

令和3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 **3** 年次



令和6年3月
群馬県立高崎高等学校

「知の活用」「知の深化」「知の交流」の新たなステージ 強固で持続可能な「学びの生態系」を目指して

校長 小林 智宏

本校は全国最初の指定校26校の1つとしてSSHの取組をスタートしました。

第Ⅰ期(2002～2004年度)、第Ⅱ期(2005～2009年度)及び継続指定期間(2010～2011年度)の10年間は、高高からノーベル賞を出そうと「Aspiring Scientists」を合言葉に、従前の高校教育では考えも及ばなかったNASA研修等の事業を展開し、第Ⅱ期終了後は、そのノウハウを理数教育の枠を超えて教育活動に生かす試みが推進されました。そして、新たな指定を受けた第Ⅲ期(2016～2020年度)には、取組の3つの柱として「知の活用」「知の深化」「知の交流」を掲げ、クロスカリキュラムの開発、課題研究や科学リテラシーに係る基礎的なSSH科目の1年生全員履修化など、SSH活動を学校全体に広げる体制づくりが進みました。

2021年度から始まった第Ⅳ期の事業は、それまでの取組を発展させ、Society 5.0時代を牽引するリーダーの育成を目指すものです。そのために、「知の活用」「知の深化」「知の交流」を、高校段階で身に付けるべき資質・能力として再定義しました。その上で、「知の活用」については、学際的な学びを推進するため、SSH科目の多くを文型・理型を問わず履修できるようにするとともに、全教科でクロスカリキュラムの研究と実践に取り組んでいます。そして、「知の深化」及び「知の交流」については、それぞれに対応したSSH科目として、1年次から段階的・螺旋的に課題研究活動を深める「サイエンス・プロジェクト」、データを用いた科学的対話力を高める「サイエンス・コミュニケーション」を全校実施するとともに、OBや大学、企業等との連携による質的充実を図っています。加えて、先端科学講座等の行事や科学系部活動も幅広く展開しています。

一連の取組はおおむね軌道に乗り、日本学生科学賞内閣総理大臣賞(ISEF日本代表)などの実績を挙げるとともに、学際的なアプローチの意義、本校の長年のSSHの取組により培われてきた探究手法としての「R-PDCA」の有効性、SSH-OB等との連携の強みも明確になり、事例、教材等の発信・普及や他校等との連携もより積極的に行えるようになってきました。これらの成果と課題を踏まえ、第Ⅳ期後半に向けて、質の高い課題研究や学びが自発的・継続的に生じる「学びの生態系」を構築するというビジョンを取りまとめました。予測困難と言われるこれからの時代に、生徒たちが創造と共生の明るい未来を切り拓く確かな力を身に付けて羽ばたいていくことを願い、強固で持続可能な「学びの生態系」を具現すべく、引き続きSSH事業を推進してまいります。

結びに、本校のSSH事業に御支援をいただいております文部科学省、科学技術振興機構、県教育委員会、SSH運営指導委員及び関係諸機関の皆様には感謝を申し上げます。

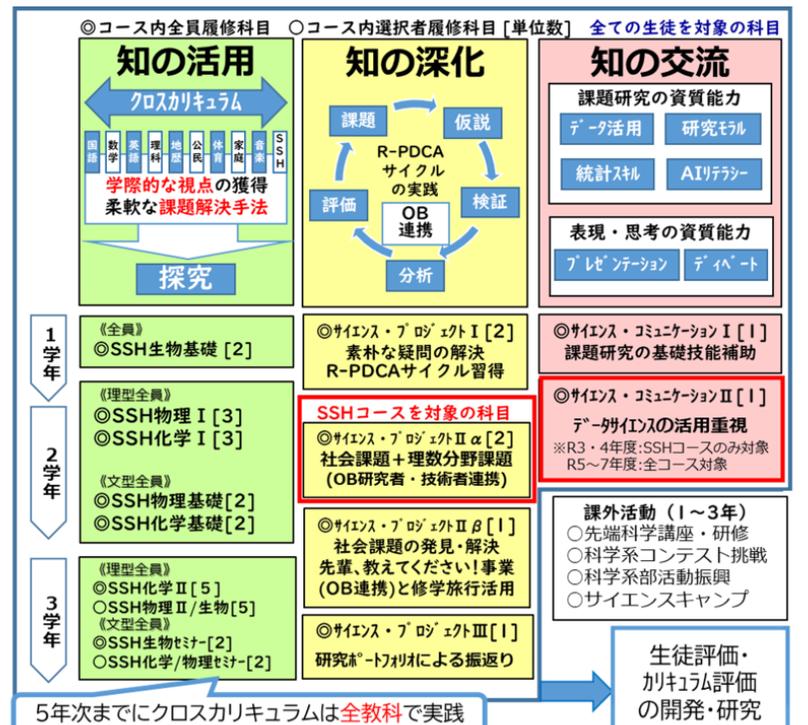
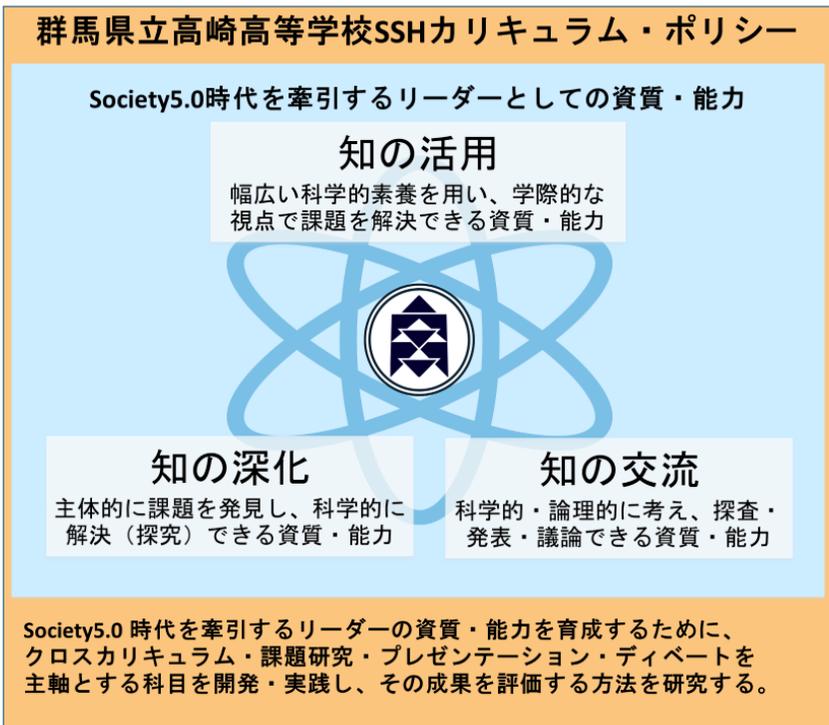
目 次

巻頭言

群馬県立高崎高等学校 SSH 事業の全体概要	1
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）	2
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	6
③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書（本文）	10
I 研究開発の全容	10
II 研究開発の経緯	11
III 研究開発の内容	13
IV 研究開発の詳細	19
V 実施の効果とその評価	37
VI 校内における SSH の組織的推進	44
VII 成果の発信・普及	45
VIII SSH 事業で開発した教材	46
IX 課題及び今後の方向性	46
④関係資料	48
I 運営指導委員会記録	48
II 令和5年度実施教育課程表	51
III 課題研究テーマ一覧	52
IV 「課題研究ロジックシート」	53
V 「発表ルーブリック」	54
VI 令和5年度「資質・能力の自己評価」	56
VII 科学技術コンテスト等受賞歴	58

群馬県立高崎高等学校 SSH事業（実践型）の全体概要

研究課題：Society 5.0時代を牽引するリーダーとしての資質・能力を備えた人材を育成するためのカリキュラム及び指導法の開発と実践



研究課題【知の活用】

教科・科目の枠組みを超えた学際的な視点を用いて課題を解決できる生徒を育てるためのカリキュラム・指導法をどのように開発・実践するとよいか。

【仮説】学際的な考え方により課題を解決する活動を実施する科目を開講し、段階的に全教科で学際的な取り組みを行うことで、「知の活用」の資質・能力をもつ生徒を育成できるのではないかと考えられる。

研究課題【知の深化】

様々な分野の専門家と協働して、主体的に課題を発見・解決できる生徒を育てるためのカリキュラム・指導法をどのように開発・実践するとよいか。

【仮説】中長期的な課題研究科目を開講し、OBや大学教授等と連携しながら、R-PDCAサイクルを繰り返し実践することで、「知の深化」の資質・能力をもつ生徒を育成できるのではないかと考えられる。

研究課題【知の交流】

科学的に必要な情報を探査し、論理的に発表・議論のできる生徒を育てるためのカリキュラム・指導法をどのように開発・実践するとよいか。

【仮説】プレゼンテーション・ディベート等を実践する科目を開講し、課題研究に必要なスキルとしてデータの収集・ビッグデータの活用・AIのリテラシー、統計学等を学びながら大学等と連携することで、「知の交流」の資質・能力をもつ生徒を育成できるのではないかと考えられる。

研究課題【知の活用・知の深化・知の交流に対する評価の研究】

「知の活用」「知の深化」「知の交流」の資質・能力の定着をみるための評価方法をどのように開発し、実践・検証するとよいか。

【仮説】質問紙を用いた意識調査、ルーブリック評価及び河合塾まなび未来パスProg-H等の汎用スキルテストの評価を基に、高大連携による教育評価の研究を継続することで、本校のSSH事業による教育的効果を測ることができるのではないかと考えられる。

群馬県立高崎高等学校	指定第IV期目	03~07
------------	---------	-------

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									
Society5.0 時代を牽引するリーダーとしての資質・能力を備えた人材を育成するためのカリキュラム及び指導法の開発と実践									
② 研究開発の概要									
「幅広い科学的素養を用いて学際的な視点で課題を解決できる（知の活用）」「様々な専門家と協働して、主体的に課題を発見し、課題を科学的に解決できる（知の深化）」「あらゆる場面で科学的・論理的に考え、探査・発表・議論できる（知の交流）」の資質・能力をもった生徒を育成するために、教育課程上に1～3の活動を行う学校設定科目等を設定し、その指導法を開発・実践する。また、4として、育成したい資質・能力の定着度を測るための評価方法を開発する。									
1 知の活用ー『クロスカリキュラム（教科横断型授業）』 教科間連携により学際的な視点での課題解決を計画・実施する探究活動									
2 知の深化ー『サイエンス・プロジェクト（課題研究）』 素朴な疑問から社会的な課題へ展開し、外部機関やOBと連携しながら進める課題研究									
3 知の交流ー『サイエンス・コミュニケーション（科学的対話スキル習得）』 言語だけでなくデータや統計学を用いたコミュニケーションの実践									
4 資質・能力の評価方法の研究 生徒の意識調査、ルーブリック、汎用スキルテスト等を用いた評価方法の確立									
③ 令和5年度実施規模									
課程（全日制）									
学 科	第1学年		第2学年		第3学年		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	283	7	282	7	282	7	874	21	・全校生徒を対象に実施 ・第2学年・第3学年ではSSHコースでトップ理数人材の育成にかかわるカリキュラムを実施
SSH	-	-	45	1	45	1	87	2	
理型	-	-	134	3	125	3	246	6	
文型	-	-	103	3	112	3	226	6	
(内理型)	-	-	179	4	170	4	333	8	
課程ごとの計	-	-	282	7	282	7	874	21	
④ 研究開発の内容									
○研究開発計画 ※資質・能力の評価方法の研究は年々改善を行いながら実施する。									
第1年次	・クロスカリキュラムの実践数増加と質の改善 ・社会課題をテーマとした課題研究カリキュラムの基盤の構築								
第2年次	・サイエンス・コミュニケーションⅡの基盤の構築（SSHクラスでのみ実施）								
第3年次	・クロスカリキュラムの一般教科への普及 ・課題研究の指導資料集の制作 ・サイエンス・コミュニケーションⅡの2学年全体実施								
第4年次	・クロスカリキュラムの指導資料集の制作 ・クロスカリキュラムの一般教科への普及								
第5年次	・本研究開発におけるカリキュラムや教材、実践成果の普及								

○教育課程上の特例 (学科は普通科のみ)

コース	開設する 教科・科目等		代替される 教科・科目等		対 象
	教科・科目名	単位数	教科・科目名	単位数	
全生徒 共通	SSH生物基礎	2	生物基礎	2	1 学年 全生徒共通
	サイエンス・コミュニケーションI	1	社会と情報	1	
	サイエンス・プロジェクトI	2	総合的な探究の時間	2	
SSH	SSH物理I	3	物理基礎	2	2 学年 SSHコース
	SSH化学I	3	化学基礎	2	
	サイエンス・プロジェクトIIα	2	総合的な探究の時間	2	3 学年 SSHコース
	サイエンス・プロジェクトIII	1	総合的な探究の時間	1	
理型	SSH物理I	3	物理基礎	2	3 学年 理型コース
	SSH化学I	3	化学基礎	2	
	サイエンス・プロジェクトIIβ	1	総合的な探究の時間	1	3 学年理型コース
	サイエンス・プロジェクトIII	1	総合的な探究の時間	1	
文型	SSH物理基礎	2	物理基礎	2	2 学年 文型コース
	SSH化学基礎	2	化学基礎	2	
	サイエンス・プロジェクトIIβ	1	総合的な探究の時間	1	3 学年文型コース
	サイエンス・プロジェクトIII	1	総合的な探究の時間	1	

○令和5年度の教育課程の内容のうち特徴的な事項

『サイエンス・プロジェクト』で「課題研究」を実施する。「課題研究」ではSSH理科等で実施するクロスカリキュラムやサイエンス・コミュニケーションで学んだ知識・技能を活用する。以下、サイエンス・プロジェクトをSP、サイエンス・コミュニケーションをSCと表記する。

	対象	科目名	単位数	内容
1 学年	全体	SPI	2	素朴な疑問をテーマとした課題研究を行う。
		SCI	1	課題研究の補助技能や口頭発表、資料作成技能を学ぶ。
		SSH 生物基礎	2	クロスカリキュラムによる課題解決手法を学ぶ。
2 学年	SSH	SPIIα	2	理数やデータサイエンスの高度な知識・技能を用いた課題研究を行う。
	理型/ 文型	SPIIβ	1	社会課題をテーマとした課題研究を行う。
	全体	SCII	1	データサイエンス、プレゼンテーション等について学び、知識・技能を深める。
	SSH/ 理型	SSH 物理I SSH 化学I	3 3	クロスカリキュラムによる課題解決手法を学ぶ。
	文型	SSH 物理基礎 SSH 化学基礎	2 2	
3 学年	SSH	SPIII	1	SPIIαの研究を継続し、研究成果を報告書でまとめる。
	理型/ 文型	SPIII	1	自身のキャリア形成に関する課題研究を行う。
	SSH/ 理型	SSH 物理II SSH 生物 SSH 化学II	5 5 5	クロスカリキュラムによる課題解決手法を学ぶ。
	文型	SSH 物理セナ SSH 生物セナ SSH 化学セナ	2 2 2	特に、SSH コースに関しては科学技術トップ人材育成のための高度な知識・技能を活用したクロスカリキュラム授業を実施する。

○具体的な研究事項・活動内容

1 知の活用ー『クロスカリキュラム (教科横断型授業) 』

- ・SSH 理科では、既存の教材を教科のカリキュラムに位置付けるとともに、新たな教材の開発や既存の教材のブラッシュアップを行い、授業実践を行った。
- ・SSH 理科以外でも、クロスカリキュラムを本校の授業研修のテーマとして全校体制で授業実践を行った。

2 知の深化ー『サイエンス・プロジェクト (課題研究) 』

- ・「学術型」「開発型」「提案型」に整理し、それぞれで「R-PDCA サイクル」を回す課題研究を実施した。
- ・1 学年は全体で「素朴な疑問」を科学的に探究する「学術型」の課題研究を実施した。
- ・2 学年は全体で「社会課題」の解決に向けたアイデアを創造する「提案型」の課題研究を実施した。
- ・3 学年は理型・文型コースで「自身のキャリア」をテーマとした課題研究を実施した。
- ・SSH コースでは、2 学年で理数分野の「学術型」の課題研究に加え、データサイエンスの知識・技能を活用し、AI アプリやIoT デバイス等の実装を目指す「開発型」の課題研究を実施した。3 学年では2 学年の研究を継続し、研究報告書にまとめる活動を実施した。

3 知の交流ー『サイエンス・コミュニケーション (科学的対話スキル習得) 』

- ・1 学年では統計学基礎講座、プレゼンテーション講座等を実施した。
- ・2 学年では全体で、データサイエンス講座 (AI 講座、IoT 講座、アプリ作成講座等)、社会課題発見講座、アントレプレナーシップ講座、ビジネスプラン講座、DX 講座等を実施した。SSH クラスではこれらに加えて統計学発展講座、文章表現講座等を実施した。

4 資質・能力の評価方法の研究

- ・「資質・能力に関する生徒アンケート」による自己評価、「発表ルーブリック」による他者評価、「学びみらいPASS「Prog-H」リテラシーテスト」による外部評価を用いて、生徒の資質・能力の定着を多角的に評価した。また、外部評価として「探究力測定テスト (AiGROW+数理アセスメント)」も実施した。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

- ・文部科学大臣が SSH に関する視察で本校を訪れ、本校 SSH に関する意見交換を行った。また、SSH に関する視察を 10 件 (SSH 校：6 件、その他：4 件) 受け入れた。
- ・全国 SSH 情報交換会において、代表校として事例発表を行った。また、県内すべての高校の「総合的な探究の時間」担当者が集まる研究協議会において事例発表を行った。
- ・コンテストで卓越した成果を上げた生徒が多数のメディア出演 (テレビ、新聞、Web) をした。また、本校 SSH 事業に関する取り組みもメディアで多数取り上げられた。
- ・学校HPで課題研究指導用教材やクロスカリキュラムの指導案等を公開した。県内外の高校から視察とは別に 10 件程度の問い合わせをいただき、詳細な教材や授業資料も共有した。
- ・発表会を動画で記録し、本校 SSH 関係者や保護者、希望する全国の教職員にアーカイブ配信を行った。

○実施による成果とその評価

<成果>

1 知の活用ー『クロスカリキュラム (教科横断型授業) 』

- ・クロスカリキュラムについて、校内研修資料や指導案を整理し、HPで公開した。

2 知の深化ー『サイエンス・プロジェクト (課題研究) 』

- ・生徒自身で課題研究の見方・考え方を習得し、生徒同士で探究の質を高めていくことができるように「課題研究ロジックシート」「発表ルーブリック」「フィードバックシート」を開発し、HPで公開した。
- ・生徒と教員がいつでも学べるように、本校生徒が行った研究報告書や研究発表会におけるプレゼン動画等を集約した「課題研究ポータルサイト」を作成し、校内で共有した。

3 知の交流ー『サイエンス・コミュニケーション (科学的対話スキル習得) 』

- ・今年度より 2 学年全体実施となった SCII の年間計画を作成し、社会課題をテーマとした課題研究と連動した文理横断的なカリキュラムを構築することができた。

4 資質・能力評価の研究

- ・全学年共通の「発表ルーブリック」をブラッシュアップし、根拠に基づいた主張がより展開できるようにした。また、「発表ルーブリック」によって課題研究の質を評価する妥当性を確認した。
- ・経産省の探究的な学び支援補助金を活用し、外部評価として「探究力測定テスト (AiGROW+数理アセスメント)」を試行し、本校生徒の資質・能力を測るより良い評価方法を模索した。

<評価>

- ・質の高い課題研究が実施できていると考える。「国際学生科学技術フェア (ISEF)」に日本代表として出場したり、全国SSH生徒研究発表会で科学技術振興機構理事長賞を受賞したりするなど、多くの生徒が様々なコンテストで活躍した。また、課題研究以外でも「物理チャレンジ」で優良賞を受賞し、国際物理オリンピック日本代表選手候補者に選出されたり、科学の甲子園やエコノミクス甲子園でも県大会で優勝し、全国大会出場権を得たりするなどSSH事業を通して生徒の様々な挑戦につなげることができた。
- ・令和5年度はSSHクラス・理型クラスがほぼ受け入れ最大人数になっており、理数系部活動の部員数も大幅に増加している。SSHクラスや理数系部活動でより高いレベルでの課題研究に取り組みたいと考える生徒が増えるとともに、理系進学希望も増加していると考える。
- ・全教職員を対象とした「職員アンケート調査」において、「SSHの組織的な取り組み」について「とてもそう思う」と最高評価する職員が年々増加し、昨年度に引き続き、約80%となっている。今年度は多くの職員の配置換えがあったが、組織的なSSHの運営が安定して実施できていると考える。
- ・全生徒を対象とした「資質・能力の生徒アンケート」において、3学年を過年度比較すると、昨年度並みの結果が得られ、第Ⅲ期に比べて、引き続き高い値となった。「学びみらいPASS「Prog-H」リテラシーテスト」による外部評価においては、今年度よりCBT (Computer Based Testing) に変わったことによる影響からか、従来よりも数値が全体的に低いものの、1年生と3年生との比較では3年生で点数が高いことが確認できた。今年度、新たに試行した「探究力測定テスト」の3学年の結果は、AiGROWおよび数理アセスメントともに他のSSH校と比べて高い結果が得られた。

○実施上の課題と今後の取組

1 知の活用—『クロスカリキュラム (教科横断型授業) 』

- ・実践事例は多く集まっており、効果的なクロスカリキュラムについての知見も深まってきているので、今後はカリキュラムマネジメントを行うことで、目的の明確化、適切な実施時期、教科ごとのバランス等を考慮し、カリキュラムに位置づけていきたい。また、公開授業や研究会を開催することでクロスカリキュラムのモデル校としての役割を担っていきたい。

2 知の深化—『サイエンス・プロジェクト (課題研究) 』

- ・「学びの生態系」の構築により、質の高い課題研究が実施できていると考えられるので、今後は外部機関等と連携しながら、他校や地域を巻き込んだ形での学びの生態系を構築し、探究的な学びをリードする拠点校を目指したい。

3 知の交流—『サイエンス・コミュニケーション (科学的対話スキル習得) 』

- ・今年度はSCⅡにおいて多くの外部機関と連携しながら実施したが、やや単発的な講座も少なからずあったと考える。ベースとなるより一貫性のあるカリキュラムを校内で作成し、適切に外部機関と連携することで、文理融合型の課題研究に資するデータサイエンスプログラムを構築するとともに、本校の知見を広く展開していきたい。

4 資質・能力の評価方法の研究

- ・「学びみらいPASS「Prog-H」リテラシーテスト」が今年度よりCBTになったが、全体の数値が昨年度に比べて大きく低下した。分析では、昨年度、最高評価だった生徒が最低評価となっていたり、回答時間が極端に短い生徒がいたりすることが分かった。CBTへの取り寄せ方が課題である。今年度新たに試行した「探究力測定テスト」は評価方法が工夫されており、本校の課題研究の実態に合った出題や評価項目であることから、次年度は外部評価指標の見直しも含めて検討していきたい。

群馬県立高崎高等学校	指定第IV期目	03~07
------------	---------	-------

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	
成果	
1 知の活用ー『クロスカリキュラム（教科横断型授業）』	
<p>・クロスカリキュラムを引き続き全校体制で推進。実践例を整理するとともに他校へ普及</p> <p>学際的な視点での課題解決や新たな価値創造ができる資質・能力を育成するために、クロスカリキュラムを本校全体の研修テーマに位置づけ、引き続き全校体制で開発・実践を行った。実践例を整理し、校内研修資料や指導案を本校 HP で公開するとともに、希望する学校には授業スライドやプリント等の詳細な資料も共有した。昨年度よりクロスカリキュラムを以下の3パターンに整理して実践しているが、他校で展開する際にも大変参考になると、視察に来ていただいた学校等からも高く評価された。</p>	
<p>①「<u>関連付け</u>」型（<u>学習内容での横断</u>）：教科のある単元の学習内容について、関連した他の教科の見方・考え方を関連付けて、理解を深める。</p> <p>ex.物理の「気体分野」と化学の「気体分野」の共通点や相違点を考えながら、気体の性質について理解を深める。</p> <p>②「<u>学際探究</u>」型（<u>課題解決での横断</u>）：実生活や実社会から生じる問いや課題について、複数の教科の見方・考え方を働かせて、問いの真理に迫ったり、課題を解決したりする。</p> <p>ex.「熊谷はなぜ日本最高気温を記録したのか」という問いについて、地理的資料の読み取りと物理的な定量計算を統合して思考し、自分なりの考えを表現する。</p> <p>③「<u>汎用スキル</u>」型（<u>技術習得での横断</u>）：汎用的なスキルを横断的に扱うことにより、様々な場面で活用できるようにする。</p> <p>ex.パラグラフィティングの技術を英語、小論文、科学論文等を題材に横断的に習得する。</p>	
2 知の深化ー『サイエンス・プロジェクト（課題研究）』	
<p>・「学びの生態系」のためのシステムを確立し、他校へ普及</p> <p>第IV期においては、生徒同士が切磋琢磨しながら学びあい、質の高い課題研究や学びが自発的・継続的に生じる「学びの生態系」の構築を目指している。今年度は「学びの生態系」のためのシステムを確立するとともに、他校への普及を行った。全国 SSH 情報交換会において「課題研究の深化」をテーマに代表校事例発表を行った。それをきっかけとした視察もこれまでに3件あった。また、群馬県内すべての高校の「総合的な探究の時間」担当者が集まる研究協議会において事例発表を行った。この研修会を通じて、問い合わせのあった約10校に本校で開発した教材の資料を共有するなど、成果の普及につながった。</p> <p>「学びの生態系」のためのシステムを以下に述べる。「豊富な単位数」を設定することで、生徒が試行錯誤できる余白を生み出している。課題研究に係る単位数を SC を含めて、SSH コースでは合計7単位、理型・文型コースも6単位を設定している。課題研究を「学術」「開発」「提案」の3つの型に整理して実施している。3つの型を経験することで、探究の見方・考え方をより深めるとともに、Society5.0時代のリーダーに求められる真理を追究し、新たな価値を創造できる人材育成を目指している。多数の「他学年合同発表会」を実施し、温かくも厳しい「つつこみシャワー」をお互いに行うことで、技術や精神が先輩から後輩へ継承されるようにしている。課題研究では講座を精選し、活動時間を確保して「まずはやってみて、フィードバックによって学びを深めること」「探究のサイクルを何回も回すこと」を意識しており、実践を通して生きた知識・技能が身につけられるようにしている。3つの教材を開発し、課題研究で活用している（④関係資料に示す）。</p> <p>「課題研究ロジックシート」では思考を見える化することで、課題研究の見方・考え方が自然と身につけられるようにしている。「発表ルーブリック」で課題研究やプレゼンで到達してほしいレベルを明確に示してい</p>	

る。「フィードバックシート」により、自身の課題研究について客観的な振り返りができるようにしている。これらの教材によって、基礎的な知識・技能習得のための講座等で多くの時間を費やさなくとも、生徒同士で指摘し合いながら、課題研究の見方・考え方が自然と習得できるように工夫している。これらは課題研究指導資料として、本校 HP で公開している。これらの教材は汎用性が高く、各校の実態に合わせて項目や内容を修正するだけで SSH 課題研究だけではなく、様々な探究にそのまま応用可能である。理数系部活動や SSH クラスでは「メンターシステム」によって、外部のメンターと生徒がいつでも直接やりとりをできるようにしている。「課題研究ポータルサイト」を作成することで、研究の進め方や1年間の予定、本校のこれまでの研究事例等がいつでも閲覧できるようにしている。これらの仕組みによって、個々の生徒の判断で必要があれば支援を受け、必要があれば学べる「個別最適化」された環境を整えている。

3 知の交流—『サイエンス・コミュニケーション（科学的対話スキル習得）』

・サイエンス・コミュニケーションⅡを2学年全体で初実施し、文理融合カリキュラムを構築
Society5.0 時代ではデータや統計学、情報通信技術等のデータサイエンスの知識・技能を用いた科学的対話スキルの重要性が増している。これらの資質・能力を育成するために、サイエンス・コミュニケーションⅡを開講し、令和3、4年度は2年 SSH クラスにおいて実践を行い、今年度から2学年全体実施へ移行した。理系的なデータサイエンス講座（AI 講座、IoT 講座、アプリ作成講座等）と文系的な「社会課題発見講座」「アントレプレナーシップ講座」「ビジネスプラン講座」「DX 講座」等を理型・文型問わず受講することで、社会課題に対して課題発見から課題解決までの一連の流れが見通せるように工夫した。これらの講座とサイエンス・プロジェクトⅡβで実施している社会課題をテーマとした課題研究を連動させることにより、文理融合カリキュラムを構築できた。

4 資質・能力の評価方法の研究

・課題研究の質を評価する方法を確立し、妥当性を確認
発表会では全学年共通の「発表ルーブリック」に基づいて生徒が自己評価・他者評価を行った。発表会後にはルーブリック評価とコメントが記載された「フィードバックシート」を元に「形成的評価（振り返り）」を行い、生徒は研究を深めた。発表会は8～9会場に分かれて、スライド形式でのプレゼンとすることで、発表をきちんと聴いて、落ち着いた雰囲気の中で評価できるように配慮した。この方法では、1テーマにつき約35人の生徒からの他者評価を得ることができるため、客観性の高い評価が得られる。また、発表会ごとに生徒1人が約10テーマの自己評価・他者評価を行い、その都度ルーブリックを確認することで、生徒一人ひとりのルーブリックの重要性の認識と理解が進む。このような発表会を繰り返すことで、自然と課題研究の見方・考え方が深まると考える。この方法で収集した「発表ルーブリック」による評価が実際の課題研究のパフォーマンスと一致していることを確認した。

・「探究力測定テスト」を試行し、資質・能力の評価方法を模索
「探究力測定テスト」は本校の課題研究の実態に合った出題や評価項目であり、相互評価を取り入れて客観性を高める工夫や課題研究の場面に即した問題が出題されるなど、本校生徒の資質・能力の定着度を客観的に測るのにより適していると考えられる。3年生で10月に先行実施したところ、生徒の実態と矛盾のない結果が得られた。他の SSH 校に比べて、リテラシー（数理アセスメントによるテスト形式で測定）・コンピテンシー（AiGROW による相互評価）ともに本校は高く、リテラシーでは実験計画力・考察力において他の SSH 校よりもかなり高い数値を示すことがわかった。

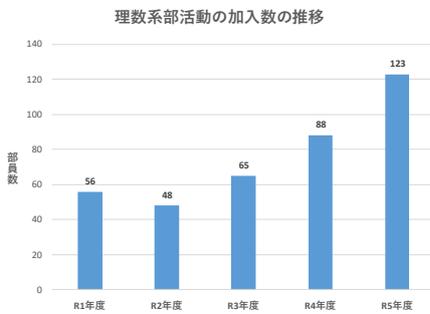
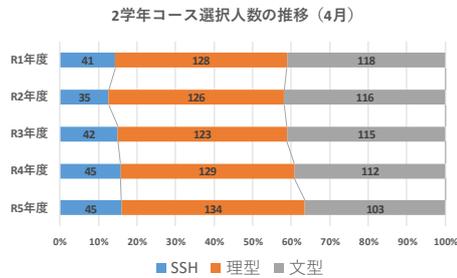
評価

・多くの生徒が科学技術コンテスト等で活躍
国際学生科学技術フェア・日本代表や全国 SSH 生徒研究発表会・科学技術振興機構理事長賞をはじめ、多くの生徒が様々なコンテストで活躍した。また、「物理チャレンジ」で2年生1名が優良賞を受賞し、国際物理オリンピック日本代表選手候補者に選出された。これまで教科系コンテストでは目立った実績はなかったが、早期からの挑戦を促す声かけや国際科学オリンピック関連書籍を揃えるなどの取組が実を結んだと考える。科学の甲子園も県大会で優勝し、全国大会出場権を得た。

令和5年度の主な実績（令和5年3月～）	
国際学生科学技術フェア（ISEF）	日本代表として出場
全国 SSH 生徒研究発表会	科学技術振興機構理事長賞（全国3位相当）
マイプロジェクトアワード	マイプロジェクトアワード特別賞（全国2位相当）
中高生情報学研究コンテスト	初等中等教育委員会委員長賞（全国4位相当）
JSEC（科学技術チャレンジ）	入選
物理チャレンジ	優良賞・国際物理オリンピック日本代表候補者
科学の甲子園	県大会総合優勝・全国大会出場権

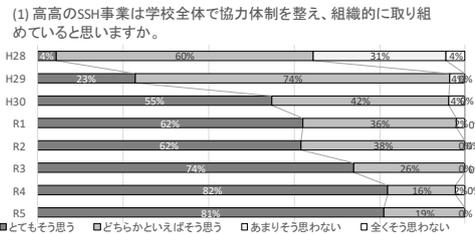
・SSHクラス・理型クラスがほぼ受け入れ最大人数に、理数系部活動の部員数も大幅に増加

令和2年度（第Ⅲ期5年目）は2学年におけるコース選択で、SSHコースが35名、理型コースが126名だったのに対し、令和5年度はSSHコース45名、理型コース134名となっており、理数系クラスがほぼ受け入れの最大人数（45名×4クラス）に達している。理数系部活動全体の所属人数も年々増加し、令和2年度には48名だったのが、令和5年度には123名と約2.6倍となっている。本校SSHの取組が生徒や保護者に高く評価され、SSHクラスや理数系部活動でより高いレベルでの課題研究に取り組みたいと考える生徒が増えるとともに、理進学希望も増加していると考えられる。



・8割以上の職員が本校SSHの組織的な取組を最高評価

全校体制でSSH事業に取り組んでいると考える。全教職員を対象とした4件法による「アンケート調査」によると、「本校SSH事業は協力体制を整え、組織的に取り組んでいると思いますか」について「とてもそう思う」と最高評価する職員は平成29年度（第Ⅲ期1年目）にはわずか4%だったが、年々増加し、令和4年度には82%に達し、令和5年度も81%であった。今年度は9名の教員の入れ替わりがあったが、組織的な取組が継続して行っていると考える。



・資質・能力の自己評価は高い数値を維持。

全12項目の「資質・能力の生徒アンケート」を3学年時で過年度比較すると、昨年度並みの結果が得られ、第Ⅲ期に比べて、引き続き高い値となった。7のプレゼンテーションについては昨年度よりもやや上昇しているがこの学年からポスター発表をスライド発表に変えたことが自信につながっていると考える。

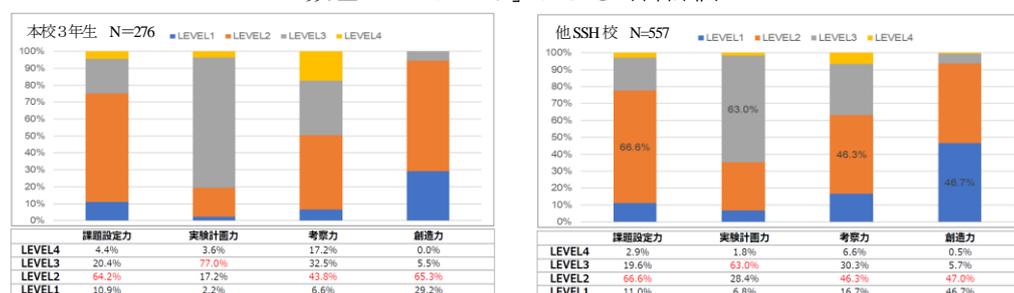
分類	項目	資質・能力（過年度比較可能な項目のみ示す。全項目は④関係資料に示す。）
知の活用	1	★学際的な課題（実社会や実生活における問い）に対して、複数の科目の知識・技能を結び付けて思考・判断・表現することができる
知の深化	3	★自身が設定した課題に対して、探究のプロセスであるR-PDCA（調査、計画、実行、検証、改善）サイクルを実践することができる
知の交流	7	★自身で設定した課題研究に対し、発表資料を作成し、プレゼンテーションができる
	8	★自身で設定した課題研究に対し、研究報告書（論文、レポート等）を作成できる
	9	★日本語での質疑・応答やディスカッションができる
	10	★英語での質疑・応答やディスカッションができる

<資質・能力の自己評価 3学年時における平均点の過年度比較。6件法による平均値>

項目	R1年度_3学年	R2年度_3学年	R3年度_3学年	R4年度_3学年	R5年度_3学年
1	---	---	4.35	4.60	4.55
3	3.85	4.09	4.34	4.54	4.38
7	3.81	3.94	4.09	4.42	4.50
8	3.85	3.96	4.25	4.79	4.46
9	3.81	3.94	4.17	4.79	4.72
10	2.81	3.06	2.64	3.52	3.27

「学びみらいPASS「Prog-H」リテラシーテスト」による外部評価（最高7、最低1）においては、今年度よりCBTに変わったことによる影響からか、従来よりも数値が全体的に低いものの、1年生（平均3.89）と3年生（平均4.45）との比較では、3年生で点数が高いことが確認できた。「数理アセスメント」による外部評価においては、他のSSH校に比べて、本校3年生は特に実験計画力、考察力で高い値を示した。

<「数理アセスメント」による外部評価>



② 研究開発の課題

1 知の活用—『クロスカリキュラム（教科横断型授業）』

・カリキュラムマネジメントの実施と公開授業や研究会による成果の普及

事例は蓄積されつつあるものの、十分なカリキュラム化には至っていないので、今後は、全体を俯瞰してカリキュラムマネジメントを行うことで目的の明確化、適切な実施時期、教科ごとのバランス等を考慮し、カリキュラムに位置づけていきたい。また、クロスカリキュラムの公開授業や研究会を開催することで、クロスカリキュラムの更なる質の向上や他校の参考となるモデル校としての役割を果たしていきたい。

2 知の深化—『サイエンス・プロジェクト（課題研究）』

・他校や地域を巻き込んだ「学びの生態系」の構築と文理融合型課題研究カリキュラムの確立

校内での「学びの生態系」は十分に構築されており、質の高い課題研究が生徒主体で継続的に実施できている。今後は外部機関と連携しながら、他校や地域を巻き込んだ形での「学びの生態系」を構築し、高校生のみならず、小中学生に対しても探究的な学びをリードする拠点校を目指していきたい。2学年で取り組んでいる社会課題をテーマとした文理融合型の課題研究が形になりつつあるので、次年度は更に内容やルーブリックをブラッシュアップし、カリキュラムとして確立するとともに、成果を広く普及していきたい。

3 知の交流—『サイエンス・コミュニケーション（科学的対話スキル習得）』

・文理融合型課題研究に資するデータサイエンスカリキュラムの構築と展開

今年度よりSCIIが2学年全体実施となり、年間計画を作成し、実施できたことは大きな成果である。一方で、外部機関と連携した講座が主体となってしまったため、やや単発的な講座も少なからずあったと考える。ベースとなるより一貫性のあるカリキュラムを校内で作成し、適切に外部機関と連携することで、文理融合型の課題研究に資するデータサイエンスプログラムを構築するとともに本校の知見を広く展開していきたい。

4 資質・能力の評価方法の研究

・資質・能力の外部評価指標の見直しと他校との連携

課題研究の質を客観的に評価する方法については確立できていると考えられるので、生徒の資質・能力を適切に評価する方法を外部評価指標の見直しも含め、引き続き検討していきたい。また、評価手法を他校でも使用できる形で一般化したり、他校と連携して評価手法を検討していくような取組も行っていきたい。

I 研究開発の全容

1 研究開発の課題

Society5.0時代を牽引するリーダーとしての資質・能力を備えた人材を育成するためのカリキュラム及び指導法の開発と実践

2 研究開発の対象

1 学年 全生徒（約 280 名）対象
2・3 学年 SSH コース（約 40 名）及び、理型コース・文型コース（約 240 名）対象
部活動 数学部、物理部、化学部、生物部、地学部、スーパーサイエンス部 対象

3 研究開発の目的・目標

Society5.0 時代を牽引するリーダーとして、主体的に課題を発見し、学際的視野を入れて科学的・論理的に考え、協働して課題解決を図れる人材を育成することを目的とする。データサイエンスを活用し、外部機関・OB と連携した探究活動や全校体制のクロスカリキュラムに関するカリキュラム・指導法を開発し、資質・能力の定着を図ることを目標とする。

4 研究開発の概要

Society5.0 時代を牽引するリーダーに必要な資質・能力として以下の3つを定義する。

知の活用：幅広い科学的素養を用いて学際的な視点で課題を解決できる資質・能力

知の深化：様々な専門家と協働して、主体的に課題を発見し、課題を科学的に解決できる資質・能力

知の交流：あらゆる場面で科学的・論理的に考え、探査・発表・議論できる資質・能力

これらの資質・能力をもった生徒を育成するために、教育課程上に以下の1～3の活動を行う学校設定科目を設定し、その指導法を開発・実践する。また、4として、育成したい資質・能力の定着度を測るための評価方法を開発する。

(1) 「知の活用」の資質・能力の育成

学校設定科目『SSH 理科』を設定し、「クロスカリキュラム（教科横断型授業）」を推進する。

- ・ SSH 理科では、既存の教材を教科のカリキュラムに位置付けるとともに、新たな教材の開発や既存の教材のブラッシュアップを行い、授業実践を行う。
- ・ SSH 理科以外でも、クロスカリキュラムを本校の授業研修のテーマとして、全校体制で授業実践を行う。

(2) 「知の深化」の資質・能力の育成

学校設定科目『サイエンス・プロジェクト（SP）』を設定し、全学年で「課題研究」を行う。

- ・ 1 学年は全体で「素朴な疑問」を科学的に探究する「学術型」の課題研究を実施する。
- ・ 2 学年は全体で「社会課題」についてのアイデアを創造する「提案型」の課題研究を実施する。
- ・ 3 学年は理型・文型コースで「自身のキャリア」をテーマとした課題研究を実施する。
- ・ SSH コースでは、2 学年で理数分野の「学術型」の課題研究に加え、データサイエンスの知識・技能を活用し、AI アプリや IoT デバイス等の実装を目指す「開発型」の課題研究を実施する。3 学年では2 学年の研究を継続し、研究報告書にまとめる活動を実施する。

(3) 「知の交流」の資質・能力の育成

学校設定科目『サイエンス・コミュニケーション (SC)』を設定し、「科学的対話スキル」を習得する。

- ・1学年はSP I と連動し、統計学基礎講座、プレゼンテーション講座等を実施する。
- ・2学年はSP II α、SP II β と連動し、データサイエンス講座、統計学発展講座等を実施する。

(4) 資質・能力の評価方法の研究

- ・全学年の生徒を対象として、「資質・能力の生徒アンケート」による自己評価（12月）、「発表ループリック」による他者評価（10月、1月）、「学びみらいPASS「Prog-H」リテラシーテスト」による外部評価（4月）等を用いて、生徒の課題研究の質や資質・能力の定着を多角的に評価する。評価方法は適宜見直しを図り、改善していく。

II 研究開発の経緯

当初計画の3年次は「①クロスカリキュラムの一般教科への普及」「②課題研究の指導資料集の制作」「③サイエンス・コミュニケーションIIの2学年全体実施」を目標とした。①については、2年次までに一般教科への普及が進んでいたため、計画を前倒し、実践事例集の作成に向けて、指導案や職員研修資料を整理し、本校HPに公開した。②については開発した「課題研究ロジックシート」「発表ループリック」「フィードバックシート」を課題研究指導資料として本校HPに公開した。③については計画通り教育課程を編成し、2学年全体で実施した。

1 令和5年度の1年間の流れ

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
1学年	2単位	SP I プレ課題研究						科学リテラシー 講座		科学リテラシー 研修	SP I 課題研究「素朴な疑問」			
	1単位	SC I 情報・統計・プレゼン												
		クロスカリキュラム「SSH生物基礎」他												
2学年	2単位	SSH SP II α 課題研究「理数・データサイエンス」 高大連携・OB連携				成果発表会	高サイエンス キャンプ	高サイエンス 高インノベーション シニアアワード		中間成果発表会	SP II α 課題研究「理数・データサイエンス」 高大連携・OB連携			公開成果発表会
	1単位	理・文型 SP II β 課題研究「ビジネスプラン」 高大連携・企業連携		先輩教えてください	ビジネスプラン発表会						SP II β 課題研究「DXプラン」 高大連携・官公庁連携	フィードバック ワーク		高DXアワード
	1単位	SC II データサイエンス講座・英語表現講座												
		クロスカリキュラム「SSH物理I・物理基礎・化学I・化学基礎・生物I・生物基礎」他												
3学年	1単位	SSH SP III 課題研究「理数・データサイエンス」 高大連携・OB連携												最終成果発表会
	1単位	理・文型 SP III 課題研究「キャリア探究」												
		クロスカリキュラム「SSH物理II・物理セミナー・化学II・化学セミナー・生物II・生物セミナー」他												

2 令和5年度の実践活動

月	イベント (SP)	講座 (SC、課外)	外部発表・コンテスト
4月	「赤城合宿SSHオリエンテーション」(SP I) 「学びみらいPASS」(SP I、SP II β、SP III)	「AI講座」(SC II) 「IoT講座」(SC II) 「データ処理講座」(SC I)	
5月	「課題研究入門講座」(SP I)	「文献探査講座」(SC I) 「アプリ作成入門講座」(SC II) 「ビジネスプラン講座」(SC II)	「物理チャレンジ」

6月	「キャリア・シンポジウム」(SPⅢ)	「アントレプレナーシップ講座①」(SCⅡ)	「前橋高校との課題研究交流発表会」(文化祭で実施)
7月	「先輩教えてください！」(SPⅡ α β) 「ビジネスプラン発表会」(SPⅡ β) 「最終成果発表会」(SPⅢ)		「化学グランプリ」 「生物オリンピック」
8月	「高高サイエンスキャンプ」(SPⅡ α) 「米国研修」(希望者)	「生命科学講座」(課外)	「全国SSH校発表会」 「ぐんまプログラミングアワード」
9月	「科学リテラシー講座」(SPⅠ) 「高高イノベーションアワード」(SPⅡ β)	「統計学基礎講座」(SCⅠ) 「DX講座」(SCⅡ) 「アプリ作成演習講座」(SCⅡ)	「日本学生科学賞」 「JSEC」 「坊ちゃん科学賞」 「群馬イノベーションアワード」
10月	「中間成果発表会」(SPⅠ、SPⅡ α)	「データ活用講座」(SCⅡ) 「アントレプレナーシップ講座②」(SCⅡ) 「宇宙開発講座」(課外) 「医学講座」(課外)	「県英語ディベート大会」
11月	「修学旅行フィールドワーク」(SPⅡ β) 「科学リテラシー研修」(SPⅠ)		「県理科研究発表会」 「科学の甲子園」 「情報オリンピック」
12月	高崎高校×東京大学「睡眠科学プロジェクト」(SPⅠ、SPⅡ β)	「プレゼン講座」(SCⅠ) 「ロボット講座」(課外)	「QSTサイエンスフェスタ」 「ロボカップジュニア」
1月	「公開成果発表会」(SPⅠ、SPⅡ α、SPⅡ β) 「高高DXアワード」(SPⅡ β)	「統計学発展講座」(SCⅡ) 「天体観測講座」(課外)	「前橋女子高校での招待発表会」 「数学オリンピック」
2月		「文章表現講座」(SCⅡ) 「STEAM入門講座」(課外)	「STEAM JAPAN AWARD」 「マイプロジェクトアワード」
3月	高崎高校×高崎女子高校「課題研究交流発表会」(SPⅠ、SPⅡ α β)		「中高生情報学研究コンテスト」

特色ある取組例



「先輩教えてください！」

本校OBらの所属する事業所へ出向き、社会の実態や課題、職業観について理解を深めるとともに、自分たちが考えた「ビジネスプラン」を説明し、社会人の立場からアドバイスをいただいた。

(第14回キャリア教育優良学校文部科学大臣表彰)



「高高DXアワード」

DXのアイデアを提案する「課題研究」の成果発表会を群馬県庁32階「NETSUGEN」で開催した。校内選考を通過した代表9班がプレゼンを行った。群馬県庁DX戦略課、産業政策課、教育委員会から4名の参加者が評価を行い、優秀提案を決定した。



高崎高校×東京大学「睡眠科学プロジェクト」

本校OBの東京大学の岸哲史特任講師の指導の元、ウェアラブル端末を1週間装着し、睡眠データを収集した。令和5年度も昨年並みの1、2年生合わせて約500名が測定に参加した。今年度は希望者が東京大学大学院医学系研究科へ訪問し、睡眠研究についても学んだ。



「科学リテラシー研修」

1年生全員1泊2日の日程で筑波・東京方面へ研修を行った。JAXAや高エネルギー加速器研究機構、東京大学、早稲田大学等を訪問し、先端科学技術への理解を深めた。

Ⅲ 研究開発の内容

1 「知の活用」

学校設定科目『SSH理科』を設定し、「クロスカリキュラム（教科横断型授業）」を推進する。

(1) 仮説

第Ⅲ期のクロスカリキュラムの実践を牽引役としながら、学際的な考え方により課題を解決する活動を実施する科目を開講し、段階的に全教科で学際的な取り組みを行うことで、「知の活用」の資質・能力をもつ生徒を育成できる。

(2) 内容・方法

以下のように学校設定科目を設置し、全校体制で「クロスカリキュラム」を推進する。

他教科・科目の教員2名以上で教材開発を行い、授業実践を行う。学校設定科目『SSH理科』では既存の教材を教科のカリキュラムに位置付けるとともに、新たな教材の開発や既存の教材のブラッシュアップを行い、授業実践を行う。『SSH理科』以外にも、クロスカリキュラムを本校の授業研修のテーマとして、全校体制で授業実践を行う。『SSH理科』については、十分に教材開発が進み、1名の教員でも授業実践が可能と判断したテーマについては1名で授業を行う。

学年	対象	学校設定科目	内容
1年	全クラス	SSH生物基礎	クロスカリキュラムの全体展開
2年	SSHクラス 理型クラス	SSH物理Ⅰ、SSH化学Ⅰ、 SSH生物Ⅰ	理科×他教科の高度な知識・技能を用いた クロスカリキュラム
	文型クラス	SSH物理基礎、SSH化学基礎、 SSH生物基礎	理科×他教科のクロスカリキュラム
3年	SSHクラス 理型クラス	SSH物理Ⅱ、SSH化学Ⅱ、 SSH生物Ⅱ	理科×他教科の高度な知識・技能を用いた クロスカリキュラム
	文型クラス	SSH物理セミナー、SSH化学セミナー、 SSH生物セミナー	理科×他教科のクロスカリキュラム



物理×数学



生物×国語



家庭科×情報

(3) 指導方法の工夫

・本校全体の研修テーマに位置づけ、クロスカリキュラムを全校体制で推進

4月に「クロスカリキュラム職員研修」を実施し、新任の教員も含めて共通理解を図った。指定された期間に他教科・科目の教員と組んで、「クロスカリキュラム授業」を実践した。授業者は授業実践日を事前に申告し、職員掲示板で共有した。各教員は、授業実践の内容を確認し、年間2回以上参観することとした。授業後には授業者、参観者、管理職が参加する授業研究会を実施し、授業の質の向上を図った。授業は動画で撮影し、職員間で共有することで、他の教員が授業を再現できるようにし、カリキュ

ラム化を意識して取り組んだ。これまでのクロスカリキュラムの実践事例を元に、以下の3パターンに整理し、研修等で職員に周知することで、授業を構想、実践する際の見通しを良くした。また、授業作りのポイントとして、以下の4点を整理した。今年度は職員研修資料と指導案を本校HPで公開し、成果の普及を図った。

<クロスカリキュラム授業のパターンの整理>

①「関連付け」型（学習内容での横断）：

教科・科目のある単元の学習内容について、関連した他の教科・科目の見方・考え方を関連付けて理解を深める。

ex.物理の「気体分野」と化学の「気体分野」の共通点や相違点を考えながら、気体の性質について理解を深める。

②「学際探究」型（課題解決での横断）：

実生活や実社会から生じる問いや課題について、複数の教科の見方・考え方を働かせて、問いの真理に迫ったり、課題を解決したりする。

ex.「熊谷はなぜ日本最高気温を記録したのか」という問いについて、地理的資料の読み取りと物理的な定量計算を統合して思考し、自分なりの考えを表現する。

③「汎用スキル」型（技術習得での横断）：

汎用的なスキルを横断的に扱うことにより、様々な場面で活用できるようにする。

ex.パラグラフィティングの技術を英語、小論文、科学論文等を題材に横断的に習得する。

<クロスカリキュラム授業作りのポイント>

①「いつもの授業」にゲスト出演ではなく、授業そのものを他教科・科目の先生で再デザインする。

②習得・活用・探究のうち、「活用」を意識し、実社会や実生活から生じる「問い」を複数教科の見方・考え方をを用いて探究する場面を設定する。

③「問い」の設定は自由であるが、課題解決のために使用する知識・技能は高校の範囲を原則とする。

④課題研究とのつながりを意識し、探究の見方・考え方が深まるようにする。

2 「知の深化」

学校設定科目『サイエンス・プロジェクト（SP）』を設定し、全学年で「課題研究」を行う。

（1）仮説

第Ⅲ期の成果であるSSHコースでの課題研究の実践を牽引役としながら、全生徒を対象とした課題研究科目を開講し、大学教員や本校OB等と連携しながら、R-PDCAサイクル（調査→計画→実行→検証→改善）を繰り返し実践することで、「知の深化」の資質・能力をもつ生徒を育成できる。また、「素朴な疑問」から「社会課題」へ展開し、「自身のキャリア・ビジョン」について深める課題研究を段階的に行うことで明確な意思やビジョンを描いてSociety5.0時代を牽引するリーダーが育成できる。

（2）内容・方法

以下のように学校設定科目を設置し、課題研究を①真理を追究する「**学術型**」、②社会課題を解決するアイデアを創造する「**提案型**」、③社会課題を解決するAIアプリやIoTデバイス等の実装を目指す「**開発型**」に整理し、全学年で実施した。物事の真理を追究する「学術」、科学技術を応用し、役立つものをつくる「開発」、ありがたい社会の姿を思い描く「提案」の3つの見方・考え方を循環することで、真理を追究し、新たな価値を創造できるSociety5.0時代のリーダーに必要な資質・能力の育成を目指した。

学年	対象	学校設定科目	内容
1年	全員	SP I (2単位)	いくつかのテーマでプレ探究を実施し、実践的に科学的探究の手法を学習した後、「素朴な疑問」をテーマとした「学術型」の課題研究を行う。個人研究からグループ研究へ発展させる。中間成果発表会、公開成果発表会でスライドでプレゼンを行う。研究報告書に成果をまとめる。
2年	SSHクラス	SP II α (2単位)	理数分野の高度な知識・技能やデータサイエンス分野（情報通信技術、統計学）の知識・技能を活用した「学術型」「開発型」の課題研究を実施する。高高サイエンス・キャンプ、中間成果発表会、公開成果発表会でスライドでプレゼンを行う。外部発表も積極的に行う。
	全クラス	SP II β (1単位) DX：デジタルトランスフォーメーション	前期は社会課題を解決する「ビジネスプラン」を提案することを目指してグループで課題研究を行う。「ビジネスプラン発表会」で全グループがスライドでプレゼンを行う。代表班は「高高イノベーションアワード」でコンサルや起業家の方へスライドでプレゼンを行う。ポスターに成果をまとめる。 後期は社会課題を解決する「DXプラン」を提案することを目指してグループで課題研究を行う。「DXプラン発表会」で全グループがスライドでプレゼンを行う。代表班は「高高DXアワード」で県庁職員の方へスライドでプレゼンを行う。ポスターに成果をまとめる。
3年	SSHクラス	SP III (1単位)	SP II αの課題研究を継続し、研究を深める。最終成果発表会で大学教員等へスライドでプレゼンを行う。研究報告書に成果をまとめる。外部の論文コンテスト等へ積極的に応募する。
	理型クラス 文型クラス	SP III (1単位)	これまでの課題研究での取組等を振り返り、自分の興味・関心や大学で学びたいこと、その学問分野を取り巻く社会課題に関する自分自身の考えを深める課題研究を行う。成果発表会でスライドでプレゼンを行う。

(3) 指導方法の工夫

1. 豊富な単位数と3つの型で探究を深める

<課題研究に係る単位数>

1年 3単位 (SP2, SC1) → 2年SSH 3単位 (SP2, SC1) → 3年SSH 1単位 (SP1)

1年 3単位 (SP2, SC1) → 2年理型・文型 2単位 (SP1, SC1) → 3年理型・文型 1単位 (SP1)

試行錯誤できる余白をつくる

<課題研究の3つの型>

どんな世界にしたい？
どうやって社会に実装する？

どうやって応用する？
どうやって実際につくる？

どうなってる？なぜそうなる？
データは？根拠は？本当にそういえる？

**真理を追究し、
新たな価値を創造できる人材育成**

「豊富な単位数」を設定することで、生徒が試行錯誤できる余白を生み出している。課題研究に係る単位数をSCを含め、SSHコースは合計7単位、理型・文型コースも6単位を設定している。課題研究を「学術」「開発」「提案」の「3つの型」に整理して実施している。3つの型を経験することで、探究の見方・考え方をより深めるとともに、Society5.0時代のリーダーに求められる真理を追究し、新たな価値を創造できる人材育成を目指している。

2. 「他学年合同発表会」でつっこみシャワーを継承

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
1学年	SSH	SP I プレ探究		SC I 発表会		SP I 発表会		SP I 発表会		SP I 発表会		SP I 発表会	
	理・文	SP II α 発表会		SP II α 発表会		SP II α 発表会							
2学年	SSH	SP II β 発表会		SP II β 発表会		SP II β 発表会							
	理・文	SC II 発表会		SC II 発表会		SC II 発表会		SC II 発表会		SC II 発表会		SC II 発表会	
3学年	SSH	SP III 発表会		SP III 発表会		SP III 発表会		SP III 発表会		SP III 発表会		SP III 発表会	
	理・文	SP III 発表会		SP III 発表会		SP III 発表会		SP III 発表会		SP III 発表会		SP III 発表会	

※黄色は他学年・他コース・他校との合同発表会

「学びの生態系」を構築するために、多数の「他学年合同発表会」を実施し、温かくも厳しい「つっこみシャワー」をお互いに行うことで、技術や精神が先輩から後輩へ継承されるようにしている。7月SSH最終成果発表会は3年・2年SSHクラスが合同、10月中間発表会、1月公開成果発表会は2年・1年合同、8月高高イノベーションアワード、1月高高DXアワードは2年SSH・理型・文型合同で実施している。3月には高崎女子高校との交流発表会も初開催予定である。

3. 「課題研究ロジックシート」で思考を見える化

① 問い (Question): よく解かぬ飛行機をどうにかするにはどうしたらいいか

② 計画 (Plan): ①の問いから、飛行機の大きさ、羽の枚数、ウイングの角度を変えて、飛距離を測定した研究が複数ある。

③ 調査 (Research): ②の計画に基づき、飛行機の大きさ、羽の枚数、ウイングの角度を変えて、飛距離を測定した研究が複数ある。

④ 分析 (Analysis): ③の調査結果から、飛行機の大きさ、羽の枚数、ウイングの角度が大きい方が飛距離が長いという傾向が見られる。

⑤ 結論 (Conclusion): ④の分析結果から、飛行機の大きさ、羽の枚数、ウイングの角度が大きい方が飛距離が長いという結論が導かれる。

⑥ 振り返り (Reflection): ⑤の結論から、飛行機の大きさ、羽の枚数、ウイングの角度が大きい方が飛距離が長いという結論が導かれる。

「課題研究ロジックシート (④関係資料)」で思考を見える化することで、課題研究の見方・考え方 (R-PDCA サイクル) が自然と身につけられるようにしている。「課題研究ロジックシート」は「学術」「開発」「提案」の3つの型で共通に使用できるように工夫しており、探究の汎用的な見方・考え方が習得できるようにしている。

4. 「発表ルーブリック」でゴールを明確に

到達してほしいレベル

レベル3以上を目標に探究を行い、プレゼンを作成

「発表ルーブリック (④関係資料)」で課題研究やプレゼンで到達してほしいレベルを明確に示している。全学年共通で探究の3つの型ごとに作成しており、発表会の際に、学年を超えて、生徒同士でフィードバックが行えるようにしている。下級生は上級生が使用するルーブリックを確認しながら、発表を聴くことで、次年度に向けた見通しが持てるようにしている。

5. 「フィードバックシート」で客観的に振り返る

各項目のルーブリック評価

コメント・アドバイス

「フィードバックシート」で自身の課題研究について客観的な振り返りができるようにしている。発表会の際に各項目に対して自己評価および相互評価を行い、発表会後に Google フォームでアドバイスやコメントとともに回収している。これらのデータを Excel ファイルに貼り付けることで、瞬時に「フィードバックシート」が自動で生成されるようにしている。

6. 「メンターシステム」で恒常的な支援を実現

「Slack」を使用したメンターシステムを構築。外部のメンターの方と生徒が直接やり取り！

メンター (本校教員、大学教員、地元企業エンジニア、本校OB研究者等)

教師

生徒

「メンターシステム」によって、教員が仲介しなくとも、外部のメンターと生徒がいつでも直接やり取りをできるようにしている。SSH クラスや理数系部活動では理数・データサイエンス分野の高度な知識・技能を用いた課題を実施しており、外部の専門家メンターや本校教員とオンラインでやり取りをすることで、研究を深めている。

7. 「課題研究ポータルサイト」で個別最適化

研究の進め方や1年間の予定、本校のこれまでの研究事例等がいつでも閲覧可

「課題研究ポータルサイト」を作成することで、研究の進め方や1年間の予定、本校のこれまでの研究事例等がいつでも閲覧できるようにしている。発表会におけるプレゼンテーション動画も視聴可能で優れた発表手法も自発的に学ぶことができる。SSHに係る情報を集約して管理することで本校SSHの知見が着実に共有・継承できるようにしている。

3 「知の交流」

学校設定科目『サイエンス・コミュニケーション (SC)』を設定し、「科学的対話スキル」を習得する。

(1) 仮説

データサイエンス (情報通信技術、統計学)、プレゼンテーション等を体験的に学ぶ科目を開講し、大学等と連携しながら、科学的に対話するスキルを習得し、自身の課題研究に活用することを通して、「知の交流」の資質・能力をもつ生徒を育成できる。

研究開発第1・2年次では2年SSHコースで「サイエンス・コミュニケーションII」の先行実践を行いSSHコースの生徒が先導して、これらの知識・技能を用いた課題研究を実施し、その実践事例を踏まえて第3年次以降に2学年全体で実施することで、円滑に課題研究との連携をつくることことができる。

(2) 内容・方法

以下のように学校設定科目を設置し、「科学的対話スキル」を習得する。

学年	対象	学校設定科目	内容
1年	全クラス	SC I (1単位)	「情報I」の発展的な内容を扱い、統計学基礎やプレゼンテーション等を体験的に学習する。SP I と連動して実施し、課題研究の質の向上を図る。
2年	全クラス	SC II (1単位)	データサイエンス、統計学発展、文章表現等を体験的に学習する。SP II α 、SP II β と連動して実施し、課題研究の質の向上を図る。令和5年度から2学年全体で実施する。

(3) 指導方法の工夫

・社会課題をテーマとした課題研究と連動し、文理融合型カリキュラムとして実施

今年度よりSC II が2学年全体実施となったことに合わせて、SP II β の社会課題をテーマとした課題研究と連動し、文理融合型のカリキュラムを構築した。理系的なデータサイエンス講座 (AI講座、IoT講座、アプリ作成講座等) と文系的な「社会課題発見講座」「アントレプレナーシップ講座」「ビジネスプラン講座」「DX講座」等を理型・文型問わず受講することで、社会課題に対して課題発見から課題解決までの一連の流れが見通せるように工夫した。また、一部の時間を実践的なアクション (科学的な実験、アプリ等の開発、データ分析、インタビュー等) に充てることで、1年次に学んだ「学術型」課題研究の手法等も生かしながら、質の高い課題研究が実施できるようにした。

・汎用スキルに関する講座はクロスカリキュラムとして実施

エラーバーや統計的検定について学習する「統計学発展講座」やパラグラフライティングについて学習する「文章表現講座」については、クロスカリキュラムとして実施することで、様々な場面で活用できる汎用的なスキルとして習得できるようにした。「統計学発展講座」は理科×情報×数学として実施した。生徒の実際の研究データ等を用いて、スプレッドシート上でグラフにエラーバーをつけたり、平均値の差の検定を行った。その後、これらの処理の数学的な裏付けについて学習した。「文章表現講座」は国語×英語×理科としてを実施した。小論文、英文の意見文、生徒の研究報告書を教材として、伝える文章を書く技術として「パラグラフライティング」を、筆者の考えを短時間で理解したり論文を短時間にたくさん読んだりする技術として「パラグラフリーディング」を学んだ。

4 「資質・能力の評価方法の研究」

生徒の資質・能力の定着度を測るための評価方法を開発する。

(1) 仮説

生徒の意識調査、ルーブリック、汎用スキルテストの評価を基に、高大連携による教育評価の研究を継続することで、本校のSSH事業による教育的効果を測ることができる。

(2) 内容・方法

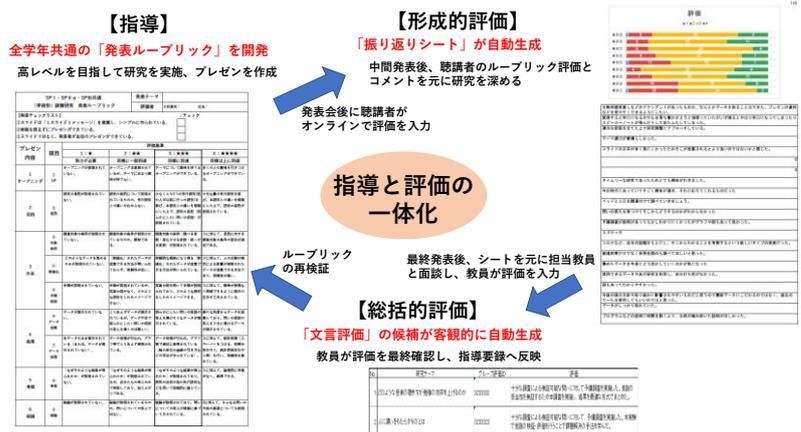
- ①全学年の生徒を対象として、「資質・能力の生徒アンケート」による自己評価（1月）、「発表ルーブリック」による他者評価（10月、1月）、「学びみらいPASS「Prog-H」リテラシーテスト」による外部評価（4月）等を用いて、生徒の資質・能力の定着度を多角的に評価する。
- ②高大連携による教育評価の研究を継続し、開発した評価手法の妥当性について検証する。

※資質・能力の育成に関する評価についてはP.37「V.実施の効果とその評価」に示す。

(3) 指導方法の工夫

・全学年共通の「発表ルーブリック」で「指導と評価」を一体化

発表会では全学年共通の「発表ルーブリック」に基づいて生徒が自己評価・他者評価を行った。発表会後にはルーブリック評価とコメントが記載された「フィードバックシート」を元に「形成的評価（振り返り）」を行い、生徒は研究を深めた。発表会は8～9会場に分かれて、スライド形式でのプレゼンとすることで、発表をきちんと聴いて、落ち着いた雰囲気の中で評価できるように配慮した。この方法では、1テーマにつき約35人の生徒からの他者評価を得ることができるため、客観性の高い評価が得られる。また、発表会ごとに生徒1人が約10テーマの自己評価・他者評価を行い、その都度ルーブリックを確認することで、生徒一人ひとりのルーブリックの重要性の認識と理解が進む。このような発表会を繰り返すことで、自然と課題研究の見方・考え方が深まると考える。今年度はこの方法で収集した「発表ルーブリック」による評価が、生徒の実際の課題研究のパフォーマンスに対して妥当であることを確認した。ルーブリック評価を総括的評価にも用いている。担当教員と生徒が面談し、評価を確認した後、自動生成された文言評価の候補を担当教員が確認・修正し、指導要録へ反映させている。また、「発表ルーブリック」は「課題研究ロジックシート」と連動させており、課題研究のパフォーマンスに応じてこれらを毎年見直すことで「指導と評価の一体化」を実現している。



発表会では全学年共通の「発表ルーブリック」に基づいて生徒が自己評価・他者評価を行った。発表会後にはルーブリック評価とコメントが記載された「フィードバックシート」を元に「形成的評価（振り返り）」を行い、生徒は研究を深めた。発表会は8～9会場に分かれて、スライド形式でのプレゼンとすることで、発表をきちんと聴いて、落ち着いた雰囲気の中で評価できるように配慮した。この方法では、1テーマにつき約35人の生徒からの他者評価を得ることができるため、客観性の高い評価が得られる。また、発表会ごとに生徒1人が約10テーマの自己評価・他者評価を行い、その都度ルーブリックを確認することで、生徒一人ひとりのルーブリックの重要性の認識と理解が進む。このような発表会を繰り返すことで、自然と課題研究の見方・考え方が深まると考える。今年度はこの方法で収集した「発表ルーブリック」による評価が、生徒の実際の課題研究のパフォーマンスに対して妥当であることを確認した。ルーブリック評価を総括的評価にも用いている。担当教員と生徒が面談し、評価を確認した後、自動生成された文言評価の候補を担当教員が確認・修正し、指導要録へ反映させている。また、「発表ルーブリック」は「課題研究ロジックシート」と連動させており、課題研究のパフォーマンスに応じてこれらを毎年見直すことで「指導と評価の一体化」を実現している。

・「探究力測定テスト」を試行し、資質・能力の評価方法を模索

外部評価として「探究力測定テスト（AiGROW+数理アセスメント）」を試行した。「探究力測定テスト」は本校の課題研究の実態に合った出題や評価項目であり、相互評価を取り入れて客観性を高める工夫や課題研究の場面に即した問題が出題されるなど、本校生徒の資質・能力の定着度を客観的に測るのにより適していると考えられる。

IV 研究開発の詳細

<知の活用>

クロスカリキュラム	20
-----------	----

<知の深化>

サイエンス・プロジェクト I (1年全体)	22
-----------------------	----

サイエンス・プロジェクト II α (2年SSHクラス)	24
-------------------------------------	----

サイエンス・プロジェクト II β (2年全体)	26
--------------------------------	----

サイエンス・プロジェクト III (3年SSHクラス)	28
-----------------------------	----

サイエンス・プロジェクト III (3年理型・文型クラス)	30
-------------------------------	----

<知の交流>

サイエンス・コミュニケーション I	32
-------------------	----

サイエンス・コミュニケーション II	33
--------------------	----

<成果発表会>

3年SSHクラス最終成果発表会	34
-----------------	----

1・2年生合同中間発表会、公開成果発表会	35
----------------------	----

<講座>

先端科学講座、高高サイエンスキャンプ	36
--------------------	----

クロスカリキュラム

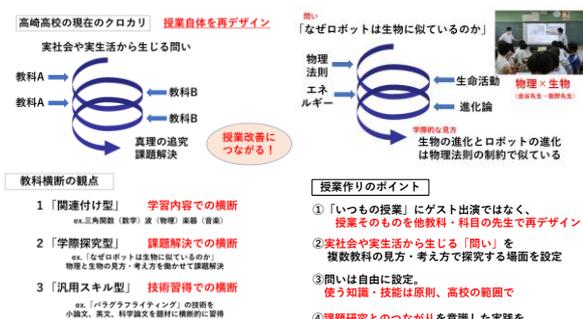
1 目的

学校設定科目『SSH理科』を開講し、複数の教科の見方・考え方を働かせて課題を解決する「クロスカリキュラム授業」を実施し、段階的に全教科に展開することで、学際的な視点で課題を解決できる資質・能力を育成する。

2 概要

昨年度より実践事例を「①関連付け型」「②学際探究型」「③汎用スキル型」の3つのパターンに分類して実践を行っている。今年度は新たに授業作りのポイントを整理し、4月に新任の先生を含めた職員研修で共有した。

＜職員研修資料より一部抜粋＞



以前のクロスカリキュラムでは、例えば、物理と化学の気体分野を同時に扱うなど、複数の教科・科目で実施時期を細かく調整する必要があった。また、授業内容についても、いつもの授業に他教科の教員がゲスト出演するパターンが多く授業改善にはつながっていなかった。

現在の本校におけるクロスカリキュラムでは習得・活用・探究のうち、「活用」を意識した取組となっている。ここでいう「活用」とは応用問題を解くことではなく、実社会や実生活から生じる「問い」に対して複数教科の見方・考え方を活用し、深めていくことを指す。3つのどのパターンの実践においても、現実に即した場面を設定し、複数の教科・科目の見方・考え方を活用して「問い」を深めていくような授業実践を目指している。「活用」をクロスカリキュラムの目的とすること

で使用する知識・技能が既習済みであれば、フレキシブルに実施時期を設定することができる。また、クロスカリキュラムを通じて、授業そのものを他教科・科目の複数の教員が知恵を出し合って再デザインすることで、自身の授業を見直す機会となり、通常教科・科目の授業改善にも寄与している。

令和3年度から授業研修のテーマに位置づけ、全校体制で実践を行っている。『SSH理科』ではカリキュラムに位置づけて、原則履修者全員に実施した。十分に教材開発が進み、1名の教員でも授業実践が可能と判断したテーマについては1名で授業を行った。また、課題研究に関係の深いテーマは教科の授業の枠組ではなく、サイエンス・コミュニケーションの中で実施することで課題研究との連携を図った。『SSH理科』以外での実践は、現段階では実験的に1クラスで1回のみの実践である。

以下に今年度の実践例を示す(①～③は分類パターンを表す。これまでの実践例については「令和4年度」の研究報告書を参照。)

(1) 『SSH理科』で実践

融合分野	内容
1年6月 生物基礎 ×家庭科	【タンパク質】① タンパク質について生物学的な見方と家庭的な見方を元に考察する。
2年11月 物理I× 化学I (理型)	【物理・化学から見た気体の法則】① 気体の法則について、物理と化学のモデル化の違いを比較し、考察する。
2年12月 物理I× 地理 (理型)	【熊谷が最高気温になった理由】② 熊谷で最高気温を記録した科学的メカニズムを地理的・物理的要因の双方から考察し、探究の過程を用いて検証する。
2年1月 物理基礎 ×音楽 (文型)	【楽器の科学】① 楽器の音が鳴る原理を物理の観点から学び、音色と波の重ね合わせの原理の関係について考察する。

2年2月 化学×世界史 (理型)	【第一次世界大戦とハーバー法】① 第一次世界大戦において、科学者と戦争の関わりを理解し、化学的背景を学ぶ。
2年2月 化学基礎×世界史 (文型)	【金属精錬の利用と精錬技術】① 化学で学習した金属のイオン化傾向と、人類の金属利用の歴史にはどのような関連性があるのかを学ぶ。
3年4月 生物Ⅱ×化学Ⅱ (理型)	【生物における水の役割】① 水の化学的特性や水和のしくみが、生体内における重要な役割を果たす上で、非常に好都合であることを理解する。
3年7月 物理Ⅱ×数学 (理型)	【物理と微分方程式1】② 室内CO ₂ 濃度の変化について、空気抵抗を受ける物体の運動と比較し、常微分方程式で考察する。
3年9月 化学×日本史 (文型)	【公害の歴史】② 足尾鋇毒事件と水俣病事件を題材とし、資料から化学的背景や共通点を考察する。
3年9月 化学Ⅱ×地理 (理型)	【カルスト地形】② カルスト地形の成因について、プレートテクトニクス、炭酸水素カルシウムの生成する平衡反応に関連付けて理解する。
3年10月 物理Ⅱ×数学 (理型)	【物理と微分方程式2】① 放射性同位体の崩壊について、微分方程式による数値モデルを立て、実験で得られる確率分布との関連性を考察する。
3年10月 物理Ⅱ×地学 (理型)	【放射性同位体による年代測定】① 放射性同位体による年代測定の地学分野での具体的な活用例を踏まえて、実践的な内容で演習する
3年11月 物理Ⅱ×数学 (理型)	【物理と微分方程式3】① RC直列回路・線形モータについて、過渡現象が同じ常微分方程式で考察できることを学ぶ。

(2) 『SSH理科』以外での実践事例

融合分野	内容
1年10月 家庭科×情報	「より良い生活をするには？」② 課題研究の仮説検証法や情報Ⅰのデータ処理を用いて家庭科のテーマを探究
1年11月 国語×生物Ⅰ	「考察の書き方」③ 事実と意見を区別して、三角ロジックで生物の考察をまとめる。
2年4月 SC×英語×地理 (全体)	【社会課題発見】③ 貧困をテーマにした英文を読み、地理的資料をもとに原因を考察し、リサーチクエスチョンを立てる。

2年12月 物理Ⅰ×生物Ⅰ (理型)	【ロボットと生物】② 「なぜ、ロボットは生物に似ているのか」について、生物学や進化論、物理法則の観点から考察する。
2年12月 SC×数学×情報 (SSH)	【エラーバーと統計的検定】③ 研究データを元に、エラーバーつきグラフを作成し、統計的検定を行う。数学的な意味を理解する。
2年1月 体育×世界史 (文型)	【バスケのルール】② 昔ルールから今のルールに至るまで体育で実践し、ルール変更の理由を考察
2年1月 英語×公民 (文型)	【他国の考えに目を向けよう】② 英字新聞を読んで、文化的な背景を知ることによって他国の考えを理解する。
2年2月 SC×英語×国語 (SSH)	【パラグラフライティング】③ 小論文、英文、科学論文を例にパラグラフライティング、リーディングを横断的に学ぶ。
3年9月 英語×国語 (理型)	【文化の違いとその溝を埋める方法】② 枕草子とその英訳文を比較し、「高コンテキスト文化」(日本語)、「低コンテキスト文化」(英語)を考察する。
3年9月 体育×物理Ⅱ (理型)	【定期戦の玉入れで勝つには】② 定期戦の玉入れを物理的に考察し、体育の実技として実践する。

令和6年2月8日現在

3 成果と課題

ボトムアップ的なアプローチにより、実践事例が豊富に集まり、その中で実践パターンの分類と授業作りのポイントが整理できたことは大きな成果である。

一方で、『SSH理科』以外では単発の実践に留まっており、十分なカリキュラム化には至っていないので、今後は、全体を俯瞰してカリキュラムマネジメントを行うことで目的の明確化、適切な実施時期、教科ごとのバランス等を考慮し、カリキュラムに位置づけていきたい。また、クロスカリキュラムの公開授業や研究会を開催することで、クロスカリキュラムの更なる質の向上や他校の参考となるモデル校としての役割を果たしていきたい。

サイエンス・プロジェクト I (1年全体)

1 目的

科学研究の方法であるR-PDCAサイクル【調査を行う(Research) ⇒ 仮説を立てる(Plan) ⇒ データを集め検証する(Do) ⇒ 考察する(Check) ⇒ 仮説の再構築(Action)】を理解し活用できるようにする。課題研究の過程でR-PDCAサイクルを繰り返しながら事実を発見していく経験を積む。また、研究成果を論文にまとめて発表するまでの基本的な流れを学ぶ。

2 概要

以下の年間計画に基づいて実施した。

時期	実施内容
4月下旬	「赤城合宿SSHオリエンテーション」
5月～6月中旬	1. プレ探究を実施 「①自作ばねの科学的探究」 「②統計学入門」「③実験器具による水の体積」 2. 個人探究のテーマ設定、仮説、検証方法の考案
6月下旬	個人研究成果発表会 課題研究班編成
7月～1月	課題研究を進める
8月下旬	課題研究ゼミ内発表会①
(9月中旬)	科学リテラシー講座
10月下旬	課題研究中間発表会
(11月中旬)	科学リテラシー研修
12月下旬	課題研究ゼミ内発表会②
1月下旬	課題研究公開成果発表会

4月下旬に、本校の新入生の合宿(赤城合宿)にてSSHのオリエンテーションを実施した。課題研究の目的や1年間の予定、過去の先輩の発表内容を紹介することで、課題研究への入門講座とした。

5～6月中旬では、生徒自身が活動を通して、課題研究を行う上での基礎となる知識や技能に身につけるプレ探究を、3講座設定した。1つ目は、「ば

ねの強さ」をテーマに従属変数と独立変数を考え、各自が仮説を立てて自作ばねを作製し、実験を行った。2つ目は、「本校マラソン大会のデータ」から統計的な解析の行い方を理解した。3つ目は、「ホールピペットとビーカー等の体積の正確性」について、統計的データ処理に基づいた考察を行った。これをクラスごとにローテーションで実施した。

同時期に、個人として、「身近で素朴な疑問」を基本路線としたテーマ設定ならびに仮説、検証方法の考案を行った。一部の生徒は検証も行った。

6月下旬にクラスごとに個人研究の成果発表会を実施した。その中から班として課題研究を継続して進めていくのに適切であるテーマを選出し、各班4～7名のグループを形成して課題研究を進めていった(計50班)。この際3～4グループに1名の割合で担当教諭を配置し、常にゼミ形式で進捗状況を確認し合いながら研究を進めていけるよう留意した。以下は研究テーマの抜粋である。

No.	研究テーマ
1	1/100ドライバー
2	ChatGPTは人を選ぶのか
3	ガムを最長までのはずには?
4	たご焼きを重曹を使わずに作るには?
5	トンボの色を残すにはどのような方法があるか?
6	ホコリの蓄積を抑制する方法
7	マスクの眠気に立ち向かうには?
8	マルチタスクと時間の知覚に関連性はあるのか
9	より強い三角形のトンネルをつくるには?
10	音による加熱
11	音楽と酵素の関係
12	音楽性の根幹となるコード進行の流行と典型
13	割れにくいシャボン玉を作りたい
14	紅葉について
15	最も効率的に英単語を覚える方法は?
16	最も不快な音楽を作るには
17	色が陸上競技に及ぼす影響
18	人間の目のFPS数について
19	体の動作で発電することができるか
20	暖かく感じられる匂いはあるか?

※実際のグループ数50班のうち、20班分を示してある。

10月には中間発表会を行った。約4か月の研究期間があり、成果を上げた上での発表会となった。発表会では、生徒による自己評価・他者評価を行った。中間発表会での助言を受け、各班は研究内容を深化させていった。

その合間、9月には「科学リテラシー講座」として社会人講師による講座を、11月には「科学リテラシー研修」として1泊2日の日程で筑波・東京方面への研修旅行をそれぞれ実施した。

1月下旬に成果発表会を行い、1年間の課題研究の成果を、スライドを用いて披露した。また、2年生の課題研究成果発表会も同時間内に行われ、1年生は自身の発表が終了したら、次に2年生の発表をオンラインで視聴する形式をとった。なお、ここでも生徒による自己評価・他者評価を行い、中間発表におけるそれと比較することで、成長点や更なる課題を見出すことができた。

成果発表会後は全生徒が各々の課題研究を論文としてまとめた。

3月中旬には、近隣の高崎女子高校との合同成果発表会を行うことになった。同質性の高い仲間以外との交流により、関心領域を広げたり、新たな発見を見出して欲しいと考えている。

3 成果と課題

(1) 成果

- ① 個人研究成果発表会を6月に実施し、班編成ならびに課題研究のスタートが早くなったことで、10月の中間発表会でほとんどの班で実験や研究の成果をあげられていた。その他に、8月と12月にゼミ内発表会を合わせて2回実施するなど、1～2か月ごとの発表会を軸に探究活動のサイクルたくさん回すことができた。その結果、研究の内容にも深みが増し、課題研究としてよりふさわしいものに仕上げられた班が多かった。
- ② 中間発表会、成果発表会ともに、自己評価・他者評価を、ルーブリックをもとにした「数値評価(各項目1～4段階)」で行い、その結果(各項目の平均点)を生徒にフィードバックした。文章だけでなく数値化してフィードバックすることで、自分たちの研究の問題点や今後修正していくべき点などが明らかになり、目的意識がより明確となった。
- ③ 科学リテラシー講座や科学リテラシー研修についてのアンケート結果を見ると、「科学と日常との結びつきを今まで以上に考え

るようになった」「社会課題を解決するための科学技術の意義を考えた」といった回答があり、全体的にも肯定的な意見が多かった。これらの活動を通して、1学年全体に科学的なものの見方や考え方が浸透してきたといえる。

(2) 課題

- ① 理論・考え方を学ぶより、アクションを通じて課題研究に必要な資質を身につけていくことの方が、本校の生徒にとって有意義であるように感じる一方で、実験の計画やデータの採り方、発表会のプレゼン方法などで躓く生徒もいる。時期に応じて必要な素養を学び、身に付けられる工夫を考えたい。サイエンス・プロジェクトIだけでなく、クロスカリキュラム授業などを通じて、学びの時間を設定することも一案である。
- ② 実験を行う際に、人や物のリソースの不足を感じる場面があった。生徒は教員に頼ることもあるが、教員の専門分野にも限りがあるため、はっきりとしたアドバイスができない場面があった。また、生徒がすぐに実験を行いたくとも、物資や環境が整っていないケースもある。その状況を打開するには、例えば学校外の専門家との連携や、生徒が実験を行える場所や物資の確保が考えられる。また、それらが叶えられたとしても、その環境を維持していくことも必要であり、課題となるだろう。
- ③ 学校生活は、同質性が比較的高い仲間との日常である。そのため、思考やものの捉え方が近いことが多く、同じ方向に向かって進みやすい利点がある。一方で、異なる考え方の人との交流は今まで少なかった。3月に行われる高崎女子高校との交流は、同質性の高い仲間以外との意見交換の場の一つとして計画したが、今後より一層グローバル化が進むことを考えると、多様な考えに触れる機会(様々な人との交流)が、必要であると感じる。

サイエンス・プロジェクトⅡα（2年SSHクラス）

1 目的

1学年時のSPⅠで身につけた「調査を行い、課題を見だし、仮説の設定、検証、評価を行う一連のプロセス(R-PDCAサイクル)」を課題研究Ⅱにおいて発展的に展開することで、主体的に課題を解決する能力をさらに高める。

2 概要

SPⅡαは原則、毎週水曜日の5・6限(カセット日では6限のみ)に実施している。実施計画は以下の通りである。

	実施日	内容
1 学期	4/10	個人で考えた研究計画を発表
	5/2、9	班編制、研究テーマの検討
	5/16～	課題研究活動①～⑦
	7/5	「先輩、教えてください」
夏 季	7/13	3年SSH最終発表会で午前中に発表
	8/5	サイエンス・キャンプ中間報告会
2 学期	9/7～	課題研究活動⑧～⑯
	10/19	SSH課題研究中間発表会
	11/1～	課題研究活動⑳～㉓
	12/6	QST高崎サイエンスフェスタで発表
	12/10	中高生情報学研究コンテスト
	12/20	SSHアンケート調査
3 学期	1/10～	課題研究活動㉔～㉖
	1/24	SSH公開成果発表会

(1) 班編成からテーマ設定まで

2年SSHクラスは、1年間をかけて1～4人一組のグループ単位で課題研究に取り組んだ。春季休業中に2タイプ(学術型および開発型)の課題研究に関するテーマを考え、班での発表を行った。その後、生徒の希望に合わせて理数系またはデータサイエンス系を選択し、班分け(16班)を行った。全16班の発表テーマは1月の公開成果発表会時のものを「④関係資料」に示す。

(2) ルーブリック評価について

生徒はテーマに合わせて「学術型」または「開発型」の発表ルーブリックを用いて、レベル3以上になるように課題研究・プレゼンテーションを行うこととした。10月中間発表および1月公開発表の際に発表ルーブリックに基づいて自己評価・他者評価を行い、課題研究のパフォーマンスを評価した。

(3) 「先輩、教えてください」 7/5

2学年行事「先輩、教えてください」を外部メンターからSSH課題研究に関するアドバイスをいただける機会として活用した。以下の方々にメンターとしてご協力いただいた方々を示す。

理数分野	廣木章博 様 (高崎量子応用研究所)
データ サイエンス 分野	青木悠樹 様 (群馬大学数理データ科学教育センター)
	中村賢治 様 (群馬大学数理データ科学教育センター)
	井澤年宏 様 (株式会社ペリテック)



(4) 3年SSH最終発表会で午前中に発表 7/13

午後に行われた3年SSH最終発表会の午前中に2学年SSHクラスの全班がスライド発表を行い、主に3年生からアドバイスや指摘を受けた。午後には3年生の発表会を参観し、質疑・応答等を活発に行なった。

(5) サイエンス・キャンプ中間報告会 8/5

8月5日のサイエンス・キャンプにおいて、本校OBに向けて課題研究の中間報告をスライド発表で行った。今後の研究について、アドバイスをいただいた。

(6) SSH課題研究中間発表会 10/19

1年生の課題研究発表と合同で実施した。各会場に2年SSHクラスの発表が原則2テーマ入るようにして、1年生に対してアドバイスや助言を行うとともに、研究手法やスライド発表のお手本を見せる効果も狙った。1年生や同級生からの指摘を受けることで今後の研究の展望を見いだした。

(7) QST高崎サイエンスフェスタ 12/6

コロナ渦も落ち着いたことで発表数の制限がなくなったことから、2年SSHクラス全16班が参加し、ポスター発表を行った。研究者の方々からアドバイスや助言、評価をいただくとともに、近隣他校の生徒とも発表を通じて交流した。研究者の発表を聴く機会もあった。以下の班が高校生発表最優秀賞を受賞した。

<最優秀賞>

・玉入れの最適な動きとは～物理エンジンと機械学習による分析～



(8) 中高生情報学研究コンテスト 12/10

SSH課題研究から2テーマが応募し、関東ブロック大会で2テーマとも入選となった。

<入選>

- ・サイコロの出目予測
- ・玉入れの最適な動きとは～物理エンジンと機械学習による分析～

(9) SSH公開成果発表会 1/24

1年生の課題研究発表および2年生のDXプラン発表会と合同で行った。評価方法については、中間発表会と同様である。

3 成果と課題

(1) 成果

昨年度よりもさらに発表機会を多くとることができ(校内発表3回、外部発表2回以上)、R-PDCAサイクルを素早く何回も回すことができるようになり、何度も研究内容にフィードバックがかかることで、質の高い課題研究が実施できたと考える。発表ループリックの他者評価においても10月での評価が平均3.15、1月での評価が3.28とループリック評価3以上という目標を大きく上回るパフォーマンスを発揮できている。資質・能力に関する自己評価も高い値を示している。「自身が設定した課題に対して、探究のプロセスであるR-PDCA(調査、計画、実行、検証、改善)サイクルを実践することができる(知の深化:3)」の項目において肯定的な回答が76%となっており、「自身で設定した課題研究に対し、発表資料を作成し、プレゼンテーションができる(知の交流:7)」の項目において最高評価をつけた生徒が44%、肯定的な回答も88%に達している。

(2) 課題

R-PDCAサイクルを何度も回している班と研究で行き詰まり停滞している班とで研究の進捗に差が見受けられた。生徒の主体的な活動に任せながらも、本校教員や外部メンターとの定期的なミーティング等を行い、すべての班が質の高い課題研究が実施できるように配慮する必要がある。

サイエンス・プロジェクトⅡβ（2年全体）

1 目的

社会課題をテーマとした「提案型」の課題研究を行うことを通して、1学年で学んだR-PDCAサイクルの深化を図ると共に、新たな価値を創造する資質・能力を育成する。

2 概要

前期（4月～9月上旬）「ビジネスプラン」	
4月	SCⅡに振り替えて講座を実施
5月17日	ビジネスプラン発表（個人）
5月	班別活動①
6月	班別活動②③④⑤⑥
7月5日	先輩教えてください事業
7月19日	ビジネスプラン発表会
8月30日	高高イノベーションアワード
後期（9月中旬～3月）「DXプラン」	
9月	班別活動①②③④
10月	班別活動⑤⑥
10月25日	クラス内発表会
11月	修学旅行フィールドワーク
11月	班別活動⑦⑧⑨
12月	班別活動⑩⑪
1月	班別活動⑫⑬
1月24日	DXプラン発表会
1月31日	高高DXアワード
3月13日	高崎女子高校との交流発表会（予定）

今年度からSCⅡが2学年全体実施となったので、昨年度SPⅡβの中で実施していた講座はSCⅡとして実施し、その分、班別活動の時間を確保することができた。

前期（4月～9月上旬）は高崎商科大学と連携し、4人1組で社会課題を解決する「ビジネスプラン」の提案をテーマとした課題研究を実施した。4月、5月には、SCⅡにおいて「社会課題発見講座」「アントレプレナーシップ講座」「ビジネスプラン講座」「AI講座」「IoT講座」「アプリ作成講座」を実施し、社会課題に対して課題発見から

課題解決までの一連の流れを見通せるようにした。7月5日「先輩教えてください事業」では本校OBらの所属する事業所へ出向き、社会の実態や課題について理解を深めるとともに、各班が自分たちの考えた「ビジネスプラン」を説明し、社会人の立場からアドバイスをいただいた。7月19日には「ビジネスプラン発表会」をクラスを解体して8会場で開催し、すべての班がスライドでプレゼンを行い、各会場で代表班を選出した。8月30日には「高高イノベーションアワード（TIA）」を大学教授や起業家、コンサルらを審査員として実施し、代表班8班がスライドでプレゼンを行い、最優秀賞1件、優秀賞2件を選出した。

後期（9月中旬～3月）は群馬県庁と連携し、前期とは異なる4人1組で社会課題を解決する「DX（デジタルトランスフォーメーション）プラン」をテーマとした課題研究を実施した。デジタルありきにならないように、X:トランスフォーメーション（社会を変えるためのアイデア・行動）は必須とし、D:デジタルは必須ではないが、意識するように生徒に伝えた。今年度は班別活動の時間が十分に確保できたため、単なる提案ではなく、アクション（科学的な実験、アプリ等の開発、収集したデータの独自分析、関係者へのインタビュー等）を必須とし、提案の根拠を高めるようにした。また、「発表ルーブリック」をブラッシュアップし、より論理的な提案ができるようにした。10月にはSCⅡにおいて群馬県庁職員を講師とした「DX講座」を実施した。また、「アプリ開発実践講座」「データ分析講座」を実施し、アクションのイメージがつかめるようにした。11月の「修学旅行」では旅行中に発見した社会課題や解決策を写真にとり、レポートにまとめるフィールドワークを実施した。1月24日には「DXプラン発表会」をクラスを解体して9会場で開催し、すべての班がスライドでプレゼンを行い、各会場で代表班を選出した。1月31日には「高高DXアワード（TDA）」

を群馬県庁職員を審査員として群馬県庁32階「NETSUGEN」で開催し、代表班9班がスライドでプレゼンを行い、最優秀賞1件、優秀賞2件を選出した。

<高高イノベーションアワード>

○代表班テーマ

- 1 群馬県の観光業活性化～故郷を救いたい～
- 2 Smeille～データの力で発臭強化&悪臭防止～
- 3 EnglishLens～自分だけのオリジナル単語帳を作ろう～
- 4 PersonaLens～1人1人に最適化された世界を～
- 5 StudytoMatch～教え合いでアクティブラーニングを促進～
- 6 SAVISH～日本の漁業を残すために～【優秀賞】
- 7 リサイクルヘア～あなたの髪も活躍できる時代～
- 8 LoseLoss～食品ロスを減らすアプリ～

○審査員

前田拓生 様 (高崎商科大学 教授)
 伊藤脩平 様 (株式会社ビズ 常務取締役)
 柴崎友哉 様 (株式会社群成舎 取締役)
 小西一有 様 (合同会社タッチコア代表)



<高高DXアワード>

○代表班テーマ

- 1 Give way rump～運転手からの意思表示による安全確保～
- 2 Direction alarm～音源位置情報による聴覚障がい者支援～
- 3 that's so happy～雑草抜きと紙作成事業～
- 4 OUTET～食物アレルギーを恐れない外食～
- 5 EnglishLens～カメラで撮影したものが英語になるアプリ～
- 6 モニタリングハンター～溺死事故をゼロに～
- 7 グンマーかるた～群馬の魅力を全国に～
- 8 チャフ～環境に優しい融雪剤～
- 9 Be Able To Hear～入浴時の生存確認には音の変化を

○審査員 群馬県庁より

間々田祐美子 様 (DX戦略課 課長)
 染谷高志 様 (産業政策課産業戦略室 室長)
 角田毅弘 様 (県教委 学びのイノベーション戦略室 室長)
 山越康生 様 (県教委 高校教育課 指導主事)



3 成果と課題

今年度、2学年全体実施となったSCIIと連動させることにより、文理融合型課題研究の年間カリキュラムが構築できたことは大きな成果である。

高高DXアワードの代表班のプレゼンは昨年度に比べて、レベルの高い発表となったと審査員や本校教員から高く評価された。アクションを必須としたことで、実際に手足を動かして、実験を行ったり、アプリや製品を作ったりした結果、具体性の高い提案ができたと考える。生徒の感想からも、「アクションをするのとならないのでは説得力がまるで違う」といったコメントが多数あり、社会課題をテーマとした課題研究においてもこれらのアクションは探究の質を高める上で必須と考えられる。

代表班については高い評価を得た一方で、全体的にはまだ論理性が弱く、説得力の欠ける提案も散見された。また、アクションが十分に実施できていない班も見受けられた。現在は、前期と後期で班やテーマを分けているが、次年度は前期と後期を通年として、年間を通じて課題研究を深めていくことも検討していきたい。また、今年度はビジネスプランとDXプランの発表ルーブリックが異なっていたが、2つを包括した「提案型」発表ルーブリックを作成することで、年間を通じて探究を深め、より論理的な提案ができるようにしていきたい。

サイエンス・プロジェクトⅢ（3年SSHクラス）

1 目的

2学年時のサイエンス・プロジェクトⅡで行ってきた課題研究を継続し、R-PDCAサイクルをさらに回すことで研究を深める。また、最終的に研究成果を論文にまとめることで、論理的表現力の伸長を図る。

2 概要

2学年時の課題研究（サイエンス・プロジェクトⅡ）で行ってきた理数分野の課題研究を仕上げた。

（1）活動計画（4月～7月）

回	実施日	内容
1	4/26	実験、データ分析
2	5/10	実験、データ分析
3	5/17	実験、データ分析
4	5/31	実験、データ分析
5	6/7	実験、データ分析
6	6/14	実験、データ分析
7	6/21	実験、データ分析
8	7/12	実験、データ分析、 スライド作成、論文作成
9	7/13	発表会準備 最終成果発表会（3年） 2年SSHクラスの発表聴講

（2）研究テーマ

2学年時の課題研究Ⅱを継続し、15テーマ、16班の班編成で進めた。研究テーマの詳細については次ページに示す。



（3）課題研究Ⅱからの継続的な取り組み

① SSHメンター事業

コミュニケーションツール「Slack」でメンターの先生と直接やりとりすることで課題研究のアドバイスを随時受けられる環境を構築した。

② 上毛新聞記事データベースを活用

上毛新聞記事データベースを無償で提供していただき、webスクレイピングやテキストマイニングを活用した統計的探究を行った。

③ 発表会における発表ループリックの導入

研究テーマごとに「学術型」と「開発型」で発表ループリックを分けた。発表ループリックによる自己評価・他者評価を行った。

④ 指導と評価の一体化

「発表ループリック」から「フィードバックシート」を作成し、「文言評価」の候補が客観的に自動生成されるシステムを構築した。その文言評価を教員が最終確認することで、課題研究Ⅲの評価を決定した。

（4）課題研究Ⅲ 最終成果発表会

課題研究Ⅲとして実践してきた課題研究の成果を発表しあう中で、「知の深化」の資質・能力を高めた。また、外部機関と連携して専門家から指導助言をもらった。



(5) 論文作成と外部論文コンテストへの応募

研究終了後、班ごとに研究論文作成を行った。その研究論文へのフィードバックをかける機会を設定するため、今年度から全ての班が外部論文コンテストへの応募を目指した。

実施月	外部発表会名称	応募数
8月	第14回 坊っちゃん科学賞 研究論文コンテスト (高校部門)	5件
8月	第22回 神奈川大学全国高校生理科・科学論文大賞	5件
9月	JSEC2023 (第21回 高校生・高専生 科学技術チャレンジ)	1件

3 成果と課題

(1) 成果

課題研究 II から継続して外部発表機会を増やすことで、R-PDCAサイクルを早く何回も回すことができるようになり、何度も研究内容にフィードバックがかかり、研究の質の大幅な向上が見られた。その結果、「生徒の資質・能力」についてのアンケートで「自身が設定した課題に対して、探究のプロセスであるR-PDCA(調査、計画、実行、検証、改善)サイクルを実践することができる(知の深化: 3)」の項目において肯定的な回答が9割を超えた。

外部論文コンテストについて、最終的に15班中

11班が応募することができた。その結果、昨年と比較し、倍の受賞実績をあげることができた(昨年は3件、今年は6件)。具体的には、東京理科大学主催の「第14回坊っちゃん科学賞 研究論文コンテスト(高校部門)」において、5テーマが応募し、いずれも受賞(入賞3、佳作2)することができた。また、朝日新聞社主催のJSEC2023(第21回 高校生・高専生科学技術チャレンジ)において、1班が入選に選ばれた。成果として、アンケート「自身で設定した課題研究に対し、研究報告書(論文、レポート等)を作成できる(知の交流: 8)」の項目において肯定的な回答が10割に達した。

(2) 課題

メンターとの連携において、データ系の研究はSlackでのやりとりでプログラミング指導など問題なく対応できていた一方、理数系についてはSlackでは具体的な指導が難しく、結果として直接指導が効果的と感じた。今後はメンターの先生に来校いただくなどしてその改善を行う。

論文コンテストに応募できなかった4つの班について、夏季休業中が提出期限であり、教員からの有効なフィードバックを得られず、自信をもって応募できなかったことがあげられる。今後は応募時期が適切な論文賞への応募を検討する。

班	研究テーマ	分野	担当	外部メンター
1	凍らせたスポーツドリンクの味の変化を抑えるには	理数(化学)	鈴木	山崎雄一 廣木章博 (高崎量子応用研究所)
2	果汁100%のジュースにより多くの炭酸を入れるためにはどうすればいいか	理数(化学)		
3	カイロウドウケツはもっと効率よく換水を行えないのか?	理数(物生)		
4	トリボナッチ数列及びk-ナッチ数列において、素数pを法としたときの剰余の最大周期に関する考察	理数(数学)	徳光	渋川元樹 (神戸大学大学院理学研究科)
6	等比ドミノの速度変化について	理数(物理)	岡田直 金谷	井澤年宏 (株式会社ベリテック)
7	STEAM教育型ロボット教材の開発	ロボティクス		
8	CNN及びLSTMによる筆跡鑑定とその判断根拠の可視化	AI	岡田直	中村賢治 (群馬大学数理データ科学教育センター)
9	カットサーブの物理学的分析	理数(物理)		
10	画像認識を用いた手・顔・移動・文字の認識	AI	岡田直	青木悠樹 (群馬大学数理データ科学教育センター)
11	授業中の表出行動と学習内容の定着度の関係	IoT・デバイス		
12	Loneliness~上毛かるたの新たな助っ人~	IoT・デバイス	岡田直	青木悠樹 (群馬大学数理データ科学教育センター)
13	楽器に入る息の分析	IoT・デバイス		
14	特定単語の文脈の変遷 (無償提供の上毛新聞記事データベースを活用)	AI	飯野	片山佳代子 (群馬大学情報学部)
15	教室の温度を効率よく下げるには	理数(物理)		
16	人口転入や標高の観点からのCOVID-19感染状況の調査	医療統計		

サイエンス・プロジェクトⅢ（3年理型・文型クラス）

1 目的

自己と社会の関わり方や進みたい分野の諸課題等を多面的に考察することで、具体的なキャリアプランを設計し、より主体的な進路選択を実現することを目的とした。キャリアプランの作成・発表を通じて、実社会や実生活の中から疑問や課題を見だし、生徒自身が大学進学の意味と意義を明らかにすることを目指した。

2 概要

高校3年間の課題研究の集大成として、グループで学問分野別探究活動を行い、各クラスと学年全体で成果発表会を行った。実施計画は以下の通りである。

＜実施計画＞全7時間

回	実施日	内容
1	4/26	ガイダンス
2	5/10	グループ研究①（班編成・事前調査）
3	5/17	グループ研究②（分野研究）
4	5/31	グループ研究③（分野研究）
5	6/7	グループ研究④（発表準備）
6	6/14	グループ研究⑤（発表準備）
7	6/21	クラス発表会
8	7/12	最終成果発表会・振り返り

（1）ガイダンス

生徒の興味・関心に基づき、大学で学びたいことやその学問分野を取り巻く社会課題に関する考えを「キャリアプラン構想シート」（Google Document）に記述した。進路指導との関連を図り、興味のある学問分野で行われている研究活動について調査し、その魅力と今後の課題について考えた。

（2）グループ研究①～⑤

作成した「キャリアプラン構想シート」を基に、グループ編成を行った。班員同士のやり取りを通

じて大学選びの様々な観点を知るとともに、今後の社会が直面する諸課題にどのように関わっていくかを考えるきっかけを設けた。

成果発表会へ向けたプレゼンテーション項目を確認し、各自の端末で発表資料（Google Slide）の作成に取り組んだ。また、発表用ループブックを用いて評価項目を確認した。

＜プレゼンテーション項目＞

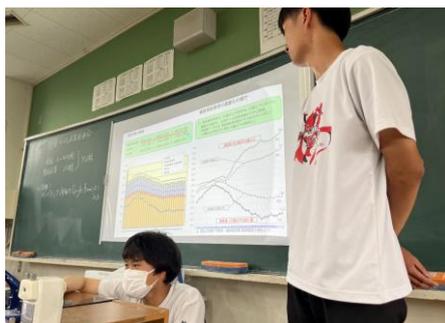
- 大学で学びたい研究分野
- その分野の魅力
- その分野を取り巻く社会課題
- 今後の展望

「自己探究」課題研究 発表ループブック		発表テーマ			
		評価者	4桁番号:	氏名:	
【発表チェックリスト】		↓チェック			
①スライドは「1スライド1メッセージ」を意識し、シンプルに作られている。		□			
②原稿を挟まずにプレゼンができています。		□			
③スライドではなく、発表者が主役のプレゼンができています。		□			
プレゼン内容	項目	評価基準			
		1:★ 努力が必要	2:★★ 目標に一部到達	3:★★★ 目標に到達	4:★★★★ 目標以上に到達
1 オープニング	① OP	オープニングが整備されていない。	オープニングは整備されているが、テーマにあまり興味が持てない。	テーマについて興味を持ってオープニングができています。	多くの人の興味を引きつけるオープニングができています。
	② 分野概要	研究分野について、理解しておらず、説明ができていない。	研究分野について具体例を挙げているが、個別事例の紹介に留まり、説明にまとまりがない。	研究分野について複数の具体例を挙げながら、体系的に説明している。	3に加えて、研究分野の時代的な変遷と今後の展望について説明している。
2 研究分野の理解	③ 分野の魅力	研究分野の魅力について、言及していない。	研究分野の魅力について、具体例を挙げているが、単なる紹介に留まり、その意義や可能性について説明できていない。	研究分野の魅力について、具体例を挙げながら、その意義や可能性について説明している。	3に加えて、説明の際に学術資料や客観性の高い資料を用いている。
	④ 分野を取り巻く社会課題	分野を取り巻く社会課題が言及していない。	分野を取り巻く社会課題に言及しているが、断片的な紹介に留まり、発表者の課題意識が感じられない。	分野を取り巻く社会課題に言及しており、その分野で学問を修める目的・意義が明らかである。	3に加えて、説明の際に学術資料や客観性の高い資料を用いている。
3 大学進学の意味・意義	⑤ 興味関心	大学で学びたいことについて言及していない。	大学で学びたいことについて言及しているが、その意義・目的が不明確である。	大学で学びたいことについて言及しており、その意義・目的が明確である。	大学で学びたいことについて具体例を挙げて説明しており、その意義・目的が明確である。
	⑥ 自己と学問の関わり	どのような資質・能力を身に付けたいか、明らかにしていない。	どのような資質・能力を身に付けたいか言及しているが、その意義について説明していない。	どのような資質・能力を身に付けたいか言及しており、その意義について説明ができています。	どのような資質・能力を身に付けたいか言及しており、その意義について説明して、自分自身や社会の展望について言及している。

各班には1名の教員がアドバイザーとして助言を行った。生徒は班員で協働ながら調査活動を行い、調査結果や今後の展望をまとめ、ミニ・プレゼンテーションを作成した。アドバイザーは発表を受け、より幅広い視点で研究分野について考察できるよう指導助言を行った。

(3) クラス発表会

作成した発表資料を用いて、クラス内で7分間の発表（発表3分、意見交換4分）を行った。互いの発表から、大学での学びと将来取り組んでいく社会課題への向き合い方を学び合った。発表内容に関する質疑応答が活発に行われ、学問分野を分析する新たな見方・考え方を得た。発表用ルーブリックを用いた自己評価・他者評価を行い、これまでの研究を振り返った。



(4) 学年成果発表会

各クラスより代表班を選出し、学年で最終成果発表会を行った。代表班は研究内容を踏まえたディスカッション・クエスチョンを考案し、発表の最後に聴衆の生徒に投げかけた。「死刑制度に賛成か、反対か」や「食糧危機を乗り越えるために遺伝子組み換え食品を供給することは良いことだろうか」といった賛否両論に分かれる問いが提案され、生徒は議論を深めていく中で社会課題を考察する視野を育んだ。

発表会后、講座全体を通じて学んだことや気づきを各生徒がレポート（Google Document）にまとめ、提出した。



3 成果と課題

事前・事後アンケート（4段階）の結果から、本講座は生徒の進路意識向上に有効であったと言える。「大学で学びたいことが決まっていますか?」という項目に、はっきり決まっている（4）・なんとなく決まっている（3）と答えた生徒が増え（89.9%→97.0%）、「大学卒業後の進路をイメージできますか?」という項目に、はっきりイメージできる（4）・なんとなくイメージできる（3）と答えた生徒が大きく上昇した（67.1%→86.2%）。自由記述の回答では、「大学で研究したいことを明確に定めることができた」や「自分の学びが社会でどのように役に立つかが分かったので、進学への意欲が強まった」といった感想が得られた。大学での学びと社会課題を考察することで、幅広い進路選択の視点と高い意欲を獲得することにつながったと言える。

SSH意識調査「生徒の資質・能力」においては、「実社会や実生活の中から疑問や課題を見いだすことができる（知の深化：2）」に肯定的な回答（6段階のうち、よくあてはまる（6）、だいたいあてはまる（5）、比較的あてはまる（4）と回答した回答）をした生徒が87.7%であった。自分のこれまでの学びを振り返り、大学進学への目的・意義を見出すことができるようになったと言える。また、「自身で設定した課題研究に対し、発表資料を作成し、プレゼンテーションができる（知の交流：7）」の項目においては肯定的な回答が85.7%であり、「自身で設定した課題研究に対し、発表資料を作成し、研究報告書（論文・レポート等）が作成できる（知の交流：8）」の項目においては87.4%であった。このことから、高校3年間の探究活動を通じて、自分の意見や考えをまとめて分かりやすく伝える力が身に付いたと考えられる。

課題としてはグループ研究として実施したため、個人レベルでのビジョンの明確化が不十分であったことが挙げられる。個人レポート等に適切なフィードバックを行うことで、生徒個人の考えが明確になるようにしていく必要がある。

サイエンス・コミュニケーション I

1 目的

実践を通して「知の活用」の資質・能力を身に付けることを目的とする。テーマ別の具体的な目的を以下に記す。

(1) 文献探査講座

- ・課題研究のテーマ設定や研究を進める際に、様々な種類のメディアを活用して必要な情報を収集できる。
- ・著作権を守る、信ぴょう性を判断できる、発表する際に正しい表記ができるなど、情報リテラシーの活用、情報モラルの順守ができる。

(2) 課題研究入門講座・統計学基礎講座

- ・必要な情報を収集でき、課題研究のテーマを設定でき、課題研究の流れを理解できる。
- ・正しい方法でデータ処理（相関図・ヒストグラムの作成）・評価ができる。

(3) プレゼン講座 I

- ・解りやすく、聴衆に伝えたい内容が正しく伝えられる発表・報告書の作成ができる。

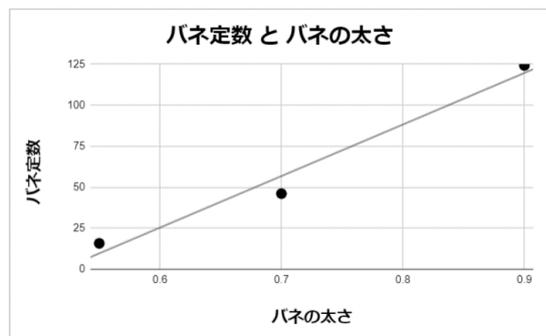
2 概要

(1) 文献探査講座

課題研究のテーマ決定や研究を進める際の情報収集方法・文献の探査方法や著作権について学習し、課題研究に活用した。

(2) 課題研究入門講座・統計学基礎講座

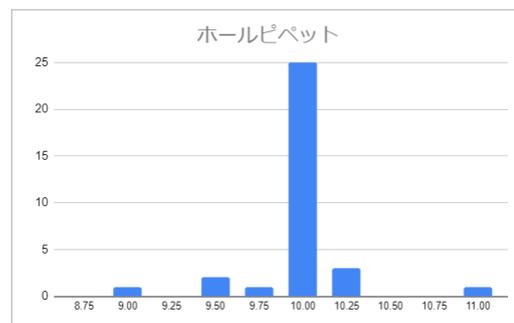
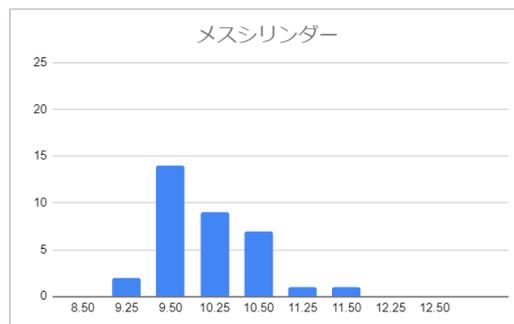
- ・強いバネを作る



プレ課題研究として、「バネが強くなる条件」についての仮説をたて、それを検証する実験を行った。①仮説を検証できるバネを作成、②バ

ネ定数を測定、③データ処理、④仮説の検証、⑤レポートの作成。この一連の作業を通して、課題設定の方法・仮説の立て方・実験データのまとめ方を学んだ。

- ・正確な体積を測定する



ホールピペット、駒込ピペット、メスシリンダーで水を測り取り質量を測定し、ヒストグラムを作成して、実験器具の正確性を検証した。その過程で統計学的手法を学んだ。

(3) プレゼン講座 I

課題研究発表会の準備・発表を通して、スライドの作成、発表態度などについて学習した。

3 成果と課題

課題研究では様々なメディアを活用でき、発表会では、引用文など正しく記載できた。

プレ講座で統計的なデータ処理を体験したものの、課題研究では統計的な処理をした班が少なかった。統計処理をするほど多くのデータが集められないことや統計処理に向かないテーマを選定したことが考えられる。今後の課題は、相手を納得させるには統計的処理に基づく数値的な提示が効果的であることを浸透させたい。

サイエンス・コミュニケーションⅡ

1 目的

社会課題解決やデータサイエンス（情報通信技術や統計学）等について実践を通して学び、自身の文理融合型課題研究に活用できるようにする。

2 概要

4月19日「社会課題発見講座」 英語×社会×理科のクロスカリキュラム 貧困をテーマにリサーチクエスチョンを立てる。
4月26日「AI入門講座」 群馬大学 中村賢治 講師 Google ColaboratoryによるAI実習
4月26日「IoT講座」 群馬大学 青木悠樹 教授 通信技術講座、遠隔でLEDをon、offする実習
5月10日「アプリ作成入門講座」 株式会社ペリテック 井澤年宏 代表取締役 「monaca education」を用いたアプリ作成入門
5月17日「ビジネスプラン講座」 高崎商科大学 前田拓生 教授 「ビジネスプラン」のアイデアの考え方・作り方
6月7日「アントレプレナーシップ講座①」 株式会社リバネス 井上浄 CKO 「未来を創る研究者の挑戦 ～好奇心に従え！～」
9月20日「DX講座」 群馬県庁DX課：関口直輝様 産業政策課：小宅駿汰様 「ぐんまDX加速化プログラム」「始動人Jrキャンプ」
9月27日「アプリ作成演習講座」 株式会社ペリテック 井澤年宏 代表取締役 「monaca education」を用いたアプリ作成実習
10月11日「データ活用講座」 群馬大学 中村賢治 講師 テキストマイニングや画像処理を活用したデータ分析
10月18日「アントレプレナーシップ講座②」 株式会社レバレッジ 只石昌幸 代表取締役 「熱狂」をテーマにした起業に関する体験談
12月7日「統計学発展講座」 理科×情報×数学のクロスカリキュラム 「エラーバーと統計的検定」
2月予定「文章表現講座」 国語×英語×理科のクロスカリキュラム 「パラグラフライティング」

理系的なデータサイエンス講座（AI講座、IoT講座、アプリ作成講座等）と文系的な「社会課題発見講座」「アントレプレナーシップ講座」「ビジネスプラン講座」「DX講座」等を理型・文型問わず受講することで、社会課題に対して課題発見から課題解決までの一連の流れが見通せるように工夫した。10月～1月にかけては、SPⅡβの課題研究と合わせて班別活動の時間に充て、アクション（実験・開発・データ分析・インタビュー等）の時間を確保した。



<アントレプレナーシップ講座②>

<アプリ作成演習講座>

3 成果と課題

今年度より2学年全体実施となったSCⅡの年間計画を作成し、社会課題をテーマとした課題研究と連動した文理横断的なカリキュラムを構築することができたことは大きな成果である。

データサイエンス（情報通信技術、統計学）の課題研究への活用がSSHクラスのみならず、学年全体へ広がっている。AI、IoT、シュミレーション、アプリ作成、3Dプリンター、統計的手法等の活用が見られた課題研究は2年SSHクラス（SPⅡα）で12/16班であり、2年全クラス（SPⅡβ）で22/65班であった。

課題としては、外部機関と連携した講座が主体となってしまったため、やや単発的な講座も少なからずあったと考える。ベースとなるより一貫性のあるカリキュラムを校内で作成し、適切に外部機関と連携することで、文理融合型の課題研究に資するデータサイエンスプログラムを構築していきたい。

3年SSHクラス 7月最終成果発表会

1 目的

SSH クラスでの課題研究の成果をまとめて発表し、発表内容を外部指導者と協議することで科学的思考力・判断力・表現力の深化を図ることを目的とした。

2 概要

3年生 SSH クラスの生徒が課題研究Ⅲとして実践してきた課題研究の成果を発表しあう中で、「知の深化」の資質・能力を高めた。

(1) 対象

【発表】3年1組 SSH クラス生徒

【聴講】2年1組 SSH クラス生徒、本校職員

【指導・講評】

青木 悠樹（群馬大学数理データ科学教育研究センター・センター長・教授）

廣木 章博（高崎量子応用研究所 先端機能材料研究部・主幹研究員）

(2) 会場

翠巒会館ホール、レクチャールーム

(3) 日程

令和5年7月13日（木）

13時00分～ 開会式

13時10分～ 課題研究成果発表・随時指導助言

15時10分～ 指導・講評 閉会

15時30分～ 評価・コメント入力

(4) 方法

プレゼンテーション6分、質疑・応答5分、入れ替え1分（合計12分）

(5) 発表テーマ

班	研究テーマ
No.1	凍らせたスポーツドリンクの味の変化を抑えるには
No.2	果汁100%のジュースにより多くの炭酸を入れるためにはどうすればいいか
No.3	カイロウドウケツはもっと効率よく換水を行えないのか？
No.4	トリボナッチ数列及びk-ナッチ数列において、素数p
No.5	を法としたときの剰余の最大周期に関する考察

No.6	等比ドミノの速度変化について
No.7	STEAM教育型ロボット教材の開発
No.8	CNN及びLSTMによる筆跡鑑定とその判断根拠の可視化
No.9	カットサーブの物理学的分析
No.10	画像認識を用いた手・顔・移動・文字の認識
No.11	授業中の表出行動と学習内容の定着度の関係
No.12	Loneliless～上毛かるたの新たな助っ人～
No.13	楽器に入る息の分析
No.14	特定単語の文脈の変遷
No.15	教室の温度を効率よく下げるには
No.16	人口転入や標高の観点からのCOVID-19感染状況の調査



3 成果と課題

(1) 成果

発表会では、熱心な発表や活発な質疑応答が行われ、意義深かった。成果として、アンケート「自身で設定した課題研究に対し、発表資料を作成し、プレゼンテーションができる（知の交流：7）」および「日本語での質疑・応答やディスカッションができる（知の交流：9）」の項目において肯定的な回答がともに10割に達した。この結果は、この3年生から開始した「研究内容にフィードバックをかける機会を増やすため、年間を通じて1班1回以上の外部発表を行う体制の構築」の成果であると考えられる。

(2) 課題

R-PDCA サイクルを何度も回している班とサイクル数の少なかった班との差が大きく広がったことが課題として残った。今後は最初期の班編成やテーマ設定の方法の改善を検討していく。

1・2年生合同 10月中間発表会、1月公開成果発表会

1 目的

課題研究の成果をまとめ、発表することで思考力・判断力・表現力を育成する。発表によるディスカッションから新たな課題研究のヒントを探る。

2 概要

(1) 1年生・2年生SSH合同中間発表会

10月25日(水) 5、6時間目に実施した。昨年度からポスター形式を廃止し、教室開催でスライドによるプレゼン形式となっている。発表時間について、1年生、2年SSHクラスとも発表5分+協議4分で行い、発表順は1年生→2年生であった。2年SSHクラスの研究テーマは発表教室ごとに理科系、数学系とデータサイエンス系の班を可能な限り一つずつ配置した(図1)。

1年生の自己および他者評価については「学術型」発表ルーブリックをもとに行った。2年SSHクラスの評価については、発表テーマに合わせて「学術型」および「開発型」発表ルーブリックで評価を行った。発表終了後、聴講者からの評価とコメントが記載された「フィードバックシート」を返却した。



図1 中間発表会の様子とプログラム(一部)

	1-1	1-2
14:15~14:25	3	7
14:25~14:35	9	8
14:35~14:45	23	17
14:45~14:55	38	18
14:55~15:05	46	20
15:15~15:25	50	26
15:25~15:35	109	43

(2) 1年生・2年生合同公開成果発表会

1月24日(水) 4~6時間目に実施した。形式は中間発表と同様にプレゼン形式とした。前半は1年生および2年SSHクラスの発表を1年生会場で行い、それを2年生がオンライン上から参観した。後半は2年生DXプラン発表(SSHクラスを

含む)を2年生会場で行い1年生がオンライン上から参観した。発表時間はすべて、発表5分+協議5分(発表入替時間を含む)で実施した。発表順は1年生課題研究→2年SSH課題研究→2年DXプランとした(図2)。

1年生および2年SSHクラスの評価方法については中間発表会と同様とした。2年生DXプランの評価については、「DXプラン」発表ルーブリックで評価を行った。発表終了後、聴講者からの評価とコメントが記載された「フィードバックシート」を返却した。また、生徒投票により教室ごとの代表班を決定した。1年生代表班は外部公開用プレゼン動画を作成し、2年生代表班は群馬県庁にて行われた「高高DXアワード」に参加した。



順番	時間	1-2	
		1-1 (出席)	1-2 (出席)
1	13:10-13:20	1	2
2	13:20-13:30	10	11
3	13:30-13:40	19	20
4	13:40-13:50	28	34
5	13:50-14:00	37	38
6	14:00-14:10	102	47
7	14:10-14:20	107	106
8	14:20-14:30		

図2 公開成果発表会の様子とプログラム(一部)

3 成果と課題

昨年度からスライドによるプレゼン形式の発表に変更したことで、中間発表段階からレベルの高いディスカッションを行うことができている。また、ルーブリック評価を点数化して行うことで自班の研究の弱点等が明確となり、客観的に研究を振り返ることができている。

課題としては生徒からの評価について、研究内容が優秀な班というよりも発表が上手な班に高評価が付いている点であり、内容をしっかり評価させるための工夫が必要と考える。優秀班の選出については委員や学校の先生方にも参画してもらう必要があるのではないかと考える。

先端科学講座

1 目的

大学や研究所等と連携し、先端科学に関する講座を実施することで、科学への興味・関心や科学リテラシーを高める。

2 概要

(1) 実施期間・内容・講師

日時	内容	講師
8/21 (月)	【生命科学講座】 アルコール分解に関係する酵素アルコールデヒドロゲナーゼ(ADH)とアルデヒドデヒドロゲナーゼ(ALDH)の遺伝子解析を通して、PCR、制限酵素、電気泳動などの遺伝子を扱った技術の原理と有用性を理解する。	片山豪(高崎健康福祉大学人間発達学部教授)
10/13 (金)	【宇宙開発講座】 宇宙開発について-宇宙に関する基礎知識から、衛星の利用、宇宙ステーション、宇宙科学、宇宙探査まで 	石井康夫(JAXA理事)
10/14 (土)	【医学講座】 医学に関する研究現場の「今」を知ること、最先端の科学技術や研究を学ぶ。	岸哲史(東京大学大学院医学系研究科特任講師)
12/17 (日)	【ロボット講座】 オムニホイール搭載ロボットの製作、動作とプログラミング実習を通し、ロボット技術について学ぶ。 	奥村悠、戸田健吾(千葉工業大学未来ロボット技術研究センター上席研究員)
1/ 18(木) 19(金) 20(土)	【天体観測講座】 高解像度の望遠鏡による観察およびデータ解析実習を通して、科学的素養とともに、最先端の科学技術や研究を学ぶ。	西原英治(ぐんま天文台主幹)
2/19 (月)	【STEAM入門講座】 同世代で活躍している方の講座を通して、社会参画の意義を学ぶ。	新美陸人(慶応大学SFC総合政策学部1年)

高高サイエンスキャンプ

1 目的

SSH事業経験者の本校OBによる輪読ゼミ・講義・談話会を通して、科学的・論理的思考力を伸ばすとともに、今後の自身の進路選択や学習に活かす。

2 概要

談話会・発表(8月11日終日実施)

(1) 本校OBによる講義

午前は、本校SSH指定第Ⅲ期経験者である新海健実氏(横浜国立大学大学院 理工学府 化学生命系理工学専攻)によるOB講義①を実施した。発表テーマは「理系の大学、大学院生活～理系高生が卒業したら何が待っているのか～」であった。

午後は、本校SSH指定第Ⅰ期経験者である本間幸徳氏(NTT人間情報研究所・研究主任)によるOB講義②を実施した。発表テーマは「Is ChatGPT All You Need? ～大規模言語モデルに至るまでの道のり～」であった。

(2) OB談話会

分野別(数学系、工学系、医学・薬学系、化学系、情報系)にZoom上で談話室を設け、25分間×2展開で実施した。2～3人のOBと複数生徒という形態で、理系社会人の考え方を学んだ。

(3) 2年生課題研究中間発表会

2年SSHクラス生徒は課題研究の成果(発表4分+協議最大9分)を発表した。2年SSHクラスの発表資料は事前にOBに目を通してもらうことで多くのアドバイスをいただいた。

日程 ※全てZoomで実施。

9:15	Zoomにサインイン
9:30	開会
9:40	OBによる講義①(新海健実氏)
10:20	談話会
11:25	昼食
12:20	OBによる講義②(本間幸徳氏)
13:30	2年SSHクラス課題研究発表会
15:00	諸連絡・閉会

V 実施の効果とその評価

1 研究開発の効果と評価

(1) 知の活用－『クロスカリキュラム』

・職員研修資料・指導案等をHPで公開し、他校へ普及

クロスカリキュラム授業のパターンや授業作りのポイントを整理し、職員研修で共有するとともにHPで公開した。また、指導案8例(合計11例)を新たにHPで公開した。問い合わせのあった学校に対しては授業スライドやプリント等の詳細な資料も共有した。【資料1】の項目1において、全校体制でクロスカリキュラムに取り組んだR4、R5年度3学年から着実に自己評価が高まっており、生徒の資質・能力の向上に寄与していると考えられる。【資料7】において、知の活用で育成したい資質・能力「柔軟性」「共感・傾聴力」が全国平均と比べてかなり高い数値を示している。

(2) 知の深化－『サイエンス・プロジェクト』

・「学びの生態系」のためのシステムを確立し、他校へ普及

「学びの生態系」のためのシステムを確立し、広く他校へ普及した。SSHに関する視察を10件(SSH校:6件、その他:4件)受け入れた。全国SSH情報交換会において「課題研究の深化～学びの生態系をどうやってつくるか～」をテーマに代表校事例発表を行った。群馬県内すべての高校の「総合的な探究の時間」担当者が集まる研究協議会において「学びの生態系の作り方」をテーマに事例発表を行った。これらの研修会等を通じて、問い合わせのあった県内外の約10校に本校で開発した教材の資料を共有するなど、成果を普及した。「学びの生態系」の構築により、生徒の資質・能力も育成できていると考える。

【資料1】の項目3において、第Ⅲ期に比べて自己評価が高まっている。【資料2】【資料4】において、発表ループリックの他者評価の数値(評価者が多く、自己評価よりも客観的)が発表会の度に改善されており、課題研究の質が高まっていることが確認できる。【資料5】においては、今年度よりCBTに変わったことによる影響からか、従来よりも数値が全体的に低いものの、1年生と3年生との比較では3年生で点数が高いことが確認できた。【資料6】においては、他のSSH校に比べて、本校3年生は特に「実験計画力」「考察力」で高い値を示している。【資料7】において、知の深化で育成したい資質・能力「主体性」が全国平均と比べてかなり高い数値を示している。一方で「ヴィジョン」については大きな差はないため、今後の教育内容を検討していきたい。

(3) 知の交流－『サイエンス・コミュニケーション』

・SCⅡを2学年全体で初実施し、データサイエンス活用を学年全体へ展開

データサイエンス(情報通信技術、統計学)の課題研究への活用がSSHクラスのみならず、学年全体へ広がっている。AI、IoT、シュミレーション、アプリ作成、3Dプリンター、統計的手法等の活用が見られた課題研究は2年SSHクラス(SPⅡα)で12/16班であり、2年全クラス(SPⅡβ)で22/65班であった。資質・能力も育成できていると考える。【資料1】の項目7、9においてプレゼンや日本語でのディスカッションに対する自己評価が年々高まっている。【資料7】において、知の交流で育成したい資質・能力「協働性」「表現力」が全国平均と比べてかなり高い数値を示している。

(4) 資質・能力の育成に関する評価

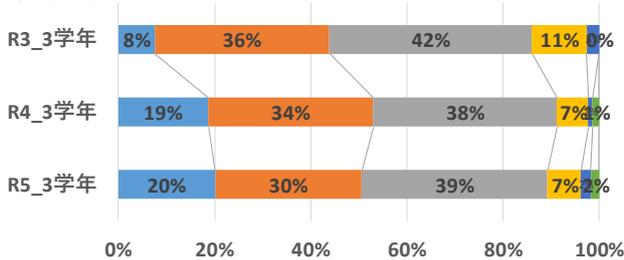
・課題研究の質を評価する方法を確立し、妥当性を確認

会場ごとに分かれて、スライド発表を行い、発表ルブリックに基づいて生徒同士で自己評価・他者評価を行う方法で、課題研究の質について妥当な評価ができることを確認した。【資料2】において、10月から1月にかけて評価が向上している。【資料4】において、継続研究をしているSSHクラスでは2年10月、2年1月、3年7月にかけて評価が向上している。いずれも研究が進むにつれて評価が向上しており、妥当である。また、1年生全体と2年SSHクラスを比較すると2年SSHクラスの方がかなり評価が高いが、実際の研究レベルの差からみて妥当である。また、1年生では昨年度よりも評価が上がっているが、これは昨年度に比べて研究の開始を前倒し、研究時間を確保したため、課題研究の質が上がったと考えれば妥当である。【資料3】【資料4】において、発表ルブリックの活用状況が発表会ごとに高まっており、生徒一人ひとりのルブリックの重要性の認識と理解が進んだことが課題研究の質の向上にも寄与していると考えられる。

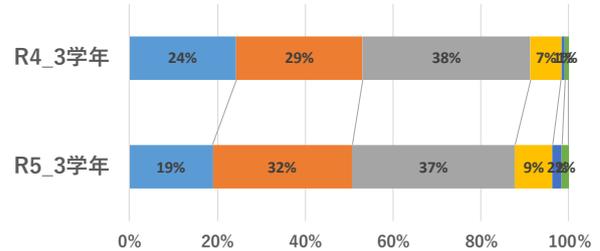
【資料1】 「資質・能力アンケート」による自己評価

全12項目を6件法により収集し、3学年時で過年度比較した。グラフの一番左（青）が「よく当てはまる」、一番右（緑）が「全く当てはまらない」である。

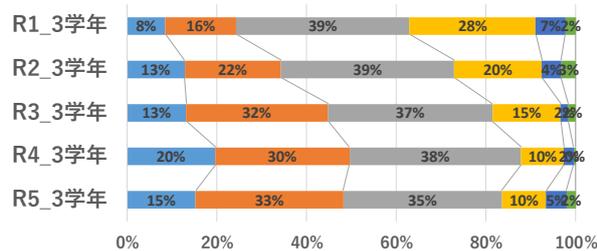
1 学際的な課題（実社会や実生活における問い）に対して、複数の科目の知識・技能を結び付けて思考・判断・表現することができる



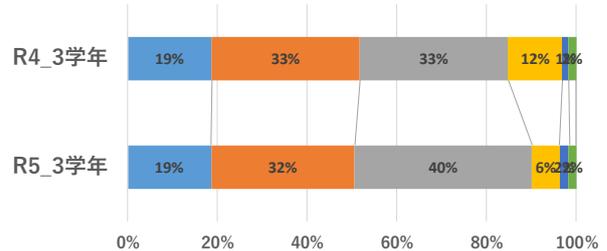
2 実社会や実生活の中から疑問や課題を見いだすことができる



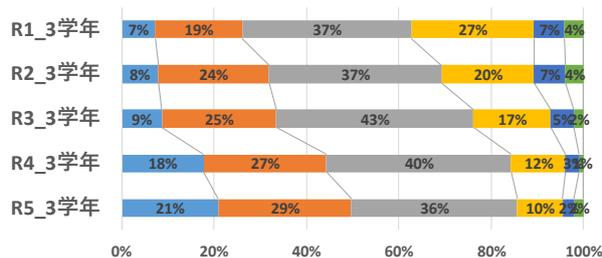
3 自身が設定した課題に対して、探究のプロセスであるR-PDCAサイクルを実践することができる



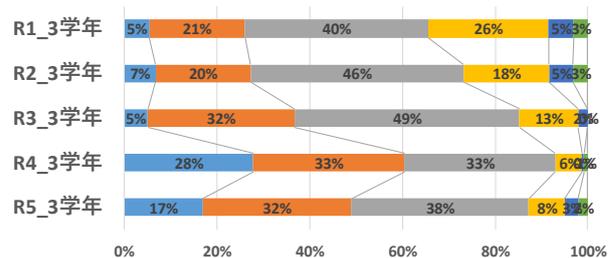
4 自身が設定した課題に対して、様々な分野の見方・考え方を働かせて、アイデアを提案することができる



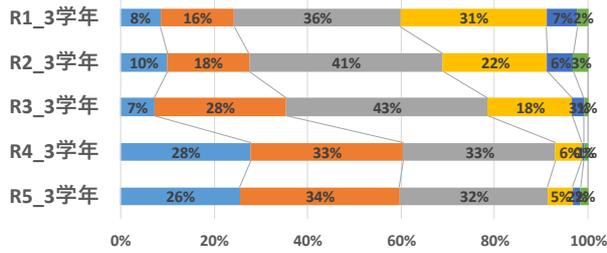
7 自身で設定した課題研究に対し、発表資料を作成し、プレゼンテーションができる



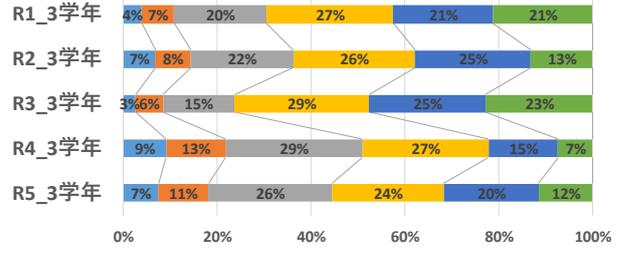
8 自身で設定した課題研究に対し、研究報告書（論文、レポート等）を作成できる



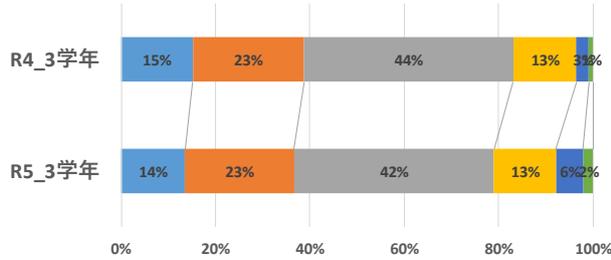
9 日本語での質疑・応答やディスカッションができる



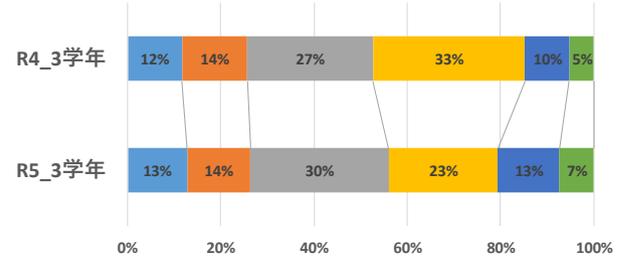
10 英語での質疑・応答やディスカッションができる



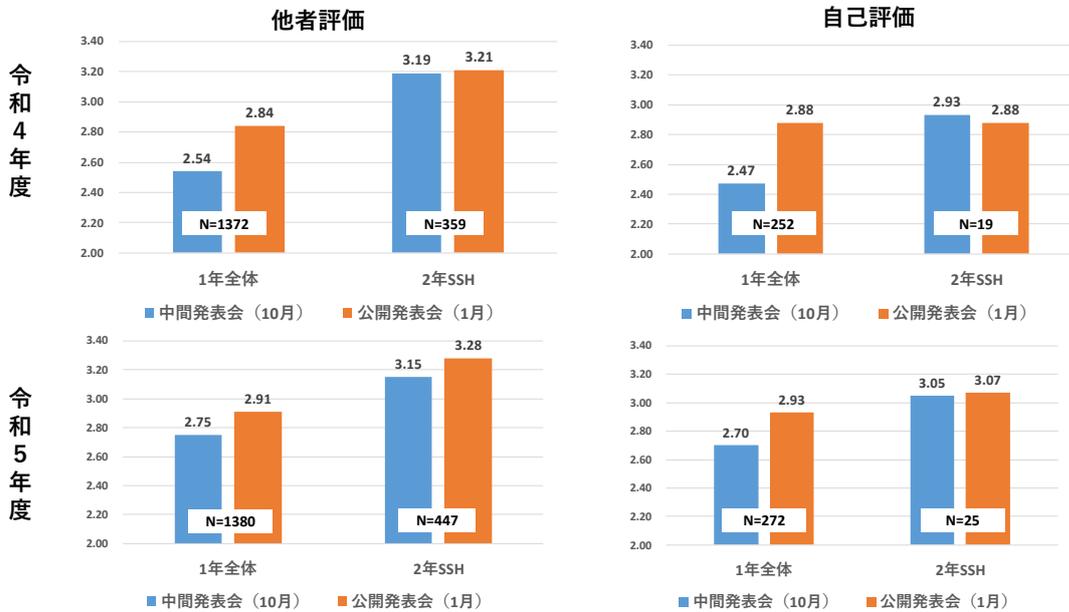
11 データ処理やグラフ作成時に、統計の知識を活用することができる



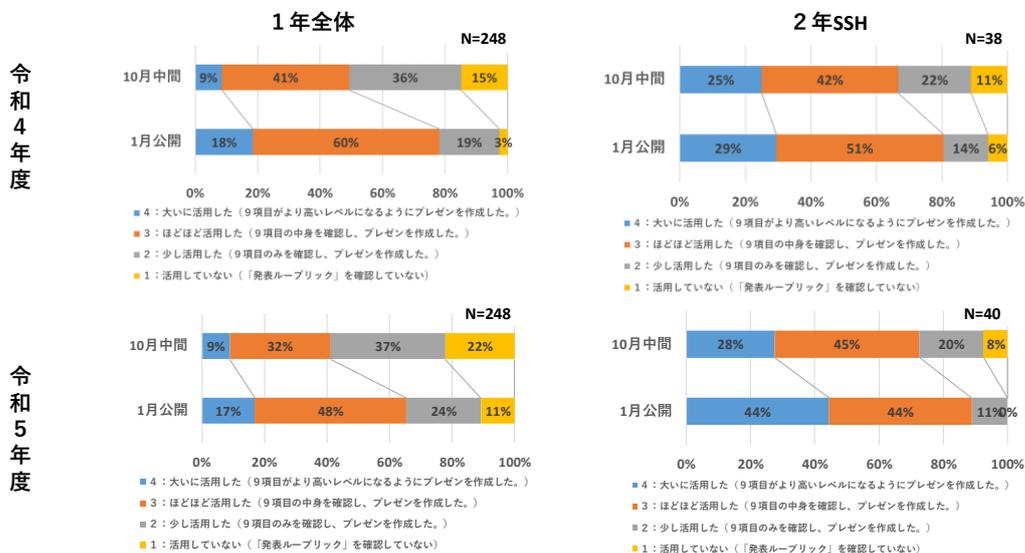
12 情報技術 (AI・IoT・アプリ・プログラミング等)に関する知識をもっている



【資料2】 「発表ルブリック」による他者評価・自己評価

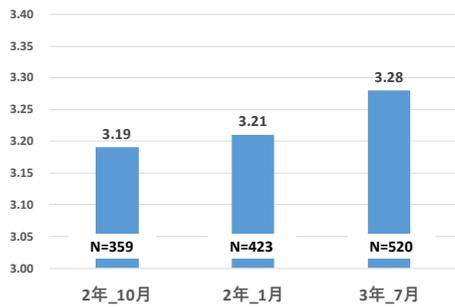


【資料3】 「発表ルブリック」の活用状況

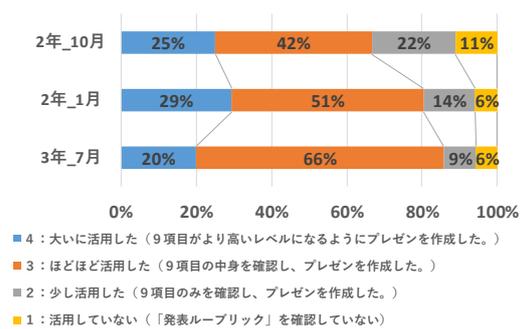


【資料4】 令和5年度3学年SSHクラス「発表ルーブリック」の推移

「発表ルーブリック」他者評価の推移



「発表ルーブリック」活用状況の推移



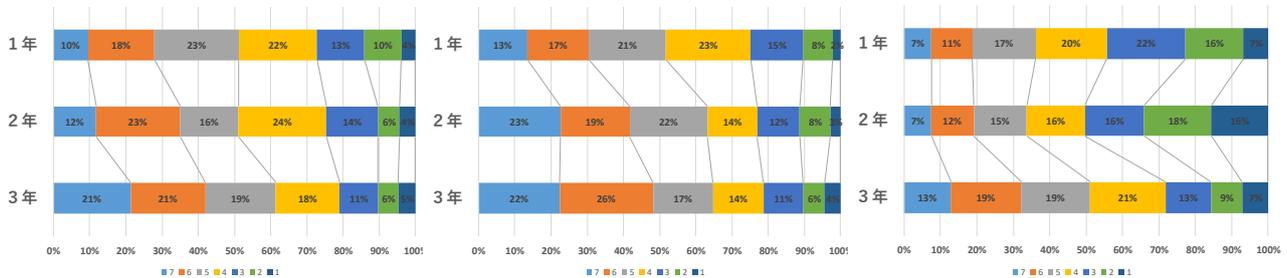
【資料5】 学びPASS「Prog-H」リテラシーテストによる外部評価

グラフの一番左(青)が「最高点7点」の割合、一番右(紺)が「最低点1点」の割合である。令和5年度よりCBT (Computer Based Testing) となった。

令和3年度

令和4年度

令和5年度 (CBT)

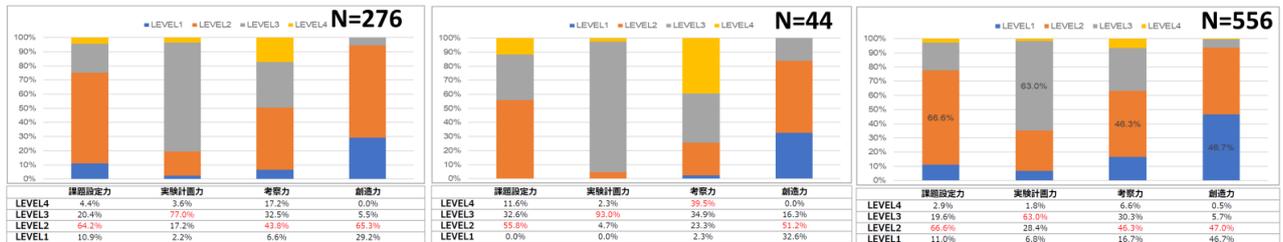


【資料6】 「探究力測定テスト (数理アセスメント)」による外部評価

R5_3 学年全体

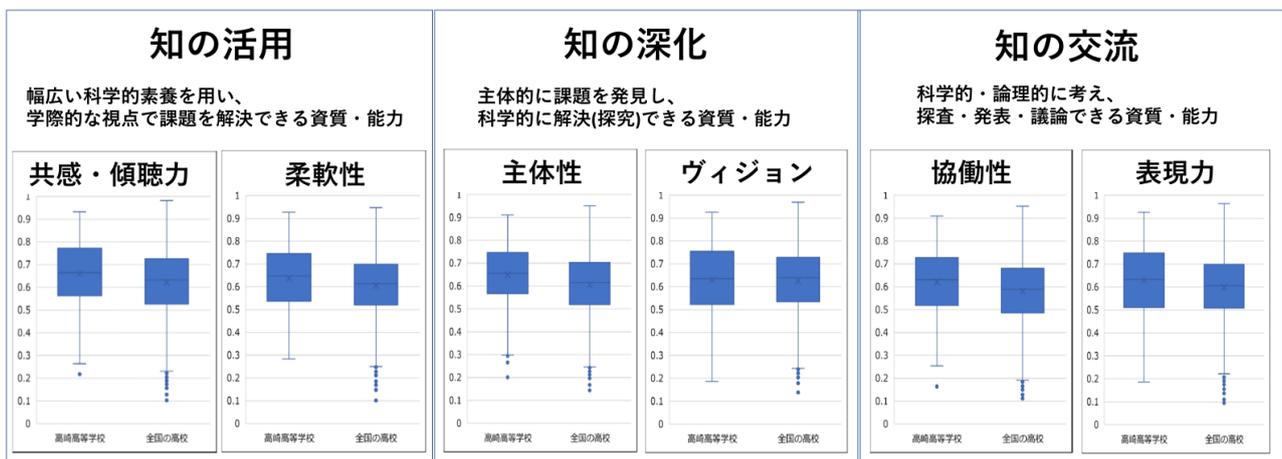
R5_3 学年SSHクラス

SSH校全国平均



【資料7】 「探究力測定テスト (AiGROW)」による外部評価

箱ひげ図の左が本校3学年、右が全国の3学年のデータである。



2 SSH事業の効果と評価

(1) 外部コンテスト

・多くの生徒が科学技術コンテスト等で活躍

質の高い課題研究や科学技術人材育成ができていていると考える。【資料8】のように国際学生科学技術フェア・日本代表や全国SSH生徒研究発表会・科学技術振興機構理事長賞をはじめ、多くの生徒が様々なコンテストで活躍した。また、「物理チャレンジ」で2年生1名が優良賞を受賞し、国際物理オリンピック日本代表選手候補者に選出された。これまで教科系コンテストでは目立った実績はなかったが、早期からの挑戦を促す声かけや国際科学オリンピック関連書籍を揃えるなどの取組が実を結んだと考える。科学の甲子園も県大会で優勝し、全国大会出場権を得た。

【資料8】令和5年度の外部コンテストの主な実績

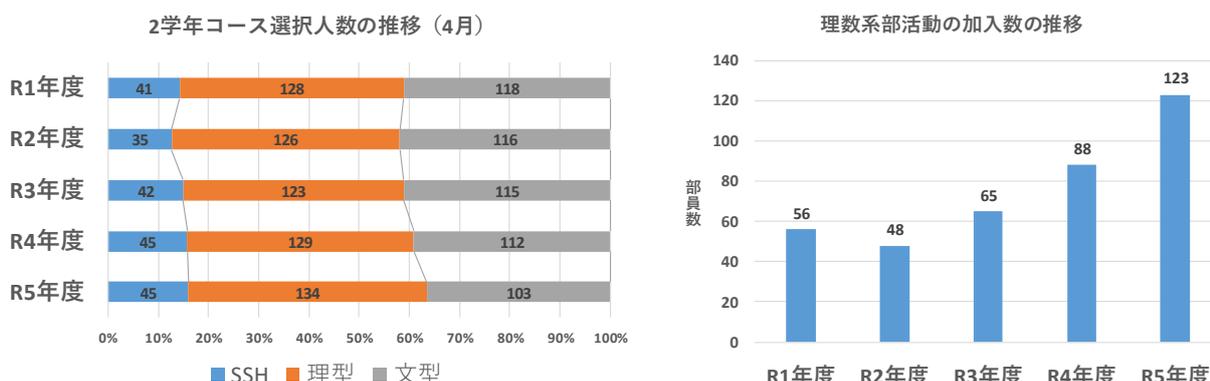
令和5年度の主な実績（令和5年3月～）	
国際学生科学技術フェア（ISEF）	日本代表として出場
全国SSH生徒研究発表会	科学技術振興機構理事長賞（全国2位相当）
マイプロジェクトアワード	マイプロジェクトアワード特別賞（全国2位相当）
中高生情報学研究コンテスト	初等中等教育委員会委員長賞（全国4位相当）
JSEC（科学技術チャレンジ）	入選
物理チャレンジ	優良賞・国際物理オリンピック日本代表候補者
科学の甲子園	県大会総合優勝・全国大会出場権

(2) SSH・理型コースおよび理数系部活動

・SSHクラス・理型クラス人数、理数系部活動の部員数も大幅に増加

【資料9】のように令和2年度（第Ⅲ期5年目）は2学年におけるコース選択で、SSHコースが35名、理型コースが126名だったのに対し、令和5年度はSSHコース45名、理型コース134名となっており、理系クラスがほぼ受け入れの最大人数（45名×4クラス）に達している。理数系部活動全体の所属人数も年々増加し、令和2年度には48名だったのが、令和5年度には123名と約2.6倍となっている。本校SSHの取組が生徒や保護者に高く評価され、SSHクラスや理数系部活動でより高いレベルでの課題研究に取り組みたいと考える生徒が増えるとともに、理系進学希望も増加していると考えられる。

【資料9】コース選択人数、理数系部活動部員数の推移



(3) 職員アンケート

・8割以上の職員が本校 SSH の組織的な取組を最高評価

全校体制で SSH 事業に取り組んでいると考える。【資料 10】によると、項目 1「本校 SSH 事業は協力体制を整え、組織的に取り組んでいると思いますか」について「とてもそう思う」と最高評価する職員は平成 29 年度（第Ⅲ期 1 年目）にはわずか 4% だったが、年々増加し、令和 4 年度、令和 5 年度には 8 割を超えている。項目 3「本校 SSH の内容を理解していますか」について「とてもそう思う」と最高評価する職員は、第Ⅳ期に入ってから継続して 5 割に達しており、職員の異動がありながらも、全校体制で SSH 事業に取り組んでいることで、職員の理解が深まったと考える。

SSH 事業が教科の授業改善にも効果的に働いていると考える。項目 10「クロスカリキュラムや課題研究に携わることは通常の教科・科目における授業改善の役にたつと思いますか」について最高評価する教員が平成 29 年度の 29% から年々増加し、令和 5 年度には 64% に達している。「他教科の先生方とのクロスカリキュラムを通して、新たな視点や着想を得られ、自身の授業にも取り入れることができるから」「教科で学んだ時事問題や社会問題に目を向けて、課題研究に取り組んでいる生徒も多く、質問もある。教員の立場としても質問をきっかけに、正確な知識を得るために勉強し、次の授業に話題提供できているから」等の記述があった。

SSH 事業が生徒の進路実現にも効果的に働いていると考える。項目 13「本校 SSH は生徒の進学実績の向上に役立つと思いますか」について最高評価する教員が令和 5 年度には 55% に達している。この要因として、コンテスト等で優秀な成績を取めた生徒が総合型や推薦入試で合格したり、志望理由を課題研究と関連付けて記述したりする生徒が増加していることが記述されていた。

(4) 保護者アンケート

・多くの保護者が本校 SSH 事業の趣旨を理解

【資料 11】によると、「高崎高校 SSH 事業における指導で最も期待することは何ですか？」について学年・コースに寄らず約 8 割が「課題解決能力等のこれからの時代に必要な技能」と回答しており、本校 SSH 事業の趣旨が保護者に十分に理解されていると考える。特に SSH クラスにおいては、家庭内でも SSH に関する話題が多く、2 年 SSH クラスで 66%、3 年 SSH クラスでは 78% の保護者が行動や言動の変容としても表れていると回答している。行動や言動の変容として「うまくいなくても、自分なりに考えるようになった」「論理的に考え、伝えられるようになった」「自ら調べるようになった」「堂々と発表できるようになった」などの記述があった。

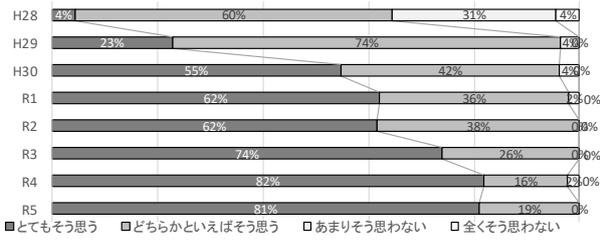
(5) 卒業生アンケート

・多くの卒業生が本校 SSH 事業の効果を実感

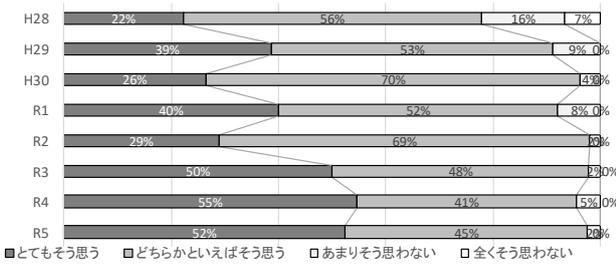
【資料 12】によると大学での「実験レポート作成」「プレゼンテーション」において SSH 事業が役に立ったと肯定的に回答した卒業生は SSH クラス卒で約 95%、理・文型クラス卒で約 70% であった。SSH クラス卒業生については「大学後の進路選択」に SSH 事業の影響があると回答した方は 79% となっている。汎用的スキル習得に関しては、多くの卒業生が SSH の効果を実感しており、SSH クラス卒業生については将来の進路選択にも大きな影響を与えている。

【資料10】 職員アンケート（過年度比較）

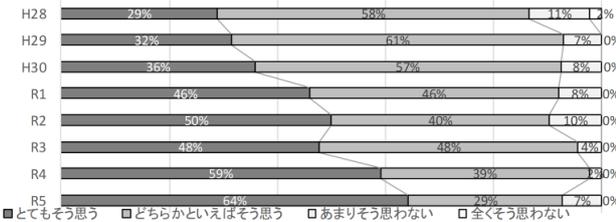
(1) 高々のSSH事業は学校全体で協力体制を整え、組織的に取り組んでいると思いますか。



(5) 高々のSSH事業の内容を理解していますか。

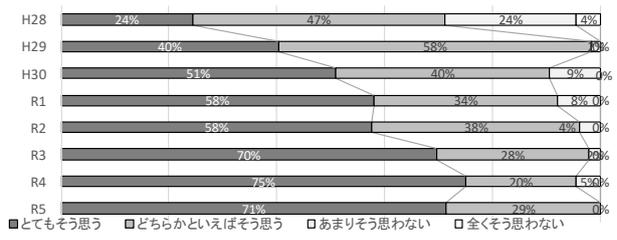


(10) 高々のSSH事業を通して、クロスカリキュラムや課題研究等に携わることは、通常の教科・科目の授業における授業改善の役に立つと思いますか。

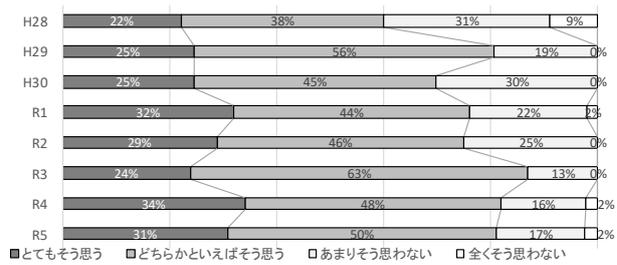


※一部抜粋

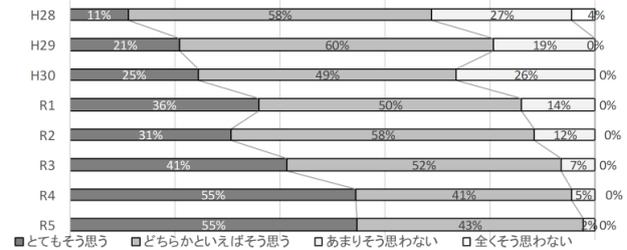
(2) 高々のSSH事業により教員間の協力関係の構築や新しい取り組み等が行われることで、学校運営の改善につながるとは思いますか。



(6) 高々のSSH事業に関わりたいと思いますか。

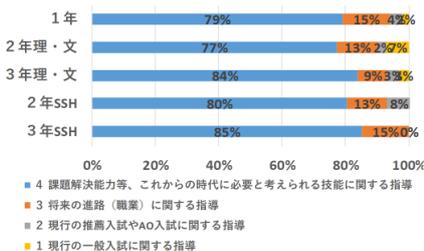


(13) 高々のSSH事業は生徒の進学実績の向上に役に立つと思いますか。

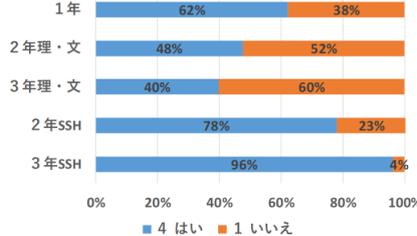


【資料11】 保護者アンケート（令和5年度 N=563） ※一部抜粋

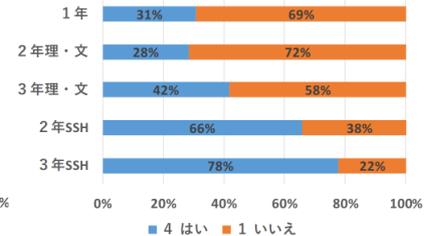
(4) 高崎高校SSH事業における指導で最も期待することは何ですか？



(5) 今年度、ご家庭で御子息とSSHに関する話題がありましたか？

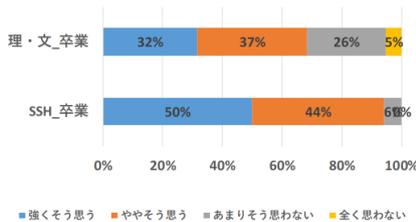


(7) 御子息がSSH活動に取り組むことによって、行動や発言に変容がみられましたか？

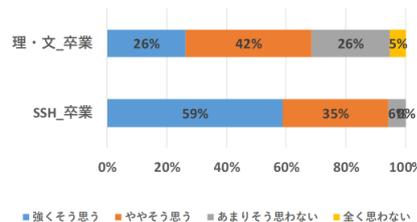


【資料12】 卒業生アンケート（令和5年度 N=53） ※一部抜粋

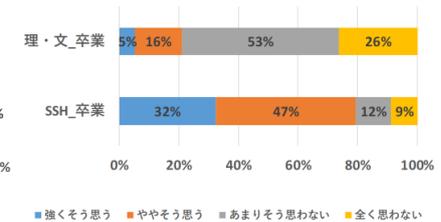
(1) SSH事業に参加したことが、大学の講義での実験レポート作成に役立ちましたか？



(2) SSH事業に参加したことが、大学の講義でのプレゼンテーションに役立ちましたか？



(3) SSH事業に参加したことが、大学卒業後の進路希望選択に影響がありますか？

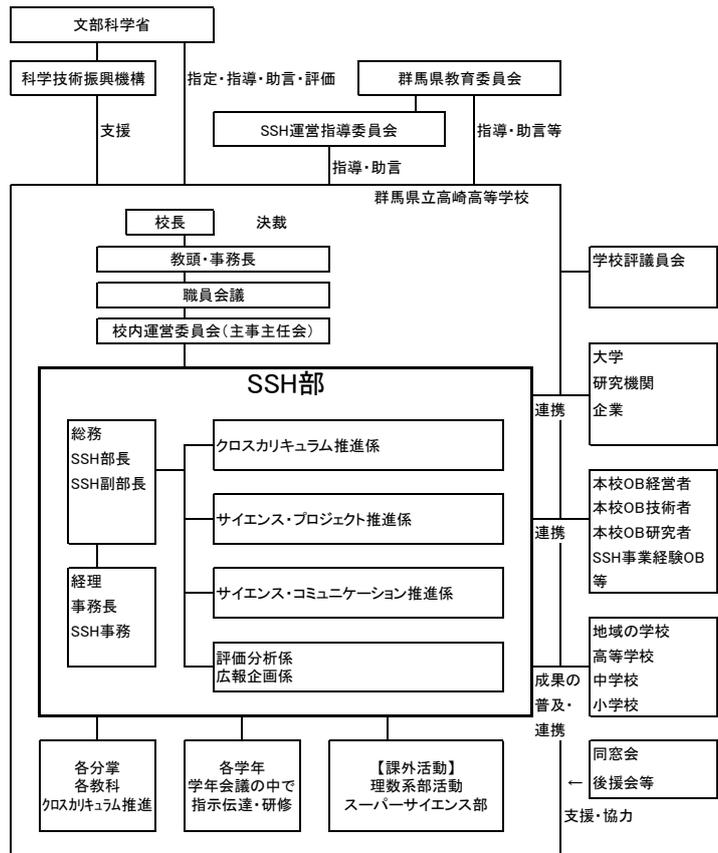


VI 校内におけるSSHの組織的推進

1 組織的運営方法

校務分掌にSSH部を置き、各分掌と連携する。SSH部には各教科、学年からの担当者(令和5年度は14名の職員)を含めることで全校的な体制とする。SSH部長(SSH主任)は他の分掌を免除し、SSH事業に専念する。外部有識者からなる運営指導委員会においてSSH事業の評価を実施する。

SSH部で事業を企画する。各系の主担当は、各学年・教科に実施事業の指示伝達を行い、運営を主導する。「サイエンス・プロジェクト(課題研究)」の運営については、SSH部の学年担当が主導し、学年会議やオンラインツール等を用いて教員および生徒に指示伝達を行う。また、学年会議ではSSH部より課題研究の指導のポイント等も共有する。「クロスカリキュラム」については教務部と連携し、全教職員を対象とした授業研修のテーマに位置づけて推進する。



2 高崎高校SSH-OBネットワーク

卒業時に連絡先を登録してもらい、校内でSSH-OBリストを保管している。課題研究のメンター、サイエンス・キャンプでの講演・指導、フィールドワークの訪問先、卒業生アンケート等でOBネットワークを活用している。

3 SSH等先進校視察

SSH事業や課題研究についての知見を深める目的で、SSH等先進校視察を実施している。視察は原則として本校に初めて着任する教員とSSH事業の経験の豊富な教員とペアを組む等して行う。視察結果は全職員に報告し、共有している。

令和5年度訪問	甲府南高等学校、横浜サイエンスフロンティア高等学校
---------	---------------------------

4 管理機関との連携

- ・「県SSH情報交換会」を年2回開催し、県内のSSH主任と管理機関担当で情報交換を行っている。
- ・「SSH等合同成果発表会」を年1回開催しており、県内のSSH指定校や課題研究の取り組む高校の主に2年生が参加し、研究者からのアドバイスや参加者同士の交流が図れるようにしている。

5 他校との連携

- SSH校 : 前橋高校(文化祭で合同発表会を開催)、桐生高校(桐高探究シンポジウムに参加)、前橋女子高校(前橋女子高校SSH成果発表会で招待発表)
- SSH校以外: 高崎女子高校(令和6年3月に課題研究交流発表会を初開催予定)

6 外部機関との連携

事業名	主な連携先
科学リテラシー講座	高崎高校 SSH-OB ネットワーク
先輩教えてください！	高崎高校 SSH-OB ネットワーク
高高サイエンスキャンプ	高崎高校 SSH-OB ネットワーク
高高イノベーションアワード	高崎商科大学
高高 DX アワード	群馬県庁
睡眠科学プロジェクト	東京大学
QST 高崎サイエンスフェスタ	高崎量子応用研究所
先端科学講座	東京大学、高崎健康福祉大学、千葉工業大学未来ロボット技術研究センター、ぐんま天文台、上毛新聞社、未踏ジュニア
課題研究メンターシステム	群馬大学、高崎量子応用研究所、株式会社ペリテック、高崎高校 SSH-OB ネットワーク

VII 成果の発信・普及

- ①文部科学大臣がSSHに関する視察で本校を訪れ、本校SSHに関する意見交換を行った。視察の様子は文部科学省HPや地元メディア等で広く紹介された。
- ②SSHに関する視察を10件（SSH校：6件、その他：4件）受け入れ、本校の取組を紹介した。
- ③JST発行の2023年度SSHパンフレットの18ページ「Topics」で本校の取組が紹介された。
- ④全国SSH情報交換会において、代表校として「課題研究の深化」をテーマに事例発表を行った。
- ⑤全国マイプロジェクトアワード事務局に取材を受け、マイプロジェクトアワードのHPにインタビュー記事が掲載された。
- ⑥県内すべての高校の「総合的な探究の時間」担当者が集まる研究協議会において事例発表を行った。
- ⑦コンテストで卓越した成果を上げた生徒が多数のメディア出演（テレビ、新聞、Web）をした。また、本校SSH事業に関する取り組みもメディアで多数取り上げられた。

＜令和5年度に取り上げられたメディア＞

TBS、NHK、ABCテレビ、FMぐんま、群馬県庁「tsulunofm」、読売新聞、朝日新聞
高校生新聞online、朝日中高生新聞、上毛新聞、マイプロジェクトアワードweb記事

- ⑧学校HPで課題研究指導用教材やクロスカリキュラムの指導案等を公開した。県内外の高校から視察とは別に10件程度の問い合わせをいただき、詳細な教材や授業資料も共有した。
- ⑨発表会を動画で記録し、本校SSH関係者や保護者、希望する全国の教員にアーカイブ配信を行った。

＜令和5年度にアーカイブ配信した発表会・講座＞

- ・高崎高校×前橋高校「課題研究交流発表会」
- ・3学年「SSHクラス最終成果発表会」
- ・2学年「高高イノベーションアワード」「高高DXアワード」
- ・1学年「課題研究代表班」プレゼン動画

- ⑩理数系部活動に所属する生徒が地域のプログラミング教室と連携し、自作の教材を使って小中学生を対象に授業を行った。また、生徒が開発したアプリを用いて、県内の小学校で英語の授業を実施した。これらの授業の際には、課題研究での取組を小中学生に紹介した。

VIII SSH事業で開発した教材

教材名	概要
クロスカリキュラム関連資料	クロスカリキュラムに関する実践例・指導案・職員研修資料等。問い合わせのあった学校には授業プリント等も共有。
「課題研究ロジックシート」 ※④関係資料に示す	令和5年度にブラッシュアップ。リサーチクエスションや仮説の設定に至るまでの思考の過程を可視化したシート。
「発表ルーブリック」 ※④関係資料に示す	探究活動やプレゼンテーションの指針となるルーブリック。探究のゴールを明確にする。
「フィードバックシート」	発表会の際に生徒どうしの評価・コメントを Google フォームで集計し、データを貼り付けると、評価・コメントを集計したシートが自動で生成される。
「課題研究ポータルサイト」	課題研究の進め方や本校生徒のこれまでの先行研究（論文・スライド・プレゼン動画）等がいつでも閲覧できるサイト。

IX 課題及び今後の方向性

1 研究課題ごとの課題と今後の方向性

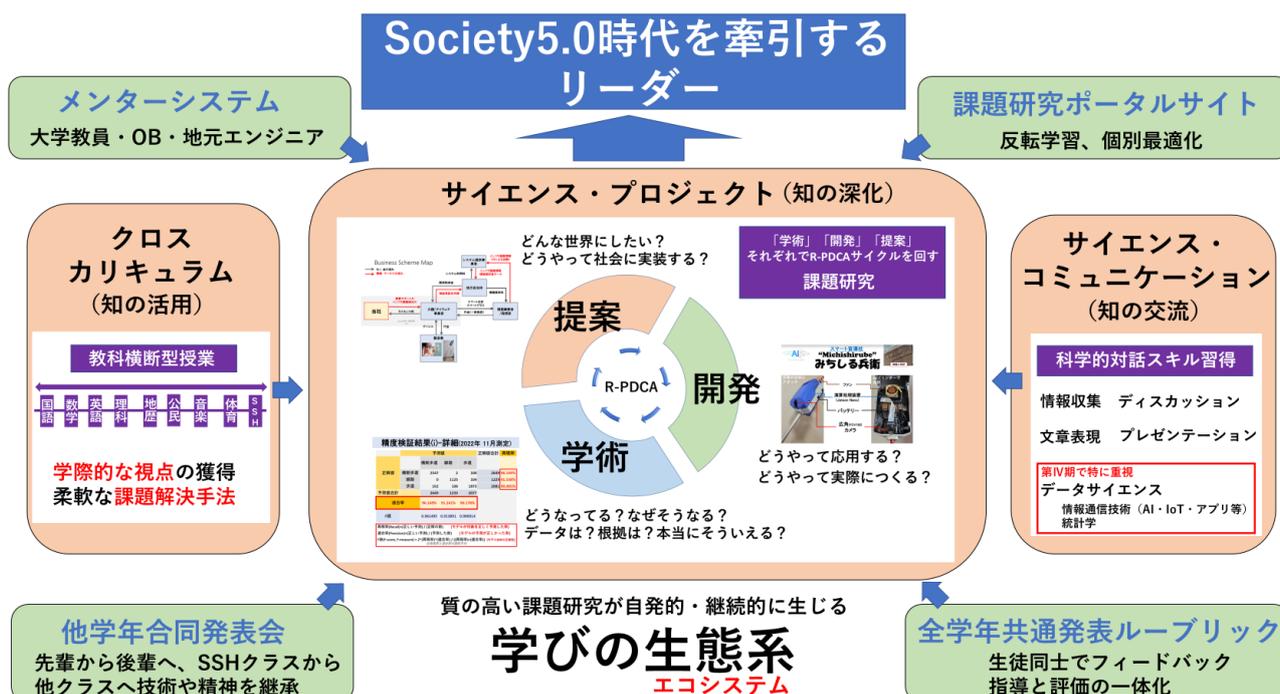
研究課題	課題	今後の方向性
知の活用 クロスカリキュラム	①実践事例は集まっているものの、『SSH理科』以外では、単発の実践になっており、十分なカリキュラム化には至っていない。 ②職員研修資料や指導案等をHPで公開しているものの、他校の教科横断型授業の発展に十分寄与しているとはいえない。	①全体を俯瞰してカリキュラムマネジメントを行うことで目的の明確化、適切な実施時期、教科ごとのバランス等を考慮し、カリキュラム化を図る。 ②クロスカリキュラムの公開授業や研究会を開催することで、クロスカリキュラムの更なる質の向上や他校の参考となるモデル校としての役割を果たしていきたい。
知の深化 SP I	③実験の計画やデータの採り方、発表会のプレゼン方法などで躓く生徒もいる。 ④実験を行う際に、人や物のリソースの不足を感じる場面があった。 ⑤男子校であるため、同質性が高く、異なる考え方の人との交流が不足している。	③クロスカリキュラム授業やSC Iなどと連携して、適切な時期にこれらの知識・技能を学ぶ時間を設定する。 ④学校外の専門家との連携や生徒が実験を行える場所や物資の確保の方法を検討する。 ⑤3月に行われる高崎女子高校との交流は、同質性の高い仲間以外との意見交換の場の一つであり、今後も多様な考えに触れる機会を提供していく。
SP II α	⑥研究で行き詰まり停滞している班とで研究の進捗に差が見受けられた。 ⑦何度も研究テーマを変えた班があった。	⑥生徒の主体的な活動に任せながらも、本校教員や外部メンターとの定期的なミーティング等を実施する。 ⑦テーマ設定の段階で、十分なフィードバックを行い、研究の見通しや発展性をしっかりと持たせる。
SP II β	⑧代表班については高い評価を得たが、全体的にはまだ論理性が弱く、説得力の欠ける提案も散見された。 ⑨アクションが十分に実施できていない班も見受けられた。	⑧全体の質を高めるような手立てとして、考え方のプロセスを明確にしたワークシートを作成する。 ⑨現在は、前期と後期で班やテーマを分けているが、前期と後期を通年として、年間を通じて課題研究を深めていくことも検討していきたい。

知の深化	SP II β	⑩「提案型」の発表ルーブリックがしっかりと定まっていない。	⑩ビジネスとDXの2つを包括した「提案型」発表ルーブリックを作成することで、年間を通じて探究を深め、より論理的な提案ができるようにしていきたい。
	SP III (SSH)	⑪理数系についてはSlackでは具体的な指導が難しく、結果として直接指導が効果的と感じた。 ⑫論文賞に応募できない班があった。	⑪外部メンターが本校の課題研究の時間等に来校し、直接指導できる仕組みを構築する。 ⑫応募時期が適切な論文賞を選定する。
	SP III (理・文型)	⑬グループ研究として実施したため、個人レベルでのビジョンの明確化が不十分であった。	⑬個人レポートに対して、適切なフィードバックを行う。
知の交流	SC I	⑭S P Iの課題研究では、授業で学んだ統計処理が十分に活用できていない班があった。	⑭テーマ設定の段階から、統計処理に向くテーマなのか、どのように統計処理を行うつもりかを意識させる。
	SC II	⑮外部機関と連携した講座が主体となってしまったため、やや単発的な講座も少なからずあった	⑮ベースとなるより一貫性のあるカリキュラムを校内で作成し、必要に応じて適切に外部機関と連携する。
資質・能力の評価方法の研究		⑯CBTへの取組ませ方が課題である。 ⑰本校の実態に合った指標が必要である。	⑯定期考査や模試と同様の雰囲気の中で受験させる。 ⑰資質・能力の外部指標の見直しを検討する。

2 SSH事業全体の今後の方向性

- より強固で持続可能な「学びの生態系」を構築するために、外部機関との連携を「見える化」「仕組み化」していくとともに地域全体を巻き込んだ形に発展させていく。
- 自校のクロスカリキュラムや課題研究、データサイエンス活用等の質を引き続き追究するとともに、本校SSHで培った知見を県内や全国に積極的に展開していく。

<令和4年度に策定した今後のビジョン>



④ 関係資料

I 運営指導委員会記録

令和5年度第1回運営指導委員会 議事要約

1 期 日 令和5年6月16日(金) 10:00～12:00

2 場 所 群馬県立高崎高等学校第1会議室

3 出席者

運営指導委員会	管理機関・学校
委員 板橋 英之 (群馬大学理工学府環境創生部門 教授)	天野 正明 (群馬県教育委員会高校教育課課長)
委員 廣木 章博 (高崎量子応用研究所 主幹研究員)	櫻井 幹也 (群馬県教育委員会高校教育課指導主事)
委員 栗原 淳一 (群馬大学共同教育学部 教授)	小林 智宏 (県立高崎高等学校 校長)
委員 佐々木 努 (京都大学大学院農学研究科 教授)	小西 弘通 (県立高崎高等学校 教頭)
委員 田中 正弘 (筑波大学数学マネジメント室 准教授)	岡田 直之 (県立高崎高等学校 教諭)
* 佐々木委員・田中委員はオンラインでの出席	鈴木 幸英 (県立高崎高等学校 教諭)
国立研究開発法人科学技術振興機構(オンライン参加)	川田 亮一 (県立高崎高等学校 教諭)
奥谷 雅之 (理数学習推進部主任専門員)	杉 朋子 (県立高崎高等学校 実習助手)
	小久保博志 (県立高崎高等学校 SSH 事務員)

4 協議概略

(1) 昨年度の報告及び今年度の計画について (岡田 直之 教諭)

<最近のニュース>

- ①メディアへの露出増加・・・高田悠希君がG7群馬高崎デジタル・技術大臣会合に県代表として発表したり、5月にアメリカで開催された国際科学技術フェアも日本代表として派遣されたのをはじめ、物理部や課題研究の班が多数のコンクールで入賞するなどメディアで取り上げられることが多くなった。最近ではSSHの取組そのものを取材されることも増えた。
- ②科学系の部活動や理系進学希望者の増加・・・毎年、科学系部活動の参加者や理系クラス希望者が増えている。2年の理系は全校7クラス中4クラスだが、45名の枠いっぱい編成になっている。生徒アンケートでも、「資質・能力の自己評価」が上がっている。
- ③高専・高女合同発表会・・・SSH指定校でない高女と来年3月にGメッセで課題研究の合同発表会を予定している。両校の1・2年生全員が参加する予定である。
- ④課題研究のポータルサイトを作成公開・・・生徒が自由にアクセスできるようにする予定である。

<昨年度までの報告>

- ①クロスカリキュラム・・・理科だけでなく、全教科で他教科との連携授業が増加・定着(日本史×英語・家庭科×情報など)。従来の、他教科の先生がゲスト出演する形ではなく、授業自体を専門の異なる教師どうして再デザインする形が増え、先生方のアンケートでもその学際的視点が「授業改善に役立つ」という感想が多かった。実際のところ、実施するまでは大変だが、やってみると意外に楽しいというのが本音か。今後、今までの授業案をまとめて公開する方針である。
- ②課題研究(SP及びSC)・・・新課程になり、課題研究の時間を減らす学校が多い中、高崎高校では1年3単位・2年理系3単位・文系2単位・3年全員が1単位と増やしている。「学術型」「開発型」「提案型」と研究の選択肢を増やしたことで、文理にとらわれない探求が行われている。生徒が自ら情報を取り、自ら課題研究にとりかかる「学びの生態系」構築を進めている。
- ③課題研究のロジックシート作成・・・従来のループリク評価に加え、「素朴な疑問」から、研究のための「Research Question」につなげるロジックシートを作成した。
- ④外部の客観的評価・・・「学びみらいPASS」等の結果は伸び続けていたが、個別パソコン画面上で行うCBTになったら、平均点が大幅に低下した。理由がわかれば教えていただきたい。

(2) 今年度各学年事業の状況について (鈴木教諭・川田教諭・岡田教諭)

3年・・・課題研究仕上げの段階。7月13日(木)にSSHクラスの最終成果発表会を行う。

2年・・・SSHクラスは火曜6限に課題研究が始まったばかり。なるべく少人数で、社会で活躍する先輩からアドバイスを受ける。SCは理系と文系共通で実施している。

1年・・・「課題研究にもっと時間が欲しい」という要望に応え、前倒して実施。6月中に研究案を作成。

(3) 指導助言

- ①コンクール等の成果について・・・良い方向に向かっている。SSHも最終形態に近づいていると感銘を受けた。もっとアピールすべきである。
- ②クロスカリキュラム・・・事例集を公開するのは対外アピールにもなる。従来の「ゲスト出演型」でないのが良い。授業改善に役立っているのは特筆すべきで、他校への波及効果がある。
- ③他校との連携・・・高崎女子高校との合同発表会は良い。SSHとしての様々な取り組みを「高モデル」と銘打ち広げていくと良いのではないかと。高崎高校の中で醸成されてきた「学びの生態系」、もともと目指していたことは何かをまとめて伝えることができれば良い。

- ④ロジックシート・・・「素朴な疑問」から研究の「Research Question」にする思考過程、疑問から問いが生まれる過程が重要であり、視覚化するには非常に良い試みである。一般の研究でも仮説が難しい。素朴な疑問についてカテゴライズし、さらに研究の流れを視覚化したいいくつかのパターンがあると良い。ロジックシートは、関西のSSH校で作っている。例えば大阪の高槻高校では問いを分析し、考え方を整理するシートを作り、いくつかの学校で共有している。他校の情報を積極的に取り入れることも良いことなので、情報共有をし高崎高校のシートのブラッシュアップを図ってはどうか。
- ⑤CBT化による平均点低下・・・はっきりとはわからない。一般的に低下の傾向は指摘されており、国学院大学の寺本教授は、スクロールや操作に時間がかかり、負荷があるのではないかと語っている。CBT化する前とその後は切り離し、差の部分についてはこだわらなくて良いのではないか。
- ⑥「やらされ感」のある生徒への対応・・・課題研究のコマ数が増えると「やらされ感」のある生徒も当然生じてくる。「学術型」「開発型」「提案型」の3パターンあるのに、やる気を感じないのは、通常のカリキュラムについていくのに精一杯で、課題研究に力を注ぐ余裕がないのではないか。また、やり方がわからないことも考えられる。ロジックシートを工夫、活用するとともに、他校との連携で、全員が発表せざるを得ない状況を作ることいいだろう。高崎女子高校との合同発表でそれを行えば、本人のモチベーションは間違いなく上がる。
- ⑦中間評価に向けて・・・県外を含めた他校への成果の普及をすべきだろう。最初の概念図はよくできているので、さらに手直しをして横への展開を意識した「高高モデル」としてアピールするのが良い。ちなみに、県内SSH校の桐生高校では、桐生市が日立市と関係があり、日立第一高等学校と連携を模索している。他校の生徒と発表し合うのは、生徒にとって刺激になり、両校に益がある。

令和5年度第2回運営指導委員会 議事要約

1 期 日 令和5年12月18日(月) 10:00～12:00

2 場 所 群馬県立高崎高等学校第1会議室

3 出席者

運営指導委員会	管理機関・学校
委員 板橋 英之 (群馬大学理工学府環境創生部門 教授)	天野 正明 (群馬県教育委員会高校教育課課長)
委員 廣木 章博 (高崎量子応用研究所 主幹研究員)	櫻井 幹也 (群馬県教育委員会高校教育課指導主事)
委員 栗原 淳一 (群馬大学共同教育学部 教授)	小林 智宏 (県立高崎高等学校 校長)
委員 佐々木 努 (京都大学大学院農学研究科 教授)	小西 弘通 (県立高崎高等学校 教頭)
委員 田中 正弘 (筑波大学数学マネジメント室 准教授)	岡田 直之 (県立高崎高等学校 教諭)
* 佐々木委員・栗原委員はオンラインでの出席	鈴木 幸英 (県立高崎高等学校 教諭)
	大久保 泰希 (県立高崎高等学校 教諭)
	杉 朋子 (県立高崎高等学校 実習助手)
	小久保博志 (県立高崎高等学校 SSH 事務員)

4 協議概略

(1) 令和5年度中間評価の報告及び全国SSH情報交換会代表校発表概要 (岡田 直之 教諭)

<今年度の実施報告>

- ①生徒の活躍・・・昨年度は特定の生徒が目立ったが、今年度は多くの生徒の活躍が見られた。「物理チャレンジ」優良賞、「科学の甲子園」総合優勝など。
- ②成果の普及・・・県研究協議会「総合的な探究の時間」における事例発表、SSH情報交換会での代表校事例発表、県内外から多数の問い合わせがあり、視察の受け入れも増加。
- ③中間評価・・・概ね好感触。指摘されたことは以下の点。
 ☆2年次SSHクラス以外の理型クラスの取組みが、理数教育推進の面で弱いのではないかと？
 ⇒昨年度はSPのみ1単位を今年度よりSP+SCで2単位に増やし、アイデア提案で終わることなく、実験と開発、データ分析までを求めている。また、1年次に他校より多い3単位で課題研究の基礎を習得しているので、そこに上乘せすることで十分な取組みになっていると考える。
 ☆3年次のキャリア探究が、理数系人材の育成とどう関連しているのか？
 ⇒単に職業を学ぶのではなく、自身の興味関心や社会の課題に対する探究活動として、2年次までに習得した課題研究の手法に基づいてプレゼンをする手法をとっている。
 ☆地域の小中学校に対して、理数系人材の育成する取組を行っているのか？
 ⇒まだ部活動や文化祭等での散発的な試みに留まっているので、今後システムを構築していきたい。

<来年度に向けた検討事項>

- ①外部指標「学びPASS」を「探究力測定テスト」に変更
- ②第V期申請への方向性：先進校視察の結果をふまえ本校の目指すビジョンについて意見を問う。
 ・人的、設備的リソースが限られた地方の公立普通高校の特色を生かし、「どこの学校でも実施できる教育カリキュラム、教材開発の研究」という視点で申請を考えたい。
 ・生徒が自発的に学べる環境「学びの生態系」の整備と生徒の力を信じることで「科学リテラシー」と「生徒エージェンシー」を兼ね備えた人材の育成を目指す。

(2) 今年度各学年事業の状況について（鈴木教諭・大久保教諭・岡田教諭）

3年 SSH クラス…外部発表の機会を作ることで、PDCA サイクルの回数を増やした。8割の班が外部発表を行い、6班が入賞、だが16班すべての指導は困難だった。

他のクラス…昨年度まで個人研究が多かったが、グループ研究が増え、身近な社会課題に取り組む動機付けになったように感じる。

2年…昨年度より単位数が増え、アイデアからアクションへの進化が見られた。

1年…昨年度より早期に研究に取りかかり探究のサイクルを多く回すことができている。

(3) 今後の課題と展望（岡田直之 教諭）

第V期に向けて本校の強み、特徴を出していきたい。人的・設備的リソースの少なさを逆にチャンスととらえ、全国から目標とされる学校を目指したい。

(4) 指導助言

① 中間評価の結果について

今までの活動の成果が認められたようで何よりである。関係する諸先生方に感謝したい。

② 「学びPASS」から「探究力測定テスト」へ

・賛成である。SSHの趣旨と合致している。「学びの生態系」がうまくいっていることのアピールにもなる。グラフ化された結果だけではなく、記名のある元データを入手して、学校で分析・活用すると良い。個々の学びや取り組みがどのような効果があるのかなど多くの知見が得られる筈である。また、検証可能な仮説を立てることができない生徒については、彼らの結果をフォローし、原因を探ることで、さらに取り組みの改善ができるのではないかと。探究力測定テストの測定指標を参考にしてSSHで要請したい資質と能力についても検証すると良い。探究力測定テストの結果を、ルーブリック評価のように活用することにより各生徒が注力すべき資質と能力を顕在化できるため、SSHで目指す人材養成を補助するツールになると思われる。

③ 人的リソースの確保について

・すでに「学びの生態系」としてうたっているが、一層「生徒を巻き込む」が必要になるだろう。課題研究の外部発表について教師が指導する前に、上級生がチェックするしくみを作ったらどうか。大学でも学生に「査読」をさせているが、他人の論文を査読することで、研究手法その他について査読者自身が学ぶことは多い。研究のスキル、探究力の向上に効果的である。

・学会のジュニア会員という制度もある。大学生と英語でやりとりをすることも可能である。

・高崎高校のOB（リタイアした大学教授等）や県内の研究機関・企業との連携も考えたい。高崎高校のブランド力で快く協力をしてくれるのではないかと。

・V期の申請書に人の要求はできないのか？非常勤として雇えるなら研究を支援できるポスドクはいらぬ。→JSTの予算枠では記載があるが、雇用は県の方針もあり、単純にはいかない(学校側回答)。

・学生のオーバーロードという課題に対応するために、クロスカリキュラムと通常のカリキュラムのすり合わせが必要である。SSH活動を通じた学び方を通常の授業に波及させることで、通常の教育の負担を減らすことになれば良い。SSH活動によって、通常の授業から学ぶ効率が高まったことを検証し、エビデンスにできれば、カリキュラム開発として、アピールポイントになる。

・教員側の人的リソースをかけずに、効率よく効果的に理数教育を行うメソッドを開発することをアピールするためにも生徒を巻き込むこと、そしてSSH活動により通常教育を効率化したい。

④ 高崎高校としての独自性とは

・V期の申請で求められているものは何か？人材育成と普及活動、両者の度合いは？
→V期に入っている学校は西日本ばかりだが、今までの学校は普及活動の度合いが強い。JSTとしては、「課題は学校が自分たちで設定しなさい」というスタンスである。(学校側回答)

・V期に向けては今までの取り組みで十分に思う。自信を持って良い。

・私立の中高一貫校では、SSHに関わる学校の間で互いに中学からの研究開発を行う会を設けている。そうした学校と差別化したい。いかに中高一貫校でない県立高校として、地域に対して理数教育を波及させる拠点になれるかを追求することにより、全国の県立高校が参考にできる教育モデルを開発することが、アピールポイントになる。

⑤ 小中学校との連携－地域の拠点校として－について

・中学生に対して生徒が自分の課題研究の成果発表をする機会を作ることである。中学生に対するプレゼンがその生徒自身の成長につながる。ぜひ研究発表を中学校に行き行う機会を作ってほしい。例えば、生徒が出身中学校に発表に行けば、中学生にとっても良い刺激になる。

・教材開発力は重要である。中学生にプレゼンできるテーマを考え、蓄積しておくとともに、自分たちにプラスとなるアンケートを作成し、中学校からのフィードバックを求めると良い。

・小中学校の生徒に対して自由研究のアドバイザーになってもらうだけでも効果がある。小中学生は、課題を見つけることが難しかったりする。毎年行われている「県の理科研究発表会」を利用して小中学生にアドバイスするのも良いだろう。

・中学生でも使える教材の開発は、全国の高校に通用する提案になる。中学校との連携を使って新たなカリキュラム開発を行うのは有効である。SSH校において、現行のカリキュラムを使いこなせていない生徒を減らす際にも、そうしたレベルのカリキュラムが参考になる筈である。

II 令和5年度実施教育課程表

	標準	1年	2年文型	2年理型		3年文型			3年理型		
		普通コース	普通コース	普通コース	SSHコース	私文コース	国文Iコース	国文IIコース	普通コース	SSHコース	
国語	現代文B	4				2	2	2	2	2	
	古典B	4				3	3	3	2	2	
	現代の国語	2	2								
	言語文化	2	2								
	論理国語	4		1	2	2					
	文学国語	4		1							
	古典探究	4		3	3	3					
	*文章精読					4					
歴史	日本史B	4								[2]	
	地理B	4								[2]	
	地理総合	2	2								
	地理探究	3		[3]	2	2					
	歴史総合	2	2								
	日本史探究	3		[3]							
	世界史探究	3		3							
		*近現代の世界					[8]	[4]	4		
		*近現代の日本					[8]	[4]	[4]	[2]	
		*現代世界の地理						[4]	[4]	[2]	
公民	公共	2	2	2	2						
	*公民セミナー						4		[2]		
数学	数学I	3	2								
	数学II	4	1	2	3	3					
	数学III	5			1	1			4	4	
	数学A	2	2								
	数学B	2		1	1	1					
	数学C	2		1	1	1					
	*応用数学セミナー						5	5	3	3	
理科	*SSH物理基礎		2								
	*SSH化学基礎		2								
	*SSH生物基礎		2								
	*SSH物理I				3	3					
	*SSH物理II								[5]	[5]	
	*SSH化学I				3	3					
	*SSH化学II								5	5	
	*SSH生物								[5]	[5]	
	*SSH物理セミナー						[2]	[2]			
*SSH化学セミナー						2	2				
*SSH生物セミナー						[2]	[2]				
保健体育	体育	7~8	3	2	2	2	2	2	2	2	
	保健	2	1	1	1	1					
芸術	音楽I	2	2								
外国語	コミュニケーション英語III	4				5	5	5	4	4	
	英語表現II	4				2	2	2	2	2	
	英語コミュニケーションI	3	3								
	英語コミュニケーションII	4		4	4	4					
	論理・表現I	2	2								
	論理・表現II	2		2	2	2					
	*英語講読					5					
家庭	家庭基礎	2	2								
情報	情報I	2	1(1)								
SSH	*サイエンス・プロジェクトI		2								
	*サイエンス・プロジェクトII α				1	1					
	*サイエンス・プロジェクトII β										
	*サイエンス・プロジェクトIII						1	1	1	1	
	*サイエンス・コミュニケーションI		1								
	*サイエンス・コミュニケーションII			1	1	1					
小計		32	32	32	33	32	32	32	32	32	
総合的な探究の時間		(2)	(1)	(1)	(2)	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)	
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	1	1	1	1	1	
合計		33	33	33	34	33	33	33	33	33	

1. 1学年は「サイエンス・コミュニケーションI」の履修をもって「情報I」の1単位に替え、「サイエンス・プロジェクトI」の履修をもって「総合的な探究の時間」の2単位に替える。
 2. 2学年SSHコースは「サイエンス・プロジェクトII α」の履修をもって「総合的な探究の時間」の2単位に替え、2学年文型、理型普通コースは「サイエンス・プロジェクトII β」の履修をもって「総合的な探究の時間」の1単位に替える。
 3. 3学年SSHコースは「サイエンス・プロジェクトIII」の履修をもって「総合的な探究の時間」の1単位に替える。
 2. 1学年の理科は、「SSH生物基礎」の履修をもって「生物基礎」の2単位履修に替える。
 2. 2学年文型の地理歴史は、「世界史探究」のほか「日本史探究」「地理探究」のうちから1科目を選択履修する。
 4. 2学年文型の理科は「SSH物理基礎」の履修をもって「物理基礎」の2単位に替え、「SSH化学基礎」の履修をもって「化学基礎」の2単位に替える。
 - 2学年理型普通コース及び2学年SSHコースは「SSH物理I」の履修をもって「物理基礎」の2単位と「物理」の1単位の履修に替え、「SSH化学I」の履修をもって「化学基礎」の2単位と「化学」の1単位の履修に替える。
 5. 3学年文型私文コースの地理歴史は、「近現代の世界」「近現代の日本」のうちから1科目を選択履修する。
 - 3学年文型国文Iコースの地理歴史は「近現代の世界」「近現代の日本」「現代世界の地理」のうちから1科目を選択履修する。
 - 3学年文型国文IIコースの地理歴史は、「近現代の世界」のほか「近現代の日本」「現代世界の地理」のうちから1科目を選択履修する。
 3. 3学年文型国文Iコース及び国文IIコースの理科は、「SSH化学セミナー」のほか「SSH物理セミナー」「SSH生物セミナー」のうちから1科目を選択履修する。
 7. 3学年理型普通コースの地理歴史・公民は、「近現代の日本」「現代世界の地理」「公民セミナー」のうちから1科目を選択履修する。SSHコースの地理歴史は、「日本史B」「地理B」のうちから2年次と同一の1科目を選択履修する。
 8. 3学年理型普通コース及び3学年SSHコースの理科は、「SSH化学II」のほか「SSH物理II」「SSH生物II」のうちから1科目を選択履修する。
- ただし、「SSH化学II」の履修をもって、「化学」の履修に替え、「SSH物理II」の履修をもって、「物理」の履修に替え、「SSH生物II」の履修をもって「生物」の履修に替える。

Ⅲ 課題研究テーマ一覧

SP I (1 学年全体、素朴な疑問を起点とした課題研究)

班番号	研究テーマ
1	虹の色を濃くするためには
2	匂いを長持ちさせる方法は？
3	韓国語を覚えて女の子にモテよう！
4	マスクの眠気に立ち向かうには？
5	音が人体に与える影響
6	より強い三角形のトンネルをつくるには？
7	声の解析
8	音楽性の根幹となるコード進行の流行と典型
9	体の動作で発電することができるか
10	野菜の切れやすさ
11	音楽と酵母の関係
12	人はなぜ食後に眠くなってしまふのか
13	たこ焼きを重曹を使わずに作るには？
14	大人数でじゃんけんをする時にどのような策を講じると効率よく勝敗を決められるのか？
15	ChatGPTは人を選ぶのか
16	集中力が上がるBGMは？
17	前代未聞の不愉快な楽曲を作るには
18	ChatGPT3.5の可能性
19	自分の気分はどのように落ち着かせることができるのか
20	不快な音の傾向を知る
21	暖かく感じられる匂いはあるか？
22	首都機能移転について
23	ハバ抜きを勝率を上げるためには
24	トンボの色を残すにはどのような方法があるか？
25	選ばれやすい選択肢
26	心動かされる音楽とは。
27	水切り石の厚さによって跳ねる回数どのように変化するか
28	ガムを最長までのばすには？
29	点を決めるために
30	コイキングの跳ねるの威力の計算
31	割れにくいシャボン玉を作りたい
32	割れにくいシャボン玉を作りたい
33	夜景を綺麗だと感じる理由
34	夜景の魅力～100万\$の夜景とは～
35	自転車の重量と自転車の速さ
36	コイキングの「跳ねる」の威力の可視化
37	学校で寝たい！
38	自動車から身を守るために
39	高生が心地よいと感じるコード
40	色の割合に占める身体反応
41	両利きになろう
42	マルチタスクと時間の知覚に関連性はあるのか
43	丈夫で安全な家
44	睡眠を上手に活用する
45	ホコリの蓄積を抑制する方法
46	色が陸上競技に及ぼす影響
47	最も効率的に英単語を覚える方法は？
48	人間の目のFPS数について
49	紅葉について
50	1/f ドライヤー

SP II β (2 学年全体、社会課題を起点とした課題研究)

班番号	研究テーマ
101	Altuberを用いてオーバートゥリズムを緩和する～ぬききき 商業～
102	remember me～ウェイトレス・リポリューション～食品魔法使い～
103	EnglishLens～カメラで撮影したものが英語になる学習アプリ～
104	PersonaLens～360度の視覚を～
105	FOODUCE～自作アプリによる食品ロス問題の解決～
106	SAVISH～未利用魚を用いた製品の開発～
107	災害時用アプリケーション～災害から身を守るためのスマートフォン用アプリケーション～
108	モニタリングハンター～溺死事故をゼロに～
109	GPS盗難防止装置～盗まれたものを取り戻せ～
110	TRAVAGE～観光地のゴミ捨てを減らす～
111	Give way rump～車の運転手からの意思表示による安全確保～
112	竹活～サステナブルな竹の活用～
114	旗振り代行サービス～保護者による旗振りの負担を軽減～
115	スマートウォッチによる高齢者の健康寿命延伸～スマートウォッチによる高齢者の健康寿命延伸～
116	An-N-fashion～捨てられた服に再び価値を～
201	カメラヘルメット ～ヘルメットにカメラを付け、後方確認を楽に～
202	problem in 2024 year ～save driver and make smile～
203	自転車風力発電機～自転車で日々の生活を豊かに～
204	ダウトーン～声の大きさを視覚化する～
205	チョコレート～チョコレートの粉から粘土誕生～
206	チャアラ～自転車乗車中に危険な箇所をリアルタイムで警告する～
207	help wheelchair～坂道を車椅子が安全に下るには～
208	nichijo english～英語を日常的に～
209	Faster Returning License～診察の待機時間を減らしたい～
210	cleth～古着でろ過～
301	数学やりmath～数学の苦手を解消するための基礎的な計算に特化したアプリ～
302	漫画家になろう～原案×漫画家 漫画家のためのマンガアプリ～
303	OUTET～食物アレルギーを恐れない外食へ～
304	化学ポーカー～ポーカーを活用した化学知識の獲得～
305	house recycle～空き家を活用して宿泊業の復興を～
306	わが町クエストマップ～住民の声を視覚的にわかりやすく企業や自治体に伝えたい。～
307	Direction alarm～音源位置情報による聴覚障がい者支援～
308	片付けクエスト～片付けが苦手な人への補助アプリ～
309	お金～お金を産み出すために～
401	that's so happy～雑草抜きと紙作成事業～
402	ストックマネジメント～非常備蓄をカスタマイズし期限を見やすく～
403	waste less chalk～チョークによる臭いや菌のまるごと洗浄～
404	おばあちゃんといっしょ～高齢者による幼児の保育で高齢化と少子化を解決～
405	trash can～観光地にゴミ箱を増やす取り組みについて考える～
406	暗算金魚すくい～四則の暗算～
407	Be Able To Hear～入浴時の生存確認には音の変化を～
408	卵の再利用～ゴミを減らそう～
409	ストローク改革～よりエコで使いやすいストロー～
505	折りたたみ電動バイク式利用代行サービス～より安く、短い待ち時間で利用できる運転代行サービス～
502	占湯～どんな人にも使ってもらえる個室型入浴施設～
503	シルバイク～シェアカー貸出システム～
504	アイデアポイ活～高校生のお小遣いアプリ～
505	グンマー～かたる～群馬の魅力を全国に～
506	フレイルfree～フレイル予防アプリ～
507	Clothing recycle～衣服の新たなリサイクルの道～
601	エダモンサイクル～枝豆のさやを有効活用してロスを減らす～
602	給食費削減案～廃棄野菜の利用による給食費削減と食育向上～
603	獣害に有効で友好的対策～人間の境界を明確に～
604	ツヴァイドライ～使用済み乾燥剤の使用法～
605	黒鉄の成長促進剤(くろがねのセノビック)～鉄イオンで海藻の成長を促進～
606	土壌カイロウ～ゴミの再利用で地球を豊かに～
607	eggチョーク～卵の殻からチョークを作る～
608	メジャーウォッチ～時間の正確な測定～
701	freehand～高校生でもできる簡易バイト～
702	チャフ～環境に優しい融雪剤～
703	災害時対応ガイド～多言語対応避難ナビ～
704	虫を食す～虫嫌いに昆虫食を食べさせる計画～
705	Caffein Candy ～カフェイン中毒に配慮した飴～
706	組絵かるた47～かるたとパズルを組み合わせて都道府県を覚える～
707	Studying room finder～自習室の場所や混み具合がわかるアプリ～

SP II α (2 年 SSH クラス、理数・データサイエンス)

班番号	研究テーマ
101	玉入れにおける最適な動きとは～物理エンジンと機械学習による分析～
102	匂いの広がりはモデル化できるのか？～
103	サイコロの出る目を予測するには～
104	3Dプリンターを用いたフェラメンの研究～
105	無駄をなくしたクイックワイパーの開発～
106	コマの「ブレッド」は運動量変化にどのような影響があるのか～
107	RCJレスキュー用ロボットの開発～
108	モニタリングハンター～溺死事故をゼロに～
109	古文単語アプリの開発～
110	100均のチャンバラ刺はなぜ爆音がなるのか～
111	利き足と非利き足のキックの比較～
112	ボールの回転とバウンドの高さの関係性～
113	テキストマイニングの活用方法～大学入試共通テスト英語の分析～
114	合同式における指数と底の交換が成立する条件の考察～
115	ベースギターの奏法と音色の変化～
116	ペットボトルキャップの形状と飛び方の関係～

SP III (3 年 SSH クラス、理数・データサイエンス)

班番号	研究テーマ
1	凍らせたスポーツドリンクの味の変化を抑えるには
2	果汁100%のジュースにより多くの炭酸を入れるためにはどうすればいいか
3	カイロウドケツはもって効率よく換水を行えないのか？
4	トリボナッチ数列及びk-ナッチ数列において、素数pを法としたときの剰余の最大周期に関する考察
5	等比ドミノの速度変化について
6	STEAM教育型ロボット教材の開発
7	CNN及びLSTMによる筆跡鑑定とその判断根拠の可視化
8	カットサーブの物理学的分析
9	画像認識を用いた手・顔・移動・文字の認識
10	授業中の表出行動と学習内容の定着度の関係
11	Loneliness～上毛かるたの新たな助っ人～
12	楽器に入る息の分析
13	特定単語の文脈の変遷
14	教室の温度を効率よく下げるには
15	人口転入や標高の観点からのCOVID-19感染状況の調査

IV 「課題研究ロジックシート」

(1) 「学術型」課題研究の記入例

タイトル	ウイングの角度によって紙飛行機の対空時間はどのように変化するか	副題	
学術型		組 班	年 組 番 氏名
素朴な疑問		探究すべき問い	
問い Question	疑問文で記入 よく飛ぶ紙飛行機をつくるにはどうしたらいいか	リサーチ クエスチョン RQ	疑問文で記入 ウイングの角度によって紙飛行機の対空時間はどのように変化するか
調査・分析1 リサーチ クエスチョンを 設定した根拠	※架空のものです。 ・羽の大きさ、羽の枚数、ウイングの角度を変えて、飛距離を測定した研究が複数ある。 ・紙飛行機の飛距離について調べた研究は多いが、対空時間についての研究は少ない。 ・ウイングの角度と滞空時間の関係を調べた研究は見当たらない。	検証方法	記入例：（仮説が正しいなら）、○○すれば、○○になるだろう。 ・他の条件を同じにして、ウイングの角度を15度ずつ（0、15、30、45、60、75、90、105、120度）変えた紙飛行機をつくり、滞空時間を5回ずつ測定し、横軸をウイングの角度、縦軸を対空時間の平均値とするグラフを作成すれば、90度のときも最も対空時間の平均値が大きくなるだろう。
調査・分析2 仮説を設定した 根拠	※架空のものです。 ・ウイングの角度が90度のときに最も飛距離が大きくなるという先行研究 ・ウイングによって飛行が安定するという理論	仮説	「問い」の答えに最も近いと考えられる「仮の答え」を根拠に基づいて記入 ウイングの角度が90度の場合が最も対空時間が長い

(2) 「開発型」課題研究の記入例

タイトル	みちしる兵衛	副題	～AI搭載白杖による視覚障害者歩行支援～
開発型		組 班	年 組 番 氏名
素朴な疑問		探究すべき問い	
問い Question	疑問文で記入 視覚障害者の方の事故をなくすにはどうしたらいいか	リサーチ クエスチョン RQ	疑問文で記入 どうしたら、環境整備によらず、低コストで視覚障害者の方の安全な歩行をサポートできるか
調査・分析1 リサーチ クエスチョンを 設定した根拠	・全国のホームドアの設置率は943/9258駅で一割程度に留まる。地方都市ではホームドアや点字ブロック、音響式信号機はほとんど設置されていない。環境整備にはコスト面から地方では難しい。 ・盲導犬は500万円/匹という高コストな育成費がかかり、あまり普及していない。 ・既存の解決策であるRFIDタグはコストがかかり、センサーつき白杖も機能が不十分である。	検証方法	記入例：（仮説が正しいなら）、○○すれば、○○になるだろう。 ・「Raspberry Pi」にセンサーとカメラを取り付けて、障害物との距離測定やAIの物体検出機能をプログラミングすれば、開発できるだろう。 ・視覚障害者の方に実際に使用してもらえば、有用性が確認できるだろう。
調査・分析2 仮説を設定した 根拠	・1つあたり2万円という低コストで作成でき、環境整備も不要。 ・白杖は進む方向を決めたり、視覚障害者であることを知らせる機能があり、白杖一体型が望ましい。	仮説	「問い」の答えに最も近いと考えられる「仮の答え」を根拠に基づいて記入 線路や横断歩道を認識できるAIを搭載した白杖を開発する

(3) 「提案型」課題研究の記入例

タイトル	マイQRコード	副題	～バスでの園児の置き去り防止システム～
提案型		組 班	年 組 番 氏名
素朴な疑問		探究すべき問い	
問い Question	疑問文で記入 バスでの園児の置き去りを防止するにはどうしたらいいか	リサーチ クエスチョン RQ	疑問文で記入 どうしたら、ミスなく、低コストで、バスでの園児の置き去りを防止することができるか
調査・分析1 リサーチ クエスチョンを 設定した根拠	<ul style="list-style-type: none"> 置き去りは運転手の確認ミスによるヒューマンエラーが主な原因である（アンケート調査）。 クラクションは固く、園児がもしものときに押すのは難しい。 センサーは職員にも反応してしまう。園児は死角に入りやすい。高価（55万円）である。 	検証方法	<p>記入例：（仮説が正しいなら）、○すれば、○になるだろう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・モックアップ（見た目だけの試作品）やプロトタイプ（実際に動作する試作品）を作成すれば、アイデアが具体的に示せるだろう。 ・幼稚園職員や事故の専門家にアイデアを説明し、意見をもらえば、アイデアの質が検証できるだろう。 ・プロトタイプを作成し、いくつかの幼稚園で実際に使用してもらえば、改善点が見つかるだろう。
調査・分析2 仮説を設定した 根拠	<ul style="list-style-type: none"> ・制作費がほとんどかからない ・園児が普段携帯する名札や帽子等にQRコードをつけられ、持参忘れを防止できる。 ・乗車情報を幼稚園や保護者も確認できるようにすれば運転手のヒューマンエラーを減らせる。 	仮説	「問い」の答えに最も近いと考えられる「仮の答え」を根拠に基づいて記入 ID情報をもったQRコードを園児に携帯させ、乗り降りを管理する。

V 「発表ルブリック」

(1) 「学術型」発表ルブリック

プレゼン内容	項目	評価基準			
		1:★ 努力が必要	2:★★ 目標に一部到達	3:★★★ 目標に到達	4:★★★★ 目標以上に到達
1 オープニング	① OP	オープニングが意図されていない。	オープニングが意図されているが、テーマにあまり興味を持たない。	オープニングが意図されている。	多くの人の興味を引きつけるオープニングが意図されている。
2 目的	② 目的	研究の目的が説明されていない。	研究の目的について説明されているが、先行研究との違いがわからない。	少なくとも2つの先行研究（他の人が以前に行った研究）を挙げ、本研究との違いを明確にした上で、研究の目的（明らかにしたい問いや仮説）が説明されている。	十分な量の先行研究を挙げ、本研究との違いを明確にした上で、研究の目的が説明されている。
3 方法	③ 対象条件	調査対象や条件が説明されていない。	調査対象や条件が説明されているものの、曖昧である。	調査対象や条件（個々の変数・変化する変数・統一する変数）が説明されている。	3に加えて、目的に対する調査対象や条件の設定が適切である。
	④ 数値化	どのようなデータを集めるかが説明されていない。	「数値化」されたデータが収集できる方法が用いられておらず、客観性が低い。	客観的な根拠になり得る「数値化」されたデータが収集できる方法が用いられている。	3に加えて、人の主観や操作による影響が排除されたデータが収集できる方法であり、信頼性が高い。
4 結果	⑤ 手順説明	手順が説明されていない。	手順が説明されているが、写真や図がなく、どのような研究をしたかイメージできない。	写真や図を用いて手順が説明されており、どのような研究をしたかイメージできる。	3に加えて、聴衆が無理なく理解できるように提示の仕方が工夫されている。
	⑥ データ収集	データが提示されていない。	とりあえずデータが提示されているが、データ不足で明らかにしたい問いや仮説の答えを導くのは難しい。	明らかにしたい問いや仮説の答えを導くようなデータが提示されている。	様々な角度からデータを収集しており、問いや仮説の答えを十分に導けるデータが提示されている。
5 考察	⑦ データ処理	生データのまま提示されている（または、データが提示されていない）。	データ処理が行われ、グラフ等でとりあえず表現されている。	データ処理が行われ、グラフ等で適切に表現されている（軸の単位や曲線の引き方などの作法が守られている）。	3に加えて、統計処理（エラーバーをつける、回帰分析を行う、統計的検定を行う等）を行い、客観性を高めている。
	⑧ 考察	「なぜそのような結果が得られたか」が説明されていない。	「なぜそのような結果が得られたか」が説明されているが、自分たちの考えのみで考察しており、独りよがりである。	「なぜそのような結果が得られたか」が説明されており、既知の法則や例の先行研究などを用いて客観的に論じている。	3に加えて、論理的に矛盾がなく、納得できる。
6 結論	⑨ 結論	結論が説明されていない。	結論が説明されているものの、問いについての答えではない。	結論が説明されており、問いについての答えを根拠に基づいて示されている。	3に加えて、さらなる問いや今後の展望についても説明されている。

(2) 「開発型」発表ルブリック

プレゼン内容	項目	評価基準			
		1:★ 努力が必要	2:★★ 目標に一部到達	3:★★★ 目標に到達	4:★★★★ 目標以上に到達
1 オープニング	① OP	オープニングが意図されていない。	オープニングが意図されているが、テーマにあまり興味を持たない。	オープニングが意図されている。	多くの人の興味を引きつけるオープニングが意図されている。
2 目的	② 開発理由	「なぜ開発を行うのか」が説明されていない。	既存のサービスや先行研究で解決できていない課題が曖昧で、「なぜ開発を行うのか」がわからない。	既存のサービスや先行研究（他の人が以前に行った研究）を2つ以上挙げ、解決できていない課題を明確にした上で、「なぜ開発を行うのか」が説明されている。	十分な量の既存のサービスや先行研究を調べ、解決できていない課題を明確にした上で、「なぜ開発を行うのか」が説明されている。
	③ コンセプト	「コンセプト」が説明されていない。	「どのような特徴（コンセプト）をもつモノやサービスを開発するのか」が説明されていない。	「どのような特徴（コンセプト）をもつモノやサービスを開発するのか」が説明されているが、特徴が曖昧でわかりにくい。	3に加えて、新規性が高い（これまでないモノやサービスである）。
3 方法	④ 方法	「使用した技術」が説明されていない。	「使用した技術」が説明されているが、写真や図がなく、どのような技術を用いて開発したかイメージできない。	「使用した技術」が写真や図を用いて説明されており、どのような技術を用いて開発したかイメージできる。	3に加えて、聴衆が無理なく理解できるように提示の仕方が工夫されている。
	⑤ 選択理由	「なぜその技術を使用したのか」が説明されていない。	「なぜその技術を使用したのか」が説明されているものの、他の方法が検討されていない。	2つ以上の方法を検討した上で「なぜその技術を使用したのか」を説明しており、理由も納得できる。	複数の方法を十分検討した上で明確な理由に基づいて使用する技術を選択している。
4 結果	⑥ 完成度	「開発したモノやサービス」が提示されていない。	「開発したモノやサービス」が提示されているが、実際に使用して評価できるレベルではない。	「開発したモノやサービス」が提示されており、実際に使用してテスト可能なプロトタイプ（試作品）が完成している。	「開発したモノやサービス」の完成度が高く、社会実装可能なレベルである。
	⑦ 評価	「開発したモノやサービス」の評価を行っていない。	開発したモノやサービスを少なくとも1人のユーザーに使ってもらい、有用性を評価している。	開発したモノやサービスを少なくとも1人のユーザーに使ってもらい、有用性を評価している。	複数のユーザーから客観性のあるデータを取得して、有用性を評価している。
5 考察	⑧ 考察	今後の改善点を説明していない。	今後の改善点を説明しているが、そもそも開発が不十分である。	「開発」を通して考察し、今後の改善点を説明している。	「開発」や「評価」を通して考察し、今後の改善点を明確にしている。
6 結論	⑨ 結論	結論が説明されていない。	結論が説明されているものの、本研究の成果や意義が曖昧でわかりにくい。	結論が説明されており、本研究の成果や意義が明確に示されている。	3に加えて、さらなる発展性や展望についても説明されている。

(3) 「提案型」発表ルーブリック (DX プラン)

項目	評価基準			
	1:★ 努力が必要	2:★★ 目標に一部到達	3:★★★ 目標に到達	4:★★★★ 目標以上に到達
1 オープニング	オープニングが意識されていない。	オープニングは意識されていたが、聴衆のほとんどが自分ごと化できなかったのではないかと感じた。	オープニングが意識されており、聴衆の一定数が自分ごと化できたのではないかと感じた。 「自分ごと化」…自分と関係のある聴く価値のあるテーマであると認識すること	オープニングが意識されており、聴衆の多くが自分ごと化できたのではないかと感じた。
2 問題の重要性 (リサーチクエスト 設定の根拠①)	「誰のどんな課題を解決するか」及び、その問題解決の重要性が伝わるデータ・事実が示されていない。	「誰のどんな課題を解決するか」及び、その問題解決の重要性が伝わるデータ・事実が示されていたものの、 <u>解決する価値のある問題であるとは思えなかった。</u>	「誰のどんな課題を解決するか」及び、その問題解決の重要性が伝わるデータ・事実が示されており、 <u>解決する価値のある問題であることが納得できた。</u>	「誰のどんな課題を解決するか」及び、その問題解決の重要性が切実に伝わるデータ・事実が示されており、 <u>解決すること</u> に大きな価値があるという認識が深まった。
3 問題が解決できていない理由 (リサーチクエスト 設定の根拠②)	既存のサービスが説明されていなかった。	既存のサービスが説明されていたが、 <u>既存のサービスで問題が解決できていない「理由」の調査・分析が不十分であると感じた。</u>	既存のサービスが説明されており、 <u>既存のサービスで問題が解決できていない「理由」の調査・分析がなされており、説明が納得できた。</u>	既存のサービスが説明されており、 <u>既存のサービスで問題が解決できていない「驚くべき理由」</u> (一般には認識されていない理由)に気づかされた。
4 解決策の提示 (仮説①)	このプランによって「ユーザーの現状がどのように変わるのか」が説明されていなかった。	このプランによって「ユーザーの現状がどのように変わるのか」が説明されていたものの、 <u>画像・動画等が示されておらず、イメージしにくかった。</u>	このプランによって「ユーザーの現状がどのように変わるのか」が画像・動画・デモ・寸劇等で説明されており、 <u>ユーザーの体験の変化がイメージできた。</u>	このプランによって「ユーザーの現状がどのように変わるのか」が画像・動画・デモ・寸劇等で説明されており、 <u>ユーザーの体験が大きく変化することに</u> 関心した。
5 解決策の新規性 (仮説②)	このプランの新規性が説明されていなかった。	このプランの新規性が説明されているものの、 <u>既存のサービスとの違いがよく分からなかった。</u>	このプランの新規性(これまでにない新しい視点や組み合わせ)が説明されており、 <u>既存のサービスとの違いが理解できた。</u>	このプランの新規性が説明されており、 <u>独創的なアイデアに</u> 驚かされた。
6 解決策がうまくいく根拠 (仮説を設定した根拠①)	このプランが「うまくいく根拠」の説明がされていない。	①うまくいっている類似の事例の調査②このプランがユーザーに求められている社会的背景の分析③潜在的なユーザー数や市場規模の見積もり等が説明されているものの、 <u>根拠や関連性が弱く、この事業がうまくいく可能性が高いという主張が理解できなかった。</u>	①うまくいっている類似の事例の調査②このプランがユーザーに求められている社会的背景の分析③潜在的なユーザー数や市場規模の見積もり等が説明されており、 <u>この事業がうまくいく可能性が高いという主張が理解できた。</u>	①うまくいっている類似の事例の調査②このプランがユーザーに求められている社会的背景の分析③潜在的なユーザー数や市場規模の見積もり等が説明されており、 <u>事例や分析、見積もりが的確で、この事業がうまくいく可能性が高いという主張に大いに納得した。</u>
7 事業が継続できる根拠 (仮説を設定した根拠②)	「事業が継続できる根拠」が説明されていない。	資金調達や収益化の方法等が説明されているものの、 <u>計画に無理があり、この事業が継続できるという主張が理解できなかった。</u>	資金調達や収益化の方法等が説明されており、 <u>この事業が継続できるという主張が理解できた。</u>	資金調達や収益化の方法等が説明されており、 <u>無理のない計画で実現可能性が高く、この事業が継続できるという主張に大いに納得できた。</u>
8 計画実現へのアクション (検証方法の進行度)	アイデアを実現するための計画が示されていない。	アイデアを実現するための計画は示されていたが、 <u>アイデア実現のために特に行動してなかった。</u>	アイデアを実現するための計画が示され、①簡易的な実験②モックアップ(アプリの画面等、 <u>見た目だけを作った試作品</u>)の制作③インターネットで集めた2次データの分析④関係者へのインタビュー等、 <u>アイデア実現のために1歩踏み出していた。</u>	アイデアを実現するための計画が示され、①本格的な実験②プロトタイプ(実際に動作する試作品)の作成やユーザーテスト、③自分たちで取った1次データの分析④内外の関係者と実現に向けた調整、実行等、 <u>アイデア実現に向けて大きく行動していた。</u>
9 全体評価	このプランの内容がよく分からなかった。	プレゼンテーションおよび、以下の評価の観点から、 <u>このプラン</u> によってもたらされる未来に、あまり可能性を感じなかった。	プレゼンテーションおよび、以下の評価の観点から、 <u>このプラン</u> によってもたらされる未来に、可能性を感じた。	プレゼンテーションおよび、以下の評価の観点から、 <u>このプラン</u> によってもたらされる未来に、大きな期待を感じた。

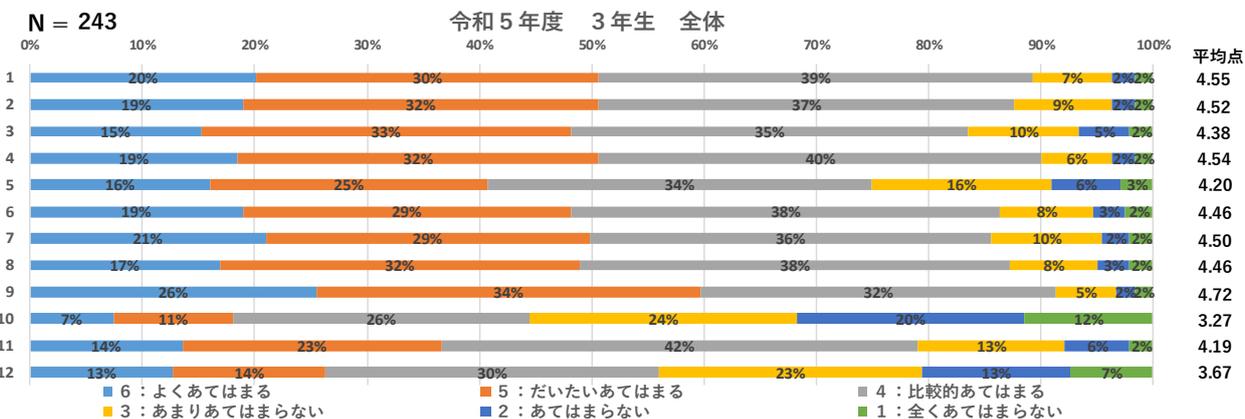
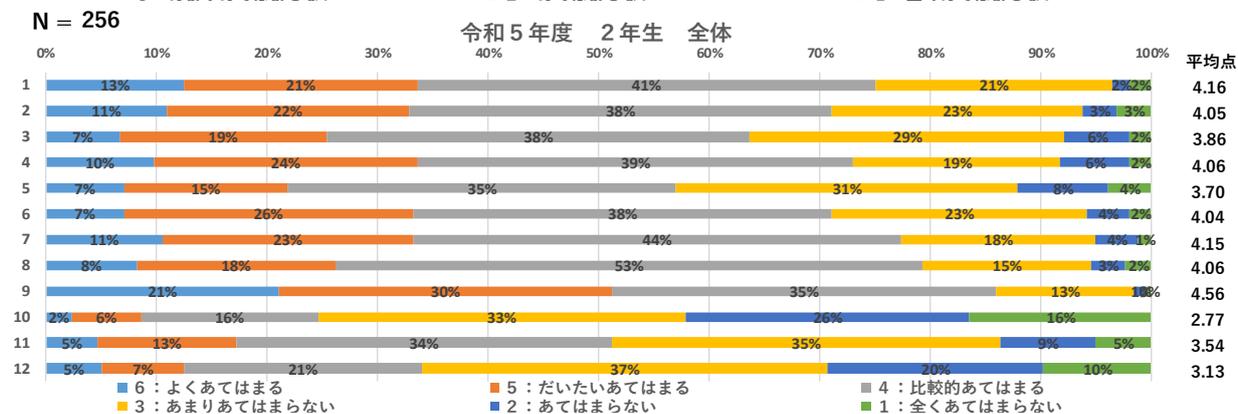
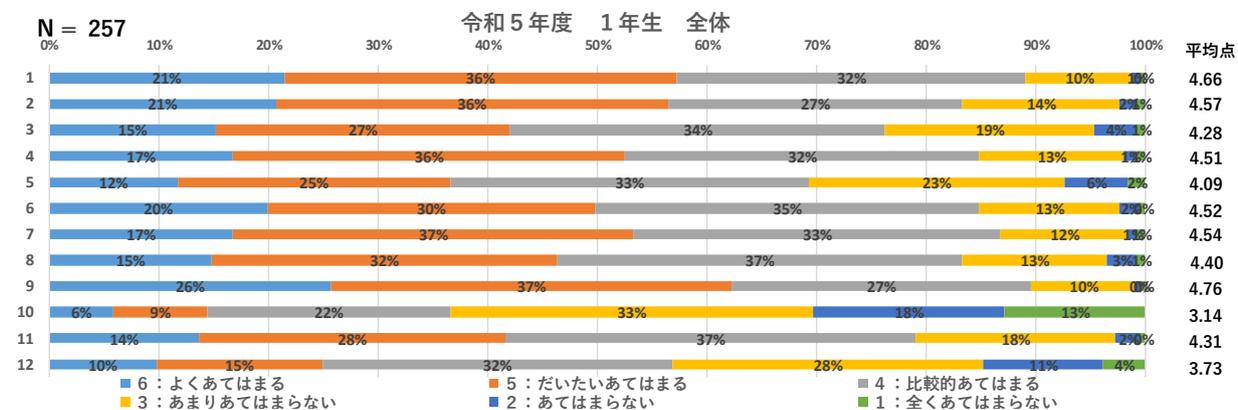
<評価の観点>X: トランスフォーメーション(社会を変えるためのアイデア・行動)は必須、D: デジタルは必須ではないが、意識する

①主張の一貫性…どれだけ、根拠に基づいて論理的に、一貫性のある主張を展開しているか
 ②新規性…どれだけ、これまでにない新しい視点や組み合わせによるアイデアであるか
 ③アイデアの有効性…どれだけ、目的(課題)に対してアイデア(解決策)が有効であると考えられるか
 ④実現可能性…どれだけ、実現できる可能性が高いと感じられるか
 ⑤アクション…どれだけ、アイデアの実現に向けて行動しているか

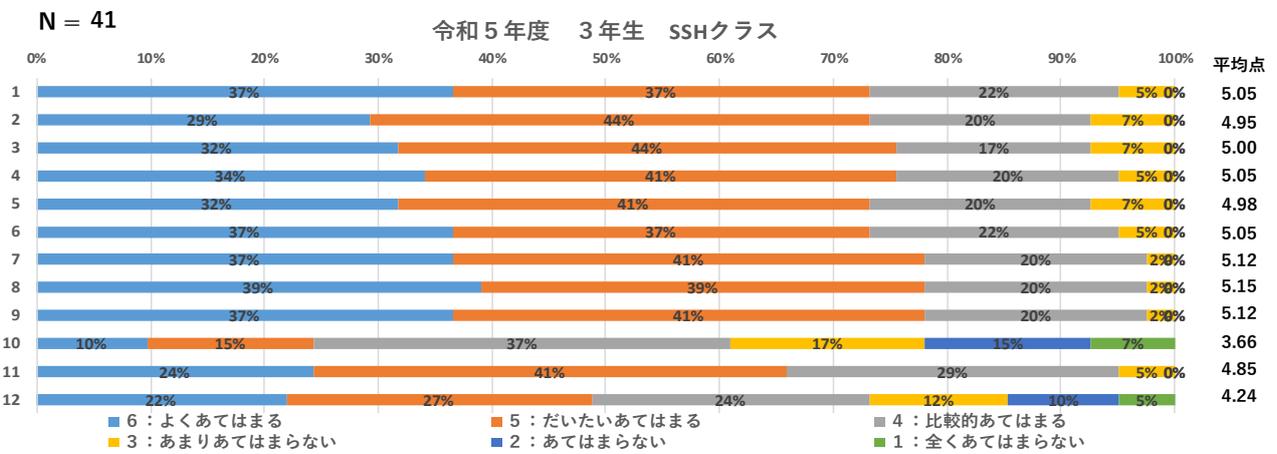
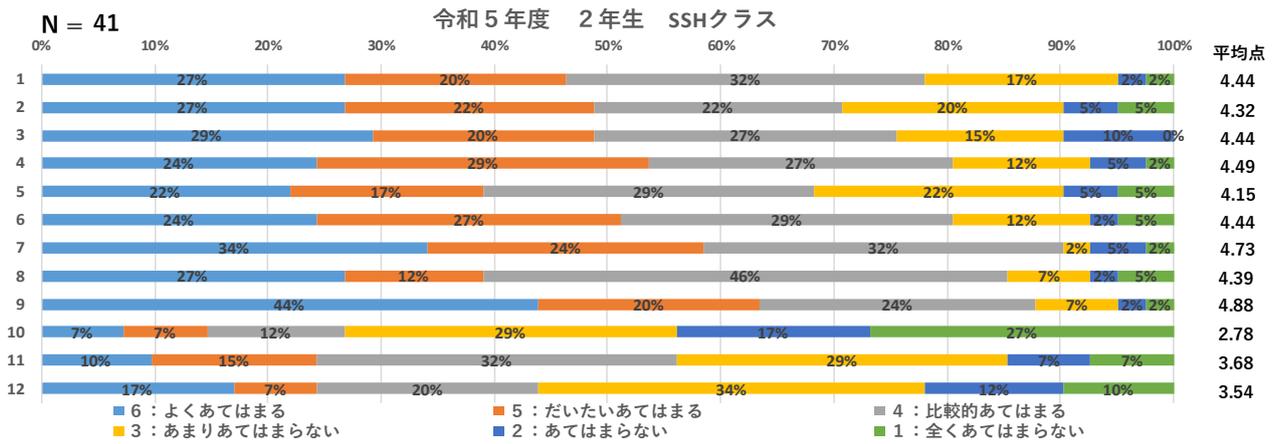
※①～⑤の項目を各4点満点(20点満点)で評価する。

VI 令和5年度「資質・能力の自己評価」

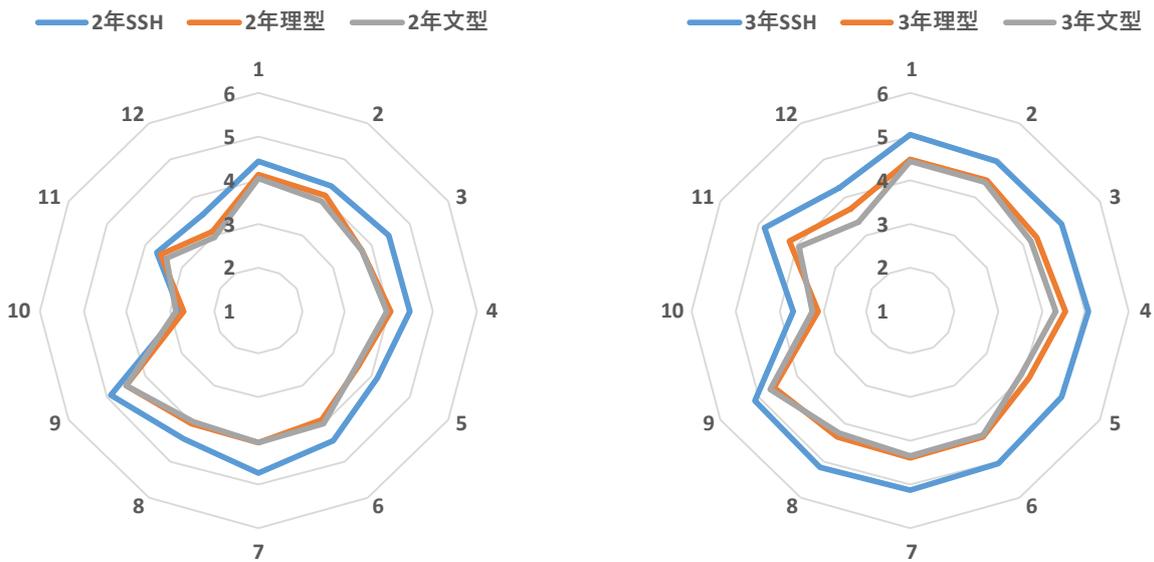
分類	項目	資質・能力 ★は過年度比較可能な項目
知の活用	1	★学際的な課題（実社会や実生活における問い）に対して、複数の科目の知識・技能を結び付けて思考・判断・表現することができる
	2	実社会や実生活の中から疑問や課題を見いだすことができる
知の深化	3	★自身が設定した課題に対して、探究のプロセスであるR-PDCA（調査、計画、実行、検証、改善）サイクルを実践することができる
	4	自身が設定した課題に対して、様々な分野の見方・考え方を働かせて、アイデアを提案することができる
	5	自身が設定した課題に対して、新たなモノやサービスを試作・開発したり、プロジェクトの実現に向けた行動をしたりすることができる
	6	様々な経験と関連づけて自分の特徴や興味関心、成長を客観的に説明することができる
知の交流	7	★自身で設定した課題研究に対し、発表資料を作成し、プレゼンテーションができる
	8	★自身で設定した課題研究に対し、研究報告書（論文、レポート等）を作成できる
	9	★日本語での質疑・応答やディスカッションができる
	10	★英語での質疑・応答やディスカッションができる
	11	データ処理やグラフ作成時に、統計の知識を活用することができる
	12	情報技術（AI・IoT・アプリ・プログラミング等）に関する知識をもっている



○SSHクラスのみの場合



○コースごとの比較



Ⅶ 科学技術コンテスト等受賞歴

1 コンテスト受賞・出場歴 (令和5年2月～令和6年1月現在：表彰順)

令和5年度	
「グンマeスポーツアワード」 eゲーム開発部門 大賞	「全国物理コンテスト 物理チャレンジ」 優良賞 (国際物理オリンピック日本代表候補者)
「中高生情報学コンテスト」 初等中等教育委員会委員長賞 (全国4位相当) 中高生研究賞奨励賞 入選 2件	「Q-1～U-18が未来を変える 研究発表 SHOW～」 ナイス探究賞 (全国ベスト16相当・テレビ出演)
「マイプロジェクトアワード」 マイプロジェクトアワード特別賞 (全国2位相当)	「坊っちゃん科学賞 研究論文コンテスト」 入賞 3件 佳作 2件
「ロボカップジュニア・ジャパンオープン」 World League サッカーLight Weight 全国10位 World League レスキューメイズ 全国6位	「群馬県理科研究発表会」 化学部門 審査員奨励賞
「STEAM JAPAN AWARD」 idea賞 2件	「JSEC (高校生・高専生科学技術チャレンジ)」 入選
「未踏ジュニア」 スーパークリエイター	「科学の甲子園群馬県大会」 総合優勝 (全国大会出場権獲得)
「国際学生科学技術フェア (ISEF)」 アメリカ・ダラスで開催。日本代表として出場。	「QST 高崎サイエンスフェスタ」 最優秀賞
「全国SSH生徒研究発表会」 科学技術振興機構理事長賞 (全国2位相当)	「中高生情報学研究コンテスト関東大会」 全国大会出場権 4件 入選 2件
「ぐんまプログラミングアワード」 アプリケーション部門 優勝 IoT部門 企業賞	「エコノミクス甲子園群馬大会」 優勝 (全国大会出場権)
	「数学オリンピック」 地区優秀賞 2名

2 科学オリンピック等 参加状況

年度	物理チャレンジ	化学グランプリ	生物オリンピック	情報オリンピック	数学オリンピック
令和5年度	4名	20名	11名	1名	14名
	・物理チャレンジでは優良賞を受賞し、国際物理オリンピック日本代表候補者に選出された。数学オリンピックでは7名がBランク、2名が地区優秀賞となった。				



群馬県立高崎高等学校

〒370-0861 群馬県高崎市八千代町二丁目4番1号

TEL (027)324-0074(代)

FAX (027)324-7712

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

E-mail [takasaki-hs@edu-g.gsn.ed.jp/](mailto:takasaki-hs@edu-g.gsn.ed.jp)