

平成30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3年3月

埼玉県立越谷北高等学校

あ い さ つ

埼玉県立越谷北高等学校長 松村 和則

本校は開校50周年にSSHの指定を受け、本年度は1期目の折り返しとなる3年目となりました。また、入学してから様々なSSHの事業を3年間通して経験した生徒が、初めて卒業・進学を迎える年であり、一連の取組みを完結し検証するひとつの節目として、新たな事業も意欲的に計画・準備を進めてきました。

しかしながら、新型コロナウイルスの感染拡大と、二度にわたる緊急事態宣言の発出や、それに伴う教育活動と移動の制限等により、予定していた事業の中止、延期、大幅な内容の見直しを迫られる事態となりました。特に本校の特色としてきた「グリーンインフラプロジェクト」の集大成として、台中の烏山頭ダムへの視察研究を含む、台湾研修事業が実施できなかったことは誠に残念でした。一方で、様々な制約が課される中でも、感染予防対策を徹底し、出来る限りの事業を実施する方針で検討を重ね、以下のような取組みを行うことができました。

- ・英語での課題研究発表を大規模なホールから校内に変更して実施した。
- ・グリーンインフラプロジェクトを東京都町田市にて実施し、環境と防災について考える機会を得た。
- ・理数科の校内実験合宿を集中実験講座と変更し、2日間通いで実施した。
- ・東京大学の佐藤克文教授をお招きし、生物のSSH講演会を校内で開催した。
- ・テーマ型教科間連携（クロスカリキュラム）を一層充実し実施した。
- ・文科省によるSSH事業の中間評価を受けるに際し、オンラインで実施した。

4月、5月の臨時休業及び6月の分散登校に際し、学校としていち早くオンライン授業とリモートコミュニケーションに取り組み、授業や演習実験の動画作成と配信を行った教師や、真摯に学習に励んだ生徒がいました。登校できるようになってからは、工夫してグループワークや実験を行うことで課題研究発表にこぎつけ、部活動でも科学系のオリンピックで優秀な成績を収めた生徒もいました。

令和3年度の感染状況は依然として不透明ですが、本年度と同様に、各種の行事を決して諦めることなくさらに工夫を重ね、より一層の成果を上げられるよう取り組んで参ります。また、新たに学校全体で開始した探究活動とも有機的に連携を図り、これまで以上に社会に有為な科学系人材、論理的思考力を有する人材の育成に注力致します。最後に、文部科学省、国立研究開発法人科学技術振興機構、埼玉県教育委員会、運営指導委員会の皆様、関係各大学や企業、研究機関の皆様にご心より感謝し、今後一層のご支援もお願い申し上げます。

～ 目次 ～

ページ

あいさつ（巻頭言）

目次

❶ 令和2年度 SSH 研究開発実施報告（要約）（別紙様式1-1）	4
❷ 令和2年度 SSH 研究開発の成果と課題（別紙様式2-1）	8
❸ 実施報告書	
第1章 研究開発の課題	11
第2章 研究開発の経緯	14
第3章 研究開発の内容	15
第1節 SSH 事業による生徒の変容調査方法の開発について	
（1）事前事後自己分析（PPSA）による生徒の客観的変容調査	15
（2）PPSA 法の長所と短所	15
（3）PPSA の手法による生徒の変容調査の手順	15
（4）PPSA の分析結果の見方	16
（5）PPSA の結果と事業の成果の判断について	16
第2節 仮説 A に基づく事業の実施内容	17
（1）単元型教科間連携	17
（2）テーマ型教科間連携	18
①テーマ型教科間連携	18
②越北 SDGs 「グリーンインフラプロジェクト」	22
（3）学校設定科目・理数総合	24
①数学読書感想文・発表会	24
②SSH 講演会	26
③校内集中実験講座	27
④川の博物館研修	29
⑤野外実習	30
第3節 仮説 B に基づく事業の実施内容	30
（1）スキル習得型教科間連携	30
（2）学校設定科目・理数数学探究	32
（3）学校設定科目・理数探究基礎	33
（4）学校設定科目・科学探究基礎	34

第 4 節 仮説 C に基づく事業の実施内容	36
(1) 学校設定科目・理数探究 I	36
(2) 学校設定科目・科学探究	39
(3) 学校設定科目・理数探究 II	41
第 5 節 仮説 D に基づく事業の実施内容	43
(1) 埼玉大学ハイグレード理数高校生育成プログラム (HiGEPS)	43
(2) 科学の甲子園	43
(3) 化学グランプリ・日本生物学オリンピック	44
(4) 高校生科学展覧会	45
第 6 節 国際性の育成に資する事業の実施内容	46
(1) 科学英語	46
(2) 英語による表現力の育成	47
第 4 章 実施の効果とその評価	48
第 5 章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及	52
第 6 章 校内における SSH の組織的推進体制について	54
④ 関係資料	
① 運営指導委員会議事録	55
② SSH 全体調査・調査用紙	58
③ SSH 全体調査項目と事業の対応関係	59
④ 令和 2 年度教育課程表	60

① 令和 2 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告（要約）

① 研究開発課題	課題発見力・課題解決力を身につけ、未来を切り拓く科学系人材の育成																										
② 研究開発の概要	本校独自の教科間連携をさらに推進し、課題発見力と課題解決力の育成を目指した研究開発の実践 【A】 課題発見力の育成を目指したカリキュラム開発 【B】 課題解決力の育成を目指したカリキュラム開発 【C】 課題研究の実践・深化による高度な科学系人材の育成 【D】 充実した課外活動の実践によるエキスパートの育成																										
③ 令和 2 年度実施規模	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <tr> <td style="width: 25%;">①全校</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">全校生徒 (1077)</td> </tr> <tr> <td>②学年</td> <td style="text-align: center;">1 学年 (357)</td> <td style="text-align: center;">2 学年 (361)</td> <td style="text-align: center;">3 学年 (359)</td> </tr> <tr> <td>③理系+理数科</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">2 学年 6 クラス (205)</td> <td style="text-align: center;">3 学年 5 クラス (193)</td> </tr> <tr> <td>④理数科+希望者</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">理数科 (119) +希望者</td> </tr> <tr> <td>⑤理数科</td> <td style="text-align: center;">1 学年 (40)</td> <td style="text-align: center;">2 学年 (39)</td> <td style="text-align: center;">3 学年 (40)</td> </tr> <tr> <td>⑥科学系部活動</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">物理同好会・化学部・生物部・天文気象部・パソコン部(118)</td> </tr> </table> <p style="text-align: right;">() …人数</p> <ul style="list-style-type: none"> ①全校生徒を対象に実施 ②学年ごとに実施 ③普通科 2・3 年生理系クラス及び理数科を対象に実施 ④理数科及び普通科希望者を対象に実施 ⑤理数科生徒を対象に実施 ⑥科学系部活動を対象に実施 			①全校	全校生徒 (1077)			②学年	1 学年 (357)	2 学年 (361)	3 学年 (359)	③理系+理数科	2 学年 6 クラス (205)		3 学年 5 クラス (193)	④理数科+希望者	理数科 (119) +希望者			⑤理数科	1 学年 (40)	2 学年 (39)	3 学年 (40)	⑥科学系部活動	物理同好会・化学部・生物部・天文気象部・パソコン部(118)		
①全校	全校生徒 (1077)																										
②学年	1 学年 (357)	2 学年 (361)	3 学年 (359)																								
③理系+理数科	2 学年 6 クラス (205)		3 学年 5 クラス (193)																								
④理数科+希望者	理数科 (119) +希望者																										
⑤理数科	1 学年 (40)	2 学年 (39)	3 学年 (40)																								
⑥科学系部活動	物理同好会・化学部・生物部・天文気象部・パソコン部(118)																										
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>(1) 4 つの仮説に基づいた計画</p> <p>【仮説 A】 幅広い体験型の行事とクロスカリキュラム（教科間連携）・AL（アクティブ・ラーニング）によって課題発見力が磨かれる。</p> <p>【仮説 B】 学校設定科目と各教科によるスキル習得型教科間連携によって、課題研究を効率的・効果的に実施でき、未来を切り拓くための課題解決力を身に付けた科学系人材が育つ。</p> <p>【仮説 C】 課題研究の実践・深化によって、より高度な科学系人材が育つ。</p> <p>【仮説 D】 大学等の外部連携先を増やし、科学系部活動の研究をサポートすることで、研究活動がより活発に行われ、未来の科学者が育成される。</p>																										

(2) 年度計画

第1年次 (平成30年度)	<ul style="list-style-type: none"> ・1学年に設置する学校設定科目「理数総合」、「理数探究基礎」、「理数数学探究」、「科学探究基礎」の各科目を開発し、研究を進めた。 ・1学年を中心に「単元型教科間連携」、「テーマ型教科間連携」、「スキル習得型教科間連携」の研究開発を実施した。 ・教科間連携を円滑に進めるため、教える内容と教える時期を一覧にしたクロスカリキュラム用シラバス(1年生分)を作成し、教員間で情報共有した。 ・全学年の授業でアクティブ・ラーニングを実践した。 ・埼玉大学とHiGEPSで、東京大学とは野外実習でそれぞれ連携を進めた。 ・建設技術研究所と連携し、川を起点としてインフラについて考える「川の科学」を実施した。
第2年次 (平成31年度)	<ul style="list-style-type: none"> ・2学年に設置する学校設定科目「理数総合」、「理数探究Ⅰ」、「科学探究」の各科目の研究開発を行う。前年度の課題を踏まえ、1学年の教育内容の改善を図る。 ・前年度の課題を踏まえ、1・2学年を中心に「単元型教科間連携」、「テーマ型教科間連携」、「スキル習得型教科間連携」の研究開発を行う。 ・大学等の外部連携を効果的に活用し、課題研究・理系部活動の研究活動を充実させる。
第3年次 (令和2年度)	<ul style="list-style-type: none"> ・学校設定科目「理数探究Ⅱ」、「科学英語」の各科目の研究開発を行う。前年度の課題を踏まえ、1・2学年の教育内容の改善を図る。 ・全学年で「単元型教科間連携」、「テーマ型教科間連携」、「スキル習得型教科間連携」の研究開発を行う。 ・研究開発を広く還元するため、科学教室等のアウトリーチ活動を充実させる。 ・SSH完成年度を迎え、中間評価をもとに次年度に向けた教育内容の改善および新規の課題を設定する。
第4年次 (令和3年度)	<ul style="list-style-type: none"> ・完成年度までの成果をまとめる。前年度の課題を踏まえ、全学年の教育内容の改善を図る。必要に応じて、教育課程の再編を行う。
第5年次 (令和4年度)	<ul style="list-style-type: none"> ・研究開発を総括し、次年度以降継続・廃止する事業、新規に取り組む事業を計画する。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

(1) 教育課程の特例とその適用範囲

理数科の生徒を対象として、以下の5科目を学校設定科目とする。

教科	学校設定科目	対象・単位数	代替科目
理数	理数数学探究	1学年理数科 1単位	「理数数学Ⅰ」の代替
	理数探究基礎	1学年理数科 1単位	「課題研究(総合的な探究の時間)」の代替
	理数探究Ⅰ	2学年理数科 1単位	「課題研究(総合的な探究の時間)」の代替
	理数探究Ⅱ	3学年理数科 1単位	「課題研究(総合的な学習の時間)」の代替
英語	科学英語	3学年理数科 1単位	「コミュニケーション英語Ⅲ」の代替

(2) 教育課程の特例に該当しない教育課程の変更

新設した学校設定科目

教科	学校設定科目	対象・単位数
理数	科学探究基礎	1学年普通科希望者・1単位
	科学探究	2学年普通科希望者・1単位
	理数総合	2学年理数科・1単位

○令和2年度の教育課程の内容

実施報告書本文④関係資料に記載されている教育課程表のとおり実施。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 仮説 A に基づく事業の実施内容

① 単元型教科間連携

・全学年の授業を対象に、単元型教科間連携を実施、教員向けのシラバスも作成した。

② テーマ型教科間連携

【テーマ型教科間連携】

・1、2年生の2学期の授業研修週間を活用し、学年ごとに決めたテーマに沿った授業案を各教科で作成・実施した。

【越北 SDGs 「グリーンインフラプロジェクト」】

・東京都町田市、神奈川県宮ヶ瀬ダムで現地実習を実施した。

・川を中心とした「インフラストラクチャー」に着目し、科目横断的で答えのない課題に取り組み、参加者に多面的に自然を捉える経験や、複合的な要素をもとに考察する経験をした。

③ 学校設定科目・理数総合

・理化学研究所見学会、東大駒場リサーチキャンパス見学会は中止した。野外実習は日程を変更して実施した。数学読書感想文、SSH 講演会は予定通り実施した。校内実験合宿は、宿泊をしない校内集中実験講座として実施した。国立科学博物館研修は研修先を埼玉県立川の博物館に変更して実施した。

(2) 仮説 B に基づく事業の実施内容

① スキル習得型教科間連携

・全学年を対象に、物理、現代社会、国語総合でグラフの活用法、発表技術の向上、効果的に伝える資料の作成方法を身につける授業を実施した。

② 学校設定科目・理数数学探究

・理数科1年生を20名×2の少人数編成、1単位で実施した。

・「場合の数」の分野の作問や「7の倍数の判定法」の調べ学習等を通し、主体的に学ぶ力を養った。

③ 学校設定科目・理数探究基礎

・理数科1年生を対象に1単位で実施。2学期にブレインストーミングとマインドマップの作成、実験とデータ処理、3学期は課題研究を実施した。

④ 学校設定科目・科学探究基礎

・普通科1年生の希望者を対象に、課題発見力や探究活動に必要な基本的技術の習得を目的として1単位で実施。(履修者21名)

(3) 仮説 C に基づく事業の実施内容

① 学校設定科目・理数探究 I

・水曜日6時間目に設置し、年間を通して計画的に課題研究に取り組んだ。

・課題研究発表会(生物・地学)、課題設定発表会、発表研究、中間発表(数学・物理・化学)、英語資料作成等を実施した。

② 学校設定科目・科学探究

・普通科2年生の希望者を対象に1単位で実施。年間を通して、物理、化学、地学、情報のうち興味ある分野について、探究活動に取り組んだ。(履修者17名)

(4) 仮説 D に基づく事業の実施内容

① HiGEPS: (High-grade Global Education Program for Sciences)

・埼玉大学ハイグレード理数高校生育成プログラムベーシックコースに1年生4名が参加。

② 科学の甲子園

・第10回科学の甲子園埼玉県予選会に1チーム(6名)が参加し、3位(17チーム中)に入賞した。

③ 化学グランプリ・日本生物学オリンピック

・化学グランプリに13名、日本生物学オリンピックに17名の生徒が参加した。

・化学グランプリの二次選考に1名が進出し、日本化学会関東支部長賞を受賞した。また、全国上位10%の成績で、2名が奨励賞を受賞した。

・日本生物学オリンピックで、二次予選に1名が進出した。

④ 高校生科学展覧会(埼玉県代表作品選考会)

・高校生科学展覧会(埼玉県代表作品選考会)に2本エントリーした。

(5) 国際性の育成に資する事業

① 科学英語

・英語による研究発表のための資料作成と発表練習に取り組んだ。

② 英語による表現力の育成

・外国人講師の指導のもと、英語による発表資料作成に取り組んだ。

⑤ 研究開発の成果と課題

○研究成果の普及について

- ・7月に実施した生徒研究発表会の様子を動画配信（保護者対象）。
- ・SSH 研究開発実施報告書を全国の理数科設置校、SSH 指定校に配布。
- ・SSH の活動を HP 上で公開。

※新型コロナウイルス感染拡大の影響で、小中学生に対するアウトリーチ活動や地域活動への参加はすべて中止となった。

○実施による成果とその評価

(1) SSH 事業の実施とカリキュラム開発

・指定3年目は全校生徒を対象として実施し、内容・日程・規模等の変更はあったものの、予定していた事業をおおむね実施することができた。※海外研修、理数総合の2つの行事は中止。

(2) 成果の評価

- ・仮説A～Dに基づく各事業について、対象生徒に年2回の全体調査を行い、PPSA の手法で客観的に分析した。その結果、課題発見力の育成を目標とした、理数総合、理数探究基礎で、PPSA の指標である増減平均の値が正の値を示し、事業のねらいを達成し、生徒の変容が得られたことが確認された。
- ・課題解決力を育成する科学探究でも、増減平均値に大きな正の変容を確認できた。
- ・その他の事業では PPSA の増減平均の値は0や負の値をとり、事業によって生徒に変容が得られた客観的な証拠は得られなかった。
- ・生徒、保護者対象にアンケートによる主観的評価を実施し、「SSH の取り組みによって課題発見力・解決力の向上が期待できる」という質問に対する肯定的評価が、保護者 74.9%、生徒 48.0%であった。

(3) SSH 事業の広報

- ・保護者宛に SSH の行事毎に案内を配布した。保護者アンケートでは、「SSH の取組について適切に情報提供されている」という質問に、肯定的評価が 67.5%となった。しかし、否定的評価が3割以上あることから、十分に周知がされているとは言えない。
- ・本校ホームページに SSH 事業の報告を掲載。

○実施上の課題と今後の取組

(1) SSH 事業の実施とカリキュラム開発

今年度コロナ感染症の影響で、未実施もしくは変更した事業（理数探究Ⅱ、海外研修、全校生徒が参加する研究発表会）について計画を立て直し実施する。

(2) 成果の評価方法の開発

生徒変容の調査方法としての PPSA の有用性について研究を進める。

- ①今年度、低い値となった PPSA による変容調査結果に対するコロナ禍の影響を分析する。
- ②複数年にわたる生徒の変容を PPSA で分析し、成果をより正確に把握する。
- ③PPSA 以外の客観的材料を用いて、多面的に生徒の変容を把握する。

(3) 情報提供の改善

生徒が目的と計画性を持って SSH の取組に参加できるような、情報提供の方法を模索する。具体的には年度当初に、1年間の SSH 関連事業の予定及び対象者を一覧にして校内に掲示したり、年度当初に全校集会、学年集会等を利用して全校生徒への情報提供の機会を増やすことなどが考えられる。

(4) 中間評価で指摘された事項に関して次年度計画に盛り込み、残り2年で改善する。

⑥ 新型コロナウイルス感染拡大の影響

(1) 海外研修は中止とした。

(2) 6月に外部施設を利用して実施する予定であった SSH 生徒研究発表会は、時期を7月に変更し、参加生徒を理数科生徒と教員のみ限定、施設を学校内に変更し実施した。

(3) 理数総合の各行事について以下のような変更を行った。

- ①東大駒場リサーチキャンパス見学会 〈6月〉 → 中止
- ②理化学研究所見学会 〈5月〉 → 中止
- ③校内実験合宿 〈12月〉 → 宿泊をせず、「校内集中実験講座」として実施
- ④野外実習 〈7月〉 → 3月に実施予定
- ⑤国立科学博物館研修 〈2月〉 → 研修施設を「埼玉県立川の博物館」に変更して実施

②令和 2 年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題

① 研究開発の成果	(根拠となるデータ等を報告書「④関係資料(令和 2 年度教育課程表、データ、参考資料など)」に添付すること)		
(1) SSH 事業の実施とカリキュラム開発			
年次進行で各仮説に基づく事業を下記の通り計画し実施した。			
【平成 30 年度】 単元型教科間連携、テーマ型教科間連携(川の科学を含む)、スキル習得型教科間連携、学校設定科目(理数総合、理数数学探究、理数探究基礎、科学探究基礎)、理数総合で実施する行事(②東大駒場リサーチキャンパス見学会、③野外実習、④数学読書感想文・発表会、⑤SSH 講演会、⑦国立科学博物館研修)			
【平成 31 年度】 越北 SDGs「グリーンインフラプロジェクト」(川の科学の継承事業)、学校設定科目(理数探究 I、科学探究)、理数総合で実施する行事(①理化学研究所見学会、⑥校内実験合宿)、さくらサイエンスハイスクールプログラム(JST からの依頼による)			
【令和 2 年度】 科学英語、理数探究 II			
以下の事業については新型コロナウイルス感染拡大の影響で中止・変更した。			
・海外研修 → 中止			
・SSH 生徒研究発表会 → 会場・時期・対象を変更して実施			
・理数総合の変更は下記の通り			
①東大駒場リサーチキャンパス見学会 → 中止			
②理化学研究所見学会 → 中止			
③校内実験合宿 → 実施形態を変更して実施			
④野外実習 → 時期を変更して実施			
⑤国立科学博物館研修 → 研修施設変更して実施			
(2) SSH 事業による生徒の変容			
上記の各事業は、仮説 A~D に基づき実施され、各仮説は生徒の変容を通して検証される。本校では対象者に対し、本校独自に開発した PPSA という手法に基づき、年 2 回の全体調査を実施し生徒の 1 年間での変容を客観的に測定した。PPSA ではねらいに沿った自己分析型の質問を作成し、事前事後で生徒の自己分析に変化があるかを増減平均という指標で表す。増減平均値が大きな正の値をとれば、生徒に変容が確認できたとする。(詳細は本文第 3 章第 1 節参照)			
以下に、指定 3 年間の各事業の増減平均の平均値を一覧に示す。			
表 - 1			
列名称	①	②	③
事業名	平成 30 年度 増減平均の 平均値	平成 31 年度 増減平均 の平均値	令和 2 年度 増減平均 の平均値
A-(1) 単元型教科間連携	▲0.291	+0.105	+0.032
A-(2) テーマ型教科間連携	0.000	+0.110	+0.016
A-(3) 理数総合※	+0.665	+0.787	+1.069
B-(1) スキル習得型教科間連携	▲0.279	+0.110	+0.025
B-(2) 理数数学探究	▲0.489	+0.214	▲0.067
B-(3) 理数探究基礎	▲0.313	+0.399	+0.225
B-(4) 科学探究基礎	▲0.205	+0.123	▲0.033
C-(1) 理数探究 I	-	+0.138	▲0.060
C-(2) 科学探究	-	▲0.078	+0.294
C-(3) 理数探究 II	-	-	+0.000
国際性-(1) 科学英語	-	-	▲0.064
※理数総合で設定した調査項目での調査・分析結果			

表-1①列からもわかるように、指定1年目（平成30年度）は理数総合を除いて、すべての事業で増減平均が負となり、事業による生徒の変容は確認できなかったという結論に至った。

指定2年目（平成31年度）は、前年度の分析及び運営指導委員の指摘を受け教員研修を実施し、以下の2点について検討した。

①SSHで育てたい生徒の能力・態度にあった調査項目を作成する。

②生徒が自らの達成度について判断する際に、判断基準がぶれにくいように4つの達成段階を明文化する。

その結果、表-1②列からほぼ全ての事業で増減平均が正となり、ねらいを達成し、事業によって生徒が変容していることが確かめられた。

指定3年目（令和2年度）は、調査項目は変更せずに同様の調査・分析を行った。結果は表-1③列のようになった。昨年度に比べ、全体的に増減平均の値は低くなった。

原因として考えられることは、1つは新型コロナウイルス感染拡大によって影響を受けた教育環境の変化が考えられる。具体的には、すべての授業で年度当初の遅れを取り戻すことが最重要課題となり、SSHのねらいを優先した授業の展開が難しかったこと、実習を含め、他人と話し合う形式の授業の実施が制限されたこと、制限のある中で学校生活を送ることを余儀なくされ、様々なことに生徒自身が自己肯定感を持ちにくく、自己評価が下がったことなどが挙げられる。

もう1つ考えられる要因は、調査方法の変化である。昨年度は調査項目を印刷物として生徒に配布し調査を行い、調査用紙は回収せずループリック表として生徒が1年間常に参照できるように携帯させていた。これにより生徒はSSHの取組によって、自らをどのような方向へ成長させていくべきかという指針が持っていた。しかし、今年度の調査はGoogle社のClassroomというWebツールを用いて実施され、常に参照できる形で調査用紙が手元になかった。そのため生徒は成長目標を見据えて日々の学習に取り組むことができず、結果として増減平均の値が低下した要因になったと考えられる。

【PPSA分析からわかる生徒の変容】

今年度初めて実施した「科学英語」「理数探究Ⅱ」については、いずれもPPSAの増減平均値は0もしくは負となって、一見、事業の成果が確認できないように思える。（表-1網掛け部）

通常PPSA分析では7月→1月の間で生徒がどのように変容しているかを確認している。しかし実際に生徒が自らの研究成果を英語資料としてまとめる取り組みをしたのは昨年度の1月～今年度の6月であり、この取組による変容を確認するにはその前後の調査結果を分析することが必要なはずである。

そこで、昨年度の1月→今年度7月の間に「理数探究Ⅱ」に関連する項目がどのように変化したかをPPSAで分析した結果を以下に示す。（増減平均のみを記載）

表-2

比較期間／調査項目	1-⑥	2-③	2-⑤	3-③	3-④	3-⑤
昨年度1月→今年度7月	+0.282	+0.026	+0.282	+0.026	▲0.051	+0.053

特に、2-⑤の項目【英語による表現力が身につけている（読む・書く）】について、2年の後半から3年の前半の間に大きな変容が見られることがわかる。（表-2網掛け部）これは、その期間に取り組んだ英語による発表資料作成や発表練習が、生徒に発表力や英語の表現力についての能力の向上を自覚させていることを裏付けている。

このように半期ごとの調査をうまく分析していくことで、生徒が3年間のどの時点で、どのような能力を獲得してきているかを確認することができることが分かった。今後も通常の分析と合わせ、このような手法でも生徒の変容をとらえる取り組みを続けていく。

(3) 校内アンケートによる主観的評価

12月に生徒、保護者に実施したアンケート結果から、生徒及び保護者が自身（もしくは子）のSSHの事業による変容を実感しているか（主観的評価）が確認できる。（本文第4章（2）参照）

●質問項目 「SSHの取り組みによって生徒の課題発見力・解決力の向上が期待できる。」

●回答選択肢 4（肯定的評価）～ 1（否定的評価）

●結果 【保護者】 平均値 2.9（昨年度2.9、一昨年度2.6）

【生徒】 平均値 2.4（昨年度2.4、一昨年度・・・同様の調査なし）

保護者アンケートでは、一昨年度からは0.3ポイントの上昇となっているが、昨年度比は変化がない。新型コロナウイルス感染拡大の影響で、通常の学校生活をどのように確保するかには多くの力が割かれた中で、SSH 事業への期待や効果の実感が薄れることを危惧したが、昨年レベルを維持できたことには価値がある。期間を限定しキャンペーンとして実施したテーマ型教科間連携や、時期や実施形態を変更しつつも実施した各種事業によって、生徒の成長を感じている保護者が多いことを確認できた。

生徒アンケートも昨年度レベルの評価を維持できたが、保護者の同じ項目に比べ0.5ポイント低い。直接の対象となっている生徒の評価が保護者よりも低いということは、生徒にSSH 事業による成長の実感が十分に伴っていないということである。この差を埋める手立てが必要である。

② 研究開発の課題 (根拠となるデータ等を報告書「④関係資料(令和2年度教育課程表、データ、参考資料など)」に添付すること)

(1) SSH 事業の実施とカリキュラム開発

指定4年目は、今年度新型コロナウイルス感染症の影響で実施できなかつたり、変更して実施した事業について改めて計画を立て直し実施する。

【再検討して実施する事業】

- ①理数探究Ⅱ …… 今年度は内容を変更して実施
追実験や英語資料作成・口頭発表の練習等の時間を確保し、全校での発表会を実施する
- ②海外研修 …… 今年度は未実施
連携予定だった学校等との日程を調整し、実施する。海外渡航が難しい場合の代替案等も検討。
- ③全校生徒が参加したSSH 生徒研究発表会 …… 今年度は少人数で校内で実施
外部施設を利用し、全校生徒が参加した発表会を実施する。

(2) 成果の評価方法の開発

- ①PPSA を用いた分析の妥当性についての研究を継続する。
今年度は多くの事業で、PPSA による変容調査の結果からは生徒の変容を十分に確認することができなかった。感染症対策の影響の分析も含め、来年度も引き続き PPSA の手法を用いて生徒の変容を検証する。
- ②複数年にわたる生徒の変容調査への活用
今年度、年度内の PPSA 分析では生徒の変容が確認できなかったケースでも、過去の調査と比較することで、どの時期に生徒が成長(変容)しているかを確認できたケースもあった。(本文第3章第4節(3)理数探究Ⅱ参照)引き続き調査を続ける中で、長期的な生徒の変容から事業の成果を探る手法も確立していきたい。
- ③PPSA 以外の客観的材料を用いて多面的に生徒の変容を把握する。

(3) SSH 事業の広報

- ①生徒への情報提供
生徒が目的と計画性を持ってSSH の取組に参加できるような情報提供の方法を模索する。具体的には、年度当初に1年間のSSH 関連事業の予定及び対象者を一覧にして校内に掲示したり、年度当初に全校集会、学年集会等を利用して全校生徒への情報提供の機会を増やすことなどが考えられる。
- ②保護者への情報提供
引き続き、行事ごとの保護者へ案内文書を配布するとともに、生徒の成長を通して間接的にSSH の有用性を保護者に理解してもらえるような取り組みを進め、保護者アンケートの肯定的評価の上昇を目指す。

(4) 中間評価を受けての総括と研究成果の普及

- 中間評価ヒアリングで受けた指摘事項(下記参照)に対し、残り2年間の中で取り組んでいく。
- ・普通科対象の科学探究基礎、科学探究への参加者が少ない。対策を検討すべきである。
 - ・テーマ型教科間連携のテーマ設定について、行事と関連付けているが、SSH の事業のねらいと関連づけたテーマ設定を進めていくべきである。
 - ・開発された教材を、他のSSH 校とうまく共有する方法を探っていくべきである。
 - ・卒業生が先進科学と関わって進路を決められるという方向は見えてきているか。先進的な学校では、SSH 採択前後で先進的な科学に興味をもって進学先を決めている生徒の数がどのように変化したかを調査し、報告している。そのような実践についても調べ、取り入れるべきである。
 - ・働き方改革と関連して、理科の先生の負担増を全教員で分担する必要があるだろう。

第1章 研究開発の課題

1 学校の概要

(1) 学校名, 校長名

さいたまけんりつこしがやきたこうとうがっこう
埼玉県立越谷北高等学校 校長 松村 和則

(2) 所在地, 電話番号, FAX番号

〒343-0011 埼玉県越谷市大泊500-1
電話番号 048-974-0793
FAX番号 048-973-1181
HPアドレス <https://koshigayakita-h.spec.ed.jp>

(3) 課程・学科・学年別生徒数, 学級数及び教職員数

課程・学科・学年別生徒数, 学級数

課程	学科	第1学年		第2学年		第3学年		計	
		生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数	生徒数	学級数
全日制	普通科	317	8	322	9	319	9	958	26
全日制	理数科	40	1	39	1	40	1	119	3
計		357	9	361	10	359	10	1077	29

※2・3学年普通科は、少人数学級制を実施している。(令和2年5月現在)

教職員数

校長	教頭	教諭	養護教諭	非常勤講師	実習教員	ALT	事務職員	司書	計
1	2	63	2	9	3	1	6	1	88

2 研究開発課題名

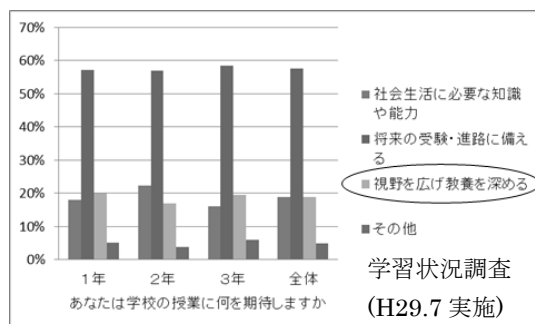
課題発見力・課題解決力を身につけ、未来を切り拓く科学系人材の育成

3 本校の現状分析と課題

本校は、今年度創立52周年を迎えた埼玉県東部地区有数の進学校である。平成元年には、県内初となる理数科を併設し、長年にわたって理数教育を推進してきた。本校の教育目標の一つは『人格の完成を目指して、国家、社会の有意な形成者を育成する。』であり、バランスの取れた全人教育を目指している。また、今年度の学校自己評価システムシートでは、目指す学校像として、『高い理想と豊かな人間性を兼ね備えたグローバルリーダーを育成する。』を掲げている。

(1) 学習状況調査から見える課題

毎年7月に全校生徒を対象に学習状況調査を実施している。このアンケートは、全9項目に渡るアンケートである。その中で、「学校の授業に何を期待しますか?」という設問に注目した。以前は、「視野を広げ教養を深める」という本校の教育目標に沿った選択肢を選ぶ生徒も多かったが、近年は「将来の受験・進路に備える」という近視眼的な回答をする者が増えてきた。つまり、高校に求めるものが、“教養”から“受験指導”へ変化してきたと言える。受験を突破する力の育成は必須だが、教育目標を鑑みると、将来、生徒たちが大学・社会で自ら課題を見つけ解決できる力を高校生活の中で育成しなければならない。そのために、幅

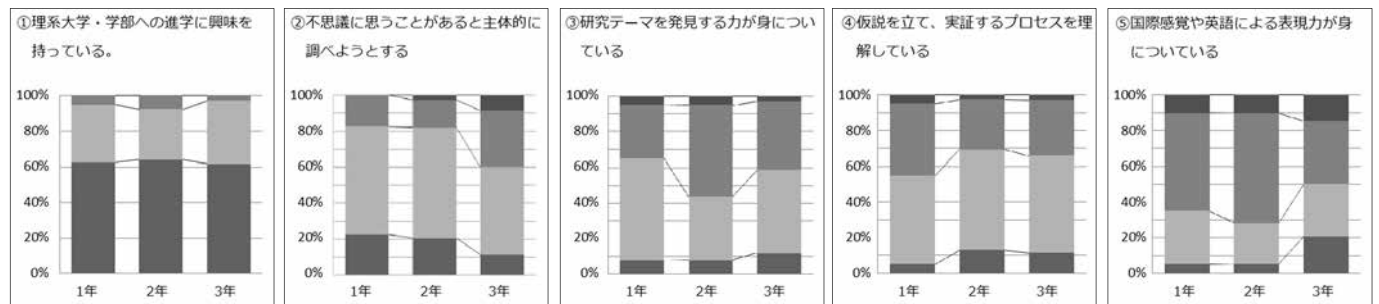


広い教養を身に付け、不思議に感じた事象を様々な角度から捉え検証可能なテーマにする力（課題発見力）を磨くカリキュラムの開発が必要である。

（２）理数科アンケートから見える課題

平成29年度まで毎年11月に理数科1～3学年を対象に、興味・関心・意欲・態度・知識・能力に関する21項目4段階の「理数科アンケート」を実施していた。①「理数系の大学や職業に関心がある」や「科学技術に対する興味・関心・意欲がある」、「未知のことがらへの好奇心がある」の質問に対し、「a あてはまる」、「b だいたいあてはまる」を選択した肯定的な回答がどれも80～90%を占めた。しかし、②探究心、③課題発見力、④課題解決力、⑤国際性・英語力といった技術・能力面では、「a」と回答した生徒は、どれも25%以下であった。本校理数科では、現在3年間で5回の研究発表を実施している。回数をこなすことで計画から研究・発表までの研究スタイルを身に付けさせているが、テーマが昨年までの焼き直しであったり、十分な検証がされていなかったりと内容の浅さが否めない。また、指導内容が各授業担当者に任されているので、学校として一貫した指導ができていない上、非効率的である等の課題も見えてきた。世界で活躍する科学系人材育成のためにも、課題発見力・課題解決力そしてそれらを発信する力を育成する一貫したカリキュラム開発が必要である。また、生徒は3年間でスキルアップしているにもかかわらず、獲得したスキルが身に着いたことを実感できていないのは、学校側が生徒に適切な自己評価方法を提供できていないためではないかという課題も考えられた。

「理数科生徒アンケート（平成29年11月実施）抜粋」



（３）課外活動などから見える課題

化学部は化学グランプリで度々入賞し、生物部が日本学生科学賞出品・日本生物学オリンピック予選優秀賞など成果は挙げている。また、企業との連携事業を継続的に実施しており、埼玉大学 HiGEPS 等、外部との連携も行っている。しかし、これら科学系部活動や希望者対象の行事等、校内外で行われてきた様々な活動の有機的なつながりが薄いという課題がある。世界で活躍するエキスパートな科学系人材の育成のためにも、これからは科学の甲子園・各種科学オリンピックに向けた取り組みを支える仕組みや、大学等の外部連携先を増やして高度な研究活動を支える仕組みの更なる充実が必要である。

4 研究開発の目的・目標

（１）目的

少子高齢化・人口減少が益々進むと同時に AI 等による科学技術の進歩により激変していく世界を牽引し、世界に貢献する科学系人材の育成と、そのためのカリキュラムの開発。

（２）目標

主体的で対話的な深い学びいわゆるアクティブ・ラーニングにより、生きて働く知識・技能を習得し、探究学習等により未知の状況にも対応できる思考力・判断力・表現力等を育成し、課題発見力および課題解決力を身につけ、世界に雄飛し、世界に貢献するグローバルな科学系人材を育成する。

5 研究開発の内容

(1) クロスカリキュラムの本校独自の定義

本研究開発にあたり、本校ではクロスカリキュラムを有効に活用することを計画した。そこで目的や方法に合わせてクロスカリキュラムを分類するために本校独自の定義を作成した。

○単元型教科間連携

教科を越えた学問のつながりから、深い理解と教養を深めるための取り組み。異なる教科間で関連する単元・題材を接続するための連携授業。

○テーマ型教科間連携

一つのテーマを多面的・多角的な視点で課題を捉えることで、広い視野と柔軟な発想力を養うことを目的とした取り組み。一つのテーマを様々な教科の視点からアプローチを試みる連携授業。

○スキル習得型教科間連携

課題解決力に直結したスキルを身につけるための取組み。スキル習得を共通の目的に掲げた連携授業。

(2) 研究開発の仮説とそれに基づく取り組み

本校の課題を踏まえ、以下の仮説A～Dを設定した。

【仮説A】

幅広い体験型の行事とクロスカリキュラム（教科間連携）・AL（アクティブ・ラーニング）によって課題発見力が磨かれる。

生徒が持っている興味・関心という課題発見力の種子を健全に発芽させ育てるためには、知識・教養という土壌が必須である。そこで、単元型教科間連携およびテーマ型教科間連携を用いて、より幅の広い知識・教養（リベラルアーツ）の醸成を図る。理数科の生徒については、さらに体験型の理数科独自の取組み（学校設定科目・理数総合）を元肥として、より土壌を豊かにする。日々の授業ではALを積極的に実施して、主体的に学ぶ姿勢及び生徒の探究心を育む。

【仮説B】

学校設定科目と各教科によるスキル習得型教科間連携によって、課題研究を効率的・効果的に実施でき、未来を切り拓くための課題解決力を身に付けた科学系人材が育つ。

科学的思考力、プレゼンテーション能力、科学英語等の科学的スキルを習得するために、探究科目を中心とした学校設定科目（理数数学探究・理数探究基礎・科学探究基礎）とスキル習得型の教科間連携を活用する。探究活動の中で、生徒たちは互いに協働することで、チーム力も身につける。この取組みを通して、しっかりとした課題解決力（幹や枝）と探究心（根や葉）を育成すると共に科学系人材としての資質を身につける。

【仮説C】

課題研究の実践・深化によって、より高度な科学系人材が育つ。

課題研究の実践を通して、大学等外部との連携を密にすることで刺激を受け、各種研究活動が深化・発展していく。高校生活の中でいくつもの研究活動を行うことで、様々な研究成果が生まれる。高校生活の中で行った研究活動は新たな課題発見力になって、次のステージで花開く。

【仮説D】

大学等の外部連携先を増やし、科学系部活動の研究をサポートすることで、研究活動がより活発に行われ、未来の科学者が育成される。

大学等の連携を密にすることで、科学系部活動の研究活動をより高いレベルに上げる。各種科学コンテストへの取組みを組織的・計画的に支え、高い目標を持って取り組ませる。希望者対象の行事の内容をブラッシュアップし、より効果的な内容にする。これらの取り組みから未来の科学者が育成される。

第2章 研究開発の経緯

仮説	事業名	対象者	4月	5月	6月	7月	8月	9月
A	単元型教科間連携	全学年	教員向けシラバス 1学期分作成				教員向けシラバス 2学期分作成	
	テーマ型教科間連携	1,2年全員					学年ごとのテーマを決定	
	テーマ型教科間連携 越北SDGs「グリーンインフラプロジェクト」	参加者				7/17 事前説明会	6/18 課題共有会	9/26 事前学習
	学校設定科目・理数総合	1,2年理数科	理化学研究所 見学会 → 中止		東大リサーチキャン パス見学会 → 中止			
B	スキル習得型教科間連携	全学年						
	学校設定科目・理数数学探究	1年理数科						
	学校設定科目・理数探究基礎	1年理数科			問題整理と課題発見の手法の習得			
	学校設定科目・科学探究基礎	履修者						
C	学校設定科目・理数探究Ⅰ	2年理数科			発表資料作成	7/22 発表会(生物・地学) 7/31 後期オリエンテーション	課題設定面談	9/9 課題設定発表会
	学校設定科目・科学探究	履修者						
	学校設定科目・理数探究Ⅱ	3年理数科			発表資料作成	7/8 発表会		
D	科学の甲子園	参加者						
	化学グランプリ 日本生物学オリンピック	参加者						
	高校生科学展覧会	理系部活動						9/30 レポート提出
国際性	科学英語	3年理数科						
	英語による表現力の育成	2年理数科						
運営指導委員会					第1回運営指導委員会 (書面で実施)			

仮説	事業名	対象者	10月	11月	12月	1月	2月	3月
A	単元型教科間連携	全学年		研修会で授業案・実 施報告回収		教員向けシラバス 3学期分作成		授業案・実施報告回 収
	テーマ型教科間連携	1,2年全員	授業案の作成・実施		授業案・実施報告を 回収			
	テーマ型教科間連携 越北SDGs「グリーンインフラプロジェクト」	参加者	10/17～18 宿泊研 修		12/24 事後活動			校内報告会
	学校設定科目・理数総合	1,2年理数科	10/1 数学読書感想 文・発表会		12/17 SSH講演会 12/25,26 集中実験講座		2/3 川の博物館研 修	3/18～19 野外実習 (日程を変更して実施)
B	スキル習得型教科間連携	全学年						
	学校設定科目・理数数学探究	1年理数科						
	学校設定科目・理数探究基礎	1年理数科	テーマ設定と課題研究の進め方、実験とデータ 処理、具体の実験手法と注意点		課題研究【生物・地学分野】			
	学校設定科目・科学探究基礎	履修者						
C	学校設定科目・理数探究Ⅰ	2年理数科	10/21 発表研究	課題研究・発表資料 作成	12/18 中間発表(数 学・物理・化学)	課題実験・英語資料作成		
	学校設定科目・科学探究	履修者						
	学校設定科目・理数探究Ⅱ	3年理数科						
D	科学の甲子園	参加者		11/21 科学の甲子園				
	化学グランプリ 日本生物学オリンピック	参加者	10/25 1次選考(化学)	11/11 1次予選(生物) 11/22 2次選考(化学)	12/20 2次予選(生物)			
	高校生科学展覧会	理系部活動	10/26 結果発表					
国際性	科学英語	3年理数科						
	英語による表現力の育成	2年理数科				1/27,2/10,17,24 外国人講師による面談と英文添削指導		
運営指導委員会								3/12 生徒発表会 第2回運営指導委員会

第3章 研究開発の内容

第1節 SSH 事業による生徒の変容調査方法の開発について

(1) 事前事後自己分析 (PPSA) による生徒の客観的変容調査

本研究では、SSH 事業によって開発されたカリキュラムが、生徒にどのような変容をもたらしたかを、本校独自に開発した事前事後自己分析【PPSA (Pre-Post Self Analysis)】(以下 PPSA) の手法で調査する。

PPSA とは生徒に取り組みの前後に同様の質問項目に回答してもらい、その変化から生徒の変容をとらえることを目的とした調査方法である。この調査方法では以下の2点を重視する。

- ①調査項目は自己分析型の質問(※)に限定する
- ②事前調査の結果は回収し、事後調査の前には生徒に開示しない

※自己分析型の質問・・・「～できるか」「～は身についているか」といった、自らの技術・意識・考え方などの達成段階を答える形式の質問

(2) PPSA 法の長所と短所

ア 長所

通常のアンケート調査では、「この行事で～は身につきましたか」といった質問をし、生徒の変容を生徒自身の主観に任せて調査する形式が一般的である。この方法では、生徒自身に自分の成長を確認させているため、学校や教師への配慮(成長したと答えたほうがいいのでは)という要素が排除できない。ゆえに、客観性に欠け、事業の成否の判断材料とするのは難しい。

一方、PPSA の手法では、生徒はその時点での自己分析をするため、前回の調査結果や、学校や教師への気遣いの要素は取り除くことができ、より客観的な変容調査が期待できる。

イ 短所

事前、事後の回答時期が異なるため、回答者が自己分析する際の自身の基準が統一されない問題が生じる。それを解決するためには、単純に達成度を4段階の数字で回答させるのではなく、達成度を具体的に明文化し自己分析の基準に時期の違いや、個人差が生じないようにする工夫が必要である。

(3) PPSA の手法による生徒の変容調査の手順

ア SSH 事業全体による生徒の変容調査

一年間の SSH 事業により生徒にどのような変容が生じたかを検証するために以下の手順で、調査・分析を行う。

- ①本校の研究課題に沿って立てられた仮説(仮説 A～D)を検証するために、具体的な事業(行事やカリキュラム)を実施する。
 - ②事業ごとに、期待する生徒の変容を明確にして計画する。
 - ③期待する生徒の変容を測りとることができる自己分析型の質問を作成する。
 - ④すべての実施事業につき、③の質問を作成し、全体調査用紙を作成する。
 - ⑤対象生徒に1学期と3学期に調査を実施し、PPSA の手法で生徒の変容を調査する。
- ※全体調査の質問項目と事業との関連については関連資料④ー③参照

イ 理数総合の各行事による生徒の変容調査

理数総合の各行事により生徒にどのような変容が生じたかを検証するために以下の手順で、調査・分析を行う。

- ①理数総合の各行事にねらい(期待する生徒の変容)を定める。
- ②期待する生徒の変容を測りとることができる自己分析型の質問を作成する。
- ③行事の前後に同様の調査を実施し、PPSA の手法で生徒の変容を調査する。

(4) PPSA の分析結果の見方

PPSA の分析結果は以下のようなグラフと表によって示す。ここでは、このデータの見方を説明する。

①事前、事後での回答者数の 100%積み上げグラフ

②数字は各回答番号の回答者数

③回答番号は数字が大きいほうが高い達成度の回答

④事前事後での回答の変化の分布（増減）

例： 増減+2 の数が 10 というのは、事前の回答が 1 で事後の回答が 3 になったり、事前の回答が 2 で事後の回答が 4 になった（2 増加した）調査対象者の総数が 10 名であることを表す。

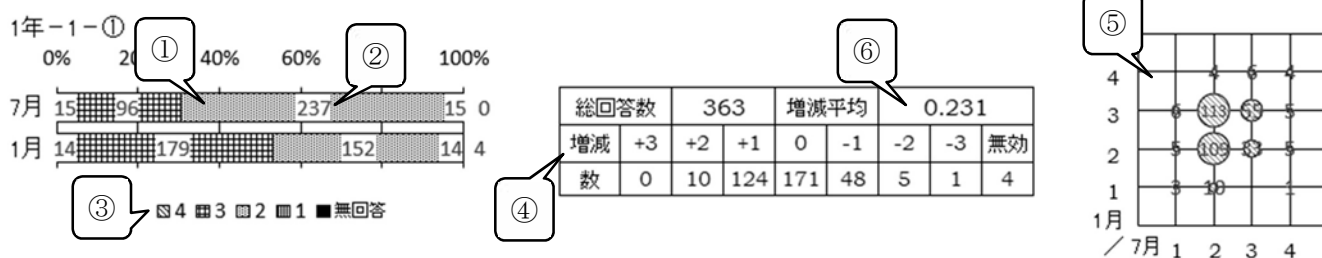
⑤事前事後での回答の変化の分布（バブルチャート）

例： 図中 113 は 7 月の回答が 2 で、1 月の回答が 3 になった調査対象者の総数が 113 名であることを表す。円の面積が数値に比例する。

⑥対象者全員の回答の増減の平均値で④のデータを用いて、以下のように定義する。

$$\text{増減平均} = \{(+3) \times (+3 \text{ の数}) + (+2) \times (+2 \text{ の数}) + \dots + (-3) \times (-3 \text{ の数})\} / \text{有効回答数}$$

$$\text{※有効回答数} = \text{総回答数} - \text{無効の数}$$



(5) PPSA の結果と事業の成果の判断について

SSH 事業の成果は、それによって生徒が変容したかどうかで判断することができる。生徒の変容については PPSA の増減平均の正負で判断する。

増減平均が正の場合

SSH 事業によって期待する生徒の変容が得られたと判断する。

増減平均が負もしくは変化が小さい場合

この場合、以下の要因が考えられる

- ①仮説が正しくなく、事業が生徒の変容をもたらさない。
- ②質問項目が、期待する生徒の変容を正しく測り取る内容になっていない。

ただし、増減平均が正負いずれの場合でも、これだけで、SSH 事業と生徒の変容の因果関係を断定することは難しい。今後の SSH 指定期間で、他の評価方法を併用しながら生徒の変容を確かめていく中で、PPSA による分析が生徒の変容を客観的にとらえる方法として有力な手段であることを検証してゆく。

第2節 仮説 A に基づく事業の実施内容

(1) 単元型教科間連携

①仮説

知識・教養を広げるための単元型教科間連携がリベラルアーツを醸成し、課題発見力が育成される。

②内容

全校生徒を対象に、アクティブ・ラーニング等を活用し、全教科間で単元型教科間連携を実施する。単元型教科間連携を簡易に、かつ持続的に実施するために、新たに全教科の指導計画を一覧にした教員向けのシラバスを作成する。シラバスによって、各教科・科目がいつ・どんな内容を実施しているのかを可視化し、教科間の連携を容易にする。

SSH 推進委員会の中にクロスカリキュラム推進委員会を設置し、計画・実施状況の把握、その効果を検証する。各学期に教科研修会を実施し、単元型教科間連携のアイディアや実践を教科内で共有・集約することで、アイディアを恒常的に募る仕組みを作る。

③期待する生徒の変容

- (1) 学習内容を、他の教科の授業とのつながりを意識しながら学ぶことができる。
- (2) 受験のためだけでなく、視野・教養を深めるために学習に取り組むことができる。

④変容の調査方法

対象者について、全体調査の下記の項目を PPSA の方法によって検証する。

対象者：1～3年生全員 項目：1-①、1-②

⑤実施内容

【実施時期】

- 4月 教員向けシラバス（1学期分）を作成
- 8月 教員向けシラバス（2学期分）を作成
- 9月 授業案作成の依頼
- 11月 教科研修会の教科会議で授業案・実施報告を回収
- 1月 教員向けシラバス（3学期分）を作成
- 3月 授業案・実施報告を回収（予定）

【実施例】

単元型の教科間連携では以下のように取組段階を区分した。

- ステップ1 授業準備を行う段階で、他教科の内容や進度などを確認や相談をする。
- ステップ2 授業中に他教科の話題に触れる。
- ステップ3 授業中に他教科の内容について説明をする時間を取り入れる。

今年度作成・実施された単元型教科間連携の授業案

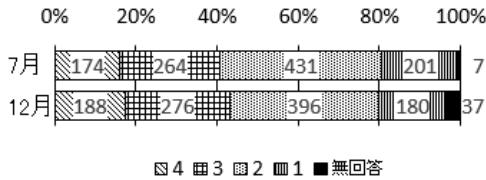
	連携する教科	対象	内容	取組段階
1	政治経済—家庭科	3年文系	グローバル化する国際社会における食糧問題や人口問題について紹介し、食料自給率や、リプロダクティブヘルスなどについて隣の席のクラスメイトと意見を交換した。	3
2	政治経済—英語	3年文系	CNN など海外のニュースサイトや、ツイッターなど英語のメディアを用いて時事的な事象について紹介し、隣の席のクラスメイトと意見を交換した。	3
3	政治経済・現社—数学	3年文系	経済成長率・比較生産費説・購買力平価等での計算問題に取り組んだ。	3
4	フードデザイナー—公民	3年選択	バーチャルウォーター・食品ロスなどについて、グループごとでまとめ、ポスター作成と発表を行った。	3
5	家庭基礎—現代社会	1年	「子どもを取り巻く環境」について、グループごとにテーマを設定して調査内容をポスターにまとめ、発表した。	3
6	古典 B—日本史	3年文系	「紫式部日記」「大鏡」を続けて読解し、登場する藤原道長について日本史では数行の記述であるが、娘の一条帝中宮彰子に若宮が誕生した際の様子や内覧の宣旨が下された時の様子など、古典では人間味あふれる記述が見られることに触れた。	3

⑥成果と検証

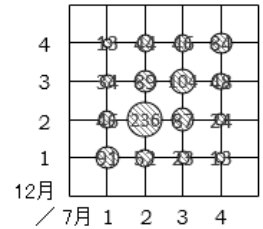
単元型教科間連携では、生徒に、従来の縦割りの学びから脱却し、すべての教科で学ぶことが有機的に結びついているということを実感してもらうことが大切である。1-①②共に増減平均が小さく、生徒の変容は確認できない。新型コロナウイルスの感染拡大によって臨時休業や授業は予防策を講じた新しい様式となり、新規の取り組みが減少したことが理由として考えられる。生徒が他教科とのつながりや視野を広げる教養を深めることを意識して授業が受けられるよう、単元型教科間連携授業の取り組みを増やしていく必要がある。

1-① 他教科の授業とのつながりを意識しながら授業を受けている。

全体-1-②

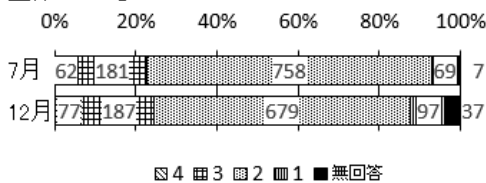


総回答数		増減平均						
1077		0.054						
増減	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	無効
数	13	78	181	515	187	47	13	43

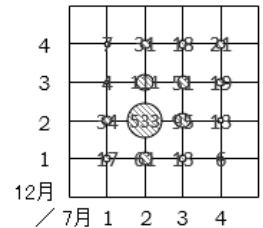


1-② 視野を広げ教養を深めることを意識して学習している。

全体-1-①



総回答数		増減平均						
1077		0.009						
増減	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	無効
数	7	35	163	622	175	26	6	43



(2) テーマ型教科間連携

①テーマ型教科間連携

①仮説

一つのテーマに対し、科目横断的な観察・調査・考察をするテーマ型教科間連携がリベラルアーツを醸成し、課題発見力が育成される。

②内容

1・2年生を中心に学年ごとにテーマを設定し、そのテーマに関連した教科(科目)の授業を実施する。実施するにあたり、学年ごとにテーマ設定を協議してもらい、最良のテーマを設定した。テーマ型教科間連携を実施する期間やテーマ、学びの意図を生徒に周知するようにした。

授業案・報告書を提出してもらい、教科研修会を通して教科間での情報共有、職員会議を通して全体への情報共有ができるようにした。

③期待する生徒の変容

- (1) 1つのテーマに対して、どの教科からも学びのアプローチがあることに気付く。
- (2) 主体的な学びが促進される。

④変容の調査方法

対象者について、全体調査の下記の項目を PPSA の方法によって検証する。

対象者：1、2年生全員 項目：1-①、1-⑤

⑤実施内容

【実施時期】

- 8～9月 テーマ型教科間連携の計画・学年ごとのテーマを決定
- 10～11月 授業研修週間を目安に実施
- 12月 授業案・実施報告書を提出

【実施例】

今年度作成・実施されたテーマ型教科間連携の授業案

1学年：テーマ『水』

	教科・科目	内容
1	英語	国連 HP 掲載の SDGs【6 Clean water and sanitation】の内容を活用し、水に関する授業を行った。
2	現代文	平成13年度(2001年度)のセンター試験本試験で出題された、津島佑子の小説「水辺」を生徒に解かせ、その後教員が問いについて解説をした。

3	古典	和泉式部日記中の雨が詠みこまれた和歌を題材にして、当時の男女の恋愛模様や、雨が和歌の中で何を表現しようとしていたのかを理解させ、古典作品の面白さについてふれた。生徒には時代背景や状況のみ説明し、和歌の意味を自分の力で推測させた。
4	数学 I・A	塵劫記にある「油分け算」を、水をくみ分ける問題として扱い、先に授業で扱った不定方程式の解を関連付けて解説した。 同時に江戸時代の「塵劫記」を紹介し、図書室にもあることを紹介した。
5	現代社会	地方自治と民主主義の関連を整理して理解するため、地方議会で上下水道についての質問が出ていることや、住民運動として琵琶湖の水質汚濁に対する事例を紹介した。 また、自らが住む自治体ではどのような課題があるのかを考える。
6	地理	・「人間と水」をテーマに、地球上のどのようなところに淡水が存在しているのかを考えさせ、発表させた。 ・人間はどのようなことに水を使用しているのかについてグループで話し合い発表させた。 ・バーチャルウォーターの話題から、人間は目に見えない部分でも水を多く消費していることを理解させた。 ・水ストレスの状態にある国が増えつつあることを理解させ、SDGs の内容を紹介したうえで、人間は水の問題に対してどのように取り組んでいけば良いのかをグループで話し合わせて、発表させた。
7	生物基礎	11月から「体内環境としての体液」の単元に入ることを考慮して、11月6日から17日にかけて、単元の導入という位置づけで、アクティブ・ラーニングで実施した。
8	理数生物	原子の構造と化学結合について簡単な説明をした後、水分子の特殊性（高い融点、結晶の構造など）が生命活動や生物進化に与えた影響や、地球の歴史での水環境の変化（スノーボールアースなど）と生物進化の関係について授業内で講義を行った。
9	理数地学	・地球上の水のうち、陸水の割合 ・陸水のうち我々が直接利用できる河川や湖沼の水の割合 ・バーチャルウォーターとして輸入される水 ・水の状態変化とエネルギーの移動 ・潜熱 ・天気現象・台風(今年の19号と治水) 等について生徒たちで予想や協議しながら地学にかかわる水について触れた。
10	物理基礎	身近な3つの事柄について、水と物理の関連に注目しながら、考えさせた。 ①指マッチの実験から、なぜ指は熱くないのだろうかという疑問から気化熱に注目をして、打ち水・発汗による体温調節などの話題を共有した。 ②地球温暖化による海面上昇。実は流氷が融けることで海面は上昇しないことを、浮力の仕組みから理由を学んだ。(原因は、水温上昇による水の膨張と大陸の氷河が海に落ちることとされている) ③川遊びでの水難事故の原因を水底の浮き上がりから考えた。光の屈折の実験を通して、浮き上がり現象を確認した。
11	保健体育	長距離走における水分補給の重要性について学んだ。
12	書道	漢字仮名交じりの書の学習を通して1学年学年テーマである「水」を題として設定し、「自分だけの水」を制作させた。
13	家庭基礎	電気・ガス・水道がストップして使えない中、温かい料理を4Lの水で作る調理方法(準備から片付け迄)をグループで考え、発表させた。

2 学年：テーマ『修学旅行』

	教科・科目	内容
1	英語	ALT の先生とのインタビューテスト（社会問題をトピックとしその問題について簡単に各自の意見を述べる）の一部分に修学旅行で訪れる予定の場所についての紹介とQ & A形式で実施した。
2	現代文	・『原爆詩集』 序文 峠三吉 ・『生ましめんかな』 栗原貞子 ・『ヒロシマというとき』 栗原貞子 ・朝日新聞社の新聞(原爆について学ぶ特別号) 原爆と関連する上記の3つの詩を扱い、GHQによるプレスコードや、原爆症に対する差別的な目線、海外と日本における原爆投下に対する認識の違いなどを学習した。時間のあるクラスにはこの史代の「この世界の片隅に」のDVDを見せ、解説を行った。

3	数学Ⅱ・B	算額・和算の歴史をしり知見を深める。
4	日本史 B	「鎌倉幕府の滅亡」 後嵯峨法皇の死後、後深草上皇の流れをくむ持明院統と亀山天皇の流れをくむ大覚寺統が交代で即位する方式がとられたこと、大覚寺統の後醍醐天皇が即位したことを理解する。天皇などの名前の元になった京都の地名を資料集の地図の中から確認する。
5	世界史 A	世界史の資料集を活用して、自分の行ってみたい国、行ってみたい時代を探し、時空を超えた修学旅行企画案を作成し、レポートする。
6	世界史 B	「欧米人が見た 19 世紀後半の日本」 19 世紀後半に日本に来た欧米人の日記などの 5 つの資料を見て、どの人物の書いたものかを推理する。また、5 つの史料が書かれた年代を推理し、古い順に並べ替える。推理結果をグループごとに発表。なぜそのように考えたのかも説明させる。答えの提示と、読み解きの根拠を解説したのち、さらに時間があるクラスには 19 世紀後半の日本を撮影した写真をスライドで紹介する。
7	理数物理	アインシュタインの伝記を紹介する流れで「ノーベル賞」「平和への取り組み」「原爆の仕組み」「放射線をみる実験」の話をした。
8	地学基礎	行くはずであった広島での原爆について、太陽のエネルギーとの関係を考えて。京都周辺の寺社などに残る絵画等の顔料について、いくつかの鉱物を砕き、顔料を作った。鉱物をすりつぶした色を条痕色といい、ラピスラズリ(青)、孔雀石(緑)、赤鉄鉱(赤)、ボーキサイト(薄茶)、石炭(黒)などの条痕色を観察した。
9	生物	2 学期前半に実施した生態系の内容を受けて、修学旅行の班別行動での旅行先の一つである「琵琶湖」について、知識構成型ジグソー法を用いて知識を深めた。 エキスパート活動として、A「琵琶湖の地理」、B「琵琶湖の在来生物」、C「琵琶湖の外来生物」を設定し、自作の教材(琵琶湖博物館等が出している書籍などから抜粋したもの)でグループ学習を実施し、ジグソー活動としてそれらの情報の関連を探った。 5、6 組については土曜授業(40分授業)での実施のためクロストークの時間は設けなかったが、3 組ではジグソー活動の後にクロストークとして各班から話し合った内容について発表させた。
10	保健体育	修学旅行先でのごみ問題について考えさせる。移動先にてどのようなごみ処理をしているか知る。アップサイクルという取り組みについて知り、移動先で目にしたごみや不要品がどのようにして新しい物に作り替えることができるか考える。
11	情報	Google ストリートビューを使い、今回行けない広島の平和記念公園や原爆ドームを見た。

⑥成果と検証

1 学年のテーマである「水」は、生徒にとって身近なものでありつつ、的が絞られたテーマ設定となった。このため、生徒たちがクロスカリキュラムの主旨やねらいとなる「ひとつのテーマに沿って様々なアプローチがある」という気づきを得られやすかったと考えられる。生徒の感想でも、水というテーマと教科とのつながりを感じられたという記述が多く得られている。しかし、1 年-1-①の PPSA 分析では増減平均▲0.102 となっており、継続して他教科とのつながりを意識して学習するという効果は、十分には得られなかったということになる。また、同項目のバブルチャートの分析も、達成段階 2 から 2 へが最も多く、過去に学んだ他教科の内容と関連付けて学ぶという意識について、生徒の主観的な意識においては変化が見られないという結果になった。また、疑問に思ったことをさらに主体的な学びにつなげるという態度についても、1 年-1-⑤の増減平均▲0.058 から分析すると、十分に育成することができなかったということになる。「水」というテーマと教科間のつながりが明確であったことから、授業時の気づきや興味関心は引き出せたものの、新たに生まれた疑問について自ら調べ解決しようという主体的な学習態度を育成するという段階までは、到達させることができなかったと考えられる。

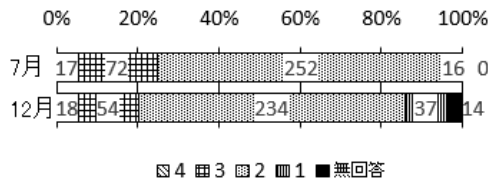
2 年生は、「修学旅行」がテーマとして設定された。当該学年の生徒たちは、新型コロナウイルス感染拡大の影響を受けて、修学旅行自体は実施できたものの予定が大幅に変更され、広島での平和学習は叶わなかった。しかし「修学旅行で広島に行けなかったので、広島に行ってみたいという気持ちがより強まった気がする。」などといった生徒の感想から、「修学旅行」というテーマ設定によって、平和学習などへの意識を高めることに成功したことが伺える。だが他教科とのつながりを意識させるという学習効果については、2 年-1-①の増減平均をみると▲0.029 となっており、十分な効果が見られないという結果となった。これは、「修学旅行」というテーマ設定で取り扱う範囲が広がったため、生徒たちが教科間での連携を意識するのが難しかったのだと考えられる。一方、2 年-1-⑤PPSA 分析の増減平均+0.078 という数値からは、疑問について主体的に調べようとする主体的な学習態度を引き出せたとみることが出来る。これは修学旅行の直前にテーマ型の教科間連携の授業で様々な関連する問いや課題を投げかけられたことで、より深く学びたいという意欲を高めることにつながったのだと考えられる。

次年度以降実施する際は、テーマの設定の仕方（狭く絞るか、広げるか）次第で、生徒たちの学びに与える影響があることを意識しながら、テーマ設定をしていく必要がある。

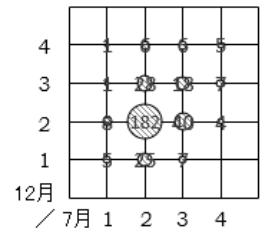
【1年生】

1-① 他教科の授業とのつながりを意識しながら授業を受けている。

1年-1-①

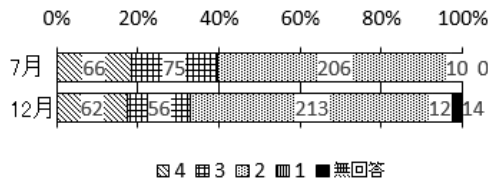


総回答数	357							増減平均	▲ 0.102	
増減	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	無効		
数	1	7	42	210	72	11	0	14		

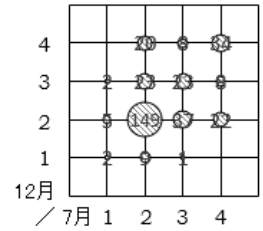


1-⑤ 疑問に思うことがあると主体的に調べようとする。

1年-1-⑤



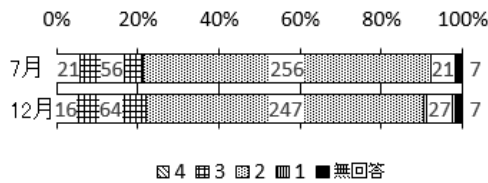
総回答数	357							増減平均	▲ 0.058	
増減	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	無効		
数	0	22	36	208	54	23	0	14		



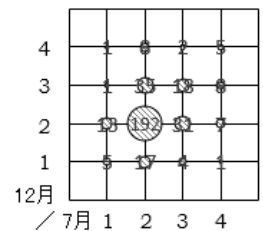
【2年生】

1-① 他教科の授業とのつながりを意識しながら授業を受けている。

2年-1-①

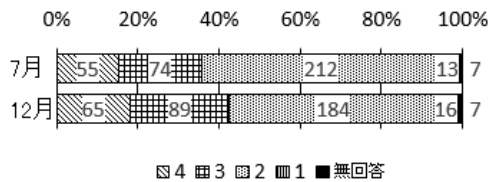


総回答数	361							増減平均	▲ 0.029	
増減	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	無効		
数	1	9	50	220	56	11	1	13		

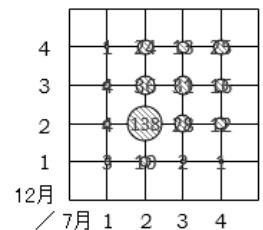


1-⑤ 疑問に思うことがあると主体的に調べようとする。

2年-1-⑤



総回答数	361							増減平均	0.078	
増減	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	無効		
数	1	28	53	197	54	14	1	13		



【生徒の感想（一部抜粋）】

① 1年生

- ・地理の水を題材にした授業がとても興味深かった。SDGs について知り、世界の問題についても知ることが出来た。
- ・生物で、体内で水が尿に変わるまでを考えた時に、意外と自分の体のことを全然知らないんだなと気づかされました。
- ・特に数学は、水についてどんな授業をするんだろう、と疑問に思っていたけれど、水とも数学は関わっていることが分かりました。また今まで知らなかったことをたくさん知ることが出来たのでよかったです。
- ・水はとてもとても身近なものなので、勉強とのつながりなど考えたことなどなかったのですが、いろいろな方向で教科につながっていることが知れて面白かったです。
- ・他教科で学んだ知識がいろいろな教科でつながっているのを実感でき、よかったと思います。今後もつながりを意識して学習できるようにしたいです。
- ・教科が違えば学ぶことも全く異なると思っていましたが、今回のテーマ型学習において、それらのつながりを体感し感動しました。これからは身近なことについてそれぞれの教科とのかかわりを実感しながら学習していけたらと思いました。

② 2年生

- ・同じテーマでも授業によってアプローチ法が違って面白いと思った。どちらかというところ「戦争」「原爆」の観点からの授業が多かったと思う。今年の2年生は修学旅行で広島に行けなかったため、広島に行ってみたくてという気持ちがより強まった気がする。
- ・特に現代文の授業でこのテーマが大きく扱われ、戦争や原爆、襲撃などの恐ろしさをたくさんの資料を通して本当の意味で知ることが出来た気がする。非常に良い経験になった。
- ・旅行で行く場所について、資料や説明で理解を深めることが出来たので良かった。
- ・古典と現代文で「この世界の片隅に」を鑑賞しました。映画だったのでそんなに怖い気持ちになることなく戦争について学べました。上の映画で出てきた原爆資料館を、情報の授業でグーグルマップを使って見ました。写真ではあるけれど、実際の施設を目で見ることが出来て良かったです。
- ・実際に広島には行けませんでした。原爆の恐ろしさをアニメや新聞から知ることが出来て良かったです。また、改めて争いは決して起こしてはならないものだと思感しました。

②越北 SDGs 「グリーンインフラプロジェクト」

①仮説

一つのテーマに対し、科目横断的な観察・調査・考察をするテーマ型教科間連携がリベラルアーツを醸成し、課題発見力が育成される。

②内容

河川を中心とした街づくりの実際を、現地調査を通して学び、生物や環境との共存が可能なインフラのあり方を考える。5ヵ年計画（今年度3年目）で防災と環境の両面を考慮した多面的な機能を持ったグリーンインフラについての知見を積み重ね、国連の定める「持続可能な17の開発目標」（SDGs）の複数の目標についても視野に入れながら、今後のあるべきインフラの姿を高校生の視点で探る。

最終的には新方川を中心とした越谷市の街づくりを主題として、持続可能な都市の在り方について提言を目標とする。実習等で得た結果や考察内容を高校生によるサイエンスフェアで報告する。

実施に際しては、建設コンサルタントの株式会社建設技術研究所の技術的な協力を受ける。

③期待する生徒の変容

- (1) 自然の対象物に対する観察・調査等の意欲・興味を持つことができる
- (2) 物理・化学・生物・地学という枠組みにとらわれず、自然を多面的に捉えることができる
- (3) 自然環境とインフラの関係を考え、持続可能な社会の実現について考えることができる

④変容の調査方法

対象者について、全体調査の下記の項目をPPSAの方法によって検証する

対象者：1、2年生参加者（比較対象：1、2年生全体） 項目：1-①、1-⑤

⑤実施内容 参加者：2年生：14名 1年生：11名

(1) 事前説明会（7月17日）

建設技術研究所の講師を招き、インフラストラクチャーについての基本的な知識と、テーマである「グリーンインフラ」についての講義、今年度の実習に関する説明会を行った。

(2) 事前学習会①（8月28日）

昨年度までの実習で得られた成果や課題を、実習参加者で共有した。昨年度参加の2年生に、昨年度実施したひたちなか市、那珂湊周辺で調査した、河川下流域でのインフラの状況と、見えてきた課題について検討した。2年生の発表に対し、活発に質問が出て、昨年度までの成果と課題を共有することができた。

(3) 事前学習会②（9月26日）

参加生徒（25名）を、3つのグループに分けた。昨年度までは、班ごとに異なるテーマを担当したが、今年度は3班すべてで「かわ・みち・まち」をテーマに実習に取り組むこととし、現地研修でどのようなことを調査するかのガイダンスを実施した。さらに、学校周辺のインフラ状況を班ごとに歩いて確認し、インフラに関する課題について、現地研修での調査に向けて整理した。

(4) グリーンインフラプロジェクト・現地研修（10月17～18日）

実習地：南町田グランベリーパーク周辺、宮ヶ瀬ダム周辺

宿泊：旅館みはる

1日目 南町田グランベリーパーク周辺の視察、及び現地調査のまとめワークショップ



2日目 宮ヶ瀬ダム周辺でインフラ活用事例としてのダム周辺施設の見学

グリーンインフラ先進事例としての南町田グランベリーパークと、その周辺でグリーンインフラがどのように活用されているかを調査した。町田市都市づくり部都市政策課 辻野氏に、南町田グランベリーパークのコンセプトについて説明してもらい、班ごとに商業施設内、同時に整備された公園、住宅地及び境川周辺の調査を実施した。グリーンインフラがどのように活用されているか、周辺地域でどのような課題があり、どのように対処されているかを考え、旅館での学習会でまとめ、班ごとの発表で共有した。

宮ヶ瀬ダム周辺では、体験活動として親水池でのカヌー体験、自然散策、水の郷交流館見学を実施し、インフラ施設の活用事例として、ダム湖周辺がどのように活用されているかを体験・調査した。また、午後は遊覧船でダムサイトへ移動、ダムサイト上の施設とインクライン、ダムサイト下の施設の見学を実施し、ダムが担う役割について学んだ。



(5) 研修のまとめ (12月24日、1月～2月)

現地研修で得られたグリーンインフラの活用事例や、参加生徒の話し合いの中で考えたことなどを、学校周辺で見つかった課題の解決につなげることを目的に話し合いをした。生徒の発案で、参加生徒だけでなく多くの生徒から、学校周辺を住みやすい街にするために、困っていることや、こうなっているとよい、といった意見を集めるアンケートを行った。実習の成果については、現在生徒主体でまとめている途中であるが、唯一の解答の存在しない多くの要素が絡む社会の課題について、高校生の視点から自由な発想で解決策を提案するため、話し合いを重ねている。

(6) 成果発表 (3月23日)

新型コロナウイルス感染症の感染拡大対策のため、成果発表を予定していた高校生によるサイエンスフェア、理科教育研究発表会が相次いで中止となり、校外で成果発表をする場がなくなってしまったため、修了式に全校生徒に向けてオンラインで発表をする予定である。

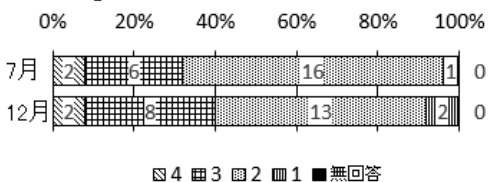
⑥ 成果と検証

グリーンインフラの先進事例である南町田グランベリーパークについて、視察が雨天の日に当たっていたため、雨水浸透枿やレインガーデンなど現場でグリーンインフラの設備が機能している様子を見る事ができた。事前学習時に調査した学校周辺のインフラ状況と、現地研修で調査したグリーンインフラの機能やインフラ設備についての知識を合わせ、学校周辺のインフラ状況の改善や住みやすい町づくりについて参加生徒で話し合いをしている。学校周辺のインフラ状況について、単に人が住みやすい街にするだけでなく生態系機能を利用したグリーンインフラを活用し、かつ身近な生物多様性の評価と保全について考えることは、簡単に解答が見つかるような問題ではない。感染対策のために専門家からの助言を受けることも限定的であり、苦労しながら話し合いを重ね、成果をまとめている。

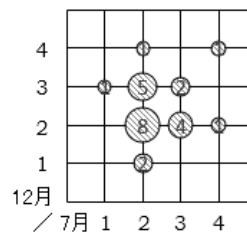
グリーンインフラプロジェクトは、教科横断的な知識や社会科学的な知見を必要とする活動であり、PPSAの手法ではGI-1-① (+0.040)、GI-1-⑤ (+0.010) と、わずかではあるが1、2年全体の同項目増減平均を上回る結果となっている。

1-① 他教科の授業とのつながりを意識しながら授業を受けている。

GI-1-①

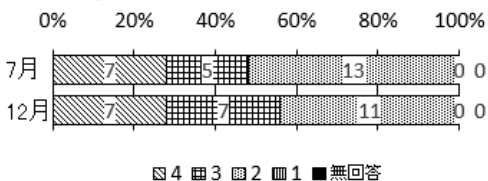


1,2年全体の同項目増減平均 ▲0.065								
総回答数	25							
増減	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	無効
数	0	2	5	11	6	1	0	0

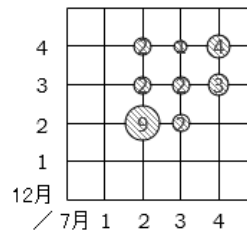


1-⑤ 疑問に思うことがあると主体的に調べようとする。

GI-1-⑤



1,2年全体の同項目増減平均 0.010								
総回答数	25							
増減	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	無効
数	0	2	3	15	5	0	0	0



(3) 学校設定科目・理数総合

①仮説

幅広い体験型の行事によって科学技術に関する興味・関心が高まり、課題発見力の基礎となる。

②内容

数学と理科を統合した教科として「理数総合」を実施する。科学的経験の蓄積を目的とするので、内容は幅広い体験型の行事・視野を広げる活動が中心とする。各行事の中で他教科・他科目の視点を意識した課題を提供し、専門性の深化だけでなく知識の広がりを目指した事業にする。課題発見力育成を目的としているので、研究したいテーマが膨らむような内容を盛り込む。

理数総合は、1年次に野外実習（生物・地学）、数学読書感想文、SSH講演会、研究所・国立科学博物館での研修会を実施、2年次に理化学研究所見学会、校内実験合宿（物理・化学）、SSH講演会等を実施する。多くの取組を長期休業中等で実施するため、教育課程上、時間割に位置付けず、1学年から2学年までで実施する活動時間を合計（35時間以上）して、2学年で1単位を履修・修得する。生徒は2年間の活動記録をポートフォリオ形式でまとめる。教員は、その都度記述による形成的評価を行い、2学年末に単位認定する。

学年	事業の内容	時間	関連科目名など
1 学 年	1 東大駒場リサーチキャンパス見学会 〈6月〉	5	理科
	2 野外実習 〈7月〉	10	生物・地学
	3 数学読書感想文発表会 〈10月〉	2	数学
	4 SSH講演会Ⅰ 〈12月〉	2	理科・数学
	5 国立科学博物館研修 〈2月〉	7	理科・数学
年 2 学	6 理化学研究所見学会 〈5月〉	6	理科・情報
	7 SSH講演会Ⅱ 〈12月〉	2	理科・数学
	8 校内実験合宿 〈12月〉	10	物理・化学
合 計		44	

③期待する生徒の変容

科学技術に対する興味・関心・意欲が高まる。

④変容の調査方法

行事ごとに個別のねらいを定め、それに沿った質問事項を準備し、PPSAの方法によって検証する

⑤実施内容

以下に行事ごとに詳細の実施内容と生徒の変容を記載する。

新型コロナウイルス感染拡大の影響で、中止や変更となった行事があった。中止・変更は以下の通り。

【中止】

東大駒場リサーチキャンパス見学会 〈6月〉 → 中止

理化学研究所見学会 〈5月〉 → 中止

【変更】

校内実験合宿 〈12月〉 → 宿泊をせず、「校内集中実験講座」として実施

野外実習 〈7月〉 → 3月に実施予定

国立科学博物館研修 〈2月〉 → 研修施設を「埼玉県立川の博物館」に変更して実施

①数学読書感想文・発表会

◇実施日 感想文作成：夏季休業 発表会：令和2年10月1日（木）

◇ねらい

①広い視野から問題を迫及する姿勢をつくるきっかけとする。

②科学的に物を考える習慣と科学的に物を見る目を養う。

③活動内容を分かりやすく人に伝える能力を養う。

◇内 容

【取組内容】

①数学に関わる書籍を選び読む。（主に夏季休業中）

②その感想等をまとめる。（主に夏季休業中）

③優れているものについて、皆の前で発表する。

【事前指導】 8月31日（月）、9月28日（月）、9月30日（水）

各自が読了した書籍に関する発表資料をChromebookの「スライド」で作成する。

【発表会】 10月1日（木）7時間目（1年4組教室で実施）

題目（書籍名） 1 『黄金比とフィボナッチ数列』

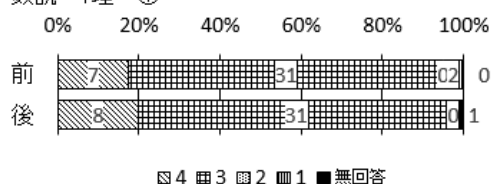
- 2 『数の神秘』
- 3 『数字の国のミステリー』
- 4 『面白くて眠れなくなる数学』

◇変容調査質問

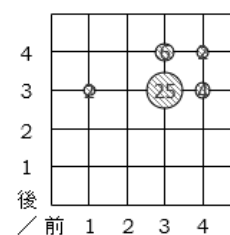
- 1 読書の際、著者の主張をとらえ、その根拠が明確かを確かめながら読むことができる。
④できている ③できる時もある ②できない ①方法がわからない
- 2 読書の際、自分の知識や経験と関連付けながら読むことができる。
④できている ③できる時もある ②できない ①方法がわからない
- 3 読み終えた本について、感想を述べたり、要約を作成したりすることができる
④いずれもできる ③要約はできる ②感想は述べられる ①できない
- 4 数学に関連ある書籍を手にする機会は
④頻繁である ③月に1度はある ②課題の時のみである ①まったくない
- 5 知識を得ることや疑問を解決するために読書を利用している
④あてはまる ③だいたいあてはまる ②ややあてはまる ①あてはまらない

◇生徒の変容

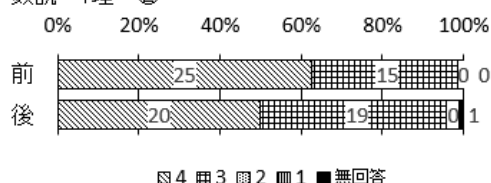
数読-1理-①



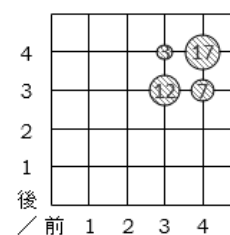
総回答数	40				増減平均	0.154		
増減	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	無効
数	0	2	6	27	4	0	0	1



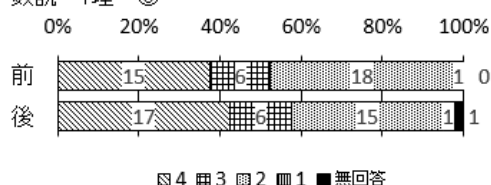
数読-1理-②



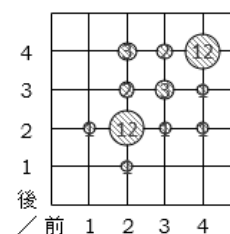
総回答数	40				増減平均	▲ 0.103		
増減	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	無効
数	0	0	3	29	7	0	0	1



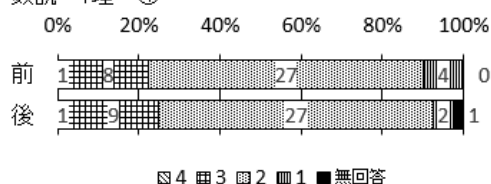
数読-1理-③



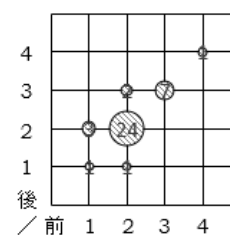
総回答数	40				増減平均	0.154		
増減	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	無効
数	0	3	5	27	3	1	0	1



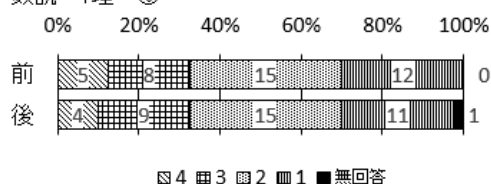
数読-1理-④



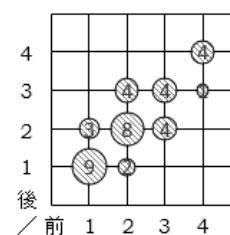
総回答数	40				増減平均	0.103		
増減	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	無効
数	0	0	5	33	1	0	0	1



数読-1理-⑤



総回答数	40				増減平均	0.000		
増減	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	無効
数	0	0	7	25	7	0	0	1



【内容】「黄金比とフィボナッチ数列」では、一見関連性のない2つの事項について関連性が見いだせる点を、スライドを用いて効果的にプレゼンテーションすることができた。「数の神秘」では、「美しさ」に主眼をおき、円周率などの無理数を連分数展開することによる規則正しさと美しさを表現することができた。「数字の国のミステリー」では、 3×3 の魔方陣が1通りしか作ることができないことを美しく証明した。「面白くて眠れなくなる数学」では、岡潔氏の「数学は生命の燃焼によって作るのです」という言葉を紹介し、数学を学ぶにあたって必要な素養について語ってくれた。発表日当日、聞き手は極めて興味深そうに聞き、メモを取っていた。

【生徒の変容】発表方法などを事細かに説明せず、自分で考えさせて練習に臨み、発表者同士で意見交換をし、効果的な説明をすることができた。事前準備や発表練習を通して、より良いプレゼンテーション資料やその提示方法、相手に伝わる発表の仕方を学んだ。また、お互いに分かりにくかった点とその改善点を指摘し、より良い発表につなげる努力をした。4人ともICTを活用することによって、基本的なプレゼンテーションのスキルを身につけることができた。

【次年度への課題】感想文の課題の掲出方法として、単に「感想文」としてしまったことにより、こちらの意図が正しく伝わらなかったものがあつた。書籍を読んで感動したことや興味をもったこと、疑問に思ったことなどが記述されていると意義深いのだが、内容紹介に終始しているものもあつた。書籍の一覧(例)に加えて、記述してほしい観点などをまとめたガイドを生徒に示すとよいと感じた。

【PPSAによる分析】正の変容を示したのは1、3、4の3項目であつた。今回の取り組みを経て、文章の内容を読み取るスキル(情報リテラシーの1つ)が向上したと考えることができる。また、数学の書籍の面白さに気づききっかけを与えることもできたと考える。

また、負の変容を示したのは2の1項目である。数学を含む内容を要約することや数学に対して「感想を述べる」ことの難しさを痛感した結果であると考えられる。

総じていえることは、生徒の変容を確認できる有意な数値的結果は得られなかったことである。特に、5の項目で変容が表れなかったことは非常に残念である。これは、新型コロナウイルス感染拡大に伴う臨時休業期間が5月まであり、数学の授業も1カ月強しか受けていない生徒たちである。数学を学ぶということに対して、例年の理数科の生徒に比べると、その練度が低いと感じる。理数科としての活動が増えてきた現在に実施すると、もっと有意な変容を見出せると感じた。



②SSH 講演会

◇実施日 令和2年12月17日(木) 14:00~16:00

◇ねらい

- ①先端科学を担う研究者の講演を聞き、科学研究について興味を深める。
- ②様々な事例を通して、生物多様性と生物の環境への適応について学ぶ。

◇内容 講演

演題:「環境の変化が動物の暮らしにおよぼす影響」

講師:佐藤 克文 氏(東京大学大気海洋研究所 海洋生命科学部門 行動生態計測分野 教授)

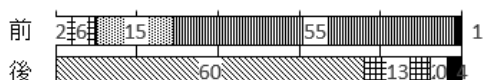
◇変容調査質問

- 1 バイオロギングの手法によって生態が調べられている動物の例を挙げられる。
④3つ以上挙げられる ③2つ挙げられる ②1つ挙げられる ①挙げられない
- 2 生物が環境にどのように適応しているか、について興味関心がある
④大いにある ③ある ②ややある ①ない
- 3 環境の変化によって特徴が変わる生物の例を挙げられる。
④3つ以上挙げられる ③2つ挙げられる ②1つ挙げられる ①挙げられない

◇生徒の変容(PPSAによる分析)

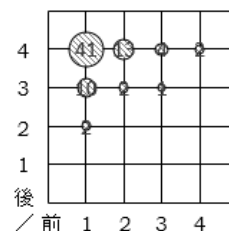
講演-理-①

0% 20% 40% 60% 80% 100%

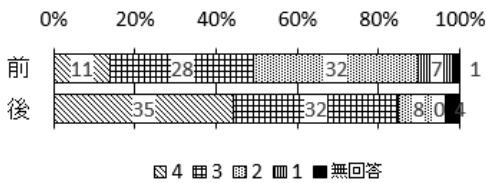


■4 ■3 ■2 ■1 ■無回答

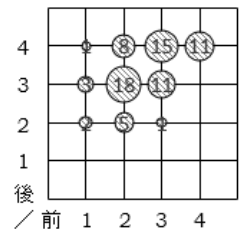
総回答数	79						増減平均	2.360
増減数	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	無効
	41	23	8	3	0	0	0	4



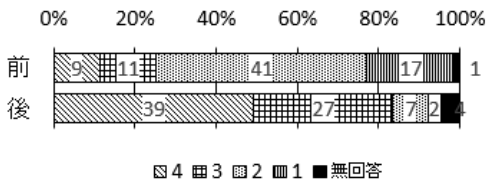
講演-理-②



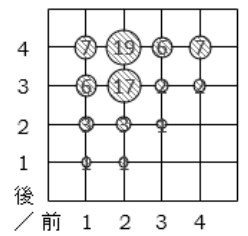
総回答数	79							増減平均	0.787
増減	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	無効	
数	1	11	35	27	1	0	0	4	



講演-理-③



総回答数	79							増減平均	1.240
増減	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	無効	
数	7	25	26	13	4	0	0	4	

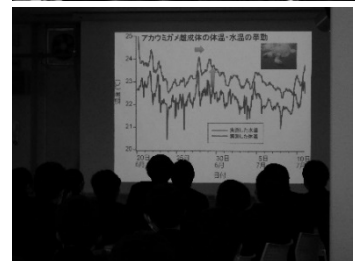


【生徒感想】

(理数科1年生)自分が思っている物事の在り方や有り方は、まだ変化の余地がありそうと思った。「自分がやって、それを通して何が考えられるか」などを何度も試行を繰り返すことで本当の物事や事象、法則を見つけ出すことができると改めて考えることができた。「教科書は正しいものだ」という考えが変わりました。生物を、生物のみで考えるのではなく、化学、物理まで掘り下げ、さらに統計を使うことでデータをより正確に分析していく方法はとても参考になりました。

(理数科2年生)恒温動物や変温動物には例外があるということが分かったということを知り、ある物事を鵜呑みにするよりも、自ら調べることが必要であると感じました。今まで、自分は翼竜はみんな飛ぶものだと思っていたのですが、今日の講演で飛ぶことが不思議と思えました。自分の当たり前は、動物の当たり前ではなかったと思いました。大学に進学したら、行動生態学に関する研究もしてみたい。研究を進めると生物分野にも必ず物理分野が関わってくると思うので、高校で学ぶ科目が生物か物理にしばられるのはかなり悲しいことだと思った。頭で考えたり実験したりするのも大切だが、実際に動物にカメラを付けるなどしてデータを得ると違った見方や具体的な情報が分かり、すごいと思う。私たちが今行っている課題研究についても、自分たちが事実を発見する1人目になるかもしれないという意識や、正しい結果を得るためにはどういった工夫が必要か、を常に考えることを心がけていきたいと思う。

【PPSAによる分析】すべての調査項目で正の変容をとらえられている。特に、講演-理-① (+2.360) については、中学2年の国語で読んだ経験のある生徒でも、事前調査で例を挙げられると回答した生徒が少なく、講演で豊富な実例を紹介してもらったため大きな正の値となっていると考えられる。講演-理-② (+0.787) については、豊富な実例に基づいて研究内容を紹介され、生物の生態について興味関心が大きく上昇していることが示されている。生徒の感想からは、科学研究において重要な「当たり前とされていることを疑うこと」「手法を工夫して、試行錯誤を繰り返すこと」「データを分析することで新たな課題を見つけ出すこと」について考えていることが伺える。これらの分析から、今回の講演が課題発見力、課題解決力の向上につながり、さらに科学研究に対するモチベーションの向上にもつながっていることが主観的、客観的両側面から確かめられた。



③校内集中実験講座

◇実施日 令和2年12月25日(金)～26日(土)

◇ねらい

集中講座にすることで、普段はできない長い時間をかけた実験を行う。物理分野・化学分野の基本的だが、汎用性のある技術・知識を身に付ける。各分野における具体的なねらいは以下の通り。

- ①電気回路の基本を学び、電圧分割回路を利用したセンサーシステムを作成する。
- ②基本的な金属陽イオン(Ag⁺, Pb²⁺, Cu²⁺, Cd²⁺, Fe³⁺, Al³⁺, Mn²⁺, Zn²⁺, Ni²⁺, Ca²⁺, Sr²⁺, Ba²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺, NH₄⁺)の定性実験を通して、与えられた未知試料(金属陽イオン)を確認することができるようになる。また、混合している金属陽イオンを分離後、判定する基礎判断力を身につける。

◇内 容

理数科2年生を2グループに分け、日程の半分を物理分野の実験、もう半分を化学分野の実験に費やした。実験分野は1日毎に入れ替え、すべての生徒が物理・化学の両分野の実験を経験できるように実施した。

【物理分野】 電気回路の基本（オームの法則、電流、電圧、センサーとなる素子の特性）を復習し、電圧分割回路の基本原則を理解する実験を行う。その後、班ごとに特性の異なるセンサー素子を用いて、課題で与えられたセンサーシステムを作成する課題実験に取り組む。

【化学分野】 金属陽イオン溶液にどのような試薬を使い、どのような操作を行うことで、溶液に含まれる金属イオンを特定できるか実験を通して学ぶ。その後、未知（どの金属イオンが含まれるかわからない）の溶液内に含まれる、金属イオンの同定作業を行う。

【日 程】

1日目	9:15～9:30	開校式	2日目		☆物理班・化学班が交代
	9:30～12:30	実験		9:00～12:30	実験
	13:15～16:15	実験		13:15～15:45	実験
	16:15～16:30	片付け		15:45～16:00	片付け
		※1日目終了、下校		16:00～16:15	閉講式
				16:15	解散

◇昨年度は2日目に発表会を実験結果について日程内に共有会という形式で実施したが、今年度は新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から早めに下校させるため実施しなかった。しかしながら、後日理数物理・理数化学の各授業において発表および解説を行った。

◇変容調査質問

1 電流と電圧について

- ④電圧分割回路を利用できる ③電圧分割回路を説明できる
- ②オームの法則を説明できる ①どれもあてはまらない

2 センサーシステムについて

- ④センサーシステムの回路設計ができる ③光や熱で抵抗値が変わる素子の一つ例示できる
- ②身近にあるセンサーシステムの具体例をあげられる ①どれもあてはまらない

3 金属陽イオン(Ag⁺, Pb²⁺, Cd²⁺, Al³⁺, Mn²⁺, Zn²⁺, Ca²⁺, Sr²⁺, Ba²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺, NH₄⁺)について、どのイオンであるか試薬を用いて確認することができる。

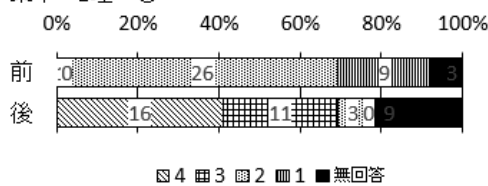
- ④できる ③だいたいできる ②ほとんどできない ①できない

4 金属陽イオン(Ag⁺, Pb²⁺, Cd²⁺, Al³⁺, Mn²⁺, Zn²⁺, Ca²⁺, Sr²⁺, Ba²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺, NH₄⁺)について、試薬を加えて沈殿分離するのに適切な試薬を選ぶことができる。

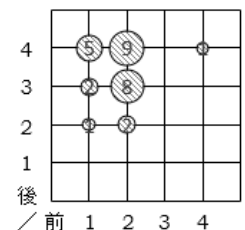
- ④できる ③だいたいできる ②ほとんどできない ①できない

◇生徒の変容 (PPSAによる分析)

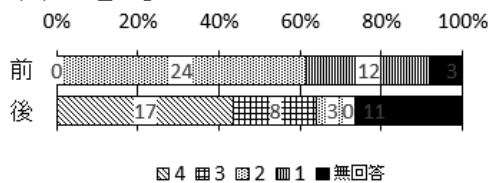
集中-2理-①



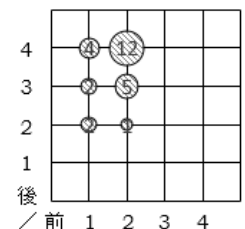
総回答数	39						増減平均	1.643
増減	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	無効
数	5	11	9	3	0	0	0	11



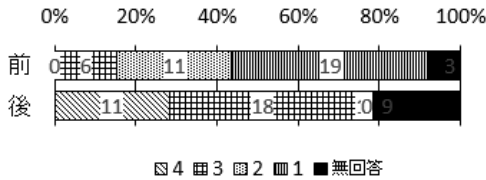
集中-2理-②



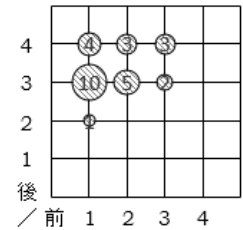
総回答数	39						増減平均	1.808
増減	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	無効
数	4	14	7	1	0	0	0	13



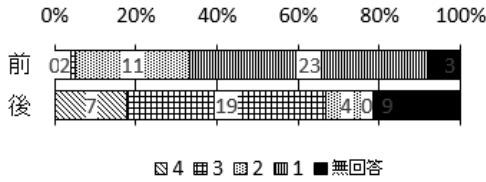
集中-2理-③



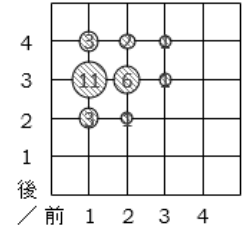
総回答数	39						増減平均	1.679
増減	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	無効
数	4	13	9	2	0	0	0	11



集中-2理-④



総回答数	39						増減平均	1.607
増減	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	無効
数	3	13	10	2	0	0	0	11

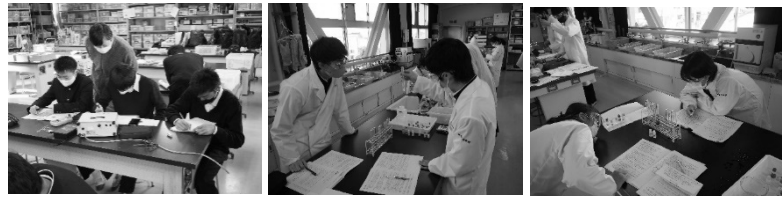


すべての調査項目で増減平均が大幅に上昇している。また、達成度の分布をみても、すべての項目で高い達成度（達成度 4、3）の生徒が 7～8 割程度に達しており、この行事のねらいを十分に達成できたといえる。

物理では班ごとに課題で与えられたセンサーシステムを作成する実験について、電気回路の基本実験の結果を振り返りながら取り組むことができた。班で実験を行うことで、お互いに実験結果を共有し課題実験の電気回路について、回路設計の検討や実際の回路の結果を考察するなど、生徒の主体的活動のためには有効であることが確かめられた。

化学では未知（どの金属イオンが含まれるかわからない）の溶液に含まれる、金属イオンの同定作業を行うことで、基礎実験で得た結果を振り返りまとめることができた。2人1組で実験を行うことで、お互いに実験結果を共有し未知試料について結果の判断と次の作業方法の検討をするなど、生徒の主体的活動のためには有効であることが確かめられた。

昨年実施した共有会を今年度は実施できなかったのは残念であった。しかし、課題実験への取り組み方を工夫することで対応できることが確かめられた。



④川の博物館研修

◇実施日 令和3年2月3日（水） 10:30～15:00

◇ねらい

- ①博物館での実習を通し、環境を取り巻く課題に関する科学的な観点・手法による活動を体験する。
- ②川の博物館の館内見学を通し、展示をより深く観る観点を得る。

◇内 容

埼玉県立川の博物館での実習プログラムおよび館内見学をとおして、河川を中心とした環境を取り巻く課題について科学的な観点・手法による活動を体験し、多様な観点から課題について考え、情報を共有し解決に向けた方策を探る力を養う。

日程

- 8:30 学校集合・発
- 10:30～10:40 開会行事
- 10:40～12:10 実習プログラム（河原の環境と動物の痕跡）
- 12:10～14:20 館内見学（昼食含む）
- 14:20～15:00 実習のまとめ
- 15:00 閉会行事・博物館発
- 17:00 学校着・解散

◇変容調査質問

- 1 野外で見つけられる動物の痕跡を3つ以上挙げられる。
 - ④挙げられる ③2つ挙げられる ②1つ挙げられる ①挙げられない
- 2 動物の痕跡から、その動物がなんであるかを判別する具体例を挙げることができる。
 - ④3つ以上挙げられる ③2つ挙げられる ②1つは挙げられる ①挙げられない
- 3 博物館の展示には、ねらいや製作者が伝えたいことが込められていることを知っている。

④ねらいを読み取ることができる。 ③ねらいを読み取ろうとしながら見学している。

②ねらいがあることは知っている。 ①知らない。

◇生徒の変容 (PPSA による分析)

※報告書作成時点で未実施の行事のため、成果の検証と変容調査は来年度報告する。

⑤野外実習

◇実施日 令和3年3月18日(木)～19日(金) (予定)

◇ねらい

①豊かな自然の中で、磯の生物の観察や、ウニの発生実験、地質巡検、天体観測を行う。

②実習・実験および講演を通して、自然に対する興味を深め、科学的なアプローチの方法などを身につける。

◇内 容 神奈川県城ヶ島 宿泊研修

【生物分野】(主に1日目)

・東京大学三崎臨海実験所 実験用ウニ採取・見学 講義 黒川 氏

・磯観察 ・ウニの発生観察

【地学分野】(主に2日目)

・天体観測(1日目夜・天候による)

・地質巡検(地層の観察、地層のつながりを考える、走向・傾斜の測定)

◇変容調査質問

1 城ヶ島の実習地の磯で採取できる生物について具体的に名称を挙げることができる。

④5種以上 ③3種以上 ②1種 ①まったくない

2 生物種とその生息場所の関係を意識して生物を観察しているか

④あてはまる ③だいたいあてはまる ②ややあてはまる ①あてはまらない

3 地層を観察するための手法や手順が身についている

④あてはまる ③だいたいあてはまる ②ややあてはまる ①あてはまらない

4 実習や観察した結果をもとに新たな疑問をみつけることができる

④できる ③できるときもある ②できない ①方法がわからない

◇生徒の変容 (PPSA による分析)

※報告書作成時点で未実施の行事のため、成果の検証と変容調査は来年度報告する。

第3節 仮説 B に基づく事業の実施内容

(1) スキル習得型教科間連携

①仮説

スキル習得型教科間連携によって未来を切り拓く課題解決力が育成される。

②内容

全学年を対象に、各教科で実施している主体的に活動を伴う取組みについて、より研究活動を意識した内容に発展させる。これらの取り組みを共有することで、研究活動に関わる指導の効率化を図る。活動の例として、スピーチ、ディベート、課題図書、時事ニュース、等の発表等とする。

③期待する生徒の変容

(1) ディベート等を通して、論理的に思考する能力が高まる。

(2) スピーチ等を通して、他者に分かりやすく伝える技術が高まる。

(3) 発表資料作成を通して、プレゼン資料の作成能力が高まる。

④変容の調査方法

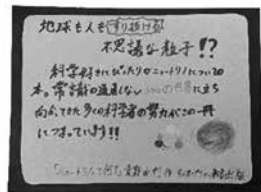
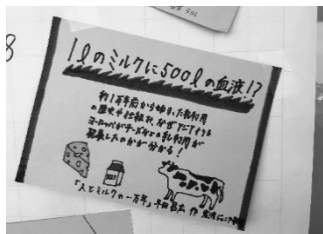
対象者について、全体調査の下記の項目を PPSA の方法によって検証する

対象者：全学年 項目：2-①、2-③、3-⑤

⑤実施内容 今年度作成・実施されたスキル習得型教科間連携の授業

教科	スキル	授業案
物理	グラフの活用方法	実験データでグラフを作成するとき、比例の関係にならないことが多々ある。y と x の関係が比例でない場合は曲線になるが、これらの関係は見た目ではわからない。 そこで、横軸に x^2 をとってプロットしなおして見ることを解説した。 このとき、グラフが直線になれば $y=ax^2$ となるわけで、その傾きから a を求めることができる。

現代社会	発表	授業の最初の時間を使い、担当を割り振ってニュースの発表をさせる。
国語総合	資料の作成	本を紹介するポップを作成させる。 あらすじをまとめ、キャッチコピーや装飾を工夫することで、他者に効果的に伝えるための資料の作成能力をつける。 クラス内で作品を鑑賞し合い、優秀作品に投票させる。

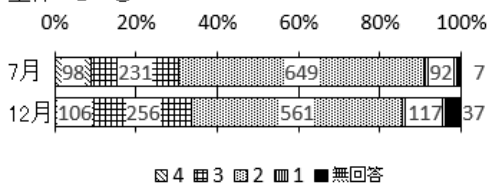


⑥成果と検証

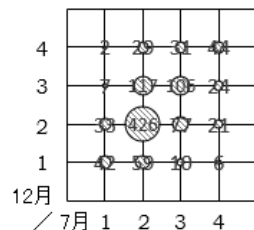
すべての調査項目で、増減平均は極めて小さく、事業による生徒の変容は確かめることができない。新型コロナウイルス感染拡大に伴い取り組みの頻度が低くなった。生徒が実感を伴って身につけていると感じるためには、今後計画的にスキル習得型の教科間連携の取り組みを増やしていく必要がある。

2-① 論理的に考えることができる。

全体-2-①

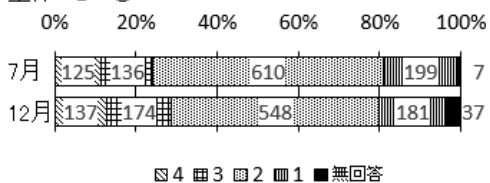


総回答数	1077					増減平均	0.018		
増減	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	無効	
数	2	36	181	618	160	31	6	43	

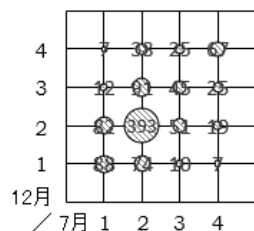


2-③ 発表力や伝える力が身についている。

全体-2-③

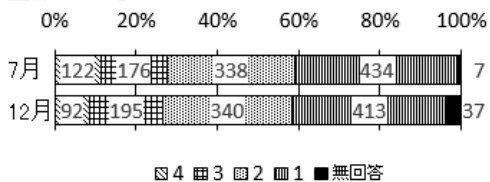


総回答数	1077					増減平均	0.087		
増減	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	無効	
数	7	50	198	593	150	29	7	43	

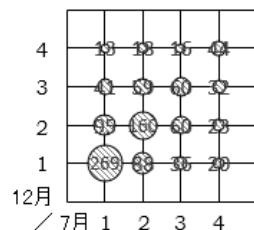


3-⑤ マルチメディアを活用してプレゼン資料を作成することができる。

全体-3-⑤



総回答数	1077					増減平均	▲ 0.030		
増減	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	無効	
数	13	59	170	533	180	59	20	43	



(2) 学校設定科目・理数数学探究

①仮説

少人数編成で他者との対話を多く取り入れた授業を実施することで、主体的で対話的な深い学びが可能となり、生徒の課題解決力が育つ。

②内容

理数科1年生に対し、1単位で実施し、以下の取り組みを実施する。

- (1) 理数数学Iで習得した数学的な知識・技能を様々な事象において活用する能力を伸ばす。
- (2) クロスカリキュラムなどを用い、より幅の広い知識・教養を習得し、生徒の課題発見力の伸長をはかる。
- (3) アクティブラーニングを取り入れることで、課題の発見や課題の解決において、主体的に取り組む姿勢を養う。また、他者と協力できるコミュニケーション能力を養う。
- (4) スキル習得型教科間連携により、課題解決に必要なスキルを身につける。

③期待する生徒の変容

- (1) 数学の知識・技能が身につく。
- (2) 自らの学習を振り返り、次につなげることを意識しながら学習できる。
- (3) 論理的に考え、話すことができる。
- (4) 他者との対話を通じて、自らの考えを深めることができる。

④変容の調査方法

対象者について、全体調査の下記の項目をPPSAの方法によって検証する

対象者：1年理数科（比較対象：1年全体） 項目：1-③、1-④、2-①

⑤実施内容

協調学習の環境を整えるために、理数科1年生を20名×2の少人数編成で実施。

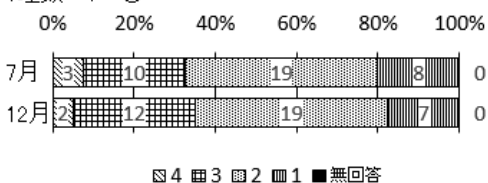
時期	内容
1学期	<p>【スキル習得（数学的知識・技能の習得）】 数学という学問体系のつくられ方（まず定義を与えて、そこからすべてが始まる） 数学がもつ美しさを理解する（対称性、規則性に着目）</p> <p>【主体的な学習（AL・クロスカリキュラム）】 ・作問（数学A「場合の数」の単元を範囲として、問題を作成し発表する）</p>
2学期	<p>【スキル習得（数学的知識・技能の習得）】 美しさを追求することによる、よりよい論述について学ぶ （美しい証明とはなんだろうか？）</p> <p>【主体的な学習（AL・クロスカリキュラム）】 ・調べ学習「7の倍数の判定法」 ・ジグソー法による大学入試問題への挑戦 ・必出の定理を自ら証明。20名全員で話し合ってアイデアや結果を共有する。</p>

新型コロナウイルス感染防止の観点から、4人を超えるグループによるグループワークができないため、協調学習の頻度は少なく、ワールドカフェ方式の対話を重視した。

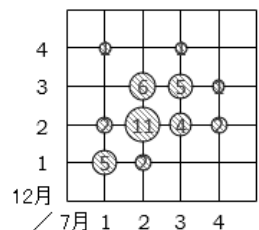
⑥成果と検証

1-③ 自らの学習活動を振り返り、自身の理解度を把握しながら学習している。

1理数-1-③

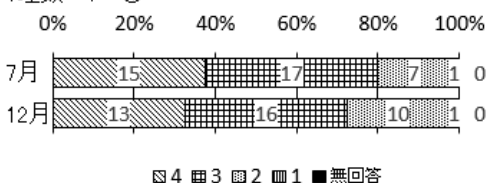


1年全体の同項目増減平均 ▲0.058							
総回答数	40			増減平均	0.025		
増減数	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
数	1	0	9	21	7	2	0

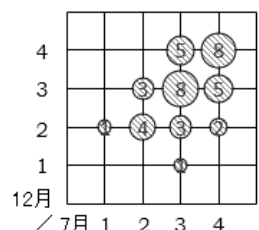


1-④ 他者との対話を通じて、自らの考えを深めることができる。

1理数-1-④

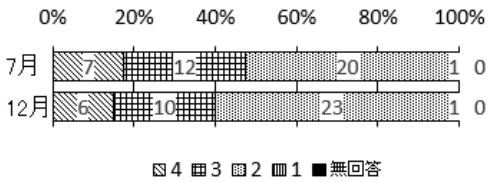


1年全体の同項目増減平均 ▲0.038							
総回答数	40			増減平均	▲0.125		
増減数	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
数	0	0	9	20	8	3	0

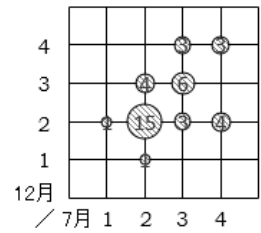


2-① 論理的に考えることができる。

1理数-2-①



1年全体の同項目増減平均 ▲0.055							
総回答数	40			増減平均	▲0.100		
増減数	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
	0	0	8	24	4	4	0



正の変容を示したのは1理数1-③の個人の中で完結する項目であった。これは1年生全体では負の変容を示していた項目である。明確な目標や目的をもっている理数科の生徒ならではの結果といえよう。しかし、1理数1-④については1年生全体と比較して、より強い負の相関を示した。対話の機会は十二分に与えているのだが、それを自分の考えの変容に作用させるまでには至っていない。1理数2-①の負の変容については、生徒自身の論理的思考力を自覚しはじめた兆しと考えてもよい。長いスパンでの変容を見守りたい。

(3) 学校設定科目・理数探究基礎

①仮説

基本的で本質的な実験・実習とそれらの分析を通し、科学的な探究に必要な基本的なスキルが育成される。

②内容

理数科1年生に対し、1単位で実施し、以下の取り組みを実施する。

- (1) ブレーンストーミングやマインドマップ等の方法を利用し課題設定の方法を学ぶ。
- (2) 過去の課題研究の資料を批判的に分析することで、クリティカルシンキングの姿勢を学ぶ。
- (3) 基本的で本質的な実験に取り組み、分析方法や検証方法を学ぶ。
- (4) 生物・地学分野の課題研究を実施する。

③期待する生徒の変容

- (1) 不思議に思うことに対し主体的に調べることができる
- (2) 不思議に思うことを検証可能なテーマにすることができる(課題発見力)

④変容の調査方法

対象者について、全体調査の下記の項目をPPSAの方法によって検証する

対象者：1年理数科(比較対象：1年全体) 項目：1-⑤、3-①、3-②

⑤実施内容

- (1) 問題整理と課題発見の手法の習得(2学期)
主に「理科課題研究ガイドブック」小泉治彦著(千葉大学先進科学センター)をもとに、ブレーンストーミングやマインドマップ作成の方法を学んだ。
- (2) 実験とデータ処理(2学期)
実験で得られるデータの精度や有効数字の概念について学んだ。
- (3) 具体的実験手法と注意点(2学期)
過去の理数科課題実験の研究などを用いて、基本的な実験手法と、実験を行う際の注意点について学んだ。
- (4) 研究課題設定(2学期)
過去の理数科課題実験の研究を参考に、班ごとに課題研究のテーマ決めをおこなった。課題研究テーマに関する発表会を行い、各班のテーマについて全体でシェアし、相互にアドバイスや疑問点などを出し合い、テーマを研究課題に落とし込むための一助とした。また、テーマ発表を通じて、発表技術の重要性にも着目した。
- (5) 課題研究【地学・生物分野】(2～3学期)
理数地学・理数生物の授業で学んだ内容、これまでに身に付けた探究活動の基礎をもとに地学・生物分野の探究活動を実施。1月末現在で、実験計画の立案や予備実験など、順調に進んでおり、3月に中間発表を予定している。

⑥成果と検証

【活動の様子】 課題研究に向けた学習や実習、テーマ設定など、積極的に参加している。課題研究については、放課後や昼休み等を活用し取り組んでいる。

【生徒の変容】 漠然としたテーマを検証可能な課題に落とし込むプロセスを経験することで、課題発見力の向上ができた。2年生の課題研究発表や、テーマ発表を通じて、発表に必要なプレゼンテーション力を向上することができた。

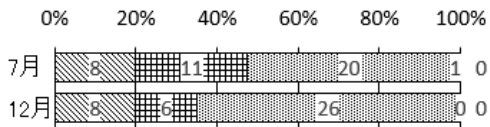
【教員の変容】 生徒が主体的に探究活動に取り組むために必要な教員側の心得やファシリテーションスキ

ルの重要性を知ることができた。

【次年度への課題】 課題研究において、テーマ設定が最初の難関となる。テーマ設定に時間をかけるため、全体に日程を早めるなど工夫が求められる。コロナ禍における影響は今後も考えられるので、実験方法や必要なものの購入などの計画をしっかりと準備しておくことが重要である。

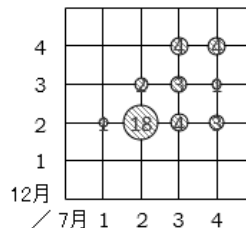
1-⑤ 疑問に思うことがあると主体的に調べようとする。

1理数-1-⑤



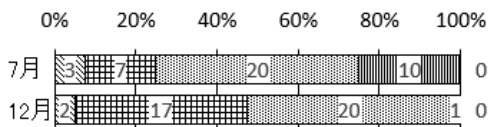
■ 4 ■ 3 ■ 2 ■ 1 ■ 無回答

1年全体の同項目増減平均 ▲0.058								
総回答数	40			増減平均	▲ 0.100			
増減数	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	無効
	0	0	7	25	5	3	0	0



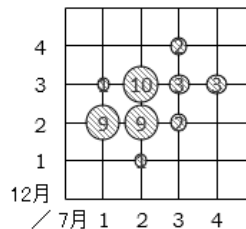
3-① 研究の題材を定め視点を探す方法が身についている。

1理数-3-①



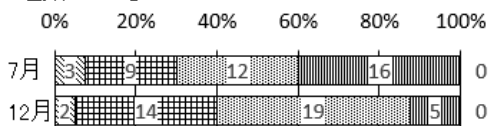
■ 4 ■ 3 ■ 2 ■ 1 ■ 無回答

1年全体の同項目増減平均 0.003								
総回答数	40			増減平均	0.425			
増減数	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	無効
	0	1	21	12	6	0	0	0



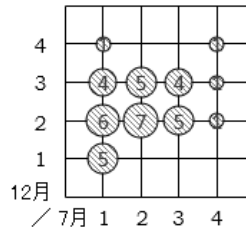
3-② 検証可能な研究テーマを設定する方法が身についている。

1理数-3-②



■ 4 ■ 3 ■ 2 ■ 1 ■ 無回答

1年全体の同項目増減平均 ▲0.064								
総回答数	40			増減平均	0.350			
増減数	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	無効
	1	4	11	17	6	1	0	0



【PPSAによる分析】

1理-1-⑤の増減平均は-0.100（1年全体-0.058）で、疑問に思うことを主体的に調べようとする意識の変容は小さかった。学年全体と比較しても大きな違いはなく、自ら学びを作り出していく主体的性を養うには至らなかったといえる。コロナ禍における活動の制限によって、実物を扱う経験が例年よりも減っているが原因と考えられる。

一方、1理-3-①、1理-3-②の増減平均がそれぞれ+0.425（1年全体+0.003）、+0.350（1年全体-0.064）となっており、課題研究に必要なスキルの一つである、検証可能な研究テーマを設定するというスキルについて獲得しつつあると結論付けられる。また、学年全体の調査結果との比較から、理数科の生徒のみが伸びている能力ということが確かめられるため、事業と生徒の変容の因果関係についての証拠となりえる。

(4) 学校設定科目・科学探究基礎

①仮説

基本的で本質的な実験・実習とそれらの分析を通し、科学的な探究に必要な基本的なスキルが育成される。

②内容

普通科1年生の希望者に対し、1単位で実施。

履修者の希望に応じ、物理・化学・生物・地学・情報分野に分かれ、各分野の基本的な実験・観察を行い、課題発見力や探究活動に必要な基本的技術を身に付ける。

③期待する生徒の変容

- (1) 不思議に思うことに対し主体的に調べることができる
- (2) 不思議に思うことを検証可能なテーマにすることができる（課題発見力）

④変容の調査方法

対象者について、全体調査の下記の項目をPPSAの方法によって検証する

対象者：1年普通科希望者（比較対象：1年全体） 項目：1-⑤、3-①、3-②

⑤実施内容

履修者数	物理分野	化学分野	生物分野	地学分野	情報分野
人数	5	6	6	2	4

※物理分野・化学分野の2つを選択している生徒が2名

【物理分野の具体的な取組内容】

- 研究「チョークと黒板の間のスティックスリップ現象」
- 研究「風船が割れる瞬間の周囲の圧力変化」
- 研究「モデルロケットの製作」

【化学分野の具体的な取組内容】

- 化学グランプリ2020に向けた学習
- 研究「NaCl水溶液から作るNaCl単結晶の製作について」
- 研究「加熱すると赤色になるベネチアガラスが冷却途中で黒色に変化する謎について」

【生物分野の具体的な取組内容】

- 生物学オリンピックに向けた学習
- 越北生き物MAPの作成（校内の生物調査）
- 課題実験「光発芽種子の発芽条件」
- 研究「牛乳と酢の比によるカゼインプラスチックの違い」（1、2年の合同研究）

【地学分野の具体的な取組内容】

- 学校に設置されている百葉箱等を利用した気象観測
- 太陽黒点観測
- 研究「北高の気象の特徴」
- 研究「地表の気象条件と雲の高度」

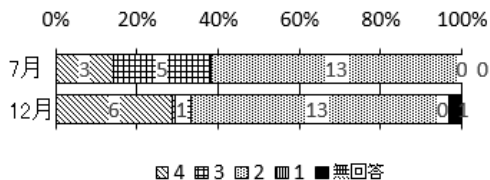
【情報分野の具体的な取組内容】

- WOLFエディタ、UNITY、HSPによるRPG等ゲームの製作。
- 毎日パソコン入力コンクールの参加（タイピングスキルの向上）

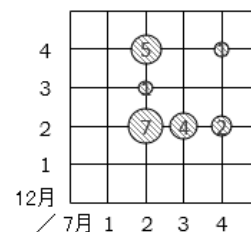
⑥成果と検証

1-⑤ 疑問に思うことがあると主体的に調べようとする。

科探基-1-⑤

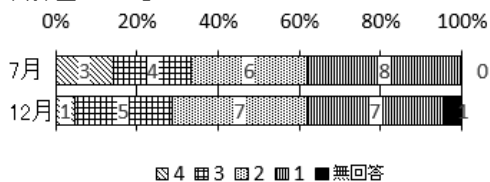


1年全体の同項目増減平均 ▲0.058			
総回答数	21	増減平均	0.150
増減数	+3 0	+2 5	+1 1
	0 8	-1 4	-2 2
		-3 0	無効 1

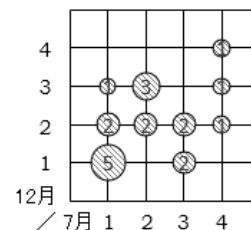


3-① 研究の題材を定め視点を探す方法が身についている。

科探基-3-①

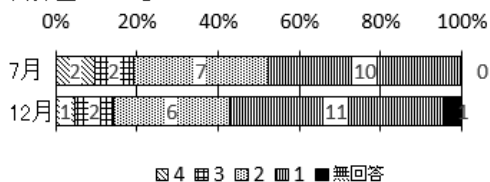


1年全体の同項目増減平均 0.003			
総回答数	21	増減平均	▲ 0.100
増減数	+3 0	+2 1	+1 5
	0 8	-1 3	-2 3
		-3 0	無効 1

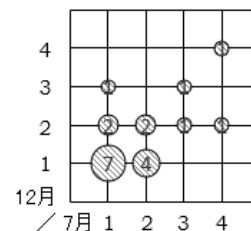


3-② 検証可能な研究テーマを設定する方法が身についている。

科探基-3-②



1年全体の同項目増減平均 ▲0.064			
総回答数	21	増減平均	▲ 0.150
増減数	+3 0	+2 1	+1 2
	0 11	-1 5	-2 1
		-3 0	無効 1



科探基-1-①については+0.15 と、やや正の変容を示しているが、科探基-3-①および3-②については1年全体の同項目増減平均と比較して有意な差は見られない。これらは、科学探究基礎の活動に参加することで主体的な姿勢は身につけているが、感染対策のために活動が制限されたことで、科学的な手法の習得についてはその影響が出ている可能性がある。

第4節 仮説Cに基づく事業の実施内容

(1) 学校設定科目・理数探究I

①仮説

興味ある分野から、検証可能なテーマを見つけ出し、粘り強く探究活動に取り組むことで、未知のことを知る喜び、探る手法、伝える技術が身につく。

②内容

水曜日6hに設置し、前半(1学期)は1年次に理数探究基礎で取り組んだ生物・地学分野の課題研究の追加実験とまとめを行う。後半は、興味を持った分野(数学・物理・化学)について、教員のアドバイスを受けながらテーマ設定を行い、グループで探究活動に取り組む。探究の成果は発表資料としてまとめ、口頭発表を行う。

③期待する生徒の変容

- (1) 興味のある分野や気になった課題から、鋭くテーマを見つけることができる。
- (2) 1つの問題やテーマについて深く考え、粘り強く取り組むことができる。
- (3) 自分たちの研究成果を、分かりやすくまとめて発表することができる。

④変容の調査方法

対象者について、全体調査の下記の項目をPPSAの方法によって検証する

対象者：2年理数科(比較対象：2年全体) 項目：1-⑥、2-②、2-③、3-③、3-④、3-⑤

⑤実施内容

【年間計画】

7月	22日(水)	13:15	理数探究I 課題研究(生物・地学) 発表会	※1
	31日(金)	4h	後期オリエンテーション	
8月	夏休み		課題設定面談・予備実験	※2
8月	26日(水)	6h	予備実験・発表資料作成	
9月	2日(水)	6h	予備実験・発表資料作成	
	9日(水)	6h	課題設定発表会	※3
	16日(水)	6h	課題実験	
	23日(水)	6h	課題実験	
10月	30日(水)	5,6h	課題実験	
	7日(水)	5,6h	課題実験	
10月	21日(水)	6h	発表研究	※4
	4日(水)	6h	発表資料作成・課題研究	
11月	11日(水)	6h	発表資料作成・課題研究	
	18日(水)	6h	発表練習・課題研究	
	2日(水)	6h	発表練習・課題研究	
12月	16日(水)	16:00	要旨・発表資料提出	
	18日(金)	13:30	中間発表会	※5
	冬休み		英語資料作成	
	13日(水)	6h	課題実験&英語資料作成	
1月	20日(水)	6h	課題実験&英語資料作成	
	27日(水)	5h~	課題実験&英語資料作成 ~17:00	※外部指導者あり
	3日(水)	6h	課題実験&英語資料作成	
2月	10日(水)	5h~	課題実験&英語資料作成 ~17:00	※外部指導者あり
	17日(水)	5h~	課題実験&英語資料作成 ~17:00	※外部指導者あり
	24日(水)	6h	課題実験&英語資料作成 ~17:00	※外部指導者あり

○理数探究Ⅰ 課題研究（生物・地学）発表会（※1）

日時 令和2年7月22日（水） 13:15～15:05 しらこぼと会館

内容 研究成果をパワーポイント資料にまとめ口頭発表する。

発表8分 質疑応答2分

発表題目 生物1班 『チャコウラナメクジのストレスによる反応速度について』
生物2班 『メダカの環境選好性』
生物3班 『光合成に適した環境』
生物4班 『コオロギの記憶の継続』
生物5班 『習性を利用したメダカのコントロール』
生物6班 『ダンゴムシの食性』
地学1班 『ターコイズフリンジ』
地学3班 『雨上がりの道路～表面の形状～』
地学2班 『真砂化』

○課題設定面談（※2）

夏休み前に、生徒は物理1～4班、化学1～4班、数学1班に班分けをした。夏期休業中に、担当教員（物理、化学、数学1名ずつ）と複数回の面談を繰り返し、「不思議に思ったこと」を「検証可能なテーマ」にする作業を行った。

○課題設定発表会（※3）

日時 令和2年9月9日（水） 6h

発表形式 3分間の口頭発表 スライドもしくはレジュメを作成し投影して発表する。

発表内容 ①明らかにしたいこと ②仮説 ③実験方法を3分程度のプレゼンテーションにまとめる。
また、悩んでいる部分について聴衆に直接アドバイスを求めることも可とした。

相互評価 相互評価票を用いて、全員がそれぞれの班の①よかった点 ②アドバイス（改善すべき点）を記入。発表会終了後に直ちに切り離し、班ごとに仕分けし生徒に返却した。生徒は、発表会で直接聞くことができなかったアドバイス等を参考に、今後の実験計画を再検討した。

○発表研究（※4）

課題研究の中間発表に向けた資料作成に先駆け、他校の英語で実施された発表会（県立松山高校の発表会）の映像を視聴し、評価票を用いて、良い点、改善点についてグループで話し合った。その後、評価票の内容をまとめ、自分たちの資料作成や発表の際に注意すべき点について共有した。

○中間発表（※5）

日時 令和2年12月18日（金） 13:30～15:35 しらこぼと会館

内容 研究成果をA4用紙1枚の要旨と発表用のパワーポイント資料にまとめ口頭発表する。

発表7分 質疑応答3分

発表題目 物理1班 『水と振動』
物理2班 『球体における運動について』
物理3班 『フリースローについて』
物理4班 『本のページを重ねたときの摩擦』
化学1班 『層流拡散火炎によって生成される高温酸化被膜の考察』
化学2班 『保冷材の作成』
化学3班 『NaOH と CO₂ の化合速度』
化学4班 『カタラーゼの定量化』
数学1班 『無限連分数と無限多重平方根』

※発表際には相互評価票を記入し、班ごとに仕分けし、生徒へ返却した。

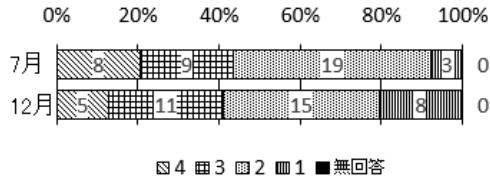
○英語資料作成

冬休み中に要旨とパワーポイント資料を各自で英文化する取り組みを行った。3学期の4回を利用し、外部講師を招いて、英語要旨作成と発表資料の英語化の指導を受ける。（詳細は第6節を参照）

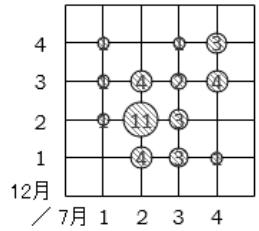
⑥成果と検証

1-⑥：難解な問題や課題に粘り強く取り組む姿勢がある。

2理数-1-⑥

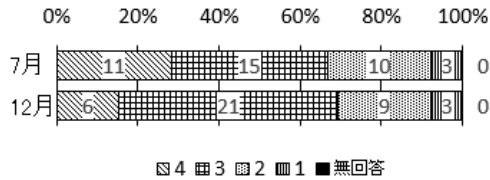


2年全体の同項目増減平均		0.101	
総回答数	39	増減平均	▲ 0.231
増減数	+3	+2	+1
	0	-1	-2
	-3	無効	
	1	1	6
	16	11	3
	1	0	

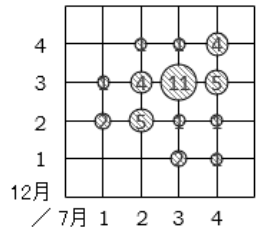


2-② 他者と協力して問題を解決する能力が身についている。

2理数-2-②

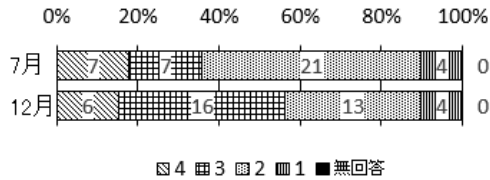


2年全体の同項目増減平均		▲0.014	
総回答数	39	増減平均	▲ 0.103
増減数	+3	+2	+1
	0	-1	-2
	-3	無効	
	0	2	7
	20	6	3
	1	1	0

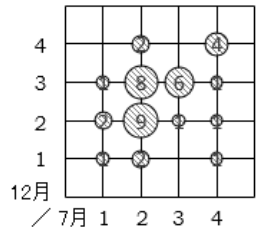


2-③ 発表力や伝える力が身についている。

2理数-2-③

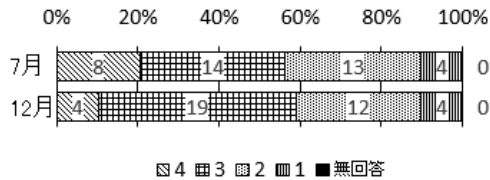


2年全体の同項目増減平均		0.149	
総回答数	39	増減平均	0.179
増減数	+3	+2	+1
	0	-1	-2
	-3	無効	
	0	3	10
	20	4	1
	1	1	0

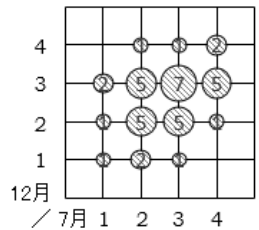


3-③ 仮説を立て、検証する研究の方法が身についている。

2理数-3-③

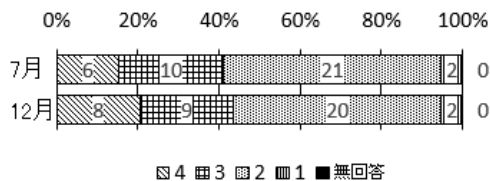


2年全体の同項目増減平均		0.043	
総回答数	39	増減平均	▲ 0.077
増減数	+3	+2	+1
	0	-1	-2
	-3	無効	
	0	3	7
	15	12	2
	0	0	0

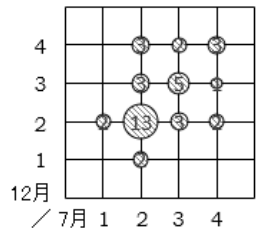


3-④ 実験で得られたデータを処理して、実験の確からしさを評価できる。

2理数-3-④

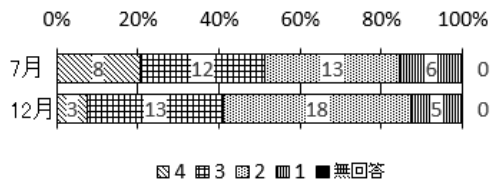


2年全体の同項目増減平均		▲0.006	
総回答数	39	増減平均	0.077
増減数	+3	+2	+1
	0	-1	-2
	-3	無効	
	0	3	7
	21	6	2
	0	0	0

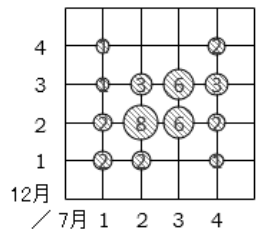


3-⑤ マルチメディアを活用してプレゼン資料を作成することができる。

2理数-3-⑤



2年全体の同項目増減平均		0.112	
総回答数	39	増減平均	▲ 0.205
増減数	+3	+2	+1
	0	-1	-2
	-3	無効	
	1	1	5
	18	11	2
	1	1	0



理数探究 I による生徒の変容を確認するために、対象の調査項目について、調査対象である 2 年理数科の調査結果と比較対象の 2 年生全体の調査結果を PPSA の手法で分析で比較した。
 項目 1-⑥ (難解な問題や課題に粘り強く取り組む姿勢がある) では、2 年生全体の結果は正の変容を示し、理数科の結果は負の変容を示している。今年度の 2 年生は、学年全体で総合的探究の時間を利用して個人やグループでテーマを決めて研究を行う活動を多く行った。SSH 事業と直接の関連はないが、アンケート回答に影響を与えたと想像できる。一方理数科は昨年度から引き続きの活動が多いうえ、課題研究の結果がうまく出ていない班が多く、負の変容を示したと考えられる。「粘り強く取り組む」とは実験で思い通りの結果が出ることではないことを伝える必要がある。

項目 2-③ (発表力や伝える力が身につけている) では、2 年生全体、理数科ともに正の変容を示している。理数科は各種発表会、理数科以外はやはり総合的な探究の時間の影響がみられる。

項目 3-⑤ (マルチメディアを活用してプレゼン資料を作成することができる) では、やはり 2 年生全体の結果は正の変容を示し、理数科の結果は負の変容を示している。2 学年では理数科も含めた全クラスで情報の授業でパワーポイントを用いたプレゼンを行う活動があり、理数科以外の生徒はここで初めてパワーポイントに触れた生徒も多い。多くの生徒の印象に活動の記憶が残った結果正の変容を示したと考えられる。理数科の生徒も情報の授業に加え各種発表会の準備で、さまざまな工夫を凝らしたスライドや発表資料を作成しているが、自己評価にはつながっていない。

多くの項目について言えることが 2 つある。①普通科の生徒については SSH 事業以外の行事の影響を強く受けること、②理数科の生徒は、1 年の課題研究で生物・地学分野のサイクルを終えており、2 年生での物理・化学・数学での活動を通しての成長が実感しにくいこと、の 2 点である。特に②について、1 年の課題研究で各自が得たノウハウや反省点を、2 年の課題研究にどのように生かしていくのかをフィードバックさせる工夫が必要である。



(2) 学校設定科目・科学探究

①仮説

興味ある分野から、検証可能なテーマを見つけ出し、粘り強く探究活動に取り組むことで、未知のことを知る喜び、探る手法、伝える技術が身につく。

②内容

普通科 2 年生の希望者に対し、1 単位で実施。

履修者の希望に応じ、物理・化学・生物・地学・情報分野に分かれ、グループもしくは個人で探究活動に取り組む。探究の成果は発表資料としてまとめ、口頭発表を行う。

③期待する生徒の変容

- (1) 興味のある分野や気になった課題から、鋭くテーマを見つけることができる。
- (2) 1 つの問題やテーマについて深く考え、粘り強く取り組むことができる。
- (3) 自分たちの研究成果を、分かりやすくまとめて発表することができる。

④変容の調査方法

対象者について、全体調査の下記の項目を PPSA の方法によって検証する

対象者：2 年普通科希望者 (比較対象：2 年全体)

項目：1-⑥、2-②、2-③、3-③、3-④、3-⑤

⑤実施内容

履修者数	物理分野	化学分野	生物分野	地学分野	情報分野
人数	5	2	4	1	6

※物理分野・化学分野の 2 つを選択している生徒が 1 名

【物理分野の具体的な取組内容】

研究「ガリガリ君にできる柱状構造と糖度の関係」

研究「木材表面に形成されるリヒテンベルク図形の発生原理」

【化学分野の具体的な取組内容】

化学グランプリ 2020 に向けた学習

研究「コーヒー豆の焙煎度合いと含まれるシュウ酸の量の関係について」

【生物分野の具体的な取組み内容】

越北生き物MAPの作成（校内の生物調査）
 課題実験「ニンジンの播種密度と初期成育」
 研究「ニホンヤモリの脱皮の観察」
 研究「牛乳と酢の比によるカゼインプラスチックの違い」（1、2年の合同研究）

【地学分野の具体的な取組内容】

学校に設置されている百葉箱等を利用した気象観測
 太陽黒点観測
 研究「ダイヤモンドダストの発生条件」

【情報分野の具体的な取組内容】

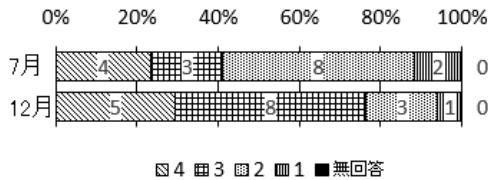
WOLF エディタ、UNITY、HSP による RPG 等ゲームの製作。
 毎日パソコン入力コンクールの参加（タイピングスキルの向上）

⑥成果と検証

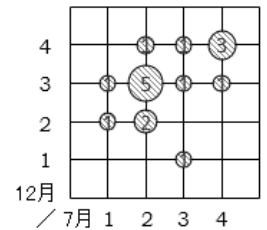
PPSA の手法で分析すると、すべての調査項目で 2 年全体の同項目増減平均に比して正の値が強く示されている。特に、科探-1-⑥ (+0.471)、2-③ (+0.353)、3-⑤ (+0.529) が高い値を示している。2-③、3-⑤はいずれも発表に関する分析であり、感染対策のために活動が制限されている中でも、工夫して後輩への指導などに取り組んだ結果が表れていると思われる。3-④ (+0.059) については、2 年全体の同項目増減平均に比べればやや高い値を示しているが正の相関があるとは言えない。データ処理について、研修会を行うなど、体系だった学習が必要である。

1-⑥ 難解な問題や課題に粘り強く取り組む姿勢がある。

科探-1-⑥

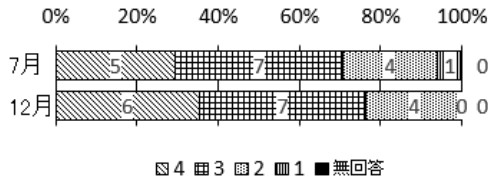


2年全体の同項目増減平均 0.101			
総回答数	17	増減平均	0.471
増減数	+3: 0	+2: 2	+1: 7
	0: 6	-1: 1	-2: 1
	-3: 0	無効: 0	

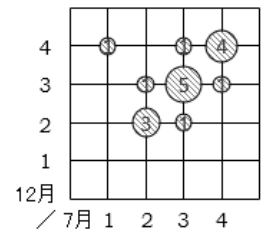


2-② 他者と協力して問題を解決する能力が身についている。

科探-2-②

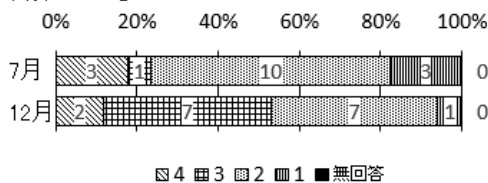


2年全体の同項目増減平均 ▲0.014			
総回答数	17	増減平均	0.176
増減数	+3: 1	+2: 0	+1: 2
	0: 12	-1: 2	-2: 0
	-3: 0	無効: 0	

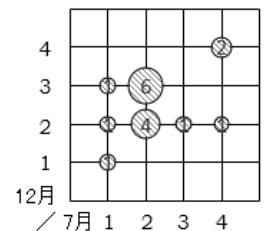


2-③ 発表力や伝える力が身についている。

科探-2-③

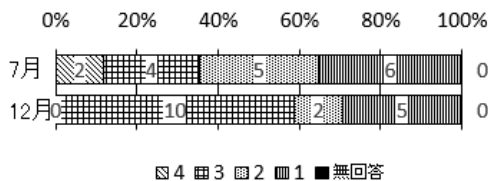


2年全体の同項目増減平均 0.149			
総回答数	17	増減平均	0.353
増減数	+3: 0	+2: 1	+1: 7
	0: 7	-1: 1	-2: 1
	-3: 0	無効: 0	

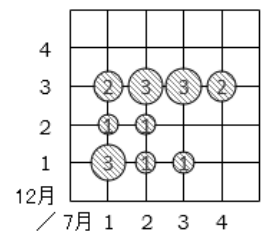


3-③ 仮説を立て、検証する研究の方法が身についている。

科探-3-③

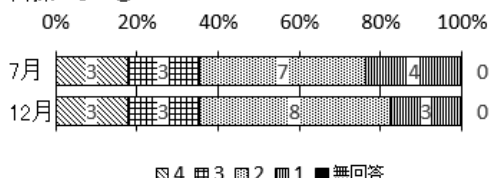


2年全体の同項目増減平均 0.043			
総回答数	17	増減平均	0.176
増減数	+3: 0	+2: 2	+1: 4
	0: 7	-1: 3	-2: 1
	-3: 0	無効: 0	

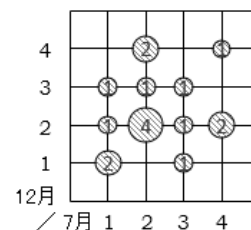


3-④ 実験で得られたデータを処理して、実験の確からしさを評価できる。

科探-3-④

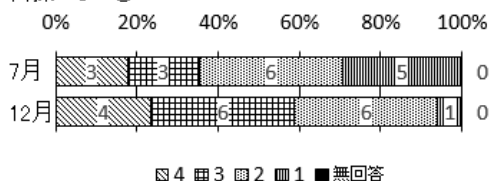


2年全体の同項目増減平均 ▲0.006								
総回答数	17			増減平均	0.059			
増減数	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	無効
数	0	3	2	8	1	3	0	0

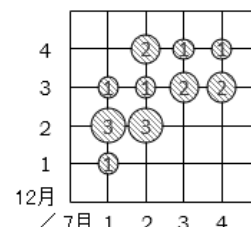


3-⑤ マルチメディアを活用してプレゼン資料を作成することができる。

科探-3-⑤



2年全体の同項目増減平均 0.112								
総回答数	17			増減平均	0.529			
増減数	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3	無効
数	0	3	5	7	2	0	0	0



(3) 学校設定科目・理数探究Ⅱ

①仮説

理数探究Ⅰで取り組んだ課題研究について、さらに研究を進めることで、粘り強く探究活動に取り組む力が身につく。また、研究成果を英語でまとめる取り組みを通して、英語による表現力が身につく。

②内容

水曜日 6h に設置し、理数探究Ⅰで取り組んだ課題研究に引き続き取り組む。併せて、科学英語と連携し、研究成果を英語でまとめる作業に取り組み、6月に実施されるSSH生徒研究発表会で全校生徒の前で口頭発表を行う。

③期待する生徒の変容

- (1) 1つの問題やテーマについて深く考え、粘り強く取り組むことができる。
- (2) 自分たちの研究成果を、分かりやすくまとめて発表することができる。
- (3) 英語による表現力（読む、書く）が身につく。

④変容の調査方法

対象者について、全体調査の下記の項目をPPSAの方法によって検証する

対象者：3年理数科（比較対象：3年全体）

項目：1-⑥、2-③、2-⑤、3-③、3-④、3-⑤

⑤実施内容

(1) 追加の研究活動及び発表資料作成

新型コロナウイルス感染拡大の影響により、5月末までは登校できず、オンライン授業が行われた。授業も特別時間割で、課題研究に取り組む時間は確保することはできなかった。

そのため、計画では、4～6月で追加研究及び発表準備を行い、6月18日（木）に越谷市のサンシティを会場にして発表会を実施する予定であったが、変更を余儀なくされた。

昨年度2月の時点で、実験及び発表資料作成は中断していたため、下記の2日間（4時間）の日程を利用し、発表資料をまとめることとした。

6月24日（水）	5h・・・科学英語	6h・・・理数探究Ⅱ
7月1日（水）	5h・・・科学英語	6h・・・理数探究Ⅱ

(2) 理数探究Ⅱ 課題研究発表会

外部施設を利用すること、全校生徒の前で発表することは断念し理数科2、3年生のみで発表会を実施した。理数科の保護者へはYouTubeを利用して発表の様子を公開した。ただし、研究を最後までまとめる時間が取れなかったことも勘案し、外部への一般公開は行わなかった。

○理数探究Ⅱ 課題研究発表会

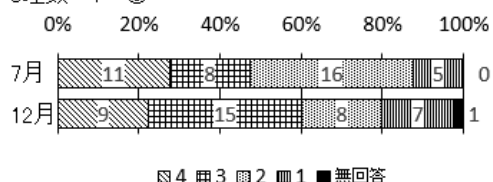
日時 令和2年7月8日（水） 13:15～15:05 しらこぼと会館
 内容 研究成果をパワーポイント資料にまとめ口頭発表する。
 発表7分 質疑応答3分

- ①物理 1 班 『Relation between the coefficient of restitution and rotational motion』
- ②物理 2 班 『Sonority ~About the reverberation condition of sound~』
- ③物理 3 班 『How to win Beyblade』
- ④化学 1 班 『Extraction method of Salicylic acid』
- ⑤化学 2 班 『Detecting vegetable enzymes using the luminol reaction』
- ⑥化学 3 班 『Make ink from onion ink』
- ⑦数学 1 班 『Mathematics Around Us』
- ⑧数学 2 班 『Expanding Pythagorean numbers』

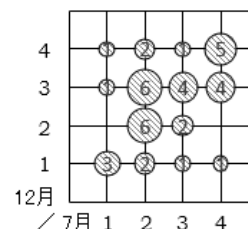
⑥成果と検証

1-⑥ 難解な問題や課題に粘り強く取り組む姿勢がある。

3理数-1-⑥

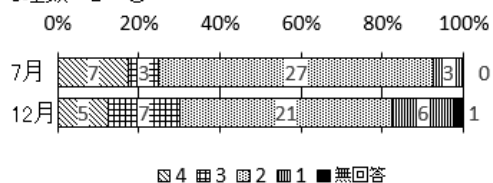


3年全体の同項目増減平均		0.102	
総回答数	40	増減平均	0.077
増減数	+3: 1, +2: 3, +1: 7, 0: 18, -1: 8, -2: 1, -3: 1, 無効: 1		

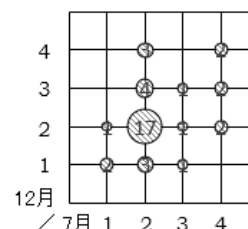


2-③ 発表力や伝える力が身についている。

3理数-2-③

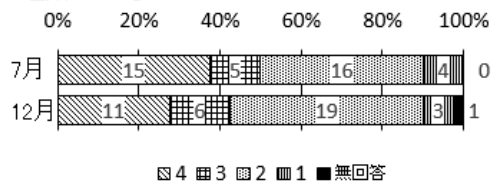


3年全体の同項目増減平均		0.117	
総回答数	40	増減平均	▲ 0.026
増減数	+3: 0, +2: 3, +1: 5, 0: 22, -1: 6, -2: 3, -3: 0, 無効: 1		

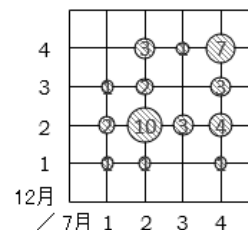


2-⑤ 英語による表現力が身についている。(読む、書く)

3理数-2-⑤

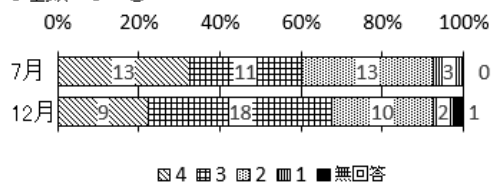


3年全体の同項目増減平均		0.026	
総回答数	40	増減平均	▲ 0.128
増減数	+3: 0, +2: 4, +1: 5, 0: 18, -1: 7, -2: 4, -3: 1, 無効: 1		

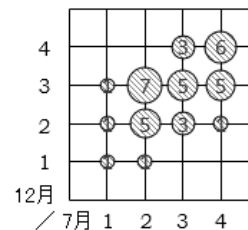


3-③ 仮説を立て、検証する研究の方法が身についている。

3理数-3-③

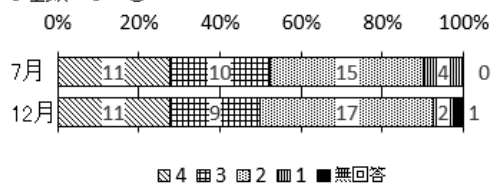


3年全体の同項目増減平均		0.064	
総回答数	40	増減平均	0.051
増減数	+3: 0, +2: 1, +1: 11, 0: 17, -1: 9, -2: 1, -3: 0, 無効: 1		

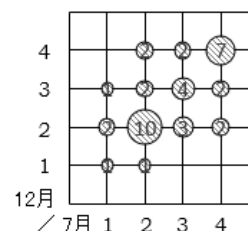


3-④ 実験で得られたデータを処理して、実験の確からしさを評価できる。

3理数-3-④

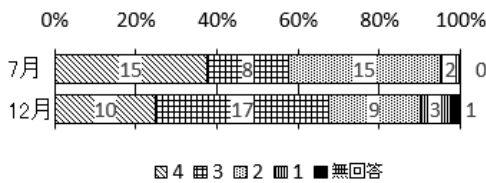


3年全体の同項目増減平均		0.041	
総回答数	40	増減平均	0.051
増減数	+3: 0, +2: 3, +1: 6, 0: 22, -1: 6, -2: 2, -3: 0, 無効: 1		

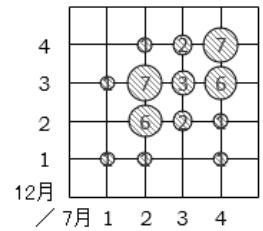


3-⑤ マルチメディアを活用してプレゼン資料を作成することができる。

3理数-3-⑤



3年全体の同項目増減平均 0.099							
総回答数	40			増減平均	▲ 0.026		
増減	+3	+2	+1	0	-1	-2	-3
数	0	2	9	17	9	1	1



PPSAによる分析結果を見ると、3年7月と12月の比較では特に変容は確認できない。また、比較対象の3年全体と比べても傾向に差がない。これは、7月調査を行ったのが、発表会実施後であり、事前事後の変容調査になっていないことが原因と考えられる。

そこで、昨年度の7月→1月、1月→今年度7月の間に生徒がどのように変容したかをPPSAで分析した結果を以下に示す。(増減平均のみを記載)

比較期間／調査項目	1-⑥	2-③	2-⑤	3-③	3-④	3-⑤
2年7月→2年1月	+0.026	+0.205	+0.410	+0.051	+0.179	+0.162
2年1月→3年7月	+0.282	+0.026	+0.282	+0.026	▲0.051	+0.053

2-③、2-⑤の項目について2年の後半から3年の前半の間に、大きな変容が見られる。これは、その期間に取り組んだ英語による発表資料作成や発表練習が、生徒に発表力や英語の表現力についての能力の向上を自覚させていることを裏付けている。

また、3-③や3-④の項目については、2年の前半に大きな変容を確認できるものの、その後は変容が極めて小さい。これは、「仮説を立てて検証する方法」や「データを処理する方法」については2年生の課題研究への取組で獲得し(身につけ)、その後は大きく変化していないことを示すものと考えられる。

第5節 仮説Dに基づく事業の実施内容

(1) 埼玉大学ハイグレード理数高校生育成プログラム (HiGEPS)

①仮説

大学との連携事業により、高レベルの講義や英語セミナー、本格的な研究の体験等により、生徒の探究心が向上し、研究の一層の充実や研究者への志が向上する。

②内容 HiGEPS 埼玉大学ハイグレード理数高校生育成プログラムの参加

③期待する生徒の変容

- (1) 高レベルの講義や実験により、理科の理論・原理に興味が増える。
- (2) 高度な研究体験等により、探究心が高められる。

④実施内容

日時 毎月1~2(土曜日) 16:00以降をコアタイムとして実施
夏・冬休みを利用して集中講座を実施

会場 埼玉大学等

※今年度は感染症対策として、Zoom等を利用したネットワークセミナー中心

参加生徒 ベーシックコース：4名(理数科1年生)

埼玉大指導者 埼玉大学理工学研究科 理学部教員 理学部学生等

理工系(数学・物理・化学・生物・地学)にかかわる大学専門課程レベルの知識をセミナー形式で学び、加えて外国人研究者・留学生を含む講師による理学英語セミナー・談話会といった国際力強化企画を交えた育成プログラムを埼玉大学、および連携機関が協力して行う。

⑤成果と検証

参加した生徒は、セミナー等を通して大学レベルの知識や技術に触れるチャンスを得られた。休業期間中の参加申し込みとなったため、Classroomを利用して全校生徒にアナウンスしたものの、参加生徒は理数科のみとなってしまった。次年度以降は、この取り組みの魅力が伝わり、普通科からも多くの生徒が参加するような情報発信ができるようにしたい。

(2) 科学の甲子園

①仮説 科学のコンテストに参加することにより、個々の知識を高めるだけでなく、チームの一員として、問題点を見つけ、問題解決のために、自分の考えを説き、チームメイトの意見を参考に1つの答えを導くことができる。自分の専門外の知識や考え方に触れ、科学に対する興味関心や研究活動を深めることができる。

②内容 「第10回科学の甲子園埼玉県予選会」に参加する。

③期待する生徒の変容

(1) チームの一員として、周囲と協力して取り組む姿勢が身についている。

(2) チームメイトとの対話を通じて、自らの考えを深めることができる。

④実施内容

日時：令和2年11月21日（土） 9：00～11：00

会場：埼玉県立総合教育センター（埼玉県行田市富士見町2-24）

参加者：理数科2年生5人、普通科2年生1人

1チーム6名で筆記競技を実施する。筆記競技は、数学、物理、化学、生物、地学、情報の中から、習得した知識をもとにその活用について問う問題で競う。なお、教科・科目の枠を超えた融合的な問題も出題される。

例年、筆記競技と実技競技の2つを実施するが、今年は新型コロナウイルス感染拡大防止のために実技競技を行わず筆記競技のみの実施となる。また、各校1チームのみの参加となった。

〈事前学習〉

筆記競技に向け、チームで協力して各分野の問題を解く練習を行う。

〈当日の動き〉

受付 9：15～ 9：30

筆記競技 9：35～10：35（60分）



⑤成果と検証

当日の筆記試験に向けて勉強会もかなり真剣に取り組んでいた。当日は筆記試験に精一杯取り組んでいた。成績は筆記競技6分野の総合で全県17校の参加中3位という優秀な成績を収めることができた。

本番の大会には2年生の1チームしか参加できなかったが、事前の取り組みで、過去問題を解く勉強会を行う際、上級生が下級生にアドバイスをするなど、良い連携が見られた。教員は適宜、アドバイス等を出し、次年度取り組むにあたっては、筆記試験の準備だけでなく実技実験の準備にもしっかりと取り組みたい。

（3）化学グランプリ・日本生物学オリンピック

①仮説

全国規模のコンテストに参加することにより、テストや実験、準備等を通して、研究活動が深まり、理科や数学等の知識やスキルが深まる。

②内容

化学グランプリ・日本生物学オリンピックに参加する。

③期待する生徒の変容

(1) 数学・理科の知識・実験の技能が向上する。

(2) 論理的に考え、話すことができる。

(3) 他者との対話を通じて、自らの考えを深めることができる。

④実施内容

ア 化学グランプリ

高校生以下ならだれでも参加できる全国規模の化学コンテストである。今年度は新型コロナウイルス感染防止の観点から一次選考および二次選考共に Web によるリモート試験で行われた。一次選考で成績上位80名程度が二次選考で試験を行う。

日時 一次選考 10月25日（日）

二次選考 11月22日（日）

参加者 13名 1年生5名（普通科5名）

2年生4名（普通科2名、理数科2名）

3年生4名（普通科2名、理数科2名）

方法 事前勉強会として、毎週3回放課後の部活動の時間を使って化学基礎、化学の高校範囲および、有機化学、無機化学、量子化学、物理化学、高分子化学の大学の初期段階の学習内容などを担当生徒が他の部員に講義をする形で「学び合い学習」を行う。

成果

【活動の様子】 過去問の解法を部員全員で検討し、担当生徒が部員にその方法を解説・発表をした。

当日は、全力で解答していた。1名が二次選考に進み、日本化学会関東支部支部長賞を受賞した。また、2名が上位10%の成績で奨励賞を受賞した。

【生徒の変容】 2、3年生は過去の経験から新しい内容についてよく検討していた。1年生は初めての参加

で、高校の内容を超える範囲まで学習することに意欲的に取り組むようになった。

【教員の変容】対策用の資料を積極的に集めるようになった。

【次年度への課題】今まで大学生(卒業生)による勉強会が行われていたが、今回できなかったのも、次年度からまた大学生による勉強会を実施したい。

イ 日本生物学オリンピック

新型コロナウイルス感染症対策のため、今年度の日本生物学オリンピックは中止となったが、国際生物学オリンピック出場者を選出するための代替試験が実施された。本項では、日本生物学オリンピック代替試験について記述する。

日時	一次試験	11月 1日 (日)	13:30~15:00
	二次試験	12月20日 (日)	13:00~15:00
参加者	一次試験	17名	1年生(普通科5名、理数科1名)、2年生(普通科6名、理数科4名)、3年生(理数科2名)
	二次試験	1名	2年生(理数科1名)
内容	一次試験	感染症対策のため、インターネットを通じたCBT試験となった。参加生徒は、すべて自宅のPC(またはスマートフォン、タブレット等)で受験した。単に知識を問う問題ではなく、生物学に関する深い知識や思考力、発想力を問われる問題が出題された。	
	二次試験	例年、全国大会に相当する本選は4日間の日程で、予備体験等を通じて実験器具の扱いについて習熟したうえで実験試験を受ける形式であるが、今年度は感染症対策のため、会場で一次試験と同様の選択式問題であった。出題の方向性としては、一次試験同様に単なる知識を問う問題ではなく、思考力、判断力、発想力を問われる内容であった。	

成果

【活動の様子】

一次試験 7月の予選は中止になったが、代替試験の可能性を含め対策を行った。9~10月にわたり、複数回参加する上級生を中心に生徒主体の勉強会を企画実施した。勉強会は、上級生が生物学オリンピックの過去問題や入試問題を参考に予想問題を作成し、その分野に関する基本的な講義を行った後に参加者全員で予想問題に取り組み、上級生が問題解説を行うゼミ形式で実施した。

二次試験 二次試験出場に向け、参加生徒が自主的に対策の学習を行った。その結果、120名中96位であった。

【生徒の変容】上級生が下級生に出題、解答解説を行うゼミ形式で実施することで、上級生の学習内容に対する理解の深化と、思考力、表現力が養われ、下級生も活発に質問することができた。

【教員の変容】勉強会に主体的に取り組んだ上級生の成績の向上が著しかった。生徒主体の活動であることの意義を再確認することができた。

【次年度への課題】今年度は感染症対策のための代替試験ということで、時期が例年と異なり、他の取り組み(グリーンインフラプロジェクトや、生物分類技能検定など)と時期が重なり、日程の調整が難しかった。予選の直前だけでなく、年間を通じた計画的な勉強会の計画が必要である。また、ゼミ形式での実施ではあったが、上級生による講義が中心の勉強会となってしまっており、受講者は受け身になりがちである。アクティブラーニングの発想を取り入れ、主体的、対話的な深い学びの場になるようゼミの方法について生徒に指導する必要があると感じた。

(4) 高校生科学展覧会(埼玉県代表作品選考会)

①仮説

発表会に参加することにより、日々の研究の振り返る機会となり、研究活動が深まる。また、表現力や伝える力も身につく。

②内容

展覧会名	令和2年度日本学生科学賞及び全国高等学校総合文化祭埼玉県代表作品選考会		
主催	埼玉県教育委員会 他		
日程	応募レポート提出期限	9月30日(水)	
	一次審査	10月14日(水)	
	二次審査	10月21日(水)	
	結果発表	10月26日(月)	
選考形式	例年通りの展覧会実施が困難なため、研究レポートを提出し分野ごとに研究委員が審査し選考する形式で行われた。		

③期待する生徒の変容

(1) 発表のために研究をまとめることで、自己の研究を客観的に分析できるようになる。

④実施内容

出展		
No	分野	出展名
1	生物	ニホンヤモリの脱皮の観察
2	生物	牛乳と酢の比によるカゼインプラスチックの違い

⑤成果と検証

新型コロナウイルス感染拡大の影響で、部活動にも制限がついている中での活動であったが、5000～8000字のレポートを作り上げ出展することができた。例年はポスター発表で、必要に応じて口頭で補うことも想定し、発表資料を作成していたが、今年度はすべてレポートの内容で審査されるということで、研究の内容を丁寧に文章で説明することが求められた。レポート作成の過程で、自らの研究の要点や今後の課題についても、再度自身が確認する良い機会となった。上位大会への推薦を得られた研究はなかったが、作成、提出できたことが生徒たちの自信になっていることがうかがえた。

第6節 国際性の育成に資する事業の実施内容

(1) 科学英語

①仮説

課題研究の成果を英語でまとめる取組や、科学に関連する文章に触れることで、英語による表現力（書く、読む、聞く、話す）が身につく。

②内容

理数科3年生に設置。科学英語では、基本的な科学の専門用語や、数式、形やグラフの英語表現を学び、科学に関連する文章に触れる基礎学習に加え、論文の書き方・英語での発表方法を指導する。理数探究Ⅱと連携を図り、英文のポスターやパワーポイントにまとめ発表する取組をサポートする。

③期待する生徒の変容

- (1) 英語による表現力が身につく。(読む、書く)
- (2) 英語による表現力が身につく。(聞く、話す)

④変容の調査方法

対象者について、全体調査の下記の項目をPPSAの方法によって検証する

対象者：3年理数科（比較対象：3年生全体） 項目：2-⑤、2-⑥

⑤実施内容

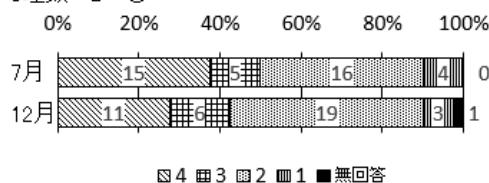
週1時間実施。研究発表会（6月）まで、グループ発表の資料作成、発表練習を行った。その後は、基本的な科学用語、数式、形やグラフの英語表現を学び、科学に関連する文章に触れ意見交換をした。考査も行った。

⑥成果と検証

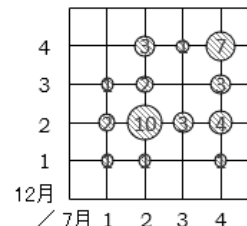
【PPSAによる分析】

2-⑤ 英語による表現力が身についている。(読む、書く)

3理数-2-⑤

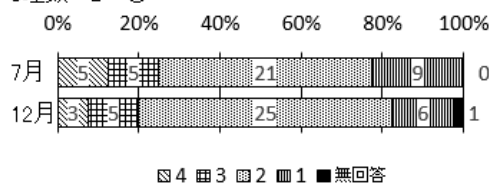


3年全体の同項目増減平均		0.026	
総回答数	40	増減平均	▲ 0.128
増減数	+3 0 4 5 18 7 4 1 1		

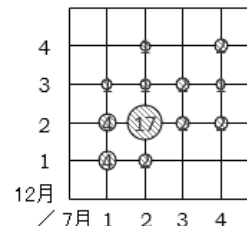


2-⑥ 英語による表現力が身についている。(聞く、話す)

3理数-2-⑥



3年全体の同項目増減平均		0.067	
総回答数	40	増減平均	0.000
増減数	+3 0 2 5 25 5 2 0 1		



6月の研究発表会（英語）まで、グループごとに発表資料作成、発表練習を行った。休業の影響もあり、4

回しか授業時間が取れなかった。生徒は研究発表の英訳にかなり苦勞しており、科学的な英語に関する絶対的な知識量の不足や準備不足を感じていた。英訳を通し表現力が身についたと評価する生徒がいる一方で、力不足を感じていた生徒が、表現力が身につけていないという自己評価をしたと分析する。そのため「英語による表現力が身につけている（読む、書く）」で、全体の数値がマイナスとなっているのではないか。

発表会後の生徒の感想を見ると、「伝わる」英語を意識し、「ゆっくり話すこと」や「簡単な英語で表現すること」など伝える努力をした意識が窺えた。「読む・書く」（研究を正確で簡潔に英訳する）に比べて「聞く・話す」（難易度の高い英語を理解できる簡単な英語に置き換えて伝える努力をする）の数値が少ないながらもプラスなのは、生徒自身の感想や、指導していた中で生徒が努力し、身に付けたと感じられたことでもあった。

英語でプレゼンテーションをすることは生徒にとって難易度が高く、「読む・書く」と同じく、努力の結果、表現力が身についたと評価した生徒がいる一方で、力不足を感じた生徒は身につけていないという評価をした。

（２）英語による表現力の育成

①仮説

自らの課題研究の成果を英語でまとめることで、英語による表現力（書く、読む）が身につく。また、外部講師に自分たちの研究内容を英語で説明することで英語による表現力（聞く、話す）が身につく。

②内容

6月に実施する英語による成果発表会に向け、自らの課題研究を英語でまとめる作業を通し、英語による表現力を身につける。指導には、英語、数学、理科の教員に加え、外部講師を招き、より実践的な英語の表現力についての指導を受ける。

③期待する生徒の変容

（１）自らの課題研究の成果を英語でまとめることで、英語による表現力（書く、読む）が身につく。

（２）外部講師に自分たちの研究内容を英語で説明することで英語による表現力（聞く、話す）が身につく。

④変容の調査方法

対象者について、全体調査の下記の項目を PPSA の方法によって検証する

対象者：2年生理数科（比較対象：2年全体） 項目：2-⑤、2-⑥

⑤実施内容

講師：埼玉大学工学部非常勤講師 Tammo Reisewitz 氏

日程：1月27日（水）5h～放課後

顔合わせ。9グループとそれぞれ講師と10分間面談。面談の際、自分たちで英語化した発表要旨とパワーポイント資料を提示、簡単な添削を受ける。

2月10日（水）5h～放課後（予定）

指摘を受けた部分等を修正し、4つの班がそれぞれ30分間講師と面談し、資料の推敲を進める。英語、数学、理科の教員も各1名ずつ部屋に常駐し、講師と面談している班以外の生徒の指導にあたる。

2月17日（水）5h～放課後（予定）

指摘を受けた部分等を修正し、5つの班がそれぞれ30分間講師と面談し、資料の推敲を進める。英語、数学、理科の教員も各1名ずつ部屋に常駐し、講師と面談している班以外の生徒の指導にあたる。

2月24日（水）6h～放課後（予定）

修正したパワーポイント資料を用いて発表練習を行う。講師、教員からアドバイスを受ける。

⑥成果と検証

※報告書作成時点で進行中の行事のため、成果の検証と変容調査は来年度報告する。

第4章 実施の効果とその評価

(1) SSH 事業の実施とカリキュラム開発

指定3年目はカリキュラム完成年度である。新規に科学英語、理数探究Ⅱのカリキュラム開発を進め、全学年を対象として実施を計画した。しかし、昨年度末から続いた新型コロナウイルス感染症の影響で、多くの事業が変更・中止を余儀なくされる事態となった。

今年度実施できた各事業について、それぞれ4つの観点で成果を確認する。成果は以下の項目3段階で評価する。

○成果の4つの観点

- (1) 計画的実施：予定通りに事業が実施されたか
- (2) 生徒の変容①【PPSA分析】：PPSAの手法によって分析し、調査項目の増減平均が変化しているか
- (3) 生徒の変容②【成果・成績】：展示会の出展数や受賞数、競技会での入賞等
- (4) 内容の充実：事業内容は洗練されているか、改善が必要か

○評価の段階

◎・・・十分達成できた ○・・・おおむね達成できた △・・・不十分である

仮説Aに基づく事業について

(1) 単元型教科間連携

観点	(1) 計画的実施	(2) 生徒の変容①	(3) 生徒の変容②	(4) 内容の充実
評価	◎	△	—	△
・増減平均の平均値【PPSA分析】 +0.032 ・年次進行で進め、完成年度で1～3年のすべての学期の教員用シラバスを作成することができた。 ・クロスカリキュラムのシラバスにもとづいた教科や個人による指導案作成状況 46.3%【教員アンケート】 ・クロスカリキュラムの指導案に基づく授業の実践状況 46.3%【教員アンケート】 ・合計6の授業案が新規に開発された。 ・新型コロナウイルス感染症対策で、新規の指導案作成は減少、既存の指導案のブラッシュアップが主になった。				

(2) -①テーマ型教科間連携

観点	(1) 計画的実施	(2) 生徒の変容①	(3) 生徒の変容②	(4) 内容の充実
評価	◎	△	—	○
・増減平均の平均値【PPSA分析】 ▲0.028 ・2学期の授業研修週間を活用し、学年ごとに決めたテーマに沿った授業案を各教科で作成・実施することができた。 ・作成された授業案は1年生13案（昨年度比+6）、2年生7案（昨年度比+4） ・2年生においては、疑問に思うことをさらに調べようとする意欲の向上を確認できた。				

(2) -②越北SDGs「グリーンインフラプロジェクト」グリーンテーマ型教科間連携

観点	(1) 計画的実施	(2) 生徒の変容①	(3) 生徒の変容②	(4) 内容の充実
評価	◎	○	—	○
・増減平均の平均値【PPSA分析】 +0.060（1、2年全体 ▲0.028） ※1、2年全体の増減平均に比べ、正の変容を確認できる。 ・感染症対策を講じたうえで、5ヵ年計画の通り、宿泊を伴う現地調査を実施することができた。 （事前活動3日、現地実習2日、事後活動2日） ・唯一の回答の存在しない課題に、生徒主体で取り組むことができている。				

(3) 学校設定科目・理数総合

観点	(1) 計画的実施	(2) 生徒の変容①	(3) 生徒の変容②	(4) 内容の充実
評価	◎	◎	—	○
・増減平均の平均値【PPSA分析】 +1.069 ※すべての調査項目で正の変容を得られた。				

- ・計画していた8つの行事のうち、2つを中止したものの、3つは計画を変更し、計5つを実施できた。
- ・理化学研究所見学会、東大駒場リサーチキャンパス見学会は受け入れ施設の関係で中止となった。
- ・数学読書感想文・発表会では、本から得られた知識を、効果的に他者に説明するスキルを身につけた。
- ・SSH講演会では、研究者の講話から「当たり前を疑うこと」「データ分析から課題を洗い出すこと」の重要性を確認することができた。
- ・校内実験合宿は校内集中実験講座として、宿泊を伴わずに実施し、2日間で物理・化学両方の課題実験を行い、センサーシステムの活用や定性分析の手法を深く学び、汎用性のある知識・技術を身につけた。
- ・体験型の行事を通して、生徒は科学的経験の蓄積ができた。

仮説 B に基づく事業について

(1) スキル習得型教科間連携

観点	(1) 計画的実施	(2) 生徒の変容①	(3) 生徒の変容②	(4) 内容の充実
評価	△	△	—	○
<ul style="list-style-type: none"> ・増減平均の平均値【PPSA 分析】 +0.025 ・新型コロナウイルス感染症対策で、昨年度の授業案をブラッシュアップしての実施が中心ではあったが、国語科で新たな授業案の作成され実施された。 ・取り組み頻度が低かったため、達成度の実感が伴わなかった。 				

(2) 学校設定科目・理数数学探究

観点	(1) 計画的実施	(2) 生徒の変容①	(3) 生徒の変容②	(4) 内容の充実
評価	◎	△	—	○
<ul style="list-style-type: none"> ・増減平均の平均値【PPSA 分析】 ▲0.067 (1年生全体 ▲0.050) ・「場合の数」の作問や「7の倍数の判定法」の調べ学習等主体的な学習を実施できた。 ・自らの学習を振り返りながら学習するスキルが養われた。 ・感染症対策を講じながら対話の機会を十分に確保できた。しかし、他者との対話から自分の考えを変容されるまでには至っていない。 				

(3) 理数探究基礎

観点	(1) 計画的実施	(2) 生徒の変容①	(3) 生徒の変容②	(4) 内容の充実
評価	◎	◎	—	◎
<ul style="list-style-type: none"> ・増減平均の平均値【PPSA 分析】 +0.225 (1年生全体 ▲0.040) ※実施した理数科1年生と未実施の1年生全体との調査結果に大きさ差が確認できた。 ・「不思議に思った事柄」と「検証可能なテーマ」の違いについて、過去の課題研究の成果を検討しながら確かめることができた。 ・物理分野の基本的な実験を行い、そのデータを分析することから、研究活動に必要な実験ノートの手書き方、測定の不確かさの概念、実験データの見せ方などの基本的なリテラシーを学んだ。 ・簡単な化学実験を通じて、基本的な実験手法と、実験を行う際の注意点を学んだ。 ・生物地学分野でグループ研究を実施。検証可能なテーマを作り上げることに取り組んだ。 				

(4) 科学探究基礎

観点	(1) 計画的実施	(2) 生徒の変容①	(3) 生徒の変容②	(4) 内容の充実
評価	○	△	—	○
<ul style="list-style-type: none"> ・増減平均の平均値【PPSA 分析】 ▲0.033 (1年生全体 ▲0.051) ・普通科1年生に設置。希望者が履修し、金曜7hに実施。履修者は21名。 ・物理、化学、生物、地学、情報のうち興味ある分野について、探究活動に取り組んだ。 ・疑問に思うことを主体的に調べる姿勢は身につくにつつも、科学的な手法の習得には至っていない。 				

仮説 C に基づく事業について

(1) 学校設定科目・理数探究 I

観点	(1) 計画的実施	(2) 生徒の変容①	(3) 生徒の変容②	(4) 内容の充実
評価	◎	△	—	◎

- ・増減平均の平均値【PPSA 分析】 ▲0.060 (2年生全体 +0.064)
- ・7月に生物・地学分野の成果発表会を実施できた。
- ・物理・化学・数学分野の課題研究を始めるにあたり、複数回の教員との面談を実施して、テーマ設定を綿密に行うことができた。
- ・課題設定発表会を実施し、生徒同士で設定したテーマの問題点などの情報交換ができた。
- ・先進校の発表を研究し、自分たちが発表資料を作成したり、発表をする際に注意を払うべきことについて学ぶことができた。
- ・12月に物理・化学・数学分野の中間発表を実施し、研究の進捗状況を共有できた。
- ・外部講師による英語化添削を受けることで、英語による表現力を磨くことができた。

(2) 学校設定科目・科学探究

観点	(1) 計画的実施	(2) 生徒の変容①	(3) 生徒の変容②	(4) 内容の充実
評価	○	◎	○	◎
<ul style="list-style-type: none"> ・増減平均の平均値【PPSA 分析】 +0.294 (2年生全体 +0.064) ・普通科2年生に設置。希望者が履修し、金曜7hに実施。履修者は17名。 ・物理、化学、生物、地学、情報のうち興味ある分野について、探究活動に取り組んだ。 ・高校生科学展覧会(埼玉県代表作品選考会)に2件エントリーした。 ・研究に必要なスキルが身につけていると実感している生徒が多い。 ・データ処理のスキルについては、研修を行うなどして、体系だった学習が必要である。 				

(3) 学校設定科目・理数探究Ⅱ

観点	(1) 計画的実施	(2) 生徒の変容①	(3) 生徒の変容②	(4) 内容の充実
評価	○	△	—	○
<ul style="list-style-type: none"> ・増減平均の平均値【PPSA 分析】 ±0.000 (3年生全体 +0.075) ・科学英語と連携し、7月に物理・化学・数学分野の成果発表会を英語で実施することができた。 ・今年度の取組による変容は確認できなかったが、2年次の変容調査と比較することで、2年の後半の取組によって、確かに生徒は成長の実感を持っていることが確認できた。 				

仮説Dに基づく事業について

観点	(1) 計画的実施	(2) 生徒の変容①	(3) 生徒の変容②	(4) 内容の充実
評価	○	—	◎	○
<ul style="list-style-type: none"> ・埼玉大学の育成プログラム(HiGEPS)にはベーシックコースに4名の1年生が参加した。 ・校外で実施される事業は多くが中止となり、生徒が取り組む機会は限定的であった。 ・科学の甲子園(埼玉県予選)に1チーム(6名)が出場し、筆記競技に挑んだ。出場17校中、3位に入賞した。 ・化学グランプリに13名がエントリーした。1名が二次選考に進出し、日本化学会関東支部長賞を受賞。2名が上位10%の成績で奨励賞を受賞した。 ・日本生物学オリンピックに17名がエントリーした。1名が二次試験に進出し、120名中96位となった。 ・高校生科学展覧会(埼玉県代表作品選考会)に2本出展した。 				

国際性の育成に資する事業について

(1) 科学英語

観点	(1) 計画的実施	(2) 生徒の変容①	(3) 生徒の変容②	(4) 内容の充実
評価	○	△	—	○
<ul style="list-style-type: none"> ・増減平均の平均値【PPSA 分析】 ▲0.064 (3年全体 +0.047) ・発表会に向けての事前指導を4回行うことができた。(一斉休業の影響で予定より減少した) ・伝わる英語を目標とした取り組みの中で、「ゆっくり話すこと」「簡単な英語で表現すること」を意識した努力がうかがえた。 				

(2) 英語による表現力の育成

観点	(1) 計画的実施	(2) 生徒の変容①	(3) 生徒の変容②	(4) 内容の充実
評価	◎	－ (実施途中)	－	◎
・外国人講師による添削指導を4回実施できた。(予定) ・講師と面談を繰り返す中で、発表用資料をブラッシュアップした。 ・英語で講師に伝える必要があるため、英語による会話力の向上も図れた。				

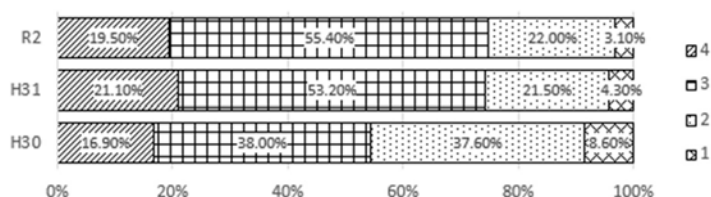
(2) 校内アンケートによる主観的評価

12月に保護者、生徒に実施したアンケート結果を、過去2年間の同調査と比較し、SSH事業の成果を検証する。

【保護者】

- 質問項目 SSHの取り組みによって生徒の課題発見力・解決力の向上が期待できる。
- 回答選択肢 4 あてはまる 3 どちらかというにあてはまる 2 あまりあてはまらない 1 あてはまらない
- 結果

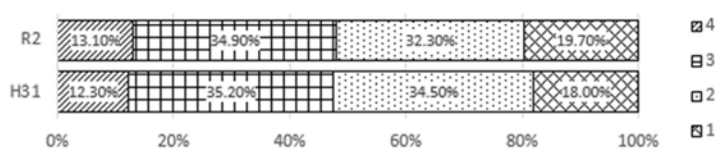
	R2年度	H31年度	H30年度
平均値 (前年比)	2.9 (±0)	2.9 (+0.3)	2.6
回答数	973	896	929



【生徒】

- 質問項目 SSHの取り組みによって課題発見力・解決力の向上が期待できる。
- 回答選択肢 4 あてはまる 3 どちらかというにあてはまる 2 あまりあてはまらない 1 あてはまらない
- 結果

	R2年度	H31年度	H30年度
平均値 (前年比)	2.4 (±0)	2.4	同調査を 実施せず
回答数	979	1103	



保護者アンケートでは、一昨年度からは0.3ポイントの上昇となっているが、昨年度比は変化ない。新型コロナウイルス感染症の影響で、通常の学校生活をどのように確保するかにより多くの力が割かれた中で、SSH事業への期待や効果の実感が薄れることを危惧したが、昨年レベルを維持できたことは価値がある。期間を限定し、キャンペーンとして実施したテーマ型教科間連携や時期や実施形態を変更しつつも実施した各種事業によって、生徒の成長を感じている保護者が多いことを確認できた。

生徒アンケートも、昨年度レベルの評価を維持できたが、保護者の同じ項目に比べ0.5ポイント低い。直接の対象となっている生徒の評価が、保護者よりも低いということは、生徒にSSH事業による成長の実感が十分に伴っていないということである。この差を埋める手立てが必要である。

(3) SSH事業の広報

1 保護者への情報提供

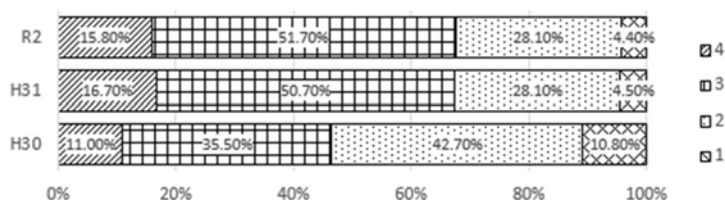
12月に保護者、生徒に実施したアンケート結果を、過去2年間の同調査と比較し、情報提供の成果を検証する。

【保護者】

- 質問項目 SSHの取組について適切に情報提供されている。
- 回答選択肢 4 あてはまる 3 どちらかというにあてはまる 2 あまりあてはまらない 1 あてはまらない

●結果

	R 2 年度	H31 年度	H30 年度
平均値 (前年比)	2.8 (±0)	2.8 (+0.3)	2.5
回答数	973	896	929



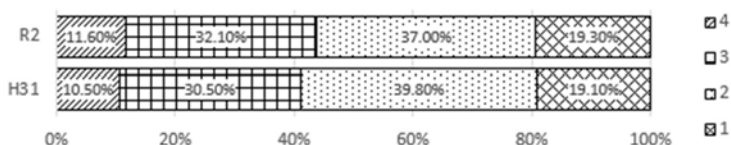
【生徒】

●質問項目 SSH の取組について適切に情報提供されている。

●回答選択肢 4 あてはまる 3 どちらかというにあてはまる 2 あまりあてはまらない 1 あてはまらない

●結果

	R 2 年度	H31 年度	H30 年度
平均値 (前年比)	2.4 (±0.1)	2.3	同調査を 実施せず
回答数	979	1103	



保護者アンケートは昨年度と同レベル、生徒アンケートは微増となった。行事ごとに保護者宛の文書を配布しているが、そもそも、SSH 事業の主対象が理数科であるため、全体として評価が大きく上がる要因とはなりにくい。

普通科の生徒・保護者により認知度を高めてもらうには、総合的な探究の時間と連携をはかっていくことや、普通科で実施している事業であるクロスカリキュラムの授業の詳細の情報発信、SSH 事業の一環で導入された機器によって高度な実験が可能になっていることなどを広く発信することで、SSH 指定校の実感を持ってもらう工夫が必要であろう。

2 HP や動画配信を通じた情報発信

- ・本校ホームページの SSH、理数科サイトに、10 件の事業報告を掲載した。
- ・理数探究Ⅱの英語による発表会の様子を、期間限定で YouTube で保護者に配信した。

第 5 章 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及

(1) SSH 事業の実施とカリキュラム開発

指定 4 年目は、今年度新型コロナウイルス感染症の影響で実施できなかつたり、変更して実施した事業について改めて計画を立て直し実施する。

【再検討して実施する事業】

①理数探究Ⅱ・・・今年度は内容を変更して実施した。

追実験や英語資料作成・口頭発表の練習等の時間を確保し、全校での発表会を実施する。

②海外研修・・・今年度は実施せず。

連携予定だった企業・学校との日程を調整し、実施。海外渡航が難しい場合の代替案等も検討する。

③全校生徒が参加した SSH 生徒研究発表会・・・今年度は少人数で校内で実施した。

外部施設を利用し、全校生徒が参加した発表会を実施する。

(2) 成果の評価方法の開発

①PPSA を用いた手法の妥当性についての研究を継続する。

SSH 事業による生徒の変容を客観的に評価する方法として PPSA の手法が有効であることが昨年度の研究で確認された。しかし、今年度は多くの事業で変容調査の結果からは生徒の変容を十分に確認することができなかった。

感染症対策の中で事業が縮小されたことが影響していると考えられるが、どのように変容調査の結果に表れているかを検証するためにも、来年度も引き続き PPSA の手法で生徒の変容を検証する。

②複数年にわたる生徒の変容調査へ活用する。

入学時から卒業まで定期的に（年 2 回）達成度調査を実施しているため、生徒一人一人が 3 年間でどのように変容していったかを把握することができる。今年度も、年度内の分析では生徒の変容が確認できなかったケースでも、過去の調査と比較することで、どの時期に生徒が成長（変容）しているかを確認できたケースもあった。（第 3 章第 4 節（3）理数探究Ⅱ参照）

引き続き、調査を続ける中で、長期的な生徒の変容から事業の成果を探る手法も確立していきたい。

③PPSA 以外の客観的材料を用いて、多面的に生徒の変容を把握する。

(3) SSH 事業の広報

①生徒への情報提供

生徒が目的と計画性を持って SSH の取組に参加できるような情報提供の方法を模索する。具体的には、年度当初に 1 年間の SSH 関連事業の予定及び対象者を一覧にして校内に掲示したり、年度当初に全校集会、学年集会等を利用して全校生徒への情報提供の機会を増やすことなどが考えられる。

②保護者への情報提供

引き続き、行事ごとの保護者へ案内文書を配付するとともに、生徒の成長を通して間接的に SSH の有用性を保護者に理解してもらえるような取り組みを進め、保護者アンケートの肯定的評価の上昇を目指す。

(4) 中間評価を受けての総括と研究成果の普及

中間評価ヒアリングで受けた指摘事項（下記参照）を、残り 2 年間の中で取り組んでいく。

【課題研究・普通科（科探基・科探）】

- ・普通科対象の科学探究基礎、科学探究への参加者が少ない。対策を検討すべきである。

【クロスカリキュラム】

- ・テーマ型教科間連携のテーマ設定について、行事と関連付けているが、SSH の事業のねらいとの関連づけたテーマ設定を進めていくべきである。

【成果の普及】

- ・開発された教材を、他の SSH 校とうまく共有する方法を探っていくべきである。

【進学実績との関連】

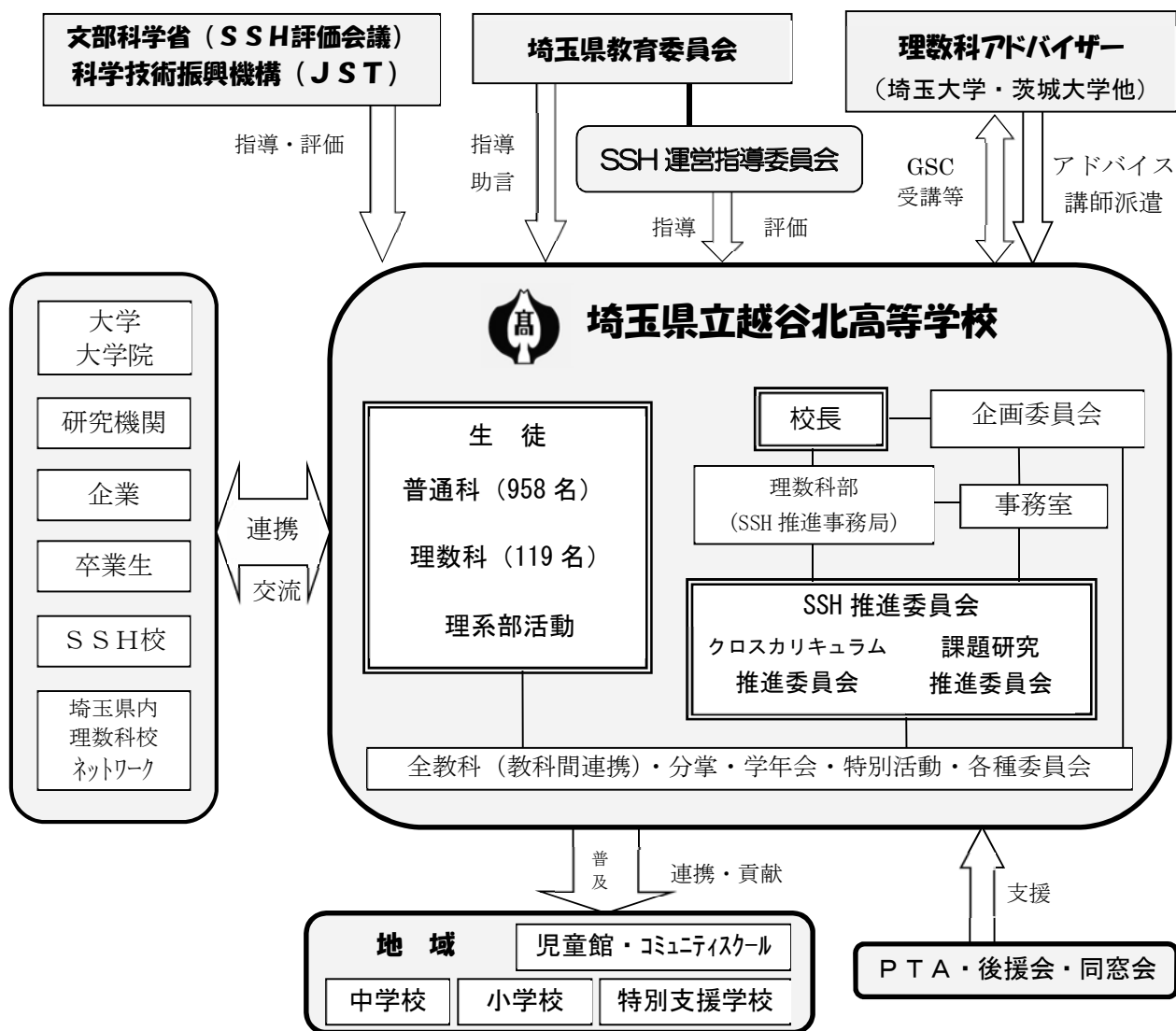
- ・卒業生が先進科学と関わって進路を決められるという方向は見えてきているか。先進的な学校では、採択前後で、先進的な科学に興味をもって進学先を決めている生徒の数がどのように変化したかを調査し、報告している。そのような実践についても調べ、取り入れるべきである。

【全校体制や働き方改革への対応】

- ・働き方改革と関連して、理科の先生の負担増を全教員で分担する必要があるだろう。

第6章 校内におけるSSHの組織的推進体制について

(1) 研究開発組織の全体概要図



(2) 運営指導委員会（年間2回実施）◎委員長○副委員長

氏名	役職等	専門分野
◎永澤 明	埼玉大学大学院理工学研究科名誉教授	化学
○井上直也	埼玉大学理学部物理学教授	物理
加納光樹	茨城大学准教授（広域水圏環境科教育研究センター）	生物
浅野信彦	文教大学教育学部教授	カリキュラム開発
関根秀明	（株）建設技術研究所東京本社環境部部長	環境科学

④ 関係資料

① 運営指導委員会議事録

(1) 平成31年度 第2回 SSH 運営指導委員会 (※昨年度報告書に未掲載のため)

1 日時 令和2年3月12日(木) 14:00~15:30

2 出席者 永澤 明 埼玉大学大学院理工学研究科・名誉教授
加納 光樹 茨城大学広域水圏環境科学教育センター・准教授
浅野 信彦 文教大学教育学部・准教授
熱尾 茂樹 県立教育指導課・指導主事
本校教員12名

3 内容

1. 開会

2. 挨拶 ①熱尾 茂樹 県立教育指導課・指導主事
②松村 和則 校長

3. 協議

①平成31年度事業報告

濱野教諭より別資料を用いて、事業の進捗、事業の評価、事業の広報の3観点から報告。

クロスカリキュラムについて、中山教諭より別資料を用いて報告。

課題研究について、中川教諭より別資料を用いて報告。

【運営指導委員より】

加納委員 : 高校時代に多様なプログラムを体験した大学生のレベルは高い。多くのプログラムが関連性を持って実施されている点は評価に値する。PPSA に関して負の値がでたからといって、そのプログラムが役に立たないのではなく、将来的に成果がでる可能性があるので、PPSA だけでない評価軸に重きを置けると良い。
SSH 指定校の他校ではどのような評価軸か？

熱尾指導主事 : 各学校独自の評価基準でルーブリックが多いように感じる。

浅野委員 : 報告書も細かい所まで整理されている。全体を見渡し検証し精力的である。生徒の課題に対して向上が図れるかが研究開発のポイントである。テーマ型教科間連携の1、2年生とでは逆の成果が出ていると理解してよいか？

濱野教諭 : テーマ設定の仕方、生徒達の捉え方が変化すると、分析後に考えた。「水」はテーマが絞られているが、「修学旅行」は漠然としている為、生徒自身が調べようという意欲が掻き立てられた。テーマ次第で学びを、ある程度方向付けられる事が見えた。

浅野委員 : テーマの設定の仕方と生徒が主体的に学習を高めていく関連性を、次年度に向けて深掘していくと、本来の研究開発の目指すところの「課題発見力、解決力」に繋げていく道筋がここから見えてくる可能性がある。
社会的な教科間連携と、理数系の特定の学問領域に於けるテーマ設定では生徒には距離感があるので、教科間連携で育てた資質、能力と各教科の自然科学的なテーマ設定を繋げていく道筋が次年度の研究を通してはっきりさせられると、研究成果として報告できるのではないか。

永澤委員長 : 中間報告書を書く事を考えると、クロスカリキュラムで視野がどのくらい広がったのか、評価する方法を考えるとよい。課題研究は指定前の課題、内容を深めたい。今回の事で、客観的に評価する、はっきりしたコメントを出したい。全体では教科のキーワード、テーマ設定をして生徒に分かりやすくなった事は確か。毎年評価し改定すると良い。
来年度の事業計画はこのテーマを持ち越すのか？

中山教諭 : テーマによって得られるものが違うので、継続性のあるテーマで深掘するか今後の検討事項である。

永澤委員長 : グループテーマや大きいテーマで集まってその中で何かやるのと、同学年の集合体と同じ事に興味を持ったグループと、とちらが、良いパフォーマンスを出すか比較する事も考えると良いのではないか。

浅野委員 : グループを先に作り、テーマを出すのは難しい。グループ作りが可能ならば柔軟性を持たせた方が良いと思う。テーマ型教科間連携でテーマを設定する力を付けると良い。

永澤委員長 : 生徒グループでテーマを決めるのは難しいのか？

- 濱野教諭 : やりたいことを主体で、グループ分けを行い、十数班出来ると担当教員が付けられない。授業中の課題研究では教員がパフォーマンス高く見られるグループ数は限られる。個人研究や部活動での研究ではパフォーマンスの違いを比較していくことができると思う。
- 浅野委員 : 報告書は他校で活用される事を考えると実践記録を付けるべきだ。文章で授業実践を付けることで、授業を直接見ていない人にもストーリーとして理解できるようまとめる。教員間でどのような議論が交わされたかを報告することで他校でも役に立つ。典型的な生徒の変容も抽出して報告しなければ、数字の意味が読み取れない。来年度の課題として、前年度から引き続き取り組んでいる、テーマ型学習等の授業実践の一連のプロセスを詳細に記録してまとめ、教員同士で共有し、最終的な実践記録としてまとめると良い。
- 加納委員 : 冒頭で熱尾指導主事の「卓越した成果」は、研究者の協力はあるのか？
- 熱尾指導主事 : おそらく関わっている。
- 加納委員 : SSH の評価にはかかわるのか？
- 熱尾指導主事 : 教育課程事業なので、生徒全般を探究の方向へ向かせるために現在行っているよう、生徒の変容を進めてほしい。
- 永澤委員長 : 生徒がプログラムを終了してから自己評価をするのは良いが、教員が評価することはあるのか？
- 濱野教諭 : 面談を通し確認している。
- 永澤委員長 : 生徒がコミュニケーションは得意だが、リーダーシップが無いなど、個性をどのように伸ばしているのか？
- 濱野教諭 : ルーブリック評価を活用しながらも、生徒の自由なアイデアを潰さぬよう、粘り強い面談を通して検証可能なテーマを、教員から仕立てあげるよう配慮している。
- 浅野委員 : 研究活動の過程にも意味がある事に気付ける事について、日常での教員、生徒間のやり取りは大切。
- 濱野教諭 : プロセスに意味がある事を常に感じ取ってもらいたい。

② 本年度の課題と次年度の取り組みについて

- 濱野教諭 : 先ほど指摘があった事が課題である。
来年度完成年度であり、「理数探究Ⅱ」「国際性の育成に資する海外研修」「科学英語」を立ち上げ、6月に全校生徒参加のもと生徒発表会を実施し、理数科生徒の発表をもって完成としたい。併せて来年度 2 学年で総合的な探究の時間のカリキュラムを実施し、普通科も探究に取り組む。SSH と総合的な探究の連携を図り、普通科の生徒にも探究活動を広げ、理数科のサイエンス的な探究のレベルまでたどり着けるかわからないが、全生徒が探究活動によって自主的で深い学びのできるプログラムの作成が課題。
成果評価方法について、昨年度の反省を生かし PPSA の有用性を確認してきたが、いくつか課題がある。負の値がでた事も多要素あり、質問事項を変更し、狙いの達成度を測る。PPSA の有用性の担保の為にも別の評価材料を用意し、多面的に変容を捉えていく。
事業の広報は生徒へのアナウンスを明確にして、自ら進んで参加できるように行う。開発したカリキュラムが他校で実践可能になるよう結果だけでなく、実践例と合わせ、成果報告とは別に実践集を作ることが必要である。PPSA も他校で使用出来るよう汎用性の高い手法としてまとめる事も残り 3 年間の課題である。
- 永澤委員長 : 理数科と普通科のプログラムの連帯は何か案があるか？
- 濱野教諭 : 講演会などの枠に制限のないものには参加を募る。宿泊を伴う事業では前年踏襲だが、普通科まで枠を増やし実施する事は可能である。
- 永澤委員長 : 課題等すでに挙がっているので、次年度計画は委員の意見を参考に中間報告へ向け良い計画を作成してください。

4. 事務連絡（熱尾指導主事より）

次年度第 1 回運営指導委員会は 令和 2 年 6 月 18 日（木）午後に予定。
午前中サンシティにて生徒発表有り。

5. 終了

(2) 令和2年度 第1回 SSH 運営指導委員会

1 日時 令和2年7月(書面・メール等でやり取り)

2 運営指導委員 永澤 明 埼玉大学大学院理工学研究科・名誉教授
井上 直也 埼玉大学理学部物理学科・教授
加納 光樹 茨城大学広域水圏環境科学教育センター・准教授
浅野 信彦 文教大学教育学部・教授
関根 英明 (株)建設技術研究所東京本社環境部部長

3 内容

指導助言をいただくための資料として、下記の2点を提示し、書面・メールで指導助言をいただいた。

- 1 平成31年度運営指導委員会を受けて
- 2 新型コロナウイルス感染症関連による計画の変更

【運営指導委員より】

井上委員 :

○科学英語について・・・一般的な英語能力が基礎にあったうえで、科学分野での英語の特徴(特長点)を理解するというところかと思えます。前者は通常のカリキュラム内のことかと思えます。それを後押しする意味でも、理系に進む生徒さんへの英語力アップの動機付けとして、実技・実習より、科学英語の特殊性・意義・学習の必要性を限られた時間内で「紹介」する授業を提供できればいいと思えます。成果評価は自己診断により、その意識が高まったかどうか、何かを実践し始めたかのような問になるかと思えます。

○生徒の変容評価・・・アンケート内容は多彩だと思えます。統計処理も妥当かと思えます。数値化しにくく、できても時間変化である変容をつかむための、比較がしにくい点も課題だと思えます。(多分最適解はないと思えます)

特徴的な生徒を取り上げての評価は事例としてあげておくべきかと思えますが、生徒群として全体の平均変化は統計的に評価しにくいところかと思えます。無理せず、教育面での改善すべき点を拾い出し、成果とし、アンケート内容の点検を小規模に進めればいいのかと思えます。

○科学探究基礎・科学探究・・・受講希望者数に波があるとすれば、受講内容に関わる事前情報提供不足か、生徒自身が学習負担と見返りの認識から選択しなかったという過程のような気がします。埼玉大学での経験では中学校ですでに研究を行ってきた生徒も結構多そうですので、その情報を当初のアンケートに含めておいて、声かけできるといいかもしれません。

○コロナに関わる計画変更・・・全体的には、これは仕方ないことであり、埼玉大学内のJST支援事業でも、その状況下での可能な処置をJST了解の上、ということできいろいろ行っています。

行事中止は、規模縮小、代替方法の可能性はあるか、の点でしょうか。対面企画をリモート企画に、もしくはオンデマンド企画への変更、いろいろ遠隔授業を行ってきたなかでは学ぶところが多かったですが、貴校においては発表会関連では工夫が払われて、代替処置が適切に行われていると思えます。それを記録に残して活用することがメリットかと思えますので検討ください。

○海外研修・・・中止は残念ですが、何か代替はありますか。国内グローバル教育へのシフトの可能性ですが、それでもなかなかその現場を探ることができません。何かビデオ教材でも購入できませんかね。

○テーマ型教科間連携・・・いろいろ大くくりのテーマがあるかもしれませんが、コロナウイルスにかかわる自主学習を取り入れるのは一案かと思えます。性格上、生物、化学、数学などの科学面からのみならず、歴史・地理、情報・統計、心理・社会活動などの多面的な観点での課題が出てくると思えます。一昔前には「放射線」で同じような、総合性を持たせたこともありました。

加納委員 :

1. 平成31年度運営指導委員会を受けて

⇒ この項目に記されているご対応について、賛同させていただきます。

2. 新型コロナウイルス感染症関連による計画の変更

⇒ この項目に記されているご対応についても、現時点では、新型コロナウイルス感染症の感染拡大を防ぐことを第一義に動かざるを得ませんので、賛同させていただきます。大規模な発表会の中止、研究機関の視察の中止、三密環境になりやすい実験・実習や調査研修の中止などは、高校生が実体験する機会を失ってしまうため、とても残念ですが、致し方ない気がいたします。一方で、この状況下であるからこそ身に付けられる技術や経験があれば[リモートでのオンラインの研究者とのやり取り(ZOOM等に限らず、メールでもいいですし)、地元地域の野外調査(フィールドワークは工夫をすれば意外に密を避けられます)、中川先生がおっしゃっていた検定試験へのトライ等々]、それらをメニューに積極的に取り入れて、高校生たちには前向きに科学を探究して欲しいと思えます。

② SSH 全体調査・調査用紙

1-① 他教科の授業とのつながりを意識しながら授業を受けている。

1	2	3	4
異なる授業で、同じ事柄が扱われたとき、過去の学習に習ったことと比べている。	異なる授業で、同じ事柄が扱われたとき、過去の学習に習ったことと比べている。	異なる授業で、同じ事柄が扱われたとき、過去の学習に習ったことと比べている。	異なる授業で、同じ事柄が扱われたとき、過去の学習に習ったことと比べている。

1-② 視野を広げ教養を深めることを意識して学習している。

1	2	3	4
与えられたことに取り組むだけで手いっぱいである。	受験や春先役に役立つことを基盤に学習している。	どんなことも何らかの役に立つと考えながら学習している。	新しい知識を得ることを楽しみながら学習している。

1-③ 自らの学習活動を振り返り、自身の理解度を把握しながら学習している。

1	2	3	4
学習はやりっぱなしにしている。	自らの学習活動を振り返り、分からないことを解決する。分からないことを整理できる。	分からないことを解決するための課題（必要な情報）をみつけることができる。	他人に聞くことなく、自身の取組のみで、分からないことを分かることにしている。

1-④ 他者との対話を通じて、自らの考えを深めることができる。

1	2	3	4
他者との対話することでは考えが深まらない。	分かっていることと、分からないことを整理できる。	分からないことを他者に尋ねることができる。	対話を繰り返して、分からないことを分かることにしている。

1-⑤ 疑問に思うことがあると主体的に調べようとする。

1	2	3	4
疑問に思ったことについて、詳しく調べることはほとんどない。	疑問に思ったことについて、ネットを使って調べることがある。	疑問に思ったことについて、辞書や書籍などで調べることがある。	疑問に思ったことについて、調べている。

1-⑥ 難解な問題や課題に粘り強く取り組む姿勢がある。

1	2	3	4
難解な課題について、すぐに解答や解説に頼って解決してしまう。	難解な課題について、他者からヒントをもらっている。	難解な課題について、自ら、関連事項を調べ、それをもとに考えられる。	難解な課題について、自分なりの解釈が得られるまで繰り返して取り組むことができる。

2-① 論理的に考えることができる。

1	2	3	4
できない。もしくは、論理的に考える方法がわからない。	根拠をもとに主張を考えている。(例：～だから…である)	根拠をもつともらしさ(事実を根拠にしているか。伝聞や主観だけが根拠になっていないか。)	根拠と主張の整合性を自ら検証している。(誰が聞いているか。論理になっているか)

2-② 他者と協力して問題を解決する能力が身についている。

1	2	3	4
身についていない。もしくは、経験が少ないので判断できない。	他者との話し合いを通じて、取り組みの方針を決めることができる。	他者との話し合いを通じて決めた役割分担を遂行することができる。	他者の意見を調整しながら、方針や役割分担についての合意形成に貢献できる。

2-③ 発表力や伝える力が身についている。

1	2	3	4
身についていない。もしくは、経験が少ないので判断できない。	人に伝わる声で、はっきりと話すことができる。	原稿を読まずに発表することができる。	聴衆の反応を見ながら、ジェスチャー・アイコンタクトを用いて伝えることができる。

2-④ 国際感覚が身についている。

1	2	3	4
身についていない。もしくは、判断できない。	異なる文化に興味関心がある。	様々な文化に対しての知識を持っている。	異なる文化を理解・許容し、自分をそれに合わせることができる。

2-⑤ 英語による表現力が身についている。(読む、書く)

1	2	3	4
身についていない。もしくは、判断できない。	英語で書かれたことを読み取り、理解することができる。	自分の考えたことを英語で書き表すことができる。	発表資料を英語で作成することができる。

2-⑥ 英語による表現力が身についている。(聞く、話す)

1	2	3	4
身についていない。もしくは、判断できない。	英語で話されていることを聞き取り、理解することができる。	自分の考えたことを英語で話すことができる。	英語によるプレゼンテーションができる。

3-① 研究の題材を定め視点を採る方法が身についている。

1	2	3	4
方法が分からない。もしくは、経験が少ないので判断できない。	不思議に思ったこと、疑問に思ったことを、言葉(キーワード)にして書き出すことができる。	1つの題材と関連する事柄を連想し、メインドマップを作成することができる。	1つの題材について、研究の視点・切り口を5つ以上あげられる。

3-② 検証可能な研究テーマを設定する方法が身についている。

1	2	3	4
方法が分からない。もしくは、経験が少ないので判断できない。	調べてみた。やってみて、実験・観察が可能で、数値化できるテーマを設定できる。	同じ条件で、繰り返し実験・観察が可能で、数値化できるテーマを設定できる。	具体的・限定的なテーマを設定し、仮説を立てることができる。

3-③ 仮説を立て、検証する研究の方法が身についている。

1	2	3	4
方法が分からない。もしくは、経験が少ないので判断できない。	仮説を検証する実験を計画することができる。	得られた結果を、仮説と検証して考察することができる。	仮説と検証結果の相違から、新たな仮説を設定することができる。

3-④ 実験で得られたデータを処理して、実験の確かさを評価できる。

1	2	3	4
できない。もしくは、経験が少ないので判断できない。	測定で得られたデータは漏らさず記録し、意図的にデータを取捨選択していない。	測定値のばらつき具合を(正確か)を数値化することができる。	測定値のばらつき具合の原因を検討することができる。

3-⑤ マルチメディアを活用してプレゼン資料を作成することができる。

1	2	3	4
できない。もしくは、経験が少ないので判断できない。	パワーポイントを利用して発表資料をつくることができる。	グラフや画像を活用し、文字情報を最小限にすることができる。	提示すべき情報を適切に選択し、ねらいをもつて資料を作成できる。

③ SSH 全体調査項目と事業の対応関係

【1】調査項目→事業

この表の見方

「他教科の授業とのつながりを意識しながら授業を受ける」態度・意欲の育成を目的とした事業が A-(1)や A-(2)であるということ。

調査項目	関連事業
1-① 他教科の授業とのつながりを意識しながら授業を受けている。	A-(1), A-(2)
1-② 視野を広げ教養を深めることを意識して学習している。	A-(1)
1-③ 自らの学習活動を振り返り、自身の理解度を把握しながら学習している。	B-(2)
1-④ 他者との対話を通じて、自らの考えを深めることができる。	B-(2)
1-⑤ 疑問に思うことがあると主体的に調べようとする。	A-(2), B-(3), B-(4)
1-⑥ 難解な問題や課題に粘り強く取り組む姿勢がある。	C-(1), C-(2), C-(3)
2-① 論理的に考えることができる。	B-(1), B-(2)
2-② 他者と協力して問題を解決する能力が身についている。	C-(1), C-(2)
2-③ 発表力や伝える力が身についている。	C-(1), C-(2), C-(3)
2-④ 国際感覚が身についている。	該当なし (海外研修未実施のため)
2-⑤ 英語による表現力が身についている。(読む、書く)	国際性-(1), 国際性-(2), C-(3)
2-⑥ 英語による表現力が身についている。(聞く、話す)	国際性-(1), 国際性-(2)
3-① 研究の題材を定め視点を採る方法が身についている。	B-(3), B-(4)
3-② 検証可能な研究テーマを設定する方法が身についている。	B-(3), B-(4)
3-③ 仮説を立て、検証する研究の方法が身についている。	C-(1), C-(2), C-(3)
3-④ 実験で得られたデータを処理して、実験の確からしさを評価できる。	C-(1), C-(2), C-(3)
3-⑤ マルチメディアを活用してプレゼン資料を作成することができる。	B-(5), C-(1)~(3)

※ 生徒は、上記の調査項目に対し、達成度を4段階で自己分析する。個々の調査項目に対する達成度は明文化されている。詳細は関連資料④①②を参照。

【2】事業→調査項目

この表の見方

「A-(1)単元型教科間連携」という事業は仮説 A を確かめる目的で実施される。対象者は全学年で、生徒の変容は調査項目 1-①と 1-②の PPSA 分析で検証される、ということ。

仮説	番号	事業名	対象者	調査項目
A	A-(1)	単元型教科間連携	全学年	1-①, 1-②
	A-(2)	テーマ型教科間連携	1,2 年全員	1-①, 1-⑤
	A-(3)	学校設定科目・理数総合	1,2 年理数科	別途調査項目を設ける
B	B-(1)	スキル習得型教科間連携	全学年	2-①, 2-③, 3-⑤
	B-(2)	学校設定科目・理数数学探究	1 年理数科	1-③, 1-④, 2-①
	B-(3)	学校設定科目・理数探究基礎	1 年理数科	1-⑤, 3-①, 3-②
C	B-(4)	学校設定科目・科学探究基礎	履修者 (普通科 1 年)	1-⑤, 3-①, 3-②
	C-(1)	学校設定科目・理数探究 I	2 年理数科	1-⑥, 2-②, 2-③, 3-③, 3-④, 3-⑤
	C-(2)	学校設定科目・科学探究	履修者 (普通科 2 年)	1-⑥, 2-②, 2-③, 3-③, 3-④, 3-⑤
国際性	C-(3)	学校設定科目・理数探究 II	3 年理数科	1-⑥, 2-⑤, 2-③, 3-③, 3-④, 3-⑤
	国際性 -(1)	科学英語	3 年理数科	2-⑤, 2-⑥
	国際性 -(2)	英語による表現力の育成	2 年理数科	2-⑤, 2-⑥

※仮説 D については対象者が少数のため、生徒の変容については担当教員の主観に基づく記述で表すこととする。

