

**令和元年度指定
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—**



群馬県立前橋高等学校

〒371-0011

群馬県前橋市下沖町321番地1

TEL (027) 232-1155

FAX (027) 233-1046

URL : <http://www.nc.maebashi-hs.gsn.ed.jp/>

E-mail : maebashi-hs@edu-g.gsn.ed.jp

巻頭言

本校は、令和元年度にスーパーサイエンスハイスクールに指定され、今年度は5年目のⅠ期の最終年度となり、活動の集大成とともに、Ⅱ期に向けて更に充実した研究開発ができるよう計画を練る年度となりました。Ⅰ期の期間中の大半が新型コロナウイルス感染症の影響を受けましたが、それでも後半の2年間は概ね計画どおりの充実した活動ができたと思っています。

Ⅰ期ではイノベータ人材に必要な資質・能力の育成を目標として、その育成の度合いをどう評価するかを研究するとともに、その評価を蓄積し検証して評価の妥当性も研究してきました。期間中、生徒が年を追うごとに意欲的に取り組んできている様子や、教職員にSSH事業の活動が浸透していき、指導面でも改善が進んでいることが窺えました。本校が開発してきた評価方法でイノベータ指標の上位者を分析すると、本校が考えたイノベータに必要な力（関連付ける力、実験力、批判的思考力、論理的に表現する力など）は、活動に取り組む中で伸びていることが分かりました。更に選択科目の「探究総合」を履修するなどして研究をより深めている生徒は、始動力（アントレプレナーシップ、レジリエンス）、自走力（動機付け、自立心）、協調力（チームコミュニケーション、メンターコミュニケーション）などのいわゆる非認知能力が、他の生徒と比べると高い傾向が見られました。このことから、その他の生徒についても課題研究を深める過程で、非認知能力の育成が不可欠であることが確認できました。一方、生徒の意識調査からは、SSHの活動に参加することによって、「発表の準備が大変」「課題研究が難しい」「困ったことがある」と回答している生徒が全国調査に比べて多く、これは本校生徒が現状の資質・能力より難易度の高いテーマを設定している場合があり、良い方向で受け取れば意欲的に取り組んでいるとも考えられますが、指導方法など改善すべき点も浮き彫りになってきました。また、SSH活動の裾野を広げるとともに、活動を牽引したり、全国レベルの研究を行ったりするトップ層の育成も課題に上がっています。

これらを踏まえ、Ⅱ期では

- ① Ⅰ期で定義したイノベータに必要な資質・能力に加え、始動力、自走力、協調力などの非認知能力を育成するためのプログラムの開発
- ② 課題研究を深化させるための指導方法並びに評価方法と、課題研究と教科、行事を体系化することによりイノベータに必要な資質・能力を効率よく育成することができるカリキュラムの開発
- ③ カリキュラムと部活動をシームレス化することによるトップレベルの科学技術人材の育成等をテーマに掲げることにしました。

Ⅰ期1年目では課題研究を指導できると回答した教員が約35%しかいませんでしたが、5年目を迎えた現在では約65%まで増えてきました。上級生が下級生の面倒を見る体制も整いつつあります。このことから大学の教員など外部から講師を招聘して指導してきた体制を、Ⅱ期では基本的には上級生が下級生を指導し、そのファシリテーターを主に本校の教員が担う体制に変えて、あわせて非認知能力の育成方法も研究していく方向で検討しています。また、文理融合ゼミを新設して文系・理系の課題研究を再編したり、外部連携では生徒が研究者等に直接コンタクトをとって指導を受けることをより活性化したり、課題研究と往還するSS教科のカリキュラムを開発したりすることを計画しています。更にはトップレベルの人材を育成する目的で、選択科目「探究総合」と科学・物理部の活動をシームレスにつなぎ、研究内容の更なる深化を目指していければと考えています。

この5年間で生徒のSSHの取組は、非常に活発化して内容も深化してきていることを実感しています。Ⅱ期について、現段階では研究開発実施計画書を提出し、ヒアリングを終えたところです。本報告書をご一読いただく頃には結果が出ているかと思います。皆様には結果にかかわらずⅠ期の活動及びこれからの活動について御指導いただければ幸いです。今後の教育活動の改善に役立てていきたいと思っております。

結びに、SSH事業の実施にあたり、多大なる御指導をいただいております文部科学省、科学技術振興機構、群馬県教育委員会をはじめ、本校の取組を支えていただいております運営指導委員、大学、研究機関、群馬経済同友会、前橋市役所、前橋市商工会議所の皆様、その他御支援をいただいた全ての関係の皆様にご心から感謝申し上げますとともに、次年度以降も引き続き御指導、御鞭撻を賜りますようお願い申し上げます。巻頭の挨拶といたします。

令和6年3月

群馬県立前橋高等学校長 二渡 諭司

目次

令和5年度SSH研究開発実施報告（要約）	3
令和5年度SSH研究開発の成果と課題	9
0章 I期の取組の概要	17
1章 学校の概要	22
2章 研究開発の課題と経緯	22
3章 研究開発の内容	
1節 事業報告	
1. 大学・企業・研究所との連携	
(1) 東京方面研修	25
(2) 筑波研修	29
(3) イノベータ講演会	31
2. 国際化事業	
(1) 海外研修（Oxbridge研修）等による国際的視野の育成	33
(2) 実用的な英語運用能力の育成	35
3. 他校連携	37
4. 授業公開	39
2節 カリキュラム研究開発	
1. 探究基礎	41
2. 科学探究Ⅰ・Ⅰ類	44
3. 科学探究Ⅰ・Ⅱ類	47
4. 探究総合	50
5. 科学探究Ⅱ	53
6. SS教科等の授業開発	55
3節 探究的な取り組み	
課外活動 科学・物理部・各種科学系コンクール	62
4章 実施の成果とその評価	
1節 SSH事業導入による生徒の変容	
1. ICEルブリック表を用いたイハータに必要な資質・能力の自己評価	67
2. 外部検定による評価	72
3. イハータに必要な資質・能力の100段階評価分析	73
2節 各種アンケート	77
5章 校内におけるSSH組織的推進体制	84
6章 研究開発の実施上の課題および今後の研究開発の方向・成果の普及	85
関係資料	
1. I期で開発した授業一覧	87
2. I期における取組実績等	88
3. 中間評価からの改善状況が分かる資料	90
4. 令和5年度教育課程表・学校設定科目一覧	91
5. 令和5年度イハータに必要な資質・能力に係るICEルブリック表	93
6. 令和5年度課題研究ルブリック評価表	94
7. 令和5年度課題研究テーマ一覧	95
8. 令和5年度運営指導委員会の記録	98

① 令和 5 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									
課題①：イノベータに必要なベーススキルの獲得を促すプログラムの開発									
課題②：イノベータに必要な行動スキルの獲得を促すプログラムの開発									
課題③：イノベータに必要な認知スキルの獲得を促すプログラムの開発									
② 研究開発の概要									
これからの社会で必要とされるイノベータに必要となる資質・能力を育成するため、以下の研究課題に取り組む。									
① 課題研究の中で CAPD _o サイクルを回し、実験力を育成する指導法の開発と実践									
② 観察を行い、質問を考える中で、観察力や質問力を育成する指導法の開発と実践									
③ 新たな知識を創出するために必要な関連付ける力を育成するための指導法の開発と実践									
④ 英語運用能力を高め、グローバルなネットワークを構築する基礎力を育成するためのカリキュラム・指導法の開発と実践									
⑤ 論理的に表現する力を育成するためのカリキュラム・指導法の開発と実践									
⑥ 自己調整学習者としての資質・能力を育成するためのカリキュラム・指導法の開発と実践									
⑦ 批判的思考力を育成するためのカリキュラム・指導法の開発と実践									
⑧ 一連のSSH事業のイノベータ育成の観点からの効果を評価するための評価法の開発、及びイノベータ育成のための教育モデルの開発と普及									
③ 令和 5 年度実施規模									
実施規模は以下の通り。									
課程（全日制）									
学 科	第 1 学年		第 2 学年		第 3 学年		計		実施規模
	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	
普通科	280	7	277	7	270	7	827	21	全生徒を対象に実施
(理系)			166	4	159	4	325	8	
(文系)			111	3	111	3	222	6	
課程ごとの計	280	7	277	7	270	7	827	21	
④ 研究開発の内容									
○研究開発計画									
5年間かけて、以下の研究開発を行う計画を立てている。									
1 年次	SSH実施初年度に当たり、1 年生を対象に各実践、及び評価を行う。「探究基礎」、「SS」を付した科目では課題研究の手法の習得、及び研究課題⑧に係る、イノベータに必要な資質・能力の育成、そしてその評価を行う。得られた評価と事業毎に行うアンケート結果を基に事業評価を行い、次年度実施へ向けて事業の改善を図る。								
2 年次	SSH実施 2 年目に当たり、前年度の改善点も反映した上で 1 年次の事業を実施する。2 年次は「科学探究 I」、そして「探究総合」で自由なテーマ設定で課題研究を開始し、「SS」を付した科目と併せてイノベータに必要な資質・能力を育成し、そしてその評価も行う。初年度同様、1 年次、2 年次とも得られた評価データとアンケート調査の結果を基に事業評価を行い、次年度実施へ向けて事業の改善を図る。								
3 年次	SSH実施 3 年目で 1 つのサイクルが回ったため、一度これまでの事業の中間評価を行い、情報を発信する。3 年次も「科学探究 II」で課題研究を継続する。2 年次のポスター発表の際に各ゼミの代表グループを選出し、6 月にはそのグループによるプレゼンテーションを実施し、生徒研究発表会へ出場する本校の代表グループを選出する。その後は研究の成果を日本語の論文にまとめ、英語のサマリーの作成までに行い、残りの期間は小論文の作成を行って論理的に表現する力の向上に努める。「SS」を付した科目と併せてイノベータに必要な資質・能力を育								

	成し、そしてその評価も行う。前年度同様、1年次、2年次、3年次とも得られた評価データとアンケート調査の結果を基に事業評価を行い、次年度実施へ向けて事業の改善を図る。
4年次	これまで同様、各学年の各評価データとアンケート結果を以て事業の改善を行い、よりイノベータに必要な資質・能力の向上を図る事業へと更新する。
5年次	SSH事業最終年度にあたり、これまで同様の各事業の実施に加え、得られた評価結果を基に5年間の事業全体を総合的に評価し、成果と課題を発信する。

○教育課程上の特例

今年度は全学年対象であるため、以下の通り。

学科	開設科目	単位数	代替科目等	単位数	対象
普通科	探究基礎	1	総合的な探究の時間	1	1学年全員
	SS 情報 I	2	情報の科学	2	
	SS 物理基礎	2	物理基礎	2	
	SS 生物基礎	2	生物基礎	2	
	科学探究 I	1	総合的な探究の時間	1	2学年全員
	SS 家庭基礎	2	家庭基礎	2	
	SS 化学基礎	2	化学基礎	2	2学年理系全員
	SS 化学基礎	2	化学基礎	2	2学年文系全員
	SS 物理	2	物理	2	2学年理系
	SS 生物	2	生物	2	いずれか選択
	SS 化学	2	化学	2	2学年理系全員
	探究総合	1			2学年希望者(増単位対応)
	科学探究 II	1	総合的な探究の時間	1	3学年全員
	SS 物理	3	物理	3	3学年理系
	SS 生物	3	生物	3	いずれか選択
SS 化学	4	化学	4	3学年理系全員	

○令和5年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

- ・「総合的な探究の時間」の代替とする学校設定科目の課題研究を行う「探究基礎(1年)」、「科学探究 I(2年)」、「科学探究 II(3年)」を設定し、課題研究の手法の学習から実施までを行った。特に今年度から科学探究 I 類と希望者選択の増単位対応の科目の「探究総合」を結合し、SSゼミを設定することで課題研究を深化することができた。
- ・「情報の科学」を「SS 情報 I」とし、課題研究を進める上で必要なデータの統計処理を学んだり、土曜講演で統計学の講義を設定したり、1、2年の課題研究で統計に関する授業を取り入れたりとすることで、本校の課題研究で弱みとなっていた統計の手法を多面的に組み込むことができた。
- ・「物理基礎」、「生物基礎」、「家庭基礎」、「地理 B」、「化学基礎」、「物理」、「生物」、「化学」を「SS 物理基礎」、「SS 生物基礎」、「SS 家庭基礎」、「SS 地理総合」、「SS 化学基礎」、「SS 物理」、「SS 生物」、「SS 化学」とし、イノベーション人材に必要とされる資質・能力を育成する探究的な活動を行った。新たなクロスカリキュラムの開発や大学および他校連携による統計学の教材開発に着手した。

○具体的な研究事項・活動内容

【大学・企業・研究所との連携】

- (1) 3年ぶりの現地で実施し、東京方面の大学・企業・研究所の専門家から最先端の科学技術について学び、科学に対する興味・関心を高めるとともに、学習を深化させた。
- (2) 1、2年生の希望者を対象に、筑波の研究所を訪問して最先端の科学技術を体験し、科学に対する興味・関心を高めるとともに、質問力や観察力を培うことができた。
- (3) 授業公開について、今年度は第1回の6/15(木)、16(金)および第2回の10/25(水)、26(木)、27(金)のすべての日程が開催でき、保護者や学校関係者への成果の普及やフィードバックをもらうことで、保護者と連携をしながら授業内容および授業環境の向上をすることができた。
- (4) イノベーション講演会を年に2回実施し、イノベーションの具体を知るとともに、イノベーションに対するモチベーショ

ンの向上や質問力を培うことができた。

【国際化事業】

- (1) 今年度は3年ぶりに 本校独自の海外研修「Oxbridge 研修」を実施する予定であり、イギリス・オックスフォード大学とケンブリッジ大学を訪問し、大学寮（今年度はホテルに変更）で宿泊しながらエンパワーメントプログラムを受講する。また、各種海外研修については「グローバル教育報告会」を実施し、研修非参加者へ成果の共有を図った。
- (2) 英語関連の授業等を通し、英語運用能力を高め、オンラインを含む国際交流の場でプレゼンテーションを行ったり、海外の研究者や高校生・大学生と継続的に課題研究に係る交流を行ったりする中で、グローバルなネットワークを構築する基礎力を身に付けることができた。

【他校連携】

- (1) 県内前橋女子高校と県立桐生高校と課題研究の連携を協議し、各校の生徒の課題研究の研究テーマを共有し、主体的に学校間での交流を図るコンソーシアムを設置し、非SSH校にも参加を促し、5校まで連携を広げた。
- (2) 県内高崎高校と課題研究に係る交流発表会を行い、論理的に表現する力の育成と課題研究の新たな視点獲得を促した。

【カリキュラム開発】

- (1) 「探究基礎」で課題研究を行い、イノベーション人材に必要となる資質・能力をはじめとする様々な資質・能力の育成を行った。4年次に3年間の成果を反映した新ループブック（関連資料参照）を作成し、運用した。また、中間発表会から成果発表会の間に、ゼミ内報告会を実施した。今年度は新たに2年生を各ゼミに2名ずつ指導のために配置したり、外部講師の統計講座の履修後に班の代表者による統計講座を追加したりして、弱点であった統計処理の改善を図った。
- (2) 「科学探究Ⅰ・Ⅰ類」は理系の学問系統の課題研究を行い、イノベーション人材に必要となる資質・能力をはじめとする様々な資質・能力の育成を行った。令和5年度も、過去3年における取り組みを基盤とした上で、スポーツ科学分野について、ゼミを設定やロイロノートの活用など新たな取り組みを加えてカリキュラムの改善を図った。
- (3) 「科学探究Ⅰ・Ⅱ類」は前橋市を題材に、外部機関とも連携して地方創生について実証的な分析を行いながら、文系的な課題研究を行い、イノベーション人材に必要となる資質・能力をはじめとする様々な資質・能力の育成を行った。令和5年度も外部機関との連携をさらに活性化させることを意識し、これまでのキーレクチャーの他に中間発表において共愛学園前橋国際大学の学生10名を招き、地域問題を学んでいる学生の視点から助言を得て、次の研究活動につなげた。
- (4) 2学年の「探究総合」は文系・理系にかかわらず希望者が履修することができる増単位対応の学校設定科目である。6限の「科学探究Ⅰ・Ⅰ類」「科学探究Ⅰ・Ⅱ類」の各ゼミに所属し、7限でもその活動を引き続き行っている。このことにより課題研究の時間を十分に確保し、より研究を深めることができた。令和5年度においては、新しい取り組みとして、文理融合チームの設置を推奨し、文理にかかわらず研究実施時に定量的に評価するための要素（変数）を設定し、探究サイクルを短く繰り返しながら、科学的なものの見方考え方を総合的にはたらかせることができるように指導・支援・助言を行うことを加え、質問力やメタ認知の伸長を図った。
- (5) 「科学探究Ⅱ」は課題研究の一環として要旨作成と英語レポートの作成、及び小論文作成などを行いながら、関連付ける力、論理的に表現する力の育成を行った。令和4年度は課題研究の主担当を2人体制にし、教員負担を分散できた。3年目の実施となる令和5年度も、過去2年における取り組みを基盤とした上で、相互評価の改善など新たな取り組みを加えてカリキュラムの改善を図った。
- (6) クロスカリキュラムについて、国語×SS生物基礎、数学×SS家庭基礎、異なる教科で学んだ知識を関連付ける力や自分の考えを論理的に表現する力の育成を行った。今年度はSS教科を中心に、SSを付さない科目を融合したカリキュラム開発を行うことができた。Ⅰ期では12のクロスカリキュラムを開発し、イノベータに必要な資質・能力の育成を行った。
- (7) 今年度は2年を対象に「英語コミュニケーションⅡ」でコペンハーゲンの自転車政策を題材とした論理的に表現する力を培う授業を開発した。1年を対象に、「SS物理基礎」の浮力の反作用を活用した実験力の育成する授業を開発した。Ⅰ期では、関連付ける力、実験力、論理的に表現する力、批判的思考力、自己調整能力の育成の授業を27プログラム開発することができた。

【探学的取り組み】

- (1) 科学実験教室の運営を生徒が行う活動の成果として、科学実験教室の運営イノベータとしての非認知能力の一つの協調性、個人の企画力・発信力を高めることができた。
- (2) 科学・物理部の活動で課題研究を行い、その成果から総務大臣賞を受賞するチームが現れる等、全国レベルの受賞も

複数現れ、ベーススキルの論理的表現力、自己調整力や行動スキルの実験力、質問力・観察力をさらに高められた。

【評価法の研究開発】

- (1) 今年度の卒業生においても3年間のデータを用いて100段階評価を行うことができた。1、2年次にはコロナ禍で一部の調査が不十分となってしまったものの、できる限りのSSH事業から各種の評価を蓄積しまとめた。3年間のデータ全体を比較してみると、100段階評価値の平均値が上昇してきており、標準偏差も小さくなってきている傾向にある。これはSSH事業の取り組みを通じて生徒各個人の資質・能力が上昇してきていることはもとより、普段の学習や部活動、学校行事などの学校生活全般にも良い影響をもたらし、学校全体の雰囲気は更に良い方向へ移行していることを示している。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

- (1) 広報誌「SSH通信」を今年度は過去最高頻度の月1回の発刊し、県内高校に送信および本校ホームページに公開し、本校で行っている研究開発の共有に努めた。
- (2) 1月の成果発表会を開催し、内容を深め、周知を十分に行うことで保護者244名、県内教育関係者6名、大学や企業からの講師15名を招待し、成果の普及に努めた。
- (3) 授業公開の規模を拡大して実施したり、土曜講演の開放を設定したりして、研究成果の普及に努めた。
- (4) 本校webページにこれまでSS科目で開発した教材やループリック、自己調整学習のためのワークシートなどのコンテンツをさらに増やし公開した。
- (5) 課題研究の成果をまとめた成果集を作成し、全国SSH指定校および県内全高校に配布し、研究成果の普及に努めた。
- (6) 県内の課題研究の共同研究を促す群馬県課題研究コンソーシアムを設定し、研修会を企画し、運用し始めた。

○実施による成果とその評価

今年度の卒業生においても3年間のデータを用いて100段階評価を行うことができた。1、2年次にはコロナ禍で一部の調査が不十分となってしまったものの、できる限りのSSH事業から各種の評価を蓄積しまとめた。I期で輩出した3学年分のデータの100段階評価値の結果を報告する。今年度の100段階評価値の平均値は65.3(昨年度63.5、一昨年度59.7)、標準偏差は6.14(昨年度6.32、一昨年度6.73)となっている。昨年度、一昨年度と同様にグラフは正規分布に類似していることが分かる。最大値は86.2(昨年度86.4、一昨年度86.5)、最小値は45.2(昨年度50.0、昨年度45.4)であった。若干名、ある特定の資質・能力に関する評価資料が少なく評価が不十分な点も含まれるが、評価対象人数は合計で270名(昨年度272名、一昨年度271名)となっている。また、3年間のデータ全体を比較してみると、100段階評価値の平均値が上昇してきており、標準偏差も小さくなってきている傾向にある。これはSSH事業の取り組みを通じて生徒各個人の資質・能力が上昇してきていることはもとより、普段の学習や部活動、学校行事などの学校生活全般にも良い影響をもたらし、学校全体の雰囲気は更に良い方向へ移行していることの表れかもしれない。これは、これまで評価しにくかった各資質・能力について、細かく調査し数値化して分析することで、感覚的な評価からより客観的で明確な評価へ近づくことができた。

○実施上の課題と今後の取組

【大学・企業・研究所との連携】

(1) 東京研修

質問力に係わるICEループリックの自己評価と他者評価のクロス集計を行い、さらなる一致率の向上を期待したいEフェーズに達した生徒は9.0%と少なく、自己評価と他者評価がどちらもEフェーズであった割合は8.3%となった。Eフェーズの設定レベルが高かった、もしくは事前指導が不足し、観察する視点や質問に関する背景的な知識不足があったなどが考えられる。今後、継続して実施していく上で、それらの点を改善し、自己評価と他者評価の一致の割合を高めるとともに、Eフェーズの割合を高めるように研修内容を改善していきたい。

(2) 筑波研修

本研修が、質問力と観察力を培う上で効果的であったか、生徒各自の事後評価から確認したい。質問力については、「I:20.1% C:75.3% E:4.6%」、観察力については「I:14.6% C:80.2% E:5.2%」(という結果が得られた。全体として資質の向上につながっていると生徒は認識しているようである。来年度に向けての課題は、質問力を発揮できる場をいかに確保するか、という点である。今回は研修先が限られていたことや施設側の事情もあり、やむを得ない面もあるが、今後は質問にあてる時間をしっかり確保できる施設を選択することも1つの手段である。

(3) 授業公開

1年次は5月に1日実施し、198名参加。10月に3日間実施し、199名参加。2、3年次は新型コロナウイルス感染症のため実施せず、4年次は一部制限を緩和し、10月に3日間実施し、316名参加。5年次が6月に2日間実施し、459名参加。10月に3日間実施し、417名参加であり、参加人数の増加が続いたため、駐車場の整理業務の効率化や、密を避けるような開催形式を模索し続けていきたい。

(4) イノベータ講演会

2回のイノベータ講演会を通じて、より「主体的に生徒が質問をできるようにする」という目標はある程度実現できたといえ、「質問力の育成」にもつなげられたと思われる。今後も引き続き、受動的に話を聴くだけの活動ではなく、より質問力にフォーカスした活動になるよう工夫をしていくことが課題といえる。また、どうしてもその場で全員が質問をすることはできないため、直接質問できなかつたとしても「質問力の育成」というプログラムがある程度完結できるような方策を工夫していくことも課題である。

【国際化事業】

(1) 本校独自の各種プログラムに参加した生徒の経験をグローバル教育報告会でそのほかの生徒に還元しているが、生徒のアンケート結果等を見ると元々国際交流に興味のなかつた生徒に対してエンパワーメントするまでには至っていない。より多くの生徒に国際交流や海外留学へ興味を持ってもらうため、プログラムの魅力をわかりやすく告知することや、より気軽に参加できるプログラムの企画や紹介ができるかが課題である。

(2) 英語関連授業を中心とした実用的な英語運用能力の育成

GTEC4技能検定の結果からリスニングとスピーキングの項目で成果が見られ、ライティングの項目に課題があることが分かつたため、英語関連授業を中心にライティング能力の伸長をはかることで論理的に表現する力を向上させる。

【他校連携】

(1) まだ各校の課題研究のテーマを情報交換する場として用いているだけで共同研究等までは発展させることができなかった。本県は他校の課題研究と交流する場は県の主催する合同成果発表会1回のみでしかも各校の発表や見学の数に限りがあるため、その場をきっかけに共同研究はできない。そこで、本コンソーシアムで互いの課題研究のテーマを公開し、共通するテーマに共同研究を持ちかけるというしくみになるが、課題としては生徒そのものが自発的に共同研究を持ちかけるシステムにはなっていないので、直接、交流が図れる場が必要であると考えた。

(2) I期では継続して、高崎高校と2校で交流を図ってきたが、今後はより成果を広めたり、交流会の深化を図るために、県内の他のSSH指定校や非SSH校との交流会かあるいはデジタルコンテンツとして昇華させたい。

【カリキュラム開発】

(1) 探究基礎

中間発表会を終えた際に、講師の先生に行ったアンケート調査において、「実験計画の不透明」「統計処理の考え方が不徹底」というようなアドバイスをいただいた。このアドバイスを受け、統計処理の講座を急遽追加実施したが、ポスターで見る限り全班が適切に統計処理を行っているとはいえず、2月の成果発表会の場面でも講師の先生から再びご指摘を受けた。1年間の課題研究の流れにおいて、実験の手法の体得や統計の数学的知識もなかなか追いつかず、今年度も提出されたポスターのデータや考察に甘さが散見された。統計の講義について次年度は代表者のみではなく全員対象も視野にいれ、またゼミ担当の教諭に対してもデータに対する扱いを徹底できるよう情報共有を徹底したい。

(2) 科学探究Ⅰ・Ⅰ類

「科学探究Ⅰ・Ⅰ類」では、個々の課題研究が深まるための時間を十分に確保するため、研究の手法を教えるための時間が少なく抑えられている。しかし、実態としては1年次に指導を受けたことが身に付いていない場面がゼミ担当の教員の間から見て多々あり、調査結果からも生徒側も指導を受ける必要性を感じていることがわかる。受け身ではなく、生徒たちが自ら動いて本校の教員や外部機関等に教を請うかたちが望ましいので、今年実施した助言シートの活用を外部にもさらに拡大するような仕組みを次年度に向けて模索したい。

(3) 科学探究Ⅰ・Ⅱ類

全体的にどの分野でもイベントを開催して前橋を盛り上げたいと考える班が多かつたのが本年度の特徴である。しかし、それらを実現させる計画性、積極的な外部連携については、課題が残った。さらに、各班の掲げるテーマが、「前橋の地方創生」と的確に結びついていたかという点も改めて検討が必要である。

(4) 探究総合

探究総合の履修生徒を、本校の中でもとがった人材として育成する体制を構築することができたことは成果である。また、より深い探究を行うための体制（探究総合と科学・物理部の連動）や教材（カリフォルニア州立ポリテクニク大学の土井教授と共同開発した t 検定の教材等）を複数開発できたことも成果である。課題としては、探究総合の選択生徒が 1 年時よりも実験力を伸ばし切れていないことである。実験力を向上させるためには、1 つの案として生徒が主体的に実験デザインを自ら設計できるような指導方法やワークシートや思考ツールを開発することが重要であろうと考える。

(5) 科学探究Ⅱ

最大の課題は成果物をどのように評価していくかという点である。なお、次年度からSSH2 期目を開始するにあたり、これまでは科学探究Ⅰで実施していた課題研究の論文作成を、科学探究Ⅱに移行することを計画している。よって科学探究Ⅱの 1 学期の実施計画を、生徒の負担感に配慮しながら再編する必要がある。

(6) クロスカリキュラム

SS 科目以外の教科についても広げることができたが、テーマ設定や時間配分に課題が残る。また、I 期では、イノベータの資質・能力を伸ばせるものであれば可能な限りカリキュラム開発をしてきたが、今後は全体の教科バランスやスケジュールを踏まえ、精選もしくは新規開発を行っていきたい。

(7) SS 教科等

I 期において、特に実験力育成については、主に理科で開発し、特に 1 年の物理基礎、生物基礎、および 2 年の理系物理と理系化学、理系生物では十分なボリュームを確保できた反面、文系化学での開発が少なかったのが課題である。また、I 期の 4 年目以降では、全職員・全教科で ICE ループリックを活用することができたが、すべての教科でイノベータの資質・能力を育成するプログラムまでの開発までは発達させることができなかった。より多面的な評価開発のためにも、SS 教科以外でもイノベータの資質・能力を育成するプログラムを増やしていきたい。

【探究的取り組み】

(1) 科学・物理部活動

今年度は、2 つの科学教室を運営した。昨年度の課題であった、小学生・中学生ともに科学的な興味関心を高揚することは改善された。今後も今年度の組織運営のノウハウを伝えていくことを続け、主体的に企画運営できる生徒をさらに育成し、将来のイノベータの資質・能力向上に努めたい。

(2) 外部コンクール・研究発表への参加

課題としては、技術と指導の継承がスムーズではなく、令和 5 年度における 1 年生の研究が断続的になっていることである。また、社会科学系とデータサイエンス系の研究が増えたが、自然科学のうち、生物系・地学系・数学系の研究が少ないことも課題である。また、科学の甲子園をはじめとする科学系オリンピックの全国予選に 2 年間出場できていないことは課題である。今後は研究の多様性、科学系オリンピックの全国予選に参加できるほどの生徒の育成が課題である。

【評価法の研究開発】

(1) イノベータの 100 段階評価法の開発

この 100 段階評価値の数値がイノベータ指数を表すものとなっているか評価するため、今年度も外部コンテスト等への参加者や総合型選抜入試合格者のデータとも関連付けることができるか検証を試み、データの蓄積・分析をしている。現在の評価値バランスでは、100 段階評価値 60 以上が外部コンテストや総合型選抜入試での成果に関わってくる数値であることが分かるが、外部コンテスト等への参加者や総合型選抜入試合格者の数が少ないので、今後も継続して比較調査をしていく必要がある。また、課題としては、この分析結果を在学中の生徒に直接還元できていない現状がある。実際にはある程度のデータが揃わないと評価することはできず、できてみかなり偏りのある項目も出てきてしまうことになる。さらに、引き続き評価項目の点数配分の見直しを行ったり、より新たな評価資料を組み込んだりすることで、より生徒に適した評価方法へ改善していければと考えている。

②令和5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	(根拠となるデータ等を「④関係資料」に掲載すること。)
<p>○研究開発の目的</p> <p>これまで「総合的な学習の時間」で行ってきた「知のフロンティア」を育成する教育システムを発展させ、これからの社会で必要とされる「イノベータ」を育成するため、次の①～③のプログラムを研究開発することを目的とする。</p> <p>①イノベータに必要なベーススキルの獲得を促すプログラムの開発</p> <p>②イノベータに必要な行動スキルの獲得を促すプログラムの開発</p> <p>③イノベータに必要な認知スキルの獲得を促すプログラムの開発</p> <p>○研究開発の仮説</p> <p>前述した開発課題に基づき、今年度は以下のような仮説を設定した。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 課題研究や「SS」を付した学校設定科目の実験の中で CAPDo サイクルや探究のサイクルを回し、仮説と検証を繰り返す中で実験力を培うことができる。 2 多角的な分析視点を設定した上で、大学・企業・研究所訪問を行ったり、実験や観察を行ったりする中で、観察力を培うことができる。また、そのようにして得られたリソースを基に、開発・発展の可能性を探る質問をすることで、質問力を培うことができる。 3 クロスカリキュラムの授業実践や知識構成型ジグソー法の授業の実践を通し、知識を結びつけて課題を解決する中で、関連付ける力を培うことができる。 4 英語関連の授業やクロスカリキュラムの授業の中で、実験結果の分析や考察を英語で表現することを通し、グローバルなネットワークを構築する基礎力を培うことができる。 5 研究成果発表会等において、論理展開を意識したポスター発表を行ったり、研究の成果を論文にまとめたりすることを通し、論理的に表現する力を培うことができる。 6 様々な学習方略を学び、CAPDo のサイクルで構成される振り返りシート「キャリア・パスポート」に記入をすることで、自己調整学習者としての資質・能力を身に付けることができる。 7 ディベートやグループで議論をしながら目的に合致した実験をデザインする経験等を通し、物事を多角的に捉える視点を身に付けることができ、最適解を導き出すために必要となる批判的な思考力を育成することができる。 8 多角的かつ多面的な評価法を用いて、イノベータに必要な資質・能力の水準を評価し、その結果を基にそれぞれの資質・能力の育成法を改善し、イノベータの育成に効果的なカリキュラムを構成することができる。 <p>○事業報告</p> <p>上記の研究開発の目的を達成するため、以下の事業に取り組んだ。</p> <p>【大学・企業・研究所との連携】</p> <p>(1) 東京研修</p> <p>令和5年度新型コロナウイルス感染症の位置づけが「5類感染症」へ引き下げられたこともあり、4年ぶりに「東京方面研修」を実施できることとなった。訪問先は10コースとし、SSH1年次では各コースのジャンルの名称が、課題研究のゼミ名称と同一であったことで混乱を招いたことを踏まえ、今年度は課題研究のゼミ名称とは区別してジャンル名を設定した。事前研修を1時間とり、訪問先の調査と、現時点での質問事項を考えた。事後指導については、研修当日の帰りのバスの中でワークシートの記入および交換を行い、質問力に係わるICEルーブリックの自己評価と他者評価を行った。I期では2～4年次は新型コロナウイルス感染予防として、オンラインで実施したが、質問力の育成状況や生徒の事後アンケートを踏まえると、実際に研修先を訪問することで得られる体験は、やはりオンラインによる研修を上回る人が多い</p>	

と思われる。

(2) 筑波研修

令和5年度も過年度同様、10月28日(土)の群馬県民の日を利用して実施した。例年と異なり、土曜の催行となったので、受け入れできる施設は限られており、研修先の選定には窮する場面があり、「霞ヶ浦環境科学センター」や「飯島アクアポニクス」といった、つくば市を外れた、あるいは、初めての研修先を選定することとなった。希望調査を取り、各見学施設と調整を行い、全員が第一に希望したコースへの参加が可能となった。生徒たちの多様なニーズに応えるため、「産業・科学コース」、「宇宙コース」、「環境・科学コース」の4コースを設定した。本研修が、質問力と観察力を培う上で効果的であったか、生徒各自の事後評価から確認したい。質問力については、「I:20.1% C:75.3% E:4.6%」、観察力については「I:14.6% C:80.2% E:5.2%」という結果が得られたCフェーズ以上は、質問力で79.9%(昨年度94.9%)、観察力で85.4%(昨年度80.6%)となっている。また、事後アンケートで、質問力の育成についての問いに「育成できた」と回答した割合は全体の97.0%(昨年度89.9%)、観察力の育成についての問いに「育成できた」と回答した割合は78.6%(昨年度96.6%)であった。全体として資質の向上につながっていると生徒は認識しているようである。こうした傾向は、参加生徒の前向きな姿勢に加え、講演会や探究活動における意識づけ、自己評価・他者評価の経験が効果的に作用しはじめていることを示していると考えられる。I期の前半のコース数は3程度であったが、希望生徒の増加や研修ノウハウの継承からコース数の増加や研修内容の多様化に成功した。前述の全員参加の東京研修とは異なり、希望者のみで明確な目的のある本研修はトップレベルの科学技術人材育成に必要なことが明確になった。

(3) 授業公開

今年度は、保護者対象として第1回の6/15(木),16(金)および第2回の10/25(水),26(木),27(金)のすべての日程が開催でき、保護者アンケートの回答はすべて職員間で共有することで、保護者と連携をしながら授業内容および授業環境の向上をすることができた。また、SS教科ではSS生物基礎のディベートの授業公開を行い、県内学校関係者16名が参加し、成果の普及を図った。I期では、コロナ禍を除き、年2回の継続的な保護者対象の授業公開、年1回の中学生対象の土曜講演の公開、および定期的なSS教科の学校関係者への公開を行い、成果の普及に努めた。

(4) イノベータ講演会

令和5年度も令和4年度と同様、年2回実施した。イノベータ講演会では、イノベータに必要な基礎的素養の学びから始まり、企業や研究所、実際の社会において行われているイノベーションの具体まで学んだ。そして、いずれも講演を聞く中で質問を考え、質問力を育成する機会でもあった。今年度も昨年度に引き続き、講演の時間の確保はもちろん、生徒からより多くの質問が出て、活性化された学びになることを目指し、講演者の協力のもと活動内容を設計した。「質問力の育成」という意識を生徒により強く持たせられるように、新たにワークシートを改良した。ワークシートと講演者略歴は事前に配布(配信)し、意欲の高まりと質問の質的な向上を図った。I期における各種アンケート等から、課題研究に関する統計やプレゼン講座、あるいは土曜講演における各種キャリア講座とは異なり、本講演会では、質問力育成のため、講演の質疑応答の時間の前に質問を生徒間で練る場面の設定や、質問そのものができなくても質問を想定し、書き出し、相互評価するワークシートの工夫などから、質問力の育成に有効なプログラムであることがわかった。

【国際化事業】

(1) Oxbridge 研修による国際的視野の育成

今年度は3年ぶりに本校独自の海外研修で、イギリス・オックスフォード大学とケンブリッジ大学を訪問し、大学寮(今年度はホテルに変更)で宿泊しながらエンパワーメントプログラムを受講する予定である。生徒6名に対し1名のオックスフォード大生が「メンター」としてサポートし、自己理解を促すと共に自己啓発を行うことでグローバルなネットワークを構築するための基礎力育成を図る。I期ではコロナ渦のため海外研修を行うことができず、オンラインを活用した代替行事を計画・実施したが、現地での研修には劣るものの、グローバルなネットワークを構築するための基礎力の育成につながることがわかった。また、Oxbridge 研修、Oxbridge 研修 Online、Gunma Youth Leader Program についてはいずれも事後アンケートで「世界のことをもっと知りたいと思った」と回答した生徒がほぼ100%であり、参加生徒の国際的な視野を育むことができた。

(2) 英語関連授業を中心とした実用的な英語運用能力の育成

ALTと協力しながらオーセンティックなテーマを用いたスピーキングの指導を1年間継続して行うことができた。3学年

は外部検定試験のGTECにおいて特に顕著にスコアを伸ばした学校に贈られる「奨励賞」を受賞した。入学時の英語力が高い進学校が受賞することは珍しく、SSHでの取組が生徒の実用的な英語力伸長に大きく貢献したと言える。2年生については、1年前に受けた前回と比べてトータルスコアが79.8点伸びており、特にリーディングとリスニングでの伸びが顕著であった。ライティングにおいても8.5点上昇した。1年生については、トータルスコアでは前年度生（現2年生）より40.4点高く、リーディングでは+14.9点、リスニングでは+20.5点、ライティングでは+4.9点となっており前年度より大幅に上回っている。よって、SSHにおける国際化事業でのALTとのチームティーチングの活用とパフォーマンステストの導入により、スピーキング能力については安定して伸ばすことができていると言えるだろう

【他校連携】

(1) 県立高崎高校との課題研究交流会

今年度は、隔年で実施される本校の文化祭の実施年ではなかったため、高崎高校の文化祭の日程で交流会を行った。昨年度は、文系・理系それぞれの発表であったが、今年度は、課題研究の授業の班と科学部の班に設定し、交流会を行った。また、これまで昨年度から交流戦から交流会としての実施にしたが、それに伴い、今年度は評価者による点数による評価を廃止し、それぞれが発表し、指導助言を受け、その様子を在校生や保護者に配信した。I期において、継続的に実施した本交流会は、上記の仮説にある論理的に表現する力を育成し、イノベーションや課題研究に対する新たな視点獲得を促しつつ、SSH活動の広報活動としての行事としても機能した。

(2) 非SSH指定校との連携

昨年度よりGoogle Classroomの機能を用いて、「群馬県 課題研究コンソーシアム」を設定し、共同研究や情報交換を行う場とし、県内の課題研究に関する交流を促進した。現在は5校の登録があり、また、Classroomには、SSH校が作成した課題研究に関する指導案や評価ルーブリックも公開し、SSHの成果の普及も図った。

【カリキュラム開発】

(1) 探究基礎（1年次「総合的な探究の時間」代替、1単位）

令和元年度より実施している探究基礎は、総合的な探究の時間を代替する学校設定科目であり、1学年全生徒が対象である。SSH事業の一環であることを踏まえ、講演会の効果的な導入により課題研究の意義を明確にしたり、課題研究と大学・社会とのつながりを意識したりできるようにしている。また、実験器具・装置の購入や、アンケート調査・フィールドワーク等の実施を推奨し、実証的な研究プロセスを経験させている。評価基準としては、本校独自に作成したルーブリックを活用している。令和5年度も、過去3年間における取り組みを基盤とした上で、2年生をゼミに2名配属する取り組みや、外部講師による統計講座の履修後に、本校職員の開発した統計講座を履修し、1年次の統計処理の弱点を克服できるようになった。I期において、1年間の年間計画の改善およびルーブリックの改善、各種講座の最適化により、1年次に行う基礎的な課題研究のカリキュラムを開発することができた。

(2) 科学探究Ⅰ・Ⅰ類（2年次理系「総合的な探究の時間」代替、1単位）

理系の学問系統ごとのゼミに分かれ、自由なテーマ設定で課題研究を行った。実験力、論理的に表現する力をはじめとする、様々な資質・能力の育成を意図している。共通の関心・テーマをもった生徒で班編成ができるよう、スポーツに関連するゼミを設定するなどし、グループで役割分担やアイデアを出し合って研究が進められるようなカリキュラムとなるよう改良を図ってきた。また、予備実験シートの活用により研究内容の分担を促すことで、班のメンバーによってやる生徒とやらない生徒が分かれてしまうことが出てくるのを減らした。これらによってグループ研究のカリキュラムが確立できたことは成果である。I期において、生徒の自発的なテーマを中心とし、ゼミ担当がファシリテートする形式での自然科学系に特化した課題研究を行うプログラムおよびその評価法を確立できた。

(3) 科学探究Ⅰ・Ⅱ類（2年次文系「総合的な探究の時間」代替、1単位）

「前橋の地方創生～前橋市の抱える課題の解決を目指し、研究・考察する～」を大枠のテーマとして、実証的な分析をすることを旨として、グループごとに研究に取り組んだ。観察力、論理的に表現する力をはじめとする、様々な資質・能力の育成を意図している。過去4年間の探究活動において、指導計画やテーマ設定、外部連携などの面で一定の成果をあげることができた。高校生の探究活動で「前橋の地方創生」に取り組むという制約があるなかで、高校生らしい着想で探究活動を展開することができた。I期での開発を通して、本校を中心に、産（前橋商工会議所）、官（前橋市役所）、学（共愛学園前橋国際大学）を柱とする人文・社会科学系の課題研究プログラムを作成・発信することができた。

(4) 探究総合（2年次増単位対応、希望者選択科目、1単位）

2 学年の探究総合は文系・理系にかかわらず希望者が履修することができる増単対応の学校設定科目である。6 限の「科学探究Ⅰ・Ⅰ類」「科学探究Ⅰ・Ⅱ類」の各ゼミに所属し、7 限でもその活動を引き続き行っている。令和 5 年度においては、令和 4 年度の取り組みを継承しつつも、新しい取り組みとして、文理融合チームの設置を推奨し、文理にかかわらず研究実施時に定量的に評価するための要素（変数）を設定し、探究サイクルを短く繰り返しながら、科学的なものの見方考え方を総合的にはたらかせることができるように指導・支援・助言を行うことを加え、質問力やメタ認知の伸長を図った。より深い探究を行うための体制（探究総合と科学・物理部の連動）や教材（カリフォルニア州立ポリテクニク大学の土井教授と共同開発した t 検定の教材等）を複数開発できたことも成果である。

(5) 科学探究Ⅱ（3 年次「総合的な探究の時間」代替、1 単位）

3 学年の「総合的な探究の時間」の代替科目である「科学探究Ⅱ」は、文理共通の課題研究に関する学校設定科目である。1 学期には、2 年次に行った課題研究のポスターや論文をもとに、日本語要旨と英文要旨を主に作成した。なお、一部の生徒はぐんまプログラミングアワードや坊っちゃん科学賞および全国 S S H 生徒研究発表会に向けて追実験や論文作成を継続し、顕著な成果を上げた。また、2 学期はこれまでの課題研究や S S H 活動で培った能力を活かし、さらに関連付ける力や批判的思考力、論理的に表現する力を伸ばすために小論文の作成に取り組んだ。年間を通じてほとんどの活動をクラス単位で行い、各クラスの副担任が指導を担当した。3 年目の実施となる令和 5 年度も、過去 2 年における取り組みを基盤とした上で、新たな取り組みとして英語要旨のマニュアル作成とロイロノートによる輪読の効率化および論文の相互評価を加えてカリキュラムの改善を図った。

(6) クロスカリキュラム

今年度は国語×生物、数学×家庭、英語×課題研究の科目についてクロスカリキュラムを新規開発・実施することができた。国語×生物ではクローンペットビジネスを題材に批判的思考力の育成、数学×家庭では関連付ける力の育成を図った。国語や英語など SS 科目以外の教科についてもクロスカリキュラムを実施できたことで、多くの教員へ拡大することができたと感じた。また、授業の準備の段階で他教科の教員同士が積極的に意見交換する様子が見られ、教員同士の関係性も深まった。I 期では 1 2 のクロスカリキュラムを開発し、イノベータに必要な資質・能力の育成を行った。I 期前半では関連付ける力を中心に開発したがクロスカリキュラムの構成や評価法が開発・周知され、批判的思考力など他の資質・能力の開発のプログラムまで広げることができた。

(7) SS 教科等

2 年を対象に「英語コミュニケーションⅡ」でコペンハーゲンの自転車政策に関する記事を読み、問題提起から解決までの要点や詳細を理解することで、身の回りのことに落とし込み、自分自身が生活する地域（前橋など）における自転車に関する問題とその解決策を発表することで論理的に表現する力を培う授業を開発した。1 年を対象に、SS 物理基礎浮力の反作用を活用した実験力の育成する授業を開発した。生徒アンケートで、イノベータに必要な「実験力」を培えたかどうかを調査した結果、①十分に培うことができた(29.3%)、②ある程度培うことができた(65.3%)、③あまり培えなかった(4.9%)、④全く培えなかった(0.4%)と、94.7%の生徒がポジティブな応答を示し、生徒達の多くは本時の授業内容が、イノベータに必要な「実験力」を培う上で効果的であると認識していることが分かった。I 期では、関連付ける力、実験力、論理的に表現する力、批判的思考力、自己調整能力の育成の授業を 2 7 プログラム開発することができた。

【評価法の研究開発】

(1) イノベータに必要な資質・能力の 100 段階評価

今年度の卒業生においても 3 年間のデータを用いて 100 段階評価を行うことができた。1、2 年次にはコロナ禍で一部の調査が不十分となってしまったものの、できる限りの S S H 事業から各種の評価を蓄積しまとめた。3 年間のデータ全体を比較してみると、100 段階評価値の平均値が上昇してきており、標準偏差も小さくなってきている傾向にある。これは S S H 事業の取り組みを通じて生徒各個人の資質・能力が上昇してきていることはもとより、普段の学習や部活動、学校行事などの学校生活全般にも良い影響をもたらし、学校全体の雰囲気は更に良い方向へ移行していることの表れかもしれない。また、100 段階評価値と外部コンテスト等の出場者や大学総合型選抜入試合格者との分布の比較を行った。その結果、先述に該当する生徒は、ほぼ評価値 60 以上に分布していることが分かった。昨年度の結果と比較すると全般的に学年平均値よりも高いものの、それほど大きな差は見られなかった。評価値の割合を変更するかどうか次年度の結果も興味しながら慎重に検討していく必要がある。

【探究的取り組み】

定例の研究活動の成果は、総務大臣賞を受賞するチームが現れる等、全国レベルの受賞も複数現れ、ベーススキルの論理的表現力、自己調整力や行動スキルの実験力、質問力・観察力をさらに高められたことが挙げられる。また、科学実験教室の運営を生徒が行う活動の成果として、科学実験教室の運営イノベータとしての非認知能力の一つの協調性、個人の企画力・発信力を高めることができることがわかってきたことが挙げられる。

② 研究開発の課題

(根拠となるデータ等を「④関係資料」に掲載すること。)

【大学・企業・研究所との連携】

(1) 東京研修

各年次において開催形式に差はあったものの、その時々で最良と思われる体験を生徒に提供できたと思われる。普段の授業では経験することのできない本研修の講義・演習を通じて、自身の進路選択やキャリアを考える足掛かりにすることができたのではないかと考える。また、探究基礎で実施中の課題研究を進めるうえでも非常に参考になったため、今後も継続実施をしていきたい。事前・事後の研修については、時間の許す限り丁寧に行っていくことで、研修当日の効果も上昇するものと思われるが、SSH5年次の事後学習は、帰りのバスの中で実施して、データ集計のためにワークシートを回収して、完結とした。特に不都合は生じなかったため、効率化および簡略化を取り入れながら、実施する側の負担も軽減していきたい。

(2) 筑波研修

コロナ禍を除き、I期での研修を踏まえた課題は、質問力を発揮できる場面をいかに確保するか、という点である。今回は研修先が限られていたことや施設側の事情もあり、やむを得ない面もあるが、今後は質問にあてる時間をしっかり確保できる施設を選択することも1つの手段である。また、引率担当者からは、筑波研修も回数を重ね、引率者や生徒の評価(施設の充実度や利便性、満足度など)も固まってきていることから、研修先を整理し、引き継いでいくことの重要性も指摘された。最後に、コースの選定については、最先端の科学技術を行う研究施設が中心のため、理系の生徒向けの研修となりがちである。しかし、文理融合の観点から、来年度以降は文系志望の生徒でも積極的に参加できる動機づけとともに、さらに魅力的な研修先の開拓も必要ではないかと考える。

(3) 授業公開

保護者対象の公開では、1年次は5月に1日実施し、198名参加。10月に3日間実施し、199名参加。2、3年次は新型コロナウイルス感染症のため実施せず、4年次は5月実施の2日間(延べ288名が参加予定)は新型コロナウイルス感染症のため実施せず、10月に3日間実施し、316名参加。5年次が6月に2日間実施し、459名参加。10月に3日間実施し、417名参加であり、参加人数の増加が続いたため、駐車場の整理業務の効率化や、密を避けるような開催形式を模索し続けていきたい。また、SS教科の公開は主に、SS生物基礎やSS物理、もしくはクロスカリキュラムなどを県内学校関係者を対象に行ってきたが、規模をさらに広げるなどさらに発展させていきたい。

(4) イノベータ講演会

I期を通して2回のイノベータ講演会を実施したことにより、「主体的に生徒が質問をできるようにする」という目標はある程度実現できたといえ、「質問力の育成」にもつなげられたと思われる。今後も引き続き、受動的に話を聴くだけの活動ではなく、より質問力にフォーカスした活動になるよう工夫をしていくことが課題といえる。また、どうしてもその場で全員が質問をすることはできないため、直接質問できなかったとしても「質問力の育成」というプログラムがある程度完結できるような方策を工夫していくことも課題である。

【国際化事業】

(1) 本項独自のプログラムであるOxbridge研修に加え、Gunma Youth Leader Program、サイエンスダイアログなどの様々な外部機関が主催するプログラムを利用して多くの生徒が国際的視野を獲得することができた。そうしたプログラムに参加した生徒の経験をグローバル教育報告会でそのほかの生徒に還元しているが、生徒のアンケート結果等を見ると元々国際交流に興味のなかった生徒に対してエンパワーメントするまでには至っていない。より多くの生徒に国際交流や海外留学へ興味を持ってもらうため、プログラムの魅力をわかりやすく告知することや、より気軽に参加できるプログラムの企画や紹介ができるかが課題である。

(2) 英語関連授業を中心とした実用的な英語運用能力の育成

さらなる実力向上のための言語活動の高度化が今後の課題である。I期ではALTを活用しながらリーディング、リスニン

グ、スピーキングの3技能は伸ばすことができたため、次年度は1年のスピーキングの練習の確保を中心に、4技能トータル
の能力全体の育成できるカリキュラム開発を行っていく。

いく。

【他校連携】

(1) 県内高崎高校との課題研究交流会

公開の範囲を、両校生徒、保護者、県内学校関係者だけでなくさらに広げ、また招待校を増やし、課題研究を深めたり、
成果を普及できたりする交流会にしていく。また、両校の評価スコアを比較すると、発表内容評価（説明、妥当性、客観
性）に課題があったので、課題研究での妥当性、客観視などのデータ分析の手法を取り入れて改善していく。

(2) 非SSH指定校との連携

現在は5校が登録され、運用しているが、まだ各校の課題研究のテーマを情報交換する場として用いているだけで共同
研究等までは発展させることができなかった。本県は他校の課題研究と交流する場合は県の主催する合同成果発表会1回のみ
でしかも各校の発表や見学の数に限りがあるため、その場をきっかけに共同研究はできない。そこで、本コンソーシアムで
互いの課題研究のテーマを公開し、共通するテーマに共同研究を持ちかけるというしくみになるが、課題としては生徒その
ものが自発的に共同研究を持ちかけるシステムにはなっていないので、直接、交流が図れる場が必要であると考えた。

【カリキュラム開発】

(1) 探究基礎

中間発表会を終えた際に、講師の先生に行ったアンケート調査において、「実験計画の不透明」「統計処理の考え方が不
徹底」というようなアドバイスをいただいた。このアドバイスを受け、統計処理の講座を急遽追加実施したが、ポスターで
見る限り全班が適切に統計処理を行っているとはいえ、2月の成果発表会の場面でも講師の先生から再びご指摘を受けた。
1年間の課題研究の流れにおいて、実験の手法の体得や統計の数学的知識もなかなか追いつかず、今年度も提出されたポス
ターのデータや考察に甘さが散見された。統計の講義について次年度は代表者のみではなく全員対象も視野にいれ、またゼ
ミ担当の教諭に対してもデータに対する扱いを徹底できるよう情報共有を徹底したい。

(2) 科学探究Ⅰ・Ⅰ類

10月から12月の研究を進める時期に、どのように自発的に専門家視点からのアドバイスを受けるよう促すかは課題であ
る。5年次には助言シートを活用し外部機関に助言を受けるよう促したが、実際に外部に助言をうけたのは39班中4班にと
どまった。今後は更に外部機関で専門的な助言を受けられるような研究を進められるようカリキュラムを改良していく必要
がある。加えて新設したスポーツ科学ゼミにおいては、スポーツと関連するテーマ設定における科学的実証による研究の深
化をさせ、実学やビジネスとのつながり、自身の進路とのつながりを持ったテーマ設定もさらに推奨し、当事者意識をもっ
て主体的に取り組める研究を増やしていきたい。ポスター作成においては、「情報量は多く字数は少ない」ものをつくるこ
とが継続的な課題である。成果発表会でも、講師の方々より伝わりやすい図表を使うように助言を受けたので、次年度の教
材作成に生かしたい。

(3) 科学探究Ⅰ・Ⅱ類

時間の確保の問題、効果的な外部連携の方法の構築、研究テーマをいかに継承・発展していくかといった課題が浮き彫り
になっている。今後研究を発展させていくうえでは、「前橋の地方創生」という大きなテーマを改めて認識し、高校生なら
ではの視点で向き合うことが求められると考える。また、全体的にどの分野でもイベントを開催して前橋を盛り上げたいと
考える班が多かったのが本年度の特徴だが、それらを実現させる計画性、積極的な外部連携については、課題が残った。さ
らに、各班の掲げるテーマが、「前橋の地方創生」と的確に結びついていたかという点も改めて検討が必要である。今後
は、時間の確保や外部連携方法の構築、蓄積された過去の研究を継承・発展させていくことが課題といえる。

(4) 探究総合

I期を通して分析すると、探究総合を履修した生徒の実験力について1年次から2年次にかけての伸びが少ないことは課
題である。実験量は明らかに増加しているものの、メタ的にその方略を身につけていると考えていない傾向がみられる。実
験力のさらなる向上のために、令和5年度の取り組みをさらにブラッシュアップし、生徒の研究の類型毎に実験デザインや
調査デザインの方向性を生徒が主体的に選び、実践できるようなワークシートや思考ツールを開発する必要がある。ま
た、課題であった質問力の伸長について、令和5年度の探究総合の生徒は、ロイロノートの共有機能を使って、各メンバー
が情報共有を行い、同じ情報量で協議ができる状況下で、探究のサイクル増加させることができたことによって、課題が解

決の方向に向けたことは成果であるが、メタ認知については、すでに特性として客観性や計画性を有しており、それぞれの特性を生かしながらチームで課題研究を進めている可能性が考えられるため、個人の資質・能力の向上ととらず、チームとしての客観的な研究計画や研究の方針の補正等が行われているかどうかを検証するとよいと考える。

(5) 科学探究Ⅱ

これまで2学期の小論文作成においては、生徒どうしでの輪読と意見交換は行っていたものの、最終的な評価は教員が行っていた。今年度は2学期のはじめに国語科教員が行った講義の内容を踏まえ、評価の観点を「①問題文・課題文・資料等を正確に読解したうえで、設問に合わせた正確な解答ができています。」「②採点者にとって読みやすい論理的な構造や表現により、自分の考えを書くことができています。」と設定して2人1組での相互評価を導入した。評価する機会が生徒の成長につながったと見込まれる一方で、誰が評価するかによる評価のぶれが大きかったと思われる。より詳細なループリックの策定や、1人の小論文を複数の生徒が評価する仕組みとすることが今後の課題である。最大の課題は成果物をどのように評価していくかという点である。なお、次年度からSSH2期目を開始するにあたり、これまでは科学探究Ⅰで実施していた課題研究の論文作成を、科学探究Ⅱに移行することを計画している。よって科学探究Ⅱの1学期の実施計画を、生徒の負担感に配慮しながら再編する必要がある。

(6) クロスカリキュラム

SS科目以外の教科についても広げることができたが、テーマ設定や時間配分に課題が残る。また、特定の教科に開発が偏ったものもみられた。加えて、I期では、イノベータの資質・能力を伸ばせるものであれば可能な限りカリキュラム開発をしてきたが、今後は全体の教科バランスやスケジュールを踏まえ、精選もしくは新規開発を行っていきたい。

(7) SS教科等

実験力育成については、主に理科で開発し、特に1年の物理基礎、生物基礎、および2年の理系物理と理系化学、理系生物では十分なボリュームを確保できた反面、文系化学での開発が少なかったのが課題である。単位数が理系に比べ少ないこともあるが、イノベータの指標である100段階で理系と文系で大きな差があるとデータそのものの精度が下がるので、バランスを整える必要がある。また、I期の4年目以降では、全職員・全教科でICEループリックを活用することができたが、その多くは、新学習指導要領の3観点評価に活用した実践例であり、すべての教科でイノベータの資質・能力を育成するプログラムまでの開発までは発達させることができなかった。より多面的な評価開発のためにも、SS教科以外でもイノベータの資質・能力を育成するプログラムを増やしていきたい。

【探究的取り組み】

(1) 科学・物理部活動

課題としては、技術と指導の継承がスムーズではなく、令和5年度における1年生の研究が断続的になっていることである。また、社会科学系とデータサイエンス系の研究が増えたが、自然科学のうち、生物系・地学系・数学系の研究が少ないことも課題である。また、小学生や中学生を対象に科学実験教室を行った際に、リーダーシップを発揮できる生徒が少なく、その資質・能力が伸びたことを生徒が意識させることができなかった。生徒の主体性に任せることを主としたが、組織運営のノウハウを伝えていくことも検討し、リーダーシップをとれる生徒を育成し、将来のイノベータの資質・能力向上に努めたい。

(2) 外部コンクール・研究発表への参加

科学の甲子園をはじめとする科学系オリンピックの全国予選に3年間出場できていないことは課題である。今後は研究の多様性、科学系オリンピックの全国予選に参加できるほどの生徒の育成が課題である。全体的にまだ外部コンクールへ参加する生徒が少ないことは課題である。生徒に向けて、各種の外部教育活動を紹介する広報活動を引き続き行っていく。また、興味・関心のある生徒への参加の呼びかけを行い、各分野に秀でた生徒の育成にあたって、物理チャレンジ等の科学コンテストを利用しながら、教科との組織的連携も継続しながらレベルアップを図る施策を考えていきたい。

【評価法の研究開発】

(1) イノベータの100段階評価法の開発

課題としては、この分析結果を在学中の生徒に直接還元できていない現状がある。実際にはある程度のデータが揃わないと評価することはできず、できてはかなり偏りのある項目も出てきてしまうことになる。ただ、途中経過をまとめて在校生へ各個人の現状をフィードバックできるしくみや評価値が低い項目について各学年や教科へ情報を提供し、その後の指導の参考に生かしてもらおうしくみなどを整えていくことは在学中の生徒にとって、資質・能力を効率的に向上させるために有用

であると思われる。また、引き続き評価項目の点数配分の見直しを行ったり、より新たな評価資料を組み込んだりすることで、より生徒に適した評価方法へ改善していければと考えている。

【事業全体】

I期で輩出した卒業生のICEルーブリック表を用いたイノベータに必要な資質・能力の自己評価では、すべての年度の卒業の段階において、いずれの項目もIフェーズが非常に大きく減少し、Cフェーズ以降が増加する傾向が見られた。これは3年間の様々はSSH事業の活動を通してイノベータに必要な資質・能力を確実に伸ばしていったことが表れている。ただし、Eフェーズの割合については、大きく伸ばし切れているとは言い難く、より尖った人材を育成していくための活動を増やし、より優れた資質・能力を身に付けさせていくことが今後の課題であると感じる。

また、外部評価であるGPS-Academicからはまず、創造的思考力の方が伸びは鈍いものの、学年が上がるほど双方の力の「S」、「A」の評価（高い順に「S」、「A」、「B」、「C」、「D」）の割合が増えている傾向は令和3年度及び令和4年度と同様である。また、3年生は過去2年分、2年生は過去1年分の結果との比較を行った。「批判的思考力」においては、「S」と「A」の合計の割合は2年次と変化がないが、学年比較から3年生は2年生の段階から高止まりしている可能性が考えられる。また、創造的思考力に関しては、学年進行とともに「S」と「A」の合計が増加しており、昨年度とは逆の傾向が読み取れる。3年生は批判的思考力が高い状態で推移し、学年進行とともに創造的思考力が大きく育成されてきていると考えられる。最後に、SSH3期生の現3年生の過年度比較を行ったが、批判的思考力・創造的思考力は共に「S」と「A」の合計の割合は過去2年の3年生と比較しても大きな分布に差は小さいものの、「S」の割合は減少していることがわかる。批判的思考力は論理的な思考等のリテラシーがトレーニングされると身につけやすい傾向にあるため、批判的思考力は時間とともに伸びやすいスキルであることが表1から考えられる。一方で、過年度の3年生との比較では、どちらの思考力も年度進行とともに「S」が減少していることは、高度な論理的思考のトレーニングが十分ではない可能性があると考えられる。全体的なレベルアップだけでなく、トップ層を引き上げる施策も重要であり、ここ2年間で科学の甲子園等で全国予選へ出場する生徒が減少していることも関連している可能性がある。高度な論理的思考や高度な関連付ける力を有する生徒の育成は今後も継続すべき課題である。

今後も、学校全体の取組として関連付ける力の育成を目的としたクロスカリキュラム等の事業をさらに充実させるだけでなく、科学系オリンピックへの参加率を向上させるだけでなく、その取組みも強化し、トップ層に対するより高いレベルの議論を要求し、各思考力を高めることが重要であるとする。

0章 I期の取組の概要

1節 第I期

【1年目】

【大学・企業・研究所との連携】

- (1) 東京方面の大学・企業・研究所を訪問して最先端の科学技術を体験し、科学に対する興味・関心を高めるとともに、学習を深化させた。
- (2) 希望者を対象に、筑波の研究所を訪問して最先端の科学技術を体験し、科学に対する興味・関心を高めるとともに、学習を深化させた。
- (3) 本校OBの大学生から研究テーマの設定や研究の方向性について指導を受け、研究の進め方に対する理解を深めた。また、課題研究の中間発表・成果発表において大学教員から指導を受け、研究を質的に向上させた。
- (4) イノベータ講演会を年に3回実施し、イノベーションの具体を知るとともに、イノベーションに対するモチベーションを向上させた。

【国際化事業】

- (1) 「Oxbridge 研修報告会」を実施し、平成30年度にOxbridge 研修に参加した生徒達と経験を共有し、グローバル化に対する視野を広げた。また、令和元年度実施に向け、英語での表現力の育成を行った。
- (2) 実用的な英語運用能力を培うため、英語関連授業を中心に英語の表現力の育成を行った。

【カリキュラム開発】

- (1) 「探究基礎」で課題研究を行い、課題研究メソッドの学習から実施まで行い、イノベーション人材に必要な資質・能力をはじめとする様々な資質・能力の育成を行った。
- (2) 「SS 物理基礎」で探究のサイクルを導入した授業やクロスカリキュラムの授業、そして知識構成型ジグソー法の授業を実施し、「実験力」や「関連付ける力」、「観察力」の育成を行った。
- (3) 「SS 生物基礎」でディベートを実施し、「批判的思考力」の育成を行った。
- (4) 「SS 情報科学」で文章作成、データの処理、グラフ化、そしてポスターの作成等、課題研究に必要とされる技能の育成を行った。

【探究的取り組み】

- (1) 科学部活動で課題研究を行い、その成果を研究発表会の場で発表した。
- (2) 各種コンテストや発表会の場で発表した。

【評価法の研究開発】

- (1) イノベータに必要な資質・能力それぞれに対応するICEルーブリックを作成した。
- (2) イノベータに必要な資質・能力を100段階で評価するシステムを開発した。

【研究成果の普及】

- (1) 広報誌「SSH通信」を定期的に発行し、本校で行っている研究開発の共有を図った。
- (2) 他SSH指定校や県内各高校・中等教育学校に課題研究の成果発表会の開催を通知し、ポスター発表会の運営法の共有を図った。
- (3) 県内の理科や英語の教員を中心に開発したクロスカリキュラムの授業公開を行い、研究成果の普及を図った。

【実施による成果とその評価】

初年度は、開発したICEルーブリック表を基に作成した質問紙を用いて事業評価を行った。調査対象は本校の非SSH指定学年(2・3学年)の全生徒に加え、本校と同様な学力実態を持つ県内他校の3校(SSH指定校1校、非SSH指定校2校)の1学年の多重比較検定を用いて分析したところ、他校1学年の生徒を対象に実施した調査結果との比較から、一連の事業は「論理的な表現力」の育成を除く他の資質・能力の育成に効果的であることが分かった。また、本校の2・3年生の全生徒を対象に実施した調査結果との比較から、これまでの本校の教育活動と比べ、特に質問力、実験力、動機付け(自己調整)、学習方略(自己調整)の4つの項目の資質・能力を育成する上で効果的であることが分かった。ただし、メタ認知(自己調整)と論理的な表現力の育成は十分に行えていないことも分かり、次年度以降の育成課題とした。

【2年次】

【大学・企業・研究所との連携】

- (1) 東京方面の大学・企業・研究所の専門家からオンラインで最先端の科学技術について学び、科学に対する興味・関心を高めるとともに、学習を深化させた。
- (2) 希望者を対象に、筑波の研究所を訪問して最先端の科学技術を体験し、科学に対する興味・関心を高めるとともに、学習を深化させた。
- (3) 課題研究の中間発表・成果発表において大学教員から指導を受け、研究を質的に向上させた。
- (4) イノベータ講演会を年に2回実施し、イノベーションの具体を知るとともに、イノベーションに対するモチベーションを向上させた。

【国際化事業】

- (1) 令和元年度は「Oxbridge 研修報告会」を実施し、平成30年度にOxbridge 研修に参加した生徒達と経験を共有し、グローバル化に対する視

野を広げた英語での表現力の育成を行ったが、令和元年度はコロナ禍のため中止となり実施できなかった。また、令和2年度はOxbridge 研修の企画すらできない状態であった。

- (1) 実用的な英語運用能力を培うため、英語関連授業を中心に英語の表現力の育成を行った。

【カリキュラム開発】

- (1) 「探究基礎」で課題研究を行い、課題研究メソッドの学習から実施まで行い、イノベーション人材に必要となる資質・能力をはじめとする様々な資質・能力の育成を行った。
- (2) 「SS 物理基礎」で探究のサイクルを導入した授業やクロスカリキュラムの授業、そして知識構成型ジグソー法の授業を実施し、「実験力」や「関連付ける力」、「観察力」の育成を行った。
- (3) 「SS 生物基礎」でディベートや解剖実験を実施し、「批判的思考力」や「関連付ける力」、そして「観察力」の育成を行った。
- (4) 「SS 情報科学」でシミュレーション実験により、感染症の流行を防ぐための手立てについて検討する中で、「関連付ける力」の育成を行った。また、課題研究を進めるために必要な文章作成、データの統計処理、グラフ化、そしてポスターの作成等、基本的な情報処理技能の育成を行った。
- (5) 「科学探究Ⅰ・Ⅰ類」は理系の学問系統の課題研究を行い、イノベーション人材に必要となる資質・能力をはじめとする様々な資質・能力の育成を行った。
- (6) 「科学探究Ⅰ・Ⅱ類」は前橋市を題材に地方創成について科学的な分析を行いながら課題研究を行い、イノベーション人材に必要となる資質・能力をはじめとする様々な資質・能力の育成を行った。
- (7) 増単位対応で希望者のみ履修の「探究総合」で課題研究におけるグループワークを円滑に進めるための手法や課題研究をさらに深めるための活動を行い、イノベーション人材に必要となる資質・能力をはじめとする様々な資質・能力の育成を行った。
- (8) 「SS 物理」で知識構成型ジグソー法の授業や実験をデザインする探究的な授業を行い、「関連付ける力」や「実験力」、そして副次的に「質問力」や「批判的思考力」の育成を行った。
- (9) 「SS 生物」で数学とのクロスカリキュラムの授業を行い、「関連付ける力」の育成を行った。
- (10) 「SS 化学基礎・化学」で家庭科とのクロスカリキュラムの授業を知識構成型ジグソー法の授業構成で行い、「関連付ける力」の育成を行った。
- (11) 「SS 地理総合」でGISを利用した探究型の授業を行い、「関連付ける力」と「論理的に表現する力」の育成を行った。
- (12) 「SS 家庭基礎」で課題解決型学習であるホームプロジェクトの発表を行い、「質問力」の育成を行った。

【探究的取り組み】

- (1) 科学部活動で課題研究を行い、その成果を県内の研究発表会の場で発表した。
- (2) また、近隣の小学生対象に科学実験教室を行った。

【評価法の研究開発】

- (1) イノベータに必要な資質・能力それぞれに対応するICEルーブリック表を開発した。
- (2) イノベータに必要な資質・能力を100段階で評価するシステムを開発し、現段階での評価資料による評価値を求めた。

【研究成果の普及】

- (1) 広報誌「SSH通信」を定期的に発行し、本校で行っている研究開発の共有に努めた。
- (2) 令和元年度は他SSH指定校や県内各高校・中等教育学校に課題研究の成果発表会の開催を通知し、ポスター発表会の運営法の共有を図った。令和2年度は課題研究の成果発表会の様子を動画配信し、研究成果の普及に努めた。
- (3) 令和2年度は県内の理科や英語の教員を中心に開発したクロスカリキュラムの授業を公開し、研究成果の普及に努めた。
- (4) 令和2年7月より、Benesse 教育総研web ページに令和元年度の研究成果を一部公開し、研究成果の普及に努めた。
- (5) 令和2年度の研究成果を、令和3年度に群馬大学で開催される予定の理科教育学会全国大会で研究発表し、成果の普及に努める計画をした。

【実施による成果とその評価】

令和元年度に開発したICEルーブリック表を基に、グローバルなネットワークを構築する力を除く、イノベータに必要な資質・能力に対する自己認識を調査する質問紙を作成し実施した。その結果、令和2年度1年生は回を追うごとにIフェーズ以降のフェーズに移行していると認識する生徒が増加しているものの、令和元年度1年生や本校と同等の学力実態をもつ令和元年度県内他校1年生の結果と比較すると、Eフェーズに到達できていると認識している生徒の割合は低くなった。これは令和2年度2年生でも同様で、令和元年度2年生（非SSH指定）の調査結果と比較すると、Iフェーズ以降に移行していると認識している生徒の割合は高いものの、Eフェーズに到達できていると認識をしている生徒の割合は低くなった。これはコロナ禍の影響により、課題研究や通常の授業に割く時間が大幅に減少したことが大きく影響していると考えられた。

また、昨年度1年生から受検し始めた外部検定のGPS-Academic テストの現2年生の結果の推移を分析すると、「批判的思考力」や「関連付ける力」に対応する「創造的思考力」のS段階の評価割合が高くなっていることが分かり、1年間の教育活動に効果があったことが分かった。これは「グローバルなネットワークを構築する基礎力」に関わる外部検定のGTEC4 技能検定の結果の比較からも分かり、平成30年度1年生（非SSH指定）のリー

ディング、リスニング、ライティングの3技能の結果と令和元年度1年生の同技能の結果とを比較すると、リスニングを除く2つの技能で大幅なスコアの増加がみられ、教育活動の成果がみられた。

外部検定の結果からはSSH事業導入による効果がみられるものの、Eフェーズの段階に到達できていると認識している生徒の割合はそれほど高くはないため、これまで以上に生徒達に成長実感を与えることができるよう、事業展開をしていくことが課題であった。

【3年次】

【大学・企業・研究所との連携】

- (1) 東京方面の大学・企業・研究所の専門家からオンラインで最先端の科学技術について学び、科学に対する興味・関心を高めるとともに、学習を深化させた。
- (2) 希望者を対象に、筑波の研究所を訪問して最先端の科学技術を体験し、科学に対する興味・関心を高めるとともに、学習を深化させた。
- (3) イノベータ講演会を年に2回実施し、イノベーションの具体を知るとともに、イノベーションに対するモチベーションを向上させた。

【国際化事業】

- (1) 令和3年度はOxbridge 研修の代替行事として対面の「Youth Leader Program」とオンラインによる「Oxbridge 研修Online」を実施したことに加え、「サイエンスダイアログ」事業を年3回利用してグローバルな社会で生きるための基礎力を育成した。また、「グローバル教育報告会」を実施し、令和2年度に「Youth Leader Program」研修に参加した生徒の経験を参加生徒以外にも共有した。
- (2) 実用的な英語運用能力を培うため、ALTとも連携して英語関連授業を中心に英語の表現力の育成を行った。

【他校連携】

- (1) 県内SSH指定校の前橋女子高校と年に2回交流を行い、生徒達は自分の課題研究を振り返り、見直すことができた。また、研究テーマを身近なものに設定することの大切さも学んだ。
- (2) 県内SSH指定校の高崎高校と課題研究に係る交流発表会を行い、「論理的に表現する力」の育成と課題研究の新たな視点獲得を促した。

【カリキュラム開発】

- (1) 「探究基礎」で課題研究を行い、イノベーション人材に必要となる資質・能力をはじめとする様々な資質・能力の育成を行った。今年度は新たに、テーマ検討会を2年生が講師役として実施し、指導を受けた。
- (2) 「科学探究Ⅰ・Ⅰ類」は理系の学問系統の課題研究を行い、イノベーション人材に必要となる資質・能力をはじめとする様々な資質・能力の育成を行った。
- (3) 「科学探究Ⅰ・Ⅱ類」は前橋市を題材に地方創生について実証的な分析を行いながら課題研究を行い、イノベーション人材に必要となる資質・能力をはじめとする様々な資質・能力の育成を行った。
- (4) 増単位対応で希望者のみ履修の「探究総合」で課題研究におけるグループワークを円滑に進めるための手法や課題研究をさらに深める活動を行い、イノベーション人材に必要となる資質・能力の育成を行った。
- (5) 「科学探究Ⅱ」は課題研究の一環として要旨作成と英語論文の作成、及び小論文作成などを行いながら、「関連付ける力」、「論理的に表現する力」の育成を行った。
- (6) コミュニケーション英語Ⅰと世界史Bでクロスカリキュラムによる授業を行い、異なる教科で学んだ知識を「関連付ける力」や自分の考えを「論理的に表現する力」の育成を行った。
- (7) 2年生対象「SS物理」で探究的な実験授業を行い、「実験力」の育成を行った。また、3年生では、問題と解答を作成する授業や数学Ⅲとのクロスカリキュラムによる授業を行い、「関連付ける力」と「論理的に表現する力」の育成を行った。

【探究的取り組み】

- (1) 科学・物理部の活動で課題研究を行い、その成果を全国高校総合文化祭や県内の研究発表会の場で発表した。
- (2) 科学実験教室を近隣の小学生対象に開催し、文化祭や中学生体験入部でも科学教室を行った。

【評価法の研究開発】

- (1) イノベータのICEルーブリック表による各資質・能力の評価、外部検定の結果、そして課題研究ルーブリックの評価等を組み合わせ、イノベータの100段階評価を実施し、各学年でデータを蓄積した。

【研究成果の普及について】

- (1) 広報誌「SSH通信」を定期的に発行し、本校で行っている研究開発の共有に努めた。
- (2) コロナ禍の影響で課題研究の成果発表会を公開できなくなったため、前年度同様に成果発表会の様子を動画配信し、成果の普及に努めた。
- (3) 県内3年目経験者研修の師範授業を行い、実験力育成の授業を公開し、研究成果の普及に努めた。
- (4) 本校webページにこれまでSS科目で開発した教材について、一部公開を始めた。
- (5) 群馬大学でオンライン開催された日本理科教育学会全国大会で研究発表し、成果の普及に努めた。

【実施による成果とその評価】

イノベータの資質・能力に係る ICE ルーブリック表を基に作成した質問紙による自己評価からは、2・3年生に関しては過年度結果と比較してCフェーズ以降へ移行している生徒の割合が高く、前年度からの教育活動の改善が行われてきたことが分かった。しかし、1年生は過年度調査結果と比較してIフェーズにとどまっている生徒の割合が若干高く、これは昨年度と比較して実施できなかった教育活動が増えていることに起因すると考えられた。外部検定として導入しているGPS-Academic テストの結果からは、2・3年生ともに「批判的思考力」が順調に伸びてきていることが分かるものの、「関連付ける力」に対応する創造的思考力に関しては、十分に育成できていなかったことが分かった。課題研究科目や「SS」を付した学校設定科目で育成を行っているものの、それだけでは不十分であると考えられた。また、GTEC4 技能検定の結果から英語運用能力に関してはスピーキングの能力を伸ばすことができたものの、ライティングの能力の育成に課題があり、育成のための方策を練っていく必要であると考えた。

【4年次】

【大学・企業・研究所との連携】

- (1) 東京方面の大学・企業・研究所の専門家からオンラインで最先端の科学技術について学び、科学に対する興味・関心を高めるとともに、学習を深化させた。
- (2) 希望者を対象に、筑波の研究所を訪問して最先端の科学技術を体験し、科学に対する興味・関心を高めるとともに、学習を深化させた。
- (3) イノベータ講演会を年に2回実施し、イノベーションの具体を知るとともに、イノベーションに対するモチベーションを向上させた。

【国際化事業】

- (1) 「グローバル教育報告会」を実施し、Oxbridge 研修の代替行事としてオンラインによる「Oxbridge 研修 Online」の成果を共有した。また、「Youth Leader Program」の参加を促し、他校連携を促進しつつも、英語の運用能力の向上を図った。
- (2) 実用的な英語運用能力を培うため、ALT とも連携して英語関連授業を中心に英語の表現力の育成を行った。

【他校連携】

- (1) 県内SSH指定校の前橋女子高校と県内SSH指定校の桐生高校と課題研究の連携を協議し、各校の生徒の課題研究の研究テーマを共有し、主体的に学校間での交流を図るコンソーシアムを設置した。
- (2) 県内SSH指定校の高崎高校と課題研究に係る交流発表会を行い、「論理的に表現する力」の育成と課題研究の新たな視点獲得を促した。

【カリキュラム開発】

- (1) 「探究基礎」で課題研究を行い、イノベーション人材に必要となる資質・能力をはじめとする様々な資質・能力の育成を行った。今年度は3年間の成果を反映した新ルーブリックを作成し、運用した。また、中間発表会から成果発表会の間に、ゼミ内報告会を実施した。
- (2) 「科学探究Ⅰ・Ⅰ類」は理系の学問系統の課題研究を行い、イノベーション人材に必要となる資質・能力をはじめとする様々な資質・能力の育成を行った。今年度は3年間の成果を反映した新ルーブリックを作成し、運用した。
- (3) 「科学探究Ⅰ・Ⅱ類」は前橋市を題材に地方創生について実証的な分析を行いながら課題研究を行い、イノベーション人材に必要となる資質・能力をはじめとする様々な資質・能力の育成を行った。
- (4) 増単位対応で希望者のみ履修の「探究総合」では、今年度は科学探究Ⅰ・Ⅰ類と結びつけ、SSゼミを開講し、3班に1名の課題研究を指導できる教員を配置することで、外部連携を促し、深い課題研究を行うことができた。
- (5) 「科学探究Ⅱ」は課題研究の一環として要旨作成と英語レポートの作成、及び小論文作成などを行いながら、「関連付ける力」、「論理的に表現する力」の育成を行った。今年度は課題研究の担当を2人体制にし、教員の負担を分散できた。
- (6) 今年度はコミュニケーション英語Ⅱと探究生物、SS 物理基礎と数学Ⅰでクロスカリキュラムによる授業を行い、異なる教科で学んだ知識を「関連付ける力」や自分の考えを「論理的に表現する力」の育成を行った。
- (7) 3年生対象「SS 物理」で探究的な実験授業を行い、「関連付ける力」の育成を行った。また、これまで開発した授業を円滑に実施したり、改善できたりするように組織内に授業改善担当者を配置した。1年生対象「SS 物理基礎」については、これまでの実践のブラッシュアップを図った。

【探究的取り組み】

- (1) 科学・物理部の活動で課題研究を行い、その成果を県内の各種研究発表会の場で発表した。また、各種外部コンテストへ参加し、令和4年度群馬県理科研究発表会でのポスター分野の最優秀賞を受賞し、第47回全国高等学校総合文化祭自然科学部門ポスター発表への推薦を受けるなど複数の成果が得られた。
- (2) 科学実験教室を近隣の小学生対象に開催し、文化祭や中学生体験入部でも科学教室を行った。

【評価法の研究開発】

- (1) イノベータのICEルーブリック表による各資質・能力の評価、外部検定の結果、そして課題研究ルーブリックの評価等を組み合わせ、イノベータの100段階評価を実施し、各学年でデータを蓄積した。特に、SSH認定後、初の卒業生を輩出したので、その進学や各種コンテスト・コ

ンクールなどと照らし合わせて、100段階評価を分析し、改善を図った。

【研究成果の普及】

- (1) 広報誌「SSH通信」を発刊し、県内高校に配信したり、本校ホームページに公開したりして、本校で行っている研究開発の共有に努めた。
- (2) 前年度はオンライン開催であった成果発表会を、会場の配置や動線を工夫することで今年度は実地開催することができ、保護者、県内教育関係者、大学や企業からの講師を招待し、成果の普及に努めた。
- (3) 昨年度は実施できなかった授業公開を実施したり、土曜講演の開放を設定したりして、研究成果の普及に努めた。
- (4) 本校webページにこれまでSS科目で開発した教材やルーブリック、自己調整学習のためのワークシートなどのコンテンツを公開し、3倍程度に増加させた。
- (5) 課題研究の成果をまとめた成果集を作成し、全国SSH指定校および県内全高校に配布し、研究成果の普及に努めた。
- (6) 県内の課題研究の共同研究を促す群馬県課題研究コンソーシアムを設定し、研修会を設定し、運用し始めた。

【実施による成果とその評価】

イノベータの資質・能力に係るICEルーブリック表による自己評価から、3年生に関しては学年進行につれて確実に上位のフェーズへ移行している生徒の割合が高くなっており、SSH事業による質の高い教育活動が行われてきた結果が出てきていると思われた。次に、2年生は学年進行や過年度調査結果と比較してIフェーズからCフェーズへ移行してきていた。直近の調査においてはEフェーズが増える項目も出てきているが、これは課題研究の達成感による自己評価に起因すると考えられた。また、1年生は過年度調査結果と比較してIフェーズは減少したもののCフェーズに留まっている生徒の割合が高いように思われ、今後はEフェーズを増やしていく対策が必要と考えた。外部検定として導入しているGPS-Academicテストの結果からは、令和3年度に引き続き、2・3年生ともに「批判的思考力」が顕著に伸びてきていた。「関連付ける力」に対応する創造的思考力に関しては、A層の伸長がみられたが、E層について十分に育成できていなかったことが分かった。課題研究科目や「SS」を付した学校設定科目の中でICEルーブリックを用いて明確に能力の伸長を測定していき、生徒に自覚的に「関連付ける力」の「メタ的認知」を高めることが重要であると考えた。また、GTEC4技能検定の結果から英語運用能力に関してはスピーキングの能力を伸ばすことができたものの、ライティングの能力の育成に課題があり、育成のための方策を練っていく必要があると考えた。

【5年次】

5年次は前述の実施報告書の要約に記述

1章 学校の概要

1節 学校名、校長名

学校名 群馬県立前橋高等学校

校長名 二渡 諭司

2節 所在地、電話番号、FAX 番号

所在地 群馬県前橋市下沖町321 番地 1

電話番号 027-232-1155

FAX 番号 027-233-1046

3節 課程・学科・学年別生徒数・学級数及び教職員数

1. 課程・学科・学年別生徒数・学級数（令和5年5月現在）

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	280	7	277	7	270	7	827	21

2. 教職員数

校長	教頭	教諭	養護 教諭	非常勤 講師	実習 助手	ALT	事務 職員	学校 司書	その他	計
1	1	48	1	7	1	1	6	1	2	69

2章 研究開発の課題と経緯

1節 研究開発課題

本校が実践してきた「総合的な学習の時間」を含む一連の教育システムを、SSH指定校に許された弾力的なカリキュラム編成、そしてその中で行う豊富で実証的な探究活動などにより更に発展させ、「グローバルなネットワークを構築する基礎力」、「論理的に表現する力」、「自己調整学習者としての資質・能力」、「批判的思考力」をベーススキルとして高いレベルで有し、「観察力・質問力」、「実験力」で構成される行動スキルを行使して集めたリソースを「関連付ける力」で結び付け、新たな知を創出することができる人材である「イノベータ」の育成を図る。

そのため、課題研究を実施する「探究基礎」、「科学探究Ⅰ」、「探究総合」、「科学探究Ⅱ」、授業の中で探究活動を実施する「SS物理基礎・物理」、「SS生物基礎・生物」、「SS化学基礎・化学」、「SS家庭基礎」、「SS地理総合」、探究活動に必要な情報スキルを学ぶ「SS情報科学」に加え、上記科目以外の科目の授業場面における「探究的な学び」およびアクティブラーニング型の取組の実践により、「イノベータ」を育成するための科学教育モデルの開発研究を行う。

2節 研究の内容・方法・検証

1. 現状の分析と研究の仮説

平成30年度まで実施していた、本校の「総合的な学習の時間」では、「知のフロンティア」、つまりイノベータを育成すべく、生徒達のニーズに応じてゼミを編成し、課題研究を行ってきたが、大学や企業・研究所の専門家からの高度に専門的な指導を受けたり、科学的な実証実験を行うために必要となる物品等の購入ができず、調べ学習のレベルに留まっているのが現状であるため、これまでの活動で培ったノウハウを更に発展させ、探究的な活動を充実させ、より深い学びとする改革が必要と考えた。そこで、「総合的な学習の時間」を含む現行の本校の教育システムが、イノベータに必要とされる資質・能力を育成する観点で効果的であるかどうかを把握するため、教科学力では直接的に測定することが難しい、「関連付ける力」、「質問力」、「観察力」、「実験力」、「自己調整学習者としての資質・能力」、「批判的思考力」に関する調査を平成30年11月中旬に全校生徒対象に実施した。その結果、それまでの本校の教育システムでは、イノベータに必要とされる資質・能力を十分に育成することができていないことが明らかとなったため、以下のような8つの研究仮説を設定した。

□仮説1

課題研究の中でCAPDoサイクルを回し、仮説と検証を繰り返す中でイノベータに必要とされる実験力を培うことができる。

□仮説2

多角的な分析視点を設定した上で、大学・企業・研究所訪問を行ったり、実験や観察、フィールドワークを行ったりする中で、開発・発展のために必要となるリソースを集める、観察力を培うことができる。また、そのようにして得られたリソースを基に、イノベータ講演会、校内・校外での各種研究成果発表会や大学・企業・研究所訪問、国際交流の場等で開発・発展の可能性を探る質問をする経験などを経て、イノベータに必要とされる質問力を培うことができる。

□仮説3

多教科間の連携授業であるクロスカリキュラムの授業実践により、各教科で学習した知識を関連付けて課題を解決する経験を通し、一見すると関連性が低そうな内容を結びつけて課題を解決する視点を身に付けさせることができる。そして、知識構成型ジグソー法の授業を実践することにより、様々な分野の専門家が知識を持ち寄り、新たな知識を創造する模擬体験を通して、イノベータに必要とされる関連付ける力を培うことができる。

□仮説4

英語運用能力を高めた上で英語で研究成果の発表を行ったり、海外の研究者や高校生・大学生と課題研究等に係る交流を継続的に行うことにより、グローバルなネットワークを構築する基礎力を培うことができる。

□仮説5

研究成果発表会等において、論理展開を意識したプレゼンテーションを行ったり、研究の成果を論文にまとめることを通し、論理的に表現する力を培うことができる。

□仮説6

課題研究や各教科の学習で「予見」、「遂行コントロール」、「自己省察」の循環的なプロセスを回し、学びを改善していくことで、自身で研究を方向付け、調整することができる、自己調整学習者としての資質・能力を身に付けることができる。

□仮説7

ディベートの実施等を通して、自然科学の知識の本質に対する理解を深めることで、物事を多角的に捉える視点を身に付けることができ、最適解を導き出すために必要となる批判的な思考力を育成することができる。

□仮説8

多角的かつ多面的な評価法を用いて、イノベータに必要な資質・能力の水準を評価し、その結果を基にそれぞれの資質・能力の育成法を改善し、イノベータの育成に効果的なカリキュラムを構成することができる。

2. 研究内容・検証

研究仮説を検証・評価するため、研究課題1～8を設定する。研究課題の検証と評価を通して、イノベータに必要な資質・能力の育成を促すカリキュラムや指導法を開発し、実践によってより効果的にイノベータの育成を促すカリキュラムを開発することができると考えられる。

□研究課題1

課題研究の中でCAPDoサイクルを回し、仮説と検証を繰り返す中で実験力を育成するためのカリキュラム・指導法の開発と実践

□研究課題2

地方だけではできない先端研究等の観察や講義聴講等可能な大学・企業・研究所訪問や実験・観察・フィールドワークを行う中で多角的な視点から物事を捉え、必要なリソースを集めるための観察力を育成し、それも加味した上で新たな知の創出や物事の改善の可能性を探るための質問力を育成するためのカリキュラム・指導法の開発と実践

□研究課題3

クロスカリキュラムにより、各教科で学習した知識を関連付けて課題を解決する視点を身に付け、知識構成型ジグソー法等により新たな知識を創出する模擬体験を通し、関連付ける力を育成するための指導法の開発と実践

□研究課題4

英語運用能力を高め、海外研修の場でプレゼンテーションを行ったり、海外の研究者や高校生・大学生と継続的に課題研究に係る交流を行ったりする中で、グローバルなネットワークを構築する基礎力を育成するためのカリキュラム・指導法の開発と実践

□研究課題5

研究の成果を論理展開を意識した上で、ポスターやプレゼンテーションソフトを利用して発表したり、論文にまとめたりすることを通し、論理的に表現する力を育成するためのカリキュラム・指導法の開発と実践

□研究課題6

「予見」、「遂行コントロール」、「自己省察」の循環的なプロセスを回し、学びを改善して自己調整学習者としての資質・能力を育成するためのカリキュラム・指導法の開発と実践

□研究課題7

ディベートの実施等を通して、自然科学の知識の本質を学ぶ過程で多角的な視点から物事を捉え、最適解を導き出す、批判的思考力を育成するためのカリキュラム・指導法の開発と実践

□研究課題8

一連のSSH事業のイノベータ育成の観点からの効果を評価するための評価法の開発、及びイノベータ育成のための教育モデルの開発と普及

3. 必要となる教育課程の特例等

令和5年度は全学年対象であり、以下の学校設定科目を設置した。

学科	開設科目	単位数	代替科目等	単位数	対象
普通科	探究基礎	1	総合的な探究の時間	1	1 学年全員
	SS 情報 I	2	情報の科学	2	
	SS 物理基礎	2	物理基礎	2	
	SS 生物基礎	2	生物基礎	2	
	科学探究 I	1	総合的な探究の時間	1	2 学年全員
	SS 家庭基礎	2	家庭基礎	2	
	SS 化学基礎・化学	4	化学基礎・化学	4	2 学年理系全員
	SS 化学基礎	2	化学基礎	2	2 学年文系全員
	SS 物理	2	物理	2	2 学年選択者 (いずれも理系)
	SS 生物	2	生物	2	
	探究総合	1			2 学年希望者 (増単位対応)
	科学探究 II	1	総合的な探究の時間	1	3 学年全員
	SS 物理	3	物理	3	3 学年選択者 (いずれも理系)
	SS 生物	3	生物	3	
SS 化学	4	化学	4	3 学年理系全員	

4. 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

特になし。

3 節 研究開発の経緯

1. 大学・企業・研究所との連携

期日	項目	内容	連携等
4 月	質問力育成	第1回イノベータ講演会 (1 学年)	共愛学園前橋国際大学
10 月	観察力・質問力育成	筑波研修	本文に明記
11 月	質問力育成	東京方面への大学・企業・研究所研修	本文に明記
12 月	質問力育成	第2回イノベータ講演会(1・2 学年)	本文に明記

2. 国際化事業

期日	項目	内容	連携等
7 月	英語運用能力育成	1・2 年生スピーキングテスト実施	
12 月	英語運用能力育成	GTEC4 技能検定受検	
3 月	Oxbridge 研修	本校独自のオックスフォード・ケンブリッジ大学への海外研修	(株) ISA

3. 他校連携

期日	項目	内容	連携等
6 月	課題研究交流会	各校2・3 年生の代表グループによる研究発表	県内高崎高校
9 月	県内合同成果発表会	課題研究の進捗状況の報告、及び意見交流	県内SSH校

4. カリキュラム研究開発

①探究基礎

期日	項目	内容	連携等
4月～5月	オリエンテーション	SDGsに基づくゼミ設定の説明と希望調査	共愛学園前橋国際大学
6月	ゼミ配属 テーマ設定	SDGsから出発し、身近で解決可能な課題を発見し、テーマを決定する 2年生を講師に迎えてテーマ検討会を行う	
7月	研究計画書作成	研究計画書を作成し、必要な物品の購入申請を行う	
8月	先行研究	先行研究について調べる	
9月	調査・研究	先輩の研究を例に調査・研究の手法を学び、予備調査・実験から開始	
10月	中間発表会	各大学からゼミ毎に1名の講師を招き、指導・助言を受ける プレゼンテーション講座	群馬大学・前橋国際大学 群馬大学理工学府
11月～1月	調査・研究および、整理・分析	校内外で調査・研究を進め、SSH成果発表会に向けて結果の整理・分析を行い、ポスターにまとめる 統計についての講演会	群馬大学理工学府 関東学園大学
1月28日	SSH成果発表会	課題研究の成果を発表する	
2月	論文作成	課題研究の成果を論文にまとめる	

②科学探究Ⅰ・Ⅰ類

期日	項目	内容	連携等
4月～5月	ゼミ配属	科学の6分野に基づくゼミ設定の説明と配属	
6月	テーマ設定	自身の進路に関する分野で解決可能な課題を発見し、テーマを決定する	
7月	研究計画書作成	研究計画書を作成し、必要な物品の購入申請を行う	
8月～9月	調査・研究	調査・研究の手法を学び、課題研究を進める	
10月	中間発表会	ゼミ内でPPTを用いてオーラル発表を行い、生徒同士でブラッシュアップする	
11月～2月	調査・研究および、整理・分析	SSH成果発表会に向けて研究結果の整理・分析を行う	
1月28日	SSH成果発表会	課題研究の成果を発表する	前橋工科大学
2月	論文作成	課題研究の成果を論文にまとめる	

③科学探究Ⅰ・Ⅱ類

期日	項目	内容	連携等
4月～5月	先行研究	「前橋の地方創生」について知識を得る	
6月	テーマ設定	外部講師講演会の内容や話し合い等も参考に「前橋の地方創生」に関する課題を発見し、テーマを決定する	共愛学園前橋国際大学、前橋商工会議所 前橋デザインコミッション
7月	研究計画書作成	研究計画書を作成し、今後の見通しを立てる	
7月～9月	調査・研究	調査・研究の手法を学び、課題研究を進める	前橋商工会議所、前橋まちなかエージェンシー
10月	グループ間交換 議論会	各自の研究について他グループの生徒と議論し、今後の研究について各グループの見通しを立てる	
11月～2月	調査・研究および、整理・分析	SSH成果発表会に向けて研究結果の整理・分析を行う	前橋市役所、前橋中央通り商店街振興組合、群馬 クレインサンダーズ、須藤牧場、他多数
1月28日	SSH成果発表会	課題研究の成果の発表	前橋デザインコミッション、前橋まちなかエ ージェンシー
2月	論文作成	課題研究の成果を論文にまとめる	

④探究総合

期日	項目	内容	連携等
4月～5月	テーマ検討	ゼミ設定とテーマの検討	
6月	テーマ設定	自身の関心の深い分野で解決可能な課題を発見し、テーマ決定 テーマに関連する研究所訪問の検討	
7月	研究計画書作成	研究計画書の作成、研究所訪問の準備	
8月～9月	調査・研究	報告会、課題研究	
10月	中間発表会	中間発表会の準備及び、課題研究	
11月	統計講座	課題研究における統計手法	カルフォルニア州立大学
11月～1月	研究および、整理・分析	SSH成果発表会に向けて研究結果の整理・分析、科目内での発表会	群馬大学
1月28日	SSH成果発表会	課題研究の成果の発表	前橋工科大学
2月	論文作成	課題研究の成果を論文にまとめる	

⑤科学探究Ⅱ

期日	項目	内容	連携等
4～5月	要旨作成・追実験	英語論文作成のための要旨作成と未完結な課題研究の実験の続き	
6月	英語論文作成	要旨を基に英語論文の作成	
7月	英語論文の輪読・評価・提出	グループを組んで輪読し、他者評価および自己評価を行う	
8～12月	小論文の作成	これまでの学習を活かし、社会情勢に関わる小論文を作成する	
1～2月	課題研究のまとめ	課題研究のまとめを行う	

⑥クロスカリキュラム等の授業開発（新規のみ記載）

期日	項目	内容	連携等
6月	関連付ける力	数学B「数列」×SS家庭基礎「消費生活」	
7月	批判的思考力	SS生物基礎×現代の国語「クローンペットビジネス」	
7月	実験力	SS物理基礎「浮力」	
9月	関連付ける力	SS物理「単振り子の数理モデルの実験的検証による実験力の育成」	
10月	論理的に表現する力	英語コミュニケーションⅡ	
11月	関連付ける力	SS物理「歩行の倒立振り子モデル」	

3章 研究開発の内容

1節 事業報告

1. 大学・企業・研究所との連携

(1) 東京方面研修

ア. 仮説

質問を練り、事後に評価する過程および実際の質疑応答を通じて、新たな知を創出し物事の改善の可能性を探るための「質問力」を育成することができる。最先端の学問研究や企業が行う事業についての講義・演習を通じ、自身の進路選択やキャリアを考える足掛かりにするとともに、探究基礎で実施中の課題研究を進めるうえでの参考とすることができる。

イ. 対象生徒 1年生全員 (278名)

ウ. 内容

①評価

本研修の質問力に係るICE ループリックは以下の通りである。

	I フェーズ	C フェーズ	E フェーズ
質問力	<p>○表面的な質問をすることができる。例えば以下のような質問</p> <ul style="list-style-type: none"> ・不明な事柄に関する質問 ・単発的な質問 ・確認のための質問など 	<p>○講演内容に対する理解を深めるための、意図を持った質問をすることができる。例えば以下のような質問</p> <ul style="list-style-type: none"> ・批判的な質問 ・前提を吟味する質問 ・背景を探る質問 ・因果関係を明らかにする質問(「なぜこうなったか」)など 	<p>○(講演内容とは関わりがあるが、)講演の中では明言されていないことで、例えば以下のような生産的な質問をすることができる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・進路希望を実現するために、自身の生活を改善する行動を促すための質問 ・講演者にも新たな気づきを与え、お互いにプラスになる質問(価値を生み出す質問)など <p>○建設的な対立を促す質問をすることができる。</p> <p>○内容に対する新たな可能性を探る質問をすることができる。</p> <p>○既存の価値観を破壊する質問(「なぜなのか」、「なぜ違うのか」)をすることができる。</p>

②訪問先と研修内容(全10コース)

【1コース：地球・物理系(41名)】

午前：東京大学 理学系研究科 浜口幸一 教授(素粒子・宇宙論の講義)

午後：東京大学 地震研究所(地震のメカニズムについての講義、地層の剥ぎ取り標本の観察)

【2コース：生物・化学系(34名)】

午前：東京大学大学院 新領域創成科学研究所(講義「体内時計と健康」、施設見学)

午後：東京理科大学(学校紹介、機械宇宙工学科施設見学)

【3コース：数学・情報系(37名)】

午前：東京大学大学院 数理学研究科 齊藤宣一 教授(講義、キャンパスツアー)

午後：東京大学生産技術研究所 小林徹也 教授(数学、情報、化学、生物、物理の融合した匂いの研究に関する講義)

【4コース：工学系(40名)】

午前：早稲田大学 創造理工学部 社会環境工学科 三上貴仁 准教授(講義、学生によるキャンパスツアー)

午後：先端技術館@tepia(展示・体験施設見学)

【5コース：医療系(25名)】

終日：国立感染症研究所(研究員のキャリアパス解説、生徒による班別発表、標本検討会、電子顕微鏡室ツアー)

【6コース：人間・社会系(17名)】

午前：早稲田大学 人間科学部(メディカルサポート、認知、心理に関する講義)

午後：フロンティアリサーチセンター(脳科学に関する講義、施設見学)

【7コース：政治・経済系(40名)】

午前：早稲田大学 政治経済学部 戸堂康之 教授(国際経済学・開発経済学に関する模擬授業、キャンパス見学)

午後：(株)東京証券取引所(東証Arrows)(施設見学、株式についての生徒参加型研修)

【8コース：国際学系(13名)】

午前：東京外国語大学 大学院総合国際学研究科 中山智香子 教授(模擬授業、外語大の入試説明、キャンパスツアー)

午後：外務省(施設見学、事業説明、懇談会)

【9コース：教育系(17名)】

午前：東京学芸大学 山田雅彦 教授(模擬授業、学校説明)

午後：(株)ベネッセコーポレーション(オフィス案内、会社概要説明、仕事内容説明、グループワーク)

【10 コース：文化・芸術系(17名)】

午前：東京藝術大学(東京芸術大学を志望する生徒向けのガイダンス・大学見学)

午後：東京国立博物館(スクールプログラム、研究者の仕事について説明、施設見学)

③事前指導

以下のワークシートを用いて、11/1(水)のLHRにて事前指導を行った。なお、事前指導で扱うのは右ページの「②事前学習中に考えた質問」までである。

東京方面研修ワークシート 研修日：2023.11.8(水)
 【当日の持ち物】ワークシート(体紙)、ハンダー、筆記用具、昼食(または昼食代) ※制紙費用

<★最重要★ 研修の目的>
 1. 最先端の研究や企業活動について講義(演習)を受け、自身の進路選択やキャリアを考える足掛かりとする。
 2. 探究基盤で実施中の課題研究を進める上での参考とする。
 3. 質疑応答を通じて「質問力」を高める。

東京方面研修では、各分野での最先端に行く研究や企業活動について知ることが出来る一日となっています。有意義な一日にするためにも、事前に訪問先を調べた上で研修を受けて、質疑応答を通じて「質問力」を高めましょう。

ICEループリック

今までの講演会でも使用してきたICEループリックです。東京方面研修でもインパクトに必要な質問・能力である「質問力」を意識的に高めましょう。質問力のICEループリックは、以下の通りです。今回は自己評価、及び他者評価をさせていただきます。より高い質問力が出るように、改めて確認しましょう。

Iフェーズ	Cフェーズ	Eフェーズ
○表面的な質問をすることが出来る。例えば、以下のような質問 ・事前の準備に関する質問 ・単発的な質問 ・確認のための質問など	○講演内容に対する理解を深めるための、着目を持った質問をすることが出来る。例えば、以下のような質問 ・具体的な質問 ・理由を問う質問 ・意見を問う質問 ・因果関係を明らかにする質問 「なぜこうなったのか」など	○講演内容とは関係があるが、講演の中では触れられていないことで、例えば以下のような生動的な質問をすることが出来る。 ・進路希望を実現するために、自身の生活を改善する行動を促すための質問 ・講演者にも新たな気づきを生かせることに関わり、お互いにプラスになる質問(進路を生み出す質問)など ○自分に対する新たな可能性を探る質問をすることが出来る。 ○自身の価値観を問う質問(なぜなのか、「なぜそうなのか」)をすることが出来る。

【研修コース】→()番()系 ※事前指導では以下の①②を行う。

訪問先	午前()	午後()
② 事前学習中に考えた質問		
③ 当日の研修内容		
④ 当日の研修を受けて、思い浮かんだ質問		
⑤ 研修の感想		

【質問の評価】※履修のパス中(または研修の終わり)で行い、学校到着時に引率の先生に提出すること。
 ① 上記④の質問のうち、評価を行う質問(最も優れた質問)を丸〇で囲みましょう。
 ② ICEループリックを用いて、①の質問の自己評価を以下に記入しましょう。
 ③ 両者の人とこの用紙を交換し、①の質問の他者評価を記入しましょう。

	評価(I~E)	その評価をした理由
自己評価	フェーズ	
他者評価	フェーズ	

1年()組()番(氏名()) ※返却後、探究ファイルに保管

Ⅱ. 成果と課題

「質問力」に係わるICEループリックの自己評価と他者評価のクロス集計結果は右の表の通りである。それを元に各評価の一致率も示した。各評価の一致率をみると、自己評価と他者評価が一致した生徒が78.2%と高い一致率を示した。相互評価の回数を重ねることで生徒自身の「メタ認知力」が向上していき、さらなる一致率の向上を期待したい。しかしながら、自己評価も他者評価も共にCフェーズの生徒が63.2%と高い割合であるため、「取りあえず普通の評価」や「他者評価は自己評価と同じにしよう」などといった取り組みにならないように指導していきたい。一方で、Eフェーズに達した生徒は9.0%と少なく、自己評価と他者評価がどちらもEフェーズであった割合は8.3%となった。Eフェーズの設定レベルが高かった、もしくは事前指導が不足し、観察する視点や質問に関する背景知識不足があったなどが考えられる。今後、継続して実施していく上で、これらの点を改善し、自己評価と他者評価の一致の割合を高めるとともに、Eフェーズの割合を高めるように研修内容を改善していきたい。

生徒の研修の感想を以下に示す。

【生徒の研修の感想】

- ・宇宙の壮大な謎を解明するために、物質の一番小さい単位である素粒子を知る必要があるのが面白いと思った。(東京大学 理学系研究科)
- ・記録を取っておくことで、後になってから役に立つことがあることが分かった。探究の学習でも、細かい記録でも取っておくように心がけた

		他者評価		
		I	C	E
自己評価	I	18	19	1
	C	8	168	28
	E	0	2	22

表：クロス集計結果

評価	件数	割合
自己=他者	208	78.2%
自己<他者	48	18.0%
自己>他者	10	3.8%
計	266	100%

表：各評価の一致率

い。(東京大学 地震研究所)

- ・主に偏微分方程式という、解が関数になる微分方程式についての内容でしたが、今までもこの方程式がいくつかあり、計算が煩雑だったものが近年のコンピュータ技術により解くことができるようになり、現代のシミュレーションに関わってきているという内容を理解することができ、数学は一般的には社会に生かすということが実現しにくいとされているイメージを変えることができました。(東京大学大学院 数理科学研究科)
- ・普段私達がやる目的も忘れて一心不乱に問題を解いている数学という学問が、実際にどのように生活に貢献しているのかを知れるとてもいい機会でした。私は理系に進むといっても数学が得意なわけでは決してなく、むしろかなりモチベーションが低いほうだったのですが、今日のような講義を受けたことでそのモチベーションが少し上がりました。これからは数学を頑張ってみようかなと思います。(東京大学大学院 数理科学研究科)
- ・有機である生命と無機であるコンピュータや数学理論を相互に考えるのは面白い見方だなと思った。普段活用されているニューラルネットワークのシステムは視覚の仕組みからきているということで、こんなところにも生物模倣があるのかと科学技術のすごさを感じられた。また、嗅覚の分子表現空間の分布は実体験と同じような分布ですごいなと思った。将来は情報系に進もうと考えているが、コンピュータの世界だけでなく、生物など他分野とクロスした方向も面白いと思う。(東京大学生産技術研究所)
- ・我々が普段感じていながら正体がよくわかっていない、匂いについてその特徴をしっかりと示したうえで、それぞれにどのようなアプローチをするのかははっきりしており、非常にわかりやすかった。また、主観をできるだけ排除して客観的なものになるよう、いろいろな工夫を行っていると聞いて、人間の意識の部分の研究の難しさを強く感じた。先生の仰っていたように、大学へ行ったら様々な分野を組み合わせ、学び、問題解決をすると思うので、基礎をしっかりと固めて、多角的な視点から考えられるようになりたい。(東京大学生産技術研究所)

上記の内容に加え、当日の生徒の様子からも、本研修の講義・演習を通じて、自身の進路選択やキャリアを考える足掛かりにすることができたのではないかと考える。また、探究基礎で実施中の課題研究を進めるうえでも非常に参考になったため、今後も継続実施をしていきたい。



オ. I期の総括

【1年次】

「東京方面研修」として初めて訪問先の10コースを設定した。事前学習を2～3回行うことで、当日の研修を有意義なものにすることができた。事後研修の時間についても、終了後に別日程で確保し、ICEルーブリックの自己評価及び他者評価を行い、「メタ認知」をする力を高めた。訪問先10コースのジャンルの名称が、課題研究のゼミ名称と同一だったこともあり、やや混乱を招いた。

【2年次】

訪問先10コースの編成を進めていたが、新型コロナウイルスの感染拡大に伴い7月の時点で訪問中止を決定し、代替行事として分野別オンライン研修を企画した。オンライン研修の講座は、午前に4講座、午後4講座の計8講座を設定した。事前学習を1回行い、オンライン研修に備えた。各講座において生徒は2教室に別れ、2教室と講師の間でGoogle Meet またはZoomを用いて通信を行った。各講座は講義・演習80分程度に質疑応答10分程度を加えた90分間で実施した。質疑応答の際は質問する生徒が画面の前に立ち発言した。当日中に事後指導を行い、「質問力」のICEルーブリックに基づいて自己評価および他者評価を行った。オンライン研修となったことで「質問力」の向上という目標が強調され、質疑応答の時間も10分前後とすることができ、全8講座でのべ42人の生徒が実際に講師に質問することができた。

【3年次】

前年度同様に、新型コロナウイルスの感染拡大に伴い、代替行事として分野別オンライン研修を実施した。早期の段階でオンライン研修を行うことが決定していたので、講座数は前年度の8講座から、14講座（うち2講座は講師来校により対面形式で実施）に増加することができた。生徒は全14講座（午前8講座、午後6講座）の中から、2講座を選択して研修を受けた。事前指導は1時間行った。各講座は講義・演習80分程度に、質疑応答40分程度を加えた120分で実施した。質疑応答の際は、質問する生徒が画面の前に立ち発言した。質疑応答の時間を前年の10分から40分に増やしたことで、多くの生徒が実際に講師に質問することができた。質問時間中に質問がやむことはなく、実際に質問することができた生徒が多かったことは、高い成長実感につながったと考えられる。生徒が進路選択やキャリアについて考える足がかりにとすることも研修のねらいの一つであり、事後研修でまとめた感想からはこのねらいを達成した生徒が多いことが読み取れた。この感想数点を講師に送付する際、前年度の反省を活かし、講座中に質問ができなかった生徒の質問も併せて送付した。講座数が増えたため、ビデオ通話中にハウリングが発生することがあった。

【4年次】

前年度に引き続き、新型コロナウイルスの感染拡大に伴い、代替行事として分野別オンライン研修を実施した。講座数は前年度と同様に14講座（うち2講座は講師来校により対面形式で実施）とした。生徒は全14講座（午前6講座、午後8講座）の中から、2講座を選択して研修を受けた。各講座は講義・演習80分程度に、質問検討時間10分と質疑応答30分を加えた120分で実施した。前年度の手法を踏襲しつつも、事前学習の時間を1時間多くとったことにより、「研修を通じて質問力が培えたか」の回答におけるポジティブな回答の割合は、前年度の93.2%から94.6%へ好調をキープしつつ増加した。

また、生徒に「今日の研修に当たって、自分が意識すべきポイント」と「次回以降に意識したいポイント」を記述し、その記述をテキストマイニングした。事前調査を重視する記述が研修実施前では14%であったのに対して、研修実施後には49%になっており、『漫然と講義を受けるだけでは質問力は向上せず、事前調査によって背景知識をもって講義を受けることが重要だと考える生徒』が増加したと考えられる。

【5年次】

新型コロナウイルス感染症の位置づけが「5類感染症」へ引き下げられたこともあり、4年ぶりに「東京方面研修」を実施できることとなった。訪問先は10コースとし、SSH1年次では各コースのジャンルの名称が、課題研究のゼミ名称と同一であったことで混乱を招いたことを踏まえ、今年度は課題研究のゼミ名称とは区別してジャンル名を設定した。事前研修を1時間とり、訪問先の調査と、現時点での質問事項を考えた。事後指導については、研修当日の帰りのバスの中でワークシートの記入および交換を行い、「質問力」に係わるICEルーブリックの自己評価と他者評価を行った。実際に研修先を訪問することで得られる体験は、やはりオンラインによる研修を上回る人が多いと思われる。

【成果と課題】

各年次において開催形式に差はあったものの、その時々で最良と思われる体験を生徒に提供できたと思われる。普通の授業では経験することのできない本研修の講義・演習を通じて、自身の進路選択やキャリアを考える足掛かりにすることができたのではないかと考える。また、探究基礎で実施中の課題研究を進めるうえでも非常に参考になったため、今後も継続実施をしていきたい。事前・事後の研修については、時間の許す限り丁寧に行っていくことで、研修当日の効果も上昇するものと思われるが、SSH5年次の事後学習は、帰りのバスの中で実施して、データ集計のためにワークシートを回収して、完結とした。特に不都合は生じなかったため、効率化および簡略化を取り入れながら、実施する側の負担も軽減していきたい。

(2) 筑波研修

ア. 仮説

研究学園都市である筑波の研究所を訪問し、最先端の科学技術を研究開発する現場を実際に肌で感じ、訪問の中で自身の経験に結びつける質問や観察をすることを通して、イノベーション人材に必要な資質・能力である、「質問力」や「観察力」を培うことができる。また、訪問の中で今後の課題研究への示唆が得られ、研究開発に対するモチベーションの向上を促すことが期待できる。

イ. 対象生徒

1・2年生の希望者 120 名までとした。

ウ. 内容

本研修の「質問力」や「観察力」に係るICE ルーブリックは以下の通りである。

	I フェーズ	C フェーズ	E フェーズ
観察力	○観察の際の気づきを述べるができる。	○自ら観察の観点を定め、意図的な観察によって必要な情報を見出すことができる。	○本日の研修で観察を通して学習したことを基に新たな価値や意義を見出し、課題研究の今後の質的な向上に生かすことができる。
質問力	○表面的な質問をすることができる。例えば、以下のような質問 ・不明な事柄に関する質問 ・単発的な質問 ・確認のための質問 など	○説明に対する理解を深めるための、意図を持った質問をすることができる。例えば、以下のような質問 ・批判的な質問 ・前提を吟味する質問 ・背景を探る質問 ・因果関係を明らかにする質問（「なぜこうなったのか」） など	○（説明内容とは関わりがあるが、）講演の中では明言されていないことで、例えば以下のような生産的な質問をすることができる。 ・進路希望を実現するために、自身の生活を改善する行動を促すための質問 ・講演者にも新たな気づきを与え（と思われる）、お互いにプラスになる質問（価値を生み出す質問） など ○建設的な対立を促す質問をすることができる。

令和5年度も過年度同様、10月28日（土）の群馬県民の日を利用して実施した。例年と異なり、土曜の催行となったので、受け入れられる施設は限られており、研修先の選定には窮する場面があり、「霞ヶ浦環境科学センター」や「飯島アクアポニクス」といった、つくば市を外れた初めての研修先を選定することにもなった。希望調査を取り、各見学施設と調整を行い、全員が第一に希望したコースへの参加が可能となった。生徒たちの多様なニーズに応えるため、「産業・科学コース」、「宇宙コース」、「環境・科学コース」の3コース（環境・科学コースはさらに2コースに分散）を設定した。各コースの概要は以下の通りである。

A：産業・科学コース（1年生17名 2年生1名 引率教諭1名）

日立オリジンパーク（午前）、原子力科学館（午後）

B：宇宙コース（1年生40名 2年生0名 引率教諭1名）

高エネルギー加速器研究機構（午前）、JAXA 筑波宇宙センター（午後）

C：環境・科学コースⅠ（1年生6名 2年生0名 引率教諭1名）

サイエンススクエアつくば、地質標本館（午前）、霞ヶ浦環境科学センターター（午後）

D：環境・科学コースⅡ（1年生6名 2年生0名 引率教諭1名）

飯島アクアポニクス（午前）、サイエンススクエアつくば、地質標本館（午後）

エ. 成果と課題

募集の段階では、全校生徒向けの Classroom を活用し、研修先を紹介し、参加者が確定してからは、期間限定で開設した参加者用の Classroom を活用し、事前指導や諸連絡・事後アンケート実施等を効率的に行うことができた。

本研修が、「質問力」と「観察力」を培う上で効果的であったか、生徒各自の事後評価から確認したい。質問力については、「I : 20.1% C : 75.3% E : 4.6%」（昨年度「I : 15.1% C : 79.4% E : 4.5%」）、「観察力」については「I : 14.6% C : 80.2% E : 5.2%」（昨年度「I : 6.7% C : 73.9% E : 19.3%」）という結果が得られた。「観察力」の E フェーズの割合が昨年度よりも低下しているが、参加人数が異なるので単純な比較はできない。C フェーズ以上は、「質問力」で 79.9%（昨年度 94.9%）、「観察力」で 85.4%（昨年度 80.6%）となっている。また、事後アンケートで、「質問力」の育成についての問いに「育成できた」と回答した割合は全体の 97.0%（昨年度 89.9%）、「観察力」の育成についての問いに「育成できた」と回答した割合は 78.6%（昨年度 96.6%）であった。研修先によって観察や質問の場面の機会の多少はあったことがうかがえる。全体として資質の向上につながっていると生徒は認識しているようである。こうした傾向は、参加生徒の前向きな姿勢に加え、講演会や探究活動における意識づけ、自己評価・他者評価の経験が効果的に作用しはじめていることを示していると考えられる。

【生徒の感想】（事後アンケート 自由記述より）

小学校 6 年生の時から宇宙に興味があったので、とても楽しかったです／1 年生のうちからこうした経験ができて、とてもためになった／もう少し KEK コミュニケーションプラザを見たかった／自己負担なく、ここまで良い体験ができるのは有益で、この研修を将来の決定に活かしたいです／学校の授業で得ることは難しいような専門知識に直接触れることで将来への展望がより具体的になるような大変貴重で刺激的な研修だった／自分なりに今回の研修のことをまとめて形として残し将来の糧にしたい／またこういった機会があれば自分から情報をキャッチし、参加したい／最新の研究や環境などについて質問・見学が出来て、とても良い経験だったと思う／この研修によって、自分の知識がとても少なかったと感じた／自分は環境についてのところに行きましたが、これからは時々自分でインターネットを活用して調べ学習を行いたいです／頑張った！（研修前に観察力と質問力を養う機会と知ったので、意識して参加できた 一人では行けない場所へ行き、新しい同級生と知りあって楽しかったです）／ JAXA は責任も伴うけどすごく面白そうだった／思っていた以上に先進的な面白い研究をしていた／進路について詳しく決まっていないうちで、このような機会を得ることができて運が良いと感じました 今回の研修を受けて、もう一度深く進路について考えてみたいと思います／素粒子分野に関してはあまり興味がなかったが興味のある宇宙分野との関係性が分かり素粒子分野にも興味を持って、とても良い機会だったと思う／今までよく知らなかった分野のことがよく分かり、自分の知識と結びつけられて興味が深められてよかった／文系志望である僕が参加して果たして実りある研修になるのか不安でしたが、日立オリジンパークや原子力科学館で未来を変える企業努力や原子力についての正しい知識をつけることができたなど有意義な研修になりました

オ. I 期の総括

【1 年次～3 年次】

コロナ禍の影響を受けた年度もあるが、個人ではなかなか見学できない施設を訪問し、最先端の科学技術に触れ、講義を受けたり質疑応答が出来たりする機会とあって、生徒・保護者の期待は大きい。生徒の主体性を引き出すための有意義な探究活動の機会として定着しつつある。生徒にとっては、大きく意欲を高められ、満足度も高い学習活動だといえる。

見学内容がさらに充実していけば、今後もさらなる能力の向上が見込めるものと考えられ、活動の目的や方向性は間違っていないと思われる。事前学習の徹底やワークシートの工夫等をしっかりと行っていくことが重要であると言える。

【5 年次】

今年度は研修日が土曜日であることから、見学先は限られたものとなってしまった。参加希望者も例年に比べて少なく、そうした状況でも、魅力ある研修内容になるよう、研修先との連携、事前学習の充実などに努めた。研修先では、単なる見学に終わらぬよう、講義や実習によって生徒が主体的に活動できる場面を設けた。日程の設定や、見学先の決定については十分な余裕を持って検討する必要がある。

【成果と課題】

来年度に向けての課題は、「質問力」を育成できる場面をいかに確保するか、という点である。今回は研修先が限られていたことや施設側の事情もあり、やむを得ない面もあるが、今後は質問にあてる時間をしっかり確保できる施設を選択することも 1 つの手段である。また、引率担当者からは、筑波研修も回数を重ね、引率者や生徒の評価（施設の充実度や利便性、満足度など）も固まってきていることから、研修先を整理し、引き継いでいくことの重要性も指摘された。最後に、コースの選定については、最先端の科学技術を行う研究施設が中心のため、理系の生徒向けの研修となりがちである。しかし、文理融合の観点から、来年度以降は文系志望の生徒でも積極的に参加できる動機づけとともに、さらに魅力的な研修先の開拓も必要ではないかと考える。

(3) イノベータ講演会

ア. 仮説

様々な分野で活躍するイノベータから直接学ぶ機会を設け、新たな知の可能性を探る質問をすることで、「質問力」を高めることができる。

イ. 対象生徒

第1回 1学年全生徒(7クラス 281名) 第2回 1・2学年 (14クラス 553名)

ウ. 内容

A) 評価基準

ワークシートにより、ICEルーブリックを提示し、評価の具体について把握させた。

	I フェーズ	C フェーズ	E フェーズ
質問力	<ul style="list-style-type: none"> ○表面的な質問をすることができる。例えば以下のような質問。 <ul style="list-style-type: none"> ・不明な事柄に関する質問 ・単発的な質問 ・確認のための質問など 	<ul style="list-style-type: none"> ○講演内容に対する理解を深めるための、意図を持った質問をすることができる。例えば以下のような質問。 <ul style="list-style-type: none"> ・批判的な質問 ・前提を吟味する質問 ・背景を探る質問 ・因果関係を明らかにする質問(「なぜこうなったのか」) など 	<ul style="list-style-type: none"> ○(講演内容とは関わりがあるが、)講演の中では明言されていないことで、例えば以下のような生産的な質問をすることができる。 <ul style="list-style-type: none"> ・進路希望を実現するために、自身の生活を改善する行動を促すための質問 ・講演者にも新たな気づきを与え(ると思われ)、互いにプラスになる質問(価値を生み出す質問) など ○建設的な対立を促す質問をすることができる。 ○内容に対する新たな可能性を探る質問をすることができる。 ○既存の価値観を破壊する質問(「なぜなのか」、「なぜ違うのか」)をすることができる。

B) 主な取り組み

	実施	講演者	演題	概要
第1回	4月22日 (金) 6校時	大森昭生 共愛学園前橋国際 大学学長	「答えがないから面白いー課題研究の意義と進め方ー」	予測困難な時代に求められる力とは、主体的な学びの継続、課題設定能力、課題解決能力、協働力などであるという話がなされ、今後の探究活動を行う上での基本的な姿勢および進め方について詳細な説明があった。
第2回	12月8日 (金) 2、3校時	村松大輔 一般社団法人 「開華」GPE 代表 理事	「人生を飛躍させる考え方ー量子力学と心理学の融合ー」	まず、講演者の体験(主にスポーツ)を題材に、日常的なものごとの選択やこころ一番での場面で、メンタルがパフォーマンスに及ぼす影響が紹介された。つぎに、インドや中国の宗教・哲学の教えが、量子力学と密接に結びつくものであることが示された。まために、積極的なものの考え方や前向きな言動が良い結果に結びつくことは科学的な根拠に基づいており、普段の生活や将来のためにぜひ身につけたい姿勢であることが伝えられた。

エ. 成果と課題

① 第1回イノベータ講演会

例年と同様に、1学年生徒の探究活動の入り口として、共愛学園前橋国際大学から大森昭生学長を招いて、講演を実施した。過去2年間、生徒達が「質問力」の伸長を実感しやすいように、ワークシートの改良を重ねたことで成果が出ていたように、本年度もさらに修正を行い、より良いワークシートとなることを目指した。結果、講演者の協力のもと質疑応答の時間を少し長く取ったものの、非常に多くの生徒が質問しようとし、時間が全く足りないほど積極的に手を挙げる様子が目立った。そのため、講演後、質問がしたくてもできなかった生徒の質問については集約し、書面にて講演者から回答をもらい、フォローしたが、非常に活発な活動の様子が見られ、高校での探究活動の導入としては大変よいものとなった。

② 第2回イノベータ講演会

教育立国推進協議会発起人であり、「現象が一変する『量子力学的』パラレルワールドの法則」などの著作がある、村松大輔氏を招いて講演を実施した。大学で学んだ量子力学を生き方論にする手法をアレンジし、「人生は『自分発振』のとおりに現実化していることを突き止めた」という氏の、量子力学と心理学との接点を語る講演には、新たな視点を得られた生徒が多かった。積極的な考え方や前向きな発言が良い結果につながるという体験は、実は科学的根拠に基づくものであるという趣旨には、運動部に所属し日々の練習に励む多くの生徒が意を強くしたようである。質疑応答の時間には多くの挙手が見られた。

【生徒の感想 抜粋】（第2回イノベータ講演会のワークシートより）

もし光子という波動を相互に飛ばし合っているなら、イヤホンのノイズキャンセリング機能と同じで打ち消しあい、受け取らないのではないかとは思った／個人的には信じられなかったが、思っていることが態度や言動に出て人に影響するということはありそうだった／今日の話が真実であるかどうかは分からないが、笑顔でいる人と一緒にいると楽しくなるとは感じる／考え方は人によって違うので物の捉え方が人生のすべてではないか／オカルトチックな内容だったが量子力学の視点から論理的に話が進んでとてもおもしろかった／世界を量子力学的に見る魅力を知って、自分も大学で何か学問を極めて、そのフィルターを通して世界を見る経験をしたかった／ポジティブでいるかネガティブでいるかで自分の能力が発揮される度合いが変わることはとても興味深いと思った／初めて聞く概念や考え方が多く、非常に貴重な講演だった／日常生活や部活動などですぐに使うことのできる、光子の存在を知ることができたのはとても良い機会になったと思う／ポジティブに考えることや、応援することがなぜパフォーマンスに影響するのかが科学的に知ることができました／今、部活動は冬季練習をしており、ついモチベーションが下がりがちですが、今回学んだことを活かしていきたいと思います／量子力学と人々の感じ方を関連付けた新たな視点が得られて興味深かった／今日のような話は様々な人の結果から自信を持って確立されているが、個人として体験のない私たちは信じ難く思ってしまうなどと思った。しかし、個人の主観で様々の人が実験、検証してきたことを無下にしてしまうことはもったいないので、自分も実践していきたいと思う／光子、素粒子の波により感情が伝わるとしたら、受動的な感情でありそれは自分の感情ではないのではないか、また脳から送られる電気信号であると言われているがそのメカニズムと素粒子の関係性はどうなっているのか知りたかったです／光子やZPFは正直まだ完全に信用できてはいませんが、場の雰囲気が変わるときや感情がテストやスポーツで変化を生むのはよく理解できました。今後は先生がおっしゃっていた「見えない世界」の領域に達せるように考えを深めていきたいです

オ. 1期の総括

【1年次～4年次】

講演会の出発点が「イノベータ講演会の実施」ではなく、“キャリア教育”の視点から企画され、紹介していただいた内容を「イノベータ講演会」として実施した年度もあり、SSH校として求められていることと講演会の内容がやや乖離してしまった感もあった。キャリア教育という視点で見れば講演会の内容は素晴らしく、パネルディスカッションを行うなど、講演会における生徒の新たな参加形態を形作れた点で得るものは大きかったが、SSHの諸活動との結びつきが弱くなってしまったのは反省点であった。SSHの諸活動との連携を考慮して講師を選定することを心がけていきたい。生徒は意欲的に講演会に参加し質疑応答は活発なものとなっていた。

【5年次】

今年度も昨年度に引き続き、講演の時間の確保はもちろん、生徒からより多くの質問が出て、活性化された学びになることを目指し、講演者の協力のもと活動内容を設計した。「質問力」の育成という意識を生徒により強く持たせられるように、新たにワークシートを改良した。ワークシートと講演者略歴は事前に配布（配信）し、意欲の高まりと質問の質的な向上を図った。

【成果と課題】

2回のイノベータ講演会を通じて、より「主体的に生徒が質問をできるようにする」という目標はある程度実現でき、「質問力」の育成にもつながれたと思われる。今後も引き続き、受動的に話を聴くだけの活動ではなく、より「質問力」にフォーカスした活動になるよう工夫をしていくことが課題といえる。また、どうしてもその場で全員が質問をすることはできないため、直接質問できなかったとしても「質問力」の育成というプログラムがある程度完結できるような方策を工夫していくことも課題である。

2. 国際化事業

(1) 海外研修 (Oxbridge 研修) 等による国際的視野の育成

ア. 仮説

海外研修等を通じ、オンラインも活用しながら大学生や研究者の方と英語を通して交流を行うことにより、実用的な英語運用能力を育成するとともに国際的な視野を育成することができる。また、研修実施後の報告会において、報告を聞く生徒も国際的視野を深めることができる。

イ. 対象生徒

Gunma Youth Leader Program (本校からは令和5年度10名)、Oxbridge 研修(30名を予定)、グローバル教育報告会 (1年生全員280名)、サイエンスダイアログ (1回あたり約30名を想定)

ウ. 内容

Oxbridge 研修(令和5年度3/9~16 予定)

本校独自の海外研修で、イギリス・オックスフォード大学とケンブリッジ大学を訪問し、大学寮(今年度はホテルへ変更)で宿泊しながらエンパワーメントプログラムを受講する。生徒6名に対し1名のオックスフォード大生が「メンター」としてサポートし、自己理解を促すと共に自己啓発を行うことでグローバルなネットワークを構築するための基礎力育成につなげる。日程については次項参照。

Gunma Youth Leader Program (令和5年度2/21~24 実施)

海外研修の代替行事として令和2年度より県内の学校(本校・前橋女子高校・高崎高校・高崎女子高校等)合同で企画している対面のイベントである。国内の大学で学ぶ留学生とのディスカッション、ディベートを通して国際的な視野を育み、自らもプレゼンテーションを行うことで論理的な表現力を育むことができる。

グローバル教育報告会 (5/17に実施)

研修報告会は1年生(281名)対象として行い、令和4年度Gunma Youth Leader Program 参加者3名がパワーポイントを使って発表を行った。研修の内容を伝達するだけでなく、海外での経験をどのように今後の高校生活に生かしていくか、参加者の意気込みを伝え本研修に参加していない生徒にも刺激を与えることができた。このほか、群馬県立女子大学外国語研究所が主催する「明石塾」についての研修成果発表も行われた。

サイエンスダイアログ (7/15、10/14、12/2に実施)

日本学術振興会が実施している「外国人特別研究員事業」により来日している外国人研究者による講義を英語で聞き、質疑応答を通して英語で交流を行った。7月は工学分野(ロボットリハビリテーションの実現に向けたブレインマシンインターフェース技術の開発)、10月は薬学分野(水素社会の実現に向けたメチルシクロヘキサンからの触媒的脱水素反応の開発)、12月は社会科学分野(価値観の変容と道徳政治の新展開—欧州と日本の比較分析)の講演を聴いた。

エ. 成果と課題

本項独自のプログラムであるOxbridge研修に加え、Gunma Youth Leader Program、サイエンスダイアログなどの様々な外部機関が主催するプログラムを利用して多くの生徒が国際的視野を獲得することができた。そうしたプログラムに参加した生徒の経験をグローバル教育報告会でそのほかの生徒に還元しているが、生徒のアンケート結果等を見ると元々国際交流に興味のなかった生徒に対してエンパワーメントするまでには至っていない。より多くの生徒に国際交流や海外留学へ興味を持ってもらうため、プログラムの魅力をわかりやすく告知することや、より気軽に参加できるプログラムの企画や紹介ができるかが課題である。

研修日程表

日数	日付	都市名	時間	交通機関	スケジュール	食事		
						朝	昼	夜
1	3/9 土	学校 羽田空港	15:00 18:00 20:00	専用車	学校に集合後、専用車にて出発 羽田空港着 各自、夕食や荷替 ホテルチェックイン (ホテル)			各自
2	3/10 日	羽田空港近辺 羽田空港着 羽田空港発	6:00 9:45	専用車 BA008	羽田空港へ 到着後、搭乗手続き ブリティッシュエアウエイズ8便 (BA008) にて ロンドン・ヒースロー空港へ	各自		機内
		ロンドン・ヒースロー空港着 ロンドン・ヒースロー空港発 ケンブリッジ	15:25 夜	専用車	到着後、入国審査を 専用車で滞在先へ ホテル到着・夕食 (ホテル)		機内	○
3	3/11 月	ケンブリッジ	午前 午後 夜		ケンブリッジ大学キャンパスツアー 現地メンターとともに大学内を見学します 成功のためのマインドセットについて学びます メンターとの交流 (ホテル)	○	○	○
4	3/12 火	オックスフォード ケンブリッジ	終日 夜	専用車	オックスフォード見学研修 プレゼンテーションワークショップ① (ホテル)	○	○	○
5	3/13 水	ケンブリッジ	午前 午後 夜		サイエンスワークショップ① 研究者たちによる最先端のデモンストレーション サイエンスワークショップ② 科学技術の実現性について プレゼンテーションワークショップ② (ホテル)	○	○	○
6	3/14 木	ケンブリッジ	午前 午後 夜		リーダーシップワークショップ The Pitch (プレゼンテーション) フェアウェルディナー (ホテル)	○	○	○
7	3/15 金	ケンブリッジ ロンドン	午前 午後 夜	専用車	専用車でロンドンへ 市内車窓見学 (トラファルガー広場、国会議事堂、 ウェストミンスター寺院、バッキンガム宮殿、 セントポール大聖堂、ロンドンタワー等を予定) 大英博物館見学 UCL 紅林先生によるレクチャー (ホテル)	○	○	○
8	3/16 土	ロンドン ロンドン・ヒースロー空港着 ロンドン・ヒースロー空港発	早朝 8:55	専用車 BA007	ロンドン・ヒースロー空港へ 到着後、出国の手続き ブリティッシュエアウエイズ8便 (BA008) にて 羽田空港へ (機内泊)	○		機内
9	3/17 日	羽田空港着 羽田空港発 学校	7:35 11:00頃	専用車	到着後、入国手続き 群馬へ 学校到着後解散	機内	—	—

(2) 実用的な英語運用能力の育成

ア. 仮説

英語関連の授業等を通し、英語運用能力を高め、オンラインを含む国際交流の場でプレゼンテーションを行ったり、海外の研究者や高校生・大学生と継続的に課題研究に係る交流を行ったりする中で、グローバルなネットワークを構築する基礎力を身に付けることができる。

イ. 対象生徒 1～3学年全生徒

ウ. 内容

①ALT とのチームティーチングの活用

ALT とのチームティーチング (週 1 時間) において、1 学年では「捕鯨の是非」や「スマートフォンの使い方」など身近なテーマを使ったディスカッションからスピーキングの指導を行う。また、教科書の内容を深掘し (ジャーナリストの仕事など)、世界が直面する課題について様々な角度から考え、ALT やクラスメイトと議論を行う。2 学年では「地球最後の日をどのように過ごすか」「映画のキャラクターと自己の類似性」「昆虫食」など、より社会性の高いトピックを用いてディスカッションやディベートを行い、英語での議論を通して批判的思考力や論理的思考力を育む。さらに 3 学年では集大成として「高校生として環境問題にどう向き合うか」「マスクをつける生活はいつまで続けるべきだと思うか」など、より多様な意見が出るトピックについてエッセイライティングの指導を行った。

②パフォーマンス評価

3 学年では探究とのクロスカリキュラム授業において課題研究について英語でプレゼンテーションを行い、生徒同士の相互評価を行った。

2 学年では 1 学期に「発表」に関するパフォーマンステストとして、「前橋市を自転車にやさしいまちにするには」をテーマとして、3 分以内のプレゼンテーションの様子を動画形式で提出させた。内容と流暢さ・発音・抑揚、それぞれ 5 点×2 の合計 10 点満点で評価し、その内容を生徒にフィードバックした。「やりとり」に関するパフォーマンステストとして「男女校を廃止すべきである」をテーマに生徒同士がチームになって 2 対 2 の形式でディベートを行い、その様子を動画形式で提出させた。内容と流暢さ・発音・抑揚、それぞれ 5 点×2 の合計 10 点満点で評価し、その内容を生徒にフィードバックした。ディベートの勝敗や各個人のパフォーマンスについて生徒の相互評価も取り入れたため、生徒は大変意欲的に取り組んでくれた。

1 学年では英語を使った「発表」に関するパフォーマンステストとして、教科書と関連するテーマで、各自が調べ学習を行ったことについて、2 分程度のスピーチを行った。トピックとしては、「地球温暖化の現状とその対策」、「発展途上国における労働環境の問題」、「世界のユニークな祭り」などがあつた。タスク達成度 (5 点)、言語の正確さ・流暢さ (3 点)、発表態度 (3 点) の合計 11 点満点で評価し、その内容を生徒にフィードバックした。生徒はその内容を踏まえ、次回のパフォーマンステストへの課題とすることができた。生徒はその内容を踏まえ、次回のパフォーマンステストへの課題とすることができた。今年度についても同様に行う予定である。

エ. 成果と課題

3 学年は外部検定試験の GTEC において特に顕著にスコアを伸ばした学校に贈られる「奨励賞」を受賞した。入学時の英語力が高い進学校が受賞することは珍しく、SSH での取組が生徒の実用的な英語力伸長に大きく貢献したと言える。1, 2 学年については昨年度、今年度ともに 12 月に GTEC の 4 技能型を全員が受験した。の結果を元に成果と課題を考えたい。2 年生については、1 年前に受けた前回と比べてトータルスコアが 79.8 点伸びており、特にリーディングとリスニングでの伸びが顕著であった。ライティングにおいても 8.5 点上昇した。1 年生については、トータルスコアでは前年度生 (現 2 年生) より 40.4 点高く、リーディングでは+14.9 点、リスニングでは+20.5 点、ライティングでは+4.9 点となっており前年度より大幅に上回っている。また、スピーキングにおいては、前年度比+0.1 点となっているが、平均スコアが 249.5 点となっており、高水準を維持していると考えられる。よって、SSH における国際化事業での ALT とのチームティーチングの活用とパフォーマンステストの導入により、ス

ピーキング能力については安定して伸ばすことができていると言えるだろう。一方、さらなる実力向上のための言語活動の高度化が今後の課題である。

1 学年 GTEC スコア

年度	2023		2023		2023		2023		2023	
学校名	前橋(県立)		前橋(県立)		前橋(県立)		前橋(県立)		前橋(県立)	
学校コード	10101		10101		10101		10101		10101	
学年	高校1年生		高校1年生		高校1年生		高校1年生		高校1年生	
回	58回A(12月)		58回A(12月)		58回A(12月)		58回A(12月)		58回A(12月)	
コース・科目	Total(4技能)		Reading		Listening		Writing		Speaking	
受検人数	259		259		259		259		259	
平均スコア	922.1		216.9		226.5		229.2		249.5	
平均CEFR-J	A2.2		A2.2		B1.1		A2.2		A2.2	
満点	1280		320		320		320		320	
CEFR-J(人数)	単純	累積	単純	累積	単純	累積	単純	累積	単純	累積
C2										
C1										
B2	5	5	17	17	22	22			1	1
B1.2	15	20	28	45	51	73	14	14	4	5
B1.1	102	122	66	111	62	135	122	136	69	74
A2.2	106	228	113	224	78	213	70	206	147	221
A2.1	28	256	29	253	32	245	46	252	38	259
A1.3	2	258	6	259	10	255	5	257		259
A1.2	1	259		259	4	259		257		259
A1.1		259		259		259		257		259
Pre-A1		259		259		259	2	259		259

2 学年 GTEC スコア

年度	2023		2023		2023		2023		2023	
学校名	前橋(県立)		前橋(県立)		前橋(県立)		前橋(県立)		前橋(県立)	
学校コード	10101		10101		10101		10101		10101	
学年	高校2年生		高校2年生		高校2年生		高校2年生		高校2年生	
回	58回A(12月)		58回A(12月)		58回A(12月)		58回A(12月)		58回A(12月)	
コース・科目	Total(4技能)		Reading		Listening		Writing		Speaking	
受検人数	222		222		222		222		222	
平均スコア	961.5		240.6		237.2		232.8		250.9	
平均CEFR-J	B1.1		B1.1		B1.1		B1.1		A2.2	
満点	1280		320		320		320		320	
CEFR-J(人数)	単純	累積	単純	累積	単純	累積	単純	累積	単純	累積
C2										
C1										
B2	4	4	45	45	24	24	1	1		
B1.2	40	44	43	88	64	88	13	14	4	4
B1.1	95	139	60	148	58	146	112	126	67	71
A2.2	70	209	55	203	47	193	68	194	126	197
A2.1	12	221	16	219	21	214	26	220	24	221
A1.3	1	222	3	222	8	222	1	221	1	222
A1.2		222		222		222		221		222
A1.1		222		222		222		221		222
Pre-A1		222		222		222	1	222		222

3. 他校連携

(1) 高崎高校との交流会

ア. 仮説

他校との課題研究に係る交流会を行うことにより、「論理的に表現する力」を育成し、イノベーションや課題研究に対する新たな視点獲得を促すことができる。また、両校の切磋琢磨により、各校生徒の課題研究に対するモチベーションの向上を促すことができる。

イ. 実施日、対象校

令和5年6月3日(土) 9時30分～10時30分 高崎高校

ウ. 対象生徒

2年生代表グループ生徒、及び3年生代表グループ生徒(本校は個人研究)、そして交流会の様子を視聴する1年生全員

オ. 講師

群馬大学 副学長・理工学部物質・環境類食品工学プログラム 教授 板橋 英之 先生

群馬大学 数理データ科学教育研究センター長・教授 青木 悠樹 先生

エ. 内容

今年度は、隔年で実施される本校の文化祭の実施年ではなかったため、高崎高校の文化祭の日程で交流会を行った。昨年度は、文系・理系それぞれの発表であったが、今年度は、課題研究の授業の班と科学部の班に設定し、交流会を行った。また、これまでの交流戦から交流会に切り替え、それに伴い評価者による点数による評価を廃止した。それぞれが発表し、指導助言を受け、その様子を在校生や保護者に配信し、上記の仮説にある「論理的に表現する力」を育成し、イノベーションや課題研究に対する新たな視点獲得を促しつつ、SSH活動の広報活動としての行事としても活用した。

オ. 成果と課題

当日、グループ代表として発表をした生徒は、講師2名より自分達の研究に対する直接的な指導を受けることができ、多くの学びを得ることができた。また、今年度の1年生のアンケート($n=271$ 人)では、「動画を視聴し、課題研究に対する理解が深まりましたか。」という質問で、「深まった」「どちらかと深まった」の小計が99.2%で、「動画を視聴し、課題研究に対する新たな視点を獲得したり、学びはありましたか。」という質問では、「はい」「どちらかといえぬはい」が96.3%でポジティブな応答の割合が高く、研究仮説を検証することができていた。

また、名称については、一昨年度まで「交流戦」として、両校の定期戦をイメージした開催となっていたが、昨年度から「交流会」に変更し対戦するイメージを抑え、より意見交換をしやすい形にした。さらに今年度は、点数による評価をなくすことにしたが、例年通り活発な意見交換をすることができた。

実施時式についても、6月であることから、その後続く、各種発表会や論文提出にフィードバックできるタイミングであり、効果的であった。次に、開催形式について、新型コロナの感染拡大の影響を受けてオンライン開催であったため、保護者や学校関係者への公開もスムーズな部分があったが、次年度は直接的な交流会とするか、オンラインを継続するかこれまでのアンケート結果等を踏まえて両校で慎重に検討したい。

(2) 非SSH指定校との連携

ア. 仮説

他校との課題研究に係る交流会を行うことにより、「論理的に表現する力」を育成し、イノベーションや課題研究に対する新たな視点獲得を促すことができる。また、両校の切磋琢磨により、各校生徒の課題研究に対するモチベーションの向上を促すことができる。

イ. 対象校

SSHに指定されていない県内高校

エ. 内容

Google Classroomの機能を用いて、「群馬県 課題研究コンソーシアム」を設定し、共同研究や情報交換を行う場とし、県内の課題研究に関する交流を促進する。また、Classroomには、SSH指定校が作成した課題研究に関する指導案や評価ルーブリックも公開し、SSHの成果の普及も図る。

オ. 成果と課題

現在は5校が登録され運用しているが、まだ各校の課題研究のテーマを情報交換する場として用いているだけで、共同研究等までは発展させることができなかった。本県は他校の課題研究と交流する場合は県の主催する合同成果発表会1回のみで、しかも各校の発表や見学の数に限りがある

るため、その場をきっかけに共同研究はできていない。そこで、本コンソーシアムで互いの課題研究のテーマを公開し、共通するテーマに共同研究を持ちかけていくというしくみを試みているが、現在、生徒そのものが自発的に共同研究を持ちかけるシステムにはなっていないので、今後の課題としては、生徒が直接、交流が図れる場が必要であると考えた。

カ. 1期の総括

【1～2年次】

実施せず。

【3年次】

初の試みとして、同じSSH指定校である前橋女子高校との研究交流会を行った。1回目は3月26日に前橋女子高校の化学室において実施した。交流会には、前橋高校から1年生12名(次年度の「探究総合」履修者から参加)、前橋女子高校から1年生14名が参加して、ポスターセッション形式でお互いに課題研究の発表を行った。2時間の間、終始積極的に研究に関しての意見交換が行われ、時には鋭い質問をするなど、これまでの活動で得た学びを生かして取り組むことができた。また、夏休み中の7月26日に2回目の交流会を行った。今回は前橋女子高校2年17名、前橋高校2年20名(探究総合選択者全員)が参加して実施した。発表は、グループに分かれ、研究の概要、研究の方向性など進捗状況を含めて工夫を凝らしたスライドを見せながら発表をした。その後、質疑応答でも活発な討論が行われた。生徒はこの発表会に向けて準備をすることで、自分の課題研究を振り返ったり、見直すことができたりしてタイムリーな企画だったという意見があった。

SSH指定校の高崎高校とは、新型コロナの感染拡大の影響を受け、本校が文化祭を平日に縮小開催することに伴い、高崎高校の文化祭に合わせて科学的な内容のみの交流会を実施した。交流会当日には京都大学の佐々木努教授にも指導・助言者としてご参加いただき、各校2年生代表グループ発表、各校3年生代表グループ発表、そして佐々木教授による指導・助言、という流れで実施した。発表会はZoomを利用してオンラインで開催し、その様子はYou Tubeのライブ配信機能を利用して希望する生徒や保護者(95件)に公開した。当日の様子はZoomの録画機能で録画し、後日ポイントを絞った上で1年生に視聴させ、課題研究の全容を把握させるとともに研究開発に対する新たな視点を獲得させ、課題研究の質的な向上も図った。当日、グループ代表として発表をした生徒は、佐々木教授より自分達の研究に対する直接的な指導を受けることができ、多くの学びを得ることができた。

【4年次】

当初予定では高崎高校の文化祭で科学的な内容の交流会を実施し、本校の文化祭で人文社会科学的な内容の交流会を実施する予定であった。しかし、新型コロナの感染拡大の影響を受け、本校の文化祭に合わせて、オンラインでの実施となった。また、昨年度は自然科学系の発表のみであったので、本年度は文系の課題研究も発表することとした。交流会当日には、群馬大学数理データ科学教育研究センターの青木悠樹教授と、新規に文系枠として共愛学園前橋国際大学の後藤さゆり教授(副学長)にも指導・助言者としてご参加いただき、各校2学年代表グループ発表、各校3学年代表グループ発表、そして講師による指導・助言、という流れで実施した。当日、グループ代表として発表をした生徒は、講師2名より自分達の研究に対する直接的な指導を受けることができ、多くの学びを得ることができた。

また、「群馬県 課題研究コンソーシアム」を設定し、共同研究を促進するシステムを構築した。

【5年次】

対象を文系系ではなく、課題研究の学校設定科目と科学部として、交流会の班の選定を変更した。また、評価者の評価法を変更した。

【成果と課題】

高崎高校との交流会は、発表者だけでなく、公開することで、在校生が課題研究の理解を深めるのに有効であり、かつ保護者への広報にもなり、効果的な取り組みであることがわかった。また、試験的に実施した前橋女子高校との交流では、SSH指定校同士の交流であり、レベルの高い意見交換ができただけでなく、それぞれ男女別学校であるがゆえに課題研究で生じる偏った視点を修正する良い機会にもなった。現在、県内で課題研究を交流できる機会は群馬県が主催する群馬県合同成果発表会(9月)の一度のみなので6月では日程が近いので、実施時期の最適化もⅡ期では検討したい。また、2校だけでなく、他のSSH指定校や非指定校も招待した実施を検討していく。

4. 授業公開

ア. 仮説

SS 科目を含む授業を保護者に公開し、フィードバックをもらうことで、保護者と連携をしながら授業内容および授業環境の向上をすることができる。

イ. 対象生徒

全校生徒 825 名(1 学年 7 クラス 279 名、2 学年 7 クラス 276 名、3 学年 7 クラス 270 名)およびその保護者

ウ. 内容

授業公開は例年、第 1 回(5 月頃)と第 2 回(10 月頃)の年 2 回行われている。新型コロナウイルス感染症の影響を踏まえて暫く中止を余儀なくされていたため、昨年度 10 月の授業公開は 2 年半ぶりの開催となった。今年度第 1 回の 6/15(木)、16(金)および第 2 回の 10/25(水)、26(木)、27(金)のすべての日程が開催できた。今年度の公開日時と保護者の参加数は右の表(表 1, 2)の通りである。昨年度は、教室が密になることの防止と、駐車場スペースの観点から、保護者の参加を「1 家庭につき 1 名かつ、期間中に 1 回のみ」に制限したが、今年度は制限を撤廃した。第 1 回の 6/15(木)、16(金)は午前 1, 2, 3 時間目のみの公開であったが、想定を上回る来校者数となり、校内駐車場確保が難しくなってしまった。そのため、第 2 回の 10/25(水)、26(木)、27(金)は公開する 3 日間を午前 2, 3 時間目と午後 4, 5 時間目に 2 分割することで、来校者数の分散に加えて、午前と午後の駐車場の入れ替え時間の確保および、生徒の登下校時間と保護者の移動時間が重ならないように配慮した。参加申込みや事後アンケートには Google Forms を活用して作業時間の短縮および情報共有の簡略化を行った。参加した保護者の学年別内訳は第 1 回が 1 学年 49.0%、2 学年 28.4%、3 学年 22.6%であり、第 2 回が 1 学年 46.3%、2 学年 28.9%、3 学年 24.8%であった。

日時	午前(1, 2, 3 時間目)
6/15(木)	234 名
6/16(金)	225 名
合計	459 名

表 1: 第 1 回の保護者の参加数

日時	午前(2, 3 時間目)	午後(4, 5 時間目)
10/25(水)	66 名	51 名
10/26(木)	73 名	59 名
10/27(金)	91 名	77 名
合計	417 名	

表 2: 第 2 回の保護者の参加数

エ. 成果と課題

実施後の保護者アンケートで寄せられた声の一部(個人名や明らかな誤字脱字以外は原文ママ)を以下に記す。

【第 1 回: 6/15(木)、16(金)の回答】

《各教科の授業について》

英語: グループディスカッションや Chromebook を活用するなどの、アクティブラーニングが実践されていると思った。

英語: 最初から最後まで英語。子供達は何をしなさいと言っているかさえもちゃんとわかっており大きな声で英語を発していてすごいなと思いました。毎授業の繰り返しの賜物だと思います。

英語: 授業に活気があり、生徒たちが一生懸命ディベートをしていたから。

家庭: 生徒が楽しそうに意見を述べていた。

国語: 生徒の興味を引きそうな資料が沢山盛り込まれたスライドが良かった。

国語: 映写と黒板の併用がわかりやすく良かったです。積極的に授業を受けている感じが伝わりました。

社会: 教師と生徒との双方向の様子がよく分かりました。生徒が授業に参加しているのがよくわかり、内容は私には難しいですが素晴らしい授業だったと思います。

数学: どう問題を解くか子供達に考えさせたり、こういう方法もあるというアドバイスをしたり数学が好きなのだろうなと思いました。子供達も自分の解き方を隣の子と話していて楽しそうでした。ただ一番後ろだと黒板のチョークの筆圧が弱いのと字が小さく読みにくかったのがちょっと残念でした。

体育: ソフトボールの授業でしたが、伸び伸びと楽しそうな様子を見ることができて良かったです。自分だけでなく周りの人もケガをしないようにとの先生の声掛けに安心しました。

理科: 普段子供から聞いていたのと同じ感じで授業が行われていて、その様子が見られました

理科: 先生の説明が分かりやすかった。グループワークもあって活気があった

《授業公開全体について》

- ・ 1 限途中から 3 限途中まで見学しました。机に向かう真剣な姿と体育で友達と楽しそうな姿が見られてとても良かったです。ありがとうございました。
- ・ 1 日公開にしていただけると、仕事を休む時間が少なくなり参加しやすくなると思いました。
- ・ 初めての公開授業でしたので、自分のクラスだけでなく、色々見させていただきました。授業だけでなく、休み時間の様子なども見ること

ができ、日頃子どもから聞いている話を目にすることが出来て良かったです。

- ・図書館利用がよかった。蔵書数、種類の多さに驚きました。職員の方の本のオススメ等参考になりました。利用の機会をありがとうございます
- ・先生、生徒ともリラックスしながらも熱心に取り組んでいる姿勢が感じられ、とても良い環境で学習させていただいていると感じました。また、スライドやタブレットが当たり前のように自然に授業に取り入れられていたのが印象的です。今後、社会に出ていく際に必ず役に立つはずですので有り難いです。
- ・中学の時はあまり学校の様子を見ることが出来なかったのですが、今回久しぶりに子ども達の普段の様子を見させて頂くことができ、とても嬉しく有り難かったです。息子がとても良い環境のなかで楽しそうに過ごし、学ぶ姿がとても印象的でした。参観させて頂きありがとうございました。

【第2回：10/25(水), 26(木), 27(金)の回答】

《各教科の授業について》

英語：予習・復習が大前提という進め方だった。

芸術：墨汁の匂いが漂う中でみんな真剣に筆を動かす、息子が書道の時間は落ち着くと言っていた意味がわかったような気がしました。

国語：先生の説明がわかりやすい上に生徒の意見もしっかり聞いていて、とても良い授業だと思いました。

社会：政治経済の〇〇先生の授業でした。聞き取りやすい大きな声で、授業の内容も分かりやすく、説明も聞いていて楽しかったです。

本当は途中で帰る予定でしたが、先生の授業に聞き入ってしまい、気づいたら終了時間まで残っていました。子供達もリラックスしている雰囲気でした。

体育：ドリブルテストだったので、あまり出番がなく後ろで遊んでいる時間が多く見応えがもうちょっと欲しかった。

情報：パソコン室は入りにくい構造になっているため、よく見られなかった。

数学：楽しく授業が進んでいる様子だった。理解できている子が周りの友達に教え合う様子も見られ、優しさを感じた。

理科：教科書外の知識や関連した情報が満載で楽しかった。

《授業公開全体について》

- ・学校に入れる数少ない機会なので、これからも続けて欲しいです。
- ・学校の様子が見られて良かったです。授業はスピードがあり、ついていけるか心配になりました。
- ・自分の母校で息子が真剣になって学ぶ姿や友人と楽しく会話している様子などを見ることができて感無量でした。懐かしい図書館を再び訪れることができて本当に嬉しく思いました。ありがとうございました。
- ・良い機会をいただきありがとうございます。授業の妨げにならない程度で構いませんので開催していただきたいです。今回は図書館に行ってみました。本の説明の掲示コーナー、最近返却された本のコーナーなど工夫があり興味がわきました。
- ・今回のように、公開日が複数あると見たい授業や仕事の都合に合わせて選択できてよかった。
- ・教室内に入ることはスペース的に難しいようなので 廊下側の窓を開けておいてもらえると教室内が見られるのですが(開けておいてもらえないとドアだけでは教室内が見にくかったです)。
- ・廊下側の扉や窓が閉まっていました。感染症対策の換気のため窓など開けておいた方がいいのではと思いました。

事後アンケートにおける「本日の授業公開の感想」項目の回答は、第1回(n=58)が良い(84.5%)、どちらかといえば良い(10.3%)、普通(5.2%)、どちらかといえば良くない(0%)、良くない(0%)であり、ポジティブな回答は合計94.8%となった。第2回(n=45)が良い(78.3%)、どちらかといえば良い(8.7%)、普通(10.9%)、どちらかといえば良くない(2.2%)、良くない(0%)であり、ポジティブな回答は合計87.0%となった。第2回の保護者アンケートで、「窓や扉が解放されていなかった教室がある」という回答が複数見られた。第2回のポジティブな回答の合計が、第1回に比べて7.8ポイント低下してしまった一因としても考えられる。「教室の窓や扉を開ける」という連絡は、初日のみ、職員に対して周知していたが、次回以降は全日程で、職員および生徒に連絡したい。

保護者アンケートの回答はすべて職員間で共有することで、授業内容および授業環境の向上に務めた。今回は授業公開の対象を本校の保護者のみとしたが、今後は他校教員なども対象にできないか検討していきたい。

オ. 1期の総括

【1年次】5月に1日実施し、198名参加。10月に3日間実施し、199名参加。

【2年次】新型コロナウイルス感染症のため実施せず。

【3年次】新型コロナウイルス感染症のため実施せず。

【4年次】5月実施の2日間(延べ288名が参加予定)は新型コロナウイルス感染症のため実施せず。10月に3日間実施し、316名参加。

【5年次】6月に2日間実施し、459名参加。10月に3日間実施し、417名参加。

【成果と課題】参加人数の増加が続いたため、駐車場の整理業務の効率化や、密を避けるような開催形式を模索し続けていきたい。

2節 カリキュラム研究開発

1. 探究基礎

ア. 仮説

課題研究においてCAPDOサイクルを回し、仮説の設定と検証を繰り返す中で、実験力を育成することができる。また、研究の成果を、論理展開を意識しながらポスターやプレゼンテーションソフトを利用して発表したり、論文にまとめたりすることを通し、「論理的に表現する力」を育成することができる。

イ. 対象生徒

1 学年全生徒(7 クラス、279 名)

ウ. 内容

A) 概要

令和元年度より実施している探究基礎は、総合的な探究の時間を代替する学校設定科目であり、1 学年全生徒が対象である。SSH事業の一端であることを踏まえ、講演会の効果的な導入により課題研究の意義を明確にしたり、課題研究と大学・社会とのつながりを意識したりできるようにしている。また、実験器具・装置の購入や、アンケート調査・フィールドワーク等の実施を推奨し、実証的な研究プロセスを経験させている。評価基準としては、本校独自に作成したルーブリックを活用している。令和5 年度も、過去3 年間における取り組みを基盤とした上で、いくつかの新たな取り組みを加えてカリキュラムの改善を図った。詳細は後述する。

B) 主な取り組み

4 月	オリエンテーション イノベータ講演会(課題研究の意義と進め方) SDGs を学ぶ	10 月	物品購入希望書の提出 プレゼンテーション講座 統計処理について (講座)
5 月	ゼミ紹介・希望調査	11 月	分野別オンライン研修 校内外での調査・本実験等を行う
6 月	ゼミ配属 テーマ検討会 (2 年生が講師)	12 月	ゼミ内報告会 統計についての講演会 イノベータ講演会 (企業家との対話) ポスターの作成
7 月	研究計画書・物品購入希望書の提出	1 月	ポスターの仕上げ SSH成果発表会 (講師：大学教員 10 名)
8 月	先行研究を調べる	2 月	最終ポスター提出 論文作成
9 月	先輩の研究についてのビデオを視聴し、研究の進め方を学ぶ (物品の納入が始まる) 予備調査・予備実験等を行う 中間発表会 (講師：大学教員 10 名)	3 月	論文提出 次年度に向けて

前年度から始めた取り組みと効果① 2 年生を講師としたテーマ検討会の実施

探究総合を履修している2 年生を各ゼミに2 名ずつ配置し、ゼミ内の班を巡回して指導してもらった。1 年生が研究計画について説明した上で、2 年生から「より良いテーマにするにはどうしたらよいか」「どのように実証すればよいか」ヒントを与えてもらった。また、1 年生がまさに始めようとしていた研究計画に対し「調査方法」「研究目的と実験計画」などについてかなり細かくアドバイスしてもらえた。

生徒の感想には、「2 年生にアドバイスしてもらえて、自分たちが立てた計画の中のぼんやりしていた部分がはっきりした」「もしかすると、この方法ではうまくいかないかもしれない、と思っていたけれど、はっきり説明してもらえて方向転換ができた」とあった。各班 10 分程度のアドバイス時間ではあったが、非常に有意義であったようだ。

すでに1 年間の研究を経験している先輩の言葉には説得力があり、1 年生は大変真剣に聞き入っていた。テーマを改善する上で、教員からの指導以上に効果があるものと思われる。壮大なテーマを、実証可能なテーマに落とし込むことが毎年の課題であるが、この取り組みを継続・発展させていくことが有効と考えられる。

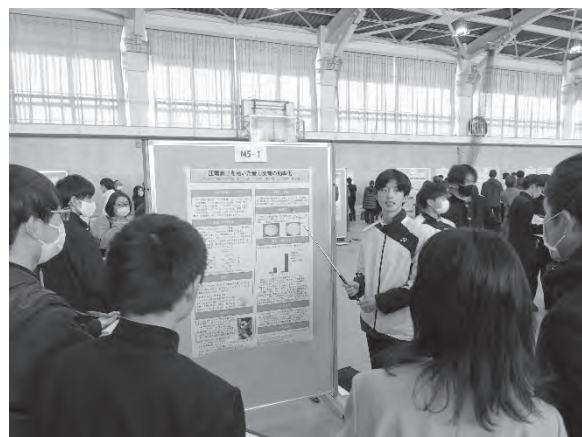
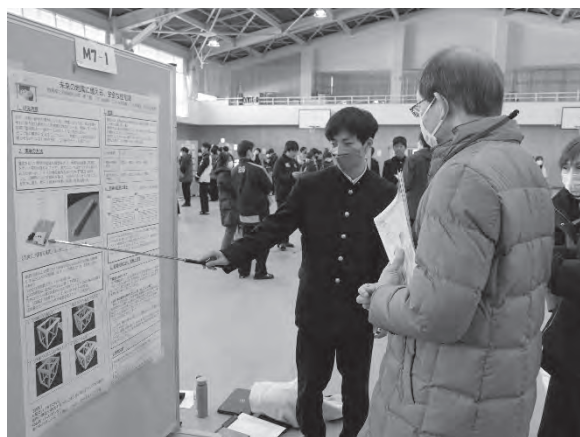
新たな取り組みと効果② 統計についての講演会の実施

今までの反省点として、実験やアンケート等で収集したデータを適切に分析し、まとめることができていなかった。そこで、昨年度にならって関東学園大学より鄭宇景先生を迎え、「データに基づく研究方法」の題で講演会を実施した。統計調査の概念について説明後、標準偏差等の記述統計量やヒストグラムによる分析、散布図や相関係数による分析について指導があった。発展的な話題として、仮説検定についても触れられた。また、本校教諭を講師とし各班の代表者に対しても少し具体的な統計処理についての講座を設定した。聴講したのが班の代表者だけではあったが、いくつかの班は講演で学んだことを生かし、散布図と相関係数を用いて相関関係の分析を行うことができた。より多くの生徒がこうした手法を使えるようになること、さらに必要な状況で仮説検定を行えるようになることが今後の課題である。

④ゼミ配属

探究基礎のゼミは、SDGsの17の目標を、生徒の実態や教員数を踏まえて10のゼミに再編して構成している。各生徒の希望に沿ってゼミ配属を行い、興味・関心が近い者同士で班を編成して、班ごとに課題研究を行っている。令和5年度のゼミの構成は次の通りである。

ゼミ名	担当(教科)	班数	人数	ゼミ名	担当(教科)	班数	人数
M1 貧困・飢餓・安全	須田(国語)	8	25	M6 真の経済成長と労働	手島(数学)	5	23
M2 衛生・健康・福祉	清水(英語)	8	30	M7 住環境や生活	高橋智(国語)	8	29
M3 教育と文化	高橋典(数学)	8	30	M8 産業と技術革新	西澤(公民)	7	30
M4 平等・平和	松田(英語)	4	26	M9 生態系と地球	須藤(英語)	6	21
M5 エネルギー・環境	小林(物理)	8	29	M10 人間とは	井上・三友 (情報・保健体育)	9	36



エ. 成果と課題

A) 成果発表会までの探究活動について

成果発表会では以下のICEルーブリック表を提示し、評価の具体について把握させた。

	Iフェーズ	Cフェーズ	Eフェーズ
論理的表現	○主張に誤りはなく、前提や根拠が適切に示されているが、定義を説明する部分の占めるウエイトが大きい。	○前提や根拠が仮説や主張と適切に関連付いており、そこから導かれる主張に正当性がある。	○主張が明確であり、先行研究の分析から得られた知見も基に論理を展開し、新規性や汎用性の高い提案がなされている。
説明技術	○プレゼンの中で話すべきことを一通り話すことができている。	○説明の中で適切な間を置いたり、抑揚をつけたりしながら、分かりやすい説明をすることができる。	○相手の反応を見て、分かりやすい説明ができる。例えば以下のようなもの。 ・表現が難しいようであれば平易で分かりやすい表現に代えて説明している。 ・抽象的なものは具体例を交えたりしながら説明をしている。
目線	○手持ちの説明用資料を見ながら説明をすることができる。	○重要なポイントはポスターを利用しながら、目線は相手の方へ向け、プレゼンをすることができる。	○相手の理解を促すために時折目線をポスターへ移すものの、聞いている人、一人一人にしっかりと間をとってアイコンタクトをし、理解度を把握しながら説明をすることができる。

第1回のアンケート調査において、「課題研究に主体的に取り組んでいますか」の問いに対して「とても主体的である」または「どちらかというと主体的である」と回答した生徒の割合は91.6%であった。また、「グループで研究することについて賛成ですか」の問いに対して「賛成」または「どちらかといえば賛成」と回答した生徒の割合は94.3%に達した。これらの結果から、少なくとも中間発表会後の時点で、9割以上の生徒がグループで研究することの意義を理解し、協働して主体的に行動していると考えられる。

また、「これまでのSSH事業で、課題解決能力の基礎が身に付いたと思いますか」の問いに対し、「そう思う」または「どちらかといえばそう思う」と回答した生徒の割合は第1回で77.4%、第2回で80.4%とかなり割合を維持した。特に「そう思う」の割合が第2回で上昇した。一方、「SSH事業は将来の進路を考える上で参考になるとは思いますか」の問いに対し、「そう思う」または「どちらかといえばそう思う」と回答した生徒の割合は第1回で84.6%であったが第2回で80.4%と減少した。特に、「そう思う」の割合は第2回では第1回と比べ21.6%も大きく減少した。これらの結果から、探究基礎が始まる頃は期待も大きく将来を考える上での貴重な時間になるであろうと想像していたものの、科

目の授業が始まり文理選択を進める中で必ずしも自分が取り組み始めたテーマが将来につながるような内容というわけではなく、少しトーンダウンしたものと予想される。1年生に対するカリキュラムは多くの生徒が成長実感を得られるものとなっているが、「これまでのSSH事業に関する活動は、前高生活を送る上で、勉強や部活動に支障なく行えましたか？」の問いに対して「そう思う」または「どちらかといえばそう思う」と回答した生徒の割合は第1回から第2回にかけて80.8%から66.6%に減少していた。今年度は前年度に引き続きテーマを部活動にした班も多くなってきたが、勉強との両立を図る上での負担感に課題があることがわかる。2学期に研究が思うように進まず、ポスター作成を開始する時期が遅れて1月の負担増につながっていると想像される。

B) その他の課題

中間発表会を終えた際に、講師の先生に行ったアンケート調査において、「実験計画の不透明」「統計処理の考え方が不徹底」というようなアドバイスをいただいた。このアドバイスを受け、統計処理の講座を急遽追加実施したが、ポスターで見る限り全班が適切に統計処理を行っているとはいえず、2月の成果発表会の場面でも講師の先生から再びご指摘を受けた。1年間の課題研究の流れにおいて、実験の手法の体得や統計の数学的知識もなかなか追いつかず、今年度も提出されたポスターのデータや考察に甘さが散見された。

統計の講義について次年度は代表者のみではなく全員対象も視野にいれ、またゼミ担当の教諭に対してもデータに対する扱いを徹底できるような情報共有を徹底したい。

オ. I期の総括

【2年次】

生徒の感想記述から、グループ内で意欲や活動の差があること、声かけや計画が不十分でグループ全体としての活動が不足した班が一定数あったことがわかった。個人研究の良さもあるが、1年生は協働性を培うのも目的の一つであるので、グループ内で個人の役割を意識させたり、活動の差が出ないようにしたりとゼミ担当を中心にマネジメントできるような体制づくりが課題となった。

【3年次】

新たな取り組みとして、2年生を講師としたテーマ検討会を実施した。探究総合を履修している2年生20名を各ゼミに2名ずつ配置し、ゼミ内の班を巡回して指導してもらった。すでに1年間の研究を経験している先輩の言葉には説得力があり、1年生は大変真剣に聞き入っていた。また、統計についての講演会を実施した。昨年度の反省点として、実験やアンケート等で収集したデータを適切に分析し、まとめることができいなかったという反省があったので、「データに基づく研究方法」の題で講演会を実施した。講演で学んだことを生かし、いくつかの班では散布図と相関係数を用いて相関関係の分析を行うことができたが、さらに必要な状況で仮説検定を行えるようになることが今後の課題である。

【4年次】

課題研究を通してイノベータの資質能力が向上したかどうかのアンケート調査より、「発表に必要なデータや項目を選定する思考力・判断力が身に付いたか」という項目では91.2%の生徒が「身に付いた」と回答しており、思考力・判断力を十分に伸ばすことができたと考えられる。また、前年度までの結果より、発表に必要なデータや項目を選定する思考力・判断力が身に付いたと回答した生徒の割合も高かった。一方でアンケートの妥当性や研究結果へのつなげ方に乏しいものが多く、研究的な観点でのデータ処理の指導が引き続きの課題となった。

【5年次】

中間発表前に行ったアンケート結果より「課題研究に主体的に取り組んでいる」と回答した生徒の割合は91.6%であった。また、グループで研究することに賛成と回答した生徒の割合も94.3%に達した。これらの結果から、研究を始める前段階で、9割以上の生徒がグループで研究することの意義を理解し、協働して主体的に行動していると考えられる。その一方で、年度末のアンケートからは勉強との両立を図る上での負担感に課題があることがわかる。2学期に研究が思うように進まず、ポスター作成を開始する時期が遅れて1月の負担増につながっていると想像される。

データの統計処理については、前年度まで実施していた統計の講座に加え、本校職員による統計処理の講座を各班の代表者に追加実施したが、ポスターで見る限り全班が適切に統計処理を行っているとはいえず、2月の成果発表会の場面でも講師の先生からご指摘を受けた。1年間の課題研究の流れにおいて、実験の手法の体得や統計の数学的知識もなかなか追いつかず、今年度も提出されたポスターのデータや考察に甘さが散見された。統計の講義について次年度は代表者のみではなく全員対象も視野にいれ、また、ゼミ担当の教員に対してもデータに対する扱いの指導が徹底できるような情報共有が課題となった。

2. 科学探究Ⅰ・Ⅰ類

ア. 仮説

課題研究においてCAPDのサイクルを回し、仮説の設定と検証を繰り返す中で、「実験力」を育成することができる。また、研究の成果を、論理展開を意識しながらポスターやプレゼンテーションソフトを利用して発表したり、論文にまとめたりすることを通し、「論理的な表現力」を育成することができる。

イ. 対象生徒

2学年理系生徒(4クラス、160名)

ウ. 内容

A) 概要

2学年の理系選択者が履修する「科学探究Ⅰ・Ⅰ類」は、総合的な探究の時間を代替する学校設定科目であり、1学年で全員が履修した「探究基礎」を基に、より深く科学的な課題研究に取り組む科目(1単位)である。1学年の「探究基礎」では、課題研究の意義や手法を学ぶための全体講演・講義が数多く確保されていたのに対し、「科学探究Ⅰ・Ⅰ類」では、個々の課題研究が深まるように時間を十分に確保したり、班・テーマごとに大学や社会とのつながりを意識させたりしている。令和5年度も、過去3年における取り組みを基盤とした上で、新たな取り組みを加えてカリキュラムの改善を図った。また、今年度から生徒の研究テーマとして需要が高かったスポーツ科学分野について、ゼミを設定することにした。

B) ゼミ配属

「科学探究Ⅰ・Ⅰ類」のゼミは、物理、農学、地学、化学、数学、情報、スポーツ科学、動物、医学、植物の分類を設定し、興味・関心を踏まえて生徒の希望を調査した。担当教員による支援を円滑に行うために、以下の表のようにゼミを6つに再構成した。中間発表会では、増単位科目(1単位)である「探究総合」の履修者のみを集めた探究総合ゼミの生徒をその他のゼミに分散させて配置し、探究総合を履修していない生徒に刺激を与える役割を求めた。

ゼミ名	担当(教科)	班数	人数	ゼミ名	担当(教科)	班数	人数
S1 物理・農学・地学	田中(生物)	8	25	S4 スポーツ科学	渡辺(地理)	5	22
S2 物理	吉田(英語)	7	25	S5 スポーツ科学	濱田(体育)	5	22
S3 化学・情報・数学	大野(数学)	6	25	S6 動物・医学・植物	中野(国語)	8	27

ゼミの進行は担当が担ったが、テーマ設定時と本調査・本実験後に研究を深めるために、専門家に助言を受けることを必須とした。専門家とは、専門教科や専門競技の教員と生徒の希望に応じた外部の企業や機関を対象とし、専門的な立場からの研究支援を受けることで、研究が深められるよう指導した。また、研究班は2人～6人での編成とした。

③ 主な取り組みと検証 生徒へのSSHアンケート 第2回(1月末※成果発表会直後)の結果より

4月	オリエンテーション、ゼミ希望調査	10月	本調査・本実験等の研究期間 中間発表会(PPT)
5月	ゼミ配属と班編成 テーマ・仮説を考える、先行研究調べ	11月	本調査・本実験等の研究期間 専門家からの助言を受ける
6月	テーマ検討会、その後再検討	12月	ポスターの作成
7月	研究計画書・物品購入希望書の提出	1月	ポスターの仕上げ、SSH成果発表会
8月	先行研究調べ・予備調査や予備実験の開始	2月	ポスター修正
9月	物品の納入が始まる、予備調査や予備実験	3月	まとめ



SSH成果発表会 体育館会場



発表の様子



発表を保護者も観覧

今年度改善を試みた点と検証① スポーツ科学ゼミの設定

班編成およびテーマ設定に際してスポーツ科学ゼミを設定することで、同じ部活の部員の枠を超えてスポーツに関連したテーマを設定できるようにすることで、より生徒の興味関心に沿った研究テーマ決めを促すことができた。その結果、全39班のうち10の班がスポーツに関連したテーマを設定した。(昨年度の2年理系では、物理ゼミ等に所属しながら部員で班を編成し、14の部活に関する班があった。)表1の質問に対して「そう思う」または「どちらかといえばそう思う」と回答した生徒の割合は計89.4%に上り、昨年に引き続き、部活動に関連した研究テーマを設定できるようにすることで課題研究に対するモチベーションの維持・向上に寄与していたものと推察できる。

先行研究の調査や研究データ収集にあたっては、ロイロノートの共有ノートを各班に用意し活用を促した。また、「予備実験シート」の提出を義務付けた。表2の質問に対する回答によると、多くの班が合計2回以上の実験または調査を実施することができた。しかし、昨年度より10ポイント程度減少しているため、指導の方法に検討が必要である。後述する助言シートの活用とセットで実施時期を最適化する必要があると考えられる。

表1：部活動に関係するテーマを設定したことは、質の高い研究を目指すうえで役に立ったと思いますか？

【部活動に関係するテーマを設定した人だけ回答】(n=38)

そう思う	どちらかといえばそう思う	どちらかといえばそうは思わない	そうは思わない
39.4%	50.0%	7.9%	2.6%

表2：合計2回以上の実験または調査を行うことができましたか？(予備実験+本実験、2回以上の本実験など)(n=158)

できた	できなかった
75.9%	24.1%

今年度改善を試みた点と検証② 助言シートの活用

本校でのこれまでの課題研究の指導から見えてきた課題として、中間発表会と成果発表会間の時期に適切な支援を行う必要があることが挙げられてきた。そこで今年度は、昨年2回実施していた中間発表会を、1回に戻すことで生徒に研究の時間を還元した。しかし、ただ減らすだけでは一昨年度と同じ状況になってしまうため、中間発表の2回目と同時期に、専門家から助言を受けて研究の方向性や考察を適切に行えるよう助言シートの活用を義務付けた。この変更に伴い、昨年度は9月に実施していた中間発表を10月に変更し、主に仮説を実証するための方法について、全員が異なる班の1名ずつが集まった3~4人のグループ内で発表し、研究の方向性について相互に助言して、意見を自分の班に持ち帰った。表3の質問に対して「そう思う」または「どちらかといえばそう思う」と回答した生徒の割合は計81.3%であり、昨年の中間発表を2回に増やした時の同様のアンケート結果76.9%を上回る結果となった。このことから分かるのは、生徒自らの研究に対して生徒間の発表による助言と、専門家からの助言の両方を受けて研究を進めていくことが、有意義な研究に繋がっていると感じている生徒が多く、有効な方法であることが分かった。

表3：中間発表会が1回に減り、助言シートに基づいて意見をもらうことは、研究の質を高めるうえで役に立ったと思いますか？(n=160)

そう思う	どちらかといえばそう思う	どちらかといえばそうは思わない	そうは思わない
26.3%	55.0%	13.8%	5.0%

Ⅱ. 成果と課題

A) 生徒へのSSHアンケート 第2回(1月末※成果発表会直後)の結果より

「科学探究Ⅰ・Ⅰ類」では、個々の課題研究が深まるための時間を十分に確保するため、研究の手法を教えるための時間が少なく抑えられている。しかし、実態としては1年次に指導を受けたことが身に付いていない場面がゼミ担当の教員の目から見て多々あり、表4の質問に対する回答からは、生徒側も指導を受ける必要性を感じていることがわかる。特に実験・調査の内容や方法を検討するには、専門性をもつ立場からの助言が役に立つ。受け身ではなく、生徒たちが自ら動いて本校の教員や外部機関等に教を請うかたちが望ましいので、今年度実施した助言シートの活用を外部にも拡大するような仕組みを次年度に向けて模索したい。

表4：前高の教員や大学の先生等から、もっと詳しい指導を受けたかった内容はどれですか？(複数回答可)(n=161)

テーマ設定	実験・調査の内容や方法	実験・調査で得られたデータの統計的な処理	ポスターのつくり方	今年のカリキュラムで十分なので特でない
57人(35.4%)	80人(49.7%)	46人(28.6%)	24人(14.9%)	19人(11.8%)

B) その他の課題

今年度はスポーツ科学と関連するテーマ設定における科学的実証による研究の深化をさせ、実学やビジネスとのつながり、自身の進路とのつながりを持ったテーマ設定もさらに推奨し、当事者意識をもって主体的に取り組める研究を増やしていきたい。

ポスター作成においては、「情報量は多く字数は少ない」ものをつくることが継続的な課題である。成果発表会でも、講師の方々より伝わりやすい図表を使うように助言を受けたので、次年度の教材作成に生かしたい。

オ. I期の総括

【2年次】

各ゼミは原則として専門教科ではないゼミを配属し、担当とは別に専門教科の教員を配置してヒアリング等を実施することで、課題研究の専門性が高まった。また、個人で課題研究を実施しても生徒の課題研究の満足度が高いことがわかり、中間や成果発表会で生徒間の交流ができ協調性の育成も可能であることから、次年度は個人研究の数を増やすことを検討課題とした。一方、グループ研究では個人研究より満足度が低く、グループでやる生徒とやらない生徒が分かれてしまう等のデメリットが課題として残った。

【3年次】

新型コロナウイルスの影響により、外部講師からの指導は各ゼミの代表班のみとなる成果発表会であった。昨年に比べて、SDGsなどの観点のみならず、身近なことから展開していくよう指導した結果、身近なところに視点をあてた研究が増えた。昨年度のグループ研究における課題は残ったが、多くの班が研究の仕方を考えるよりもテーマを設定することに苦労していたため、ひとりでは思いつかないようなアイデアを出し合えるグループ研究のメリットが強調され、グループ研究をした班の満足度は高かったものが多かった。

【4年次】

グループ研究での良さを活かすため、個人研究は探究総合のみとして運用した。また、部活動に関連したテーマ設定の需要が高まり、部活動のメンバー同士で研究するメリットを説明して促したところ、部活動と関連するテーマ設定が従来よりも増加した。先行研究調べを早期から促し、予備実験シートを導入したことで、およそ9割の班が最終的に合計2回以上の実験または調査を実施することができた。本校でのこれまでの課題研究の指導から見えてきた課題のひとつは、中間発表会と成果発表会との時期に適切な支援を行うことである。そこで今年度は、2回目の中間発表会を新たに設定したところ、およそ4分の3の生徒は有意義だったと感じている。

【5年次】

スポーツ科学ゼミを新設したことで所属している部活動のメンバーとそれ以外のメンバーが融合した班が編成され、多角的な視点での研究ができた班が増えた。中間発表会を2回から1回に戻し、研究についての他者からの助言を受ける機会の担保のため、専門家からの助言を受けることを義務づけた。成果発表会後のアンケートで助言を受けることが研究の質を高めるうえで役立ったと答えた生徒が、中間発表が2回だった時よりも多かったため有意義だったと感じている。

【成果と課題】

共通の関心・テーマをもった生徒で班編成ができるよう、スポーツに関連するゼミを設定するなどし、グループで役割分担やアイデアを出し合って研究が進められるようなカリキュラムとなるよう改良を図ってきた。また、予備実験シートの活用により研究内容の分担を促すことで、班のメンバーによってやる生徒とやらない生徒が分かれてしまうことが出てくるのを減らした。これらによってグループ研究のカリキュラムが確立できたことは成果である。また、10月から12月の研究を進める時期に、どのように自発的に専門家視点からのアドバイスを受けるよう促すかは課題である。5年次には助言シートを活用し外部機関に助言を受けるよう促したが、実際に外部に助言をうけたのは39班中4班にとどまった。今後は更に外部機関で専門的な助言を受けられるような研究を進められるようカリキュラムを改良していく必要がある。

3. 科学探究Ⅰ・Ⅱ類

ア. 仮説

課題研究においてCAPDのサイクルを回し、仮説と検証を繰り返す中で、探究の過程を学び、「実験力」や「批判的思考力」を育成することができる。また、研究の成果を、論理展開を意識した上でポスターやプレゼンテーションソフトを利用して発表したりすることを通し、「論理的に表現する力」を育成することができる。

イ. 対象生徒

2 学年文系生徒(3 クラス、102 名) [4 ゼミ、22 グループ]

ウ. 内容

A) 概要

2 学年の文系選択者が履修する「科学探究Ⅰ・Ⅱ類」は、総合的な探究の時間を代替する学校設定科目であり、1 学年次に全員が履修した「探究基礎」を基に、より深い課題研究に取り組む科目(1 単位)である。1 学年次の「探究基礎」で、課題研究の意義や手法を学び、全体講演・講義も数多く経験した上で、「科学探究Ⅰ・Ⅱ類」では「1 学年次の学びを生かして、地域を題材とした文系的な課題研究を行う」ことを全体の共通課題とし、「前橋の地方創生～前橋市の抱える課題の解決を目指し、研究・考察する～」を大枠のテーマとして、グループごとに研究に取り組んだ。また、テーマの性質上、地域の人々を含めた外部教育資源に実際に触れることが肝要であり、外部の協力を得てこそ様々な学びがあると考え、令和 5 年度も外部機関との連携をさらに活性化させることを意識した。さらに、昨年度の研究を継承・発展させることも心がけた。なお評価基準として、昨年度改良を加えたルーブリックを今年度も活用した。令和 5 年度の主な活動をまとめたものは以下のとおりである。

B) 主な取り組み

4 月	基礎オリエンテーション、先輩講演会	9～11 月	調査・研究、中間発表、外部機関との連携
5 月	先行研究調査、外部講師講演会①・②、グループ編成会	12 月	調査・研究、ポスター作成
6 月	グループテーマ議論・設定	1 月	ポスター作成、SSH成果発表会、外部機関との連携
7 月	研究計画書・物品購入希望書の提出、調査・研究を開始	2 月	ポスター修正、外部機関との連携
8 月	調査・研究、先行文献レポートの提出	3 月	外部機関との連携

【4 月～6 月】テーマ設定に向けた議論とキー・レクチャー

「テーマ設定が課題研究の質とスムーズな進行の鍵になる」と、大学の先生方から助言を頂いていることに加え、「地方創生」という高校生には縁遠い研究テーマであることも考慮した上で、イントロダクションとなる「キー・レクチャー」を最初の基礎オリエンテーションも含めて 4 回設定し、グループ編成、テーマ設定に向けて考えを深める時間をしっかりと取れるように意識した。また、前年度の研究の継続・発展を念頭に、前年度の研究の調査を行った。

【キー・レクチャー (2)】先輩講演会 (4 月)

課題研究の初期段階として、3 学年文系生徒の代表 6 名が、昨年度の課題研究についてその内容や工夫した点を説明した。3 学年生徒から昨年度の様子を聴くことで、テーマ設定の方法や課題研究における工夫した点を学び、課題研究の全体像を把握させた。

【キー・レクチャー (3)】外部講師講演会① (5 月)

講師：共愛学園前橋国際大学学長 大森昭生氏

研究テーマ設定に向けて、「前橋市の地域課題」や「地方創生の在り方」についての基礎知識を習得するために、共愛学園前橋国際大学の協力を得て実施した。講演会では、「めぶく前橋を探る」をテーマに、「前橋のまちづくりの現在」や「Well-Being の考え方」、「デジタル田園都市構想」などが示され、また前橋市の課題や強み、特徴についても紹介された。また、地域課題研究の手法についても改めて説明があり、生徒たちはテーマ設定に向けて、様々な知見を得ることができた。

【キー・レクチャー (4)】外部講師講演会② (5 月)

講師：前橋まちなかエージェンシー代表理事 橋本薫氏

外部講師講演会①の内容を受けた上で、さらに「民間から見た前橋市の現在」に焦点を当て、より具体的な内容を理解するために、前橋市のまちづくりを推進している前橋まちなかエージェンシーの協力を得て実施した。講演会の前半では、「めぶく。街で考える地方創生。」をテーマに、「前橋のまちづくりの取組内容」や『めぶく』について、「地域課題解決に向けて必要な考え方」を民間の立場から紹介していただき、後半では、テーマ設定に向けた質問に多く答えていただいた。適切な説明、助言をいただき、生徒たちにとっては地方創生について多面的に考察する良い機会となった。テーマ設定に関わる話も多く、「ブランディングの考え方から、地域の魅力をアピールしていけるように」「目標を明確にして」といった話を受け、グループ編成、テーマ設定への大きな手掛かりとなった。



先輩講演会の様子



先輩講演会の様子



外部講師講演会①の様子



外部講師講演会②の様子

C) ゼミの構成

102名が4つの分野（ゼミ）に分かれ、さらに個別のテーマを設定した。各班の構成は以下のとおりである。

会場	1組	2組	3組	大会議室
担当	塩原（英語）	鈴木（国語）	町田（家庭）	菊地（英語）
分野	デジタル	文化・PR・商店街	イベント	スポーツ・PR
人数	25名	27名	21名	29名
班数	4班	6班	6班	6班

ゼミ統括：鎌田（日本史）

【7～12月】各グループの調査・研究（外部機関との個別連携を含む）

各グループで設定したテーマに基づき、文献やインターネットによる調査、専門家へのインタビュー、実際に現地に赴いてのフィールドワーク、校外外へのアンケート調査などを行った。特に、様々な外部機関との積極的な連携を通して、学校の中だけでは得ることのできない知見を得て、実証的な研究になることを目指した。

おもな連携機関・団体（敬称略）

1班	前橋南高校 高校生がつくる、未来のまえばし会議
2班	あおいこども園 六供ひよこどもプリスクール 元総社幼稚園 前橋市未来創造部未来政策課 高校生がつくる、未来のまえばし会議
3班	前橋市にぎわい商業課
4班	群馬県庁eスポーツ課 前橋商店街 前橋市役所
12班	（公財）前橋市まちづくり公社
13班	前橋中央商店街
14班	児童文化センター 前橋商店街連合会
16班	たまむら映画祭実行委員会
17班	前橋市内のラーメン店
18班	前橋まちづくり公社

【10月】中間発表

今年度は、昨年度実施していなかった中間発表を共愛学園前橋国際大学の学生10名の協力を得て行った。中間発表では、それまでの研究をアウトプットするとともに、地域問題を学んでいる学生の視点から助言を得て、次の研究活動につなげることを目的とした。発表の形式は、学生にそれぞれ2～3班を担当してもらい、各班から現時点での研究内容を説明したうえで、学生から質問・助言を得るという方法をとった。事後のアンケートでは、今回の中間発表の形式についてほぼ好意的に捉えており、前向きに取り組むことができたとして自己評価した生徒が多かった。



中間発表会の様子



成果発表会の様子



【1～3月】ポスターの作成と成果発表会

1年間の課題研究のまとめとして、各グループでポスターを作成し、校内での成果発表会を実施した。また、グループによっては3月まで外部連携を引き続き行い、さらなる研究の深化を目指した。

成果発表会（1月）

文系・理系・総合が体育館において学年全体での成果発表会を行った。グループ内でローテーションしての個人ポスターセッションとし、外部専門家に加え、保護者や他校の教員、1年生も見学者となり、評価・感想を受け取った。

D) 主な取り組みへの検証 生徒へのSSHアンケート 第2回（1月末※成果発表会直後）の結果より

① 「テーマ設定」に関する指導の充実

グループ編成およびテーマ設定に向けた指導として、昨年度と同様にキー・レクチャーを十分に設け、生徒側にしっかりと知識、研究へのイメージを持たせることを意識した。また、生徒たちに当事者意識を与え、より主体的な研究になることを目指し、「地方創生」という大枠はありつつも、その幅を広くし、生徒各自の部活動や興味分野などを生かしたテーマ設定になることを意識させた。

[1]: 「地方創生」に関するイントロダクションを複数回行い、研究の準備となる知識を得ようとしたが、その取組は十分だったか?

[2]: 部活動や興味分野に結びつけて、「当事者意識を持って主体的に取り組める研究」を目指すテーマ設定ができたか?

今年度	[1]	◎: 36.8%	○: 45.3%	△: 11.1%	×: 6.8%	[2]	◎: 25.4%	○: 57.9%	△: 11.4%	×: 5.3%
昨年度	[1]	◎: 60.8%	○: 32.8%	△: 4.8%	×: 1.6%	[2]	◎: 41.2%	○: 47.9%	△: 9.2%	×: 1.7%

概ね前向きな回答となっているが、十分評価できる回答が落ち込んでいる。これは後述するように、外部連携が不十分であった点とイベント開催を目標にしていた班が実施まで到達できなかった点に大きく起因するものと考えられる。

② 積極的な外部連携の実施と中間発表

本校の文系課題研究において、これまでも最も注力してきたことの1つが積極的な外部連携である。「地方創生」をテーマとする研究には外部連携が不可欠であり、また学校外の方と関わってこそ得られる経験や学びも多くあるという観点から、学校外を研究フィールドとすることを積極的に推進してきた。令和5年度は、大学と連携して中間発表を行うことで高校生の視野を越えた知見を得られると考え、10月10日にこれを実施した。

[3]: 外部連携・調査を積極的に行い研究のヒントを得たが、それらの活動は、研究やそれ以外の面も含めて、有意義な機会となったか?

[4]: 文系では大学生を招いて中間発表会を行った。その点について振り返ってみてどうか?

今年度	[3]	◎: 21.1%	○: 45.0%	△: 12.8%	×: 2.8%	外部調査は実施しなかった: 18.3%
昨年度	[3]	◎: 51.3%	○: 31.3%	△: 0.9%	×: 0.0%	外部調査は実施しなかった: 16.5%
	[4]	◎: 23.1%	○: 62.5%	△: 8.7%	×: 5.8%	

アンケートの結果から今年度の外部調査・連携が昨年度に比べて低調であったことがわかる。これは全体的にイベント実施を考えていた班が多く、テーマの構想に時間を要したこと、外部機関の把握や連携の開始に遅れが生じたことが要因と考えられる。今年度は10月10日というタイミングで中間発表を行い、概ね前向きな回答が得られた。しかし、来年度もこれを実施するか、研究時間の確保を優先するかについては研究結果を踏まえて検討を要する。

エ. 成果と課題

今年度は昨年度の研究の継続・発展を掲げて、4月当初のキー・レクチャー以降昨年度を踏襲した活動計画で実施した。生徒は自分たちの興味・関心のある分野から「前橋の地方創生」という大きなテーマに臨んだ。その意味では、生徒なりの前橋の現状把握、地方創生の意味を考える機会となったといえる。着想も独創的で、高校生らしいものも多く見られた。また、全体的にどの分野でもイベントを開催して前橋を盛り上げたいと考える班が多かったのが今年度の特徴である。しかし、それらを実現させる計画性、積極的な外部連携については、課題が残った。さらに、各班の掲げるテーマが、「前橋の地方創生」と的確に結びついてきたかという点も改めて検討が必要である。とはいえ、今年度の研究成果にも今後の発展を望めるものも多くあった。今後は、時間の確保や外部連携方法の構築、蓄積された過去の研究を継承・発展させていくことが課題といえる。

オ. 1期の総括

【2年次】

コロナ禍の中でのオンラインをはじめとする外部連携を模索し、現状でできる外部資源の有効活用の術を把握できた。次年度以降はより活発に学校外と直接的に関わるよう、コロナ禍の感染状況もふまえ、模索していった。

【3年次】

「前橋の地方創生～前橋市の抱える課題の解決を目指し、研究・考察する～」を大枠のテーマとして、実証的な分析をすることを目指して、グループごとに研究に取り組んだ。観察力、論理的に表現する力をはじめとする、様々な資質・能力の育成を意図している。大学・企業・官公庁等との連携を積極的に行い、それらの機会が有意義であったとした生徒は94.1%～98.4%であった。

【4年次】

外部機関との積極的な連携を推し進めた中で、これまで以上に外部とのつながりが強まり、また、それらの機会を持った中で有意義であったとした生徒は99.1%であった。

【5年次】

着想も独創的で、高校生らしい研究が多く見られ、イベントを開催して前橋を盛り上げたいと考える班が多かった。しかし、それらを実現させる計画性と積極的な外部連携については課題が残った。さらに、テーマと「前橋の地方創生」が的確に結びついてきたかという点も検討する。

【成果と課題】

過去4年間の探究活動において、指導計画やテーマ設定、外部連携などの面で一定の成果をあげることができた。高校生の探究活動で「前橋の地方創生」に取り組むという制約があるなかで、高校生らしい着想で探究活動を展開することができた。一方で、時間の確保の問題、効果的な外部連携の方法の構築、研究テーマをいかに継承・発展していくかといった課題が浮き彫りになっている。今後研究を発展させていくうえでは、「前橋の地方創生」という大きなテーマを改めて認識し、高校生ならではの視点で向き合うことが求められると考える。

4. 探究総合

ア. 仮説

探究総合履修者と未履修者とで、ゼミを独立させ、「科学探究Ⅰ」での課題研究に引き続き取り組むことでより深く研究を進めていくことができる。

イ. 対象生徒

2 学年生徒希望者（理系 21 名、文系 9 名）

ウ. 内容

A) 概要

2 学年の探究総合は文系・理系にかかわらず希望者が履修することができる増単位対応の学校設定科目である。6 限の「科学探究Ⅰ・Ⅰ類」「科学探究Ⅰ・Ⅱ類」の各ゼミに所属し、7 限でもその活動を引き続き行っている。このことにより課題研究の時間を十分に確保し、より研究を深めることができる。この 3 年間は生徒主体で課題研究に十分な時間をさけるように設定してきたが、質の高い課題研究が十分になされなかった。そこで、令和 4 年度は、令和 3 年度の 2 つの課題（外部ソースの利用、外部発表への参加）を踏まえた上で、さらに以下に示したように新たな取り組みを導入した。

- ・全国SSH成果発表会の先行研究を行った。
- ・1 学年の課題研究の各ゼミに分かれ、TA として指導や相談にあたった。
- ・3 つの班に 1 人の課題研究を指導できる教員（支援教員）を配置した。
- ・外部リソース（大学や研究所、企業）と連携するように促した。
- ・前橋女子高校SSH成果発表会招待発表へ参加した。

令和 4 年度の成果として、探究総合を履修した生徒は「関連付ける力」や「観察力」、「批判的思考力」や「論理的に表現する力」が大きく伸びたことが分かった。また、課題として、探究総合で伸ばすことができなかった「質問力」や「メタ認知」を伸ばすための授業開発や課題研究の方法の見直しが挙げられた。

このことを踏まえ、令和 5 年度においては、令和 4 年度の取り組みを継承しつつも、新しい取り組みとして、文理融合チームの設置を推奨し、文理にかかわらず研究実施時に定量的に評価するための要素（変数）を設定し、探究サイクルを短く繰り返しながら、科学的なものの見方考え方を総合的にはたらかせることができるように指導・支援・助言を行うことを加え、「質問力」や「メタ認知」の伸長を図る。

B) 主な取り組み

令和 5 年度において、加えた取組みを以下に示す。

- ・文理融合チームの形成を推奨し、11 チーム中、4 チームの文理融合チームが形成した。
- ・さらなる各種外部発表会への積極的な参加の推奨及び、発表会での積極的な協議を推奨した。
- ・定量的に評価するための要素（目的変数及び説明変数）を設定に関する指導を行った
- ・定量的かつ統計的に評価するために、2 項検定及び対応のある 2 標本の t 検定及び対応のない 2 標本の t 検定を学ぶ授業を設定し、検定を行うことの意味を理解することを求めた。
- ・テーマを深める段階での試し実験・調査の実施（「本当にその課題や現象が存在するか」の検証）による短い探究サイクルでの予備調査や予備実験を実施した。
- ・ロイロノートの共有ノート機能を活用した実験ノートのデジタル化を行った。
- ・科学・物理部とシームレスな連携（科学・物理部の部員に対する指導）を行い、課外活動での課題研究テーマと探究総合での課題研究テーマを一致させ、授業外でも深い研究が行えるようにした。

C) 検証

「質問力」や「メタ認知」の伸長について、科学探究Ⅰのみ履修の生徒と、探究総合を履修した生徒とのイノベータに関する資質・能力の ICE 評価の調査の比較で検証を行う。また、探究総合を履修した生徒の経年変化も比較を行う。「質問力」についての変容を図 1 に、「メタ認知」についての変容を図 2 に示す。

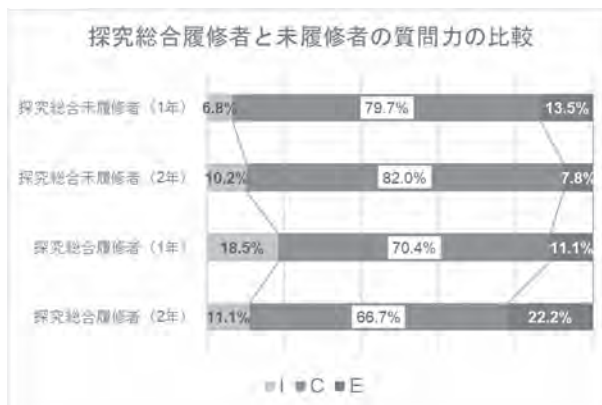


図 1 質問力に関する ICE 評価の比較

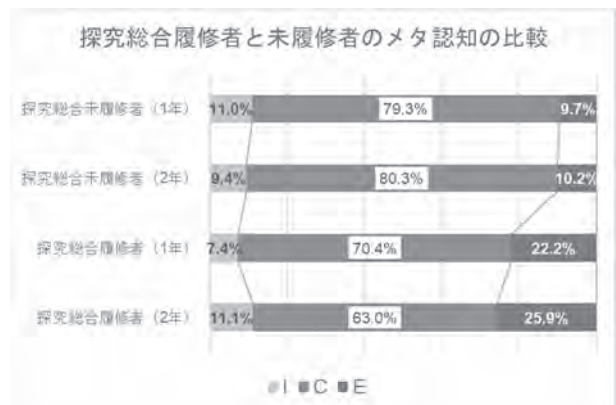


図 2 メタ認知に関する ICE 評価の比較

令和5年度においては、探究総合を履修した生徒の「質問力」が大きく向上したことがわかる。「質問力」が向上した要因として、チーム内でのディスカッションが有機されるように探究のサイクルを増やしたことや、ロイロノートの共有機能を使って、各メンバーが情報共有を行い、同じ情報量でリーダーとメンバーがディスカッションをできる環境を構築したことが要因として大きいと考えられる。一方で、「メタ認知」については科学探究Ⅰのみ履修の生徒と、探究総合を履修した生徒との間に大きな差はなく、経年変化も少ないことがわかる。すでに特性として客観性や計画性を有しており、それぞれの特性を生かしながらチームで課題研究を進めている可能性が考えられる。

また、イノベータに関する資質・能力のICE評価の調査において、「実験力」と「批判的思考力」について図3及び図4に示す。

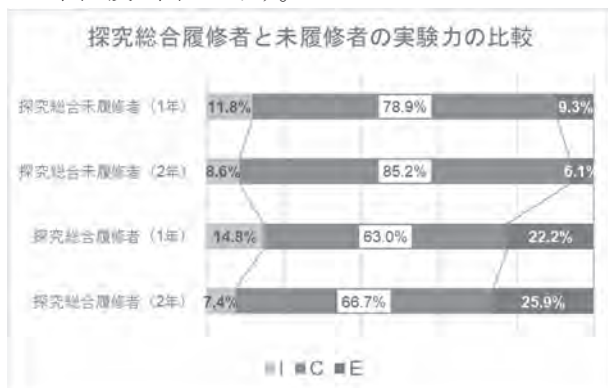


図3 実験力に関するICE評価の比較

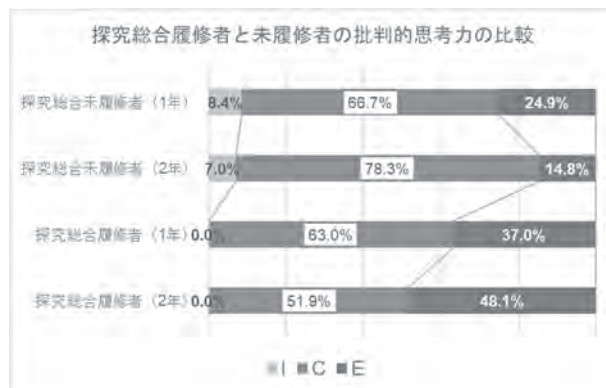


図4 批判的思考力に関するICE評価の比較

「実験力」も「批判的思考力」も、科学探究Ⅰのみ履修の生徒のE段階の割合が減少する傾向にあるのに対して、探究総合を履修した生徒のE段階の割合が増加している傾向にあることがわかる。「実験力」が伸びた要因は、試し実験・調査の実施による短い探究サイクルでの予備調査や予備実験を繰り返し実施し、実験的な検証能力が向上したものと考えられる。また、「批判的思考力」は、定量的に評価するための要素（目的変数及び説明変数）を設定に関する指導を行ったり、統計学的な分析方法を指導したりする中で、客観的にものごとをとらえて理論的に考えることができるようになったことが大きく伸びた要因だと考える。特に、統計学の指導については、カリフォルニア州立ポリテクニク大学の土井Jimmy教授と連携し、共同でアメリカの統計学教育を日本に導入するための教材を開発し、その教材を活用して授業を行うことで、高校では十分に内容理解まで扱いきれないt検定について、作業的理解でなく統計的な内容理解を誘起することができた。これらの実践により、実際に11チーム中、統計学的な処理も含めて実践ができたチームが複数現れており、科学的な思考を具体化する能力が伸長したと考えられる。

これらの観点から、探究総合において、変数設定を意識しながら、短いスパンの探究活動を繰り返し、統計学的な視点で考察する習慣を生徒が身につけることの重要性が示唆される。

また、より深く研究を進めていくことができたかについて、外部コンテストへの取り組み状況で検証を行う。探究総合を履修した生徒が受賞したコンテストを以下にまとめる。

<令和5年度の各コンテストにおける参加状況及び受賞状況>

【STEAM Japan Award 2022-2023】1チーム (4名) Bronze賞 (3位相当)

【第47回全国総合文化祭(かごしま総文)】ポスター発表部門 出場

【ぐんまプログラミングアワード2023】総合優勝・総務大臣賞及びIoT部門 部門優勝 2年 3名

【アプリ甲子園2023】全国30位 参加者2年 2名1チーム

【ぐんまイノベーションアワード2023】ファイナリスト 1チーム (2名)

【群馬県理科研究発表会物理口頭発表】最優秀賞 (部門優勝相当) (来年度の全国総合文化祭へ出場予定)

自然科学部門会長賞 (部門準優勝相当)

【始動人 Jr インキュベーション2023】企業マッチング成立 (石坂電器株式会社) 1チーム (5名)

【令和5年度科学の甲子園 群馬県大会】総合で準優勝 (筆記3位、実技優勝) 参加者2年 8名

【JSEC2023(第21回 高校生・高専生科学技術チャレンジ)】敢闘賞 1名

【東京理科大学第14回坊ちゃん科学賞】優秀入賞1名、入賞1名

【第6回中高生情報学研究コンテスト関東ブロック大会】全国大会 (東京) 出場権獲得 2チーム (7名)

課外活動における受賞状況と比較すると、ほとんどの受賞が探究総合の選択者であることがわかる。探究総合と課外活動を連動させ、より深い探究活動を実践することは、生徒の研究レベルを向上させることにつながるものと考えられる。

エ. 成果と課題

課題であった「質問力」の伸長について、令和5年度の探究総合の生徒は、ロイロノートの共有機能を使って、各メンバーが情報共有を行い、同じ情報量で協議ができる状況下で、探究のサイクル増加させることができたことにより、課題が解決の方向に向いたことは成果である。また、「メタ認知」については、すでに特性として客観性や計画性を有しており、それぞれの特性を生かしながらチームで課題研究を進めている可能性が考えられるため、個人の資質・能力の向上にとらえず、チームとしての客観的な研究計画や研究の方針の補正等が行われているかどうかを検証するとよいと考える。

探究総合を履修した生徒の「実験力」について1年次から2年次にかけての伸びが少ないことは課題である。実験量は明らかに増加しているものの、メタ的にその方略を身につけていると考えていない傾向がみられる。「実験力」のさらなる向上のために、令和5年度の取り組みをさらにブラッシュアップし、生徒の研究の類型毎に実験デザインや調査デザインの方向性を生徒が主体的に選び、実践できるようなワークシートや思考ツールを開発する必要がある。

オ. I期の総括

【2年次】

2年次から探究総合を選択する生徒が現れるため、2年次から総括を行う。2年次では科学探究Iのゼミの班のメンバーの内、一部のメンバーが探究総合を履修し、科学探究Iでの研究を深める形式で実践が行われた。この際に、6限の内容を振り返る時間等を設け、計画的により深い研究を行うような体制が組まれていた。課題として、チーム内で科学探究Iのみの履修生徒と科学探究Iと探究総合の履修者間で情報共有が遅れてしまうといった課題が挙げられている。

【3年次】

科学探究Iのみの履修生徒と科学探究Iと探究総合の履修者間で情報共有が図れるよう、科学探究Iのゼミ担当者と探究総合のゼミ担当者同士で連携をとれるように工夫を行った。また、コロナ対応も少しずつ柔和となり、前橋女子高校との交流会を実施するなど、積極的に外部との交流を図った。

【4年次】

科学探究Iのみの履修生徒と科学探究Iと探究総合の履修者間で情報共有を図ることがないように、探究総合の履修者のみで班が形成され、班の全てのメンバーが2時間連続で研究にあたることができる体制となった。また、3つの班に1人の課題研究を指導できる教員（支援教員）を配置する等、探究総合は探究のエキスパート集団として活動できる体制がつけられた。3年次の外部との連携はさらに活性化され、複数の学校との交流発表会が実施された。また、外部リソースを活用した高度な研究も実践されるようになり、研究レベルが格段に向上した。

【5年次】

4年次の体制を継承し、探究総合は探究のエキスパート集団として活動できる体制としながら、さらに、科学・物理部の生徒が探究総合を履修し、課外活動とも連動しながら、よりレベルの高い研究が実践される体制とした。また、統計学的検定を何となく使う段階から意味を理解した上で使う段階へと引き上げるための教材を開発することもできた。

【成果と課題】

探究総合の履修生徒を、本校の中でもとがった人材として育成する体制を構築することができたことは成果である。また、より深い探究を行うための体制（探究総合と科学・物理部の連動）や教材（カリフォルニア州立ポリテクニック大学の土井教授と共同開発したt検定の教材等）を複数開発できたことも成果である。

課題としては、探究総合の選択生徒が1年時よりも「実験力」を伸ばし切れていないことである。「実験力」を向上させるためには、1つの案として生徒が主体的に実験デザインを自ら設計できるような指導方法やワークシートや思考ツールを開発することが重要であろうと考える。

5. 科学探究Ⅱ

ア. 仮説

課題研究においてCAPDのサイクルを回し、仮説の設定と検証を繰り返す中で、実験力を育成することができる。また、研究の成果を、論理展開を意識しながらポスターやプレゼンテーションソフトを利用して発表したり、論文にまとめたりすることを通し、論理的に表現する力を育成することができる。

イ. 対象生徒

3 学年生徒全員 (270 名)

ウ. 内容

A) 概要

3 学年の「総合的な探究の時間」の代替科目である「科学探究Ⅱ」は、文理共通の課題研究に関する学校設定科目である。1 学期には、2 年次に行った課題研究のポスターや論文をもとに、日本語要旨と英文要旨を主に作成した。なお、一部の生徒はぐんまプログラミングアワードや坊っちゃん科学賞および全国SSH生徒研究発表会に向けて追実験や論文作成を継続し、顕著な成果を上げた。また、2 学期はこれまでの課題研究やSSH活動で培った能力を活かし、さらに関連付ける力や批判的思考力、論理的に表現する力を伸ばすために小論文の作成に取り組んだ。年間を通じてほとんどの活動をクラス単位で行い、各クラスの副担任が指導を担当した。3 年目の実施となる令和5 年度も、過去2 年における取り組みを基盤とした上で、新たな取り組みを加えてカリキュラムの改善を図った。

B) 主な取り組みと今年度に改善を図った点 (太字部分)

4 月	日本語要旨の作成 (ロイロノートを利用して生徒間での輪読を効率化)
5 月～6 月	英文要旨の作成 <ul style="list-style-type: none"> ・作成方法を学ぶための教材を、英語科教員が要点をしぼり改善した。 ・ロイロノートを利用して生徒間での輪読を効率化した。また、評価の観点を示して3 人組で互いに評価した。 ・3 年1 組では、「Abstract」部分について、スライドを用いて英語でのプレゼンテーションを行った。(以下に詳細)
7 月	「文藝春秋オピニオン 2023 年の論点100」を題材として小論文の作成練習 (実施時期を前倒し)
9～12 月	小論文の作成 <ul style="list-style-type: none"> ・2 学期のはじめに、国語科教員が「小論文を書くということ」の題で講義を行った。 ・昨年度までの教員評価から、生徒を評価者として育てることを目的として2 人1 組での相互評価に変更した。
1 月	課題研究の総まとめ

【3 年1 組で試験導入した英語でのプレゼンテーションについて】

①導入のねらい

本校のSSH事業の目標である「英語運用能力」および「グローバルネットワークを構築する基礎力」を培う。

②概要 (6 月8 日 55 分)

4 人1 組のグループ内で1 人ずつ順番にプレゼンテーションを行い、以下のICE ルーブリックを用いて「説明の技術」および「目線」について相互に評価した。最も高い評価を集めた生徒がグループの代表となり、クラス全体に向けて2 回目のプレゼンテーションを行った。

③成果と課題

他者評価の割合について集計した結果は以下の通りである。(n=99) 評価の観点についてスライド作成の段階から伝えてあり、C フェーズや E フェーズに値するプレゼンテーションの仕方を十分に意識することで、ほぼ全員が目標を達成できた。生徒にとっては、2 年次に懸命に取り組んだ研究成果を英語で伝えることができ、自信になったものと思われる。プレゼンテーションのもとになる英文要旨の作成分量を抑えたり、指導案をまとめたりして、生徒・教員双方の負担が過重にならないようにすることが、次年度以降に対象生徒を拡大するうえでの課題である。

	I フェーズ	C フェーズ	E フェーズ
説明の技術	0%	43.4%	56.6%
目線	2%	47.5%	50.5%

	I フェーズ	C フェーズ	E フェーズ
説明の技術	○プレゼンの中で話すべきことを一通り話すことができている。	○説明の中で適切な間を置いたり、抑揚をつけたりしながら、分かりやすい説明をすることができる。	○相手の反応を見て、分かりやすい説明ができる。たとえば以下のようなもの <ul style="list-style-type: none"> ・表現が難しいようであれば平易で分かりやすい表現に代えて説明している。 ・抽象的なものは具体例を交えたりしながら説明をしている。
目線	○スライドを見ながら説明をすることができる。	○重要なポイントはスライドを利用しながら、目線は相手の方へ向け、プレゼンをすることができる。	○相手の理解を促すために時折目線をスライドへ移すものの、聞いている人、一人一人にしっかりと間をとってアイコンタクトをし、理解度を把握しながら説明をすることができる。



グループ内でのプレゼンテーション



クラス全体に向けたプレゼンテーション

エ. 成果と課題

A) 第1回SSH生徒アンケートの結果より

(3年生 10月実施) 第1回SSH生徒アンケート		R5 (n=270)	R4 (n=267)	R3 (n=267)
(質問1)これまでのSSH事業で、課題解決能力の基礎が身に付いたと思いますか	1. そう思う	40.4%	35.6%	20.2%
	2. どちらかといえばそう思う	47.0%	50.6%	59.9%
	3. どちらかといえばそうは思わない	10.7%	11.2%	14.2%
	4. そうは思わない	1.9%	2.6%	5.6%
(質問2)これまでのSSH事業に関する活動は、前高生活を送る上で、勉強や部活動に支障なく行えましたか	1. そう思う	40.4%	34.8%	32.6%
	2. どちらかといえばそう思う	43.0%	44.9%	38.6%
	3. どちらかといえばそうは思わない	14.1%	15.7%	21.3%
	4. そうは思わない	2.6%	4.5%	7.5%

上記の質問1で「そう思う」または「どちらかといえばそう思う」と回答した生徒の割合は87.4%となり、過去2年を上回った。3年間を振り返っての質問ではあるものの、直近の3年次での成長実感も反映しているものと推測できる。科学探究Ⅱの指導にあたり、各活動を通してどのような力を身につけてほしいかを生徒に丁寧に伝えていたが、そのことが功を奏した可能性がある。

また、質問2で「そう思う」または「どちらかといえばそう思う」と回答した生徒の割合は83.4%となり、こちらも過去2年と比較して改善されており、直近の負担感を反映しているものと推測できる。科学探究Ⅱの実施において、原則として授業時間内に各活動を完了できるように、ロイロノートの利用をはじめとした効率化を図ったことが生徒の負担軽減につながった可能性がある。

B) その他の成果と課題

これまで2学期の小論文作成においては、生徒どうしでの輪読と意見交換は行っていたものの、最終的な評価は教員が行っていた。今年度は2学期のはじめに国語科教員が行った講義の内容を踏まえ、評価の観点を「①問題文・課題文・資料等を正確に読解したうえで、設問に合わせた正確な解答ができています。」「②採点者にとって読みやすい論理的な構造や表現により、自分の考えを書くことができています。」と設定して2人1組での相互評価を導入した。評価する機会が生徒の成長につながると見込まれる一方で、誰が評価するかによる評価のぶれが大きかったと思われる。より詳細なルーブリックの策定や、1人の小論文を複数の生徒が評価する仕組みとすることが今後の課題である。

オ. 1期の総括

【3年次】

科学探究Ⅱの実施初年度であり、1学期に英文要旨を作成し、2学期に小論文を作成するというカリキュラムの骨格をつくる年であった。SSH生徒アンケートでは、「科学探究Ⅱを通してどのような能力が培われましたか」という質問に対して「論理的思考力が身に付いた」と選択した生徒が目立ち、1・2年次の課題研究で育成が不十分とされていた資質の向上が確認できた。一方で英文要旨や小論文の作成が授業時間内で終了せず、過度な負担と感じている生徒が多い点が課題であった。

【4年次】

英文要旨や小論文の体裁を統一させる指導を行い、読みやすくなった。ただし、それらを教員のみが評価しており、生徒どうしでの相互評価を導入して生徒を評価者としても育てていくことが課題であった。

【5年次】

前述の通り、「英語運用能力」および「グローバルネットワークを構築する基礎力」を培うことをねらいとして、英語でのプレゼンテーションを試験的に導入して一定の手ごたえを得た。過去2年で生じていた課題にも対応し、生徒の負担感については改善傾向がみられた。

【成果と課題】

最大の課題は前述の通り、成果物をどのように評価していくかという点である。なお、次年度からSSH2期目を開始するにあたり、これまでの科学探究Ⅰで実施していた課題研究の論文作成を、科学探究Ⅱに移行することを計画している。よって科学探究Ⅱの1学期の実施計画を、生徒の負担感に配慮しながら再編する必要がある。

6. SS 教科等の授業開発

(1) SS 生物基礎×現代の国語『クローンペットビジネスを題材とした批判的思考力の育成』

ア. 仮説

クローンペットビジネスを題材として、対話的活動と論述の相互評価によりイノベータに必要な資質・能力である「批判的思考力」を培うことができる。

イ. 対象生徒

1 学年(4 クラス、143 名)

ウ. 内容

①授業の流れ

準備 (5 分)【個人】: クローン技術を復習し、本時の目的を確認する。実施前アンケートに回答する。

活動 1 (5 分)【全体】: アンケートの結果を踏まえて、クローンペットビジネスを深堀する。また、批判的思考力の定義を確認する。

活動 2 (10 分)【個人】: 批判的思考力のトレーニングの間 1～4 に各自取り組む。

活動 3 (16 分)【グループ】: 班で話し合ったり、ChatGPT と対話したりして、内容を深める。

活動 4 (8 分)【ペア】: 記述例と ICE 評価の説明を聞き、自己評価と他者評価を行う。

振り返り 1 (5 分)【個人】: 本時の目標を振り返り、アンケートに回答する。

振り返り 2 (6 分)【全体】: アンケート結果をテキストマイニング等でフィードバックする。

②問いの工夫

開発当初の問いは「クローンペットビジネスを廃止すべき論拠を 100～120 字で述べよ。」であったが、これでは、「批判的思考力」の育成よりも「論理的表現力」の育成に近いと判断した。「批判的思考力」は論理的・合理的思考であるとともに、証したのち、その本質を見極めていく思考力でもあるため、今回は以下の 4 つの問いを設定した。

問 1 「核家族化や少子化、地域のつながりの希薄化などで家族一人当たりあるいはペットへの過度な依存が見られる中、ペットを喪ったときの飼い主の精神的ダメージは確かに大きい。そのため、クローンペットビジネスは有効だ。」このことについて、2～3 行程度で反駁・意見を述べよ。

問 2 「クローンペットビジネスは費用が高い。そのため、富豪層でニーズがあるが、そもそも自身が持っている資産をどう使おうが、その人自身の問題であり、クローンペットビジネスは成立してよい。」このことについて、2～3 行程度で反駁・意見を述べよ。

問 3 「植物でもソメイヨシノを挿し木してクローンで増やしているように、クローンを増やすことは問題ない。」このことについて、2～3 行程度で反駁・意見を述べよ。

問 4 「クローンペットビジネスが進展することで費用が下がり、また技術も向上するので、現在は多少の犠牲があったとしても将来的には失敗による命の犠牲も大幅に減り、またこの技術の発展で黒毛和牛やクロマグロなどの畜産の分野にもつながり、望ましい。」このことについて、2～3 行程度で反駁・意見を述べよ。

③対話を深めるための ChatGPT の活用

「批判的思考力」の育成においては自身の思考を客観視する必要がある。しかし、今回のテーマは生徒の既知ではないテーマであるために議論を深めることが難しい。そこで、ChatGPT の活用を活用することとした。

例えば、「クローンペットビジネスの欠点は？」と聞くと「クローンペットビジネス（動物のクローン技術を用いてペットを複製するビジネス）にはいくつかの潜在的な欠点があります。以下はその一部です：①倫理的・道徳的懸念…」と知識を補うことができる。ただし、必ずしも正しいことをいうわけでないので、あくまで補助として用いる。また、今回の問いを直接入力しても明確な答えは返ってこない。逆を言えば、AI に解けない問いが「批判的思考力」を育成する良問であるともいえる。

④本時の評価基準、及び規準の提示

本時の批判的思考力に係る ICE ルーブリックを提示し、評価の具体について把握させた。提示したものは以下の通り。本時

の活動の最後にはプリントに記載されている ICE ルーブリックを基に自己評価を行うことも伝えた。

	I フェーズ	C フェーズ	E フェーズ
批判的 思考力	○自分の考えを軸にして物事を考え、発言できる。	○自分の考えはあくまで1つの視点でしかないと捉え、他者の視点も理解して物事を踏まえ、物事の本質や問題の原因を見出し、発言できる。	○自分や他者の意見を十分に理解して、さまざまな視点から物事を多角的に捉え、建設的な対立を行って物事の本質や問題の原因を見出し、発言できる。

エ. 成果と課題

「批判的思考力」に係わる ICE ルーブリックの自己評価と他者評価のクロス集計結果は右の表の通りである。それを元に各評価の一致率も示した。今回、自己評価と他者評価における完全一致の一致率は42.7%であった。この数値はこれまでの本校の開発した1年次における授業でもっとも低い数値となっている。これは、今回の論述の自己評価が極端に低いことに起因すると考えられる。一般には、ICE ルーブリックの自己評価の精度は、学年が上がるにつれて、上昇していくが、「実験力」や「観察力」などの分かりやすい指標に比べ、今回の問いと自身の解答を客観的に評価することが困難であったことを示している。例えば、上記の問1では、「母犬の負担や受精卵の犠牲を増やしてまで必要なビジネスなのか。」がIフェーズ、「ペットを失ったダメージは社会とのつながりの中で克服していくべき。」がEフェーズ、「人類がお金や新たな科学技術で精神的なダメージを乗り越えようとする思考が生じてしまうことは、クローンペット以外で将来的にさらに別の問題を生じてしまう危惧もある。」がEフェーズであることを示したが、具体的であり、生徒はこの回答と全く同じようであれば、そのフェーズではないのかもしれない、と判断してしまったと推測される。他者評価でそれぞれの論述は正当に評価されるようになっていたので、今回は時間の関係で2名で他者評価を行ったが、3名以上で時間をとって行った方が1学年の演習としては良いと思われる。また、本授業だけでなく、本校はまだ「批判的思考力」の開発授業が少ないので、これらを増やせば、全体的なEフェーズの上昇と、自己評価と他者評価の一致が見られるようになるのではないかと考えられる。

		他者評価		
		I	C	E
自己評価	I	4	28	0
	C	0	54	51
	E	1	2	3

表1：クロス集計結果

評価	件数	割合
自己=他者	61	42.7%
自己<他者	79	59.2%
自己>他者	3	2.1%
計	143	100%

表2：評価の一致率

(2) 数学B「数列」×SS 家庭基礎「消費生活」

ア. 仮説

家庭基礎「消費生活」の単元において、数学B「数列」の知識・技能を活用する活動を導入し、生徒が家庭基礎で学習する金利計算を数学的に説明することで、イノベータに必要な資質・能力である「関連付ける力」を培うことができる。

イ. 対象生徒

本授業実践は2年生の1クラスに対して、パイロット的に実践を行った。

ウ. 内容

① 評価

本実践の「関連付ける力」に係るICE ルーブリックは以下の通りである。

	I フェーズ	C フェーズ	E フェーズ
関連付け る力	複利計算を数列の知識を用いて、 n 年後のついでの立式ができる。	返済額と貯蓄額が異なることを理解し、 n 年後のついでの計算式を求められる。	返済と貯蓄の立式が異なることを理解し、自分の人生設計を想定した返済額と貯蓄額を決めることができる。

② 実践概要

(家庭基礎) キャッシュレス決済のメリット・デメリットを理解し、デメリットによる借金を発生させてしまった場合に借金の増え方について学ぶ。

(数学) 借金の増え方を数列の知識を用いて漸化式を用いて n 年後の金額を立式する。

(家庭基礎×数学) 借金だけでなく、投資により資産を増やすことについても考え、借金の増え方を立式した時の考え方を応用して考える。

(関連付ける力を測る活動) 課題として、「100万円を銀行から借りて1年後から毎年12万円ずつ返すとき、何年後に返し終わることができるか。」という課題を課す。この課題で、ICE 評価でのI段階として複利計算を数列の知識を用いて立式ができる段階と、E評価として返済と貯蓄の立式が異なることを理解し、自分の人生設計を想定した返済額と貯蓄額を決めることができる段階を設定した。本課題は個人→周囲(ジグソー形式)で共有しながら考察が深まるように工夫した。最後に、ICE ルーブリックを用いてアセスメントを行い、ワークシートを評価材料として教員が評価することで、相互評価を行った。

エ. 成果と課題

ICE ルーブリックの評価をクロス集計した結果を表1に示す。全体で42.3%の生徒が教員の評価と一致し、15.4%の生徒がE段階にあると教員が判断できる状況にある一方で、自己の過小評価や過大評価をしてしまう生徒が46.2%存在する結果となった。ワークシートの記述を分析したところ、自己を過小に評価した生徒は立式における数学的な表現の拙さが読み取れた。具体的な数値で考えることまでは出来ても一般化まで至らず、考え方を教わって理解できた生徒が多数いた。ただし、今回の授業時間内でEフェーズに辿り着くには時間が不足していたため、もう少し時間があればEフェーズまでたどり着いたと見られるワークシートも見られた。また、今回は1クラスのみでの実施にとどまったが、今後多数のクラスでも実施することで、よりICE ルーブリックの評価の信頼性を高めていく必要がある。

表1 ICE ルーブリッククロス集計

		他者評価(教員評価)		
		I	C	E
自己 評価	I	3	9	0
	C	4	7	3
	E	0	0	1

課題としては、「関連付ける力」の育成にあたって事象を数学的に捉える力が不足していることが考えられる。今後も継続的に既存の仕組みに対するモデル設定をして、数学的に分析するトレーニングを実施する必要があると考える。

成果としては、新課程で加わった家庭基礎の消費生活分野と数学のクロスカリキュラムを新規に開発できたことと、今後、数学・家庭基礎分野の「関連付ける力」を育成するための指針を見出せたことがあげられる。

(3) SS 物理基礎 『浮力の反作用を活用した実験力の育成』

ア. 仮説

測定したい物理量を求めるために、実験の方法を生徒自身でデザインすることで、イノベータに必要な資質・能力である「実験力」を培うことができる。

イ. 対象生徒

1 学年全生徒(7クラス、234名)

ウ. 内容

①導入

初めに生徒へ、「100gのコップに水が200g入っている。そこに氷を30g入れると、はかりは何gを示すか(右図)。ただし、氷は全て水面に浮かんでいるものとする。」と質問をした。その際に“氷が全て浮かんでいる”ことを強調すると、約2割の生徒が「300g」と誤答した。その後、全体で「330g」が正解であると確認した。



図：導入

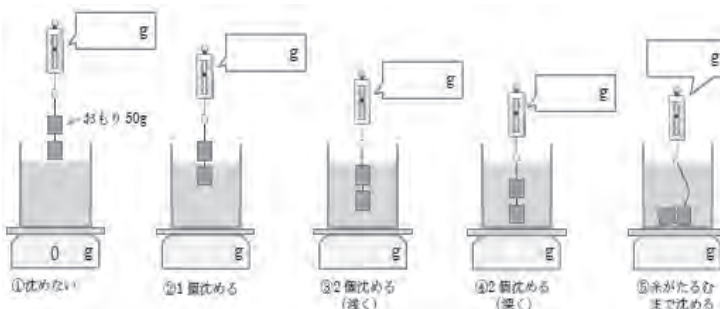
②本時の評価基準、及び規準の提示

本時の「実験力」に係る ICE ルーブリックを提示し、評価の具体について把握させた。提示したものは以下の通り。本時の活動の最後にはプリントに記載されている ICE ルーブリックを基に自己評価を行うことも伝えた。

	I フェーズ	C フェーズ	E フェーズ
実験力	○実験結果を、表を活用して整理することができた。	○予想を立て、実験を行い、その結果から浮力と沈め方の関係や、はたらく力について示すことができた。	○予想を立て、実験を行い、その結果から浮力と沈め方の関係や、はたらく力について示すことができた。さらに、今回の実験を実証するための、他の方法をデザインすることができた。

③個人及びグループでの予想

右図のような各状態を示す。容器に水だけを入れた状態でキッチンスケール(はかり)を基準の0gとし、そこから1個50gのおもりを2個沈めて行く。このときのばねばかりとキッチンスケールが示すおおよその値を、自分なりの法則性を定めて予想し、理由と共に記入させた。その後、4人のグループで意見を出し合い、グループとしての



図：個人及びグループでの予想

予想をまとめた。同時に、与えられた実験道具「おもり(50g×3個)、釣り糸、ばねばかり(200g目盛)、キッチンスケール、メスシリンダー(200mL)、ビーカー(100mL)、スタンド」で何の物理量を求めるために、どのような実験装置組めば良いか予想させた。

④実験

実験については、「ばねばかりを鉛直に立てて使用する」「おもりがビーカーの側面につかないようにする」など、簡単な確認に留め、17分間の時間を取り、グループで協力しながら予想した状況を実証する実験を行った。実験プリントに記載されている容器はビーカーのように見えるが、実際の実験ではメスシリンダーを活用すれば、ばねばかりの示す値とキッチンスケールの増加量、メスシリンダーの増加量(=体積[mL])が同時に計測できる。この点に気づけば、実験時間を短縮することができる。さらに、水の密度 $\rho = 1.0\text{g/cm}^3$ を活用して、沈めたおもりの体積[mL = cm^3]とキッチンスケールの増加量[g]の値が一致していることが分かる。

⑤実験結果の分析・考察

おもりを沈めたことによるキッチンスケールの増加量の変化は、“何の力”によるものかを作図により説明させた(右図)。まず、おもりについて着目することで、多くの生徒が浮力を作図する。次に



図：作図による力の考察

水と容器にはたらく力を作図する際に、水の重さは変化していないにもかかわらず、キッチンスケールの値が増加したことから、「浮力の反作用」がはたらいっているという結論に達する。ただし、浮力についても、作用・反作用の法則についても学習済みであるにもかかわらず、実際に「浮力の反作用」が作図できた生徒は1割程であった。また、水に沈んだおもりが1個と2個の時を比較させ、「沈んだ物体の体積が2倍になると浮力の大きさも2倍になる」ことと、浅く沈めたときと深く沈めたときを比較させ、「浮力の大きさは水深によらない」ことを確認したところで、改めて浮力の公式「 $F = \rho Vg$ 」を確認し、沈める物体の体積 V に比例し、深さによらないことを示した。

⑥今回の実験を実証するための、他の方法をデザインする

今回の実験を実証するための、他の方法をデザインさせた。生徒の回答としては「異なる密度の液体で実験を行い、浮力の大きさの変化を調べる」「異なる密度のおもりで実験を行い、浮力が変化しないことを調べる」「(実現可能かは別として)重力加速度が異なる状況で実験を行い、浮力の大きさの変化を調べる」「沈める物体を水平方向に増やしても、得られる浮力の大きさが変わらないことを確かめる」などが挙げられた。

⑦本時の活動の自己評価

本時の活動を振り返り、プリントに「実験力」がICEルーブリックのどのフェーズにあるか自己評価をさせ、プリントを回収した(回収後、授業担当教諭による他者評価を実施)。

エ. 成果と課題

「実験力」に係わるICEルーブリックの自己評価と他者評価のクロス集計結果は右の表の通りである。それを元に各評価の一致率も示した。今回、自己評価と他者評価における完全一致の一致率

		他者評価		
		I	C	E
自己評価	I	34	30	1
	C	2	90	41
	E	0	13	23

表：クロス集計結果

評価	件数	割合
自己=他者	147	62.8%
自己<他者	72	30.8%
自己>他者	15	6.4%
計	234	100%

表：評価の一致率

は62.8%であった。今後、生徒が評価の経験を積んでいくことで、一致率が向上していくと思われる。

また、生徒アンケートで、イノベータに必要な「実験力」を培えたかどうかを調査した結果、①十分に培うことができた(29.3%)、②ある程度培うことができた(65.3%)、③あまり培えなかった(4.9%)、④全く培えなかった(0.4%)と、94.7%の生徒がポジティブな応答を示し、生徒達の多くは本時の授業内容が、イノベータに必要な「実験力」を培う上で効果的であると認識していることが分かった。



図：実験の様子

(4) SS 物理 「歩行の倒立振り子モデルによる関連付ける力の育成」

ア. 仮説

物理「円運動」の単元において、円運動に関する知識・技能を活用して、人の歩行条件を倒立振り子のモデルから、生徒が速度や垂直抗力等の諸物理量を運動方程式や束縛条件を加えることによって歩行できる最大速度を数学的かつ科学的に説明することで、イノベータに必要な資質・能力である「関連付ける力」を培うことができる。

イ. 対象生徒

2年生の4クラス（計155名）に対して、6月に実践を行った。

ウ. 内容

① 評価

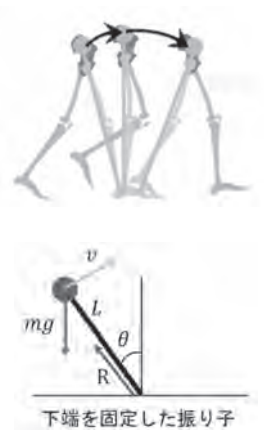
本実践の「関連付ける力」に係るICE ルーブリックは以下の通りである。

	I フェーズ	C フェーズ	E フェーズ
関連付ける力	○倒立振り子の問題を理解することができた。	○人の歩行の様子を倒立振り子モデルの問題としてとらえることができた。	○人の歩行の様子を倒立振り子モデルとしてとらえた上で、限界歩行速度に関して生じる矛盾に対して解決策を講じることができた。

② 実践概要

本実践は、円運動の単元終了後において、円運動の運動方程式と床を倒立振り子が離れない等の束縛条件を利用して歩行するための条件を設定し、実際の歩行とモデルを比較しながら物理の見方考え方を関連付けていくことで、「関連付ける力」に関する思考力・判断力・表現力の定着を図るために行った。

問題は ICE 評価の段階に応じて設定した。I 段階では人の重心を質点で表し、歩行を質点が軽い棒の先についている倒立振り子の運動の一部と考え、鉛直面内を運動する円運動として表すモデルを理解できることとした。C 段階は、軽い棒の先に質点があることを円運動の運動方程式で表し、倒立振り子の中心が床から離れない条件を考えられることとした。E 段階はエネルギー保存則とともに考え、C 段階で設定したモデルとの比較を行い、矛盾点を指摘するとともに、その矛盾点を解決するための提案ができることとした。本実践では、直感的に円運動とわかる運動のみを演習していた段階から、日常生活の中にある運動である歩行を円運動で近似する段階へと認知が転移することを期待した。



この課題で、ICE 評価での I 段階として問題の意図は汲めるが円運動の本質的な理解に至っていない段階と、C 段階として、単元の知識を日常の運動に適用できる段階と、E 段階として単元同士を関連付けるとともに、日常の現象との整合性も含めて関連付けることができる段階を識別することができる。本課題は生徒の思考実験演習として行い、個人での考察、ペアでの考察、グループでの考察と段階的に協議し、生徒の思考・判断の機会となるように授業を展開したのち、最後に、ICE ルーブリックを用いてアセスメントを行い、ワークシートを評価材料として教員が評価することで、相互評価を行った。

エ. 成果と課題

ICE ルーブリックの評価をクロス集計した結果を表1に示す。全体で 72.4%の生徒が教員の評価と一致し、2.7%の生徒が I 段階、18.1%の生徒が E 段階にあると教員が判断できる状況にある。ほとんどの生徒は C 段階まで到達できており、円運動に関する基本的な知識を日常生活の事例に活用できたことは成果である。E 段階の評価については、数式として表現ができていなくとも、文章でモデル化の方針を示すことができているれば、教員評価として E と判断した。生徒側は数式表現をできていないと E と判定していなかったことが評価の不一致につながったと考える。しかし、歩行において円運動をキープするためには接線方向に力を加えて仕事をする必要があることと、実際に人が歩行を開始するためには筋力を適切に働かせる必要があることを関連付ける生徒が多くいることは、物理的な見方と考え方を日常生活に適応できたことを示しており、成果ととらえられる。今後の展望として、実際にこのモデルで歩行を再現できるかどうかを実験できるような授業デザインできるとさらに探究的な要素を加えることができると考える。

表 1 ICE ルーブリッククロス集計

		他者評価（教員評価）		
		I	C	E
自己評価	I	2	4	1
	C	1	103	23
	E	1	11	3

(5) 英語コミュニケーションⅡ

ア. 仮説

コペンハーゲンの自転車政策に関する記事を読み、問題提起から解決までの要点や詳細を理解する。また、身の回りのこととし込み、自分自身が生活する地域（前橋など）における自転車に関する問題とその解決策を発表することで「論理的に表現する力」を培う。

イ. 対象生徒

第2学年1～7組（278名）

ウ. 内容

① 評価

本実践の「論理的に表現する力」に係る ICE ルーブリックは以下のとおりである。

	I フェーズ	C フェーズ	E フェーズ
論理的に表現する力	身の回りの自転車利用に関する不便点や危険な点を考え、その改善策を具体的に挙げ、発表することができる。	身の回りの自転車利用に関する不便点や危険な点を自分の体験を踏まえて分析し、その改善策を具体的に上げ、発表することができる。	身の回りの自転車利用に関する不便点や危険な点を多面的に(自動車、歩行者からの視点など)分析し、その改善策を具体的に挙げ、発表することができる。

② 実践概要

- Lesson 3 Part 1～4の授業を行い、コペンハーゲンの自転車政策について理解する。
- 各授業の最後に “What will make riding bicycle easier in your town?” をトピックとし、Problem, Reason, Solution, Benefit を生徒同士のディスカッション等を通して考える。
- 授業を通して考えたアイデアをプレゼンテーションの形にまとめ、グループ内での発表を行う。
- 発表の様子を録画し、動画を提出する。また、自己評価も行う。

エ. 成果と課題

ICE ルーブリックの評価をクロス集計した結果が右記の表のとおりである。多くの生徒が身の回りの課題を明らかにし、その具体的な解決案をプレゼンテーションにまとめることができた。しかし、C、E 段階において自己評価と他者評価の差が散見されるため、生徒にそれぞれの段階における例を明示する必要があると思われる。

		他者評価（教員）		
		I	C	E
自己 評価	I	6	13	5
	C	7	74	43
	E	6	41	45

3節 探究的な取り組み

課外活動 科学・物理部・各種科学系コンクール

ア 仮説

(1) 定例の活動

自主的な研究活動を実施するだけでなく、外部コンテストへの出場を動機付けした研究班を形成して研究活動を進めることで、ベーススキルの「論理的表現力」、「自己調整力」や行動スキルの「実験力」、「質問力」、「観察力」をさらに高めることができると考える。

(2) SSH事業としての科学実験教室

文化祭・中学生の体験入部・科学実験教室(小学生対象)で、科学実験教室を行う。このことにより、地域の方々へ科学の面白さや楽しさを伝えることで地域貢献・社会貢献を行うことと同時に部員がそれらを企画し、実行するなかで部員同士の協調性、個人の企画力・発信力を高めることができると考える。

イ 対象生徒 3年生 18名 2年生 17名 1年生 32名 合計 67名 (昨年度49名)

ウ 活動

活動日：月～金 16:00～18:00 (化学実験室・2階西講義室)

(1) 定例の活動

自主的に研究活動を実施、外部コンテストへの参加を志向しながら進める。

(2) SSH事業としての科学実験教室

10月の中学生体験入部、11月の小学生向け科学実験教室を生徒自らが運営する。

(2年に1回実施の文化祭開催年は6月の文化祭での「マエタカラゴ」の発表)

エ 内容

(1) 定例の活動

外部コンテストを志向しながら研究活動を実施した。令和5年度に参加したコンテストの一覧を図1に示す。

定例の活動	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
科学オリンピック系コンテスト												
科学の甲子園群馬県予選												
ぐんまプログラミングアワード												
群馬理科研究発表会(全国総文祭自然科学部門予選)												
ぐんまイノベーションアワード												
始動人Jrインキュベーション												
始動人Jrキャンプ												
STEAM JAPAN AWARD												
中高生情報学研究コンテスト												
群馬デジタルイノベーションチャレンジ												

図1 令和5年度に科学・物理部で参加した外部コンテスト(色付きマスは参加にあたっての準備期間)

また、令和5年度の各コンテストにおける参加状況及び受賞状況を以下にまとめる。

<p><令和5年度の各コンテストにおける参加状況及び受賞状況></p> <p>【物理チャレンジ】4名参加</p> <p>【STEAM Japan Award 2022-2023】1チーム(4名) Bronze賞(3位相当)</p> <p>【第47回全国総合文化祭(かごしま総文)】ポスター発表部門 出場</p> <p>【ぐんまプログラミングアワード2023】ファイナリスト 4チーム(合計9名)</p> <p>総合優勝・総務大臣賞及びIoT部門 部門優勝 2年 3名、IoT部門 コンダカホールディングス賞 2年 3名、アプリ部門 副知事賞 3年 1名</p> <p>【アプリ甲子園2023】全国30位 参加者2年 2名1チーム</p> <p>【ぐんまイノベーションアワード2023】ファイナリスト 1チーム(2名)</p> <p>【群馬県理科研究発表会物理口頭発表】最優秀賞(部門優勝相当)(来年度の全国総合文化祭へ出場予定)自然科学部門会長賞(部門準優勝相当)</p> <p>【始動人 Jr インキュベーション2023】企業マッチング成立(石坂電器株式会社) 1チーム(5名)</p> <p>【令和5年度科学の甲子園 群馬県大会】総合で準優勝(筆記3位、実技優勝) 参加者2年 8名</p> <p>【JSEC2023(第21回 高校生・高専生科学技術チャレンジ)】敢闘賞 1名</p> <p>【東京理科大学第14回坊ちゃん科学賞】優秀入賞1名、入賞1名</p> <p>【第6回中高生情報学研究コンテスト関東ブロック大会】全国大会(東京) 出場権獲得 2チーム(7名)</p> <p>【始動人 Jr キャンプ2023-2024】3名参加</p>

群馬プログラミングアワードで総務大臣賞を受賞したチームは、物体検出AIとIoT機器を組み合わせた自転車の自動ブレーキシステムを開発した。同研究は、群馬県理科研究発表会の物理口頭発表部門で最優秀賞を受賞し、全国高等学校総合文化祭自然科学部門に2年連続で参加する。この研究だけでなく、データサイエンスやIoT機器、アプリ、AI等を活用して社会課題を解決するような研究や生徒の興味関心に基づく自然科学に関する研究等、複数チームが年間を通じて研究活動を行った。

科学の甲子園群馬大会においては、校内で2年生を中心に選抜チーム8名を形成し、6月には対策を開始した。今年度も2位となり、僅差ではあったが、優勝を逃し、全国大会への出場ができていない。また、物理チャレンジや生物オリンピックの2次予選(全国区)に参加できる生徒も2年間出場できていないことは課題である。文化として参加する雰囲気を醸成するとともに、とがった人材を発掘し、存分に能力を発揮できる環境構築をしていきたい。

(2) SSH事業としての科学実験教室

令和5年度においては、以下のA・Bで示すイベントを、図2のような準備スケジュールで実施した。科学実験教室は主として科学部員が企画・運営する。今年度から、科学教室は県内全域から募集した。

A 中学生体験入部(科学教室 9/16(土)) 於:前橋高校化学実験室

対象: 中学3年 生徒 8名

- ①過冷却班 ②像の歯磨き粉班 ③プログラミング(LEGOMindStorm)班

B 小学生向け科学実験教室 11/4(土) 於:前橋高校2階西講義室

対象: 小学5、6年 児童・保護者 16名

- ①入浴剤実験班 ②ダイラタンシー実験班 ③プログラミング(LEGOMindStorm)班 ④瓶コロ競技班
- ※瓶ころ(瓶の中に流体や粉体、粒子を入れて慣性モーメントを調整し、ゆっくり動く物体をつくる競技)

地域への普及活動	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
中学生対象体験入部												
小学生対象科学実験教室												

図2 令和5年度に科学・物理部で運営した地域への普及活動(色付きマスは実施にあたっての準備期間)

小学生向け科学実験教室は企画立案から実施、フィードバックまでを本校部員が主体的に運営している。まず、令和5年度における参加者の企画に対する科学への興味関心の高まりの意識を示す。

体験入部に参加して、科学や自然現象に対する関心は高まりましたか。 8件の回答



図3 中学生体験入部(科学教室) 参加生徒の科学への興味関心の変容

体験入部に参加して、科学や自然現象に対する関心は高まりましたか。 15件の回答



図4 中学生体験入部(科学教室)参加生徒の科学への興味関心の変容

参加した中学生及び小学生は、本校生徒の企画による科学教室で科学への興味関心が高まったことがわかる。次に、この活動によって、どのような意識変容が生じたかを調査した令和4年度の結果を図5に、令和5年度の結果を図6に、生徒の評価記述と共に示す。

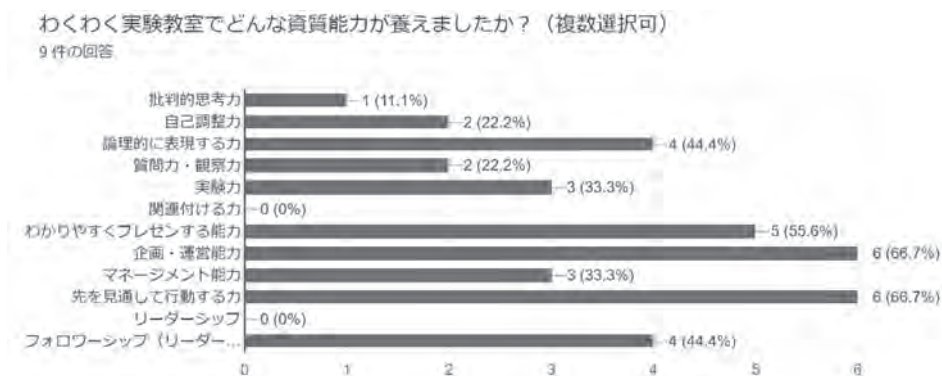


図4 令和4年度小学生向け科学実験教室の運営に関する部員への意識調査

「図4の資質・能力を意識できたのはいつですか。」という設問に対する部員の記述及び、部員の感想を示す。

図4の資質・能力を意識できたのはいつかに対する記述(抜粋)

- 小学生に分かりやすいスライドを作ったり、安全で迅速な実験を練習したりした時に意識できた。
- スライド作成、打ち合わせなどの事前準備の時に意識できた。
- 普段なかなか接することのない小学生に対して発表するという経験が非常に良かったと思う。
- 自分たちが学校で習って当たり前のように知っているようなことでも、小学生は知らないということもあるので、そこを意識しながら相手の目線に立って、どのようにしたらわかりやすいかと考えたことが良い経験になった。

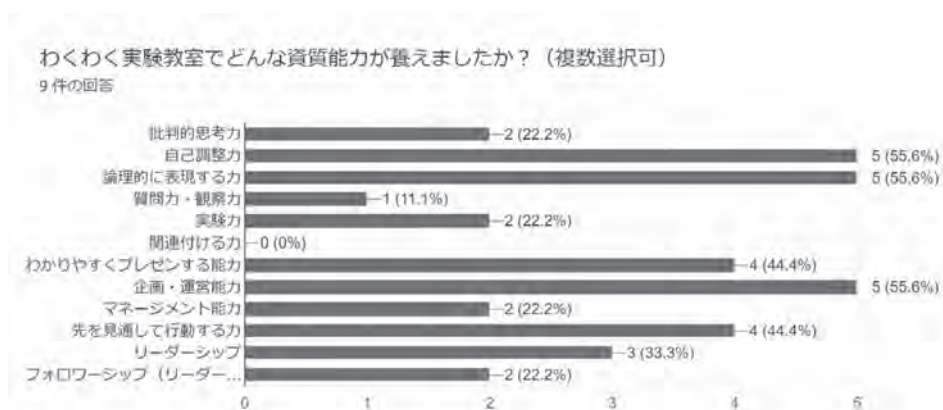


図5 令和5年度小学生向け科学実験教室の運営に関する部員への意識調査

「図5の資質・能力を意識できたのはいつですか。」という設問に対する部員の記述及び、部員の感想を示す。

図5の資質・能力を意識できたのはいつかに対する記述(抜粋)

- 今回の実験教室の準備にあたり班の運営を班長に任せて、全体を総括することができるようになった。
- 予備実験の計画、日程調整
- 実際に小学生に対してプレゼンを行ったとき、途中途中指示を出していたとき
- 予備実験の予定を立て、それを実践したとき。
- 忙しい中で実験やスライドを準備するために、早め早めに準備を進めたところ。また、本番で小学生から目を離さずに困っていらさうだったら声をかけられたところ。

令和4年度が当日の反省を主にしていることに対し、令和5年度は日程調整も含めて部員が調整する動きがみられ、生徒自身も自己調整力や向上したと回答するとともに、自由記述にも当日だけでなく当日にいたるプロセスを振り返る記述がみられる。特に、リーダーとしてかかわった生徒の令和4年度及び令和5年度における学びに関する自由記述の変化を示す。

<令和4年度>

プログラミングは評価があまりよしくなかった。それに対し瓶コロは評価が良かった。同じ体験型であるにもかかわらずプログラミングの評価が瓶ころの評価に劣った理由を感想なども踏まえ検証した。その一つとして達成感が得られるかが大きいと考えた。また、プログラミングは本来、短時間で楽しめるものではなく、長期に渡る改善や開発を積み重ねることによって最後完成したときに達成感が得られるものだと考える。そこで、単にプログラミングをするのではなく、ある程度完成したものを最後の仕上げの改善をするだけにしたり、完成したもので遊んだりという活動を増やすことを提案する。これによってアイデア出しや長い改善の積み重ねをとという苦労する時間を省くことができ、一番大きい達成感が得られる完成寸前と完成後の楽しみを味わってもらえると思う。

<令和5年度>

マクロマネジメントを極めることができたと思う。今後も何かのリーダーをするときはマクロなマネジメントを心がけたい。先を見通す力については小学生の奇抜さには対応に苦労したので、最悪の事態を想定した見積もりをより高精度にできるようにしたい。企画の面では、ところどころ不手際があったので、よりスムーズに企画をまわすノウハウを身に付けたい。さまざまな問題が起こって途中大変なこともあったが、無事成功してよかった。今回の経験を今後の生活に活かしていきたい。去年以上にいろいろなことを学べた良い実験教室だった。

この生徒は、リーダーとして令和4年度における企画の反省点を踏まえ、改善を行うとともに全体のマネジメントも行った生徒である。自由記述からも長期スパンで計画を考え、自分たちの企画を形にすることの重要性とその学びに対する意識が現れたと考えられる。イノベータとしてのリーダーシップを発揮できる生徒の育成にあたっては引き続き、地域への科学に関する普及活動としての本企画を継続していくことが重要である。

オ 成果と課題

成果と課題について、定例の活動と科学実験教室の運営の2観点について示す。

(1) 定例の活動

昨年度よりもさらに、上位大会での受賞が複数あったことは成果である。半年ごとに外部コンテストを意識づけすることで、研究活動のスケジュールを途切れることなく設定でき、年間にわたって活発に研究活動を行うシステムによって、ベーススキルの「論理的表現力」、「自己調整力」や行動スキルの「実験力」、「質問力」、「観察力」が向上した結果であると考えられる。一方で、1年生の研究チームが断続的な研究状況であり、受賞も1件のみであることは課題である。2年生と1年生の技術継承だけでなく、生徒が研究をすることの面白さを実感しながら継続して高いレベルの研究を行える環境を構築していきたい。

また、今年度も科学の甲子園群馬大会では準優勝となった（優勝校はSSH指定校の高崎高校である）。群馬県のレベルの底上げがされている可能性もあるが、校内体制として物理チャレンジ等の科学コンテストの対策と科学の甲子園の対策をオーバーラップさせる体制をつくる等、校内でもさらにレベルアップを図る施策を考えていきたい。

(2) SSH事業としての科学実験教室

今年度は、2つの科学教室を運営した。昨年度の課題であった、小学生・中学生ともに科学的な興味関心を高揚することは改善された。また、昨年度のリーダーシップを発揮できる生徒が少ない課題も、今年度はリーダーの生徒を中心にサブリーダーが主体性を持ったため、有機的な組織が形成され、生徒の自己調整力が伸ばすことができた。今後も今年度の組織運営のノウハウを伝えていくことを続け、主体的に企画運営できる生徒をさらに育成し、将来のイノベータの資質・能力向上に努めたい。

カ. I期の総括

【1年次～3年次】

定例の研究活動では、毎年1名程度の生徒が研究の成果を発表し、全国総合文化祭に出場したり、学生科学賞で奨励賞を受賞したりしていた。また、外部コンテストへの参加も3年次にかけて少しずつ増えてきたが、主には科学の甲子園への参加となっていた。第10回科学の甲子園では全国10位に入り、アジレントテクノロジー賞を受賞するといった活躍がみられた。

SSH事業としての科学実験教室は、1年次では、文化祭及び中学生体験入部に、科学・物理部として参加した形であったものが、2年次から小学生対象の科学教室を科学・物理部として独立して企画運営するようになった。

それぞれの観点から、3年次までには課外活動におけるSSH事業の基礎的な体制ができたといえる。

【4年次～5年次】

4年次からは、3年次までに作り上げた体制をさらに深化させるべく、定例の研究活動及び科学実験教室の運営において、指導のシステムづくりを行った。4年次ではシステムのプロトタイプとしての運営を行い、5年次では実際の運用としての標準化を図った。

定例の研究活動では、半期ごとに生徒に外部コンテストへの参加を誘起するプロジェクト型の指導を行ってきた結果、複数のチームが積極的に外部コンテストに参加し、成果を上げるようになってきた。

4年次から、科学実験教室の運営にあたって、生徒の資質・能力の育成状況も評価するようにした。また、日程調整まで含めて生徒に企画運営を任せる形態とし、複数のイベントを同時にコントロールすることまでを教育活動とした。

【成果と課題】

定例の研究活動の成果は、総務大臣賞を受賞するチームが現れる等、全国レベルの受賞も複数現れ、ベーススキルの「論理的表現力」、「自己調整力」や行動スキルの「実験力」、「質問力」・「観察力」をさらに高められたことが挙げられる。また、科学実験教室の運営を生徒が行う活動の成果として、科学実験教室の運営イノベータとしての非認知能力の一つの協調性、個人の企画力・発信力を高めることができることがわかってきたことがあげられる。

課題としては、技術と指導の継承がスムーズではなく、令和5年度における1年生の研究が断続的になっていることである。また、社会科学系とデータサイエンス系の研究が増えたが、自然科学のうち、生物系・地学系・数学系の研究が少ないことも課題である。また、科学の甲子園をはじめとする科学系オリンピックの全国予選に2年間出場できていないことは課題である。今後は研究の多様性、科学系オリンピックの全国予選に参加できるほどの生徒の育成が課題である。

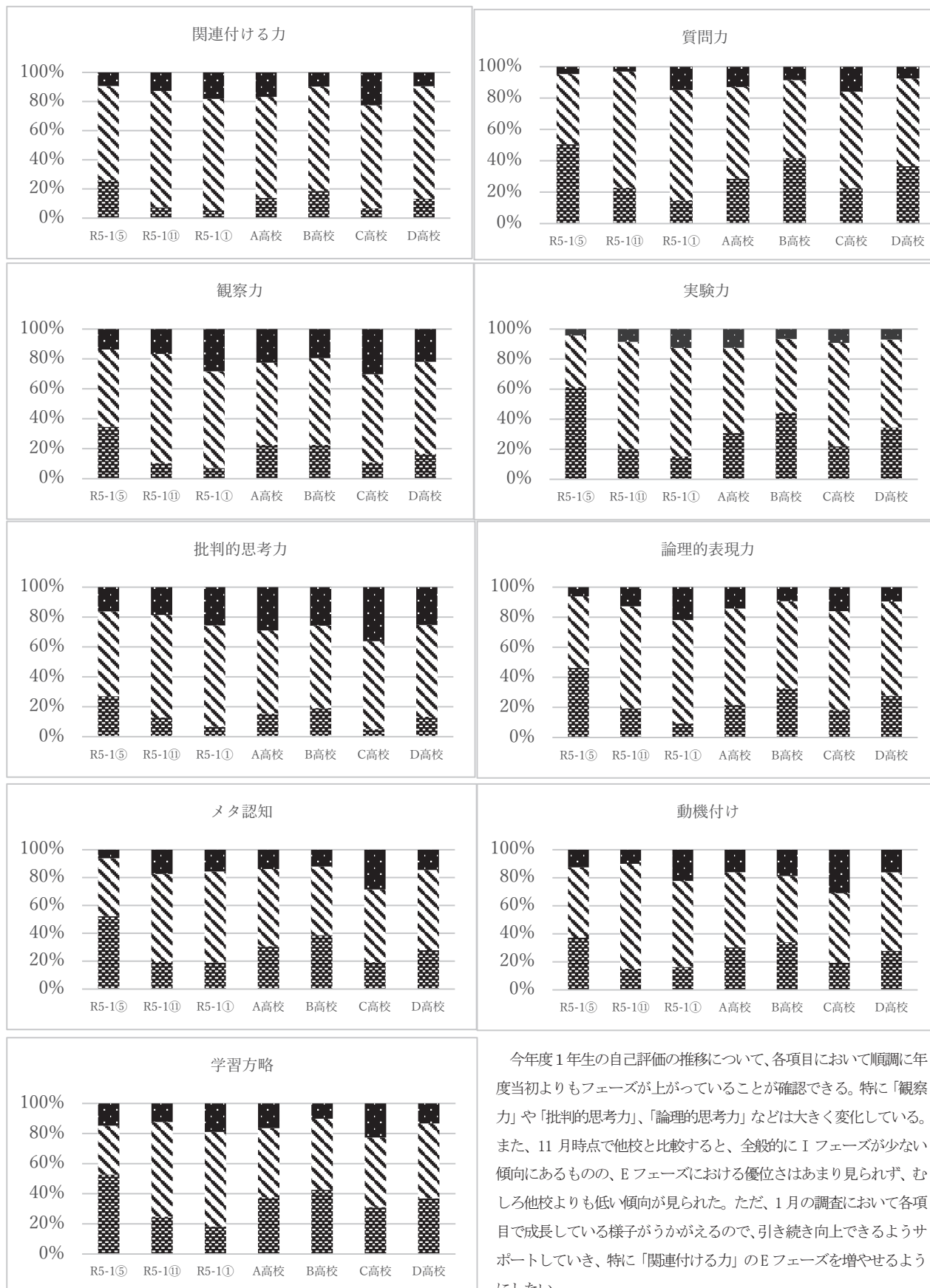
4章 実施の成果とその評価

1節 SSH事業導入による生徒の変容

(1) ICE ルーブリック表を用いたイノベータに必要な資質・能力の自己評価

①令和5年度1年生の結果

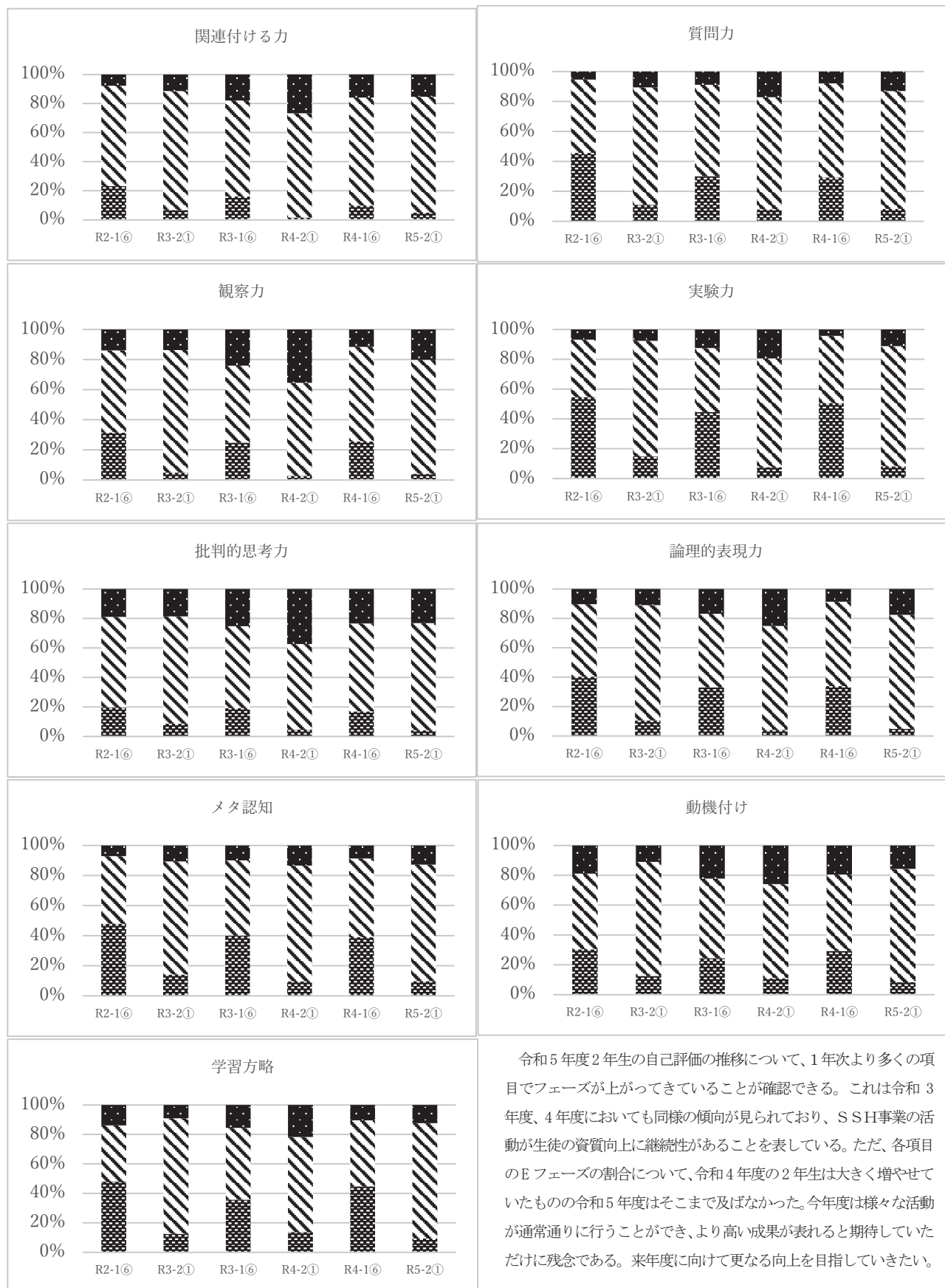
以下に本校の令和5年度1年生の推移、そして本校と同等の学力実態を持つ県内他校の令和5年度1年生11月実施時の自己評価の結果を示す。グラフ表記「R5-1①」は、「令和5年度1年生11月実施調査結果」を表し、棒グラフは下から順に「Iフェーズ」、「Cフェーズ」、「Eフェーズ」と自己評価した生徒の割合を示す。A高校とD高校は本校と同様にSSH指定校であり、B高校とC高校は普通科の高校である。



今年度1年生の自己評価の推移について、各項目において順調に年度当初よりもフェーズが上がっていることが確認できる。特に「観察力」や「批判的思考力」、「論理的思考力」などは大きく変化している。また、11月時点で他校と比較すると、全般的にIフェーズが少ない傾向にあるものの、Eフェーズにおける優位さはあまり見られず、むしろ他校よりも低い傾向が見られた。ただ、1月の調査において各項目で成長している様子がうかがえるので、引き続き向上できるようサポートしていき、特に「関連付ける力」のEフェーズを増やせるようにしたい。

②令和5年度2年生の結果

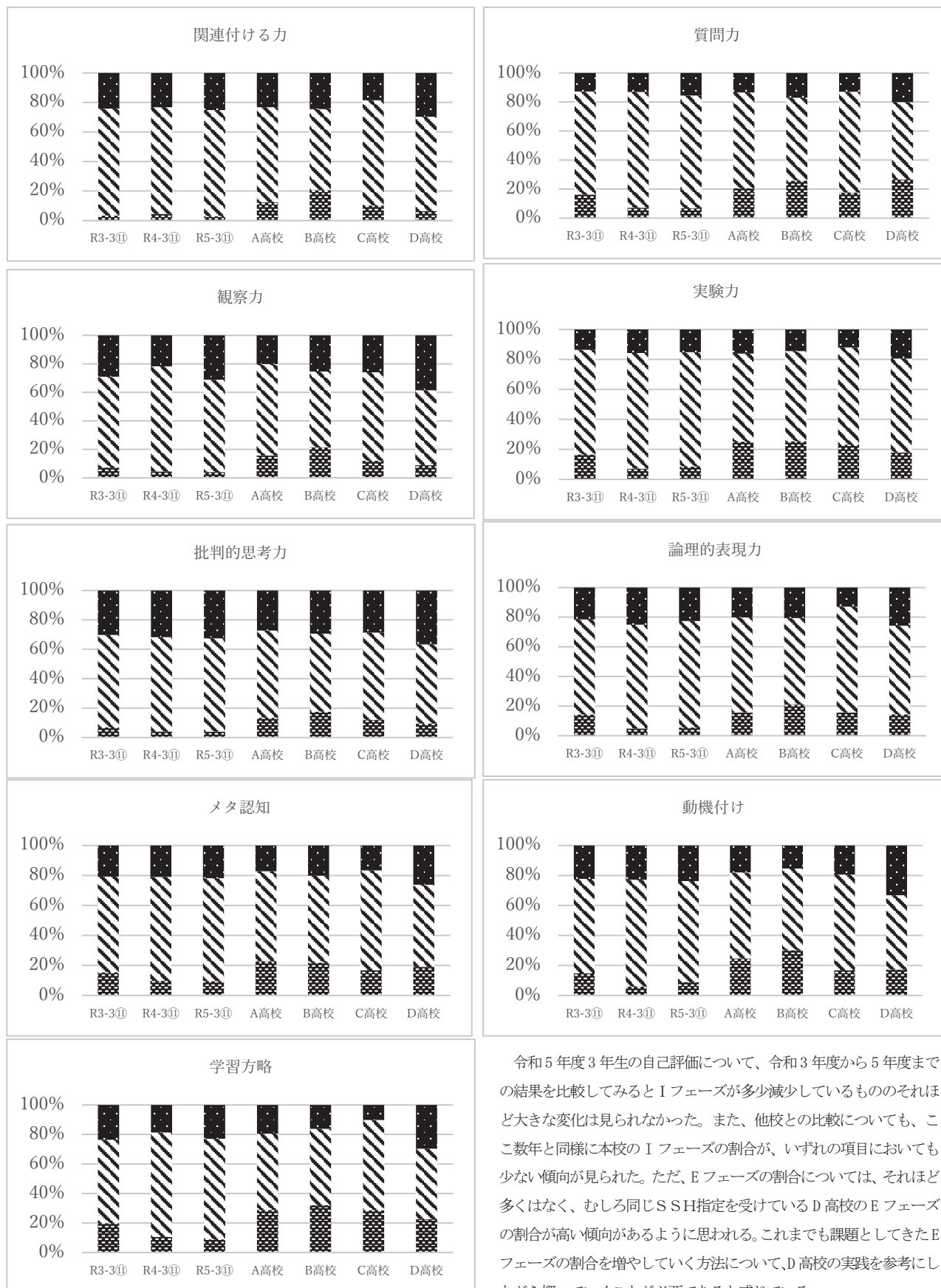
次に令和5年度2年生について、1年生6月と2年生1月の調査（令和4、3年度2年生の同結果を併記）について提示する。グラフの表記については、「①」と同様に、下から順に「Iフェーズ」、「Cフェーズ」、「Eフェーズ」と自己評価した生徒の割合を示す。SSH事業経過による各年度の2年間の生徒の成長変化を比較してみた。なお、紙面の都合上、途中の調査結果については割愛した。



令和5年度2年生の自己評価の推移について、1年次より多くの項目でフェーズが上がってきていることが確認できる。これは令和3年度、4年度においても同様の傾向が見られており、SSH事業の活動が生徒の資質向上に継続性があることを表している。ただ、各項目のEフェーズの割合について、令和4年度の2年生は大きく増やせていたものの令和5年度はそこまで及ばなかった。今年度は様々な活動が通常通りに行うことができ、より高い成果が表れると期待していただけに残念である。来年度に向けて更なる向上を目指していきたい。

③令和5年度3年生の結果

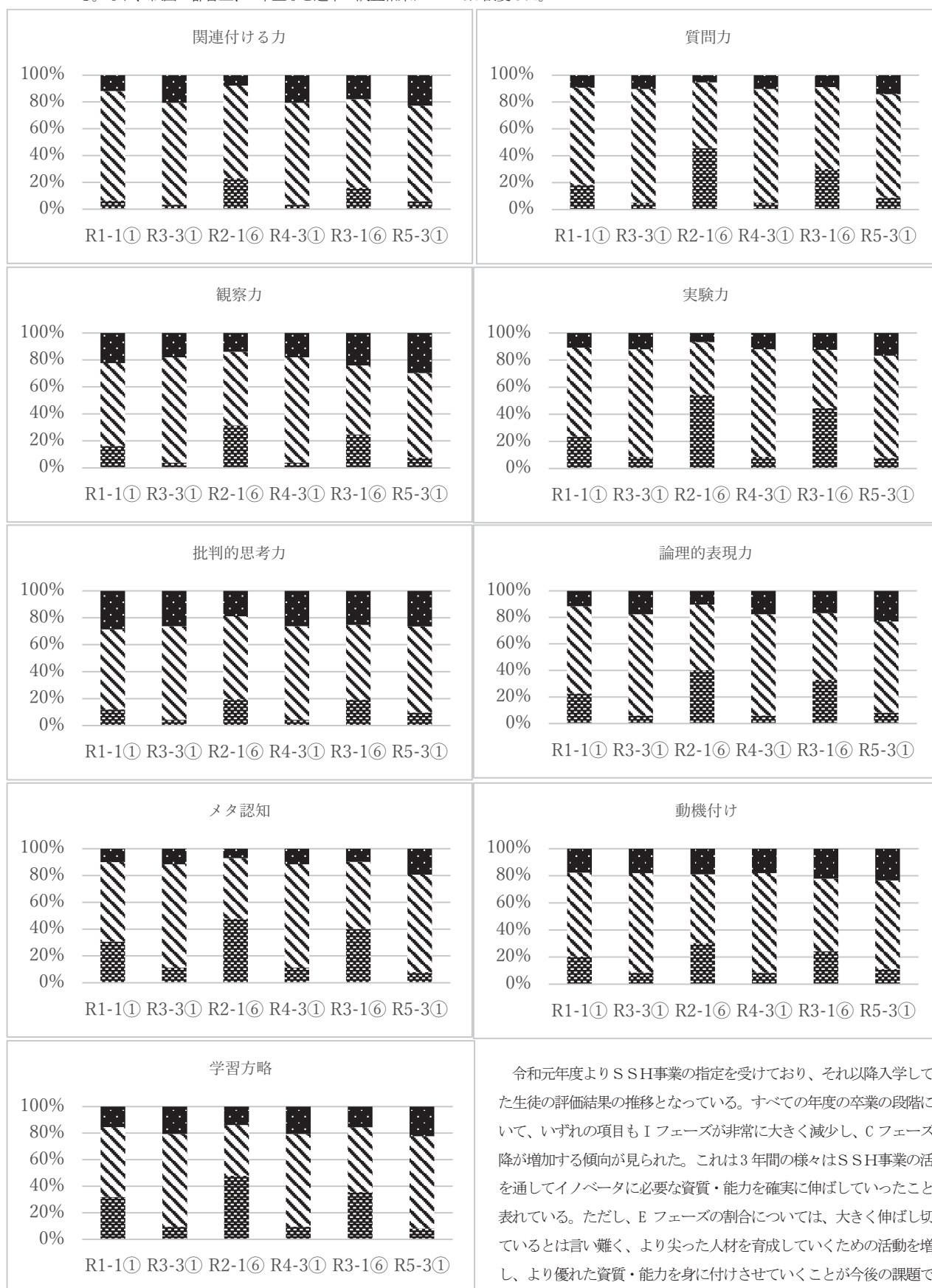
次に令和5年度3年生11月の調査結果（令和4、3年度の3年生11月を併記）と、本校と同等の学力実態を持つ県内他校の令和5年度3年生11月実施の自己評価の結果を示す。グラフの表記については、「①」と同様に「Iフェーズ」、「Cフェーズ」、「Eフェーズ」と評価した生徒の割合となっている。なお、紙面の都合上、各年度の11月の調査結果についてのみを記載し比較した。



令和5年度3年生の自己評価について、令和3年度から5年度までの結果を比較してみるとIフェーズが多少減少しているもののそれほど大きな変化は見られなかった。また、他校との比較についても、ここ数年と同様に本校のIフェーズの割合が、いずれの項目においても少ない傾向が見られた。ただ、Eフェーズの割合については、それほど多くはなく、むしろ同じSSH指定を受けているD高校のEフェーズの割合が高い傾向があるように思われる。これまでも課題としてきたEフェーズの割合を増やしていく方法について、D高校の実践を参考にしながら探っていくことが必要であると感じている。

④これまで成果と総括

次に令和3年度から5年度に卒業に該当する学年について、1年生6月（令和元年度は1月のみ調査）実施と3年生1月実施の自己評価の結果を示す。グラフの表記については、「①」と同様に、下から順に「Iフェーズ」、「Cフェーズ」、「Eフェーズ」と評価した生徒の割合となっている。なお、紙面の都合上、2年生など途中の調査結果については割愛した。



令和元年度よりSSH事業の指定を受けており、それ以降入学してきた生徒の評価結果の推移となっている。すべての年度の卒業の段階において、いずれの項目もIフェーズが非常に大きく減少し、Cフェーズ以降が増加する傾向が見られた。これは3年間の様々はSSH事業の活動を通してイノベータに必要な資質・能力を確実に伸ばしていったことが表れている。ただし、Eフェーズの割合については、大きく伸ばし切れているとは言い難く、より尖った人材を育成していくための活動を増やし、より優れた資質・能力を身に付けさせていくことが今後の課題であると感ずる。

(2) 外部検定による評価

①ペネッセコーポレーション「GPS-Academic テスト」

GPS-Academic テストでは、「批判的思考力」、「協働的思考力」、「創造的思考力」の3つの力を測定している。今回の報告書において分析対象とするのは、本校が掲げるイノベータに必要な資質・能力である「ベーススキル」に含まれる批判的思考力、及び「認知スキル」である「関連付ける力」に対応する「創造的思考力」の2項目である。GPS-Academic テストは選択式の問題と記述式の問題により各思考力の測定を行い、総合的に評価をする。しかし、記述式の問題は1題の配点が大きく、SDGsの17項目のどの項目が問題内容として扱われているかで受験生にとって得手、不得手があり、評価が変動しやすい側面があるため、選択式問題の結果のみの分析を行う。

まず、今年度のGPS-Academic テストの「批判的思考力」および「創造的思考力」の結果を示す(表1)。評価は棒グラフの下から高い順に「S」、「A」、「B」、「C」、「D」である。「創造的思考力」の方が伸びは鈍いものの、学年が上がるほど双方の力の「S」、「A」の評価の割合が増えている傾向は令和3年度及び令和4年度と同様である。また、3年生は過去2年分、2年生は過去1年分の結果との比較を行った(表2)。「批判的思考力」においては、「S」と「A」の合計の割合は2年次と変化がないが、表1の学年比較から3年生は2年生の段階から高止まりしている可能性が考えられる。また、「創造的思考力」に関しては、学年進行とともに「S」と「A」の合計が増加しており、昨年度とは逆の傾向が読み取れる。表1と2の結果から、3年生は「批判的思考力」が高い状態で推移し、学年進行とともに「創造的思考力」が大きく育成されてきていると考えられる。最後に、SSH3期生の現3年生の過年度比較を行ったが、「批判的思考力」・「創造的思考力」は共に「S」と「A」の合計の割合は過去2年の3年生と比較しても大きな分布に差は小さいものの、「S」の割合は減少していることがわかる(表3)。

「批判的思考力」は「論理的思考等」のリテラシーがトレーニングされると身につく傾向にあるため、「批判的思考力」は時間とともに伸びやすいスキルであることが表1から考えられる。一方で、過年度の3年生との比較では、どちらの思考力も年度進行とともに「S」が減少していることは、高度な論理的な思考のトレーニングが十分ではない可能性があると考えられる。全体的なレベルアップだけでなく、トップ層を引き上げる施策も重要であり、ここ2年間で科学の甲子園等で全国予選へ出場する生徒が減少していることも関連している可能性がある。高度な「論理的思考力」や高度な「関連付ける力」を有する生徒の育成は今後も継続すべき課題である。今後も、学校全体の取組として「関連付ける力」の育成を目的としたクロスカリキュラム等の事業をさらに充実させるだけでなく、科学系オリンピックへの参加率を向上させるだけでなく、その取組みも強化し、トップ層に対するより高いレベルの議論を要求し、各思考力を高めることが重要であると考える。

表1 R5年度GPS-Academicテストにおける批判的思考力・創造的思考力の選択式問題の結果

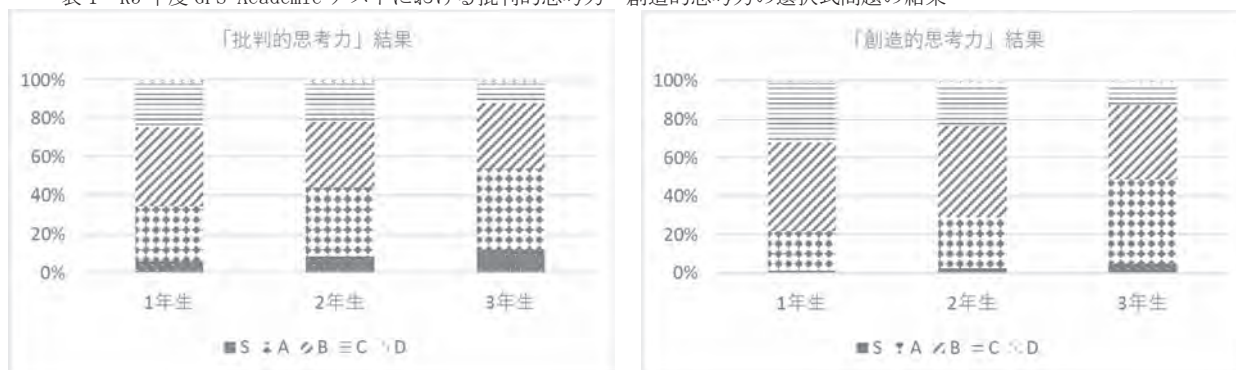


表2 GPS-Academicテストにおける批判的思考力・創造的思考力の選択式問題の結果の推移

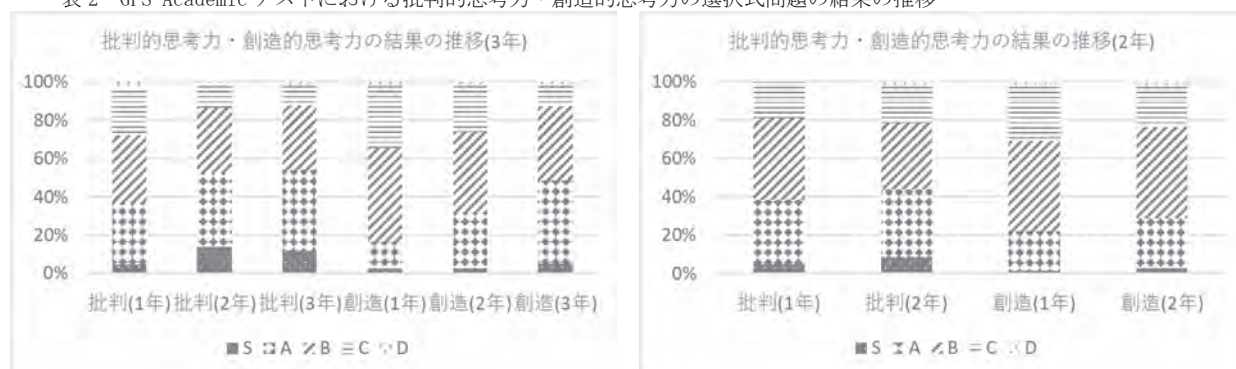
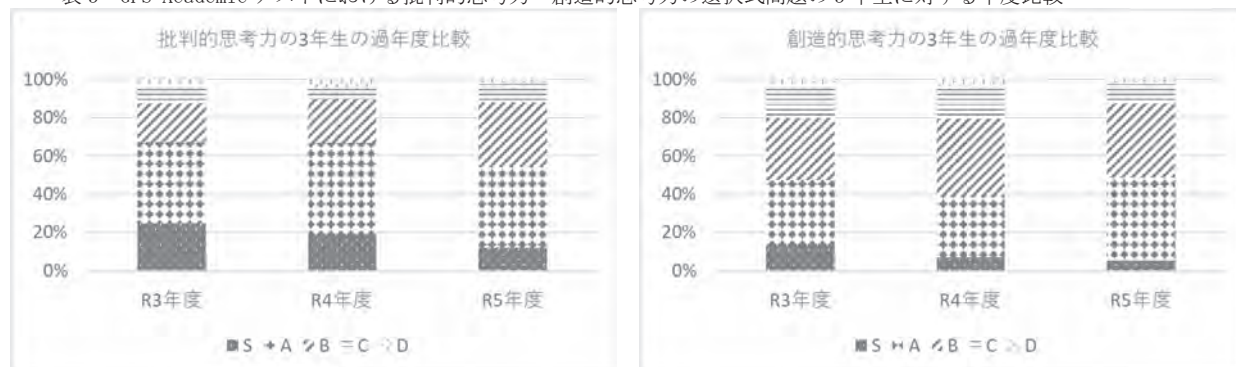


表3 GPS-Academicテストにおける批判的思考力・創造的思考力の選択式問題の3年生に対する年度比較



(3) イノベータに必要な資質・能力の100段階評価分析

今年度の卒業生においても3年間のデータを用いて100段階評価を行うことができた。1、2年次にはコロナ禍で一部の調査が不十分となってしまうものの、できる限りのSSH事業から各種の評価を蓄積しまとめた。これまでの卒業生のデータを含め比較しながら、評価方法の改善を検討し、今後の多角的な評価につなげ、生徒の資質・能力を数値化する精度を上げていきたいと考えている。詳細は以下の通り。【 】内の数値が評価値を表している。

I. 認知スキル【40点】

○関連付ける力【40点】

- ・SS科目でのクロスカリキュラムによる授業での活動など、「関連付ける力」に係る活動についてICEルーブリックを用いて評価し、Iフェーズ1点、Cフェーズ2点、Eフェーズ4点と点数化して平均し、最大5点にする（以下、「I」、「C」、「E」による点数化は同様）。
- ・GPS-Academic テストの「創造的思考力」の選択式問題の評価をグレード別に点数化して平均し、最大10点にする。
- ・定期的に行う、ICEルーブリック表を用いたイノベータに必要な資質・能力の評価を点数化して平均し、最大10点にする。
- ・課題研究での「関連付ける力」を1・2学年の課題研究ルーブリックの「check」の評価を点数化して平均し、最大15点にする。

II. 行動スキル【36点】

○実験力【18点】

- ・SS科目での「実験力」に係る活動についてICEルーブリックを用いて評価し、点数化して平均を最大4点にする。
- ・定期的に行う、ICEルーブリック表を用いたイノベータに関する資質・能力の評価を点数化して平均し、最大6点にする。
- ・課題研究での「実験力」を課題研究ルーブリックの合算点から評価し、最大8点にする。

○質問力・観察力【18点】

- ・授業や各種講演会、大学・企業見学等での「質問力」・「観察力」に係る活動についてICEルーブリックを用いて評価し、点数化して平均を最大12点にする。
- ・定期的に行う、ICEルーブリック表を用いたイノベータに関する資質・能力の評価を点数化して平均し、最大6点にする。

III. ベーススキル【24点】

○グローバルなネットワークを構築する基礎力【6点】

- ・本校英語科教諭によるパフォーマンステストによる評価を点数化して平均を最大3点にする。
- ・GTEC4技能テストのスコアをグレード別に点数化して平均し、最大3点にする。

○論理的に表現する力【6点】

- ・課題研究の最終提出論文や英文の要旨の評価を点数化して平均し、最大3点にする。
- ・定期的に行う、ICEルーブリック表を用いたイノベータに関する資質・能力の評価を点数化して平均し、最大3点にする。

○自己調整学習者としての資質・能力【6点】

- ・自己調整学習能力評価尺度のアンケート結果の平均を最大3点にする。
- ・定期的に行う、ICEルーブリック表を用いたイノベータに関する資質・能力の評価を点数化して平均し、最大3点にする。

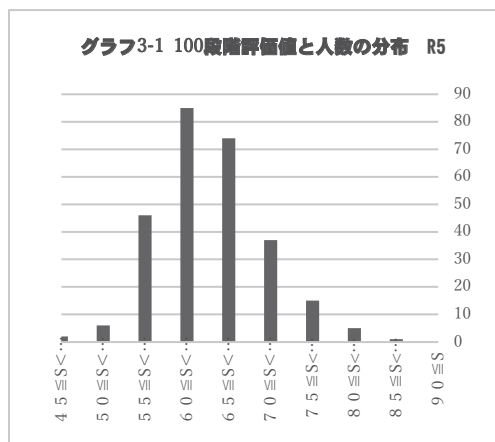
○批判的思考力【6点】

- ・SS科目でのディベートなど「批判的思考力」を育成するための授業の活動についてICEルーブリックを用いて評価し、点数化して最大2点にする。
- ・GPS-Academic テストの「批判的思考力」の選択式問題の評価をグレード別に点数化して平均し、最大2点にする。
- ・定期的に行う、ICEルーブリック表を用いたイノベータに関する資質・能力の評価を点数化して平均し、最大2点にする。

また、それぞれの資質・能力を育成するための事業内容については以下の表の通り。各学年における授業内容に対応したICE評価の実施状況について、授業進度や授業担当者の都合により実施学年や実施内容が一部異なる部分もあるが概ね調査できていると思われる。

資質能力		評価ツール	実施	教科・科目	評点		
認知スキル	関連付ける力	授業内容に対応した ICE ルーブリック	1年次	S S物理基礎	5		
				S S生物基礎			
				S S情報科学			
			2年次	S S物理			
				S S化学基礎・化学			
				S S生物			
			S S地理総合				
		3年次	S S物理				
		GPS-Academic テスト	全学年	創造的思考力の評価	10		
		ICE ルーブリック表	全学年	定期的に行う自己評価	10		
課題探究ルーブリック	1年次	探究基礎ルーブリックの「check」	15				
	2年次	科学探究 I ルーブリックの「check」					
① 認知スキル 計					40		
行動スキル	実験力	授業内容に対応した ICE ルーブリック	1年次	S S物理基礎	4		
				S S生物基礎			
			2年次	S S物理			
				S S化学基礎・化学			
			ICE ルーブリック表	全学年		定期的に行う自己評価	6
			課題探究ルーブリック	1年次		探究基礎ルーブリック合算点	8
	2年次	科学探究 I ルーブリック合算点					
	実験力 計					18	
	質問力・観察力	授業内容に対応した ICE ルーブリック	1年次	S S物理基礎	12		
				2年次		S S家庭基礎	
			S S化学基礎				
			1年次	イノベータ講演会①			
				グローバル教育報告会			
分野別オンライン研修							
1、2年次			イノベータ講演会②				
ICE ルーブリック表			全学年	定期的に行う自己評価		6	
質問力・観察力 計					18		
② 行動スキル 計					36		
ベーススキル	ネットワーク力	パフォーマンス評価	全学年	英語科によるパフォーマンス評価	3		
		GTEC4 技能テスト	1、2年次	GTEC4 技能テストのグレード	3		
		グローバルなネットワークを構築する基礎力 計				6	
	論理的に表現する力	論文評点	1年次	探究基礎論文	3		
			2年次	科学探究 I 論文			
			3年次	科学探究 II 英文要旨			
		ICE ルーブリック表	全学年	定期的に行う自己評価	3		
	論理的に表現する力 計					6	
	自己調整学習者としての資質・能力	自己調整学習評価尺度	全学年	自己調整学習評価尺度を利用した自己評価	3		
		ICE ルーブリック表	全学年	定期的に行う自己評価	3		
		自己調整学習者としての資質・能力 計				6	
	批判的思考力	授業内容に対応した ICE ルーブリック	1年次	S S生物基礎	2		
			GPS-Academic テスト	全学年	批判的思考力の評価	2	
			ICE ルーブリック表	全学年	定期的に行う自己評価	2	
			批判的思考力 計				6
③ ベーススキル 計					24		
イノベーション人材に必要な資質・能力 計 (①+②+③)					100		

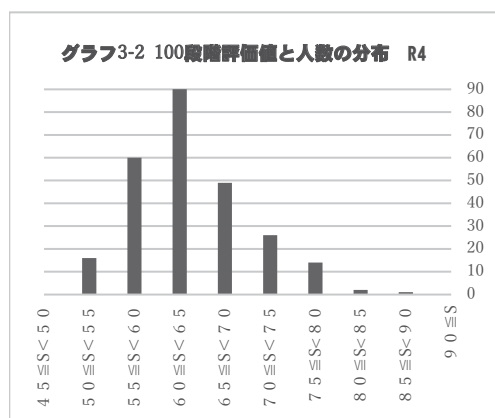
今年度の3年生のデータを基に100段階評価値の結果を報告する。100段階評価値と人数の分布についてグラフ3-1に、比較対象として昨年度のものをグラフ3-2、一昨年度のものをグラフ3-3に示した。100段階評価値の平均値は65.3(昨年度63.5、一昨年度59.7)、標準偏差は6.14(昨年度6.32、一昨年度6.73)となっている。昨年度、一昨年度と同様にグラフは正規分布に類似していることが分かる。最大値は86.2(昨年度86.4、一昨年度86.5)、最小値は45.2(昨年度50.0、昨年度45.4)であった。若干名、ある特定の資質・能力に関する評価資料が少なく評価が不十分な点も含まれるが、評価対象人数は合計で270名(昨年度272名、一昨年度271名)となっている。



評価値	人数	コンテスト等	入試
85 ≤ S < 90	1		
80 ≤ S < 85	5	1	
75 ≤ S < 80	15	4	1
70 ≤ S < 75	37	2	1
65 ≤ S < 70	73	3	3
60 ≤ S < 65	85	1	1
55 ≤ S < 60	46		
50 ≤ S < 55	6		
45 ≤ S < 50	2		
合計	270		

全体
 平均値 65.3
 標準偏差 6.14
 コンテスト等
 平均 72.2
 入試
 平均 68.7

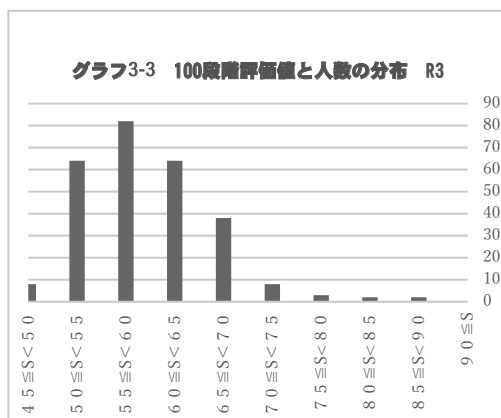
表3-1 100段階評価値と各種該当者の分布 R5



評価値	人数	コンテスト等	入試
85 ≤ S < 90	1		
80 ≤ S < 85	2	1	
75 ≤ S < 80	14	4	
70 ≤ S < 75	26	1	2
65 ≤ S < 70	49	2	2
60 ≤ S < 65	104	1	1
55 ≤ S < 60	60		1
50 ≤ S < 55	16		
45 ≤ S < 50	0		
合計	272		

全体
 平均値 63.5
 標準偏差 6.32
 コンテスト等
 平均 72.2
 入試
 平均 65.9

表3-2 100段階評価値と各種該当者の分布 R4



評価値	人数	コンテスト等	入試
85 ≤ S < 90	2	1	
80 ≤ S < 85	2	1	
75 ≤ S < 80	3	1	
70 ≤ S < 75	8	2	
65 ≤ S < 70	38	1	3
60 ≤ S < 65	64	2	3
55 ≤ S < 60	82		
50 ≤ S < 55	64	1	
45 ≤ S < 50	8		
合計	271		

全体
 平均値 59.7
 標準偏差 6.73
 コンテスト等
 平均 71.9
 入試
 平均 65.6

表3-3 100段階評価値と各種該当者の分布 R3

また、この100段階評価値の数値がイノベータ指数を表すものとなっているか評価するため、今年度も外部コンテスト等への参加者や総合型選抜入試合格者のデータとも関連付けることができるか検証を試み、表3-1(昨年度のもの)を表3-2、一昨年度のものを表3-3)に示した。「コンテスト等」については、「科学の甲子園」の出場メンバー8名(昨年度8名、一昨年度8名)、SSH生徒研究発表会への参加生徒1名(昨年度2名、昨年度1名)及び県数学コンテスト優秀賞1名、ぐんまプログラミングアワード副知事1名の合計11名とし、「入試」については、総合型選抜入試合格者6名(昨年度6名、昨年度6名)の評価値の分布とした。表3-1から「コンテスト等」の生徒11名全員(昨年度10名全員、一昨年度は9名のうち8名)が評価値60以上に、「入試」の生徒6名全員(昨年度6名のうち5名、一昨年度は6名全員)も評価値60以上に分布している。現在の評価値バランスでは、100段階評価値60以上が外部コンテストや総合型選抜入試での成果に関わってくる数値であることが分かる。

「コンテスト等」と「入試」に該当する生徒の各資質・能力の評点平均と、270名（昨年度272名、一昨年度271名）全体の各資質・能力の評点平均との関係を表したのが表3-4である。「評点割合」は、各資質・能力に割り当てられた評点で評点平均を割って求めた値を示している。先の表に添えた「コンテスト等」と「入試」に該当する生徒の100段階平均値は全体平均を上回っているものの、いくつかの項目においては学年全体の割合との差は小さくなく、逆に下回っている項目も見られた。引き続き評点の割り振りや評価内容について見直しを検討していく必要があると思われる。

		関連付ける	実験	質問・観察	ネットワーク	論理的表現	自己調整学習	批判的思考
学年全体	評点平均 R5	26.1	12.6	10.3	4.2	4.3	3.7	4.1
	評点平均 R4	25.7	11.2	10.7	4.6	4.2	3.6	3.6
	評点平均 R3	25.2	10.3	8.6	4.2	4.0	3.5	3.7
	評点割合% R5	65.2%	70.0%	57.2%	70.0%	71.7%	61.7%	68.3%
	評点割合% R4	64.3%	62.2%	59.5%	76.1%	69.3%	59.7%	60.6%
	評点割合% R3	63.0%	57.5%	47.8%	70.7%	67.5%	58.7%	62.4%
コンテスト等	評点平均 R5	29.2	14.4	10.8	4.4	4.7	3.8	4.9
	評点平均 R4	30.9	12.9	11.9	4.6	4.8	3.9	4.2
	評点平均 R3	30.2	11.8	11.3	5.0	4.8	4.1	4.6
	評点割合% R5	73.0%	80.0%	67.5%	73.3%	78.3%	63.3%	81.7%
	評点割合% R4	77.2%	71.6%	65.9%	77.0%	79.8%	65.8%	69.7%
	評点割合% R3	75.4%	65.6%	63.1%	83.8%	80.7%	67.9%	77.5%
	全体評点割合との差% R5	7.8%	10.0%	10.3%	3.3%	6.6%	1.6%	13.4%
	全体評点割合との差% R4	12.9%	9.4%	6.4%	0.9%	10.5%	6.1%	9.1%
全体評点割合との差% R3	12.4%	8.0%	15.2%	13.0%	13.2%	9.2%	15.1%	
入試	評点平均 R5	28.6	13.1	10.2	4.1	4.5	3.6	4.6
	評点平均 R4	26.8	11.7	11.4	4.5	4.4	3.1	4.2
	評点平均 R3	27.0	11.6	9.5	4.5	4.7	3.7	4.6
	評点割合% R5	71.5%	72.8%	63.8%	68.3%	75.0%	60.0%	76.7%
	評点割合% R4	66.9%	64.8%	63.1%	75.0%	72.8%	51.4%	69.1%
	評点割合% R3	67.6%	64.6%	52.6%	75.7%	77.6%	61.2%	76.9%
	全体評点割合との差% R5	6.3%	2.8%	6.6%	-1.7%	3.3%	-1.7%	8.4%
	全体評点割合との差% R4	2.6%	2.6%	3.6%	-1.1%	3.5%	-8.3%	8.5%
	全体評点割合との差% R3	4.5%	7.2%	4.8%	5.0%	10.1%	2.6%	14.5%

表3-4 各資質・能力の学年全体の評点平均・割合と各種該当者のデータの比較

また、3年間のデータ全体を比較してみると、100段階評価値の平均値が上昇してきており、標準偏差も小さくなってきている傾向にある。これはSSH事業の取り組みを通じて生徒各個人の資質・能力が上昇してきていることはもとより、普段の学習や部活動、学校行事などの学校生活全般にも良い影響をもたらし、学校全体の雰囲気が更に良い方向へ移行していることの表れかもしれない。これは、これまで評価しにくかった各資質・能力について、細かく調査し数値化して分析することで、感覚的な評価からより客観的で明確な評価へ近づくことができたように感じた。

これらの分析は、3年間の蓄積してきたデータをもとにしており、生徒個人には卒業時に以下のような個票として報告している。

前高オリジナル インノベーション人材の100段階評価（S～Dの段階表示）						
学籍番号	氏名					
認知スキル	行動スキル		ベーススキル			総合評価
関連付ける力	実験力	探求力・観察力	問題解決力	自己調整学習力	批判的思考力	65
B	A	B	A	S	A	

	関連付け	実験力	質問・観察	グローバル	論理的	自己調整	批判的	総合
S	6	8	8	40	33	11	38	380～
A	201	188	88	200	228	133	164	201～80
B	63	73	163	29	9	121	68	67～60
C	0	1	11	1	0	5	0	0～40
D	0	0	0	0	0	0	0	0～20

個票の例 左側が表面（各項目についてS～Dで、総合評価を100段階で評価している） 右側が裏面（各項目の度数分布）

課題としては、この分析結果を在学中の生徒に直接還元できていない現状がある。実際にはある程度のデータが揃わないと評価することはできず、できてみかなり偏りのある項目も出てしまうことになる。ただ、途中経過をまとめて在校生へ各個人の現状をフィードバックできるしくみや評価値が低い項目について各学年や教科へ情報を提供し、その後の指導の参考に生かしてもらいしくみなどを整えていくことは在学中の生徒にとって、資質・能力を効率的に向上させるために有用であると思われる。また、引き続き評価項目の点数配分の見直しを行ったり、より新たな評価資料を組み込んだりすることで、より生徒に適した評価方法へ改善していければと考えている。

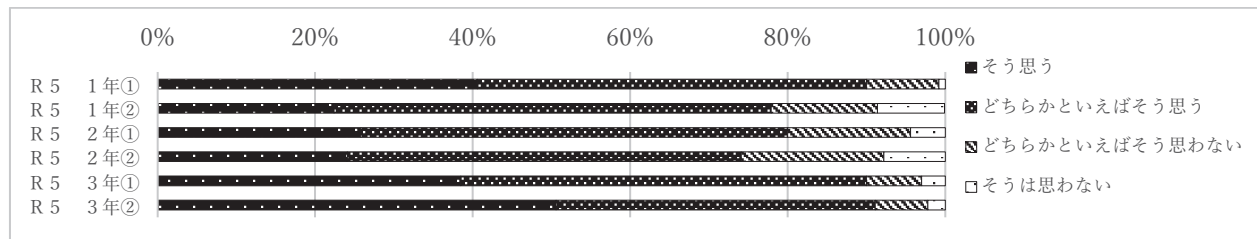
2節 各種アンケート

(1) 定期的に実施するアンケート調査の結果から分かる生徒の変容

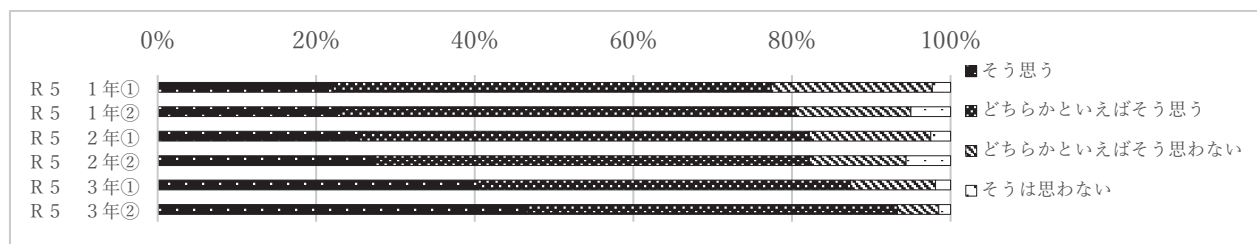
ア. 今年度のアンケート結果推移

年度内に2回(①10月、②1月)生徒アンケートを実施しており、その結果を分析している。なお、紙面の都合上、主な結果を抜粋して掲載した。

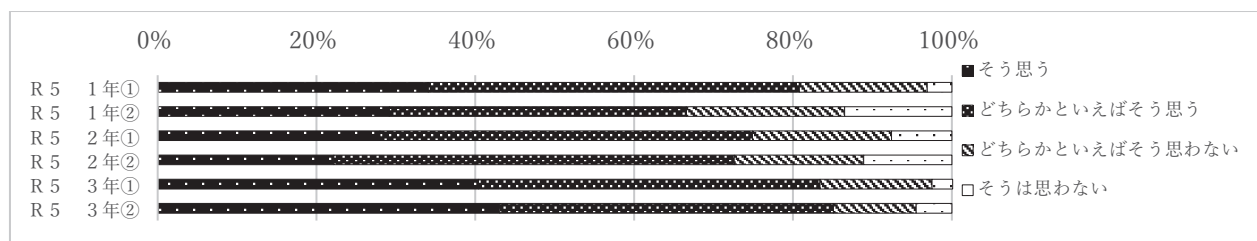
Q5 SSH事業を通して獲得できる資質・能力は、学校での勉強や部活動等に役立つと思いますか



Q7 これまでのSSH事業で、課題解決能力の基礎が身に付いたと思いますか



Q8 これまでのSSH事業に関する活動は、前高生活を送る上で、勉強や部活動に支障なく行えたと思いますか



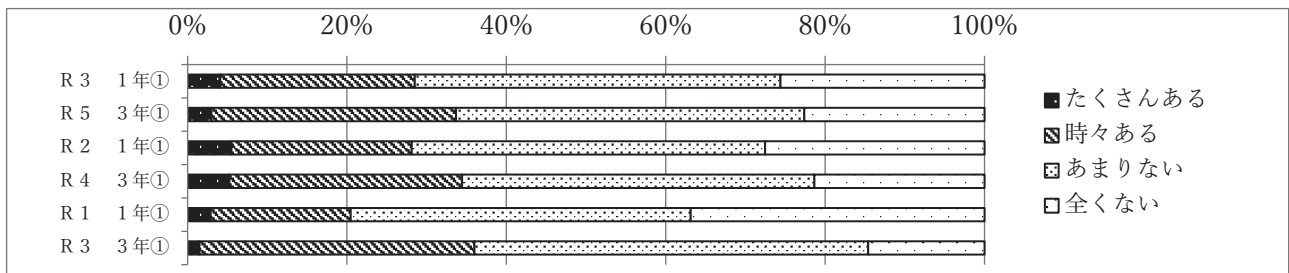
Q5においてSSH事業を通して獲得できる資質・能力は、学校での勉強や部活動等に役立つと思う質問に対して、1・2年生の回答は10月から1月にかけて否定的な回答が増加している。10月には中間発表が実施され、1月の成果発表会までの期間に勉強や部活動等に直結する研究の成果が上げられたと感じている生徒が少ないのではないかと考えられる。一方で、Q7において課題解決能力が身に付いたと実感できた人数は学年や時期が上がるにつれて増加しており、課題研究を始めとするSSHの様々な事業の効果が出ている。この2つのアンケート結果から、勉強や部活動に直結していない分野にも触れながら、SSH事業を通して課題解決能力が身についているという成果が読み取れる。

また、Q8の結果から1月になると勉強や部活動に支障なく行えたと感じている生徒が減少していることから、課題研究を進めるにあたって作業等の負担が多いと実感している生徒が多数いるということであり、授業内で完結できるようなカリキュラムの改良をしていくことが今後の検討課題であると考えられる。

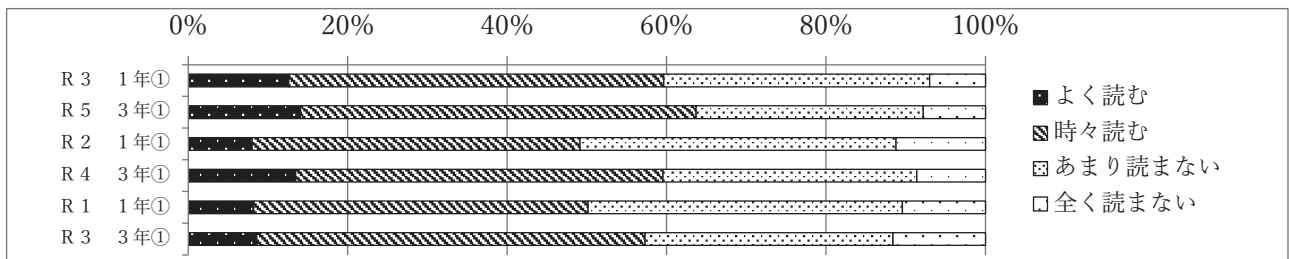
イ. 1期の総括(令和元年度～令和5年度のSSH対象学年の1,3年の推移3学年分)

以下のアンケート結果は、上記に掲載したアンケート同様のもので、上2段がSSH3年次入学生の1年次と3年次比較、中2段がSSH2年次入学生の1年次と3年次比較、下2段がSSH初年次入学生の1年次と3年次比較に掲載したものである。なお、2年次のアンケート結果は紙面の都合上省略した。

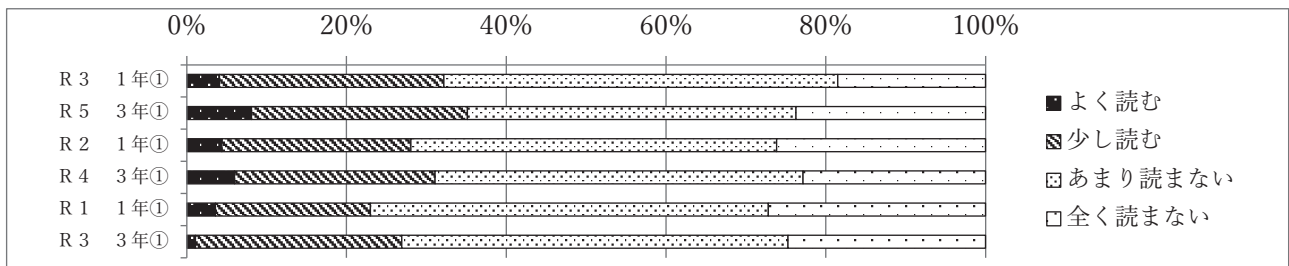
Q1 研究所などを訪問し、最先端の科学を体験したことがありますか



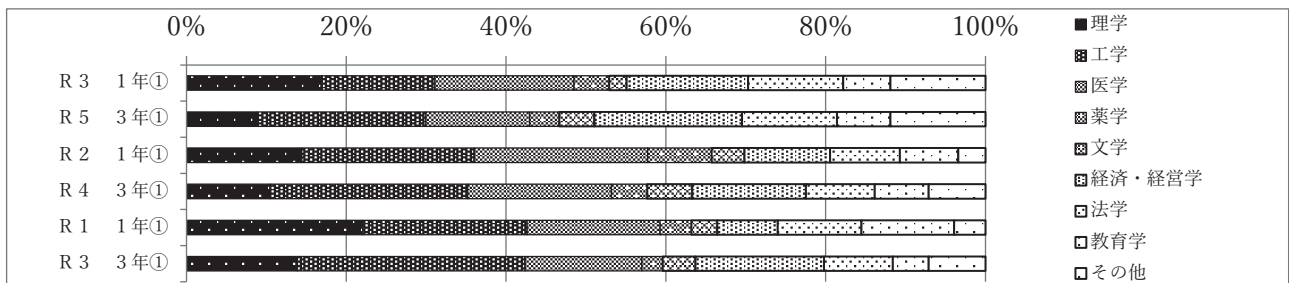
Q2 新聞や雑誌、インターネット記事などで科学に関する記事を読みますか



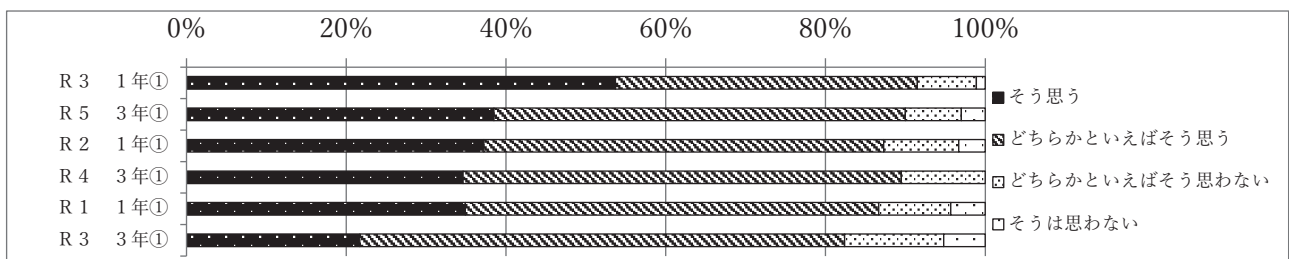
Q3 科学に関する書籍や学術論文を読むことがありますか



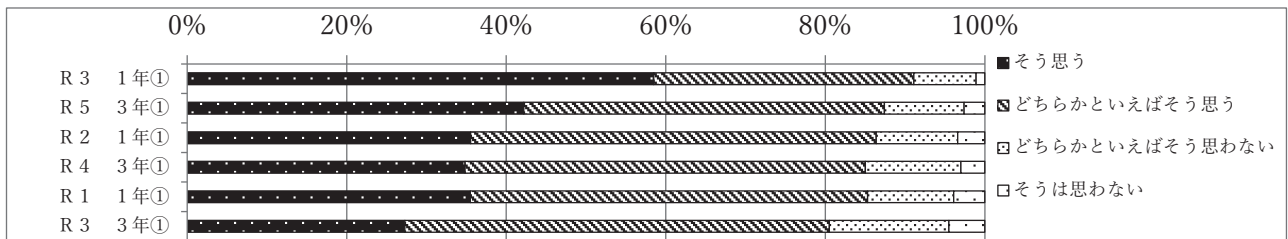
Q4 興味・関心のある学問分野はどれですか



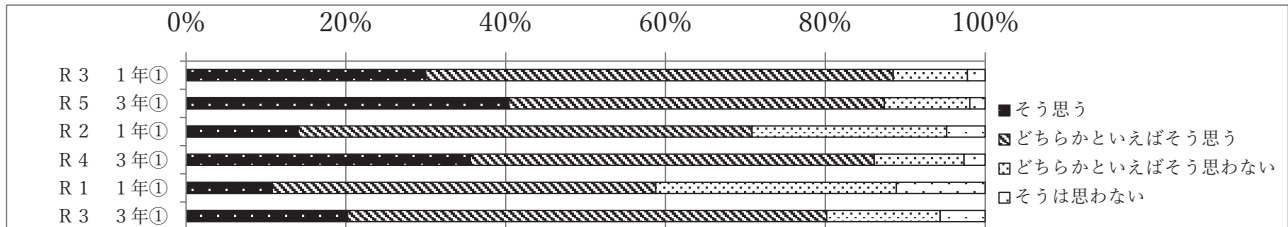
Q5 SSH事業を通して獲得できる資質・能力は、学校での勉強や部活動等に役立つと思いますか



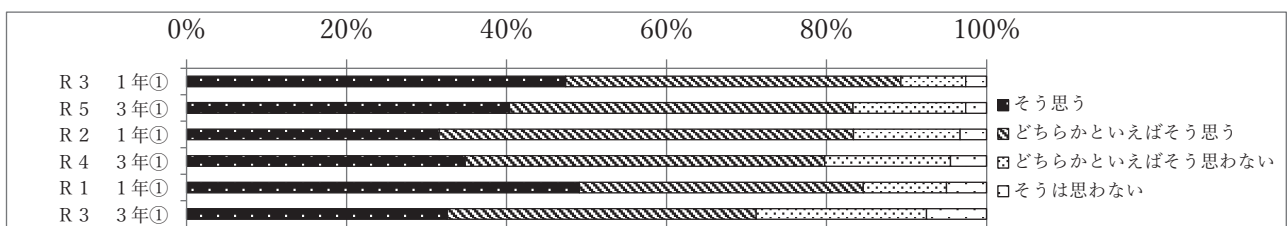
Q6 SSH事業は将来の進路を考える上で参考になると思いますか



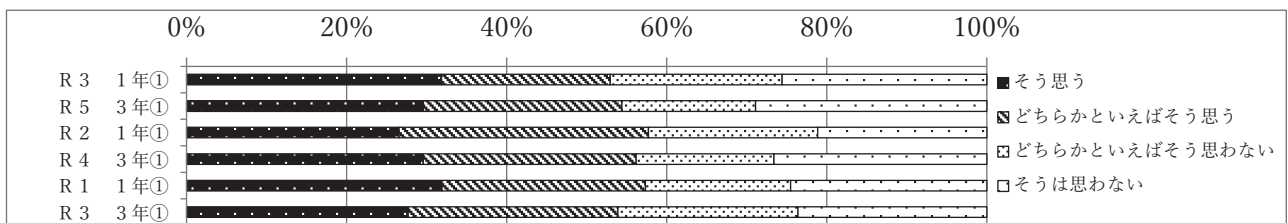
Q7 これまでのSSH事業で、課題解決能力の基礎が身に付いたと思いますか



Q8 これまでのSSH事業に関する活動は、前高生活を送る上で、勉強や部活動に支障なく行えたと思いますか



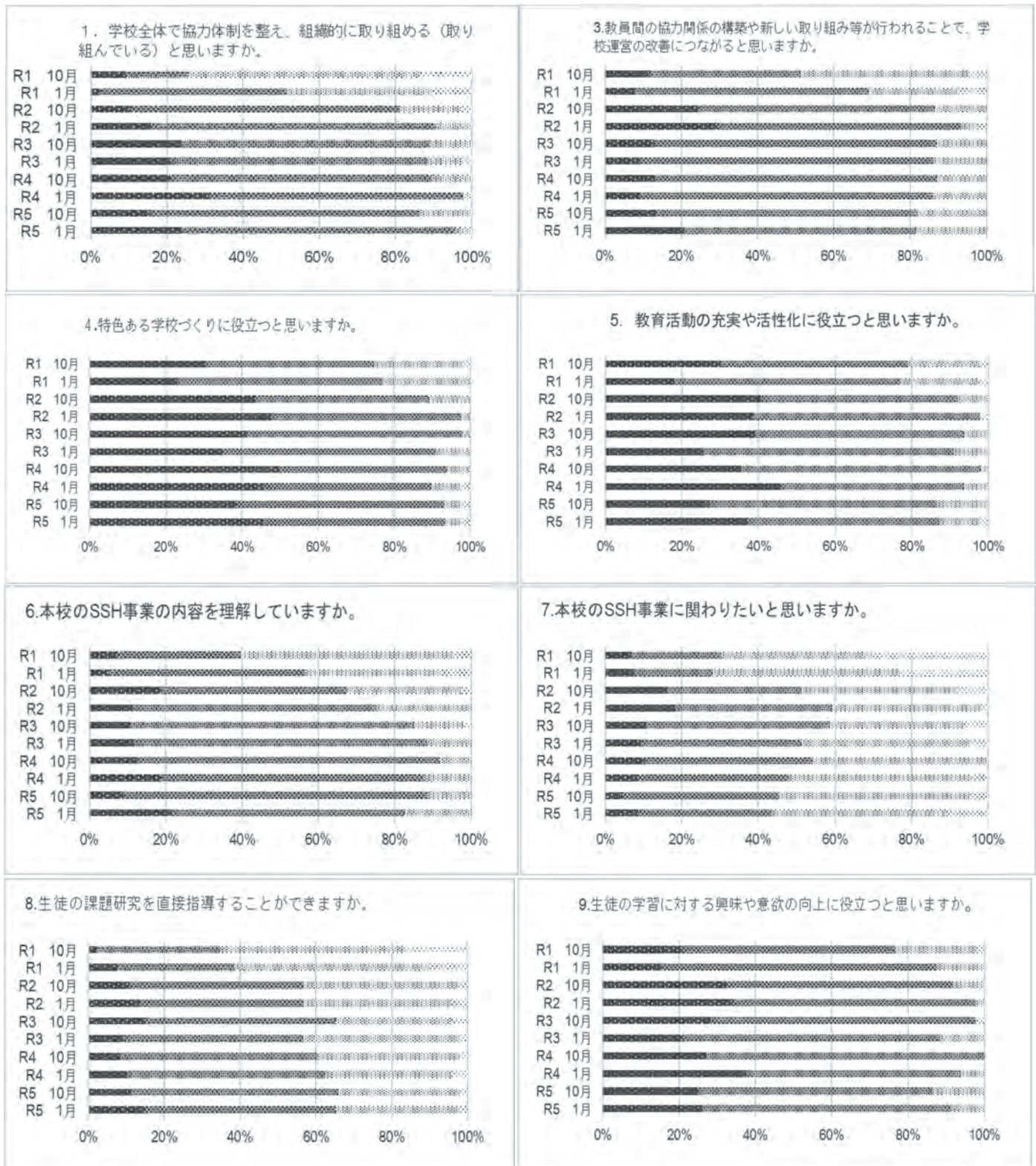
Q9 あなたは科学者・研究者・技術者・医療従事者になりたいと思いますか

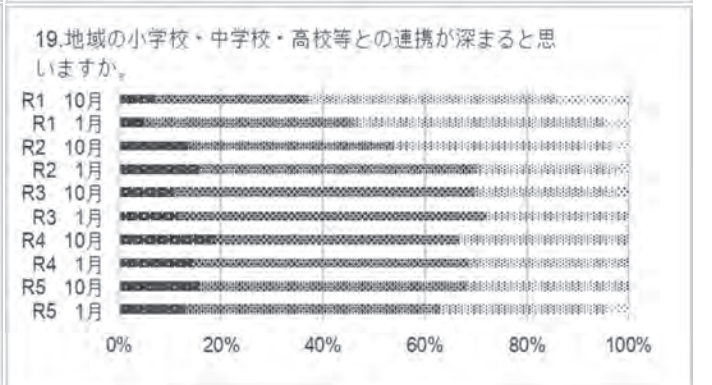
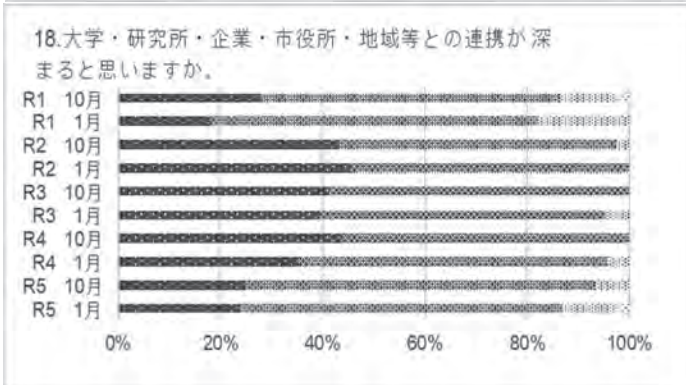
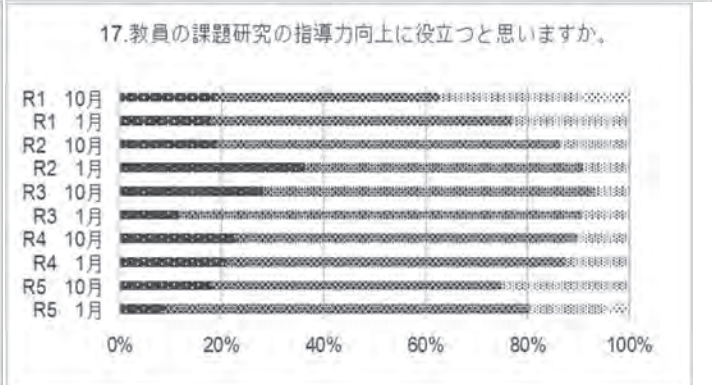
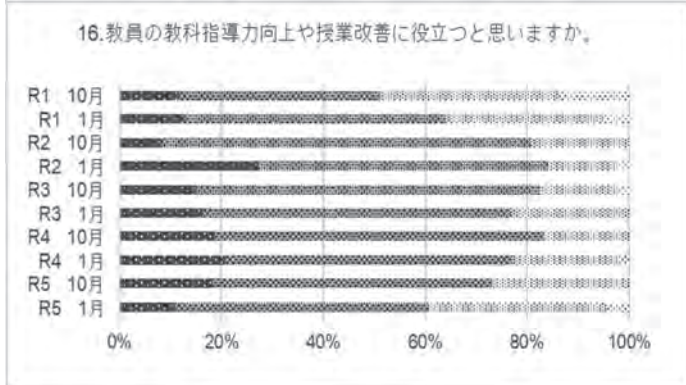
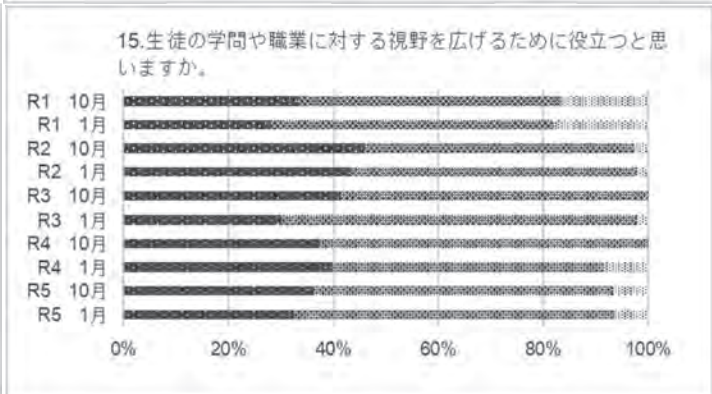
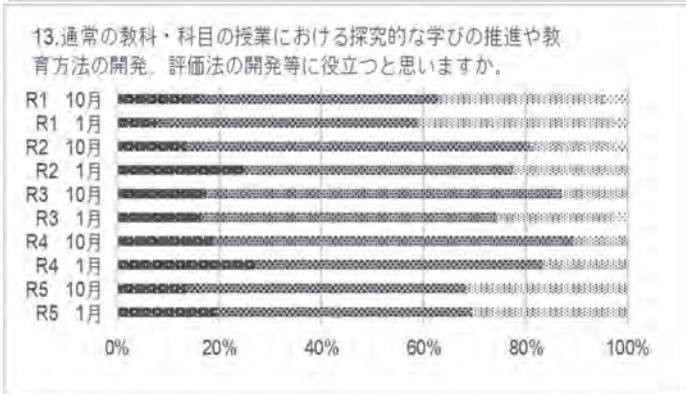
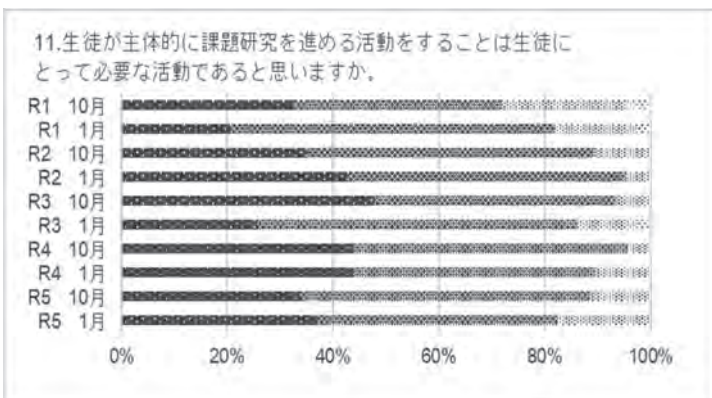
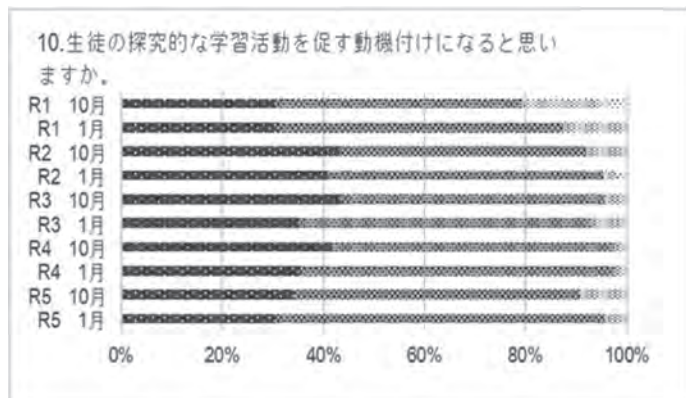


3年間のSSH事業を通して、ほぼすべての質問で学年、SSH年次があがるにつれてアンケート結果が向上している。特にその変化が顕著に表れているのが、Q7 これまでのSSH事業で、課題解決能力の基礎が身に付いたと思いますかの結果である。SSH初年次の1年生から3年生にかけて「そう思う」の回答が10.8%から20.2%に上昇し、SSH2年次の1年生から3年生にかけて「そう思う」の回答は14.0%から35.4%に上昇、SSH初年次の1年生から3年生にかけて「そう思う」の回答は30.0%から40.4%に上昇している。これはSSH事業を通して課題解決能力がつくようなカリキュラム開発が出来た成果に加えて、1巡目から3巡目にかけてカリキュラムの改良が良い方向に進んでいた結果であると考えられる。また、1年生の年度毎の変化について、Q5、Q6の結果において、「そう思う」の割合が増えており、本校で行っているSSH事業の活動に対して期待をして入学してきた生徒が増加しているのではないかとと思われる。ただし、Q4やQ9の結果から理工系の志望者に大きな変化が見られないため、本事業で身に付けた能力を文系理系問わず発揮できるよう今後も活動を充実させていきたいと考えている。

(2) SSH事業導入による職員の変容

令和元年度～令和5年度の年度内に2回（10月、1月）行われた職員アンケートの結果を以下の通りに示す。いずれも本校のSSH事業に対する応答で、棒グラフ左側から「とてもそう思う」、「どちらかといえばそう思う」、「あまりそう思わない」、「全くそう思わない」の並びである。





質問項目は選択式が19項目、記述が5項目あるが、紙面の都合上、主な結果を抜粋して掲載した。SSHが導入され5年目を迎えた。アンケートは回を追うごとに「とてもそう思う」、「どちらかといえばそう思う」、といったポジティブな回答が増加傾向にある。特に昨年度よりもポジティブな意見が多かったのは次のとおりである。なお、()内はポジティブな回答(1月)の合計%の変化(R3→R4)を表す。

1. 本校のSSH事業は学校全体で協力体制を整え、組織的に取り組める（取り組んでいる）と思いますか。（88.4%→97.9%）
10. 本校のSSH事業は生徒の探究的な学習活動を促す動機付けになるとと思いますか。（93.0%→97.9%）
13. 本校のSSH事業は通常の教科・科目の授業における探究的な学びの推進や教育方法の開発、評価法の開発等に役立つと思いますか。（74.4%→83.3%）

このことは、5年目を迎え、各学年で行われたSSHでの事業が1巡して2年目を迎えたことにより、学校全体として3年間を見通したSSH事業のねらいがますます浸透し、教員間の理解が深められたことによると考えられる。また、今年度より校長による授業観察でICEルーブリックを活用した評価方法が必須になったことも要因だと思われる。

一方、昨年度に「あまりそう思わない」、「全くそう思わない」といったネガティブな回答が比較的多かった項目について、今年度との比較は、次の通りである。なお、（ ）内はネガティブな回答(1月)の合計%の変化（R4→R5）を表す。

7. 本校のSSH事業に関わりたいと思いますか。（52.1%→56.6%）
8. 生徒の課題研究を直接指導することができますか。（37.5%→34.8%）
13. 通常の教科・科目の授業における探究的な学びの推進や教育方法の開発、評価法の開発等に役立つと思いますか。（16.7%→30.4%）
16. 本校のSSH事業は教員の教科指導力向上や授業改善に役立つと思いますか。（22.9.%→39.1%）
19. 地域の小学校・中学校・高校等との連携が深まるとと思いますか。（31.3%→36.9%）

昨年度にネガティブな回答が多かった項目の中で今年度減少がみられたのは「8」である。「8」はSSH事業が5年目となり、課題研究の指導が複数回目になる教員も多数でできたことが理由だろう。

一方で、「7」「19」の項目については増加した。理由については記述回答の中で、「担当の教員や分掌に負担がかかりすぎている」との意見が散見されていることや、「教員にゆとりがない。もう少し職務内容の整理が行われることが大前提として必要である。」との意見に加え、外部とのつながりがあまりないため、専門家との連携がとりにくいことが原因であると思われる。また、「13」「16」は校長による授業観察でICEルーブリックを活用した評価方法が必須になったが、共通の評価基準がないことや、教科によって大きく差があることがネガティブな回答の原因であると考えられる。今後はSSH事業が1巡してから2年目を迎えたことで指導のノウハウがさらに蓄積され、それが継承されていくことで、今まで以上にスムーズにSSH事業を進めていけると考えている。さらに探究活動については先輩から後輩への指導、外部との連携をさらに深め、教員の負担感を減らしながらも本校の目指す生徒の育成に尽力していきたいと考えている。そのことにより、SSH事業の意義を理解していき、教員間の連携や協力が深まることで、「7」についてはよりポジティブな回答が得られると考えている。

(3) 保護者の意識の変容

令和元年度より5年間に渡り、年に2回(①10月②1月)の意識調査を保護者に対して実施してきた。最初にSSH事業の対象となった令和元年度入学生の保護者に対する調査結果と、令和5年度に在籍している各学年の保護者に対する調査結果を以下にまとめ、比較する。

【令和元年度入学生の保護者に対する調査結果】

設問1 文部科学省が実施しているスーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業を御存知ですか？

	知っている	知らない
R1 1年①	94.3%	5.6%
R1 1年②	87.1%	12.9%
R2 2年①	91.4%	8.6%
R2 2年②	95.9%	4.0%
R3 3年①	94.2%	5.8%
R3 3年②	91.5%	8.4%

設問2 本校のSSH事業の内容をどの程度御存知ですか？4段階でお答えください。

	よく知っている (75%程度)	だいたい知っている (50%程度)	あまりよく知らない (25%程度)	全く知らない (0%程度)
R1 1年①	6.1%	56.9%	35.1%	1.9%
R1 1年②	4.2%	55.4%	37.5%	2.9%
R2 2年①	11.6%	51.5%	31.8%	5.1%
R2 2年②	7.4%	60.8%	31.3%	0.5%
R3 3年①	9.1%	64.0%	25.6%	1.2%
R3 3年②	12.4%	60.2%	25.9%	1.5%

設問3 本校のSSH事業の内容の一端をお伝えしているSSH通信を御存知ですか？

	知っており、すべて目を通した	知っており、何号か目を通した	知っているが、目は通していない	知らない
R1 1年①	24.2%	55.8%	8.1%	11.8%
R1 1年②	28.3%	54.2%	9.2%	8.3%
R2 2年①	21.6%	55.8%	13.0%	9.4%
R2 2年②	20.3%	62.4%	11.8%	5.4%
R3 3年①	13.2%	67.4%	12.8%	6.6%
R3 3年②	14.4%	64.7%	15.9%	5.0%

設問4 本校ホームページでSSHの活動を紹介していることを御存知ですか？

	知っており、頻繁に見ている	知っており、見たことがある	知っているが、見たことはない	知らない
R1 1年①	4.2%	41.1%	25.3%	29.4%
R1 1年②	5.4%	45.0%	25.8%	23.8%
R2 2年①	6.9%	50.8%	26.7%	15.5%
R2 2年②	7.0%	55.6%	22.8%	14.6%
R3 3年①	9.5%	59.5%	21.1%	9.9%
R3 3年②	7.5%	64.2%	21.4%	7.0%

設問5 本校のSSH事業に最も期待することは何ですか？※「その他」を選んだ場合は具体的にご入力ください。

	イノベータ（変革を起こそうと主体的に行動する人）に必要な資質・能力を身につけること	将来の進路（職業）に関する関心を高めたり、視野を広げたりすること	大学入試（学校推薦型選抜や総合型選抜）に向けた実績や成果が得られること	一般入試に向けた知識や技能を習得できること
R1 1年①	27.3%	67.5%	2.8%	2.4%
R1 1年②	29.9%	64.2%	2.5%	3.3%
R2 2年①	24.2%	61.1%	7.7%	7.0%
R2 2年②	28.6%	65.7%	1.6%	4.0%
R3 3年①	31.1%	63.0%	2.9%	2.9%
R3 3年②	29.6%	64.3%	1.5%	4.5%

【令和5年度に在籍している各学年の保護者に対する調査結果】

設問1 文部科学省が実施しているスーパーサイエンスハイスクール（SSH）事業を御存知ですか？

	知っている	知らない
R5 1年①	98.1%	1.9%
R5 1年②	96.2%	3.8%
R5 2年①	98.8%	1.3%
R5 2年②	97.8%	2.2%
R5 3年①	98.7%	1.3%
R5 3年②	100.0%	0.0%

設問2 本校のSSH事業の内容をどの程度御存知ですか？4段階でお答えください。

	よく知っている (75%程度)	だいたい知っている (50%程度)	あまりよく知らない (25%程度)	全く知らない (0%程度)
R5 1年①	4.8%	49.8%	43.1%	2.2%
R5 1年②	6.7%	55.2%	35.6%	2.5%
R5 2年①	6.7%	56.3%	35.8%	1.3%
R5 2年②	9.2%	63.2%	26.8%	0.9%
R5 3年①	11.4%	60.6%	25.4%	2.5%
R5 3年②	12.6%	69.3%	17.7%	0.5%

設問3 本校のSSH事業の内容の一端をお伝えしているSSH通信を御存知ですか？

	知っており、すべて目を通した	知っており、何号か目を通した	知っているが、目は通していない	知らない
R5 1年①	9.7%	52.0%	20.1%	18.2%
R5 1年②	7.9%	61.9%	20.1%	10.0%
R5 2年①	10.0%	66.3%	14.6%	9.2%
R5 2年②	11.8%	63.6%	17.1%	7.5%
R5 3年①	10.2%	69.1%	15.7%	5.1%
R5 3年②	10.7%	71.2%	15.3%	2.8%

設問4 本校ホームページでSSHの活動を紹介していることを御存知ですか？

	知っており、頻繁に見ている	知っており、見たことがある	知っているが、見たことはない	知らない
R5 1年①	5.9%	62.5%	21.6%	10.0%
R5 1年②	6.3%	68.2%	20.5%	5.0%
R5 2年①	5.8%	68.3%	18.8%	7.1%
R5 2年②	7.5%	70.6%	15.8%	6.1%
R5 3年①	7.6%	72.5%	16.9%	3.0%
R5 3年②	8.4%	73.0%	15.3%	3.3%

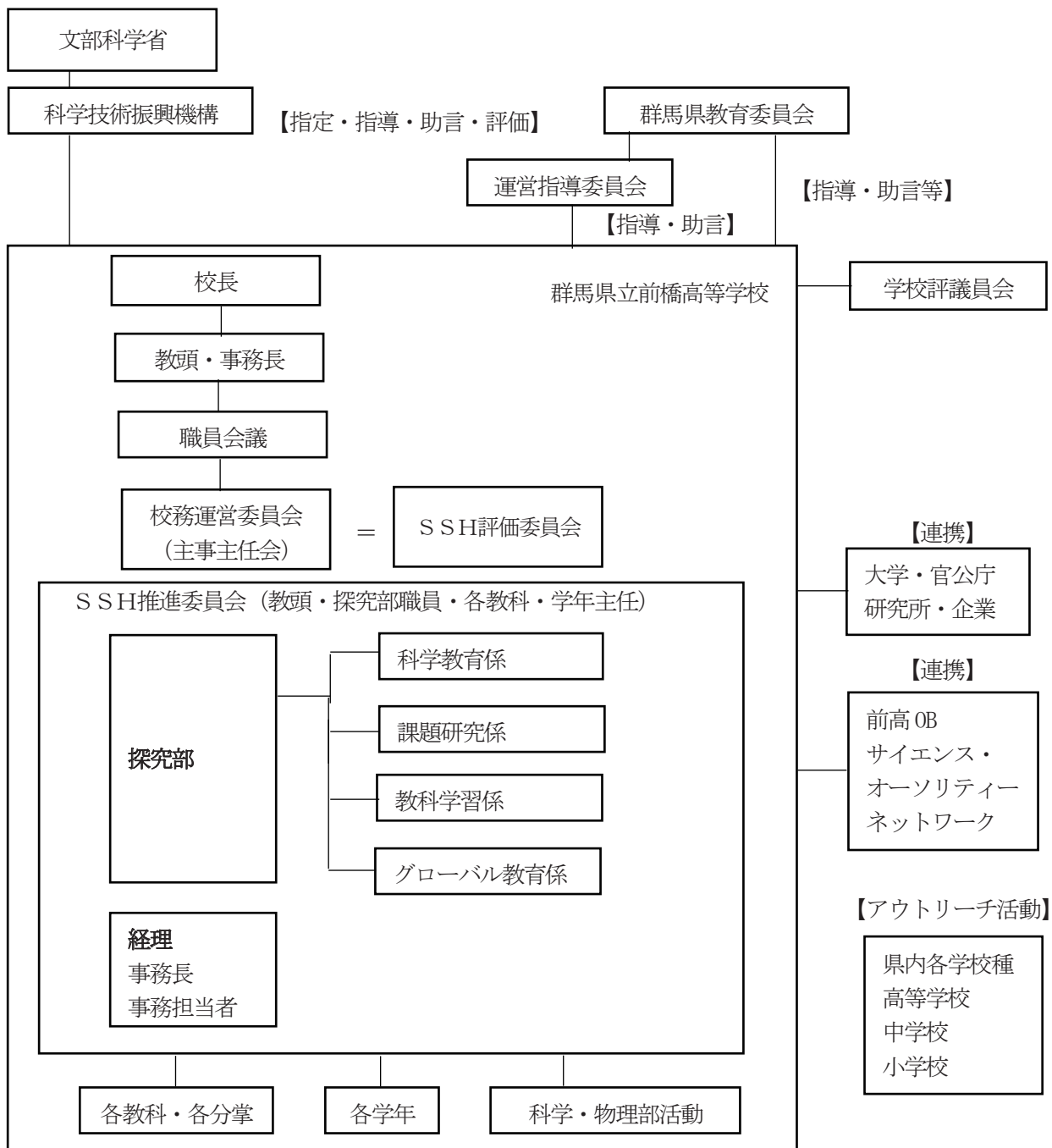
設問5 本校のSSH事業に最も期待することは何ですか？※「その他」を選んだ場合は具体的にご入力ください。

	イノベータ（変革を起こそうと主体的に行動する人）に必要とされる資質・能力を身につけること	将来の進路（職業）に関する関心を高めたり、視野を広げたりすること	大学入試（学校推薦型選抜や総合型選抜）に向けた実績や成果が得られること	一般入試に向けた知識や技能を習得できること
R5 1年①	23.8%	70.6%	3.0%	2.6%
R5 1年②	28.9%	66.5%	4.2%	0.4%
R5 2年①	31.7%	62.9%	2.9%	2.1%
R5 2年②	25.9%	70.2%	0.9%	2.6%
R5 3年①	28.4%	63.1%	5.9%	2.1%
R5 3年②	27.9%	67.9%	3.7%	0.0%

設問1については1年①の時点で94.3%→98.1%と認知度の向上が認められる。生徒が本校を受検する前に、既に保護者がSSH事業を意識している可能性が高い。なお、令和5年度の3年②では認知度100%を記録した。設問2については1年①で「よく知っている」または「だいたい知っている」と回答した割合が63.0%→54.6%と減少が目立った。新入生の保護者に対して、学年通信等の媒体も一部利用して広報を拡充することを検討したい。その際にSSH通信の閲覧方法を周知することが、保護者に最新の活動状況を伝えていくうえで有効であると、設問3とも関連して考えられる。一方で設問4では、例えば2年②で「知っており、頻繁に見ている」または「知っており、見たことがある」と回答した割合が62.6%→78.1%と大きく増加した。本校WebサイトのトップページにSSH事業に関する記事を掲載する機会を増やしたことや、SSHのページへのリンクが目立つように工夫したことが一因と考えられる。設問5で、保護者から期待されていることには両者で違いがなく、また学年が上がるごとの変化もほとんどない傾向が続いている。

5章 校内におけるSSH組織的推進体制

(1) 研究組織



(補足) 令和4年度より校内組織を上記のように変更した。変更した理由はSSH推進委員会そのものの規模が大きく、細かい実務をする組織が必要であったので、実務運用を探究部が行い、教育課程や方向性などを決定する場合のみSSH推進委員会を設定するように変化したためである。

(2) 運営指導委員会 (敬称略)

	氏名	所属・役職	備考
1	日置 英彰	群馬大学共同教育学部 教授	委員長
2	大森 昭生	共愛学園前橋国際大学 学長	副委員長
3	鯉淵 典之	群馬大学大学院医学系研究科 教授	
4	中村 洋介	群馬大学大学院理工学府 教授	
5	川越 至桜	東京大学生産技術研究所 准教授	

6章 研究開発の実施上の課題および今後の研究開発の方向・成果の普及

1. 今後の課題とその改善策

【大学・企業・研究所との連携】

(1) 東京研修

質問力に係わる ICE ルーブリックの自己評価と他者評価のクロス集計を行い、さらなる一致率の向上を期待したい E フェーズに達した生徒は 9.0% と少なく、自己評価と他者評価がどちらも E フェーズであった割合は 8.3% となった。E フェーズの設定レベルが高かった、もしくは事前指導が不足し、観察する視点や質問に関する背景的な知識不足があったなどが考えられる。今後、継続して実施していく上で、それらの点を改善し、自己評価と他者評価の一致の割合を高めるとともに、E フェーズの割合を高めるように研修内容を改善していきたい。

(2) 筑波研修

本研修が、質問力と観察力を培う上で効果的であったか、生徒各自の事後評価から確認したい。質問力については、「I : 20.1% C : 75.3% E : 4.6%」、観察力については「I : 14.6% C : 80.2% E : 5.2%」（という結果が得られた。全体として資質の向上につながっていると生徒は認識しているようである。来年度に向けての課題は、質問力を発揮できる場面をいかに確保するか、という点である。今回は研修先が限られていたことや施設側の事情もあり、やむを得ない面もあるが、今後は質問にあてる時間をしっかり確保できる施設を選択することも 1 つの手段である。

(3) 授業公開

1 年次は 5 月に 1 日実施し、198 名参加。10 月に 3 日間実施し、199 名参加。2、3 年次は新型コロナウイルス感染症のため実施せず、4 年次は一部制限を緩和し、10 月に 3 日間実施し、316 名参加。5 年次が 6 月に 2 日間実施し、459 名参加。10 月に 3 日間実施し、417 名参加であり、参加人数の増加が続いたため、駐車場の整理業務の効率化や、密を避けるような開催形式を模索し続けていきたい。

(4) イノベータ講演会

2 回のイノベータ講演会を通じて、より「主体的に生徒が質問をできるようにする」という目標はある程度実現できたといえ、「質問力の育成」にもつなげられたと思われる。今後も引き続き、受動的に話を聴くだけの活動ではなく、より質問力にフォーカスした活動になるよう工夫をしていくことが課題といえる。また、どうしてもその場で全員が質問をすることはできないため、直接質問できなかったとしても「質問力の育成」というプログラムがある程度完結できるような方策を工夫していくことも課題である。

【国際化事業】

(1) 海外研修

本校独自の各種プログラムに参加した生徒の経験をグローバル教育報告会でそのほかの生徒に還元しているが、生徒のアンケート結果等を見ると元々国際交流に興味のなかった生徒に対してエンパワーメントするまでには至っていない。より多くの生徒に国際交流や海外留学へ興味を持ってもらうため、プログラムの魅力をわかりやすく告知することや、より気軽に参加できるプログラムの企画や紹介ができるかが課題である。

(2) 英語関連授業を中心とした実用的な英語運用能力の育成

GTEC4 技能検定の結果からリスニングとスピーキングの項目で成果が見られ、ライティングの項目に課題があることが分かったため、英語関連授業を中心にライティング能力の伸長をはかることで論理的に表現する力を向上させる。

【他校連携】

(1) 非SSH指定校との連携

まだ各校の課題研究のテーマを情報交換する場として用いているだけで共同研究等までは発展させることができなかった。本県は他校の課題研究と交流する場は県の主催する合同成果発表会 1 回のみでしかも各校の発表や見学の数に限りがあるため、その場をきっかけに共同研究はできない。そこで、本コンソーシアムで互いの課題研究のテーマを公開し、共通するテーマに共同研究を持ちかけるというしくみになるが、課題としては生徒そのものが自発的に共同研究を持ちかけるシステムにはなっていないので、直接、交流が図れる場が必要であると考えた。

(2) SSH指定校との連携

I 期では継続して、高崎高校と 2 校で交流を図ってきたが、今後はより成果を広めたり、交流会の深化を図るために、県内の他の SSH 指定校や非SSH校との交流会があるいはデジタルコンテンツとして昇華させたい。

【カリキュラム開発】

(1) 探究基礎

中間発表会を終えた際に、講師の先生に行ったアンケート調査において、「実験計画の不透明」「統計処理の考え方が不徹底」というようなアドバイスをいただいた。このアドバイスを受け、統計処理の講座を急遽追加実施したが、ポスターで見る限り全班が適切に統計処理を行っているとはいえず、2 月の成果発表会の場面でも講師の先生から再びご指摘を受けた。1 年間の課題研究の流れにおいて、実験の手法の体得や統計の数学的知識もなかなか追いつかず、今年度も提出されたポスターのデータや考察に甘さが散見された。統計の講義について次年度は代表者のみではなく全員対象も視野にいれ、またゼミ担当の教諭に対してもデータに対する扱いを徹底できるような情報共有を徹底したい。

(2) 科学探究 I・I 類

「科学探究 I・I 類」では、個々の課題研究が深まるための時間を十分に確保するため、研究の手法を教えるための時間が少なく抑えられている。しかし、実態としては 1 年次に指導を受けたことが身に付いていない場面でゼミ担当の教員の目から見て多々あり、調査結果からも生徒側も指導を受ける必要性を感じていることがわかる。受け身ではなく、生徒たちが自ら動いて本校の教員や外部機関等に教を請うかたちが望ましいので、今年実施した助言シートの活用を外部にもさらに拡大するような仕組みを次年度に向けて模索したい。

(3) 科学探究Ⅰ・Ⅱ類

全体的にどの分野でもイベントを開催して前橋を盛り上げたいと考える班が多かったのが本年度の特徴である。しかし、それらを実現させる計画性、積極的な外部連携については、課題が残った。さらに、各班の掲げるテーマが、「前橋の地方創生」と的確に結びついていたかという点も改めて検討が必要である。

(4) 探究総合

探究総合の履修生徒を、本校の中でもとがった人材として育成する体制を構築することができたことは成果である。また、より深い探究を行うための体制（探究総合と科学・物理部の連動）や教材（カリフォルニア州立ポリテクニク大学の土井教授と共同開発した t 検定の教材等）を複数開発できたことも成果である。課題としては、探究総合の選択生徒が1年時よりも実験力を伸ばし切れていないことである。実験力を向上させるためには、1つの案として生徒が主体的に実験デザインを自ら設計できるような指導方法やワークシートや思考ツールを開発することが重要であろうと考える。

(5) 科学探究Ⅱ

最大の課題は成果物をどのように評価していくかという点である。なお、次年度からSSH2 期目を開始するにあたり、これまでは科学探究Ⅰで実施していた課題研究の論文作成を、科学探究Ⅱに移行することを計画している。よって科学探究Ⅱの1学期の実施計画を、生徒の負担感に配慮しながら再編する必要がある。

(6) クロスカリキュラム

SS 科目以外の教科についても広げることができたが、テーマ設定や時間配分に課題が残る。また、Ⅰ期では、イノベータの資質・能力を伸ばせるものであれば可能な限りカリキュラム開発をしてきたが、今後は全体の教科バランスやスケジュールを踏まえ、精選もしくは新規開発を行ってきたい。

(7) SS 教科等

Ⅰ期において、特に実験力育成については、主に理科で開発し、特に1年の物理基礎、生物基礎、および2年の理系物理と理系化学、理系生物では十分なボリュームを確保できた反面、文系化学での開発が少なかったのが課題である。また、Ⅰ期の4年目以降では、全職員・全教科でICE ルーブリックを活用することができたが、すべての教科でイノベータの資質・能力を育成するプログラムまでの開発までは発達させることができなかった。より多面的な評価開発のためにも、SS 教科以外でもイノベータの資質・能力を育成するプログラムを増やしていきたい。

【探究的取り組み】

(1) 科学・物理部活動

今年度は、2つの科学教室を運営した。昨年度の課題であった、小学生・中学生ともに科学的な興味関心を高揚することは改善された。今後も今年度の組織運営のノウハウを伝えていくことを続け、主体的に企画運営できる生徒をさらに育成し、将来のイノベータの資質・能力向上に努めたい。

(2) 外部コンクール・研究発表への参加

課題としては、技術と指導の継承がスムーズではなく、令和5年度における1年生の研究が漸続的になっていることである。また、社会科学系とデータサイエンス系の研究が増えたが、自然科学のうち、生物系・地学系・数学系の研究が少ないことも課題である。また、科学の甲子園をはじめとする科学系オリンピックの全国予選に2年間出場できていないことは課題である。今後は研究の多様性、科学系オリンピックの全国予選に参加できるほどの生徒の育成が課題である。

【評価法の研究開発】

(1) イノベータの100段階評価法の開発

この100段階評価値の数値がイノベータ指数を表すものとなっているか評価するため、今年度も外部コンテスト等への参加者や総合型選抜入試合格者のデータとも関連付けることができるか検証を試み、データの蓄積・分析をしている。現在の評価値バランスでは、100段階評価値60以上が外部コンテストや総合型選抜入試での成果に関わってくる数値であることが分かるが、外部コンテスト等への参加者や総合型選抜入試合格者の数が少ないので、今後も継続して比較調査をしていく必要がある。また、課題としては、この分析結果を在学中の生徒に直接還元できていない現状がある。実際にはある程度のデータが揃わないと評価することはできず、できてもかなり偏りのある項目も出てきてしまうことになる。さらに、引き続き評価項目の点数配分の見直しを行ったり、より新たな評価資料を組み込んだりすることで、より生徒に適した評価方法へ改善していければと考えている。

2. 成果の普及

- (1) 広報誌「SSH通信」を今年度は過去最高頻度の月1回の発刊し、県内高校に送信および本校ホームページに公開し、本校で行っている研究開発の共有に努めた。
- (2) 1月の成果発表会を開催し、内容を深め、周知を十分に行うことで保護者244名、県内教育関係者6名、大学や企業からの講師15名を招待し、成果の普及に努めた。
- (3) 授業公開の規模を拡大して実施したり、土曜講演の開放を設定したりして、研究成果の普及に努めた。
- (4) 本校webページにこれまでSS科目で開発した教材やルーブリック、自己調整学習のためのワークシートなどのコンテンツをさらに増やし公開した。
- (5) 課題研究の成果をまとめた成果集を作成し、全国SSH指定校および県内全高校に配布し、研究成果の普及に努めた。
- (6) 県内の課題研究の共同研究を促す群馬県課題研究コンソーシアムを設定し、研修会を企画し、運用し始めた。

【I期で開発した授業一覧】

	教科・科目 ×はクロスカリキュラム	内容	育成される資質・能力	公開
1年次	SS 物基×数学	等速直線運動	関連付ける力	Web
	SS 物基×数学	運動法則	関連付ける力	県内
	歴史総合×コ英	インドネシア	関連付ける力	校内
	SS 物理基礎	フックの法則	観察力	校内
	SS 情報科学	表現・デザイン	論理的な表現力	
	SS 地理総合	地図作成	論理的な表現力	Web
	SS 生物基礎	酵素反応	実験力	
	SS 情報科学	プログラミング	実験力	
	SS 物理基礎	比熱の金属同定	実験力	
	SS 情報科学	統計・検定	実験力	
	SS 物理基礎	浮力	実験力	Web
	SS 生物基礎	ディベート	批判的思考力	Web・県内
	SS 生物基礎×現代の国語	クローン	批判的思考力	Web
2年次	SS 生物×数学	PCR	関連付ける力	校内
	SS 化学×SS 家庭	石鹼	関連付ける力	校内
	コ英×現社	移民の是非	関連付ける力	校内
	SS 化学基礎	炎色反応	観察力	
	SS 生物	脱水素酵素の反応	観察力	
	SS 物理	単振り子の重力加速度	観察力	
	SS 化学基礎	中和滴定	実験力	
	SS 生物	DNAの電気泳動	実験力	
	SS 化学基礎	酸化還元滴定	実験力	
	SS 物理	熱力学第一法則	実験力	Web
	SS 化学基礎	ファラデー	実験力	
	SS 家庭基礎	ホームプロジェクト	論理的な表現力	校内
	英コミュII	ディベート	批判的思考力	
	論理表現	スピーキング	グローバル	
	SS 物理	反発係数	批判的思考力	
3年	SS 物理×数学III	コンデンサー	関連付ける力	校内
	探究生物×コ英	マイクロチップ	関連付ける力	校内
	SS 物理	電流と地場	観察力	
	SS 物理	キルヒホッフ第二法則	実験力	
	SS 物理	箔検電器の作問	論理的な表現力	

I 期における取組実績等

(1) 大学や研究所等関係機関との連携状況

S S H事業と各連携先は以下のとおりである。

	大学	内容
探究基礎	群馬大学理工学府、群馬大学共同教育学部、共愛学園前橋国際大学	課題研究の指導
科学探究 I	群馬大学共同教育学部、前橋工科大学、共愛学園前橋国際大学	課題研究の指導
探究総合	カルフォルニアポリテクニク州立大学、東京大学、群馬大学理工学府	課題研究の指導
東京研修 (コロナ対応でのオンライン実施も含む)	国立感染症研究所、東京大学教育学部、東京大学大学院、東北大学工学部、筑波大学生命環境学群、早稲田大学創造理工学部、産業技術総合研究所福島再生可能エネルギー研究所、東京大学地震研究所、東京大学医科学研究所ヒトゲノム解析センター、群馬大学次世代モビリティ社会実装研究センター	講演・施設見学
筑波研修	筑波宇宙センター、土木研究所、防災科学研究所、高エネルギー加速器研究機構、理化学研究所筑波研究所、物質・材料研究機構、バイオリソース研究センター	講演・実験・施設見学
Oxbridge 研修	オックスフォード大学、ケンブリッジ大学	講演・施設見学
イノベータ 講演会	ブラウン大学、共愛学園前橋国際大学	講演
土曜講演	カリフォルニアポリテクニク州立大学、東京大学大学院工学系、東京大学大学院新領域創成科学研究科、群馬大学医学部、群馬県立女子大学、信州大学繊維学部、信州大学工学部、明治大学理工学部、東京大学生産技術研究所次世代育成オフィス、群馬県衛生環境研究所 他	講演
科学・物理部	群馬大学理工学府	課題研究の指導
その他	共愛学園前橋国際大学	評価の検証

(2) 国際性を高める取組

本校独自に企画している取組として Oxbridge 研修を実施している。例年、3月に7泊8日の日程で、ケンブリッジサイエンスフェスティバル参加、オックスフォード大学、ケンブリッジ大学の生徒との交流を中心に行っている。本研修は、生徒が「世界レベルの一流」に触れ、グローバル人材を育てることを目的としている。世界最高峰の研究機関である2大学で、現地で活躍する研究者や、世界中から集まるトップレベルの大学生と交流することで、実践的な英語運用能力を高めるだけではなく、日本では得られない多くの刺激を与えることができる。コロナ禍はオンラインや県内留学生との交流等による代替を行った。また、「グローバルネットワーク構築する力」の育成として、1・2年生ではスピーキングのパフォーマンステストを実施している。また外部検定では全生徒が B1 以上のスコアを目標として GTEC を受検している。さらに、3年生の「科学探究Ⅱ」では自ら取り組んできた課題研究を英文のレポートにまとめ、英語でのオーラル発表を行い、ICE ルーブリックで評価した。

(3) 科学部等課外活動の活動状況

課外活動の参加・入賞状況は以下の表のとおりである。I 期の後半より、開発の成果が出始め、本校の課外活動は全国レベルでの活躍が増加してきている。特に、令和5年度はコロナ感染の収束による各種発表等の参加条件の緩和もあり、過去最高の参加者数、成果となっている。

科学・物理部員は令和3年度が40名、令和4年度が49名、令和5年度が57名で増加傾向にある。昨年度の全国総合文化祭の予選にあたる群馬県理科研究発表会では、ポスター部門で優勝し今年度の全国総合文化祭への出場を果たした。

科学の甲子園では毎年県で上位入賞していたが、令和2年度では全国大会において実技部門2で1位、総合10位となり、県内の過去最高成績となった。また、令和4年度の STEAM JAPAN でもブロンズ賞となり、全国規模での入賞も増えてきた。

	発表会・コンテスト等	参加数・実績
令和元年度	数学オリンピック	予選3名

	数学甲子園 群馬県数学コンテスト 地理オリンピック 物理チャレンジ 科学の甲子園	2名 8名 一次予選7名 予選1名 8名・予選1チーム
令和2年度	物理チャレンジ 群馬県理科研究発表会 科学の甲子園	予選1名 最優秀賞1名・全国総文出場 7名・全国総合10位
令和3年度	群馬県数学コンテスト 日本数学オリンピック県予選	125名・最優秀賞1名、入賞11名 2名・地区表彰
令和4年度	STEAM JAPAN 群馬県数学コンテスト 群馬県理科研究発表会 科学の甲子園 日本情報オリンピック県予選 日本数学オリンピック県予選	ブロンズ賞 140名・優秀賞1名、入賞8名 8名・最優秀賞（全国総文出場） 準優勝 1名・敢闘賞 2名・地区表彰
令和5年度（途中）	群馬県数学コンテスト 科学の甲子園県予選 東京理科大学主催「坊ちゃん科学賞」 群馬県理科研究発表会 ロケット甲子園県予選 群馬デジタルイノベーションチャレンジ ぐんまプログラミングアワード	93名・入賞10名 8名・準優勝 2名・優良入賞1名、入賞1名 10名・物理部門最優秀（全国総文出場）、優秀賞6名 22名 22名・MVP・総務大臣賞（最高賞） 副知事賞

（４）卒業後の状況

下表は直近4カ年の卒業生（現役）の理系大学への進学数を示している。SSH事業対象外学年の理系進学割合はR01で58%、R02で61%であったが、SSH対象学年の進学実績では、R03が67%、R04が62%でありいずれも上回っている。特に、最も差があるR01とR03では10%になっている。また、これまで理系と文系が1：1もしくは4：3で組まれることが多かったクラス編成が、SSH採択後の2年間、理系と文系が5：2の割合になったことや理系の進学者数などから、大学卒業後も科学技術人材として活躍していくことが予想される。

	クラス数	一般（理系）生徒数			推薦+A0（理系）生徒数			合計数	理系進学割合	備考
		国立	公立	私立	国立	公立	私立			
R04	7	107	3	46	13	1	6	176	62%	
R03	7	124	9	51	12	0	5	201	67%	
R02	7	119	9	39	15	0	7	189	61%	SSH対象外
R01	8	108	13	99	10	0	7	250	58%	SSH対象外

中間評価からの改善状況が分かる資料

R3 中間評価を受けて、以下のように R4, 5 年度において以下のように改善を実施した。

① 研究開発計画の進捗と管理体制、成果の分析に関する評価

- ・理数系大学進学者の減少の理由は何か、その要因を分析することが望まれる。
→本校のSSHはR1年度に指定され、1学年から段階的に展開したため、R2年度とR3年度の比較は、どちらもSSH指定前の進路実績である。SSH指定後、これまでの文系と理系が3:4クラスであったが、SSHの一期生であるR1年度入学者やその次のR2年度は、文系と理系が2:5クラスとなり、理工学系進学者は大幅に増加した。

② 教育内容等に関する評価

- ・SDGs というテーマは、身近で社会的な問題ではあるが、理数系のテーマが弱くならないように留意することが望まれる。
→1学年全体で実施しているSDGsを基にした課題研究において、全体の10ゼミのうち、7ゼミに対して、近隣の大学の理工学部等の理系の教授等を指導者として配置しており、中間発表や成果発表等を通じて継続的に指導を受けている。また、SS情報IなどのSS科目を通じて、課題研究の往還が意識された授業を展開できており、科学リテラシーの育成や自然科学分野の興味関心を深めている。
- ・ICE ルーブリックについて、学年で説明され、共通化されても、どう利用し、探究活動を高めるかは個々の教師に任すだけになっていないか、吟味することが求められる。
→ICEルーブリックは質的なルーブリックとなっており、一般的な4件法のルーブリックと異なり精度が高い。また、すべての授業で評価者は教員だけでなく、生徒評価や相互評価も実施して、教員評価と照らし合わせており、教員はもちろん、生徒自身もICEルーブリックの評価者として育成されている。

③ 指導体制等に関する評価

- ・令和2年度において、理系生徒が履修する「科学探究I・I類」では、ゼミ形式とし、ゼミ担当者（専門教科以外）をファシリテーターとして位置づけ、実質的な指導は大学などの外部指導員を想定していたとのことだが、生徒の自発的な課題研究として適切な指導を構築することが望まれる。
→理系生徒が履修する「科学探究I・I類」では、1年生の「探究基礎」のSDGsからのテーマ設定からとは異なり、生徒一人ひとりの興味ある自然科学系分野からテーマ設定を設定するプロセスから始まっている。また、ファシリテーターの役割は生徒の課題研究のタイムマネジメントや外部リソースとの調整役などであり、外部指導員も研究に必要とされる場面で適宜コンタクトを取って指導を仰いだり、成果発表会での指導や助言、評価をさせていただいたりしている。そのため、課題研究のプロセスから検証、まとめの至るまで生徒の自発的な活動となっている。
- ・自己評価票の取組事例が特定の教科に偏っているように見受けられる。本事業に教師全体がどう取り組んでいるかについて、検証が十分されていないのではないか。
→I期2年次にカリキュラムカレンダーを作成しており、イノベータに必要な資質・能力を育成する事業が一定の教科に偏っていないかチェックしており、4年次以降はクロスカリキュラムの開発の大部分はSSを付さない科目で開発できた。
- ・専門の科目と異なる内容のゼミ担当にすることによる教師力向上の効果についても一層分析してほしい。
→理系生徒が履修する「科学探究I・I類」では、専門の科目と異なる内容のゼミ担当であるファシリテーターを設定することで、課題研究のタイムマネジメントやより専門的な外部リソースとの連絡、調整役に専念することができるメリットに加え、教員側が専門性を強く持っていることで、指導場面が多くなり、生徒主体ではなくなるとことを抑制できる。課題研究という枠組みの指導ができることが前提で、生徒とともに一緒に課題研究に伴走できるファシリテーターの存在によって、1年生よりも2年生の方が、生徒アンケートでもよりテーマ設定や実験が自発的に行われていることが検証できた。

④ 成果の普及等に関する評価

- ・教師間の情報共有として、職員会議で成果を共有したり、共有ドライブに指導案を保存したりしている。ただし、一方的な伝達や保存だけになっていないか、情報が活用されているか、検証が望まれる。
→3年間かけて、主にSS科目で開発してきたICEルーブリックによる、イノベータに必要な資質・能力の育成方法について、報告書の読み合わせやICEルーブリック作成のための研修を踏まえ、令和4年度から全職員によって、校長立ち合いのもと年に1回、ICEルーブリックの活用授業を展開している。また、イノベータ講演会の質問力の育成のノウハウを生かし、SSH事業以外の開校記念式典や土曜講演でも作成した学習シート、評価法が活用されるなど、校内での成果の活用がみられている。

令和5年度 実施教育課程表（1，2年）

令和5年4月1日

教科	科目	標準 単位数	単 位 数				摘 要	
			1 年	2 年		3 年		
				文系	理系	文系		理系
国 語	現代の国語	2	2				<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">x</div> y はこの中から1科目選択する。	
	言語文化	2	2					
	論理国語	4		2	2			
	文学国語	4		2				
	古典探究	4		2	2			
地理歴史	地理総合	2	2				2年文系の地歴は、□の中から6単位選択する。 1年次「探究基礎」をもって「総合的な探究の時間」（1単位）に替える。	
	地理探究	3		□ 3	□ 2			
	歴史総合	2	2					
	日本史探究	3		□ 3				
	世界史探究	3		□ 3				
	*探究地理詳解							
	*探究日本史詳解							
*探究世界史詳解								
公 民	公 共	2		2	2		1年次「探究基礎」をもって「総合的な探究の時間」（1単位）に替える。	
	政治・経済	2						
数 学	数 学 I	3	3				2年次「科学探究 I」をもって「総合的な探究の時間」（1単位）に替える。	
	数 学 II	4	1	2	3			
	数 学 III	3			1			
	数 学 A	2	2					
	数 学 B	2		1	1			
	数 学 C	2		1	1			
	*探究数学							
*探究数学詳解								
理 科	*SS物理基礎	2	2				2年次に「探究総合」を選択した場合は、1単位増となる。 *を付した科目は、学校設定科目である。	
	*SS物理	4			□ 2			
	*SS化学基礎	2		2	2			
	*SS化学	4			2			
	*SS生物基礎	2	2					
	*SS生物	4						
	*探究物理							
	*探究化学							
*探究生物								
保 健 育	体 育	7～8	2	2	2			
	保 健	2	1	1	1			
芸 術	音 楽 I	2						
	美 術 I	2	□ 2					
	書 道 I	2	□ 2					
外国語	英語コミュニケーションI	3	4					
	英語コミュニケーションII	4		4	4			
	英語コミュニケーションIII	4						
	論理・表現 I	2	2					
	論理・表現 II	2		2	2			
	論理・表現 III	2						
家 庭 情 報	*SS家庭基礎	2		2	2			
※SSH	*SS情報 I	2	2					
	*探究基礎		1					
	*科学探究 I			1	1			
	*科学探究 II							
	*探究総合			(1)	(1)			
小 計			3 2	32～33	32～33			
総合的な探究の時間		3～6						
特別活動	ホームルーム活動	3	1	1	1			
合 計			3 3	33～34	33～34			

※文部科学省スーパーサイエンスハイスクールの特例により、学校設定教科「SSH」を開設する。

令和 5 年度 実施教育課程表 (3 年)

令和 5 年 4 月 1 日

教 科	科 目	標 準 単 位 数	単 位 数				摘 要	
			1 年	2 年		3 年		
				文系	理系	文系		理系
国 語	国 語 総 合	4					<p> } x y はこの中 から 1 科目 選択する。 </p> <p> 3 年の地歴は、1 年 または 2 年で履修し た科目内容を発展さ せる科目の中から選 択する。 </p> <p> 3 年文系の地歴公民 は、■の中から 8 単 位選択する。 </p> <p> ただし、探究地理詳 解は探究世界史詳解 と組み合わせて選択 するものとする。 </p> <p> また、2 年で現代社 会を履修していない 者は倫理と政治・経 済を必ず選択する。 </p> <p> 2, 3 年の理系の物 理と生物は継続して 履修する。 </p> <p> ☆の中から 4 単位選 択する。 </p> <p> 3 年次「科学探究 II」をもって「総合 的な探究の時間」(1 単位)に替える。 </p> <p> *を付した科目は、 学校設定科目であ る。 </p>	
	現 代 文 B	4			3	2		
	古 典 B	4			3	3		
地 理 歴 史	世 界 史 B	4						
	日 本 史 B	4						
	* S S 地 理 総 合	4						
	* 探 究 世 界 史					2		
	* 探 究 日 本 史					2		
	* 探 究 地 理					2		
	* 探 究 世 界 史 詳 解				■ 4			
	* 探 究 日 本 史 詳 解				■ 4			
公 民	現 代 社 会	2				2		
	倫 理	2			■ 2			
	政 治 ・ 経 済	2			■ 2			
数 学	数 学 I	3						
	数 学 II	4						
	数 学 III	5				4		
	数 学 A	2						
	数 学 B	2						
	* 探 究 数 学				5			
理 科	* 探 究 数 学 詳 解					3		
	* S S 物 理 基 礎	2						
	* S S 物 理	4						
	* S S 化 学 基 礎	2						
	* S S 化 学	4			4	3		
	* S S 生 物 基 礎	2						
	* S S 生 物	4						
	* 探 究 物 理				☆ 2			
* 探 究 化 学				☆ 2				
保 健 育	* 探 究 生 物				☆ 2			
	体 育	7 ~ 8			2	2		
芸 術	保 健	2						
	音 楽 I	2						
	美 術 I	2						
外 国 語	書 道 I	2						
	コ ミ ュ ニ ケ ー シ ョ ン 英 語 I	3						
	コ ミ ュ ニ ケ ー シ ョ ン 英 語 II	4						
	コ ミ ュ ニ ケ ー シ ョ ン 英 語 III	4			4	4		
	英 語 表 現 I	2						
	英 語 表 現 II	4			2	2		
家 庭 情 報	* 探 究 コ ミ ュ ニ ケ ー シ ョ ン 英 語				☆ 4			
	* S S 家 庭 基 礎	2						
※ S S H	* S S 情 報 科 学	2						
	* 探 究 基 礎							
	* 科 学 探 究 I				1	1		
	* 科 学 探 究 II							
小 計	* 探 究 総 合							
	小 計				3 2	3 2		
総 合 的 な 探 究 の 時 間	3 ~ 6							
特 別 活 動	ホ ー ム ル ー ム 活 動	3			1	1		
合 計					3 3	3 3		

※文部科学省スーパーサイエンスハイスクールの特例により、学校設定教科「SSH」を開設する。

令和5年度 県立前橋高校 イノベータに必要な資質・能力に係る I C E ループリック表 Ver.1

		I フェーズ	C フェーズ	E フェーズ
認知スキル	関連付ける力	○学習した知識がばらばらで関連付けに不十分なところがある。 ○言い換えをすることができる。	○これまでに学んだ内容に関連付けることができる。 ○学習事項をテーマに関連付けることができる。 ○結論の根拠が明確に示されている。 ○テーマに沿って、必要な情報を抜き出すことができる。 ○基準を設け、与えられた状況で優先順位をつけることができる。	○学習した知識を社会や身のまわりの事柄にも関連付け、新しい見方によって、つながりを整理することができる。 ○複数の意味を持つ事柄や同等な概念等を整理したり、統合したりして、思考や主張を強化・正当化することができる。
	質問力	○表面的な質問をすることができる。 ・不明な事柄に関する質問 ・単発的な質問 ・確認のための質問 など	○学習内容に対する理解を深めるための、次のような意図を持った質問をすることができる。 ・批判的な質問 ・前提を念入りに調べる質問 ・背景を探る質問 ・関係性に関する質問 (本質と本質でないものをはっきり区別する) ・原理の適用限界やリスク等に関する質問 など	○学習内容の本質的な事柄や本質的な概念に迫る質問をすることができる。 ○戦略性やストーリー性を持って質問をすることができる。 ○建設的な対立を促す質問をすることができる。
行動スキル	観察力	○与えられた観点をもとに、観察することができる。 ○気づきを述べることができる。	○自ら観点を定め、共通点や相違点、変化や因果関係を見出すことができる。 ○全体と部分との関係から、物事やその様子を捉えることができる。	○学んだ視点から社会や身のまわりのことを観察し、新たな価値や意義を見出し、課題の解決や改善に生かすことができる。
	実験力	○探究活動のやり方を知っている。 ○テーマが与えられれば、そのやり方を基に探究活動を行うことができる。	○先行研究から得られた知見をふまえた上で仮説を立てることができる。 ○ポイントのしぼれた研究テーマや仮説が設定されており、研究の大筋がはっきりとしている。 ○検証方法が適切であり、実験や調査から得られたデータに対して多様な解釈を試み、言い得ることを推測とはっきり区別し、整理して述べるすることができる。 ○一連の探究活動に一貫性がある。	○先行研究では見られない、オリジナリティのある検証方法やデータの分析の方法が考えられている。 ○他の分野への応用や社会が抱える課題の解決方法まで考察することができる。 ○一連の探究活動に一貫性があることに加え、目的に合致している。
ベーススキル	批判的思考力	○自分の考えを軸にして物事を考えることができる。	○自分の考えはあくまで1つの視点でしかない捉え、他者の視点も理解して様々な角度から物事を捉え、物事の本質や問題の原因を見出すことができる。	○自分や他者の意見を十分に理解した上で改めて対立する意見を提示し、議論を前進させる上で有益な対立を行って物事の本質や問題の原因を見出すことができる。
	論理的に表現する力	○主張に誤りはなく、前提や根拠を適切に示すことはできるが、定義を説明する部分の占めるウエイトが大きくなってしまう。	○前提や根拠を仮説や主張と適切に関連付けることができ、そこから正当性のある主張を導くことができる。	○主張が明確であり、先行研究の分析から得られた知見ももとに議論を展開し、新しく、他の場面でも用いることができる提案をすることができる。
	自己調整学習能力	○自分や人間一般の認知特性（情報を整理、記憶、理解する能力）についての知識など（メタ認知的知識）がある。 例えば、以下のようなもの。 ・自分の長所・短所を把握しているなど個人内での認知特性についての知識 ・目標をもって学習したことは身に付きやすいなど、人間の認知に関わる一般的な知識	○自分や人間一般の認知特性についての知識を把握した上で、次のようなことができる。 ・自分を客観視して点検したり、評価することができる。（メタ認知的モニタリング） ・モニタリングを通して得られたことを基に、そのあとの目標を設定して計画を立てたり、計画を修正したりすることができる。（メタ認知的コントロール）	○メタ認知的モニタリングに失敗して自分が学習内容を理解できていないことをわかっていなかったり、メタ認知的コントロールの失敗をして目標が高すぎたり低すぎたりした場合、そのように客観視している自分をさらに違う視点から客観視して抜けていた分析視点に気づき、行動計画を修正したりすることができる。（メタメタ認知）
	学習方略	○次のような方法（方略）を知っている。 ・記憶する上で効果的な方法（認知的方略） ・客観的に自分の学習の進捗状況を捉える方法（メタ認知的方略） ・やる気を高めたり、気持ちを立て直す方法（情意的方略） ・人や文献などから得た情報をうまく利用する方法（学習リソース活用方略）	○困難に直面しても自身の成功経験や他者の成功経験を思い起こすなどし、自分ならできると意識を高め、物事に取り組み続けることができる。 ○目標達成のために目先の欲求や報酬を後回しにすることができる。	○新しい環境に置かれても、その状況に応じた学習方略の選択や使用をすることができ、場合によっては他者の手法を参考にし、より状況に適したもののへ発展させることにより、新しい効果的な方略を生み出すこともできる。

前橋高校 課題研究ルーブリック

年 組 番 名 前

班

領域	評価観点	評価尺度 *該当(四)が2つ以上ある尺度のうち、最も良い評価が自身の評価となる			評価時期(方法)	評価記入欄	
		4 (Sレベル)	3 (Aレベル) ※基準	2 (Bレベル)		1 (Cレベル)	日時
Check 現状分析	課題意識	<input type="checkbox"/> 国際的な課題 <input type="checkbox"/> 先端的科学の課題 <input type="checkbox"/> 多角的なアプローチが可能な課題	<input type="checkbox"/> 学術的な課題 <input type="checkbox"/> 現代社会が抱える課題 <input type="checkbox"/> 具体的な目標が数値等で設定できる課題	<input type="checkbox"/> 個人的な課題 <input type="checkbox"/> 解決が安易にできそうな課題	<input type="checkbox"/> 単なる思いつきからなる課題 <input type="checkbox"/> 調べるだけで解決しそうな課題	/	①
		<input type="checkbox"/> 今後の研究で国際的・先端的な課題解決へ発展できそうなテーマ <input type="checkbox"/> 先行研究を信頼性のある論文などから先行し、5個程度調べている。 <input type="checkbox"/> 班員の意見や文献などの多面的な視点での仮説	<input type="checkbox"/> 今後の研究でさらなる課題解決へ発展しそうなテーマ <input type="checkbox"/> 先行研究を3個程度調べている。 <input type="checkbox"/> ネットだけの表面的な先行研究を行った。	<input type="checkbox"/> 個人的な課題 <input type="checkbox"/> 教員の指導助言をそのまま受けて設定した、もしくは先輩の研究をそのまま引き継いだテーマ・仮説 <input type="checkbox"/> ネットだけの表面的な先行研究を行った。	<input type="checkbox"/> 表面的なテーマ <input type="checkbox"/> 仮説が不十分・非科学的		
Act 改善点・仮説	先行研究・仮説	<input type="checkbox"/> 先行研究を踏まえた予備実験を行った。 <input type="checkbox"/> 先行研究を行い、研究に複数回の予備実験が行われ、研究に活かせるようなデータが得られた。 <input type="checkbox"/> 予備実験を全職員で分担し、協力して行った。	<input type="checkbox"/> 単身の予備実験を行い、研究に活かせるようなデータが得られた。 <input type="checkbox"/> 予備実験を一人もしくは限られた職員で行った。 <input type="checkbox"/> 予備実験の記録がノートやドライヴに保存されている。	<input type="checkbox"/> 簡単な予備実験を計画できた。 <input type="checkbox"/> 簡単な予備実験を行った。	<input type="checkbox"/> 予備実験を計画しなかった。 <input type="checkbox"/> 予備実験ができなかった。	/	③
		<input type="checkbox"/> 先行研究や予備実験を踏まえた工夫のある実験方法である。 <input type="checkbox"/> 必要な装置や道具の順番・購入・保管など具体的にわかる。余裕があり、急なトラブルにも対処できる。	<input type="checkbox"/> 必要な装置や道具がわかる。 <input type="checkbox"/> 考察できる実験回数や調査人数が計画されている。 <input type="checkbox"/> 実験や調査をする時期が決まっている。	<input type="checkbox"/> 班員との話し合いや教員の指導を受けたながら計画することができた。 <input type="checkbox"/> 班員が決めてくれたので、自分自身は計画に関わっていない。	<input type="checkbox"/> 実験・調査の計画が立てられなかった。 <input type="checkbox"/> 班員が決めてくれたので、自分自身は計画に関わっていない。		
Plan 計画立案	研究計画	<input type="checkbox"/> 計画通りにできれば、十分考察までできる計画になっている。 <input type="checkbox"/> 教員や外部指導者に指導を受けており、妥当であると判断できる。 <input type="checkbox"/> グループで分担できており、負担感も均等である。	<input type="checkbox"/> 計画通りにできれば、十分考察までできる計画になっている。 <input type="checkbox"/> グループ内でよく話し合っており、妥当であると判断できる。 <input type="checkbox"/> グループで分担できているが、一部の班員に負担が偏っている。	<input type="checkbox"/> 計画は立てたが、実験が困難である <input type="checkbox"/> 研究ができたとしても考察できるが見通せない。	<input type="checkbox"/> 研究ができなかった。 <input type="checkbox"/> 計画は立てたが実現不可能そうである。	/	⑤
		<input type="checkbox"/> 3回以上の実験・調査を行い、研究が深まっている。 <input type="checkbox"/> 単身の実験・調査だが、十分に準備され、有益なデータも得られた。 <input type="checkbox"/> データを実験ノートやドライヴに整理され、まとめられている。	<input type="checkbox"/> 2回以上の実験・調査を行い、研究が深まっている。 <input type="checkbox"/> 得られたデータを実験ノートやドライヴに保存されている。 <input type="checkbox"/> グループで分担し、データをまとめ、集計することができた。	<input type="checkbox"/> 実験・調査はできなかった。 <input type="checkbox"/> 実験はしたが、すべて失敗し、データが得られなかった。	<input type="checkbox"/> 実験・調査はできなかった。 <input type="checkbox"/> 実験はしたが、すべて失敗し、データが得られなかった。		
Do 実行	データ収集(実験・調査)	<input type="checkbox"/> 統計学的アプローチが用いられており、正しく分析できている。 <input type="checkbox"/> 過不足のない考察で、論理的に正しい。 <input type="checkbox"/> 書いた考察が他者読んでも理解しやすい文章になっている。	<input type="checkbox"/> 得られたデータを表やグラフなどで見やすくまとめている。 <input type="checkbox"/> 後述法などの統計学的アプローチが部分的に用いられている。 <input type="checkbox"/> 適切に考察できている、飛躍した考察がない。	<input type="checkbox"/> 得られたデータから表やグラフなどを作ったが、目盛りや単位などの必要な情報が不足している。 <input type="checkbox"/> データから考察したが、正しい考察になっっているかわからない。	<input type="checkbox"/> 得られたデータをそのまま分析や考察にしようとした。 <input type="checkbox"/> データが不足しており、考察が導けない。	/	⑦
		<input type="checkbox"/> レイアウトやフオント、色など工夫され、目を引くポスターになっている。 <input type="checkbox"/> 新たな課題が見出せており、研究の広がりも展望できる研究になった。	<input type="checkbox"/> レイアウトやフオント、色など工夫され、1つ1つの文が長く、班員以外には伝わらない。 <input type="checkbox"/> 研究の結果や考察はできたが、今後の展望が見出せない。	<input type="checkbox"/> ポスターの形はできたが、白黒以外には伝わらない。 <input type="checkbox"/> 研究の結果や考察はできたが、今後の展望が見出せない。	<input type="checkbox"/> ポスターができていない。 <input type="checkbox"/> ポスターはあるが班員がほとんど作ったので、自分は貢献していない。		

R5 探究基礎(1年)課題研究テーマ一覧

M1 貧困・飢餓・安全 M2 衛生・健康・福祉 M3 教育と文化 M4 平等・平和 M5 エネルギー・環境
M6 真の経済成長と労働 M7 住環境や生活 M8 産業と技術革新 M9 生態系と地球 M10 人間とは

ゼミM班	テーマ
M1	1 自転車に作用する路面状況と素材に関する研究
M1	2 昆虫食の嫌悪感についての実験と結果
M1	3 アフリカの貧困地域におけるキャッサバ、タロイモの保存方法
M1	4 食糧不足の国で行うアクアポニックスの餌についての研究
M1	5 油を使わないコスパ重視麺
M1	6 米を炊くときに炊飯器に様々な調味料を入れると保存できる期間はどのように変わるのか
M1	7 身近なもので水の蒸発を防ぐ
M1	8 人的要因と環境要因が自転車の制動距離に及ぼす影響
M2	1 有酸素運動と記憶力の関係～有酸素運動で東大合格～
M2	2 カロリーと記憶力の関係
M2	3 匂い別の短期記憶力の変化
M2	4 睡眠と音楽の関係性について
M2	5 睡眠時間によって肌の状態はどう変わるのか
M2	6 清潔な水を簡単に作るには
M2	7 手洗いの秘訣 「菌」を知って清潔に過ごそう
M2	8 たばこのポイ捨てによる環境への影響
M3	1 姿勢が記憶に及ぼす影響
M3	2 匂いと集中力
M3	3 室温と暗記力の関係
M3	4 効果的な学習形態とその要因
M3	5 周囲の音環境が勉強に及ぼす影響
M3	6 音楽によるタイピング能力の変化
M3	7 色と記憶力の関係
M3	8 幼少期の勉強の強制が学習に対する意識と学力に及ぼす影響
M4	1 いじめアンケートの改善案
M4	2 男女のコミュニケーションにおける共通点と相違点について
M4	3 `ジェンダーギャップ指数in前橋`
M4	4 地震への意識
M4	5 AIの平和性
M4	6 群馬県における男女別学校の現状及び今後について
M4	7 ストレスへの対処法 一心を平和に保とう！
M5	1 圧電素子を用いた音力発電の効率化
M5	2 風が弱い場所での発電に適した風力発電の羽の形
M5	3 水力発電と圧力発電の組み合わせによる 発電量増加の有無とその変動
M5	4 外気温と太陽光発電の関係性
M5	5 効率の良い風力発電をする方法
M5	6 垂直軸型風車を使った風力発電の効率化
M5	7 化石燃料発電に代わるアンモニア発電の可能性
M5	8 自転車を用いた効率的な風力発電
M6	1 消費者の購買意欲を高める広告の条件
M6	2 教員の労働問題と部活動の関係
M6	3 前橋市における次世代交通の提案
M6	4 前橋市における風力発電の可能性
M6	5 男性の育児休暇取得率の向上政策について
M7	1 未来の地震に備える、安全な住宅間
M7	2 自転車の効率の良いこぎ方
M7	3 環境と集中力の関係
M7	4 最も効果的な蚊よけ線香の形態 ～蚊を寄せ付けずにみんなハッピー～
M7	5 前高の劣悪なトイレ環境の改善研究
M7	6 睡眠とチーズ
M7	7 スマホをいじらない環境を作る
M7	8 好まれる顔立ち、メイクが変遷していくのはなぜか
M8	1 水による光の拡散を利用した照明
M8	2 食品における放射線殺菌処理
M8	3 ドローンの枠組みの耐久性について
M8	4 無線送電の利用～宇宙での利用の第一歩～
M8	5 地上設置型設備を用いたAIによる交通事故の減少について
M8	6 テレワークと多様化について
M8	7 自動車の空気抵抗低減のための構造
M9	1 水に関しての美味しさの変化について
M9	2 プラスチックは酸性雨からどのような影響をうけるのか
M9	3 苔と地球温暖化
M9	4 水質によって微生物の量が変化するのだろうか
M9	5 標高と微生物の相関
M9	6 植物の成長速度は土の環境を変えることによってどのように変わるのか
M10	1 嘘をついたときの前高生の顔や仕草
M10	2 暗記能力と筆記
M10	3 スマホ依存について
M10	4 音楽と記憶力の関係
M10	5 声による印象の違いについて
M10	6 じゃんけんと利き手の関係性☺☹
M10	7 音楽鑑賞における感情変化において
M10	8 学習効率を上げる休憩の仕方
M10	9 相手に好印象なメッセージの送り方

R5 科学探究 I・I 類（2 年理系）課題研究テーマ一覧

ゼミ	班	テーマ
S1	1	恐竜が知能を進化させる可能性はあるか
	2	畜舎による消毒効果の高い消毒液の特定
	3	AIを用いたコーンパフォーマンスの継続時間を伸ばす方法
	4	AIを用いたジャグリングにおける動作分析～道具の違いはフォームに影響するか～
	5	投げて絶対に入るペットボトルゴミ箱
	6	環境音の測定と解析 ～快不快と音声スペクトル密度の関係～
	7	温度による楽器のピッチの変化
	8	バスの空気抵抗を削減する方法
S2	1	光弾性実験による応力の可視化
	2	強度の高いダンボールをつくるために
	3	太陽光パネルの冷却に硝酸アンモニウムが用いられないのはなぜか
	4	Aメジャーにおける各音階の強弱のバランスによる聞こえ方の違いと倍音との関連について
	5	スマホの落とし方とスマホの落下面の関係
	6	ダイラタント流体の長期保存利用は可能か
	7	雨の防ぎ方から考える傘の形状
S3	1	化学素材と天然素材の比較 ～天然素材は本当に環境に優しいのか～
	2	米の糊化による美味しさの変化
	3	安全で簡易的なボルタ電池の地震情報発信装置
	4	アプリごとのAIイラストの特性
	5	3Dモデルの最適な関節数とその位置について
	6	ハノイの塔最短手数数の一般化
S4	1	安定性に優れた胴造りの検討
	2	グリップ力に着目しシューズの最適な履き分け方を考える
	3	スポーツにおける視線誘導
	4	定期戦でサービスエースをとろう！
	5	ランニングスローの極意
S5	1	スリーポイントシュートの確率を上げるには
	2	新規格バットによる高校野球の今後の展望
	3	要らないテニスボールを探そう!!
	4	軟式野球における送球の特性
	5	PKの成功率を上げるために
S6	1	前高生の暗記学習における朝と夜の違い
	2	認知特性に基づいた最適な記憶方法の研究
	3	天然素材でプラスチックを作ろう
	4	マイクロプラスチックと植物の成長の関連性
	5	栄養価の高い野菜を作ろう！
	6	ヤマトヌマエビの行動制御できる音は何Hz？
	7	ミルワームのプラスチック分解
	8	昆虫食を広めるには

R5 科学探究 I・II類（2年文系）課題研究テーマ一覧

班	テーマ	分野
1	めぶくIDの存在価値を引き出す～高校生の認知度調査を通して～	デジタル
2	めぶくIDに関する広報活動と意識調査	デジタル
3	イベントを開く際のガイドラインを作る	デジタル
4	eスポーツで商店街を活性化させる	デジタル
5	前橋市の聖地巡礼	文化・PR・商店街
6	こぐべこぐんだべ～cogbeの利用増加による街の活性化～	文化・PR・商店街
7	スイーツスタンプラリーで前橋市を活性化する	文化・PR・商店街
8	歴史のロードマップで前橋の魅力を宣伝する	文化・PR・商店街
9	焼きまんじゅうを広めるために	文化・PR・商店街
10	ロゴの休日	文化・PR・商店街
11	音楽で前橋を明るく	イベント
12	Mebuku Youth Fes. ～音楽フェスによる地域活性化～	イベント
13	Maebashi Art Fesの実施に向けての研究	イベント
14	前橋市の活性化に大道芸を活かす～大道芸イベントを通して客の特性を探る～	イベント
15	前橋の伝統 マンドリン演奏による地域活性	イベント
16	映画と地方創生	イベント
17	RAMEN GO	スポーツ・PR
18	～スポーツで前橋をアツくする～ Revive! Vol3	スポーツ・PR
19	ギャップを埋めるキャップ野球	スポーツ・PR
20	子供のためのサッカーイベント～教育に優しいまち・前橋を目指して～	スポーツ・PR
21	ビーチコートで前橋を盛り上げる	スポーツ・PR
22	バドミントンと地方創生	スポーツ・PR

R5 探究総合（2年選択者）課題研究テーマ一覧

NO	テーマ	文理
1	卓球選手の戦略強化を支援する『卓球分析アプリ』の開発	理
2	スマート自転車「トマールくん」の開発	文理
3	空気を読むAI「KI」－表情や雰囲気認識し、AIから話しかけて最適な音楽を再生するプロダクトの開発	理
4	天気と人間の行動	文理
5	紙はどのような条件で飛ばされるのか	理
6	ヤングフェスタ前橋～高校生がまちなかを盛り上げる～	文
7	化学反応を利用したペットボトル飲料の加熱	理
8	炭酸水を凍らせた際の温度変化及び質量と形状の関係	理
9	キャップ野球で横の変化が大きいスライダーを投げる	文理
10	群馬県の鉄道業界を活性化させるために	文理
11	置かれた立場によって発揮できる学習能力は変わるのか	文

日時 令和5年6月27日(火) 10:00~12:15

参加者: 運営指導員4名(日置 英彰、大森 昭生、鯉淵 典之、中村 洋介) 敬称略

報告・協議:

(1) SSH関連事業計画および実施状況報告

① 学校設定科目

○課題研究科目

・探究基礎(1年全員対象 小沢)

テーマ設定のあと、先週は2年生からのアドバイスの時間を設けた。生徒間のやりとりのなかで、テーマの細部が見えてくる、2年生の様子を見ていると1年間の成長を強く感じる。

・科学探究Ⅰ・Ⅰ類(2年理系対象 上村)

昨年度からの大きな変更点は、分野として「スポーツ科学」を設定したことである。重要の高まりを反映したものである。

・科学探究Ⅰ・Ⅱ類(2年文系対象 鎌田)

前橋の地方創生という大きなテーマに基づいて、現状の分析や自分のテーマ検討を行っているところ。大テーマとの関連がありながら、継続性や発展性を意識させたい。

・探究総合(2年希望者対象 中島)

ロイロノートの活用により、共有機能を生かしてお互いのテーマについてやりとりができるようにした。探究活動の1サイクルを早めにすぐに回してみることで、粘着を防ぎ、テーマを深めたり変更したりしやすくする。文理を問わないグループも存在する。

・科学探究Ⅱ(3年全員対象 石井)

英文での要約に際しては、ロイロノートによる相互評価を導入した。クラス内での発表においては、評価のポイントを絞ることにより評価の適正化や合理化を図る。

鯉淵 生成AIへの対応はどのように考えるのか。大学ではすでに検出ソフトを使っており、やり直しを命じることもある。

大森 大学の方が対応は早いようだ。どれくらい検出できるのか？

鯉淵 8割方検出できるのではないかな。

大森 アメリカでは論文に引用する際のマニュアルが生まれている。「使った」という認定は難しいが、剽窃には厳しく対処したい。対話の中で信頼関係を確認しながら指導してきたい。使っている前提で話すのか、あくまで自分で考えることが必要だとするのか、こちらのスタンスも難しい。まずは、個人情報や機密と考えられる情報の管理についてももっと明確にしていく必要がある。

鯉淵 検出ソフトの名前はGPT Zeroです。

下手でもいいから自分で考えて、と指導すべき。下手でも点数引かないよと言わないと自分で考えなくなってしまう。

大森

1年の探究基礎での2年生からのアドバイスは本当によい。校内でのピアサポートにあたる。1年生にとって、というより、2年生にとっての振り返りを大切にする必要があろう。1年生に教えてみて何が大切だったのかをしっかりと考えさせたい。2年生の「スポーツ科学」新設は管理栄養の分野にも広がっていくのではないかな。2年科学探究文系はイベントに走りすぎている感がある、街作り・地方創生を根本からがっつき考えて欲しい。評価については、生徒にとっては最後に評価されても…という感がある。2年の途中で評価するのが理想かもしれない。

鯉淵

テーマ設定については以前よりも検証・解説・結論の時間が不足しているのではないかな。評価個票の配布については「成績」と比較しがちになるので、点数の根拠を示すべきではないかな。また、マイルストーンのように、○年次の到達目標を示し、そこまでいけばA、というように明示していけば生徒も目標を立てやすいのではないかな。

大森 共愛学園前橋国際大学が会場となった昨年のユースリーダープログラムは大変質の高い試みだった。ぜひ、多くの生徒に経験してほしい。

中村 科学探究Ⅰについて、スポーツ科学導入は興味深いけど、逆に「化学」班は手薄い印象を受ける。

上村 1年次の理科は物理と生物を履修するので、新2年でいきなり化学に興味を持つのは難しいかもしれない。

日置 前高でやっていることを他校に示すことが大切。ホームページにも載せているが、使い勝手はどうか。

高橋 初心者向けの手引き・マニュアルがあると波及効果が望める。相談窓口のようなものがあるといいのでは。

Ⅱ期申請について(高橋)

三本の柱は以下の通り。①課題研究の充実 ②非認知能力の育成 ③STEAM教育

委員からの指導・助言

① について

大森 文理融合は社会の方向性とマッチしている。中教審や産業界の方向は文理融合ではあるが、JSTの目指す方向や目標とは異なるかもしれない。その点で難しい舵取りが要求される。

② について

鯉淵 コンピテンシーはとても分かりやすい。このまま評価に使って良いのではないかな。ただし、目的を学習者が理解していないと伸びない。生徒がこうしたものをしっかり理解すれば、「とがった人材」「自分のちからを底上げしたい人材」それぞれの目標が設定しやすくなるのではないかな。

日置 国際バカロレアの基準は50ほどが項目化されている。参考にして良いのではないかな。

大森 共愛では「共愛12の力」というタイトルでルーブリック化されている。各項目、第4(最高)まで到達する必要はないが、各自が到達の度合

いを確認できるようになっている。小学校でいうところの「めあて」は学年ごとに明示されるべきではないか。マインドの部分ではテストではなくて、評価者自身が自分の成果を可視化すべきではないか。理想をいえば、先生と学習者の評価を掛け合わせてということ、さらには外部評価が加わって合致すれば…。

③ について

鯉淵 スライドには「生徒に説明する」部分が見受けられない。生徒が主体的に取り組めるように「説明する」場面（ステップ）をとるべきではないか。理解度に違いが出てくるはず。

大森 カリキュラムカレンダーを作るのはすばらしい。が、さらに「マップ」化させ、校外研修のいろいろが、どんなスキルやマインドとどう関連しているのかを図解し、めあてを示せたらさらに良い。

鯉淵 SSHは目的がはっきりしているの、すべての教科科目にひもづけをしていくのは難しい。

大森 国語のちからで「実験力」伸びないように、どの教科科目とスキルが結びつくのかには濃淡がある。このちからをつけるためにはこうしたスキルが必要だ、あるいはこうした研修がこのちからに結びつくという明記が大切ではないか。

日置 マインドの部分はどう示すのかはとても難しい。国際バカロレアの項目のなかでは「上手に失敗できたか？」という項目があったが、非認知の部分はどう評価するのかはとても難しい。アンケートの数が多いので整理も必要ではないか。

大森 アンケートは間接評価、という言い方がある。指標が明確になっているものを使うことで役に立つだろう。

鯉淵 大森学長の言葉にもあったが、マインドの部分の評価をガチガチに固めて行わないほうが良いのではないか。「そんなものかな」という部分があってよい。

大森 100段階評価はすばらしい。がそのひとのすべてがひとりの目線で評価できるわけではない。逃げかもしれないしあきらめかもしれないが、学習者自身の評価も尊重すべきかもしれない。

令和5年度スーパーサイエンスハイスクール第2回運営指導委員会 記録

令和6年1月27日（土）14:00～16:00

参加者：運営指導員3名（日置 英彰、大森 昭生、中村 洋介）敬称略

活動状況報告 進行：日置 【職員からの説明は要点のみ・質疑応答の内容を中心に記録】

(1) 学校設定科目

〔説明：探究基礎（高橋智子）〕

〔説明：科学探究Ⅰ（Ⅱ類）（菊地）〕

〔説明：探究総合（中島）〕

探究総合は週に2コマで実施しており、今年度は「文理融合」をテーマに加えて活動を実施してきた。また、科学物理部での活動を探究総合とつなげることで、部活動での内容を探究総合の授業で扱うことができた。

〔説明：科学探究Ⅱ（石井）〕

今年度は1学期に英文要旨、2学期に小論文作成を実施してきた。それぞれの内容をこれらが進路決定につながっているように思われる。

大森：文理融合を始めたのは素晴らしいこと。9班はどのような点が文理融合なのか。

新井：スタートは昆虫食をテーマに始めたが、テーマ変更を重ね今のテーマに至った。

日置：探究総合で科学物理部の内容を扱っているということは、探究総合を希望するものは科学物理部に入部必須とするのか。

中島：科学物理分野に興味のある生徒や、深い探究を希望する「尖った人材」を希望しており、入部必須というわけではない。

中村：一人で活動を行っている生徒もいるが、それは希望してのことなのか。

中島：それぞれが実践したいテーマがあり、一人のグループの生徒は希望してその形になった。

〔説明：SS科目全般・SS物理（新井）〕

関連付ける力を育成するため、ディスカッションを通して思考力を深める授業を行った。

〔説明：クロスカリキュラム（新井）〕

今年度はSS科学探究Ⅱ×英語表現Ⅱを実施し、科学探究で作成した論文を、英語でのプレゼンテーションを実施した。

日置：HP上の開発教材について、開発した教材を外が利用できるのが素晴らしい。サポートを受けられるとさらに良い。

(2) 外部連携等

〔説明：校外研修（オンライン・筑波）（高橋智子）〕

本年度はイノベータ講演会を2回実施できた。

〔説明：校外研修（東京）（高橋直）〕

3年ぶりに現地に赴いて実施することができた。テーマを広く浅く設定し、10コース用意した。質問力の向上を目標としたが、テーマの不一致や講義のレベルが高かったことから、評価が低いということもあった。

〔説明：校外研修（筑波）（高橋智子）〕

土曜日の実施ということで、参加者が伸び悩んだことと、見学地が限られてしまったのが残念であった。また、観察力の向上を目標としたが、アンケートの結果をみると低いことがわかる。

大森：講義レベルが高かったから評価が低いというのはICEが妥当という見方もできる。

日置：ICE ルーブリック作成時の教員間での共通認識があるのか。ハードルの高い内容が一部に見られる。

高橋直：資料や研修等を用意し、教員間での共通認識を促している。

(3) 評価に関する研究実践

〔説明：ICE ルーブリック表を用いた授業改善（新井清）〕

職員全体で取り組んでいくため、今年度は校長観察授業において全ての先生に挑戦してもらった。結果を100段階評価にも組み込んでいく。

大森：全学年同じ質問内容なのか。同じであれば学年内の経年変化を行い、伸ばしたい能力が伸びていけば嬉しいこと。3年間の変化を分析し、そのストーリーを付けることが大切。

最後の質問項目について、イノベータ＝科学者、研究者ではない。

日置：他校比較のアンケートはどのような形で実施したのか。

新井：Google Forms を用いて、ICE の質問項目を回答してもらった。

(4) 課外活動

〔説明：科学物理部の活動等（中島康）〕

半期ごとに分けて、科学の甲子園等の外部コンテスト参加を目指して活動を行っている。生徒たちの自主性を重んじ、参加したいコンテストに参加できるようにしている。また、SSH事業として科学実験教室を実施している。

日置：自分で自ら探究していくものと、科学系のオリンピック等の参加での兼ね合いで不都合は生じないのか。

中島：メンバーを分けて実施している。特に偏差値の高い生徒を競技に出場させているが、実績を出せないのが課題。

(5) 成果の公表・普及

〔説明：WEB コンテンツ（石井）〕

WEB コンテンツの充実を目指している。特に開発した教材の掲載を積極的に行っている。SSH通信も月に一回程度発行し、掲載している。

中村：閲覧者数のカウントは行っているのか。

石井：今は分からないが、閲覧者数をカウントする小尾が分析できることが増えそう

(6) 海外研修・高度な英語運用能力の育成

〔説明：〈菊地〉〕

5年ぶりにOxbridge 研修実施に向けて準備を進めている。

大森：クロスカリキュラムはどのような瞬間に生まれるのか。

高橋直：会議などで実施することが決まった際には授業者同士で内容を詰めて実施することが多い。

(7) II期申請について

〔説明：〈高橋直〉〕

目的としてイノベティブ・コンピテンシーを有した人材（イノベータ人材）を育成すること。目的達成のため、①イノベータに必要な資質・能力の育成および100段階での多角的評価の開発に加え、イノベータに必要で且つ数値化できない非認知能力の評価法の開発、②課題研究とSSを付した科目、行事との往還の強化、それらを体系化するためのカリキュラムツリーの作成による、課題研究を深化するプログラムの開発、③SSコース設定、カリキュラムと課外活動のシームレス化によるトップレベル科学技術人材育成プログラム（CrossCプログラム）の開発を行う。

大森：イノベータとイノベータ人材のように同じような言葉が並んでいるので、定義が違っているのであれば整理する必要がある。

中島：イノベーションを起こす可能性を持っている人材をイノベータ人材という認識を持っていた。改めて見直しが必要。

日置：活動に対して負担感を感じている生徒が多いという話があったが、前高生は目標を高く置いているためにそのように感じているかもしれない。

日置：テーマが3つあり、1つ目の「始動力」、「自走力」、「協調力」育成の具体的な進め方が不明瞭である。

高橋：各活動の中で育成されていると予想される力という認識である。非認知能力なので評価しづらいが、各場面でルーブリックを用いて、自己・他者評価を行う。

大森：イノベティブマインドは3年間を通して育成するもの。取り組みと1対1で紐づくものではない。

二渡：非認知能力を測るアプリを専門家が開発しているという話があり、本校の研究内容が非認知能力の評価方法の開発に重きを置いていることが心配。

大森：前高が測りたい非認知能力を測る方法を開発することが大切。アプリがすべての能力を測ることができるというわけではない。各校の実情に合わせて能力評価法を開発していくべき。