A) 宇宙工学ゼミ (全10回)

金沢大学 理工研究域 先端宇宙理工学研究センター 天文学・宇宙物理学部門長
教授 米徳 大輔 氏

(B) 特別講義

「はやぶさ2地球帰還！」(日本語)

「What will the samples from asteroid Ryugu tell us?」(英語)

東京大学大学院 理学系研究科 地球惑星科学専攻

教授 橘 省吾 氏

金沢大学 理工学研究域地球社会基盤学系

教授 森下 智晃 氏



特別講義「はやぶさ2地球帰還！」

(7) 企業等との連携の取組

ア デザイン思考を取り入れたワークショップを開催

イ 異能バージョン2020 (総務省主催) への応募 (本校から21件)

ウ プログラミングを取り入れた企業研修

研修先: 中村留精密工業株式会社 (工作機械メーカー)

ねらい: 研究や開発の現場ではたらく研究者・技術者の姿から将来の自分を思い描く。プログラミングに必要な座標計算などを体験し、高校での学習内容と企業で必要とされる知識とのつながりを学ぶ。



ワークショップ



企業研修

④ 実施の効果とその評価

1 「高い志」を醸成する指導法の開発について

(1) 役割の違う3種類のルーブリック（ビジョン、長期、短期）を利用した評価法の実践

第IV期1年目から役割の違う3種類のルーブリック（④関連資料Ⅱ参照）を使用し、SSH 主対象生徒の課題研究活動に対する評価を行ってきた。第IV期3年目には先輩の実績という具体例をルーブリックに表記するなどの改善を行い、各段階の到達目標を明確に生徒に示すことができるルーブリックとなった。

生徒アンケートの結果から、長期ルーブリックについて、「具体例をつけたことで到達段階が分かりやすくなっていると思うか？」との設問には90%の生徒、「自分の現段階よりも上の段階のレベルを目指す指針となっていると思うか？」との設問にも90%の生徒が「とてもそう思う」「ある程度思う」と回答している。（④関連資料Ⅳ①参照）また、短期ルーブリックについては、「自己評価・他者評価については、現段階のレベルを的確に測れるものになっているか？」との設問には95%の生徒、「評価の各段階は妥当であると思うか？」との設問には88%の生徒が「とてもそう思う」「ある程度思う」と回答している。（④関連資料Ⅳ①参照）

アンケート調査からもわかるように、使用しているルーブリックが生徒にとって課題研究を通して目指す力が明確に測れる指標となっていると判断できる。「上の段階を目指す指針となっていると思うか？」のアンケート調査において、9割の生徒が「とてもそう思う」「ある程度思う」と回答していることは、単なる評価のためのルーブリックではなく、将来の研究者、技術者として必要な資質・能力の伸長を見通せるルーブリックにという当初のねらいが達成できているといえる。（④関連資料Ⅳ①参照）

(2) SSH委員（生徒）によるSSH事業の企画・交渉・運営の機会の設定

第IV期1年目から理数科クラスにSSH委員をおき、大学教授や実習に対して事前学習で調べる内容や質問事項の集計を担い、課題研究の口頭発表会や英語ポスター発表会で当日の司会・計時を行った。第IV期3年目からは1年生全クラス、普通科2、3年生普通コース理型、理数科2、3年生、普通科2年生SGコースの各クラスから2名ずつSSH委員を選出し、組織的な活動を行った。第IV期3年目には科学技術コンテスト参加者募集等のクラスへの広報活動を行い、年間7回SSH委員会も開催した。第IV期4年目にはSSH委員主導の「金沢泉丘サイエンスグランプリ」（本校主催の科学競技会）を3回実施し、3回目にあたる2月8日（土）「第3回金沢泉丘サイエンスグランプリ」は、金沢子ども科学財団と共催で実施し、事前に競技内容についてSSH委員会で意見を出し合い、企画をまとめ、SSH委員で当日の運営を行った。この取組における参加生徒のアンケート結果では「参加して良かった」と回答した生徒は98%、「自分も企画・運営に携わりたい」と回答した生徒は83%であった。

第IV期5年目は新型コロナウイルス感染拡大の影響で、「金沢泉丘サイエンスグランプリ」を休校明けの6月27日（土）に一度のみ実施した。当日の運営はSSH委員および物理部の生徒が担当した。全校生徒266名が「脱出ゲーム」に取り組んだ。

(3) 生徒の自主的な学習活動を支援するiStudio、視聴覚室、フューチャーラボ活用の呼びかけ

アクティブ・ラーニング専用特別教室であるiStudioや視聴覚教室は、この5年間であらゆる教科や科目の授業で利用され、生徒の主体的協働活動の場として定着している。

第IV期5年目では、iStudioについて週34時間中23時間、視聴覚室について週34時間中20時間探究活動やペアワークやグループディスカッションを取り入れたアクティブ・ラーニングの授業で使用されている。

また、放課後の生徒の自主的な実験活動の支援を目的に設けられた実験工房・フューチャーラボについては、理数科2年生『AI課題研究Ⅱ』や普通科2年生普通コース理型『SS課題研究Ⅰ』の課題研究活動および放課後の物理部の活動の場として定着しつつある。ラボ内にある3Dプリンタを使って研究に必要な実験器具を自分たちでデザインし作成するなど、3Dプリンタの使用頻度は年々高くなっている。SSHアンケート調査（全校生徒対象12月実施）で「フューチャーラボを利用したことがあるか？」の設問に、SSH主対象生徒では「はい」と回答した生徒の割合は、H30:21.0% → R1:26.0% → R2:11.6%となっている。第IV期5年目の令和2年度は新型コロナウイルス感染拡大の影響による3密回避のため、使用頻度が少なくなった。

2 「未来を切り拓く資質・能力」の育成法の開発について

(1) 課題研究を軸にした主体的探究活動について

ア. 普通科1年生

総合的な探究の時間『SG探究基礎』において、2年次に行う課題研究に向け、研究の基礎知識・技能習得と科学的な視点で物事を見る能力をSGHと連携して養ってきた。例えば、おにぎりのごはん粒の数を類推し実測することから始め、物質を構成する粒子に着目させ、アボガドロ数など大数の扱いまでつなげるなど、理数に関する課題解決学習（パフォーマンス課題）を通して、データの扱いなどの情報処理や情報・生命倫理等について習得した。

また、『CS学際科学』での開発教材を適宜実施し、普通科への普及をはかった。

イ. 普通科2年生普通コース理型

総合的な探究の時間『SS課題研究Ⅰ』を、課題発見力および実験をデザインし探究する力の育成をねらいとして実施した。第Ⅳ期3年目までは、物理、化学、生物の各分野の探究的な内容となる実験をもとに、生徒自ら課題を見つけ、各自で実験をデザインする探究活動を行ってきたが、各実験のスパンが短く探究が深まらないという課題があった。第Ⅳ期4年目は、前期・後期で“選択型探究実験”を1ヶ月のスパンで設け、物理、化学、生物、数学、数学と物理の融合の各分野から生徒自身が選択したテーマについて、グループで課題研究活動を行った。

この授業改善により、第Ⅳ期4年目のSSHアンケート調査における普通科2年生普通コース理型では「真実を探って明らかにしたい気持ち（探究心）が高まったか?」「考える力（洞察力・発想力・論理力）」の設問において「とても向上」「向上」と回答した生徒の割合は前年度比でそれぞれ9.8ポイント10.1ポイント上昇し、授業改善の効果であると分析している。さらに「課題を発見する力（問題発見力・気づく力）が高まったか?」の設問については「とても向上」「向上」と回答した生徒の割合はH30:68.5% → R1:74.9% → R2:75.0%と上昇しており、ねらいとする課題発見力の向上がみられる。（④関連資料Ⅳ②参照）

第Ⅳ期5年目には次期SSHで構想しているプロジェクト型課題研究を取り入れた。デザイン思考やシステム思考を学び、それらの思考のもと社会的意義も考え課題研究を実施した。

ウ. 普通科3年生普通コース理型

総合的な学習の時間『SS課題研究Ⅱ』の中で科学技術系コンテストの問題を題材とし、グループで様々な視点から問題解決のための最適なアプローチを探り出し、これまで学んだことを応用し問題解決に取り組み、それをまとめ・発表した。分野俯瞰力・学際的思考力を養うことをねらいとして実施した。

SSHアンケート調査における普通科3年生普通コース理型では、「学んだことを応用しようとする意欲が増したか?」の設問において「とても向上」「向上」と回答した生徒の割合はH30:63.9% → R1:65.0% → R2:86.9%、「学習や探究活動を通して考える力（洞察力・発想力・論理力）が高まったか?」の設問において「とても向上」「向上」と回答した生徒の割合はH30:70.7% → R1:71.9% → R2:84.7%と大幅に増えており、グループによる課題探究活動が定着したと考える。（④関連資料Ⅳ②参照）

エ. 理数科1年生

『CS学際科学』と総合的な探究の時間『AI課題研究Ⅰ』を2時間続きの時間割として運用し、教科・科目融合型の内容を盛り込み、分野を俯瞰し総合的な視点を持てるような取組を行った。

第Ⅳ期4年目には2年次の『AI課題研究Ⅱ』につながる研究の作法をしっかり身につけることやデザインシンキングに重点を置き、年度末にはこの一年間の主な研修の中からテーマを選択し、2人1組でポスター発表するよう計画した。

第Ⅳ期3年目から5年目のSSHアンケート調査における理数科1年生では、「発見する力（問題発見力、気づく力）が高まったか?」「学んだことを応用しようとする意欲が増したか?」の設問において、「とても向上」「向上」と回答した生徒の割合がともに90%を超える高い割合を示し、上述の取組が分野を俯瞰して思考する力、学際的思考力の育成や課題へアプローチするデザイン力の育成に効果をあげていると考える。（④関連資料Ⅳ②参照）

オ. 理数科2年生

理数及び総合的な探究の時間『AI課題研究Ⅱ』については、8グループに分かれて研究活動を行い、年間4回の研究発表会を実施した。北陸先端科学技術大学院大学および金沢大学の教員や留学生の協力を得

て、課題研究のレベルアップとともに国際的に活躍できる語学力等の習得、英語による発表・質疑応答力の育成をねらいとして実施した。

SSHアンケート調査における理数科2年生では、「周囲と協力して取り組む姿勢（協調性、リーダーシップ）は高まりましたか?」「真実を探って明らかにしたい気持ち（探究心）が高まりましたか?」の設問において「とても向上」「向上」と回答した生徒の割合が、それぞれH30:86.1% → R1:87.2% → R2:89.7%、H30:86.1% → R1:89.7% → R2:92.3% と高い割合を示している。（㊟関連資料Ⅳ②参照）

カ. 理数科3年生

学校設定科目『サイエンス・イングリッシュⅡ』、総合的な学習の時間『AI課題研究Ⅲ』を連携させ、英語論文の作成等、成果発信能力の育成、後輩の研究活動を指導・助言する指導力の育成をねらいとして実施した。理数科課題研究発表会の集大成として、第Ⅳ期3年目には北陸先端科学技術大学院大学にて、第Ⅳ期4年目には金沢市の「しいのき迎賓館」にて外部での課題研究英語ポスター発表会を実施した。保護者、大学教授、大学院留学生および交流校である台湾建国高級中学校の理数科生徒を迎え、専門的な英語を扱うことで英語運用能力のレベルアップをはかった。また第Ⅳ期3年目からは、理数科2年生の課題研究活動を理数科3年生がチューターとして指導・助言する時間を設定した。さらに第Ⅳ期4年目には、理数科1、3年生の合同授業も実施し、研究の作法等を伝える時間も設け、新たな縦のつながりの強化をはかった。

SSHアンケート調査における理数科3年生では、「学んだことを応用しようとする意欲が増したか?」の設問に「とても向上」「向上」と回答した生徒の割合がH30:83.9% → R1:84.6% → R2:86.5%と高い割合を示しており、学んだことを後輩に伝えるというチューター制度や合同授業の取組が効果をあげたと分析している。また、「成果を発表し伝える力（レポート作成・プレゼンテーション）」の設問でも「とても向上」「向上」と回答した生徒の割合がH30:77.4% → R1:89.7% → R2:94.6% と年々高くなっている。英語による課題研究成果発表の場を校内外で設定してきた成果であると考え。（㊟関連資料Ⅳ②参照）

(2) 課題研究をサポート、活用するためのCS（コスモサイエンス）プログラム

未来を切り拓くために必要な資質・能力を、「探究する」、「思考する」、「行動する」、の3つであると考え、第Ⅰ～Ⅲ期で取り組んできた学際的な学び『コスモサイエンス』プログラムを発展させ、第Ⅳ期では以下の学校設定科目に名称変更し研究開発に取り組んだ。

ア. CS学際科学（理数科1年・1単位）

教科横断、教科融合型の授業や、理学、工学、医学、薬学、農学分野に関わる特別講義や大学・企業での実習を行う。野外実習やサイエンスツアーの事前・事後学習もこの中で行う。Ⅰ～Ⅲ期で開発した効果の高い取組を活かし、様々な分野や他者の知識を取り入れ、自分の知を深めることで多面的な視点、俯瞰的な視点をもてるように実施した。

イ. CS人間科学（理数科1年・2単位、理数科2年・1単位）

ヒトの一生をさまざまな観点から学ぶことを通し、「人間観」・「生命観」・「科学観」・「倫理観」を育成することを目的に実施した。これら文系・理系と分けて考えられない観念の育成は、複数の教科を融合して俯瞰的な視点を身につける第1歩となる。人が豊かで健康な一生をおくるために科学の果たす役割を総合的な視点から考え、生命の尊さを学ばせるとともに、より発展的知識と実践的技術の習得も織りまぜ、生物・地歴公民・家庭・保健の教員によるチーム・ティーチング形式の授業を実施した。

ウ. CS実験科学（理数科2年・1単位）

様々な科学実験を通して探究的な活動を行う学校設定科目であり、理数理科（物理・化学・生物・地学）の発展的な実験やコンピュータ計測実験等を実施した。指導体制は、2名の理科教諭（物理1名、化学1名）と2名の実習助手の4名からなるチーム・ティーチング形式で行った。

エ. サイエンス・イングリッシュⅠ（理数科2年・1単位）

2年生40名を4グループに分け、4人の本校英語教員と4人の外国語指導助手（以下ALTと略）が担当した。科学英文等の講読、科学的なトピックに関する動画の視聴、あるいはそのようなテーマについてのスピーキング練習をとおして、科学に関する英語の語彙を増やし、同時に英語での表現力を高めることを目的とした。また、『AI課題研究Ⅱ』の研究内容についての英文要約の作成や、その研究成果のポスター発表を英語で行う練習をしながら、英語によるプレゼンテーションスキルを高めることも目的として実

施した。

オ. サイエンス・イングリッシュⅡ（理数科3年・1単位）

2年次の『サイエンス・イングリッシュⅠ』で身につけた、英語によるプレゼンテーション力を基盤とし、さらに高度な情報を収集・発信できるように語彙力・読解力・表現力（会話および英作文能力）を高めることを目的とした。具体的には、クラスを2つに分け、それぞれを英語教員が担当した。3年次に計画されている外部施設での大学院生との課題研究発表会や科学の各種国際大会出場のための論文作成や発表準備などを実施した。

理数科での学校設定教科『人間科学』『コスモサイエンス』における生徒の授業評価について、「この科目について興味・関心が広がったか？」の設問に対し、ほとんどの科目で本校が目標としている数値よりも評価値が上回っている。（④関連資料Ⅳ③参照）

また、未来を切り拓くために必要な資質・能力として定義した「探究する力」、「思考する力」、「行動する力」については、SSHアンケート調査から、3要素とも80%以上の生徒が4月当初から「とても高まった」「高まった」と回答しており、CS（コスモサイエンス）プログラムが生徒の資質・能力の育成に一定程度効果的であったと分析している。（④関連資料Ⅳ②参照）

3 人材を「持続的に育成・輩出」する指導法の開発について

(1) 小中学生に対する本校SSH事業の普及活動

理数科1年生が8月末に実施の創立記念祭で、地域の小中学生や一般の方を対象にして、科学の実験や体験を目的とする「理科教室」を企画・運営した。実験の指導や演示を通じて、生徒の自主性、課題発見力や解決力・表現力を培うことができている。金沢子ども科学財団との連携も強化しており、前述の「金沢泉丘サイエンスグランプリ」と称する科学競技会を金沢子ども科学財団と共催で実施した。また、第Ⅳ期4年目には本校理数科1年生の2名が、金沢子ども科学財団主催のサイエンスプログラムに、サポーターとしてボランティア参加した。そのほか、物理部・化学部・生物部・SS部ロボット班においては、金沢市近郊の小中学生を対象とした「高校生による科学の祭典」や小松市近郊の小学生、保護者を対象とした「サイエンス・フェスタ」に参加し、科学工作教室や実演、観察活動等を行い、地域に対するSSH事業の普及に取り組んだ。

金沢子ども科学財団や「サイエンス・フェスタ」を主催するサイエンスヒルズこまつとの連携も年々深まり、共同イベントの開催も定着しつつある。

(2) 卒業生との関わりで「志」を連鎖、高める取組

理数科1年生で実施している「つくばサイエンスツアー」での研修発表や理数科2年生『AI課題研究Ⅱ』の公開授業に卒業生をメンターとして招き、後輩たちへの相談役・指導役を担ってもらった。また、本校での「卒業生と語る会」に招き、SSH事業に取り組んできた経験を理数科1、2年生に対して講演してもらう機会を設けた。大学に入学してから、いかに高校時代に取り組んできたSSH活動が役立っているか、身近な存在である先輩の生の声を聴き、理数科1、2年生の今後のSSH活動に対する意識向上をねらいとした。これらの取組が、世代間交流を深め、先輩の「志」を聞き、つながりを強くする良い機会となった。

第Ⅳ期5年目には、成果発表会への参加・助言、課題研究活動に対するアドバイス、科学の甲子園に向けた指導サポートなど、オンラインを活用し卒業生に遠隔で関わってもらう機会を設けた。今後も卒業生を効果的に活用できる方法・取組として研究していく。

(3) 学年の枠を超え「志」を連鎖、高める取組

理数科2年生の課題研究発表会（テーマ発表会、研究ディスカッション、日本語口頭発表会、英語ポスター発表会）に理数科1、3年生や普通科2年生SGコース、普通科1年生が参加し、学年・系統を超えた活発な議論をとおして研究内容をより深めることができた。また第Ⅳ期3年目からは、理数科2、3年生間のチューター制度の取組を取り入れ、第Ⅳ期4年目には理数科1、3年生の合同授業を実施するなど、新たな縦のつながりの構築に取り組んだ。アンケートの結果、1年生では「実験を行うときにどのようにするとより正確か、誤差の検討の重要性を学んだ」、2年生では「自分たち先輩の研究を引き継いだ分尚更だったが、アドバイスや失敗談・成功談が聞けて本当に良かった」「自分が思い込みで実験を進めていたこ

とに気づき、また抜けていた所もご指摘頂き、とても充実した1時間でした」という感想や、3年生では「研究に対する姿勢を伝えることができるので良いと思います。あと1時間ほど一緒に実験できれば良かったなと思います」「自分が2年生の頃を思い出してアドバイスできたので、この取組を続けて次の代がどんどん良くなってほしいと思った」という肯定的な感想が聞かれ、上・下級生のつながりを意識させることができる取組として、今後もより発展させていく。

4 教員の意識の変容について

毎年度実施している教員アンケートでは、「授業やさまざまな教育活動を通して、課題研究につながる能力の育成を意識したり工夫したりしていますか？」との質問項目に対して、「とても意識している」「意識している」と回答した割合は80%以上（回答数60）であり、第Ⅳ期5年間のSSH指定期間で教員の意識の変化もみられるようになった。

また、中間評価において、「全教師が関わる主体的な取組が見えにくい」との指摘があった。第Ⅳ期3年目までは普通科2年普通コース理型『SS課題研究Ⅰ』を主に理科教員が担当していたが、第Ⅳ期4年目以降は、普通科文型・理型ともに、担任・副担任主導で課題研究活動を進めることでより多くの教員が課題研究に関わるよう改善に取り組んだ。第Ⅳ期5年目には、教員対象の「探究サポート力養成研修」を3回実施し、本校のすべての教員が生徒の課題研究を指導・サポートできる体制の構築を目指した。研修では、長年本校で課題研究活動に関わる教諭が講師を務め、デザイン思考・システム思考の指導実践として、“若手教員がどんどん活躍する学校にしよう”というテーマでブレインストーミング、問い・仮説を立てるワークショップを実施した。次年度以降も課題研究指導教員拡充のため、このような教員研修を継続していく。

⑤ 「SSH中間評価において指摘を受けた事項のこれまでの改善・対応状況」について

○ 課題研究のテーマ設定の工夫や評価法の確立、時間と場所の確保など、自主的な課題研究を実施するモデルとして、他校へ普及できるよう工夫して外部に提示することが望まれる。

⇒ 第Ⅳ期4年目には、1月実施の金沢泉丘SSH・SGH研究発表会において、これまで開発してきた理数科1年生の学校設定科目『CS学際科学』の公開授業を変更し、普通科2年生普通コース理型『SS課題研究Ⅰ』を公開授業とした。『SS課題研究Ⅰ』は、課題発見力および実験をデザインし探究する力の育成をねらいとして実施している。第Ⅳ期4年目に取り入れた“選択型探究実験”では探究実験期間をまとめて設け、物理、化学、生物、数学、数学と物理の融合の各分野から生徒自身が選択したテーマ（数学・物理融合分野は「音の科学」がテーマ）について、グループで探究活動を行った。このような形式は、他校の普通科でも取り入れることができる汎用性の高い取組であり、研究発表会での公開授業として他校へ提示した。

また、令和2年度には本校の課題研究を主導する教諭が、石川県小中高教員対象の「オンライン授業の在り方について考える」研修において、本校でのオンラインによる課題研究の取組を紹介した。

さらに、他校の課題研究への取組を支援するため他校に出向き、教員向け研修の講師として本校での取組を紹介することなどをおして普及活動を進めた。

○ 生徒の質の高さに依存して、全教師が関わる主体的な取組が見えにくいため改善が望まれる。

⇒ 第Ⅳ期3年目まで普通科2年生普通コース理型『SS課題研究Ⅰ』を理科教員10名が主導で進めてきたことで、課題研究に関わる教員が限定されてしまっていた。第Ⅳ期4年目は担任・学年団主導で21名の教員が担当し、教員の役割を共有し明確にする授業改善に取り組んだ。それにより、課題研究に関わる教員数が増え、普通科1年生や普通科文型クラスの課題研究も含めると、教員69名中53名と、ほとんどの教員が課題研究に関わることとなり、課題研究における教員の指導力向上にもつながった。また、令和2年度（第Ⅳ期5年目）には、本校教員を対象とした「探究サポート力養成研修」を実施し、教員の探究活動への指導力のさらなる向上に努めた。

第1回 7月10日（金）「どんな力を生徒につけさせる？そのために考えること」15:15～16:45

講師：本校教諭（33名参加）

第2回 8月26日（水）「デザイン思考ワークショップ」9:30～11:00

講師：本校教諭（42名参加）

第3回 10月16日（金）「問いを立てる力を対話で育てる」 15:15～16:45

講師：外部教育コンサルタント(42名参加)

○ 企業（地元も含めて）等との連携も望まれる。

⇒ 第Ⅳ期4年目には、地元企業の北日本紡績株式会社や大阪の株式会社キーエンス等に課題研究の中で成分・形状分析や材料の提供をしていただき、メールによる生徒への指導および質疑応答も行っていただいた。また、地元企業の中村留精密工業株式会社には理数科1年生の企業実習で連携させていただいているが、令和2年度（第Ⅳ期5年目）には、次期を念頭にプログラミング講習を実施する。また、普通科の高校として企業と連携できる取組を模索する中で、アイデアを企業に提供することで、連携が可能ではないかとの考えから、総務省が主催する「異能バージョンプログラム」に挑戦する企画を実施した。事前に応募のためのワークショップを開催し、生徒のアイデアを応募した。ノミネートされたものは、協賛企業とのマッチングイベントに参加でき、企業との共同開発に繋がる可能性があるというプロジェクトである。第Ⅳ期4年目には、本校生徒のアイデア5件がノミネートされたが、残念ながら企業とのマッチングまでは進まなかった。次期ではプロジェクト型課題研究を導入することで、企業との連携が深まることを期待できる。

○ 4期目の現状を踏まえ今後の取組の推進にあたっては、研究開発課題である「高い志」と結び付いた特色ある取組を検討していくことが望まれる。

⇒ 第Ⅳ期4年目には本校1、2年生の希望者16名を対象として、金沢大学先端宇宙工学理工研究センターの教授に4回にわたり「宇宙工学ゼミ」を開催していただいた。令和2年度現在23名の生徒が参加し、今後も「宇宙工学ゼミ」は継続して行う。このような高校の枠を超えた大学レベルの内容のゼミに生徒が参加できる取組（例「AI基礎」等）を実施することで、枠にとどまらず、どこまでも伸びようとする向上心の育成に努める。また、利他の心を育成することをねらいとして、地域の小中学生対象のサイエンスイベント等に本校生徒を派遣するシステム（次期で導入する金沢泉丘サイエンスメンター制度）の構築を目指す。

⑥ 「校内におけるSSHの組織的推進体制」について

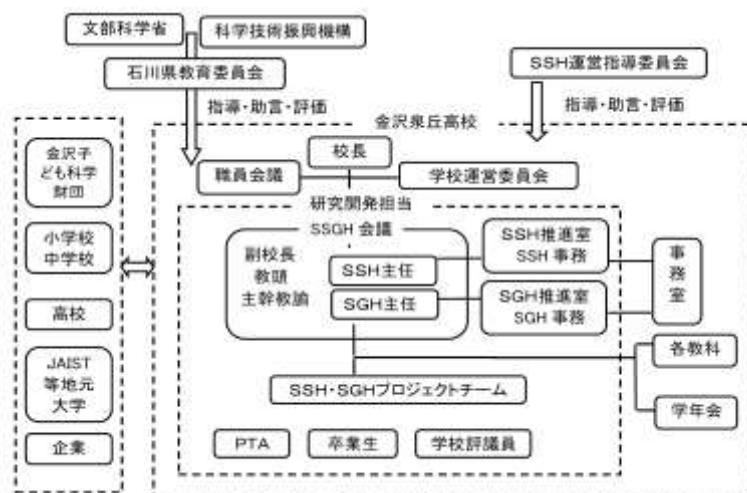
1 校務分掌上の位置づけ

本校では第Ⅱ期目以降、SSHを担当する校務分掌としてSSH推進室がつくられている。専任教員は6名（数学1名、理科2名、英語1名、実習助手2名）で、兼任として理数科ホーム担任3人が所属する。

定期的にSSH推進室会議の時間を設け、検討・連絡を密にしている。

SSH事業は部活動やSSHに関する教科・科目以外の授業と重なることが多く、教員間の共通理解が不可欠だが、学校長以下管理職の指導とこれまでの積み重ねで協力体制が得られている。

また、実際に研究・企画・立案にあたるプロジェクトチームがあり、メンバーはプロジェクトチームと各学年、各教科との橋渡しの役割も担う。



2 教員間の共通理解の構築

学校設定科目『CS人間科学』『CS学際科学』『サイエンス・イングリッシュⅠ』では数学、理科だけでなく、地歴公民科、家庭科、保健体育科、国語科、外国語科の教員が担当し、授業内での特別講義の企画運営にも携わっている。また、第Ⅳ期4年目には、普通科2年生普通コース理型の『SS課題研究Ⅰ』を担任主導で運用し、学年の理科・数学担当がサポートするという体制に切り替えることで、普通科理型課題研究への教員の関わり方を明確にし、教員の意識改革をはかった。生徒引率やSSH行事運営などの業務についてもSSH担当者以外の教員に多数担当してもらい、事業の内容や生徒の変容を共有している。また、毎月の職員会議で前月のこれまでの取組の結果や次月の予定を提示、特別講義・実習などの案内を掲示して周知している。

教員の意識の変容については、教員アンケートにおいて「授業や様々な教育活動を通して、能力の育成を意識したり工夫したりしていますか？」という設問で、「とても意識（工夫）している」「意識（工夫）している」と回答した割合が、「多面的に物事をとらえることができる力」については、100%と探究活動につながる授業改善が教員全体に意識されている。（④関連資料Ⅳ④参照）

⑦ 「成果の発信・普及」について

1 令和2年度 石川県立金沢泉丘高等学校スーパーサイエンスハイスクール公開授業

日時：令和3年1月22日（金）9:30～14:55

会場：石川県立金沢泉丘高等学校

対象：全国SSH指定校の教職員、石川県内の中学校・高等学校の教職員

配信：「YouTube Live」にて公開授業の様子を動画配信

日程：10:00～10:20 研究概要説明

10:30～12:20 学校設定科目「CS実験科学」理数科2年生

13:05～14:55 「理数生物」「理数地学」理数科1年生

内容：

(A) 「CS実験科学」

SSH第Ⅳ期で実施してきた学校設定科目「CS実験科学」を深化発展させた、次年度から開講予定の学校設定科目「データサイエンス」への試みに関する公開授業。

テーマ：「Pythonを用いた物理シミュレーション」

ねらい：物理的な事象・現象を、論理的な思考のもとに科学的に判断し、物理シミュレーションを用いて計算した結果を、他者に分かりやすく表現することができる。

関連：理数数学、理数物理、情報の科学
数学と物理と情報の融合領域

指導：数学と物理の教員によるチームティーチング

(B) 「理数生物」「理数地学」

SSH第Ⅴ期が始まる次年度から開講予定の学校設定科目「バイオスフィアサイエンス」への試みに関する公開授業。

テーマ：土壌の自然度を測り、金沢の地形を考えてみよう

ねらい：土壌の自然度の測り方を考え、実験を行うとともに、植物の帰化率を求めることで、金沢市の河岸段丘地形を理解する。また、航空写真、国土地理院地図などの様々な地図を活用しながら、河岸段丘を含めた金沢市の河川地形を学ぶ。

関連：理数生物、理数地学、地理B
生物、地学、地理の融合領域

指導：生物と地学と地理の教員によるチームティーチング



自作したシミュレーションの説明



グループ活動

2 卒業生から学ぶキャリアビジョン「探・究・人」

『「探究」こそが時代を切り拓く』をコンセプトに、社会人や研究者となった卒業生の活躍を紹介する「探・究・人」を卒業生と同窓会の協力のもと創刊することができた。今後も定期的に、社会人や研究者となった卒業生からのメッセージを、現役生や地域社会へ発信していきたい。



「探・究・人」表紙



研究者の紹介



社会人の紹介

⑧ 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向について

第Ⅳ期研究開発の中で、以下の点を課題として認識している。

- (1) 第Ⅳ期 5年目の SSH アンケートの質問項目「身のまわりの出来事や学習から、解決すべき課題に気づき、その原因を探ることができますか？」（課題発見力）に「とても自信がある」「自信がある」と回答した SSH 主対象生徒の割合は 40.7%、また「文理両面の視点から物事をとらえるよう常に心がけていますか？」（文理両面からの視点）に対して、「常に心がけている」「できるだけ心がけている」と回答した SSH 主対象生徒の割合は 42.3%と 4 割程度にとどまっている。文系、理系を超えた俯瞰的に課題を発見する力、分野を横断して課題を解決する力を十分に育成しているとは言えない。SSH 第Ⅴ期で構想している学校設定科目により学際的な学びを深化・発展させ、生徒の「俯瞰する視野」の育成につなげる。また、様々な思考法や文理融合プロジェクト型課題研究をとおして、生徒に社会との関わりを意識させ、文理両面からのものの見方を身につけさせる。
- (2) これまでの課題研究活動においては、地域や大学等と連携していく中で、課題研究の質が向上した。一方、外部の発表会では講評の先生方から本校課題研究に対して統計処理の甘さを指摘されることが多々見受けられ、データ活用・データ分析能力の育成が課題としてあげられる。SSH 第Ⅴ期では、文系、理系問わず、学校設定教科「データサイエンス」を履修・習得させ、探究に応用できる情報活用能力を育成し、データに基づいた分析・考察により論理的で説得力のある表現ができるようにする。
- (3) 課題研究の指導法や評価法が不断の努力と改善のもとに研究開発され、課題研究が本校の教育の重要な柱の一つとなった。その中で、対象生徒の拡大に伴い、文型、理型それぞれの課題研究において、質の高い指導者の育成が急務の課題である。第Ⅳ期 5年目には本校教員を対象とした「探究サポート力養成研修」を年間 3 回実施し、教員の探究活動への指導力のさらなる向上に努めた。次年度以降も、探究活動に関する教員研修を継続実施し、教員の課題研究指導力の向上・拡充に努める。
- (4) これまで人材の持続的な育成の取組として、学年の枠を超えたチューター制や合同授業、卒業生を活用したプログラム、地域の科学事業と連携し小中学生に対する SSH 事業の普及活動等を実施してきた。その結果、縦のつながり、横のつながりが構築された。そのつながりをより強固なものに、そして持続していくシステム作りが課題である。第Ⅳ期 5年目に試行した金沢泉丘サイエンスメンター制度を次年度確立し、卒業生等への特別講義・課題研究指導のサポート依頼のみならず、メンター登録した本校現役生徒を地域の科学イベントに派遣する人材バンクの構築を目指し、SSH 事業の持続的な活動につなげたい。
- (5) SSH 委員（生徒）による特別講義・発表会における司会・計時、金沢泉丘サイエンスグランプリの企画・運営など、生徒主体の活動は充実しつつある。しかし、まだまだ教員主導の取組が多く、生徒の主体性が十分に発揮されているとは言えない。次年度以降、金沢泉丘サイエンスメンター制度を活用し、外部機関や卒業生との連携を強化しながら、生徒自らの企画立案・運営能力を高めていき、行動力をさらに伸ばさせていく。

④ 関係資料

I 主な取組と評価の方法の観点

	学校設定教科・科目等	観察	アンケート	レポート	客観テスト	小論文	発表態度	発表技術	ルーブリック	主な評価の観点
生徒の学習状況等	CS学際科学		○	○		○			○	幅広い興味・関心 科学に対する意欲・態度 進路意識
	CS実験科学	○	○	○						実験機器等活用能力 実験・観察方法の工夫 創造性・課題探究力
	CS人間科学	○	○	○	○					科学的な見方 生活実践力・科学的な活用力
	AI課題研究 I	○	○	○			○	○	○	課題発見・問題解決能力 コミュニケーション能力 プレゼンテーション能力 創造性・独創性 情報活用能力
	野外実習	○	○	○					○	科学に対する意欲・態度
	科学技術コンテスト等	参加者数、 二次進出者数								
教師の指導状況等	CS学際科学									研究授業、公開授業、生徒へのアンケート調査
	CS実験科学									
	CS人間科学									
	AI課題研究 I									
教育課程全般									SSH石川県運営指導委員会、職員会議、校内教科会	

II 科学技術系コンテスト等の参加者数の推移

※()内は全国大会進出者の数

科学技術系コンテスト等の名称	令和2年度	令和元年度	平成30年度	平成29年度	平成28年度
「いしかわ高校科学グランプリ」 （「科学の甲子園」の県代表選考会）	40名 （8名）	48名	35名 （8名）	49名	32名 （8名）
物理チャレンジ	13名	25名 （2名） 優良賞2名	26名 （1名）	23名 （2名） 優良賞1名	13名 （4名） 優良賞1名
全国高校化学グランプリ	15名 （1名） 銅メダル	36名	33名	64名	76名
日本生物学オリンピック	9名 （3名） 銀メダル・ 日本代表候補 1名 銅メダル1名	33名	25名 （1名） 銅メダル	17名 （2名） 敢闘賞・ 日本代表候補 1名	7名 （2名） 敢闘賞1名

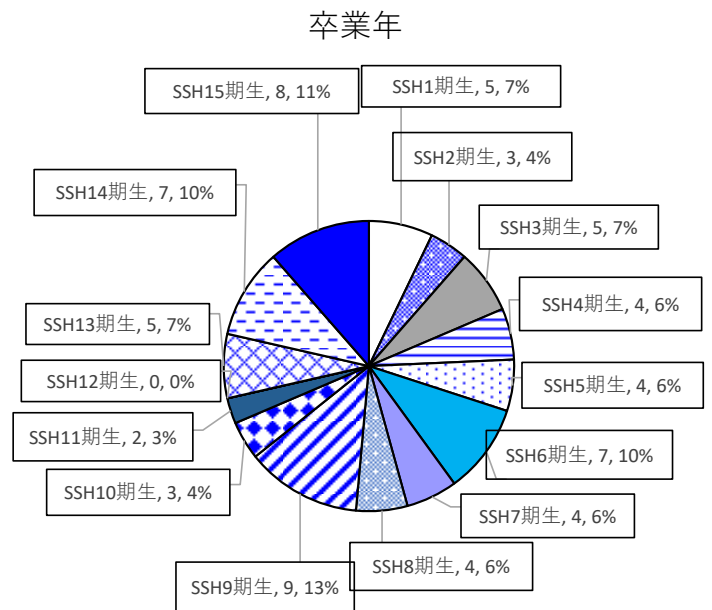
日本地学オリンピック	11名	15名 (1名)	17名 (2名)	15名 (1名)	14名 (1名) 銅メダル
数学甲子園	中止	40名	5名 (5名)	5名	5名
日本数学オリンピック	15名	9名	9名	17名	6名
WROジャパン		12名 (3名)	12名	10名	4名
ロボカップジュニアジャパン 石川県ブロック大会	19名	16名 (12名)	18名 (7名)	14名 (3名)	5名 (2名)
日本情報オリンピック	1名	0名	1名	1名	0名
科学地理オリンピック日本選手権	9名	6名	10名	5名 (1名)	11名 (1名) 銀メダル
Super Con	0名	0名	1名	0名	0名
計	132名	240名	192名	220名	173名

Ⅲ アンケート調査結果

○令和2年度 卒業生アンケート結果（全数調査）（注）表中の数字は人数を表す

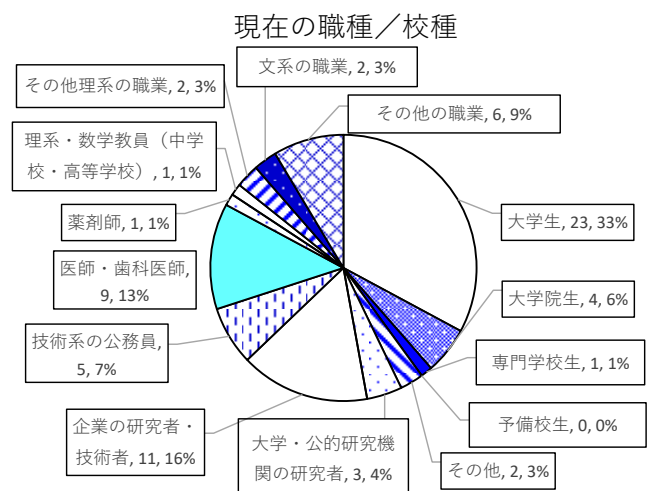
1 卒業年

2006年 (SSH1期生)	5
2007年 (SSH2期生)	3
2008年 (SSH3期生)	5
2009年 (SSH4期生)	4
2010年 (SSH5期生)	4
2011年 (SSH6期生)	7
2012年 (SSH7期生)	4
2013年 (SSH8期生)	4
2014年 (SSH9期生)	9
2015年 (SSH10期生)	3
2016年 (SSH11期生)	2
2017年 (SSH12期生)	0
2018年 (SSH13期生)	5
2019年 (SSH14期生)	7
2020年 (SSH15期生)	8



2 現在の職種/校種

学生	大学生	23
	大学院生	4
	専門学校生	1
	予備校生	0
	その他	2
社会人	大学・公的研究機関の研究者	3
	企業の研究者・技術者	11
	技術系の公務員	5
	医師・歯科医師	9



薬剤師	1
理系・数学教員（中学校・高等学校）	1
その他理系の職業	2
文系の職業	2
その他の職業	6

(所属先)

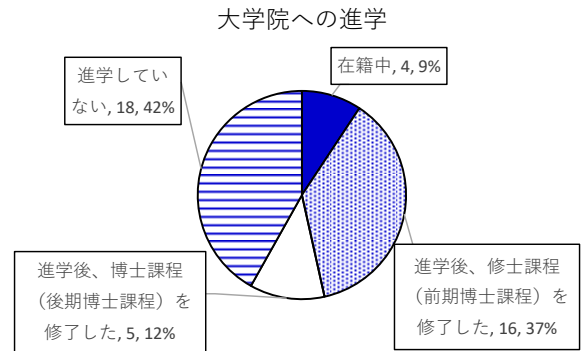
University of Montreal、東京大学、京都大学、大阪大学、北海道大学、金沢大学、金沢大学附属

病院、

東レ株式会社、塩野義製薬株式会社、楽天モバイル株式会社、旭化成エレクトロニクス株式会社、厚生労働省、農林水産省、気象庁 他

3 大学院への進学

学生	在籍中	4
社会人	進学後、修士課程（前期博士課程）を修了した	16
	進学後、博士課程（後期博士課程）を修了した	5
	進学していない	18



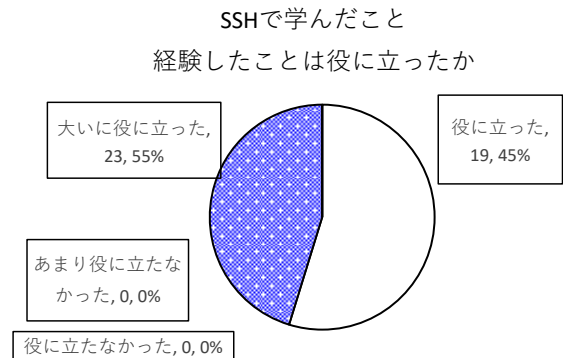
4 SSH活動をよりよくするために、お気付きの点などがあればご自由にお書きください。

- ・卒業生ともっともっと関わる機会を増やしてもいいと思います。夢を持てるコンテンツ、夢を見つけられる活動のお手伝いをしたいです。
- ・自らの高校時代のことを考えると、問題を解くスキルは教えてもらったが、その適用先について考えることがあまりなかったように思うため、研究や創作、ビジネスコンテスト等なんでもよいが、自分のアイデアを形にする機会や経験を増やすべきと思われる。
- ・SSHでの大学研究の体験が、現在の仕事につながりました。引き続き、そういう体験を後輩たちに提供してほしいです。

5 SSHで学んだこと経験したことは役に立ちましたか

(初回回答のみ)

大いに役に立った	23
役に立った	19
あまり役に立たなかった	0



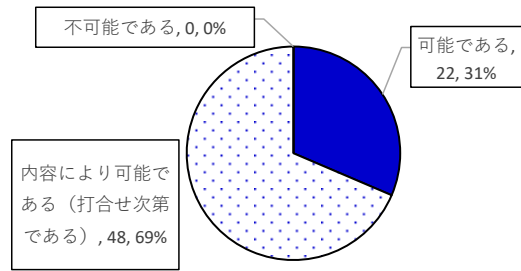
6 特に役に立った授業や経験を教えてください。具体的にどのように役に立ったかを教えてください。

(初回回答のみ)

- ・AIプロジェクトで実際に研究を行った経験や研究機関訪問など、研究の世界に触れさせていただいたことが研究の道に進むモチベーションにつながったと思っております。
- ・サイエンスイングリッシュが印象的。現在は大学で学んだ専攻をベースに、国際会議で火山灰予報の技術や規則を議論する職務に就いている。
- ・社会人の方の講演→実社会でどのように考えることが大事かを学んだ。科学に絶対はなく、あらゆる面から物事を見ること、時には疑うことの重要性を学んだ。
研究活動、発表会→グループでスケジュールを立てて進めることの経験、英語でのプレゼンの経験が、難しい物事を最後まで粘り強く取り組むことに繋がった。

7 サイエンス・メンター制度への登録について

可能である	22
内容により可能である (打合せ次第である)	48
不可能である	0



8 自身の専門分野や提供できるコンテンツについて(上記問6で可能である、内容により可能である選択者)

- ・安全工学、燃焼工学、サステナビリティなどシステムのな工学全般
- ・分子生物学/物理化学/X線構造解析法/Cryo-EM構造解析法/タンパク質科学/企業分析/株式投資/企業経済学/研究者と起業について
- ・情報学、コンピューターサイエンス、事業会社のWebアプリケーション開発の実際、起業に関すること。

IV 運営指導委員会等

(1) 石川県 SSH 運営指導委員会

①第1回 ※中止

ア 日時 令和元年8月28日(水) 13:30~15:00

イ 場所 石川県立金沢泉丘高等学校 (大会議室)

ウ 出席者 (敬称略)

運営指導委員

宇梶裕 (金沢大学理工研究域物質科学系 教授)、源 利成 (金沢大学がん進展制御研究所 教授)

宮地秀樹 (金沢大学理工研究域数物科学系 教授)、

杉森公一 (金沢大学国際基幹教育院 高等教育開発・支援系 准教授)

沢田 学 (中村留精密工業株式会社常務取締役)

濱坂昌明 (石川県小中学校校長会 中学部会会長【金沢市立北鳴中学校 校長】)

石川県教育委員会

寺岸俊哉 (石川県教育委員会事務局学校指導課 指導主事)

金沢泉丘高等学校

宮本雅春 (校長)、岡橋勇侍 (副校長)、米ロー彦 (教頭)、板坂純理 (教諭、SSH 推進室主任)、

前田学 (教諭、SSH 推進室副主任)、北川剛司 (教諭)

以上 13 名出席予定であった

エ 内容

(ア) 昨年度 (SSHIV期4年目) の取組について

- ・成果を外部 (他の高校や小中学校) へ積極的に普及 (横のつながり)
- ・企業や地方自治体との連携を模索 (社会との共創)
- ・SSH 委員の組織的活動の拡大 (生徒の主体的活動)
- ・縦のつながり (卒業生との連携等) をさらに強化 (新たな縦のつながり)
- ・普通科2年生理型生徒の研究発表の場の設定
- ・科学技術系コンテスト等の参加者数の推移

(イ) 今年度 (SSHIV期5年次) の重点取組について

- ・金沢泉丘サイエンスメンター制度の試行 (人材バンクの構築)
- ・企業や地方自治体との連携を模索 (社会との共創)
- ・文理融合の課題研究<探究型学習>の取組 (SG との連携)
- ・機械学習基礎、データサイエンス、デザイン思考等、先端的サイエンス講座の試行 (Society5.0 に向け人材育成)

(ウ) V期申請に向けて

①学校組織の整備

- ・SSH 推進室と SGH 推進室を統合した部署へ
- ・課題研究プロジェクトチーム、学校設定科目プロジェクトチームの結成
- ・デジタル管理・推進専門部署の整備

②ハード面での整備

- ・全教室で使用可能となる Wi-fi 環境の整備および1人1台 PC (タブレット)
- ・物理第2教室をフューチャーラボに整備 (課題研究におけるプロトタイプ作りの作業場)

③V期研究開発の中心

- ・普通科普通コース課題研究の開発 (文理融合プロジェクト型課題研究に取り組み、実装までを目指す)
- ・金沢地区課題研究コミュニティの構築
- ・自走化のモデル校
- ・カリキュラムマネジメント

(E)指導・助言 ※メールで回答いただいた

(「SSHV期構想」について)

○ターゲットの標語 (x xの持続的育成)、フレームワークの提示など、すばらしいかと思います。ロジカルシンキング、共感から実装&テストの図など、非常に良いできだと思います。ただ、重要概念を良く勉強して綺麗にまとめたのみと受け取られると辛いです。そこで、図の上を書いてある各具体例 (ビヨンドコロナPJなど)の展開イメージ、さらに、4期までの成果の発展をここに反映したなど示した具体例展開イメージの補足資料があると説得力が増す気がします。メンター制もコンセプトとしてすばらしいですが、具体イメージ、結果、何がどう得られる。の補足があると説得力増すかと思います。継続してこんな仕組みを作り上げていく。それにより、こういう姿になる。生徒はx xに育つ。

○デザイン思考、プロトタイピングなどを置いた文理融合の枠組みは時代の要請に叶っている。美馬のゆりのプロジェクト学習、米国 High Tech High などの、STEAM 教育の先事例が参考になると考える。最近、邦訳されたライゲルズらのインストラクショナル・デザインのなかにも Maker 教育について言及がある。他方で、ものづくりラボを活かすためには、人の交流や、教員のファシリテーションと技術力が問われるようになる。実現に向けて研究開発を進める部会やワーキングを置いたほうがよいことと資金的・人的には不足する構想の大きさが見られる。

(自走化における人材確保・財源の確保について)

○人材は、卒業生で活躍中の先輩に声を掛ける。まずは、著名企業の役員、著名大学教授、著名な作家、個人など。財源も卒業生が役員をしている企業 (大) からの寄付。プロジェクト実施の場合の相手団体からの寄付。

○企業からの出資、公的資金の確保とともに、プロジェクト単位でのクラウド・ファンディングの活用も考えられるが、プロジェクト自走化それ自体 (研究の社会移転や、プロジェクト教育設計の国内外波及) がプロジェクトとして成立しうる。広報やブランディングを独立させてはどうか。

(データサイエンス、機械学習基礎 (AI 基礎) といった科目を高校で実施していく際の方法について)

<AI 科目>

○各大学でも今、AI 基礎スタートしているかと思います。参考にされれば良いかと思います。

<その他>

泉丘出身で、総合商社から来た教授が居ます。地域密着ビジネス、マーケティングなどテーマにしているかと思います。また、確か国連機関に居た女性の先生も泉丘出身だった気がします。文理融合型の SSH テーマ設定や具体化の参考になるかもしれません。

○高校段階での統計教育、データサイエンスによる課題解決能力の育成は教育課程に踏み込むことになるが、技術を学ぶことだけが合目的ともいえないと考える。最近、共訳した『ROBOT-PROOF : AI 時代の大学教育』では、技術やデータを学ぶとともにヒューマン・リテラシー (4つの高次の認知的能力) を育成する必要があると問われている。思考法 (スキル) を学ぶことにとどまるのではなく、思考そのものを身につけることが、AI に対抗する道ではないか。カリキュラムを貫く、思考・リテラシーを内在させるように、あらゆる科目・科目群での取り組みを「カリキュラム・マネジメント」として再設計すること、その場合には、AI の知識・技術をカリキュラムの外にアドオンすることには止まらない長期の教育成果が見込めるだろう。

②第2回

ア 日 時 令和3年2月18日(木) 15:00~16:00
 イ 場 所 石川県立金沢泉丘高等学校 ※オンライン開催

(2) SSH先進校視察

本校のSSH事業を充実させるため、SSH先進校の学校視察やSSH先進校の研究発表会等の視察を行った。これらの事情調査内容を本校教職員に報告し、本校の事業の参考とした。

都道府県	学校種	視 察 先	調査日	担当者名
三重県	県立	三重県立津高等学校 ※オンライン開催	R3. 1. 12	宮本雅春、久保出将司、田中真治、板坂純理

V 課題研究研究テーマ一覧 (理数科2年 AI 課題研究Ⅱ研究テーマ)

研究テーマ	研究内容
黒板とチョークの不快音の解析	黒板とチョークの不快音とは、チョークを黒板に擦った時に出るキーという音のことである。音が鳴る原因を探り、不快音を発生させない方法を確立することを目標としている。私たちは、チョークの長さで発生する不快音の振動数の関係について着目した。不快音を計測し、その結果に基づき考察を進めた。
リモネンによるポリスチレン溶解の効率化	リモネンは柑橘類の皮汁成分の一つであり、化学構造の似たポリスチレンを溶かす作用がある。我々は、これを用い、効率よくポリスチレンを溶かすことのできる条件を見つけ出すことを目的としている。実験により求めた溶媒温度と溶解速度の関係が、溶解速度式として知られるノイエス・ホイットニー式で表せられることが分かった。
色素増感太陽電池の最適条件	色素増感太陽電池は可視光に感度を持ち、室内光などの弱い光の下では従来のシリコン型太陽電池と同等、またはそれ以上の発電をする。そこで我々はペクセル・テクノロジーズ株式会社の製作実験キットを用いて、色素増感太陽電池の発電効率を最大限に引き出す条件をチタン膜の厚さ、面積の観点から探求した。
コナヒョウヒダニの化学走性	チリダニの一種であるコナヒョウヒダニは家屋に多く存在し、その死骸やフンがアレルギーとなり、人間の生活に悪影響を及ぼす。我々は、性フェロモンがオスのみを誘引することに着目し、誘引物質を利用しオスとメスを引き離すことで繁殖を抑え、コナヒョウヒダニによる被害を抑制することを目指している。
衛星設計コンテスト ~Gene bank in space~	生物は長い時間を経て様々な種に進化した。遺伝子資源は地球の宝である。gene bankとは生物多様性を目的とし、植物の種子や動物の精子や卵子、微生物といった遺伝子資源を保存する仕組み・施設のことである。我々は宇宙という遺伝子保存に適した環境における新しい形のgene bankを研究し、提案する。
避難所における効果的な防音壁の研究	災害時に多くの人々が集まる避難所では、人の声などによる騒音が問題となっている。我々は、そのような避難所での騒音問題を解決するため、防音効果が高い段ボールの壁を作成することを目的としている。実験により、近距離ではカーブを持った防音壁が直立しているものより高い防音効果を持つことが分かった。
シミュレーションを用いたコロナウイルス感染の分析	シミュレーションソフトartisoを用いて、新型コロナウイルス感染拡大の分析を目標とした。今回はマスク着用によるウイルスの除去率についてのシミュレーションを行い、その効果を確認した。今後は、社会空間内でどのようにウイルスが拡散していくのかをシミュレーションし、実際のデータとの整合性を確認していきたい。
津波の性質を利用した津波被害軽減の模索	津波には水深が深いほど進む速さが速くなる性質がある。海底の高さに変化をつけることで津波の進む速さを部分的に変化させる。それによって、1度に大量の水が海岸に押し寄せのを防ぎ、堤防など既存の災害対策の機能を高めることを目標としている。

令和2年度SS課題研究Ⅰ 研究テーマ一覧

25 H	U チョークの粉を抑える方法 U Universal design ～すべての人に見やすいものを～ U 公衆のトイレの汚れをなくすにはどうしたらよいか U 風を通し光を遮断する方法の模索 S 雨 S 金沢を漁業で元気づける B コロナ禍における病院での見舞いについて B スポーツ観戦を盛り上げたい K ごみを減らすために学校で出来ること	28 H	U 盗られない傘 U 「教科書をきれいに使う」ことをどのように支援できるか U なんでもワンプッシュ U 窓 U 雨の日のお出かけが楽しくなるには？ S 人工衛星と漁業 S 人工衛星について B コロナ禍での新しい消毒方法 K 交通の視点から見る金沢
26 H	U 窓の鍵を開けやすくするレバーの研究 U 石川県10年後の黒板 U 閉じずにハンズフリー U シンクの掃除の簡略化 U マイ傘袋 S エアロゾルの操作による天候の変化 S 人工衛星を活用した漁業の効率化 B BEYOND CORONA ～買い物に新たな概念を～ K 生活に根付く坂	29 H	S 人工衛星で日光を当てる B 旅館に若者をどうやって呼び込むか B 使い捨てマスクの再利用 U 通気性のいいかっぱ U 乾きやすい水筒 U 検温を簡単にするためには U 銀杏の食用以外の有効活用 K コップになるペットボトル K 高校生の進路実現案
27 H	U 冷却カイロの可能性 K 図書館の利用を増やすには B リアルタイム通信の問題と提案 S 地震から私たちを守る人工衛星 S 人工衛星と農業 K 金沢の公共交通機関 U 握らない消しゴムの開発 U 窓掃除を便利にするには B コロナ禍におけるキャッシュレス決済 K 起業家の育成	U：ユニバーサルデザイン・プロジェクト S：人工衛星プロジェクト B：ビヨンドコロナ・プロジェクト K：金沢ミライ・プロジェクト	

VI 教育課程表

教育課程表（平成28年度入学者（二期間））

(理科)

教科	科目	標準 単位数	年			型	単位	教科
			1年	2年	3年			
国語	総合	4	5				5	
	現代文	4		2	2	4	15	
	古典	4		3	3	6		
地理歴史	世界史	2	1			1		
	日本史	4		3 } 3 } 3 } 3 } 3 } 3 }		0.6 0.6	7	
公民	現代社会	2	1			1	1	
	保健体育	7~8	2	2	3	7	7	
芸術	音楽	2	1 } 1 } 1 } 1 }			0.2		
	美術	2	1 } 1 } 1 } 1 }			0.2	2	
外国語	英語表現Ⅰ	3	4			4		
	英語表現Ⅱ	4		3		3	3	
家庭情報	家庭基礎	2	2	2	2	4	18	
	情報	2	1	1	1	1	1	
OHP	人間科学	3	2	1	1	3	3	
	共通科目単位数計		19	18	17	54		
理数	数学Ⅰ	4~7	4			4		
	数学Ⅱ	8~15	2	3	4	9		
数	数学特論	3~8	1	3	3	7		
	物理	3~8		4	4	8	40	
数	化学	3~8	2	2	4	8		
	生物	3~8	3 } 3 } 3 } 3 }			0.3 0.3		
OHP	課題研究	1~6	1	1	1	1	2	
	サイエンス	1	1	1	1	1	1	
専門科目単位数計			13	14	15	42		
	科目単位数計		32	32	32	96		
OHP	探究Ⅰ（総合的な学習の時間）		1			1		
	探究Ⅱ（総合的な学習の時間）			1		1		
ホームルーム活動	探究Ⅲ（総合的な学習の時間）					1		
	ホームルーム活動		1	1	1	3		
単位数総合計			34	34	34	102		

◇、○…学校設定教科・科目
 ※、○…「SSH」の探究開発に係る教育課程の特例部分
 ◇ …「特例」に該当しない教育課程の変更
 【備考】地理歴史科目については、日本史Ⅱ、地理Ⅱから1科目選択し、2年と3年で同一科目を履修する。

教育課程表（平成28年度入学者（二期間））

科目	単位数	1年			2年			3年			教科
		文	理	理	文	理	理	文	理	理	
国語	4	3	2	2	3	2	3	3	3	3	文
英語	4	3	2	2	3	2	3	3	3	3	文
数学Ⅰ	4	3	2	2	3	2	3	3	3	3	理
数学Ⅱ	4	3	2	2	3	2	3	3	3	3	理
物理	4	3	2	2	3	2	3	3	3	3	理
化学	4	3	2	2	3	2	3	3	3	3	理
生物	4	3	2	2	3	2	3	3	3	3	理
家庭基礎	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	理
情報	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	理
人間科学	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	理
探究Ⅰ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	理
探究Ⅱ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	理
探究Ⅲ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	理
ホームルーム活動	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	理
単位数総合計		34	34	34	34	34	34	34	34	34	102

◇、○…学校設定教科・科目
 ※、○…「SSH」の探究開発に係る教育課程の特例部分
 ◇ …「特例」に該当しない教育課程の変更
 【備考】地理歴史科目については、日本史Ⅱ、地理Ⅱから1科目選択し、2年と3年で同一科目を履修する。