

平成29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1年次 －



平成30年3月
群馬県立桐生高等学校

巻 頭 言

校 長 田 口 哲 男

本校は、2007（平成 19）年度に、文部科学省から、スーパーサイエンスハイスクール（以下、SSH）に初めて指定され、2017（平成 29）年度に 3 期目の指定を 5 年間受けることができました。

今回の SSH では研究開発課題については、「これからのよりよい社会を創り出す主体性・協働性を身に付けた科学技術系人材の育成」とし、また目的については、「社会との協働を通して見出した課題を解決するために、習得した知識・技能を活用する力と粘り強く挑戦する力を備え、国内外の多様な人々の中で主体的・対話的に活動できる科学技術人材を育成する」こととしました。

本校の SSH では、「育成を目指す資質・能力」を「主体性」「協働性」「創造的思考力」「科学的な見方・考え方」とし、これらを身に付けるための方法を探究的な学習としました。

「探究的な学習を通す」という特有の方法を行うことで、前述した「育成を目指す資質・能力」が身に付くと考えています。

また、本校では最初に課題を見いだす場として、身近なところや地域からはじめていくこととしたために、地元桐生に関係する自然科学をはじめとして、社会科学、人文科学に係る課題からスタートすることにしました。

地域社会の様々な人や組織との対話等を通して見出された課題解決に向け、探究的な学習を通して習得した知識・技能を活用して課題解決に向けて粘り強く挑戦したり、協働したりすることで「育成を目指す資質・能力」が育つと考えています。

本校では、探究的な学習を進める上で必要なスキルを、「学びの技法」として「探究」を行う前に「探究基礎」として学ぶとともに、ほぼすべての教員が探究的な学習に関わるために、中心となる教員の組織化の必要性を考えて「資質・能力開発部」を新設しました。

生徒が探究的な学習を始めることは、教員自身にとっても探究的な学習、問題解決型学習(PBL)を始めることにつながるのではないかと考えています。

2018(平成 30)年に告示される学習指導要領では、「総合的な学習の時間」が「総合的な探究の時間」になったり、SSH の成果として探究的な科目「理数探究」・「理数探究基礎」が新設されたりします。本校の SSH ではこれらの科目等の先取りを行い、研究開発校として実施することで成果や課題を示し、そのことで改訂学習指導要領の推進に貢献していきたいと考えています。

結びに、研究開発を進めるに当たり、文部科学省、科学技術振興機構、群馬県教育委員会、SSH 運営指導委員の皆様の適切な指導助言や群馬大学理工学部・共愛前橋国際大学、桐生市をはじめ、多くの大学や研究機関の先生方の熱意ある生徒への指導に対して感謝申し上げて巻頭のあいさつといたします。

目次

○SSH概要図	1
①平成29年度SSH研究開発実施報告(要約)	2
②平成29年度SSH研究開発の成果と課題	6
③実施報告書(本文)	10
Ⅰ. 研究開発の課題について	10
Ⅱ. 研究開発の経緯について	12
1 1学年「探究基礎Ⅰ」「探究Ⅰ」	12
2 2学年「探究基礎Ⅱ」「探究Ⅱ」	13
3 3学年「SSⅢ」	14
Ⅲ. 研究開発の内容について	14
1 特例措置の内容, 学校設定教科の目標, 内容, 年指導計画, 教育課程上の位置づけ	14
1.1 1学年「探究基礎Ⅰ」「探究Ⅰ」	
1.2 2学年「探究基礎Ⅱ」「探究Ⅱ」	
1.3 3学年「SSⅢ」	
2 研究課題A	16
2.1 仮説, 研究開発単位の目的, 仮説との関係, 期待される成果 (1)探究基礎Ⅰ (2)探究基礎Ⅱ	
2.2 検証	
3 研究課題B	22
3.1 仮説, 研究開発単位の目的, 仮説との関係, 期待される成果 (1)探究Ⅰ (2)探究Ⅱ (3)SSⅢ (4)課題研究データベース (5)先端科学研究(課外活動) (6)科学系オリンピックや科学の甲子園等への挑戦	
3.2 検証	
4 研究課題C	30
4.1 仮説, 研究開発単位の目的, 仮説との関係, 期待される成果 (1)探究Ⅰ (2)地域力による脱温暖化と未来の街~桐生の構築 (3)探究Ⅱ (4)アースデイ (5)群大桐高科学教育検討会 (6)サイエンスアドバイザーシステム (7)課題研究発表会 (8)群馬県「合同成果発表会」等 (9)小中学生への発表(サイエンスフェスタ) (10)SSH米国研修 (11)SSHベトナム研修	
4.2 検証	
Ⅳ. 実施の効果とその評価について	37
Ⅴ. 校内におけるSSHの組織的推進体制について	38
Ⅵ. 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及について	39
④関係資料	40
Ⅰ. 平成29年度の教育課程表	40
Ⅱ. 運営指導委員会記録	41
Ⅲ. 教育課程上に位置づけた課題研究の研究テーマ一覧	45
Ⅳ. 1年生「探究Ⅰ」ルーブリック及び評価結果	47
Ⅴ. 2年生「探究Ⅱ」発表会ルーブリック及び評価結果	48
Ⅵ. アンケート結果	48
1 生徒アンケート	48
2 職員アンケート	51
3 保護者アンケート	52
4 卒業生アンケート	53
Ⅶ. 探究基礎Ⅰ 学びの技法 各項目と内容等	54

群馬県立桐生高等学校 SSH 概要

研究開発課題名

これからのよりよい社会を創り出す主体性・協働性を身に付けた科学技術人材の育成

研究課題

研究課題A	探究的な活動を進める際に必要となる知識・技能を「知っている・できる」から「わかる」、「使える」へ高め、活用する力を育成するための教材および指導方法の開発と実践	学びの技法
研究課題B	課題を見出し、仮説を立て、情報を収集、整理・分析して、まとめ・表現するという探究的な活動を繰り返し、自らの考えを再構築することで、主体性・協働性を身に付け、粘り強く課題を解決する力を育成するためのカリキュラムと指導方法の開発と実践	学びの深化
研究課題C	国内外の多様な人々と協働し、持続可能な社会を創造する力とよりよい変革に挑戦する力を育成するための理数教育モデルの構築と実践	学びの創発

1年生	理数科・普通科 「探究基礎Ⅰ」	2年生	理数科・普通科 「探究基礎Ⅱ」	3年生	
	理数科・普通科 「探究Ⅰ」		理数科・普通科 「探究Ⅱ」		理数科・普通科 「探究Ⅲ」
	「科学系部活動」「理工系女子生徒の育成」「科学の甲子園」「科学系コンテスト」「理数科研修」等		「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」「海外研修」「発表会」「小中学生への発表」「地域との連携」等		

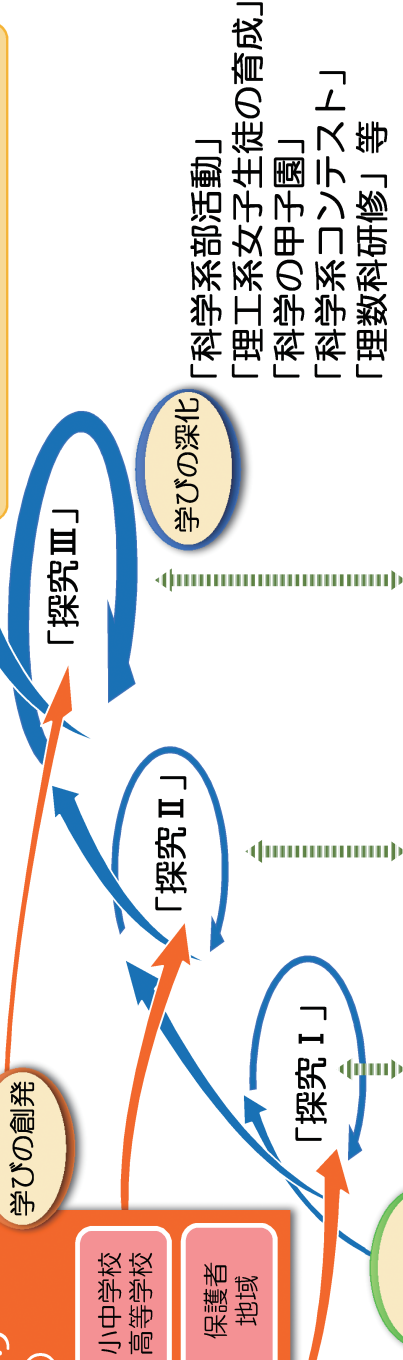
理数教育一環システムのモデル

社会とのかかわり
(桐生・国内外)



- 「海外研修」
- 「発表会」
- 「小中学生への発表」
- 「地域との連携」
- 「人材活用」等

習得した知識・技能を活用する力と粘り強く挑戦する力を備え、国内外で主体的・協働的に活動できる科学技術人材



「探究基礎Ⅰ」・「探究基礎Ⅱ」
聞く力・課題発見力・読解力・情報収集力・情報整理力・データ分析力・執筆力・プレゼンテーション力・グループ学習・ディスカッション

①平成 29 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	これからのよりよい社会を創り出す主体性・協働性を身に付けた科学技術人材の育成
② 研究開発の概要	<p>第 1 期および第 2 期 S S H の「先端科学」に代わる学校設定教科「探究」を設定し、カリキュラムを体系的に再構築する。また、次の研究課題について研究開発する。</p> <p>【研究課題 A】探究的な活動を進める際に必要となる知識・技能を「知っている・できる」から「わかる」、「使える」へ高め、活用する力を育成するための教材および指導方法の開発と実践。</p> <p>【研究課題 B】課題を見出し、仮説を立て、情報を収集、整理・分析して、まとめ・表現するという探究的な活動を繰り返し、自らの考えを再構築することで、主体性・協働性を身に付け、粘り強く課題を解決する力を育成するためのカリキュラムと指導方法の開発と実践。</p> <p>【研究課題 C】国内外の多様な人々と協働し、持続可能な社会を創造する力とよりよい変革に挑戦する力を育成するための理数教育モデルの構築と実践。</p>
③ 平成 29 年度実施規模	1 年(280 名)・2 年(273 名)は理数科および普通科の生徒全員を対象とする。3 年は、理数科の生徒(78 名)を対象とする。「先端科学研究(課外活動)」「科学系オリンピックや科学の甲子園への挑戦」「海外研修」等の活動は、対象を全校生徒とする。
④ 研究開発内容	<p>○研究計画</p> <p>【1 年次】(平成 29 年度)</p> <p>(1)平成 29 年度入学生(平成 29 年度 1 年)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「探究基礎 I」および「探究 I」の学習・指導計画の企画・立案・運営 ・「探究基礎 I」テキスト作成・更新、「桐生学 I」の連携企業等との連絡調整 ・パフォーマンス評価の研究開発、各科目等のルーブリックの作成 ・LHR・キャリア教育計画との連絡調整、職員研修会の企画・運営 <p>(2)平成 28 年度入学生(平成 29 年度 2 年)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「探究基礎 II」および「探究 II」の学習・指導計画の企画・立案・運営 ・パフォーマンス評価の研究開発、各科目等のルーブリックの作成 ・LHR・キャリア教育計画との連絡調整、職員研修会の企画・運営 <p>※ただし、この生徒は「探究基礎 I」および「探究 I」を履修していないので、これらの科目の内容の一部を「探究基礎 II」および「探究 II」の中で実施する。また、次年度以降を見据えて「探究基礎 II」および「探究 II」の内容の一部を試行的に実施する。検討事項を洗い出し、計画を改善する。</p> <p>(3)平成 27 年度入学生(平成 29 年度 3 年)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・S S II の「課題研究 I (アドバンスおよびラボ)」で取り組んでいる課題研究を、S S III で継続して実施 ・課題研究データベースの評価、有効な構築方法の企画・立案および運用開始 <p>【2 年次】(平成 30 年度)</p> <p>前年度に実施した取組は、その評価・検証を受けて、改善した内容を実施する。</p> <p>(1)平成 29 年度入学生(平成 30 年度 2 年)</p>

- ・「探究基礎Ⅱ」および「探究Ⅱ」の学習・指導計画の企画・立案・運営
 - ・パフォーマンス評価の研究開発，各科目等のルーブリックの作成
 - ・LHR・キャリア教育計画との連絡調整，職員研修会の企画・運営
- ※前年度の試行的な実施と評価・検証を受けて，すべての内容を実施する。

(2)平成 28 年度入学生（平成 30 年度 3 年）

- ・「探究Ⅲ」の学習計画・指導計画の企画立案運営
- ・パフォーマンス評価の研究開発，各科目等のルーブリックの作成
- ・LHR・キャリア教育計画との連絡調整，職員研修会の企画・運営

【3 年次】（平成 31 年度）

- ・前年度に実施した取組は，その評価・検証を受けて，改善した内容を実施する。
- ・指定 3 年目として，指定期間の事業全体を評価・分析し，事業内容の見直しを図る。
- ・平成 33 年度の新高校設置（群馬県立桐生女子高等学校（以下「桐女」）との統合）を見据えて，桐女とも協議しながら事業全体の見直しを行う。

【4 年次】（平成 32 年度）

- ・前年度に実施した取組は，その評価・検証を受けて，改善した内容を実施する。
- ・これまでの事業全体を評価・分析し，事業内容の見直しを図る。
- ・平成 33 年度の新高校設置を見据えて，桐女とも協議しながら事業の見直しを行う。

【5 年次】（平成 33 年度）

- ・前年度に実施した取組は，その評価・検証を受けて，改善した内容を実施する。
- ・指定 5 年目として，指定期間の事業全体について成果と課題をまとめる。
- ・新高校が開校するため，新高校におけるSSH事業計画を実施する。

○教育課程上の特例等特記すべき事項

(1)平成 28 年度入学生（平成 29 年度 2 年）および以降の入学生

学校設定教科「探究」に，次の学校設定科目を設定し，各科目に代替する。（ ）内は単位数。

学年	理数科	普通科	学校設定科目
1 年	家庭基礎(1)		探究基礎Ⅰ(1)
	総合的な学習の時間(1)	総合的な学習の時間(1)	探究Ⅰ(1)
2 年	社会と情報(1)	社会と情報(1)	探究基礎Ⅱ(1)
	課題研究(1)	総合的な学習の時間(1)	探究Ⅱ(1)
3 年	総合的な学習の時間(1)	総合的な学習の時間(1)	探究Ⅲ(1)

(2)平成 27 年度入学生（平成 29 年度 3 年）

学校設定教科「先端科学」に以下の学校設定科目を設定し，各科目に代替する。（ ）内は単位数。

学年	理数科・選択 i	学校設定科目	理数科・選択 ii	学校設定科目
3 年	総合的な学習の時間(1)	SSⅢ(1)	総合的な学習の時間(1)	SSⅢ(1)

○平成 29 年度の教育課程の内容

- ・学校設定教科として「探究」を設置し，この中に 1 学年の「探究基礎Ⅰ」及び「探究Ⅰ」，2 学年の「探究基礎Ⅱ」及び「探究Ⅱ」を各 1 単位設置し，普通科・理数科の全員を対象にしている。
- ・3 学年は学校設定教科として「先端科学」を設置し，「SSⅢ」を 1 単位設置し，理数科のみを対象にしている。

○具体的な研究事項・活動内容

【研究課題 A】探究的な活動を進める際に必要となる知識・技能を「知っている・できる」から「わ

かる」,「使える」へ高め,活用する力を育成するための教材および指導方法の開発と実践。

ア 「探究基礎Ⅰ」

探究的な学習に必要と思われる10項目(①聞く力,②課題発見力,③読解力,④情報収集力,⑤情報整理力,⑥データ分析力,⑦執筆力,⑧プレゼンテーション能力,⑨グループ学習,⑩ディスカッション)の資質・能力を身に付けるために体系化したテキストを作成した。これを使用して,講義と演習を組合せた授業をクラス単位で行った。また,台湾の高校(国立台南第二高級中学)との交流と理科の講義を英語で受講した。全生徒が「実用英語技能検定」を受検した。

イ 「探究基礎Ⅱ」

探究的な学習に必要と思われる10項目のうち⑨グループ学習,①聞く力,②課題発見力,③読解力,⑤情報整理力,⑥データ分析力,④情報収集力の順に授業を実施。全生徒が「実用英語技能検定」を受検した。

ウ 「サイエンスカフェ(海外留学生との交流)」

東南アジア青年の船事業で来校した留学生と交流を行った。

エ 「スーパーサイエンス講座」

「アンケート調査とその手法」,「データ解析の基礎」について大学教授による講義を行った。

オ 「自然科学探究(見学・実習・フィールドワーク)」

1年生理数科が筑波研修において大学や研究機関等で見学を行った。

【研究課題B】課題を見出し,仮説を立て,情報を収集,整理・分析して,まとめ・表現するという探究的な活動を繰り返し,自らの考えを再構築することで,主体性・協働性を身に付け,粘り強く課題を解決する力を育成するためのカリキュラムと指導方法の開発と実践。

ア 「探究Ⅰ」

「桐生学Ⅰ」では,研究者や地域の人材を招聘し,分野別に現状と課題を講義し,1年担当の教員が講師の講義内容をもとに指導した。生徒は課題の解決について探究的な活動を行った。

イ 「探究Ⅱ」

「桐生学Ⅱ」で,研究者や地域の人材を招聘し,分野別に現状と課題を講義してもらった。その内容に関連した課題を設定し,分野別に分かれグループで探究的な活動を実施した。

ウ 「SSⅢ」

2年からの「課題研究」を継続し,成果を課題研究発表会等で発表し,論文形式にまとめた。

エ 「課題研究データベース」

「課題研究」で作成した論文をデータベース化する。論文集として冊子化した。

オ 「先端科学研究(課外活動)」

科学系部活動などが主体となり,時間をかけて深く学ぶ探究的な活動を行った。また,マイコン計測制御講座なども実施した。女子生徒を対象とした大学への研究室訪問を実施した。

カ 「科学系オリンピックや科学の甲子園等への挑戦」

物理チャレンジ・化学グランプリ・日本生物学オリンピックへ合計113名が参加した。科学の甲子園群馬県予選に科学系部活動の生徒が参加した。

【研究課題C】国内外の多様な人々と協働し,持続可能な社会を創造する力とよりよい変革に挑戦する力を育成するための理数教育モデルの構築と実践。

ア 「探究Ⅰ」

「桐生学Ⅰ」において研究者や地域の人材を招聘し,分野別に講義を実施した。

イ 「地域力による脱温暖化と未来の街~桐生の構築」

「探究Ⅰ」の「桐生学Ⅰ」の一環として1年生理数科の生徒が大学・企業・自治体等と連携し,環境問題解決についての地域の取組を分かりやすくまとめ,小学校で出前授業を行った。

ウ 「探究Ⅱ」

「桐生学Ⅱ」において研究者や地域の人材による講義を実施し,探究活動を行った。

エ 「アースデイ」

科学系部活動の生徒が群馬大学で実施された「アースデイ」に参加し、環境問題に関する理解を深めた。

オ 「群大桐高科学教育検討会」

本校教員と群馬大学理工学部の教授が、高大連携・高大接続の在り方、課題研究の指導方法等について協議した。また、教授から生徒の課題研究のまとめ・発表に対する指導・助言を得た。

カ 「サイエンスアドバイザーシステム」

大学等の研究者や本校卒業生のSSHサポーターを募り、名簿に登録する。専門的な立場から、生徒の課題研究に対する指導助言を得る。

キ 「課題研究発表会」

3年「SSHⅢ」生徒40名が課題研究の成果を口頭発表した。

ク 群馬県「合同成果発表会」等

物理部・化学部が「群馬県理科研究発表会」で発表し、「群馬県SSH等合同成果発表会」に部活動や学校代表班が参加し、発表した。

ケ 「小中学生への発表（サイエンスフェスタ）」

「サイエンスフェスタ」を実施して、地域の小中学生に科学の楽しさ・おもしろさを伝えた。

コ 「SSH米国研修」

3月11日(日)～17日(土)に1,2年生の希望者を対象に実施。参加生徒は事前研修を受講した。

サ 「SSHベトナム研修」

12月17日(日)～22日(土)に1,2年生の希望者を対象に実施。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

- (1) 探究基礎Ⅰでは探究的な学習に必要と思われる10項目(①聞く力, ②課題発見力, ③読解力, ④情報収集力, ⑤情報整理力, ⑥データ分析力, ⑦執筆力, ⑧プレゼンテーション能力, ⑨グループ学習, ⑩ディスカッション)についての教材を作成し, 1年生で実施できた。生徒のアンケートにより「科学的な知識・技能の習得」や「科学的な知識・技能の活用」の項目で向上がみられた。
- (2) 探究Ⅰではルーブリックを作成し, 事前に生徒に示し, 教師と生徒が状況を確認しあい, 評価と指導を一体化させた。生徒アンケートより「主体性」「協働性」「粘り強く取り組む力」「情報活用能力」「レポート作成能力」の項目で向上がみられた。
- (3) 探究Ⅱでは発表についてルーブリックを使い, 生徒の発表側での自己評価, 相互評価, 及び聞き手側での自己評価を実施することができた。2年生からのプログラムであったが協働性の向上については高い値となった。
- (4) 先端科学研究では物理部が科学論文や発表会で賞をいただくことができた。
- (5) 1, 2年の生徒のアンケートより「好奇心」「探究心」が向上し, 1年では「進路への影響」も高い値となった。保護者アンケートについても「SSH活動に取り組めて良かったと思うか」の問に対して肯定的な回答が1年生で89%, 2年生でも80%と高い値となった。

○実施上の課題と今後の取組

来年度の重点項目は、「探究基礎Ⅱ」, 「探究Ⅱ」「探究Ⅲ」の指導計画・立案・運営とルーブリックの作成である。また, LHRや学校行事等の調整を引き続き行っていく。

SSH2期目までは理数科の2クラスのみが主対象であったが, 全校となると対象人数も多く, 講座数や講師の人数, 実施会場や教員配置など検討する部分が多くなった。事務処理に関してもさまざまな教員に書類等の作成をお願いする関係で周知をより徹底することが求められる。探究的な活動をはじめ指導する教員も多くなり, 今年度の成果や実施内容を参考に研修も含めて, 来年度以降につなげられるようする。

②平成 29 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(平成 29 年度教育課程表、データ、参考資料)」に添付すること)
<p>【研究課題 A】 探究的な活動を進める際に必要となる知識・技能を「知っている・できる」から「わかる」、「使える」へ高め、活用する力を育成するための教材および指導方法の開発と実践。</p>	
<p>(1) 探究基礎 I : 対象 1 年生</p>	
<p>昨年度 10 月より本校の 3 名の教員が委員となり会議を開きながら、全体の構成、各項目についての情報収集を行いながら作成に取り組んだ。会議は週 1 回実施し、合計 19 回行った。内容については他校の情報や書籍、共愛学園前橋国際大学へ相談に伺いながら作成を行った。</p>	
<p>基本的には各項目とも 2 時間で行うように、テキストというよりも 50 分×2 コマの授業をワークや実習を行うように作成した内容となっている。教員向けには指導上の留意点等を書いた授業デザインも作成した。項目は探究的な学習に必要と思われる 10 項目(①聞く力、②課題発見力、③読解力、④情報収集力、⑤情報整理力、⑥データ分析力、⑦執筆力、⑧プレゼンテーション能力、⑨グループ学習、⑩ディスカッション)である。1 学期末考查で選択回答式の問題(客観テスト)を①・②・③・④・⑤・⑨の 6 項目の内容について作成し、実施することができた。</p>	
<p>1 年生では年度の前半にクラス単位でこの授業を実施した。生徒アンケートの SSH によって向上した項目の「Q14(科学的な知識・技能の習得)『探究的な活動を行う際の基礎となる知識・技能を身につけることができましたか?』」の間で「向上した」「やや向上した」を選択した人数の割合が 80%、「Q15(科学的な知識・技能の活用)『身につけた探究的な学習についての知識・技能を活用する(使う)ことができましたか?』」の間で「向上した」「やや向上した」を選択した人数の割合が 58%となった。「科学的な知識・技能の習得」については身につけたと実感している生徒が多くなった。「科学的な知識・技能の活用」については、アンケートの集約が探究活動の 1 サイクルが終了する前になってしまったため、まだ十分といえないが、今後 2 年生になったところで探究活動を複数回繰り返すことで上昇させたい。</p>	
<p>また、「Q24 論理的思考力」、「Q25 批判的思考力」、「Q26 メタ認知」の項目についても「向上した」「やや向上した」を選択した人数の割合が 61%、59%、60%となった。</p>	
<p>スーパーサイエンス講座については 2 期目までの連携をもとに実施できている。</p>	
<p>本校で作成した教材を使用し、探究的な学習に必要と思われる「学びの技法」を学習させることで、ある程度生徒が探究的な活動に必要な資質・能力を体系的に身に付けさせることができた。</p>	
<p>(2) 探究基礎 II : 対象 2 年生</p>	
<p>2 年生は探究的な学習に必要と思われる 10 項目のうち 5 項目のみを実施した。1 年生と同様の生徒アンケートの SSH によって向上した項目の「Q14(科学的な知識・技能の習得)『探究的な活動を行う際の基礎となる知識・技能を身につけることができましたか?』」の間で「向上した」「やや向上した」を選択した人数の割合が 64%、「Q15(科学的な知識・技能の活用)『身につけた探究的な学習についての知識・技能を活用する(使う)ことができましたか?』」の間で「向上した」「やや向上した」を選択した人数の割合が 50%となった。</p>	
<p>また、「Q24 論理的思考力」、「Q25 批判的思考力」、「Q26 メタ認知」の項目についても「向上した」「やや向上した」を選択した人数の割合が 49%、56%、49%となった。すべての項目を行った 1 年生と比較すると低い数値となった。</p>	
<p>【研究課題 B】 課題を見出し、仮説を立て、情報を収集、整理・分析して、まとめ・表現するという探究的な活動を繰り返し、自らの考えを再構築することで、主体性・協働性を身に付け、粘り強く課題を解決する力を育成するためのカリキュラムと指導方法の開発と実践。</p>	

(1) 探究Ⅰ：対象 1 年生

探究Ⅰではルーブリックを作成し、事前に生徒に示し、教師と生徒が状況を確認しあい、評価と指導を一体化させた。生徒による自己評価と教員による評価を比較した関係資料にあるグラフより生徒と教員の評価のずれは比較的小さかった。評価基準を設け、生徒に示して探究活動ができたことは成果である。

生徒アンケートのSSHによって向上した項目の「Q16(主体性)『物事に自ら進んで取り組もうとする姿勢が向上しましたか?』」の間で「向上した」「やや向上した」を選択した人数の割合が64%、「Q17(協働性)『周囲の人と協力して物事に取り組む姿勢が向上しましたか?』」の間で「向上した」「やや向上した」を選択した人数の割合が77%、「Q22(粘り強く取り組む力)『失敗をして物事に粘り強く取り組む力が向上しましたか?』」の間で「向上した」「やや向上した」を選択した人数の割合が54%となった。

「Q29(情報活用能力)『知識や情報をツールとして使いこなす力が向上しましたか?』」の間で「向上した」「やや向上した」を選択した人数の割合が67%、「Q31(レポート作成能力)『自らの考えを文章にまとめたり、レポートを作成したりする力が向上しましたか?』」の間で「向上した」「やや向上した」を選択した人数の割合が57%となった。

研究課題Aで学んだことを活用することで情報活用能力やレポート作成能力が高められ、主体性や協働性、粘り強く取り組む力が向上した。

(2) 探究Ⅱ：対象 2 年生

生徒アンケートのSSHによって向上した項目の「Q16(主体性)『物事に自ら進んで取り組もうとする姿勢が向上しましたか?』」の間で「向上した」「やや向上した」を選択した人数の割合が56%、「Q17(協働性)『周囲の人と協力して物事に取り組む姿勢が向上しましたか?』」の間で「向上した」「やや向上した」を選択した人数の割合が71%、「Q22(粘り強く取り組む力)『失敗をして物事に粘り強く取り組む力が向上しましたか?』」の間で「向上した」「やや向上した」を選択した人数の割合が47%となった。

「Q29(情報活用能力)『知識や情報をツールとして使いこなす力が向上しましたか?』」の間で「向上した」「やや向上した」を選択した人数の割合が53%、「Q31(レポート作成能力)『自らの考えを文章にまとめたり、レポートを作成したりする力が向上しましたか?』」の間で「向上した」「やや向上した」を選択した人数の割合が55%となった。

協働性については高い値となったが、いずれも1年生よりも低い値となった。研究課題Aで取り扱った内容が1年生よりも少なかったことも影響していると考えられる。探究的な学習に必要な知識・技能を体系的に学習させる効果があるのではないかと考える。

今年度は昨年度のSSHの2学年担当者が作成した発表についてルーブリックを使い、生徒の発表側での自己評価、相互評価、及び聞き手側での自己評価を実施することができた。

(3) S SⅢ：対象 3 年生理数科

3年生はSSH2期目までのプログラムとなっており、群馬大学と連携している班は7月に校内で口頭発表を行った。また、本校で研究を行った班も含め研究成果を論文形式にまとめることができた。

3年生理数科生徒アンケートにおいても、探究心や実行力などが「向上した」「やや向上した」と回答した割合が高い。

(4) 先端科学研究

物理部は坊ちゃん科学賞研究論文コンテストへ論文を投稿し、3つの論文が入賞、2つの論文が佳作を受賞した。また、日本学生科学賞群馬県審査において奨励賞を受賞、高等学校総合文化祭の群馬県予選である群馬県理科研究発表会において、2位相当の自然科学専門部会長賞と3位相当の審査員奨励賞を受賞するなど成果を残すことができた。また、群馬県立前橋女子高等学校SSH公開発表会においての招待発表も3年目を迎えるなど、各種発表会にも参加した。

理工系女子生徒の育成においては、講座を増やすことができた。

【研究課題C】国内外の多様な人々と協働し、持続可能な社会を創造する力とよりよい変革に挑戦する力を育成するための理数教育モデルの構築と実践。

生徒アンケートのSSHによって向上した項目の「Q19(地域・社会)『地域や社会についての理解が深まりましたか?』」の問で「向上した」「やや向上した」を選択した人数の割合が1年生で71%、2年生で55%、「Q21(挑戦する力)『物事に挑戦しようとする姿勢が向上しましたか?』」の問で「向上した」「やや向上した」を選択した人数の割合が1年生で61%、2年生で54%、「Q23(コミュニケーション能力)『多様な人々と対話したり、意見交換したりする力は向上しましたか?』」の問で「向上した」「やや向上した」を選択した人数の割合が1年生で72%、2年生で54%となった。生徒は地域についての講義などを聞きながら探究活動に取り組んでいるため、学校だけではなく社会についての理解が深まった。また、答えの決まっていない問いに取り組むことにより、挑戦する力も向上した。学校の教員だけではなく多くの講師から話を聞いたり、生徒同士で相談したり、発表会において意見交換をしたりすることで対話する機会が増え、コミュニケーション能力の向上につながったと考えられる。

職員アンケートの「Q13『SSH活動は生徒の視野を広げることにつながると感じますか?』」の問では肯定的な意見が多く、市役所や地元の大学などの協力により、地域についての講座が実施できたことは成果である。

○全体を通して運営指導委員会でも「1年目にもかかわらず探究基礎Iの教材が完成し、運用、試験が実施できたのは素晴らしい成果である」、「ルーブリックもよくできている」とのご意見をいただいた。

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(平成29年度教育課程表、データ、参考資料)」に添付すること)

【研究課題A】

(1) 探究基礎I：対象1年生

探究基礎Iの学びの技法の授業を実施する際に理数科のみの活動であるサイエンスフェスタとの時間調整ができず、普通科と理数科の実施内容や時間に差が生じた。1学期期末考査ですべての項目の内容が、試験範囲として実施できなかった。どの項目をどの順序で行うのが効果的か、項目ごとの強弱(時間配分)をつけたほうがよいかを検討する必要がある。

生徒アンケートのSSHによって向上した項目の「Q15(科学的な知識・技能の活用)『身につけた探究的な学習についての知識・技能を活用する(使う)ことができましたか?』」の問で「向上した」「やや向上した」を選択した人数の割合が58%となっており、2年生以降で探究活動を繰り返すなかで割合を向上させるように、探究基礎Iで学んだことを振り返りながら指導する体制が必要である。

また、サイエンスカフェなどの英語運用能力を育成するプログラムにおいては、学年全体となったため対象人数が増加し、協力していただける留学生などの人材の確保および実施内容の検討が課題である。

(2) 探究基礎II：対象2年生

今年度の2年生はSSH2期目と3期目が共存している学年であり、今年度試行して実施した内容を来年度の計画に生かせるようにする。今年度は理数科の一部の生徒は第2期目のSSHプログラムを行っている生徒がいるため、実施内容が多岐にわたり、内容と評価の一体化が難しかった。

【研究課題B】

(1) 探究I：対象1年生

生徒アンケートのSSHによって向上した項目の「Q22(粘り強く取り組む力)『失敗をして物事に粘り強く取り組む力が向上しましたか?』」の問で「向上した」「やや向上した」を選択した人数の割合が54%であり、成果は出ているが今後も継続して探究活動を繰り返すことで向上させら

れるように計画し、実施をする。「Q28(課題発見力)『自然現象などについて疑問や課題を見つける力が向上しましたか?』」の間で「向上した」「やや向上した」を選択した人数の割合が51%であった。これは、桐生学に関連して、講師からテーマについての助言を得ているためであり、生徒が実際に自ら設定を行うのは2年生以降の探究活動である。「Q32(プレゼンテーション能力)『英語や日本語でプレゼンテーションする力が向上しましたか?』」の間で「向上した」「やや向上した」を選択した人数の割合が45%となってしまった。これは、調査を行うときまでに1年生は発表を行っておらず、調査後に発表会が設定されたためである。来年度は計画を再調整したい。ルーブリックの評価結果についても発表も含めて、3月に最終的に評価する予定である。

SSH2期までは普通科は総合的な学習の時間を実施し、理数科(2クラス)のみ総合的な学習の時間をSSHの授業に代替をして実施していた。今年度は、普通科(5クラス)も総合的な学習の時間をSSHの授業に代替をして実施することとなり、今まで普通科の総合的な学習の時間で実施していた内容や学校行事との調整が十分にできないまま、SSHの事業を実施することとなった。来年度に向けて校内で、学校行事や時間割についての検討がなされているが、すぐに解決できる問題ではなく、今後も調整を続けていく必要がある。

(2) 探究Ⅱ：対象2年生

1年生の探究Ⅰについても同じことが言えるが、桐生学についての講師の選定に時間がかかったため、講師や専門家のリストを領域ごとにまとめておく必要がある。サイエンスアドバイザーによって助言をいただくようにクラウドサービスの活用を図ったが、ICT機器が使えない講師もあり、助言がいただけないケースがあった。

今年度は発表時についてルーブリックを使い、生徒の発表側での自己評価、相互評価、及び聞き手側での自己評価を実施することができた。来年度は、探究活動において「探究Ⅱ」についての評価基準を示したルーブリックを自然科学系、社会科学系ともに作成する必要がある。

(3) SSⅢ：対象3年生理数科

「SSⅢ」については2期目までのプログラムで理数科生徒のみが対象であった。3期目では「探究Ⅲ」となり、学年のすべての生徒が対象となる。SSH生徒研究発表会への代表の決定方法や発表会の運営など新たに構築する必要がある。

(4) 先端科学研究

科学系部活動の生徒や女子生徒のみのアンケート結果などを集計し、検証を行う。

【研究課題C】

生徒アンケートのSSHによって向上した項目の「Q27(国内外)『英語で学んだり、表現したりする力が向上しましたか?』」の間で「向上した」「やや向上した」を選択した人数の割合が1年生で47%、2年生で41%であった。多様な人とのかかわりをする機会や事業内容を検討する。

地域の大学や市役所などと協力ができたが、講師の方々の意識をデータ化することが不十分であった。講師の方々から見た生徒の取組状況や本事業のあり方について今後聞き取りを行い、来年度では講師アンケートを作成し、実施していく必要がある。

○校内におけるSSHの組織的推進について職員アンケートの「Q5『本校のSSHの内容を理解していますか?』」の間であまり理解していないと回答した人数が40人中6人であった。全校体制になり、今後職員にも計画の趣旨を理解し、指導してもらえるようにする必要がある。2期目までのSSHでは理数科部を中心にSSH推進委員会が組織されていたが、今年度から理数科部を廃止し、資質・能力育成部に再編された。1年目ということもあり、学年主体で計画を立て、実施することとなり、運営することだけではなく、事業の評価や改善ができるように担当者が毎年PDCAサイクルをまわせるようにしていくよう組織的に推進する。また、教務部と相談し、教員の時間割の作成や授業担当職員の配置について、未確定事項が多い。

③実施報告書（本文）

I. 研究開発の課題について

1 研究開発課題

これからのよりよい社会を創り出す主体性・協働性を身に付けた科学技術人材の育成

2 研究開発の目的・目標

2.1 目的

社会の様々な人や組織との対話や協働を通して見出した科学的な課題を解決するために、習得した知識・技能を活用する力と粘り強く挑戦する力を備え、国内外で主体的・協働的に活動できる科学技術人材を育成する。

2.2 目標

科学的な知識・技能を活用し、「主体的・対話的な深い学び（アクティブ・ラーニング）」や探究的な活動を繰り返す中で、深い学びや主体性・協働性・問題解決能力・創造力を育成するための指導方法を研究開発する。

また、地域社会との協働を通して、科学技術への理解増進を図るとともに、持続可能な社会に貢献し、挑戦しようとする力を育成するため、桐生地区における理数教育の一環システムのモデルを構築する。

3 研究のねらい

3.1 現状の分析と課題

本校は平成10年に理数科を設置し、平成19年度から第1期SSHの指定により、それまでの理数系教育に重点を置く取組を拡充させた。特に、「高校と大学が一体となった教育システムを構築し、発達段階に応じた適切な科学教育を行う」ことにより、高い意欲、豊富な知識、創造性をあわせもった科学技術人材を育成することを目的に研究開発に取り組んだ。

平成24年度からの第2期SSHでは、第1期の成果と課題を踏まえ、年度ごとに取組の改善を図りながら研究を推進し、当初のねらいを達成できたと考えられる。特に、科学に対する生徒の意識が変容した。「SSHによって身に付いたことは何か」という質問に対する理数科生徒の回答より、探究心や好奇心では「向上した」と回答する割合が1年から高く、独創性、発想力、挑戦力・実行力、質問力では、課題研究の経験により「向上した」と回答する生徒の割合が増加した。特に、平成25年度・平成26年度入学生では増加の割合が顕著であった。これは、研究テーマを生徒自身が主体的に設定するように指導方法を転換したことが要因と考えられる。

一方で、課題研究をはじめとする取組について、見えてきた課題もある。

〔課題①〕（課題研究に必要な資質・能力）

生徒の科学的探究心や好奇心を刺激し、独創性、発想力、挑戦力・実行力などを向上させ、発表の機会を増やしてプレゼンテーション能力を向上させた。しかし、課題研究を進める上で必要となる情報リテラシーの指導が不十分であり、体系的でなかった。

〔課題②〕（課題研究を通じて育てたい資質・能力）

群大桐高科学教育検討会では、本校生徒の実態について、すぐに答えを求めたり、粘り強く研究を進める姿勢が弱いことが挙げられた。社会や産業の構造が変化していく中で答えが一つに定まらないような課題に対し、協働して探究的な活動のプロセスを繰り返すことで最適解や納得解を見出すことができるような指導が必要である。

〔課題③〕（普通科生徒と理数科女子の取組）

第2期SSHでは、普通科の生徒が課題研究に取り組む学習の機会がなかった。また、生物・医療系に限らない理工系領域を学ぼうとする女子生徒の育成が十分でなかった。

〔課題④〕（地域とのかかわり・地域の教育資源の活用）

第2期SSHでの「地域力による脱温暖化と未来の街～桐生の構築」は、大学・企業・自治体等と連携し、持続可能な社会の構築へ向けた地域の具体的な取組について学んだことを、小学校で出前授業する等の活動を行った。しかし、参加できる生徒の人数が少なく、地域とかわるテーマの課題研究は少数で、地域の教育資源を生かしきれていない面がある。

〔課題⑤〕（課題研究の取組に対する評価とSSH事業全体の評価）

課題研究の取組に対する評価は、レポートや意識調査アンケートを実施して分析してきたが、より多面的な評価が必要であると考えられる。評価基準や評価方法を再検討し、より適切な方法を模索するべきである。また、SSH事業全体の評価についても不十分であり、改善の必要がある。

〔課題⑥〕（カリキュラムの再構築と校内組織の整備）

育てたい生徒の資質・能力を明確にし、SSHの各活動の指導の見直しや活動間の関係の整理を行い、これらを総体として捉えて改善・体系化するために、SSHカリキュラムを再構築する。

3.2 研究開発の概略

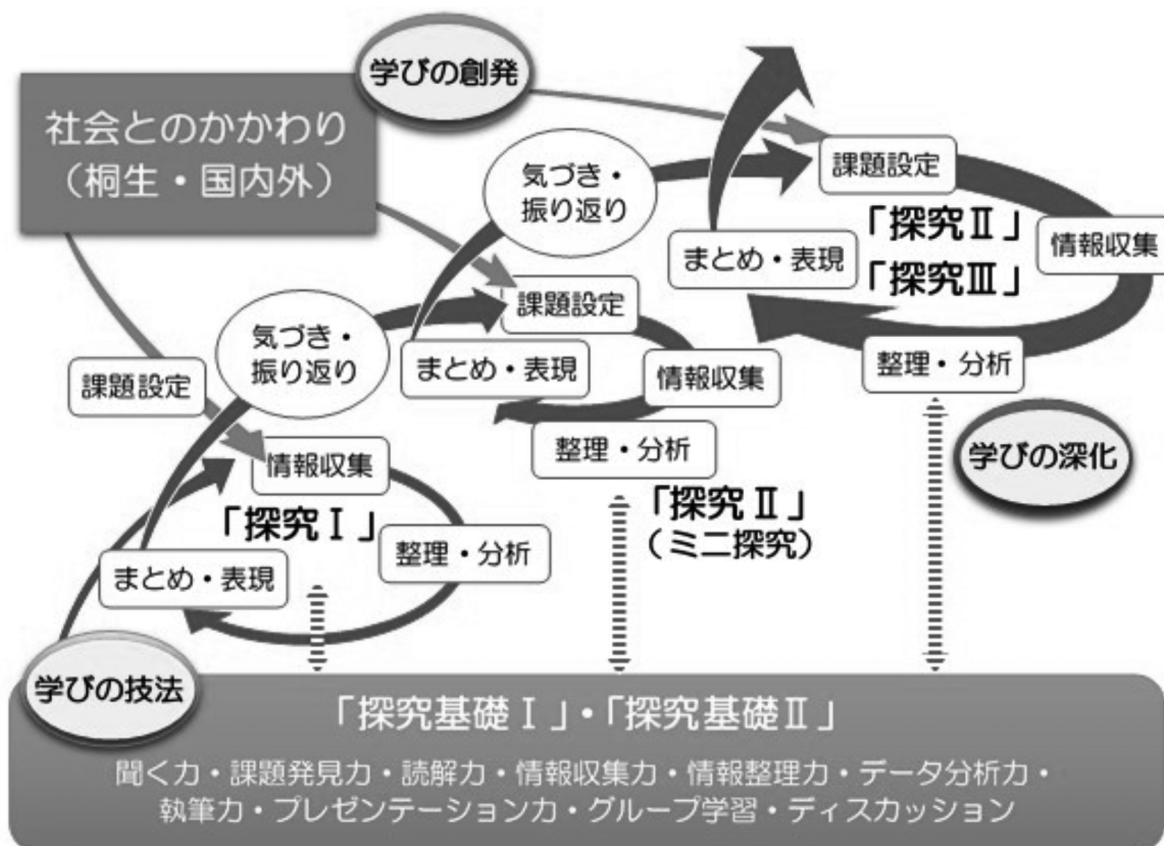
第1期および第2期SSHの「先端科学」に代わる学校設定教科「探究」を設定し、カリキュラムを体系的に再構築する。また、次の研究課題について研究開発する。

- 研究課題A「探究的な活動を進める際に必要となる知識・技能を「知っている・できる」から「わかる」、「使える」へ高め、活用する力を育成するための教材および指導方法の開発と実践。」
- 研究課題B「課題を見出し、仮説を立て、情報を収集、整理・分析して、まとめ・表現するという探究的な活動を繰り返し、自らの考えを再構築することで、主体性・協働性を身に付け、粘り強く課題を解決する力を育成するためのカリキュラムと指導方法の開発と実践。」
- 研究課題C「国内外の多様な人々と協働し、持続可能な社会を創造する力とよりよい変革に挑戦する力を育成するための理数教育モデルの構築と実践。」

これらのねらいを達成するため、第2期までのSSHのカリキュラムを体系的に再構築する。平成28年度入学生および以降の入学生に対する第3期SSHの学校設定教科・科目を次のように編成する。

学年	第1・2期SSHカリキュラム		第3期SSHカリキュラム	
	H27年度入学生(H29年度3年)		H28年度入学生(H29年度2年)および以降の入学生	
	学校設定教科	学校設定科目	学校設定教科	学校設定科目
1年	先端科学	スーパーサイエンスⅠ(SSⅠ) (2単位)	探 究	探究基礎Ⅰ(1単位), 探究Ⅰ(1単位)
2年		スーパーサイエンスⅡ(SSⅡ) (1又は2単位)		探究基礎Ⅱ(1単位), 探究Ⅱ(1単位)
3年		スーパーサイエンスⅢ(SSⅢ) (1単位)		探究Ⅲ(1単位)

＜群馬県立桐生高等学校 スーパーサイエンスハイスクールの概念図＞



II. 研究開発の経緯について

1. 1 学年「探究基礎 I」「探究 I」

実施日	種別	講座名／指導者等
4月17日(月)	探究基礎 I	「探究オリエンテーション」・「学びみらい Pass 受験」
4月24日(月)	探究基礎 I	学びの技法 ①聞く力
5月1日(月)	探究基礎 I	学びの技法 ②課題発見力
5月8日(月)	探究基礎 I	学びの技法 ③読解力
5月22日(月)	探究基礎 I	学びの技法 ⑨グループ学習(1)
5月29日(月)	探究基礎 I	学びの技法 ⑨グループ学習(2)
6月12日(月)	スーパーサイエンス講座	「桐生の活性化」板橋英之(群馬大学理工学部 教授)
6月19日(月)	探究基礎 I	学びの技法 ④情報収集力
6月26日(月)	探究基礎 I	学びの技法 ⑤情報整理力
7月6日(木)	期末考査	主に「学びの技法」に関する客観式テストを実施。
7月10日(月)	探究基礎 I	学びの技法 ⑩ディスカッション
9月4日(月)	探究基礎 I	学びの技法 ⑥データ分析力
9月11日(月)	探究基礎 I	学びの技法 ⑧プレゼンテーション能力
9月25日(月)	探究基礎 I	「主体的学習者育成プログラム」 杉田一真(産能大学経営学部 准教授)
10月2日(月)	探究基礎 I	学びの技法 ⑦執筆力
10月16日(月)	スーパーサイエンス講座	「桐生市の防災について」松本健作(群馬大学理工学部 助教)
10月23日(月)	スーパーサイエンス講座	「高エネルギー物理学について」山田憲和(高エネルギー加速器研究機構 講師)
10月27日(金)	探究基礎 I	東南アジア青年の船 留学生との交流
10月30日(月)	探究 I	桐生学 I 「桐生市における人口減少問題」早川翔平(桐生市役所企画課主事),「桐生市の財政状況」森下英明(桐生市役所財政課係長),「桐生市の都市計画」関口忠志(桐生市役所都市計画課主査),「桐生市の国際交流」岸本朗(桐生市国際交流協会主査),「桐生市の文化財」須藤心一(桐生市文化財保護課主査),「桐生市内の観光資源を再発見」深澤明男(桐生市役所観光交流課係長)
11月6日(月)	探究 I	桐生学 I 「桐生・みどり市の農業について」毛利弘(群馬県東部農業事務所所長)
11月13日(月)	探究 I	桐生学 I 「桐生市の都市計画」関口忠志(桐生市役所都市計画課主査),「桐生市の文化財」須藤心一(桐生市文化財保護課主査),「桐生市の水質について」小島昭(小島昭研究所理事長),「桐生とロケット」高木恒平(株式会社梁瀬産業社長補佐),「桐生市の電動バス」天谷賢児(群馬大学大学院理工学府教授),「桐高の桐生学について」田口哲男(本校校長)
11月20日(月)	探究 I	桐生学 I 「桐生市の文化財」須藤心一(桐生市文化財保護課主査),「桐生市の水質について」小島昭(前橋総合技術ビジネス専門学校校長),「桐生市の水力発電について」一瀬正信,「桐生とロケット」高木恒平(株式会社梁瀬産業社長補佐),「桐生市の地域振興」清水宏康(株式会社桐生再生代表取締役),「桐生の学びとマイクロデバイス」鈴木孝明(群馬大学大学院理工学府准教授)
11月27日(月)	探究 I	桐生学 I 課題研究
12月4日(月)	探究 I	桐生学 I 課題研究
12月11日(月)	探究 I	桐生学 I 「桐生は日本の機どころ～織都桐生からものづくりのまち桐生へ～」亀山豊文(桐生市市長)
12月18日(月)	スーパーサイエンス講座	「答えがないから面白い～研究の進め方と実際～」大森昭生(共愛学園前橋国際大学 学長)
1月22日(月)	探究 I	桐生学 I 課題研究
1月29日(月)	探究 I	桐生学 I 課題研究・中間評価
2月5日(月)	探究 I	桐生学 I 課題研究
2月19日(月)	探究 I	桐生学 I 課題研究・発表準備
3月5日(月)	探究 I	桐生学 I 課題研究・発表準備・評価

3月19日(月)	探究Ⅰ	桐生学Ⅰ 校内発表会(指導講評者) 兼本雅章(共愛学園前橋国際大学教授), 吳宣児(共愛学園前橋国際大学教授), 野口華世(共愛学園前橋国際大学准教授), 西舘崇(共愛学園前橋国際大学講師), 奥田雄一郎(共愛学園前橋国際大学准教授), 天谷賢児(群馬大学大学院理工学府教授), 鈴木孝明(群馬大学大学院理工学府准教授), 松本健作(群馬大学大学院理工学府助教), 中沢信明(群馬大学大学院理工学府准教授), 小島昭(前橋総合技術ビジネス専門学校 校長)
----------	-----	--

2. 2 学年「探究基礎Ⅱ」「探究Ⅱ」

実施日	種別	講座名/指導者等
4月12日(水)	探究基礎Ⅱ	「探究オリエンテーション」
4月14日(金)	探究基礎Ⅱ	探究の意義,年間計画, クラッシーなど
4月21日(金)	探究基礎Ⅱ	【学びの技法】⑨グループ学習【群大研究班】テーマ設定研究① ※群馬大学研究班(理数科29名)は研究室決定のため, 校内での活動とは別の内容を一部実施した。
4月28日(金)	探究基礎Ⅱ	【学びの技法】①聞く力 【群大研究班】テーマ設定研究①
5月19日(金)	探究基礎Ⅱ	【学びの技法】②課題発見力【群大研究班】テーマ設定研究②
6月9日(金)	探究基礎Ⅱ	【学びの技法】③読解力
6月12日(月)	探究基礎Ⅱ	【群大研究班】課題研究テーマ設定について①杉田一真(産能大学 教授)
6月16日(金)	探究基礎Ⅱ	【学びの技法】⑤情報整理力
6月23日(金)	探究基礎Ⅱ	【学びの技法】⑨グループ学習(活用)【群大研究班】課題研究テーマ設定について①杉田一真(産能大学教授)林巧樹(産能大学教授)
6月30日(金)	探究基礎Ⅱ	【学びの技法】⑥データ分析力 【群大研究班】 研究室訪問①
7月7日(金)	探究基礎Ⅱ	【学びの技法】④情報収集力 【群大研究班】 研究室訪問②
9月1日(金)	探究Ⅱ	【桐生学Ⅱ】パネルディスカッション 宝田恭之(群馬大学理工工学部), 宮地由高(同窓会会長), 田口哲男(本校校長)【群大研究班】 研究室決定・訪問
9月8日(金)	スーパーサイエンス講座	「アンケート調査の役割とその手法」南賢二(高崎経済大学教授), 「データ解析の基礎」関庸一(群馬大学理工工学部教授)
9月15日(金)	探究Ⅱ	【桐生学Ⅱ】「伝統産業を現代のニーズにいかに対応させるか」笠原康利(刺繍屋社長), 「地域振興のためにどんな視点が必要か」雅楽川洋子(Cocolo 社長), 「桐生市の文化財をどう活用するか」赤池孝彦(東京芸大講師), 「桐生市に観光客をどう呼び込むか」深澤明男(桐生市観光課), 「桐生市の発展のために必要な交通システムとは」天谷賢児(群馬大学理工工学部), 「桐生市の水道水と水質検査について」矢澤秀行(桐生市水道局)
9月22日(金)	探究Ⅱ	【群大研究班】テーマ設定及び研究 【桐生学Ⅱ】「伝統産業からマフラーのトップ企業への転換」松井智司(松井ニット会長)「産業観光による地域振興」清水広康(桐生再生社長)「桐生市の芸術・文化について」岡田幸夫(渡辺華山研究家)「桐生市の土壌汚染・地下水・河川堤防などについて」松本健作(群馬大学理工工学部)「ヒューマンインターフェースと桐生とのかかわり」中沢信明(群馬大学理工工学部)「桐生の貴重な植物を通して桐生の自然を考える」齋藤陽一(元桐生市水道局長)【群大研究班】テーマ設定及び研究
9月29日(金)	探究Ⅱ	【課題研究】領域決定, グループ分け, テーマ設定等【群大研究班】テーマ設定及び研究
10月6日(金)	探究Ⅱ	【課題研究】フィールドワーク計画作成 テーマ設定及び研究【群大研究班】テーマ設定及び研究
10月13日(金)	探究Ⅱ	【課題研究】フィールドワーク計画作成 テーマ設定及び研究【群大研究班】テーマ設定及び研究
10月20日(金)	探究Ⅱ	【課題研究】フィールドワーク(研究領域別に各所) テーマ設定及び研究【群大研究班】テーマ設定及び研究
10月27日(金)	探究Ⅱ	【課題研究】フィールドワークまとめ テーマ設定及び研究【群大研究班】テーマ設定及び研究
11月17日(金)	探究Ⅱ	【課題研究・群大研究班】 テーマ設定及び研究
12月8日(金)	探究Ⅱ	【課題研究・群大研究班】 テーマ設定及び研究
12月15日(金)	探究Ⅱ	【課題研究・群大研究班】 テーマ設定及び研究
1月12日(金)	探究Ⅱ	【課題研究・群大研究班】 テーマ設定及び研究
1月19日(金)	探究Ⅱ	【課題研究・群大研究班】 テーマ設定及び研究
1月26日(金)	探究Ⅱ	【課題研究・群大研究班】 テーマ設定及び研究
2月2日(金)	探究Ⅱ	【課題研究・群大研究班】 テーマ設定及び研究

2月16日(金)	探究Ⅱ	【校内発表会】各班ポスター発表(指導講師) 野口華世(共愛学園前橋国際大学), 西舘崇(共愛学園前橋国際大学), 西川正也(共愛学園前橋国際大学), 奥田雄一郎(共愛学園前橋国際大学), 南賢二(高崎経済大学), 島田良明(桐生市役所), 関口忠志(桐生市役所), 須藤心一(桐生市役所), 深澤明男(桐生市役所), 山本隆夫(群馬大学理工学部), 中川紳好(群馬大学理工学部), 大澤研二(群馬大学理工学部), 高橋学(群馬大学理工学部), 佐伯俊彦(群馬大学理工学部), 天羽雅昭(群馬大学理工学部), 山崎浩一(群馬大学理工学部)
3月2日(金)	探究Ⅱ	【課題研究・群大研究班】 まとめ
3月16日(金)	探究Ⅱ	【課題研究・群大研究班】 1年間のまとめ

3. 3 学年「SSⅢ」

実施日	種別	講座名／指導者等
4月14日(金)	課題研究Ⅱ アカデミックサイエンス	【課題研究①】～各研究室～ 【探究①】～桐生高校～
4月21日(金)	課題研究Ⅱ アカデミックサイエンス	【課題研究②】～各研究室～ 【探究②】～桐生高校～
4月28日(金)	課題研究Ⅱ アカデミックサイエンス	【課題研究③】～各研究室～ 【探究③】～桐生高校～
5月19日(金)	課題研究Ⅱ アカデミックサイエンス	【課題研究④】～各研究室～ 【探究④】～桐生高校～
6月9日(金)	課題研究Ⅱ アカデミックサイエンス	【課題研究⑤】～各研究室～ 【探究⑤】～桐生高校～
6月16日(金)	課題研究Ⅱ アカデミックサイエンス	【課題研究⑥】～各研究室～ 【探究⑥】～桐生高校～
6月23日(金)	課題研究Ⅱ アカデミックサイエンス	【課題研究⑦】～各研究室～ 【探究⑦】～桐生高校～
6月30日(金)	課題研究Ⅱ アカデミックサイエンス	【課題研究⑧】～各研究室～ 【探究⑧】～桐生高校～
7月7日(金)	課題研究Ⅱ アカデミックサイエンス	【課題研究⑨】～各研究室～ 【探究⑨】～桐生高校～
7月20日(金)	課題研究Ⅱ	【課題研究発表会】口頭発表 ～桐生市立中央公民館(市民ホール)～
8月9日(水) ～10日(木)		【SSH生徒研究発表会～神戸国際展示場～】ポスター発表 「効率良く扇ぐことのできるうちわ～無料うちわより良いうちわを目指して～」
9月1日(金)		【SSHのまとめ①】
9月8日(金)		【SSHのまとめ②】
9月15日(金)		【SSHのまとめ③】
9月22日(金)		【SSHのまとめ④】
9月29日(金)		【SSHのまとめ⑤】

課題研究Ⅱ(選択生徒 40名)
群馬大学理工学部・受入研究室

- 若松研究室(化学・生物化学科) 5名
- 板橋研究室(環境創生理工学科) 4名
- 天谷研究室(機械知能システム理工学科) 6名
- 松尾研究室(化学・生物化学科) 6名
- 粕谷研究室(化学・生物化学科) 5名
- 山延研究室(化学・生物化学科) 5名
- 志賀研究室(機械知能システム理工学科) 4名
- 石間研究室(機械知能システム理工学科) 5名

アカデミックサイエンス(選択生徒 38名)
本校各実験室

- 数学分野 2班(8名) ○物理分野 2班(7名)
- 化学分野 4班(14名) ○生物分野 1班(3名)
- 地学分野 2班(6名)

Ⅲ. 研究開発の内容について

1 特例措置の内容, 学校設定教科の目標, 内容, 年指導計画, 教育課程上の位置づけ

1.1 1 学年「探究基礎Ⅰ」「探究Ⅰ」

【目標】①探究的な活動を行うための基礎となる「学びの技法」を取得する。

②科学英語の実践的な読解・表現の方法を身につける。

【単位数】探究基礎Ⅰ (1単位) 探究Ⅰ (1単位)

【学習指導要領に示す既存の教科・科目との関連】

- ・文部科学省の学習指導要領などの基準によらない教育課程の特例により, 「探究Ⅰ」をもって「総合的な学習の時間」の1単位に替える。
- ・理数科は「探究基礎Ⅰ」をもって「家庭基礎(1単位)」に替える。
- ・普通科は学校設定科目として「探究基礎Ⅰ」を設定する。

【年間指導計画】

月	講座名	配当時間	指導内容
4	【探究基礎Ⅰ】 探究オリエンテーション 学びの技法	2h×1 2h×2	学びの技法テキストを用いた指導(①～⑩) ①聞く力
5	学びの技法	2h×3	②課題発見力 ③読解力 ⑨グループ学習(活用)
6	スーパーサイエンス講座 学びの技法	2h×2 2h×2	研究者から最先端技術の講義・実習等を行う。 ④情報整理力 ⑤情報整理力
7	学びの技法	2h×3	⑩ディスカッション
9	学びの技法 サイエンスフェスタ準備 サイエンスフェスタ	2h×3	⑥データ分析力 ⑧プレゼンテーション能力 サイエンスフェスタに向けた実験準備
10	【探究基礎Ⅰ】学びの技法 スーパーサイエンス講座 【探究Ⅰ】 桐生学Ⅰ 地域力による 脱温暖化と未来の街	2h×1 2h×2 2h×1	⑦執筆力 研究者から最先端技術の講義・実習等を行う。 課題研究のテーマ設定・市内小学校への出前授業に向けての講義等
11	自然科学探究 課題研究 サイエンカフェ	2h×3 2h×1	筑波研修(1泊2日) 課題研究の実施 留学生との交流
12	課題研究	2h×3	課題研究の実施
1	課題研究	2h×3	課題研究の実施
2	課題研究 課題研究発表会	2h×2 2h×1	課題研究の実施 校内発表会
3	まとめ	2h×2	1年間のまとめ
合計		70h	

なお、「サイエンスフェスタ準備」「サイエンスフェスタ」「地域力による脱温暖化と未来の街」「自然科学探究」については理数科の生徒を対象とする。

1.2 2学年「探究基礎Ⅱ」「探究Ⅱ」

【目標】①探究的な活動を主体的に遂行するための基礎となる資質・能力を身につけさせ、学びに向かう力を育成する。

②科学研究に必要となる実践的な英語力、発表力を育成する。

③科学研究に必要となる実践的な数値処理能力を育成する。

【単位数】探究基礎Ⅱ(1単位) 探究Ⅱ(1単位)

【学習指導要領に示す既存の教科・科目との関連】

・文部科学省の学習指導要領などの基準によらない教育課程の特例により「探究基礎Ⅱ」をもって「社会と情報」の1単位に替える。

・理数科は「探究Ⅱ」をもって「課題研究(1単位)」に替える。

・普通科は「探究Ⅱ」をもって「総合的な学習の時間(1単位)」に替える。

【年間指導計画】

月	講座名	配当時間	指導内容
4	【探究基礎Ⅱ】探究オリエンテーション・学びの技法	2h×4	学びの技法 テキストを用いての指導(①～⑧) ⑨グループ学習(山紫祭) ①聞く力
5	学びの技法	2h×2	②課題発見力
6	学びの技法	2h×4	③読解力 ⑤情報整理力 ⑨グループ学習(活用)⑥データ分析力
7	学びの技法	2h×2	④情報収集力
9	【探究Ⅱ】スーパーサイエンス講座・桐生学Ⅱ	2h×5	課題研究での課題設定に向けた取組を行う
10	課題研究	2h×5	課題追究グループ編成 研究テーマ発見, 先行研究を調べ 課題を設定 研究計画書 フィールドワーク(アンケート調査)
11	課題研究 サイエンカフェ	2h×4	課題研究の実施 留学生との交流

12	課題研究	2h×2	課題研究の実施
1	課題研究	2h×2	課題研究の実施
2	課題研究 題研究発表会	2h×3	課題研究の実施 校内発表会
3	まとめ	2h×2	1年間のまとめ
合計		70h	

1.3 3学年「SSⅢ」

【目標】継続的な課題研究を通して、将来、科学技術者になるために必要な姿勢や科学的な思考力（発想力や論理力等）を育成する。

【単位数】1単位

【学習指導要領に示す既存の教科・科目との関連】

次の(i)または(ii)を、選択により実施する。

(i)科目名：「スーパーサイエンスⅢ（SSⅢ）」（単位数：1単位）

- ・対象は、3年の理数科の生徒（選択）とする。
- ・課題研究Ⅰアドバンスから継続履修とし、課題研究Ⅱを実施する。
- ・「SSⅢ」をもって「総合的な学習の時間（1単位）」に替える。「総合的な学習の時間」は「SSⅢ」で、そのねらいを達成する。

(ii)科目名：「スーパーサイエンスⅢ（SSⅢ）」（単位数：1単位）

- ・対象は、3年の理数科の生徒（選択）とする。
- ・課題研究Ⅰラボから継続履修とし、アカデミックサイエンスを実施する。
- ・「SSⅢ」をもって「総合的な学習の時間（1単位）」に替える。「総合的な学習の時間」は「SSⅢ」で、そのねらいを達成する。

【年間指導計画】

月	講座名	配当時間	指導内容
4	オリエンテーション 課題研究Ⅱ／アカデミックサイエンス	1h×1	SSⅢの活動について
		1h×1 2h×2	課題研究の実施／まとめ・論文作成
5	課題研究Ⅱ／アカデミックサイエンス	2h×3	課題研究の実施／まとめ・論文作成
6	課題研究Ⅱ／アカデミックサイエンス	2h×3	課題研究の実施／まとめ・論文作成
7	課題研究Ⅱ／アカデミックサイエンス	2h×2	実験結果の分析とまとめ／科学系コンテスト対策
		2h×1	口頭発表準備／科学系コンテスト対策
		3h×1	課題研究発表会
9	課題研究Ⅱ／アカデミックサイエンス	2h×4	まとめと課題研究データベース 3年間を通してのSSHの活動について
合計		35h	

2 課題研究A

2.1 仮説、研究開発単位の目的、仮説との関係、期待される成果

ア 仮説

探究的な活動における課題設定、情報の収集、整理・分析、まとめ・表現の過程を自ら遂行するための基礎となる資質・能力を、あらかじめ体系的に身に付けさせておくことによって、探究に取り組むことの意義を認識し、知識・技能を活用しながら、主体的に探究に取り組む力を育成することができる。と考える。

イ 研究開発単位の目的

探究的な活動を主体的に遂行するための基礎となる資質・能力を身に付けさせ、学びに向かう力を育成する。

ウ 仮説との関係

探究的な活動には、「課題設定、情報の収集、整理・分析、まとめ・表現」の過程があること、過程を遂行するための基礎となる資質・能力があることを理解・習得する。さらに、知識・技能を生徒が主体的に活用できるものへと高めていく。

これらの力を「学びの技法」とする。「学びの技法」は、あらかじめ体系的に身に付けたものを、活用しながら探究することによって使える技法へと高まる。さらに、探究的な学習を主体的で深い学びとすることができる。

エ 期待される成果

- 「学びの技法」を学習するテキストを独自に作成して指導する。これにより、すべての教員が指導内容・指導方法を共有することで、すべての生徒が探究的な活動に必要な資質・能力を体系的に身に付けることができる。
- 科学英文の読解や「サイエンスカフェ」等の実施により、実践的な英語運用能力を高めることができる。
- 研究者の招聘講座や研究機関の訪問等を経験することにより、科学的な知識・技能を高めるとともに、探究的な活動を行う際の指針とすることができる。
- 「学びの技法」を習得することは、探究的な学習を行うときの礎となる。これは、知識・技能を活用しながら探究する意義を見出し、主体的に探究に取り組む力を育成することにつながる。

(1) 探究基礎 I

① 学びの技法

a. 対象

1 学年生徒全員 (280 名)

b. 実施内容及び方法

オリジナルのテキストを用いて、探求的な学習に特に必要と思われる以下の資質・能力を学んだ。

普通科生徒 ①聞く力 (4月24日) ②課題発見力 (5月1日) ③読解力 (5月8日)

⑨グループ学習 (5月22・29日) ④情報収集力 (6月19日)

⑤情報整理力 (6月26日) ⑩ディスカッション (7月10日)

⑥データ分析力 (9月4日) ⑧プレゼンテーション能力 (9月11日)

⑩執筆力 (10月2日)

理数科生徒 ①聞く力 (4月24日) ②課題発見力 (5月1日) ③読解力 (5月8日)

⑨グループ学習 (5月22・29日) ④情報収集力 (6月19日)

⑤情報整理力 (6月26日) ⑩ディスカッション (7月10日)

c. 検証

(a) 検証方法

各講義の最後にリフレクションシートを記入させた。また、上記内容①～⑥について期末考査で客観式テストを実施した。

(b) 成果

リフレクションシートの記載内容や客観式テストの結果から、個人差はあるが、探究学習に必要な資質や能力が身についた。

(c) 課題

理数科では9月末に実施されるサイエンスフェスタおよび、地域力による脱温暖化と未来の街のプログラム準備のため、普通科で行った⑧～⑩の内容について実施できなかった。理数科行事の見直し等が必要である。

② 科学英文読解・大学等の留学生招聘講座・実用英語技能検定

[科学英文読解]

a. 対象

1 学年生徒全員 (280 名)

- #### b. 実施内容
- 平成 29 年 9 月 テーマ：食物について(農学の内容)
平成 29 年 10 月 テーマ：環境について(生物学の内容)

1 学年では科学英文読解の基礎的な力を身につけるため、上記のテーマを題材にして、本校の英語科の教員が 50 分の講義を 1 回行った。講義はクラス単位で行った。

c. 検証

(a) 検証方法

参加した生徒への聞き取り。

(b) 成果

英語運用能力を高めるとともに、科学への興味関心が深まった。

(c) 課題

科学英語特有の単語や言い回しについて、これからも継続して指導することが必要である。

[実用英語技能検定]

a. **対象** 1 学年生徒全員 (280 名)

b. **実施内容** 第 1 回英語技能検定 平成 29 年 6 月 2 日(日)

第 2 回英語技能検定 平成 29 年 10 月 6 日(金)

第 3 回英語技能検定 平成 30 年 1 月 19 日(金)

c. 検証

(a) 検証方法

入学時に英検準 2 級以上を取得していた生徒と、第 2 回英検での合格者で評価する。

(b) 成果

入学時に英検準 2 級以上を取得していた生徒数は 1 学年 280 人中 31 人であった。第 2 回英検で準 2 級以上を取得できた生徒数は 171 人であった。これは 1 学年 280 人の約 61% に相当する。

(c) 課題

第 2 回英検までの結果は、準 2 級取得者が 161 人、2 級取得者が 10 人であった。英語力を更に高めるために、2 級合格者がさらに増やすことである。

[大学等の留学生招聘講座]

a. **対象**

1 学年生徒全員 (280 名)

b. **実施内容** 平成 29 年 12 月 12 日

台湾の高校 (国立台南第二高級中学) との交流と理科 (地学分野) の講義を英語で受講した。

c. 検証

(a) 検証方法

参加した本校生徒への聞き取り。

(b) 成果

英語運用能力を高め、科学に対する興味・関心を深めることができた。また、国際性の涵養についても有効であった。

(c) 課題

本事業の目的にかなう講師の確保が困難であり、来年度以降は桐生学の講義で目的を達成できるよう改変をしていく必要に迫られている。

③サイエンスカフェ (海外留学生との交流)

a. **対象**

1 学年生徒全員 (280 名)

b. **実施内容** 平成 29 年 10 月 27 日 (金) 4 時間目

東南アジア青年の船事業で来校した東南アジア青年 25 名を各クラスに招き、東南アジアと日本の文化の違いなどについて、英語で交流を行った。

c. 検証

(a) 検証方法

参加した本校生徒への聞き取り。

(b) 成果

英語運用能力を高め、国際性の涵養に有効であった。

(c) 課題

活動の中心となる生徒が限定されてしまった。より多くの留学生の派遣先を確保することが課題である。

④スーパーサイエンス講座

a. 対象

1 学年生徒全員 (280 名)

b. 実施内容

- 6 月 12 日 (月) テーマ「桐生の活性化」 講師 板橋英之 (群馬大学 教授)
10 月 16 日 (月) テーマ「桐生市の防災について」 講師 松本健作 (群馬大学 助教)
10 月 23 日 (月) テーマ「高エネルギー物理学について」 講師 山田憲和 (KEK 講師)
12 月 18 日 (月) テーマ「答えがないから面白い ～研究の進め方と実際～」
講師 大森昭生 (共愛学園前橋国際大学 学長)

理数科生徒のみ

- 12 月 12 日 (火) テーマ : P&G Purifier of Water – How to purify dirty water to clean
講師 : 瀬戸洋一, 高崎工場社員 (P&G Japan)
3 月 6 日 (火) テーマ : ウミホテルを教材とした酵素反応の化学について
講師 : 日置英彰 (群馬大学教育学部 教授)

c. 検証

(a) 検証方法

生徒の理解度については、講義が終了後に講義内容の要点等をワークシートやレポートを提出させて、それを評価した。P&G の講義では、各班で行う英語でのプレゼンテーションの様子を観察した。

(b) 成果

今年度から探究 I の取組で「桐生学」を行うので、桐生市を絡めた科学的な講座を設定した。生徒の提出したレポート等の内容を確認すると、個人差はあるが、講義の内容は概ね理解でき、桐生を軸として科学的な視野を広げることができた。

(c) 課題

今年度からは、1 学年全生徒が対象となるため、講師の日程などからクラス単位での実験・実習を絡めたような講義スタイルが実施できなかった。この点を次年度以降の課題とする。P&G の講義では英語で講義して頂いた後に、その内容について英語のディスカッションを行った後、班ごとに英語でプレゼンテーションを行い、英語でのプレゼンテーション力を高める機会となった。

⑤自然科学探究 (見学・実習・フィールドワーク)

a. 対象

1 学年理数科生徒 (81 名)

b. 実施内容及び方法

平成 29 年 11 月 9 日 (木)・10 日 (金) (1 泊 2 日) 筑波研修
施設 : JAXA (全員共通), 食と農の科学館 / サイエンススクエア・地質標本館 / 防災科学技術研究所 / 物質・材料研究機構のうち 1 つ選択, 理化学研究所 / 高エネルギー加速器研究機構のうちどちらか選択, 筑波大学計算科学センター / 筑波大学プラズマ研究センターのうちどちらか選択

c. 検証

(a) 検証方法

講義が終了後に講義内容の要点等をワークシートやレポートを提出させて、それを評価した。

(b) 成果

筑波研修では、最先端の研究施設を見学した。JAXA をはじめとし、科学について宇宙空間の

ような広い視点から、原子レベルのミクロな視点と幅広い知識を身につけ、生徒の進路選択のヒントになった。

(c) 課題

上記で学んだ講座内容をもとにして、2年次に実施する課題研究のテーマ設定等にどのようにつなげるかが課題である。

(2) 探究基礎Ⅱ

①学びの技法

a. 対象

2 学年生徒全員 (273 名)

b. 実施内容

オリジナルのテキストを用いて、探究的な学習に特に必要と思われる以下の資質・能力を学んだ。

⑨グループ学習(4月21日)①聞く力(4月28日)②課題発見力(5月19日)③読解力(6月9日)④情報整理力(6月16日)⑤グループ学習(6月23日)⑥データ分析力(6月30日)④情報収集力(7月7日)

c. 検証

(a) 検証方法

各講義の最後にリフレクションシートを記入させた。

(b) 成果

リフレクションシートの記載内容から、探究学習に必要な資質や能力が身についた。

②科学英文読解・大学等の留学生招聘講座・実用英語技能検定

[実用英語技能検定]

a. 対象

2 学年生徒全員 (273 名)

b. 実施内容 第1回英語技能検定 平成29年 6月2日(日)

第2回英語技能検定 平成29年10月6日(金)

第3回英語技能検定 平成30年1月19日(金)

c. 検証

(a) 検証方法

2 学年当初に英検準2級以上を取得していた生徒と、第2回英検での合格者で評価する。

(b) 成果

2 学年当初に英検準2級以上を取得していた生徒数は2 学年 273 人中 156 人であった。第2回英検で準2級以上を取得できた生徒数は275 人であった。これは2 学年全員が準2級以上を取得できた。

(c) 課題

第2回英検までの結果は、準2級取得者が225人、2級取得者が50人であった。英語力を更に高めるために、2級合格者をさらに増やすことである。

③サイエンスカフェ

a. 対象

2 年生

b. 実施内容及び方法

10月27日(金)5,6限「東南アジア青年の船」事業で群馬を訪れた英語が堪能な東南アジア青年と、桐生市の観光についてインタビューやディスカッションを行った。

c. 検証

(a) 検証方法

留学生との交流の様子を観察した。

(b) 成果

留学生との交流により、多様な文化との共生に向けて多くの課題があることを学ぶことができた。また、質疑応答を通して、外国人から見た日本や桐生のことを知ることができた。

(c) 課題

本年度は、探究の一部分の班のみで実施したが、インタビューの実施にとどまった。次年度以降は、事前に質問内容をあらかじめまとめさせることで、探究調査の材料にしたい。

④スーパーサイエンス講座

a. 対象

2年生

b. 実施内容及び方法

2年生文系選択者は高崎経済大学南賢二教授より、「アンケート調査の役割とその手法」というテーマで講演を実施した。その中で、地域振興に向けた調査項目と調査方法という内容で課題研究を行っていく上で必要な調査手法を具体事例に触れながらお話を頂いた。

2年生理系選択者・理数科は群馬大学関庸一教授より、「データ解析の基礎」というテーマで講演を実施した。講演の中で科学とは？という投げかけがあり、社会科学や自然科学の中では経験科学であるという指摘を受けた。そしてデータを取る際にはできる限りサンプルが多い方がしっかりした論証ができるということを具体例を挙げながらお話し頂いた。

c. 検証

(a) 検証方法

講義を聴いてすぐに成果の出ることではないが、生徒の作成したポスターやその際に扱ったアンケート、実験データの取り方などで検証した。

(b) 成果

やはり何の事前準備も無い状態でアンケートや実験に取り組んでいくことよりは、実際に話を聞くことによって生徒自身も考えて取り組むことができた。

(c) 課題

課題研究を進めるにあたり、時間がとれずに必要数なデータを得ることができたのかどうか疑問に感じることである。その辺は次年度の課題であると感じている。

2.2 検証

第2期のSSHの課題研究などの取組では、生徒の科学的探究心や好奇心を刺激し続け、独創性、発想力、挑戦力、実行力などが向上できた。しかし、課題研究を進める上で必要となる資質・能力が育成できなかったという課題が見えた。そのため、第3期では研究課題Aにおいて、探究的な活動を進める際に必要となる知識・技能を「知っている・できる」から「わかる」、「使える」へ高め、活用する力を育成することを目標とした。

学びの技法については、探究的な活動を進める際に必要となる知識・技能を全10回の講義で取得することができた。課題としては、1年生の理数科では第2期までの理数科SSH行事（サイエンスフェスタ等）との兼ね合いで、全ての講義を終えることができなかった。2年生では、SSHのカリキュラムが大きく変わったことにより、学びの技法を短期間でまとめて取得するような日程になってしまった。次年度以降は、全生徒が全ての講義を受けられるよう、理数科SSH行事の見直しや実施時期の検討を行う必要がある。また、得られた知識・技能を課題研究テーマ設定へどのようにつなげていけるかという点も課題である。

留学生招聘講座では理科・数学の講座を行ってもらえる留学生20名程度の確保が難しく、今年度は12月に来校した国立台南第二高級中学の教員の協力を得て実施できた。台湾における理科の授業を英語で講義して頂いた。専門分野の話にさしかかると、語彙の難しさから理解に苦心する様子も見られたが、生徒たちは興味をもって耳を傾けている様子が覗えた。

英語力については、卒業までにCEFRのA2レベルに達することを目標としている。これは英検において、準2級以上を想定している。本校では平成29年11月末時点で、準2級以上を取得している者は全校生徒832名中590名である。この人数は、全校生徒の約71%に相当する。平成29年4月の

時点では、準2級以上を取得している生徒は373名であったので、生徒の英語に対する意識が向上した結果である。

サイエンスカフェでは、留学生招聘講座と同じく、20名以上の留学生の確保が難しかった。そのため、「東南アジア青年の船」で群馬を訪れた東南アジア青年の協力を得て実施することができた。生徒たちは、英語での交流をはかることで、実践的な英語運用能力が高められた。課題としては、留学生の確保と実施内容の検討が必要である。

スーパーサイエンス講座では、探究Iで行う桐生学を念頭に置き、桐生を絡めながら科学的な講義を実施した。最先端の知識を学び、興味・関心を高めるだけでなく、科学に対する総合的な見方や考え方を養うことができた。課題としては、今年度から各学年の全生徒が対象となったため、講義を行える場所が限られてしまい、実験・実習を交えた講座が実施できなかった。

自然科学探究では、筑波研修などの見学で、科学技術が私たちの生活を豊かにしていることが理解できたと考える。さらに、職業観を高めることで、進路選択のヒントになった。

以上の取組とその結果から、探究的な活動を進める際に必要となる知識・技能を取得し、活用する段階までは達成できたと考える。その能力をさらに高めて、今後の課題研究のテーマ設定や科学系の部活動の研究に繋げることが重要と考える。

3 研究課題B

3.1 仮説、研究開発単位の目的、仮説との関係、期待される成果

ア 仮説

あらかじめ身に付けた資質・能力を活用し、失敗を恐れず、試行錯誤しながら探究の過程全体を協働的に繰り返し行うことによって、自らの考えを再構築したり、新たな価値の創造に向けて、深い探究を志向したりする力を身に付けさせるとともに、よりよい解を見出す力を育成することができると考える。

イ 研究開発単位の目的

一連の探究的な活動を繰り返し経験することによって、主体性・協働性を身に付け、見通しを持って粘り強く課題を解決する力を育成する。

ウ 仮説との関係

習得した知識・技能を活用して探究的な活動を繰り返すことによって、粘り強く課題を解決する力や、対話の中でよりよい解を見出したり、振り返りにより新たな課題を発見して深く学ぶ力を身に付けることができる。

これらの力を「学びの深化」とする。「学びの深化」によって、生徒の主体性・協働性・問題解決能力を育成することができる。

エ 期待される成果

- 「学びの技法」を活用しながら探究的な活動を行うことによって、生徒は主体的に探究に取り組む力を身に付けることができる。
- 探究的な活動のプロセスをスパイラルに繰り返すカリキュラムを編成することによって、生徒は主体性・協働性を身に付けるとともに、自らの考えを再構築しながら、粘り強く課題を解決する力を身に付けることができる。
- 生徒は英語の発表や論文作成を通して、英語運用能力を高めることができる。
- 本校教員が、生徒の実態に応じて指導することによって、探究の過程で、問いかけや対話を通じた生徒の気づきを支援することができる。また、教員の指導力向上にもつながる。
- 先端科学研究、科学系オリンピック・科学の甲子園への参加によって「学びの深化」をさらに促すことにより、主体的・協働的に活動できる科学技術人材の育成につながる。

(1) 探究Ⅰ

桐生学Ⅰ

a. 対象

1年生(280名)

b. 実施内容及び方法

10月30日(5・6時間目)第1回桐生学Ⅰ講義として、5時間目は早川翔平先生(桐生市企画課)、森下英明先生(桐生市財政課)、関口忠志先生(桐生市都市計画課)、岸本朗先生(桐生市国際交流協会)、須藤心一先生(桐生市文化財保護課)、小島昭先生(前橋総合技術ビジネス専門学校)の6名の講師にご講演頂いた。6時間目は「桐生市内の観光資源を再発見」と題して、深澤明男先生(桐生市観光交流課)にご講演頂いた。

11月6日 桐生学Ⅰ全体講義として、群馬県東部農業事務所 毛利弘先生から「桐生市・みどり市地域の農業の現状と課題」のご講演を頂いた。

11月13日 5時間目は桐生学Ⅰ講義として、領域ごとに5名の講師にご講演を頂いた。講師は、天谷賢児先生(群馬大学理工学部)、小島昭先生(前橋総合技術ビジネス専門学校)、高木恒平先生(梁瀬産業社)、須藤心一先生(桐生市文化財保護課)、関口忠志先生(桐生市都市計画課)、6時間目は田口校長先生に桐生学の進め方を指導頂いた。

11月20日(5・6時間目)桐生学Ⅰ講義として、須藤心一先生(市文化財保護課)、一瀬正信先生、鈴木孝明先生(群馬大学理工学部)、小島昭先生(前橋総合技術ビジネス専門学校)、高木恒平先生(梁瀬産業社)、清水宏康先生(桐生再生)の6名にご講演を頂いた。

今年度は、上記の桐生学講義で学んだことをもとにしながら、個々人の課題が近いものを中心に班編制をした。その上で、課題に対しての追究活動を12月から実施し、1月・2月でポスター発表に向けての準備を実施した。3月19日に、校内発表会を実施した。校内発表会において、各領域に、大学教授などの専門講師を配置し、指導講評を頂いた。

c. 検証

(a) 検証方法

来年度に行う課題研究に向けて、課題設定・情報収集・情報整理・ポスター発表までの段階を経験させることを目的に実施した。生徒は受講した桐生に関するテーマの課題について班に分かれて、前述の各段階をレポートやワークシート等で評価するとともに、ポスターにまとめたものを発表し、ルーブリックに基づくパフォーマンス評価を行った。

(b) 成果

生徒たちが、桐生について深く考えるきっかけとなったとともに、来年度行う課題研究に向けて、探究的な活動を進める際に必要となる基礎的な技能を習得することができた。

(c) 課題

本年度が最初ということもあり、講師選定に時間と労力を多分に割くことになった。また、来年度以降の講師選定がスムーズにできるように各領域の専門家のリストを構築する必要がある。また、理数科は自然科学探究(筑波研修)に向けての事前学習の時間等で、全ての講義が聴けなかった中で、全生徒が講義を受けられるように、行事や実施時期の見直しが必要と考える。

(2) 探究Ⅱ

桐生学Ⅱ

a. 対象

2年生

b. 実施内容及び方法

9月1日(金)桐生市商工会議所ケービックホールにて、群馬大学教授宝田恭之先生、本校校長田口哲男、本校同窓会長宮地由高氏を招き、パネルディスカッションを実施した。まず、三名の

講師より、①田口校長：高校生段階において地域学として桐生地域を題材とした学習をする意義、②宝田教授：グローバルな視点からの日本のリーダー養成について、③宮地氏：桐生地域が抱える課題と現状について、の基調講演を実施し、その後桐生学に期待することを中心としてのパネルディスカッションを実施した。

9月15日（5・6時間目）第1回桐生学として、領域ごとに6名の講師にご講演を聴いた。生徒は、興味のある領域を1つ選択し、100分の講演を聴く形式であった。講師は、笠原康利先生（刺繍屋社長）、雅楽川洋子先生（Coco10社長）、赤池孝彦先生（東京芸大講師）、深澤明男先生（桐生市観光課）、天谷賢児先生（群馬大学教授）、矢澤秀行先生（桐生市水道局）。

9月22日（5・6時間目）第2回桐生学として、領域ごとに6名の講師にご講演を頂いた。生徒は、60分の講演を2つ選び、5時間目と6時間目の講座をそれぞれ1つ聴く形式であった。松井智司先生（松井ニット会長）、清水広康先生（桐生再生社長）、岡田幸夫先生（渡辺華山研究者）、松本健作先生（群馬大学理工学部）、中沢信明先生（群馬大学理工学部）、齋藤陽一先生（元桐生市水道局長）。

c. 検証

(a) 検証方法

各自の興味関心に基づく領域選択及び講座選択を行ったことで、ポスター発表における課題設定を掴みやすくすることを目的に実施した。レポートやワークシート等で評価するとともに、本年度は、課題研究発表におけるポスター発表をループブックに基づくパフォーマンス評価を行った。

(b) 成果

生徒個人が、桐生について深く考えるきっかけとなったとともに、探究的な活動を進める際に必要となる知識を習得することができた。

(c) 課題

本年度が最初ということもあり、講師選定に時間と労力を多分に割くことになった。また、今後の講師選定がスムーズにできるように講師バンクのように領域ごとの専門家のリストを構築する必要がある。

課題研究

a. 対象

2年生

b. 実施内容及び方法

本年度は、9月29日に桐生学で学んだことをもとにしながら、①伝統産業②地域振興③資源活用④インバウンド、⑤物理⑥化学⑦生物⑧数学・情報⑧ベトナム研修・販売甲子園⑨先端研究の領域を選択し、領域を編成した上で、個人個人の課題に近いものを中心に班編制をした。さらに、本年度はSSH2期の継続移行期として、先端研究分野として群馬大学との協働研究グループを編成した。その後、班で課題を収斂し、課題設定をし、追究調査活動に10月6日から入った。調査追究活動の一環として、10月20日に各グループは、フィールドワークを実施した。各班は、以下のフィールドワーク先にて、調査活動をした。【伝統産業】1班桐生和紙、2班桐生商工会議所、3班織物参考館紫、4班桐生織物記念館、5班後藤織物、桐生織物記念館、【地域振興】1班本町通り（重要伝統建築地区）、2班桐生市図書館、3班桐生市役所、4班桐生市役所、5班桐生市織物会館→西陣記念館（電話調査）、6班桐生市役所、【資源活用】1班織物会館、2班桐生が岡動物園、3班桐生川、渡良瀬川、4班足利フラワーパーク、【インバウンド】1班高崎市役所、2班ぐんま昆虫の森、3班伊勢崎駅、4班梅田周辺、5班彦部屋敷・明治館、6班観音院・市役所、7班高崎駅、8班本町通り、【化学】1班渡良瀬川、4班森産業株式会社・はるか・あゆみ像、5班天然染色研究所、【情報数学】6班天満宮、8班桐生駅【ベトナム】前橋NIPPON語学院、【販売甲子園】桐生市事業所などである。

その上で、課題に対しての追究活動を2学期を通して実施し、1月・2月でポスター発表に向けての準備を実施した。2月16日に、校内発表会を実施した。校内発表会において、各領域に、大学教授、市役所職員など専門講師2～3名を配置し、指導講評を頂いた。

c. 検証

(a) 検証方法

探究活動や学習活動を通して、主体的に地域、社会とのかかわりを考え、対話的、協働的に探究活動に取り組んでいるかについて、レポートやワークシート等で評価するとともに、本年度は、課題研究発表会におけるポスター発表をループブックに基づくパフォーマンス評価を行った。

(b) 成果

課題を設定し、追究し、発表する活動を通して、論理的に思考する力や表現力を身につけるきっかけとなった。

(c) 課題

本年度は、初めて実施したということもあり、課題設定、追究活動、まとめの活動のすべての活動において時間がとれず、制約的に実施することとなった。

(3) S S III

a. 対象

3年生理数科（78名）

b. 実施内容及び方法

今年度の3年生は、昨年度まで履修してきたSSH第Ⅱ期指定のカリキュラムを継承する形で、課題研究を行った。

3年生の「課題研究Ⅱ」は、2年次9月からの継続で、3年次4月から7月までの3ヶ月で全9回（2年次から約10ヶ月にわたり、全23回）実施した。特に2年次には4月から課題研究のテーマを検討する時間を設け、生徒が主体的に研究に取り組めるようにしたことで、さらに積極的な姿勢で研究を進めることができた。また、2年次に中間発表会を実施し、発表機会を増やすことで、発表経験を増やすことができただけでなく、テーマについて再考するよい機会になった。その結果、3年次に入ってからスムーズに研究を進めることができ、最終的に7月に実施された課題研究発表会において、全班とも設定した仮説に基づく結論を得ることができ、課題研究の大きな成果を得た。また、課題研究発表会では、アブストラクトを英語で発表するなど、これまでに学んできたプレゼンテーションの力をしっかり発揮することができた。課題研究を通じて、科学的な思考力や班のメンバーとの協調性を身に付けることができたとともに、苦勞を乗り越えた大きな達成感や満足感が得られた。

c. 検証

(a) 検証方法

活動日ごとのワークシートの評価と、課題研究発表会における口頭発表を相互評価した。

(b) 成果

仮説検証のための実験の実施と正確な記録、結果の考察・分析とまとめ、口頭発表によるプレゼンテーションにおいて、それぞれ必要となる生徒の資質能力を育成することができた。

(c) 課題

昨年度までの第Ⅱ期SSHの取組の成果と同様に、対象生徒を理数科78名としたプログラムとしては成果を上げることができると思われる。

(4) 課題研究データベース

a. 対象

3年生理数科（78名）

b. 実施内容及び方法

課題研究の成果・課題等を定型化・類型化（データベース化）してまとめる。最終的な結果だけをまとめるのではなく、研究を進めるにあたって生じた問題点（困った点）や成果（良かった点）などを随時記録していくことで、本校の課題研究の指導に役立たせる。課題研究のまとめとして、3年生の生徒が研究した内容を論文形式でまとめ、製本化した。

c. 検証

(a) 検証方法

各回の課題研究実施ごとにワークシートを提出させ、その進捗状況を確認した。生徒一人一人がワークシートを作成し、毎回の課題研究で行ったことを記録して研究を進められるようにした。

(b) 成果

各回の実験内容を正確に記録することで、結果の考察・分析とまとめの材料とできた。中間発表会や最終発表会の際に作成した配付資料や発表資料も適切に管理をし、論文とともに来年度以降の生徒が課題研究のテーマ決め等で活用できるようにまとめた。

(c) 課題

データベースとしては登録データが少ないため、有効に活用できているという段階にはないが、今後データ量が増えていくことで、系統的にまとめ、有効に活用できるようにしたい。

(5) 先端科学研究（課外活動）

科学系部活動

[物理部]

a. 対象

物理部(3年：8名 2年：4名 1年：6名)

b. 実施内容及び方法

4月23日(日)【アースデイ in 桐生 2017】～群馬大学理工学部 桐生キャンパス～
模擬実験、ポスター展示等

6月3日(月)【文化祭】モデルロケットの打ち上げ、物理実験

6月16日(金)【物理チャレンジ第1チャレンジ実験課題】レポート提出

7月9日(日)【物理チャレンジ第1チャレンジ理論問題コンテスト】参加

8月31日(木)【坊っちゃん科学賞研究論文コンテスト】応募

- ① カイコの幼虫の中部絹糸腺による干渉縞 入賞
- ② 水面と水滴の衝突による音の変化 入賞
- ③ 超音波を用いた球の浮遊 入賞
- ④ 方位磁石結晶の研究 佳作
- ⑤ 接触角と濡れ性の関係 佳作

9月19日(火)【神奈川大学 理科・科学論文大賞】応募

テーマは上記の①～⑤及び ⑥磁化させた金属と磁力の関係

9月16日(土)【群馬県SSH等合同成果発表会】ポスター発表

⑦容器内の液体の出し方についての研究 ⑧メンコの原理

⑨熱した金属板上での水滴の研究 ⑩液体の粘度による液だれの変化

9月22日(金)【日本学生科学賞】応募 テーマは上記の①～⑥ テーマ④が奨励賞

10月21日(土)【平成29度科学の甲子園群馬県大会筆記競技】

11月5日(日)【群馬県理科研究発表会】～群馬大学 荒牧キャンパス～ 発表

物理部門口頭発表 発表テーマは上記の⑦⑨⑩

テーマ⑩が自然科学専門部会長賞 ⑦が審査委員奨励賞

ポスター発表 発表テーマは上記の⑧

11月12日(日)【平成29度科学の甲子園群馬県大会実技競技】～群馬大学 荒牧キャンパス～

1月27日(土)【平成29年度群馬県立前橋女子高等学校SSH公開発表会】～前橋女子高校～

ポスター発表 発表テーマは上記の⑦⑧⑨⑩

2月3日(土)【モデルロケット講座】～桐生高校～

(講師：モデルロケット協会指導講師 足立昌孝先生)

3月4日(日)【マイコン計測制御講座】～桐生高校～(講師：群馬大学 中沢信明准教授)



3月11日(日)【群馬県SSH等合同成果発表会】ポスター発表 発表テーマは上記の⑦⑧⑨⑩

c. 検証

坊ちゃん科学賞研究論文コンテストへ論文を投稿し、3つの論文が入賞、2つの論文が佳作を受賞した。また、日本学生科学賞群馬県審査において奨励賞を受賞、高等学校総合文化祭の群馬県予選である群馬県理科研究発表会において、2位相当の自然科学専門部長賞と3位相当の審査員奨励賞を受賞するなど成果を残すことができた。また、群馬県立前橋女子高等学校SSH公開発表会においての招待発表も3年目を迎えるなど、各種発表会にも参加した。

[化学部]

a. 対象

化学部に所属する生徒6名(3年生2名, 2年生3名, 1年生1名)

b. 実施内容及び方法

- 4月23日(日)【アースデイ in 桐生 2017】～群馬大学理工学部 桐生キャンパス～
模擬実験, ポスター展示等
- 9月16日(土)【群馬県SSH・SGH・SPH等合同成果発表会】ポスター発表
①媒晶剤を用いた塩化ナトリウムの結晶の形状変化
- 9月23日(金)【日本学生科学賞】応募 テーマは上記の①
- 9月28日(木)【朝永振一郎記念第12回「科学の芽」賞】応募 テーマは上記の①
- 10月21日(土)【平成29度科学の甲子園群馬県大会 筆記競技】
- 10月28日(土)【高校化学グランドコンテスト最終選考会】～名古屋大学 田辺通キャンパス～
ポスター発表 発表テーマは上記の①
- 11月6日(日)【群馬県理科研究発表会】～群馬大学 荒牧キャンパス～ 発表
化学部門 口頭発表 審査員奨励賞 発表テーマは上記の①
- 11月12日(土)【平成29度科学の甲子園群馬県大会 実技競技】～群馬大学 荒牧キャンパス～
- 3月11日(日)【群馬県SSH・SGH・SPH等合同成果発表会】～桐生市市民文化会館～
ポスター発表 発表テーマは上記の①

c. 検証

(a) 検証方法

生徒が主体的に関心あるテーマを設定して、研究活動を行い、その結果をポスター発表や口頭発表、科学論文等に纏めて校外で発表した。

(b) 成果

高校化学グランドコンテストでは、書類選考を通過して名古屋大学での最終選考会(ポスター発表)に参加した。群馬県理科研究発表会では口頭発表を行い、審査員奨励賞を受賞した。また、科学論文にも纏めて発表した。

(c) 課題

口頭発表では、県の発表会で奨励賞を受賞できたが、科学論文の部では受賞できなかったため、来年度に向けて、より詳細な実験を行いたい。

[地学部]

a. 対象

地学部に所属する生徒11名(3年生2名, 2年生2名, 1年生7名)

b. 実施内容及び方法

- 4月23日(日)【アースデイ in 桐生 2017】～群馬大学理工学部 桐生キャンパス～
模擬実験, ポスター展示等
- 8月中 桐生市内(境野小, 新里北小, 黒保根小, 桐生南高校, 桐生高校)での気温測定を実施

1月27日(土) 天体観測会参加(桐生市中央公民館)

c. 検証

今年度は桐生市内での気温測定を行ったが、データの不備等もあり、結果を論文で発表することができなかった。来年度へ向けてテーマ設定を含め、活動内容を検討していきたい。

[理工系女子生徒の育成]

a. 対象

1学年理数科女子生徒(42名)

b. 実施内容及び方法

期日	講師	内容
10月12日(木)	板橋 英之(群馬大学理工学部)	・講義「理工系女子の活躍最前線」 ・女子大学院生、学部生との交流会
12月4日(月)	川越 至桜(東京大学生産技術研究所)	・講義「理工系女子に求められる自然科学との関わり方」

c. 検証

(a) 検証方法

講義終了後のレポートや女子大学院生、学部生との交流の様子を観察した。

(b) 成果

研究も私生活も充実している理工学部女子大学院生の生活を知ること、理工学部も進路選択のひとつとして考える生徒も現れた。

(c) 課題

理工学系の知識が乏しいため、女子生徒は医療や薬学系の学部を志望しがちである。2年次も引き続き理工系の学部の魅力を伝え、理工学分野も進路選択のひとつとさせたい。

a. 対象

2学年理数科女子生徒(32名)

b. 実施内容及び方法

8月2日(金)にお茶の水女子大学の方へ出向いて、特に女子生徒に理工系への興味を持ってもらうよう、教授から講義、それから大学の実験施設等の見学、午後には大学生と大学院生の方々より研究内容について発表していただいた。

講師	内容
千葉 和義(お茶の水女子大学理学部)	・講義「分裂酵母の結合と減数分裂」
森 義仁(お茶の水女子大学理学部)	・講義「理学と工学の違いについて」 ・教授への質問、研究施設の見学
佐藤 遥子(お茶の水女子大学生生活科学部)	・大学の施設、研究室訪問と研究の紹介

c. 検証

(a) 検証方法

学校へ帰校後、レポートによる振り返りを行った。大学生が研究している先端の科学に触れ内容の濃いものとなった。

(b) 成果

理学部へ自分の進路に目を向けた女子生徒が数名いる。理学と工学の違いなどを話していただいたことによって、興味ある生徒にはどちらを選択するか一助となったはずである。

(c) 課題

お茶の水女子大学への訪問は今年で2回目であるが、昨年度とは内容も違い、比較はできないが理学系を希望する生徒にとっては大学の研究施設等見学でき、大学の先生からも多方面から話を聞くこ

とができ有効な時間であった。

(6) 科学系オリンピックや科学の甲子園等への挑戦

科学系オリンピック

a. 対象

全校生徒（主に2年生理数科の生徒が参加）

b. 実施内容及び方法

2年生理数科の生徒は物理チャレンジ，化学グランプリ，生物オリンピック，群馬県高校生数学コンテストのいずれかを選択して参加する。その他，普通科の生徒は希望によって参加する。

c. 検証

(a) 検証方法

物理チャレンジ，化学グランプリ，生物オリンピックでは予選会の通過，数学コンテストは入賞を目安として，科学的知識や論理的思考力を高める。

(b) 成果

今回はいずれの分野でも予選会の通過，及び入賞はできなかった。

(c) 課題

2年生理数科の生徒は1年次に物理は学習をしていないため，多くの生徒は科学グランプリ，生物オリンピック，数学コンテストに参加した。予選会の通過を目指すには，早期から過去問を解くなどの対策していく必要がある。

科学の甲子園

a. 対象

科学系部活動の生徒

b. 実施内容及び方法

科学の甲子園群馬県大会へ参加する。

c. 検証

(a) 検証方法

科学の甲子園群馬県大会へ参加して，全国大会への参加を目標として，科学的知識や論理的思考力を高める。

(b) 成果

今大会の成績では参加10校中8位であった。

(c) 課題

大会前から過去問を解き合ったり，解説をし合ったりして対策を進めたが，修学旅行等もあり特に実験競技及び課題実技競技についての対策をとる時間がなかった。学校行事と大会との日程面が課題なので，対策をもう少し計画的にする必要がある。

3.2 検証

ここでのテーマは「課題を見出し，仮説を立て，情報を収集，整理・分析して，まとめ・表現するという探究的な活動を繰り返し，自らの考えを再構築することで，主体性・協働性を身に付け，粘り強く課題を解決する力を育成するためのカリキュラムと指導方法の開発と実践」である。

1年生対象の探究Ⅰでは，桐生学Ⅰにおいて，大学教授，地元企業の方を講師として迎え，地域の現状や課題について話をいただいた上で，個々人の課題が近いものを中心に班編制をした。班毎に課題に対しての追究活動を行い，結果をまとめ発表会を行った。当初の計画通りにおおよそ進めることはできたが，初年度ということもあり，講師選定に時間と労力を多分に割くことになってしまった。来年度以降の講師選定がスムーズにできるように各領域の専門家のリストを構築する必要がある。

2年生対象の探究Ⅱでは，桐生学Ⅱにおいて，大学教授，地元企業の方を講師として迎え，地域や教科の現状や課題を学んだ。学んだことをもとに，班編制を行い，9月から課題研究を行った。研究

結果は校内発表において発表をして、大学教授等の講師に指導講評をしていただいた。今年度の2年生は新しいSSHのプログラムへの移行学年ということもあり、教員・生徒ともに当初は戸惑いながらのスタートではあったものの、生徒は一連の探究的な活動を繰り返すことで、粘り強く課題を解決する力を身に付けることができたと考えられる。

3年生対象のSSHⅢの課題研究Ⅱ、及びアカデミックサイエンスは第2期の内容で行ったため、前年度と同じ流れで実施することができた。8月に神戸で実施されたSSH課題研究発表会では本校の代表チームが参加して、堂々と発表することができた。課題研究データベースではこれまで行った研究成果を論文形式でまとめた。この論文は製本化し、課題研究のテーマ決め等で活用していき期待できる。今後は論文形式だけでなく、論文をデータ化するなどして、生徒が必要な情報を簡単に検索できるようにすることが課題といえる。

先端科学研究では、物理部は坊ちゃん科学賞研究論文コンテストへ論文を投稿し、3つの論文が入賞、2つの論文が佳作を受賞した。また、日本学生科学賞群馬県審査においては「方位磁石結晶の研究」が奨励賞を受賞するなど多くの成果を残すことができた。化学部は「媒晶剤を用いた塩化ナトリウムの結晶の形状変化」の研究を学生科学賞への投稿、各種研究発表会への参加など積極的な活動を行った。今後は、より科学系部活動の活性化をさらに進めていく必要がある。

理工系女子生徒の育成においては1年生理数科女子を対象とした群馬大学理工学部の板橋英之教授、及び東京大学生産技術研究所の川越至桜教授による講義、2年生理数科女子対象のお茶の水女子大学の研究室見学などを通して、理数科の女子が理工系分野への興味・関心を高め、理工系大学を目指すきっかけ作りになったと考えられる。今後、理工系分野に進む女子が増加することを期待したい。

科学系オリンピック・科学の甲子園等での入賞を目指した活動では、科学系部活動の生徒をメンバーとして、科学の甲子園群馬県大会に参加した。結果は出場10校中8位と成績としてはあまり良くなかったものの、「課題研究」やSSH活動をはじめとする研究活動の充実が伺える内容であった。今後は活動をさらに活性化させるとともに、幅広い科学の基礎知識を充実させ、科学の甲子園での全国大会出場や科学オリンピックでの上位入賞などの実績を残すことが課題といえる。

上記のようなプログラムを行うことで、当初の目的はおおよそ達成できたと考えられる。一方で、3期目のSSHの初年度ということで、講師の選定に時間にかかるなど多くの課題も残した。来年度へ向けてカリキュラムと指導方法を再度検討し、継続的にプログラムを行えるように研究開発していく必要がある。

4 研究課題C

4.1 仮説、研究開発単位の目的、仮説との関係、期待される成果

ア 仮説

地域の教育資源と連携した教科横断的な学習やアントレプレナーシップ教育の視点を持った講座を実施することによって、ステークホルダーからの期待に応え、校内外の科学技術への理解増進を図るとともに、国際社会や持続可能な社会を担う科学技術人材を育成することができる考える。

イ 研究開発単位の目的

社会の様々な人や組織との対話を通して、学びを人生や社会に生かそうとする人間性を育成する。

ウ 仮説との関係

地域社会の様々な人や組織との対話や協働を通して、自らの学びの意味を自覚するとともに、科学と社会のかかわりを見出して、持続可能な社会に貢献しようとする力を身に付けることができる。これらの力を「学びの創発」とする。「学びの創発」によって、新たな価値観の創造による社会の変革に挑戦しようとする力を育成することができる。

エ 期待される成果

- 地域の人材による招聘講座を実施することで、地域を理解し、その課題について探究的な学習をする。これにより、学習内容と自分の人生や社会との関わりとを結び付けて理解し、主体的に学び続ける力を育成することができる。
- 本校教員が教科の専門性を生かしながら教科横断的な学習を指導する。これにより、問いかけや対話を通して生徒の探究的な活動を支援することができる。また、「主体的・対話的な深い学び」にかかる教員の指導力向上にもつながる。
- 課題研究発表会やサイエンスフェスタ等で発表することにより、地域と一体化した学習の成果を普及・共有することができる。
- 海外の大学生や研究者と交流することによって、英語運用能力をさらに高め、国内外の多様な人々と協働できる科学技術人材を育成することができる。
- これらの「学びの創発」によって、桐生地区における理数教育の一環システムのモデルを構築することにつながる。

(1) 探究 I

3.1(1)探究 I と同じ

「桐生学 I」を通じて、地域社会の人や組織との対話や協働を通じて、自らの学びの意味を自覚させるとともに、科学と社会のかかわりを見出す力を身につけさせることを目指している。

1年生の生徒対象アンケートの結果を見ると、地域や社会についての理解が深まったか。という設問に対して、71%の生徒が深まったと答えた。また、多様な人々と対話する力や、意見交換する力は向上したか。という設問では、72%の生徒が向上したと答えた。更に、周囲の人と協力して物事に取り組む姿勢が向上したか。という設問では、77%の生徒が向上したと答えた。この結果から、課題研究での目的は概ね達成できたと考える。しかし、プレゼンテーション能力が向上したか。という設問に関しては、向上したと答えた生徒は45%にとどまった。探究 I でプレゼンテーションを行う機会は、今年度は「桐生学 I」のポスター発表しか無かったことが考えられる。次年度以降は、プレゼンテーションを行うプログラムも増やすなどの試みが必要と考える。

(2) 地域力による脱温暖化と未来の街 ～桐生の構築

a. 対象

1年生理数科代表生徒（20名）

b. 実施内容及び方法

本プログラムは、群馬大学大学院理工学府・環境創生部門 教授 宝田恭之 先生の協力により、科学技術振興機構・研究開発プログラム「地域力による脱温暖化と未来の街～桐生の構築」プロジェクトと連携したプログラムとして、本校理数科の1年生が小学校へ出向き、環境問題や電気自動車 MAYU とその活用法について教師役として小学生に説明するという取組みである。

10月2日（月）講師：野田 玲治（群馬大学理工学部）

内容：全体講義 講義名「地域力による低炭素社会の構築」

対象：1年生理数科生徒全員が講義を聞き、「小学校への出前授業」に参加を希望する生徒が20名を代表とし、次回以降の講義に参加した。

10月16日（月）講師：宗村 正弘（(株)シンクトゥギャザー）、清水 宏康（(株)桐生再生）

内容：講義「電気自動車 MAYU の特徴と使い方」、電気自動車 MAYU 見学会

10月23日（月）講師：天谷 賢児（群馬大学理工学部）

内容：小学校への出前授業のリハーサルについての指導・助言

11月13日（月）講師：天谷 賢児（群馬大学理工学部）・・・出前授業指導（桐生市立北小学校）

野田 玲治（群馬大学理工学部）・・・出前授業指導（桐生市立西小学校）

c. 検証

(a) 検証方法

出前授業を行う際のパワーポイントでのスライドや、毎回のレポートで評価するとともに、小学校でのプレゼンテーションの後に、小学生と一緒に MAYU の新たな利用法についてアイデアを考えるグループワークを行い、その様子を観察した。小学生からはたくさんのアイデアが出た。

(b) 成果

児童たちからは、MAYU の利用法についてたくさんの意見が挙げられ、温暖化に対する意識と、桐生市の取組で解決しようとする意識が芽生えた。本校生徒が小学生に対して、環境問題等について説明するために、事前に発表内容について自分たちで調べ、まとめるという過程で行った。そのため、講義を受けるだけでは得られないより主体的な学びにつながった。このことから、環境問題を地域で解決するという難しい課題を小学生に考えさせる大きなきっかけとなった。

(c) 課題

前項に挙げたように、小学生への出前授業では、高校生と小学生双方にとって大きな成果がある。その一方で、本プログラムと同時間帯に行われている桐生学の講義等を受講できなかったので、実施時期等を検討する必要がある。

(3) 探究Ⅱ

3.1(2)探究Ⅱと同じ

(4) アースデイ

a. 対象

物理部、化学部、生物部、地学部に所属する 1 年生から 3 年生の生徒（48 名）

b. 実施内容及び方法

4 月 23 日（日）に群馬大学理工学部の桐生キャンパスで実施された「アースデイ in 桐生 2017」に本校の物理部、化学部、生物部、地学部が参加した。アースデイは自然と科学の調和を考え、地球にやさしく、人にやさしくすることを考え、美しい自然環境を保った地球、地上のみんなの共生社会、さらに平和で落ち着いた暮らしにつながることを考えるきっかけとするために開催されている。

一般の来場者の方に、各部の活動内容を知っていただくための発表や簡単な体験実験を行った。

【体験実験の内容】

（物理部）サーモグラフィカメラを用いた温度の測定、超伝導ループコースター

超音波を用いた球の浮遊 小中学生向けプログラミング実習

（化学部）液体窒素を用いた実験 （生物部）フライングシード （地学部）液状化現象の実験

c. 検証

(a) 検証方法

生徒たちと来場者の方たちとの様子を観察した。

(b) 成果

それぞれの部活動の生徒が体験実験を実施することで、来場された地域の子どもたちや保護者に対し、実験の内容をわかりやすく伝える必要がある。その際、知識や思考能力の発達段階が異なる子どもたちに伝わるようにすることで生徒のコミュニケーション能力やプレゼンテーション能力の向上にもつながった。また、生徒自らが伝えることでその内容をしっかりと考える機会となった。

(c) 課題

今回知ることができた環境と科学のかかわり方を参考にしながら、今後の本校の SSH 活動での取り組みや研究を行うことが必要である。

(5) 群大桐高科学教育検討会

本校教員と群馬大学理工学部の教授が、高大連携・高大接続の在り方、課題研究の指導方法等について協議する。また、教授から生徒の課題研究のまとめ・発表に対する指導・助言を得る。さらに、

生徒の実態に応じた専門性の高い課題研究を実施する際に協力を得たり、SSHの取組に対する外部評価を得たりする。今年度の概要は次の通りである。

日時 平成29年10月10日(火) 16:00～

場所 群馬大学桐生キャンパス 1号館4階 第二会議室

次第

- 1 あいさつ 群馬大学 桐生高校
- 2 自己紹介〈群馬大学〉教員：山本，大澤，山田，板橋，弓仲，松原 事務：吉野，飯塚，松添
〈桐生高校〉校長：田口 教頭：奈良 事務長：本田
教諭：橋本，七原，諏訪，関口，大谷，八塚，阿左見（敬称略）

3 議事

○第3期指定の事業について ○今年度の事業について ○依頼事項

- (1)「探究基礎Ⅰ」【留学生の派遣】
- (2)「サイエンスカフェ（海外留学生との交流）」【留学生の派遣】
- (3)「スーパーサイエンス講座」【講師の派遣】
- (4)「自然科学探究（見学・実習・フィールドワーク）」【実習・見学依頼】
- (5)「探究Ⅰ」【講師の派遣】
- (6)「探究Ⅱ」【講師の派遣】，【探究的な学習への助言】
- (7)「探究Ⅲ」【探究的な学習への助言】，【論文作成への助言】
- (8)「先端科学研究（課外活動）」【探究的な学習への助言】，【実習・見学依頼】，【講師の派遣】
- (9)「地域力による脱温暖化と未来の街～桐生の構築」【講師の派遣】，【活動への協力】
- (10)「アースデイ」【実行委員会との協力】
- (11)「群大桐高科学教育検討会」【検討会実施】
- (12)「サイエンスアドバイザーシステム」【探究的な学習への助言】
- (13)「課題研究発表会」【発表会の講師依頼】，【探究的な学習への助言】
- (14)「SSHベトナム研修」【計画と調整への助言と協力】

成果

組織的な協力を得られた事業は「探究Ⅲ」「課題研究発表会の講師派遣」の2事業のみであった。その他については、必要に応じて、個々の教員に依頼する個別協力ということで了解をいただいた。

課題

個別協力による柔軟性は確保できたが、依頼事務が複雑になり、実施計画の変更を余儀なくされるケースも出ている。群馬大学事務局との連携の強化がさらに必要となる。

(6) サイエンスアドバイザーシステム

大学等の研究者や本校卒業生のSSHサポーターを募り、名簿に登録する。専門的な立場から、生徒の課題研究に対する指導助言を得る。

- ・実施：年間を通じて活動
- ・対象：全校希望者

成果

「桐生学」での活用を図ることができなかった。

課題

「桐生学」の内容に合致したアドバイザーの募集を行う必要がある。

(7) 課題研究発表会

7月に3年の生徒が課題研究の成果を発表する。研究の成果を生徒間で共有し、地域に普及させる。また、1・2年の生徒は、自分の課題研究の指針とする。

対象

3年の生徒全員

成果

今年度は、第Ⅱ期SSHのカリキュラムを踏襲する形で、昨年度までと同様の形態で実施した。

課題

来年度からは、第Ⅲ期SSHのカリキュラムに従って実施することになる。実施時期や形態について再検討する必要がある。

(8) 群馬県「合同成果発表会」等

群馬県が主催する「合同成果発表会」や「理科研究発表会」、各種学会の高校生部門等で発表する。生徒の実態に応じて、英語による発表や質疑応答を行い、発表力・発問力や実践的な英語運用能力を養う。

- 中間発表会 期日 平成29年9月16日(土) 会場 群馬県総合教育センター
参加生徒 物理部4班, 化学部1班
- 最終発表会 期日 平成30年3月11日(日) 会場 桐生市文化会館
参加生徒 物理部4班, 化学部1班, 探究Ⅱ選抜15グループ

対象

生徒全員から選抜

成果

最終発表会では、2学年全生徒から選抜されたグループが参加することができた。SSH事業への参加意識を高め、主体性の育成に効果的であった。

課題

会場の制限等により2学年のみの参加となってしまった。群馬県との調整を早期に進め、1学年からも同等の参加ができるようにし、「探究」への主体的な取組を促進していきたい。

(9) 小中学生への発表(サイエンスフェスタ)

a. 対象

1年生理数科生徒全員(81名)

b. 実施内容及び方法

9月30日(土)に桐生高校で、小中学生に科学の楽しさやおもしろさを知ってもらうために、さらには地域の方々に本校SSHの取組を知ってもらうために、サイエンスフェスタを実施した。小中学生およびその保護者、200名以上の参加があった。物理・化学・生物・地学の4教室で、それぞれ理数科1年生(81名)の生徒が教師役となり、小中学生にさまざまな体験や実験などをしてもらった。

○物理分野：虹の見える万華鏡づくり など ○化学分野：運べる水をつくる など

○生物分野：葉緑素のペーパークロマト など ○地学分野：液状化現象の実験 など

c. 検証

(a) 検証方法

サイエンスフェスタ実施後に小中学生にアンケートを実施した。その結果、参加者全員が本校の生徒の説明はわかりやすかった。実験の内容は良かった。と肯定的な意見であった。この結果から、地域の小学生や本校を志望している中学生及びその保護者に、科学のおもしろさや不思議さを体験していただくことができ、本校の理数科を目指す中学生には本校のSSHの活動を紹介する良い機会になった。

(b) 成果

上記のアンケート結果などから、地域の小中学生とその保護者との実験を交えた対話や、発表の準備における班員との協働を通じて、自らの学びを人生に活かす力が身についたと考える。

(c) 課題

事前に実験準備を行っていたが、実験内容の精選・準備等にもう少し時間がかけられれば、さらに良い発表になったと考える。放課後の部活動の時間との折り合いをつける必要がある。

(10) SSH米国研修

a. 対象

1・2年生 希望者

b. 実施内容及び方法

- 3月11日(日) 桐生高校出発。羽田空港からロサンゼルス空港へ。
カリフォルニア科学センター：施設見学，学芸員による展示解説
- 3月12日(月) Salk Institute：外国人研究者による講義と研究室見学
UCSD：現地学生との施設見学，外国人研究者による講義
Scripps Research Institute：日本人研究者による講義
- 3月13日(火) キャニオン・クレスト・アカデミー (CCA)：現地高校交流
- 3月14日(水) Caltech：外国人研究者による講義・研究室見学
ロサンゼルス郡立自然史博物館：学芸員による展示解説
- 3月15日(木) UCLA：日本人学生による講義と施設見学，外国人研究者による講義
グリフィス天文台：施設見学，学芸員による展示解説
- 3月16日(金)～17日(土) ロサンゼルス空港から羽田空港へ。桐生高校着

c. 検証

参加生徒の変容についての評価方法を具体的に構築する必要がある。また、研修内容の充実と研修費用の軽減について検討する必要がある。

(11) SSHベトナム研修

a. 対象

1・2年生 希望者

b. 実施内容及び方法

- 12月17日(日) 羽田空港発 ハノイ到着
- 12月18日(月) 午前，ハノイ工科大学にて，大学院との意見交換及び大学見学
午後，AEONハノイにて，見学後，ハノイ支店代表よりレクチャー・意見交換
- 12月19日(火) ハノイからホーチミンへ移動
平和学習として，クチの地下トンネルを見学
- 12月20日(水) 統一会堂見学
午前，JETROにて，ベトナム経済にてレクチャー
午後，ミツバベトナムにて，工場見学・レクチャー及び意見交換
- 12月21日(木) JICAにて，レクチャー・意見交換後，ベトナム国際大学にて大学生との交流
- 12月22日(金) ホーチミン発 羽田到着

c. 検証

(a) 検証方法

探究活動や学習活動を通して、主体的に地域、社会とのかかわりを考え、対話的、協働的に探究活動に取り組んでいるかについて、レポートやワークシート等で評価するとともに、本年度は、課題研究発表におけるポスター発表及び口頭発表をルーブリックに基づくパフォーマンス評価を行った。

(b) 成果

異文化との接触により、多様な文化との共生に向けて多くの課題があることを学ぶことができた。また、国際的な協働活動を体験することができた。

(c) 課題

本年度は、ハノイ工科大学、ベトナム国際大学にて協働プログラムを実施したが、アンケートの実施にとどまった。次年度以降は、アンケート内容をまとめ、発表の形式までを実施する形式まで行える形式を模索する必要がある。

4.2 検証

成果

- 地域の人材による招聘講座を実施することで、地域を理解し、その課題について探究的な学習をすることができた。これにより、学習内容と自分の人生や社会との関わりとを結び付けて理解し、主体的に学び続ける力を育成することができたと考える。
- 本校教員が探究グループを担当することにより、教科の専門性を生かしながら教科横断的な学習を指導する場面が数多く見られた。これにより、問いかけや対話を通して生徒の探究的な活動を支援することができた。また、「主体的・対話的な深い学び」にかかる教員の指導力向上にもつながった。
- 課題研究発表会やサイエンスフェスタ等で発表することにより、地域と一体化した学習の成果を普及・共有することができた。
- 海外の大学生や研究者と交流することによって、英語運用能力をさらに高め、国内外の多様な人々と協働できる科学技術人材を育成することができた。
- これらの「学びの創発」によって、桐生市役所との連携や群馬大学との連携等を通して、桐生地区における理数教育の一環システムのモデルを構築への第一歩となった。

課題

- 各事業単独としては一定の成果が挙げられたが、それらの相互関連性を生徒に意識させることが弱かった。その原因としては、各事業に参加する生徒が経費の問題等から限定されてしまうケースが多かったことが挙げられる。各事業により多くの生徒を参加させる計画の工夫が必要となる。
- 産学官との連携を試み、すべての分野での手厚い協力を得ることができたが、地元産業界全体には、本校のSSHについての理解を深めることが不十分であった。桐生市商工会議所をはじめ、関連機関とのさらなる連携強化が必要である。
- 各事業に対する予算配分のバランスに偏りができてしまった。特に、「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」「ベトナム研修」については、経費ゼロに近い実施となり、関係講師の方々の協力により何とか成立させることができたが、来年度も同様に実施できるかは不確定である。講師謝金の予算配分についての検討が急務である。
- 各事業の講師の方々の意識をデータ化することが不十分であった。講師の方々から見た生徒の取組状況や本事業のあり方について今後聞き取りを行い、来年度では講師アンケートを作成し、実施していく必要がある。

IV. 実施の効果とその評価について

1 生徒

1.1 調査概要

1, 2年生全員に平成30年2月にアンケート調査を実施した。3年生理数科全員に平成30年1月にアンケート調査を実施した。

1.2 調査結果

「④関係資料 VI. アンケート結果 1 生徒アンケート」に記載。

1.3 分析

1, 2年生のアンケートでは「Q2(好奇心)未知の事柄への興味・関心が向上しましたか?」「Q3(探究心)真実を探り, 明らかにしようとする気持ちが向上しましたか?」の間に「向上した」「やや向上した」と回答した生徒が1, 2年生とも高い結果となった。「もともと高かった」と回答する生徒も3~7%いた。

「Q8(進路への影響)SSHの活動は, 大学進学に役立つと思いますか?」の間では「向上した」「やや向上した」と回答した生徒が1年生では64%, 2年生では42%となった。1年生では新しい大学入試についての情報にも多く触れており, 2年生よりもSSHでの活動が大学進学に関係していると認識している割合が多くなった。

「Q12(倫理観)社会で科学技術を正しく用いる姿勢が向上しましたか?」, 「Q13(応用力)学んだことを応用することへの興味は向上しましたか?」と問いについては「向上した」「やや向上した」と回答した生徒が1年生では50%を超えているが, 2年生ではともに10%程度1年生と比べて低い。

2 教職員

2.1 調査概要

教職員に平成30年2月にアンケート調査を実施した。

2.2 調査結果

「④関係資料 VI. アンケート結果 2 職員アンケート」に記載。

2.3 分析

「Q16 SSH活動は生徒の進学意識の向上につながると思いますか。」の間に「思う」「やや思う」と回答した割合が67%であった。また, 「Q17 SSH活動は進学実績の向上につながると思いますか。」の間に「思う」「やや思う」と回答した割合が52%となり, 「思わない」「あまり思わない」が48%となった。生徒アンケートの「Q8(進路への影響)SSHの活動は, 大学進学に役立つと思いますか?」の間では「向上した」「やや向上した」と回答した生徒が1年生では64%であったのに対して, 低い値となった。

「Q18 SSH活動は生徒の視野を広げることにつながると思いますか。」や「Q19 SSH活動は生徒の主体性や協働性を向上させることにつながると思いますか。」の間に「思う」「やや思う」と回答した割合は高いが, 「Q20 SSH事業は教育課程や教育方法の開発に役立つと思いますか。」や「Q21 SSH活動は教員の教科指導力の向上につながると思いますか。」の間に「思う」「やや思う」と回答した割合は前の2つの問より低い。

3 保護者

3.1 調査概要

1, 2年生全員と3年生理数科の保護者に対して平成30年1, 2月にアンケート調査を実施した。

3.2 調査結果

「④関係資料 VI. アンケート結果 3 保護者アンケート」に記載。

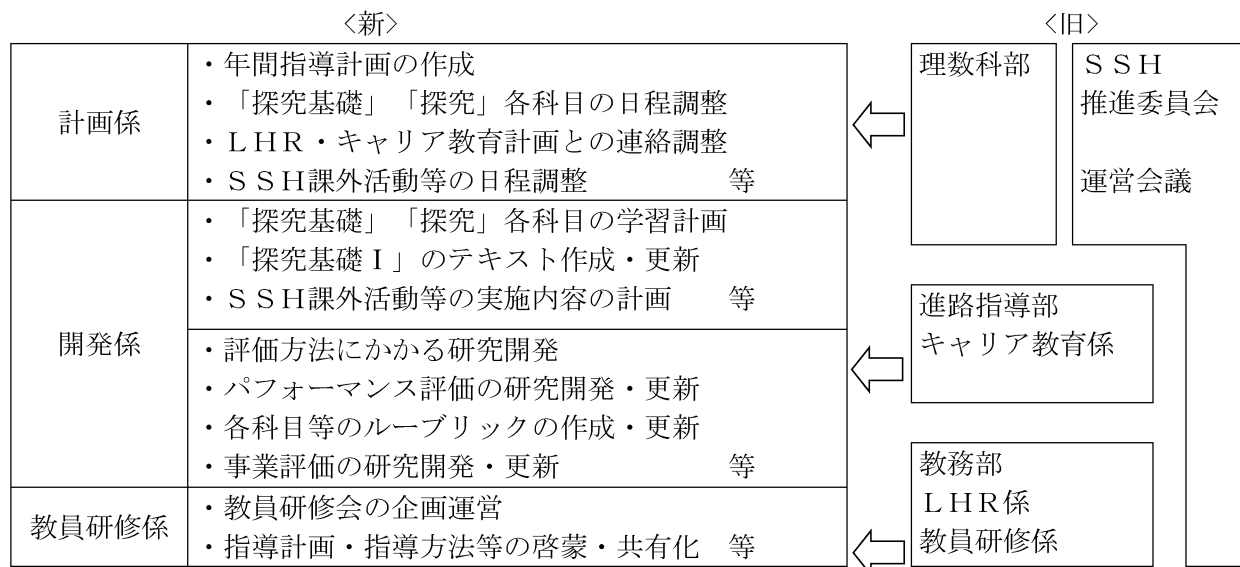
3.3 分析

1, 2年保護者では「Q8 学校での学習に役立つと思うか。」や「Q9 大学受験のための学力向上に役立つと思うか。」の間には「思う」「やや思う」と回答した割合は1年生保護者のほうが高い。これは生徒のアンケート結果と同じ傾向となっている。「Q2 本校志願にあたってSSHをどの程度考慮したか。」については50%程度となっており, 2期目までの理数科の保護者アンケートでは75%以上となっていた。普通科も取り組みはじめたことを今後本校志望者に広く知ってもらうように活動する。「Q14 SSH活動に取り組めて良かったと思うか」の間については「思う」「やや思う」と回答した割合が1年生で89%, 2年生でも80%と高い値となった。

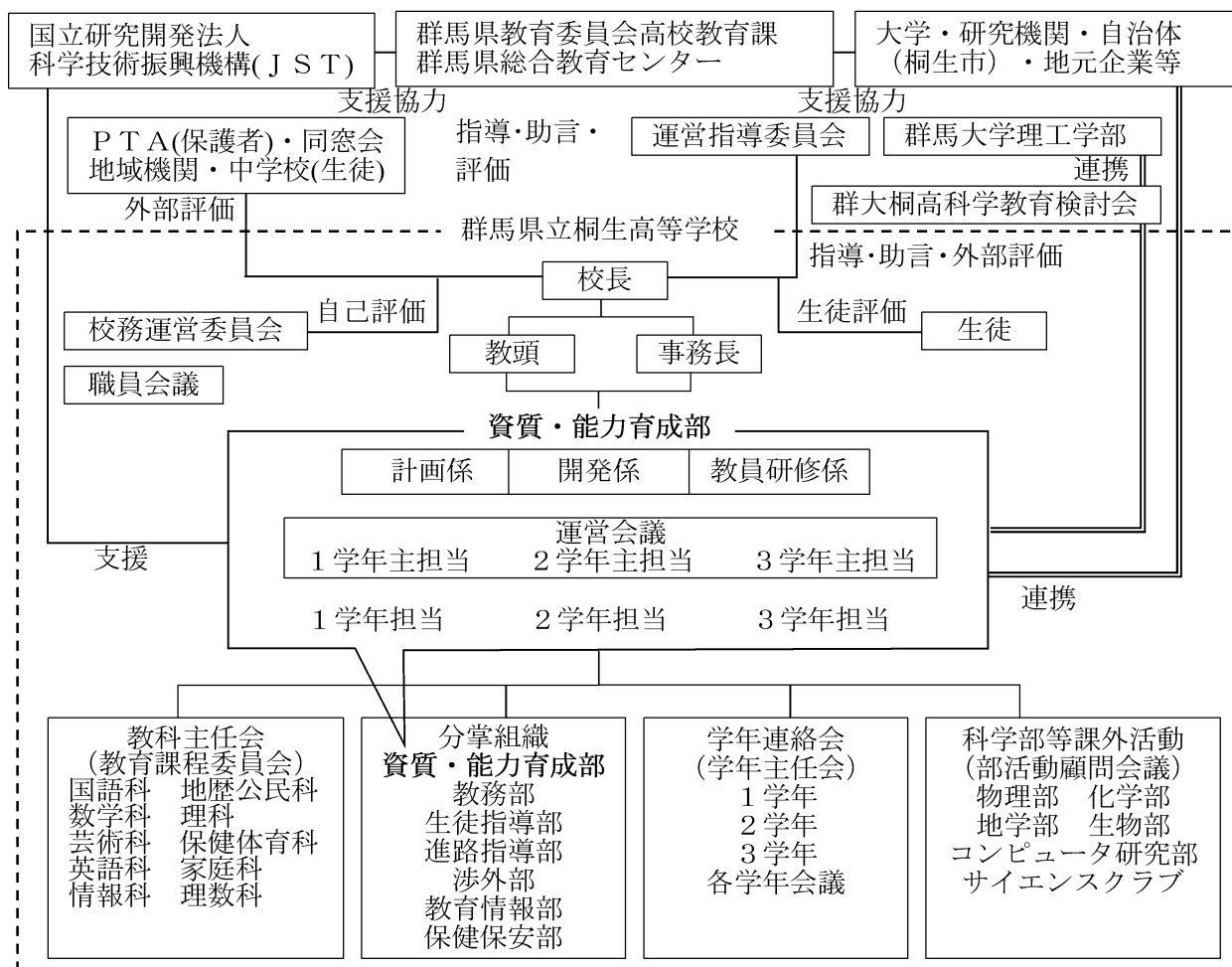
V. 校内におけるSSHの組織的推進体制について

これまで、理数科部を中心としてSSH推進委員会や運営会議がSSHの計画立案・実施・評価を担当していた。さらに、管理職、推進委員長、副委員長、各学年の担当当事者、英語科担当者が集まる「担当会議」を定例化し、毎週実施していた。しかし、第3期SSHのカリキュラムを再構築するに伴い、平成29年度からの校務分掌では「理数科部」を廃止し、「資質・能力育成部」を新設した。組織が大きすぎ、分掌全体での会議を実施することができず、学年の動向の集約が不十分であった。

○「資質・能力育成部」の業務分担(新旧組織の対照)



○組織体制の概念図



VI. 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向・成果の普及について

1 研究開発実施上の課題及び今後の研究開発の方向

今年度はSSH第3期指定の1年次ということで、3年生は2期目までのプログラム、2年生は2期目までと3期目のプログラムの共存、1年生は3期目のプログラムと各学年とも取組内容同じではなく全体の運営についても新しい取組や今年度のみ取組など対応に終わった。

「探究Ⅰ」では「Q32(プレゼンテーション能力)『英語や日本語でプレゼンテーションする力が向上しましたか?』」の間で「向上した」「やや向上した」を選択した人数の割合が45%となってしまった。これは、調査を行うときまでに1年生は発表を行っておらず、調査後に発表会が設定されたためである。来年度は計画を再調整したい。

「探究Ⅰ」「探究Ⅱ」の桐生学についての講師の選定に時間がかかったため、講師や専門家のリストを領域ごとにまとめておく必要がある。

「SSHⅢ」については2期目までのプログラムで理数科生徒のみが対象であったが、3期目では「探究Ⅲ」となり、学年のすべての生徒が対象となる。SSH生徒研究発表会への代表の決定方法や発表会の運営など新たに構築する必要がある。

理数科の2クラスのみが主対象であったが、全校となると対象人数も多く、講座数や講師の人数、実施会場や教員配置など検討する部分が多くなった。事務処理に関してもさまざまな教員に書類等の作成をお願いする関係で来年度は事務処理についての周知をより徹底することが求められる。探究的な活動をはじめ指導する教員も多くなり、今年度の成果や実施内容を参考に研修も含めて、来年度以降につなげられるようする。

来年度の重点項目は、「探究基礎Ⅱ」、「探究Ⅱ」「探究Ⅲ」の指導計画・立案・運営とルーブリックの作成である。また、LHRや学校行事等の調整を引き続き行っていく。

2 成果の普及

2.1 第1学年「探究Ⅰ」公開授業

(1) 日時

平成29年9月25日 5,6限

(2) 参加者

群馬県内高校教員40名、教育委員会・大学5名、指導講師・関係者15名(産業能率大学含む)

(3) 実施内容及び方法

本校1学年7クラスの生徒に対し、実際の探究学習活動を始めるに当たって、課題発見とその解決に向けた主体的な取り組み姿勢を醸成する目的で、「主体的学習者育成プログラム」(産業能率大学開発)を実施した。各クラス担任が生徒を指導するにあたり、産業能率大学より杉田一真准教授を講師に招き、教員研修を事前に2回(全教員対象1回・当該授業担当教員対象1回)行っておいた。7教室を同時に開放し、参観者には、自由に各教室に出入りして生徒の授業参加の様態を見てもらった。参観時間終了後には授業研究会を設けて、授業のねらいやデータ数値に見られる生徒の変容等を説明、参加者との意見交換や質疑を実施した。

④ 関係資料

I. 平成 29 年度の教育課程表

学校名	群馬県立桐生高等学校				全 日 制			理 科 科 目
	科 目 名	単 位	1 年	2 年	3 年	位	数	
群馬県立桐生高等学校	国語	国語総合 現代文B 古典B 世界史A	4 2 4 2	5 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	3 2 2 2	国語総合 現代文B 古典B 世界史A
	地理	世界史B 地理A	4 4	2 2	2 2	2 2	2 2	世界史B 地理A
	歴史	現代社会	4	2	2	2	2	現代社会
	公民	倫理 政治・経済	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	倫理 政治・経済
	保健	体育 保健	7~8 2	3 1	3 1	2 1	2 1	体育 保健
	芸術	音楽I 美術I	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	音楽I 美術I
	外国語	コミュニケーション英語I コミュニケーション英語II コミュニケーション英語III	2 2 4	2 2 4	2 2 4	2 2 4	2 2 4	コミュニケーション英語I コミュニケーション英語II コミュニケーション英語III
		英語表現I 英語表現II	2 4	2 4	2 4	2 4	2 4	英語表現I 英語表現II
		家庭基礎 社会と情報	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	家庭基礎 社会と情報
		理科 数学I 数学II 数学III	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	理科 数学I 数学II 数学III
	保健	体育 保健 音楽I 美術I	7~8 2 2 2	3 1 2 2	3 1 2 2	2 1 2 2	2 1 2 2	体育 保健 音楽I 美術I
	理 科	コミュニケーション英語I コミュニケーション英語II コミュニケーション英語III	2 2 4	2 2 4	2 2 4	2 2 4	2 2 4	コミュニケーション英語I コミュニケーション英語II コミュニケーション英語III
		英語表現I 英語表現II	2 4	2 4	2 4	2 4	2 4	英語表現I 英語表現II
家庭基礎 社会と情報		2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	家庭基礎 社会と情報	
理科 数学I 数学II 数学III		2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	理科 数学I 数学II 数学III	
特別活動	特別活動 ホビー活動	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	特別活動 ホビー活動	
合計	合計	33	33	33	33	33	合計	
[1年] 男子2学級 [2年] 男子2学級 [3年] 男子2学級 対象								

*マル数字は選択科目を示す。a~eはそれぞれ1科目を選択。ただし、fは生物セミナー
 ◎+地学セミナー+英文読解④を選択。
 ※ 調理学の履修をもって、総合的な学習の時間の単位数を1単位とする。
 ※ 文部科学省「スーパーサイエンスハイスクール」指定校の特例により、学校設定科目として「先端科学」「探究」を開設する。

学校名	群馬県立桐生高等学校				全 日 制			普通科 (理系)
	科 目 名	単 位	1 年	2 年	3 年	位	数	
群馬県立桐生高等学校	国語	国語総合 現代文B 古典B 世界史A	4 2 4 2	5 2 2 2	2 2 2 2	2 2 2 2	3 2 2 2	国語総合 現代文B 古典B 世界史A
	地理	世界史B 地理A	4 4	2 2	2 2	2 2	2 2	世界史B 地理A
	歴史	現代社会	4	2	2	2	2	現代社会
	公民	倫理 政治・経済	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	倫理 政治・経済
	保健	体育 保健	7~8 2	3 1	3 1	2 1	2 1	体育 保健
	芸術	音楽I 美術I	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	音楽I 美術I
	外国語	コミュニケーション英語I コミュニケーション英語II コミュニケーション英語III	2 2 4	2 2 4	2 2 4	2 2 4	2 2 4	コミュニケーション英語I コミュニケーション英語II コミュニケーション英語III
		英語表現I 英語表現II	2 4	2 4	2 4	2 4	2 4	英語表現I 英語表現II
		家庭基礎 社会と情報	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	家庭基礎 社会と情報
		理科 数学I 数学II 数学III	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	理科 数学I 数学II 数学III
	特別活動	特別活動 ホビー活動	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	特別活動 ホビー活動
	合計	合計	33	33	33	33	33	合計
	[1年] 文理共通 男子5学級 [2年] 男子2学級 [3年] 男子2.5学級 対象							

学校名	群馬県立桐生高等学校				全 日 制			普通科 (文系)	
	科 目 名	単 位	1 年	2 年	3 年	位	数		
群馬県立桐生高等学校	国語	国語総合 現代文B 古典A 古典B * 国語セミナー 世界史A 世界史B 日本史B 地理A 地理B	4 4 2 4 2 2 4 4 2 4	5 2 2 2 2 2 2 2 2 4	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	3 2 2 2 2 2 2 2 2 2	国語総合 現代文B 古典A 古典B * 国語セミナー 世界史A 世界史B 日本史B 地理A 地理B
	歴史	* 世界史概論 * 日本史探究 現代社会	2 2 4	2 2 4	2 2 4	2 2 4	2 2 4	2 2 4	* 世界史概論 * 日本史探究 現代社会
	公民	倫理 政治・経済	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	倫理 政治・経済
	保健	体育 保健 音楽I 美術I	7~8 2 2 2	3 1 2 2	3 1 2 2	2 1 2 2	2 1 2 2	2 1 2 2	体育 保健 音楽I 美術I
	外国語	コミュニケーション英語I コミュニケーション英語II コミュニケーション英語III	2 2 4	2 2 4	2 2 4	2 2 4	2 2 4	2 2 4	コミュニケーション英語I コミュニケーション英語II コミュニケーション英語III
		英語表現I 英語表現II	2 4	2 4	2 4	2 4	2 4	2 4	英語表現I 英語表現II
		家庭基礎 社会と情報	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	2 2	家庭基礎 社会と情報
		理科 数学I 数学II 数学III	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	2 2 2	理科 数学I 数学II 数学III
	特別活動	特別活動 ホビー活動	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	1 1	特別活動 ホビー活動
	合計	合計	33	33	33	33	33	合計	
	[1年] 文理共通 男子5学級 [2年] 男子3学級 [3年] 男子2.5学級 対象								

II. 運営指導委員会記録

1 第1回運営指導委員会

(1)日時・会場 平成29年6月10日(土)13:30~15:30 桐生高校 会議室

(2)出席者 [運営指導委員] 川井和彦(理化学研究所主幹)

[群馬県教育委員会] 村山義久(高校教育課長), 茂木豊(高校教育課指導主事)

[桐生高校] 田口哲男校長, 奈良茂教頭, 本田弘二事務長, 橋本晃一教諭(数学), 七原登教諭(国語), 関口賢司教諭(理科・物理), 諏訪賢一教諭(理科・生物), 大谷義人教諭(理科・物理), 八塚貴之教諭(理科・化学), 阿左見充良教諭(公民), 野本美和教諭(英語)

(3)内容

ア 平成29年度SSH事業概要説明(関口)

- ・本校は開発型SSHの指定校として採択された。これにより、第Ⅲ期目の指定ではあるが、第Ⅱ期までの取組を継承しながら、新たな研究開発課題を設定して新たな取組を展開することになった。
- ・文部科学省やJSTは、これからの教育の在り方として地域社会とのかかわりの中で探究的な学習を進めることを目指している。これを受けて、第Ⅲ期SSHでは全校生徒対象の探究的な活動において、地域社会との協働による理数教育システムの構築を目的に加えている。
- ・本校の研究開発の概要が1ページにまとめられている。第Ⅲ期SSHの3つの課題、それぞれの課題に関する各学年の具体的な取り組み内容、探究的な学習の具体的な実践方法のイメージ図であり、今年度から取り組みたいと考えているものがある。
- ・さらに、生徒の取組・能力に対する評価の具体的な方法、さらに各プログラムの有効性に関する事業評価の具体的な方法を、第Ⅲ期SSHの開発課題の一つとしている。

イ 今年度の計画について

【1年】探究基礎Ⅰ, 探究Ⅰ 【2年】探究基礎Ⅱ, 探究Ⅱ 【3年】SSⅢ, より計画の説明

(4)質疑応答・指導助言

今回は、第3期SSH事業実施前であったため、事業計画の説明のみ。

2 第2回運営指導委員会

(1)日時・会場 平成29年10月14日(土) 13:30~15:10 桐生高校 会議室

(2)出席者 [運営指導委員] 石井和之(東京大学生産技術研究所教授)

[群馬県教育委員会] 村山義久(高校教育課長), 茂木豊(高校教育課指導主事)

[桐生高校] 田口哲男校長, 奈良茂教頭, 本田弘二事務長, 橋本晃一教諭(数学), 七原登教諭(国語), 関口賢司教諭(理科・物理), 諏訪賢一教諭(理科・生物), 大谷義人教諭(理科・物理), 阿左見充良教諭(公民), 野本美和教諭(英語)

(3)内容

ア 1学年(七原)	イ 2学年(大谷・阿左見)	ウ 3学年(諏訪)
エ 探究テキスト(関口)	オ 評価方法(関口)	カ 部活動(関口)
キ SSHベトナム研修・SSH米国研修		ク 資質・能力育成部組織

(4)質疑応答・指導助言

- ・学校教育デザインや経営プランは国の方針と適応して良い。

1 学年

- ・留学生招聘講座は理科・数学について講義していただくことができるのか。学生にアルバイトとして協力してもらえる人材を募集したらどうか。
- ・群馬大学には日本語が話せる学生が少ない。(田口)
- ・大学院生でないとJSTの規定でSSHとしては招聘できない。(関口)
- ・自国の現状について話す程度であれば話すことはできるが、自分の研究や数学、理科は難しいと群大との協議会では言われた。(田口)
- ・大学院生だと研究室の先生が反対する可能性が高い。学部1年生なら自由度が高いのではないか。

2 学年

- ・「桐生学」は1年と2年で日程をあわせれば労力が減るが。人数の問題もあるか。
- ・今年度は2年生が先行した形になってしまった。2年生の講義の状況を踏まえて1年生の講師選定の判断材料にしてもらっており申し訳ない。来年度は1年のみになるので解消される予定。(田口)

- ・市長や商工会議所会頭の話の進捗状況は？
- ・2年生は同窓会長の紹介等で講師選定したが、専門的すぎる内容も多かった。来年度以降は桐生市の講座を活用する方がよい。桐生市でも高校生対象でない講座もあり、県に依頼したい。(七原)
- ・自由に話すのもよいが、意に沿わないケースも想定される。話す内容を学校で要望してもよいか。

探究テキスト

- ・1回の受講でこのような能力がつくわけではない。学びの技法テキストを今後の課題研究の中で具体的な問題に当たったときに、立ち返る資料として手元に持つことは非常にいみがある。「実践→立ち返る(参考資料)」の繰り返しが大切であることを生徒に伝えてあげた方がよい。文字数が多いので1回ではすべてを理解はできない。

評価方法

- ・解答にたどりつく迄に様々なルートがある。課題研究は多様なアプローチの実践に意義がある。
- ・テーマ「設定」「遂行」「まとめ」をできることが研究者には必要であり、社会でも求められる。
- ・大学院生でも5年間研究室にいと研究遂行能力は100%つくが、まとめる能力は50%、課題設定できるのは10%しかいない。まとめる力(プレゼンテーション力)は鍛えれば伸びる。
- ・課題設定は最初の設定が、さまざまな課題や意見等をうけて変遷する。そのプロセスを評価してあげたら良いのではないか。
- ・東大の学生「fly」では入学1年目に休学して、海外に赴き様々な体験をする。その間に行った1つの活動を通じて、自ら行動する力が身につく。
- ・高校生自身が相談すべき専門家を探すのはどうか。教員はメールの書き方、電話の仕方など失礼のない対応の方法を教えればよい。失敗もあるかもしれないが何度も挑戦するのがよい。研究や社会での仕事も何度も失敗した上で成し遂げられるもの。最初から与えては力がかからない。

3 第3回運営指導委員会

(1)日時・会場 平成30年2月25日(日) 13:30~15:30 桐生高校 会議室

(2)出席者〔運営指導委員〕宝田恭之(群馬大学理工学研究院特任教授), 川井和彦(理化学研究所主幹), 村上正巳(群馬大学大学院医学系研究科臨床検査医学教授), 石井和之(東京大学生産技術研究所教授), 大森昭生(共愛学園前橋国際大学学長)

〔群馬県教育委員会〕村山義久(高校教育課長), 茂木豊(高校教育課指導主事)

〔桐生高校〕田口哲男校長, 奈良茂教頭, 本田弘二事務長, 橋本晃一教諭(数学), 七原登教諭(国語), 関口賢司教諭(理科・物理),

(3)内容

教育委員会挨拶(村山義久 高校教育課長)

- ・今年度は運営指導委員会を2回から3回とした。
- ・新学習指導要領でも「探究的な学習」が求められている。桐生高校が先行して取り組んでいるものを、他校にも推進してもらいたいと考えている。

校長挨拶・説明(田口哲男 校長)

- ・本校で今年1年間実施した取組の中での課題は、新学習指導要領で全国の高校が今後持つ課題。
- ・特に課題設定は難しかったが、ポスター発表をみると一定の形ができています。今後、PDCAのスパイラルを繰り返すことでより良いものになるのではないかと。
- ・探究的な学習に当たって教員の授業時間等の負担は多かったが、意義深かった。

ア 1学年(七原)

- ・4月のオリエンテーションで「学び未来パス」を受験。1月に第2回を実施し、リテラシー、コンピテンシーの変容を図る。協同性、情報収集、情報活用、発想力が向上。発想力は短期間で伸びるものではないので、驚いている。主目的ではないがキャリア意識が高まっているのは良かった。
- ・課題設定が最も難しいということで、主体的学習者育成プログラムを実施。教員研修を踏まえて、1年各HRで指導を実施し課題設定の方法についてさらに学ばせた。残念ながら短期的な変容があったが、長期的には変化が少なかった。
- ・3月19日(月)の校内発表に向け、ポスター作製中。

【課題】

- ・課題としてはSSH第2期のプログラム(サイエンスフェスタ等)と、新しいSSH3期のプログラ

ムが重複してしまった。調整が必要だった。

- ・桐生学の講師選定には苦労したが、市役所との調整が整い、来年度以降はスムーズに講師を選定できるのではないかな。
- ・留学生招聘講座で留学生に理科・数学の実験を教授していただける20人を確保するのが難しい。サイエンスカフェも同様。

【質疑・指導・助言】

[川井]「学び未来パス」の実施時期は来年度工夫する必要があるか。

[七原]「学びの技法」を年度当初に固めたため、来年度は年間をとおして散らして、その都度、学んだ知識を活用・実践できるようにしたい。また、2年次に向け、ミニ探究を通じた学びの技法の活用を再度行い、技法の定着を図りたい。

[川井]県全体の発表会との日程の調整はあるが、その方がよい。生徒が変容を実感できる時期にアンケートはとるとよい。

[大森]SSH活動だけが、資質・能力を高めるのではない。部活動や学校行事など本校全体のカリキュラムマネジメントの中で生徒の変容があるにとらえて欲しい。

[関口]SSHでもアンケートをとっている。

[大森]「学び未来パス」はSSHだけの効果を図るものではないので、SSHアンケートと見比べることで、SSH活動を通じて変容したものと、学校全体の取組から変容したものの差異が分析できるのではないかな。

[川井]県全体で「学び未来パス」のような調査を行ってはどうかな。

[川井]SSH第2期のプログラム(サイエンスフェスタ等)との調整は、来年度は時期を変えるなどの工夫をする必要がある。

[村上]昭和キャンパスにはかなり多くの留学生がいるので、来年度は協力したい。

[七原]前橋から桐生までの移動が課題。本校のバス

イ 2学年(七原)

- ・本来1, 2年で実施すべき内容を試行的に行っているのが難しい部分があった。
- ・「学びの技法」は10項目のうちの5~6項目を行った。
- ・2年はSSH第2期の群馬大学研究室で指導を受ける、理数科の約半数と並行して、SSH第3期のプログラムを行った。

【課題】

- ・1年生に先行して桐生学にも取り組んだが、本趣旨を理解してお話していただいた方がそうでない方がいた。
- ・探究活動のアドバイザーの確保が課題。Classiを活用してアドバイスを受けようと考えたがICT機器が使えない講師の方もおり、アドバイスがいただけないケースが多かった。大学生や大学院生とやりとりの方がよいか。

[川井]本校理数科を卒業したOBに協力してもらってはどうか。

[田口]同窓会の総会に参加した方にビラを配り、Classiによるアドバイザーへの協力を依頼したが

[大森]高崎経済大学生は桐生について詳しくないが、どうだったのかな?

[七原]ベトナム研修組が協力してくれた。販売甲子園の担当者が桐生女子高校出身だったことがうまくいった要因かな。

ウ 3学年(関口)

- ・SSH第2期のプログラムを実践した。理数科の生徒のみが該当。半数が群馬大学8研究室に配属、他の生徒は校内で教員の指導を受けて研究活動を行った。
- ・7月に校内発表会を行っているが、新2年生は6月頃に発表を行ってJSTの全国大会発表に間に合わせたい。

【質疑・指導・助言】

[川井]6月の発表は中間報告なのか?1か月近く、研究時期が短くなるが。

[関口]最終発表である。今まではポスターやレポートで代表を選んでしたが、前橋女子高校などのように、2年の1月ころ校内発表会を行って2~3の代表班を決め、その先は発表練習などでブラッシュアップし6月頃代表決定するような日程に改善したい。

[川井]すべての班に発表の機会を複数つくるか、発表が得意な班をより鍛えるか、考え方はある。

[大森]プレゼンはトレーニングによってかなり向上する。ポスターの内容で選び、その後プレゼン練習することもできる。早く代表を決めれば練習期間がとれる。

[石井]桐生学は良いのだが、課題設定の幅を広げすぎると、校内の教員も対応できない。

教員が指導できる分野に狭めた方が良いかもしれない。選択肢を広めると、外部の協力を頼らざるを得ないので難しくなる。SSH 過去の蓄積を活用してちょうどよいバランスの選択肢の広め方を模索してほしい。

[田口]過去の取組のデータベース化がまだ行われていない。

[石井]書籍でもよいので図書室においてはどうか。

[関口]理系は今までの蓄積があるが、文系は今年度が初めて。

[大森]中央中等高等学校ではデータベース化されているか。参考にしてみてもどうか。また、課題設定の仕方について説明してほしい。

[川井]先生方にも自身の資質・能力を高める機会ととらえてほしい。学年の教員の中で対応できる範囲で考えるのが良い。

エ 物理部・化学部（関口）

[物理部]

- ・物理チャレンジに全員参加。レベルが高いので難しい。
- ・県理科研究発表会が県総合文化祭の予選的な位置づけとなり、2、3位であった。
- ・前橋女子高校での発表会で本校生徒が質問していた。場数を踏めば成長できる。

【質疑・指導・助言】

[川井]子供たちが評価されているということを実感するためにも、表彰される件数は多い方がよい。

モチベーションにもつながる。県の方に依頼して賞を増やしてもらってはどうか。

[関口]何位まで表彰するかは検討した。校内の発表会でも取り入れていきたい。

[石井]応募者の10～20%の間が適切か。

[宝田]学会でも表彰は多くなりつつある。

[村上]部員が全員男子であるのは課題か。生物部や地学部が活発だと女子の参加者も増えるのではないかと。男女いたほうが刺激になる。

[関口]部はあるが近年は発表に参加していない。女子が活躍できるような環境に改善したい。

[石井]小規模で良いので校内での発表会をたくさんしたらよいか。①ひとの発表を聞くとその発表を自分で行っているのと同じように知識が身につく。②発表の機会が多いと発表が上手になる。質疑も小規模だと質問しやすい。

[大森]SSH の発表会も、他学年の発表を聞く機会を設けられるとよい。全校集会で代表班のみ発表するのもよい。

[関口]理数科のみで行っていた SSH 第2期までは他学年の発表を聞く機会があったが、全校で行う今回の発表は調整できなかった。

[七原]今年度もそういった案はあったが、設備等の関係上厳しいということで実現できなかった。

オ 探究テキストについて（関口）

- ・従来は課題研究を行いながら必要に応じて学びの技法を学ばせるスタイルであったが、最初に基本スキルを学ばせることで、研究の過程で立ち返ることができるのではないかと考えた。指導の順番が課題。
- ・客観式テストについて6項目のみしか実施できなかった。
- ・生徒が学んだ実感は得られたが、今後は活用をどのように行うかが課題である。

【質疑・指導・助言】

[大森]探究活動の進度に合わせて、必要な技法を学ばせる方が、今行っていることに対する必要性が実感できるのではないかと。

[田口]2年生で再度復習。

[石井]資料も良くできている。先生方も教えるのは初めてなので、事前打ち合わせを行って認識の共有することが重要である。1年次に学ばせることでその後のバックグラウンドとなる。また、探究活動以外の場面で活用することもある。

[七原]学年からの要望で実施前週の学年会でテキストを確認する時間を確保。また、解答例も示してほしいとの要望があり作成し、到達目標を明確化するなどの工夫を行った。

カ 評価方法について（関口）

- ・2年は理数科の生徒が1年次は第2期目のSSHに取り組んでいることもあり、詳細な評価は難しい。3段階評価にとどめた。
- ・1年は4段階のルーブリックを作成し「課題設定」「情報収集」「整理・分析」「まとめ・表現」について2回の評価を行い、変容をみる。
- ・生徒は担当教員に対し、現在の研究の進捗状況を報告し、ルーブリックの自己評価を表明する。教員がそれに対し講評・指導を行う。

【質疑・指導・助言】

[川井]事前に評価基準を生徒に示した上で、自己評価、教員による客観評価をするという流れは大変良い。社会科学のルーブリック評価については研究開発の5年間を通じて確立すればよいのではないか。評価は成績にも反映するのか。

[七原]「探究基礎I」については評定をつけるが、その他については県教育委員会とも相談した上で、コメントによる評価を実施する。

[村上]評価に関して他校との意見交換の場はあるのか？

[田口]情報交換は行っているが、県内では公式の場はない。

[七原]全国では年1回ある。

[大森]このルーブリックはよくできている。ルーブリックは常に見直しが必要。

(4) 質疑応答・指導助言

[川井]1年目にもかかわらず探究テキストが完成、運用、試験が実施できたのは素晴らしい成果である。初年度は先生方の負担は仕方がない部分もあるが、次年度以降は少し楽になるはず。より良いものにしてほしい。

[宝田]生徒のテーマ設定・研究についてはどのように行ったのか。かなりテーマはレベルが高い。うまく資料を収集して研究してほしい。

[村上]同窓生にも講義をしたいという人はたくさんいるので協力したい。

Ⅲ. 教育課程上に位置づけた課題研究の研究テーマ一覧

1 1年生 課題研究テーマ一覧 教科：「探究」 科目：「探究I」

マイクロデバイスをどのようなことに活用できるか	耕作放棄の改善と土地のりようについて
電動バスを地域の人にも観光客にも利用してもらうためにはどうすればよいか	岡公園の集客率を上げて賑わいを取り戻すためには
電動バスの利用者を増やすためにはどうしたらよいか	本町通りの商店街を賑やかにする
農業従事者の私生活の現状	桐生祭の日以外にもホテルを満室に！
桐生市の人口増加とその方法	外国人を中心に多くの人に桐生市を知ってもらえるPR
外国人観光客を桐生に呼び、桐生の経済発展をさせること	桐生市の宣伝
衰退した産業を復活させるため人を呼びこむ方策	桐生市の文化財のPR
全国の観光資源と比較して新しい観光資源でどのようなものが日本で有数となるか	若者を呼び込むための農業の魅力はどう伝えるか
桐生市の人口の増加と支出の改善をどうするべきか	桐生市を活性化させるためには
桐生のブランド作物を産み出す	桐生の文化財を何に活かせるか
桐生の商店街を再び活性化させるにはどうしたらよいか	桐生をPRするにはどうしたらよいか
桐生の衰退を防ぐために商店街でどのように取り組むべきか	若者を呼び込むための魅力のある桐生づくり
桐生市の魅力をわかりやすく伝えるために	マイクロデバイスによって桐生市の問題を解決することができるか
空き家を減らすための対策	MAYUの利用法を増やすためにはどうしたらよいか
耕作放棄地の対策の現状	地球温暖化に対して今後桐生市が行うべき対策
桐生の農業への鳥獣被害の現状とその対策	桐生をPRするには何ができるか
自動運転の技術でイノベーションをおこし、桐生を変える	安全に暮らせる街づくり
桐生のセキュリティやプライバシーの問題について	空き家の利用方法
シャッター街を復興させるためには	高齢者や子どもたちにマイクロデバイスで安全の確保をはかる
桐生の魅力を発信するためには何ができるか	桐生の産業について
桐生市の高齢化対策	温暖化に対する意識を高める方法

2 2年生 課題研究テーマ一覧 教科：「探究」 科目：「探究Ⅱ」

【校内で行う課題研究】

分野	テーマ	分野	テーマ
伝統産業①	桐生和紙を広めるには	インバウンド⑦	外国人観光客に来てもらい、お金を使ってもらうために
伝統産業②	Kiryu Do It 桐生の商店街をよりよくするために	インバウンド⑧	各地観光協会Webサイト比較
伝統産業③	桐生市伝統の藍染め	物理①	桐生紙を障子として使うメリットはあるのか
伝統産業④	蚕の現状と桐生	物理②	カレーうどんの汁のはね
伝統産業⑤	今なお根付く桐生織	物理③	糸電話の素材による音の伝わり方
地域振興①	桐生の産業を発展させる方法を探る	化学①	水質と微生物の関連性
地域振興②	公共交通から考える地域振興の可能性	化学②	コーヒーに砂糖を溶かす際の混ぜ方と溶け方の関係
地域振興③	移住しやすい環境づくりを考える	化学③	身近な捨てちゃうもので染色
地域振興④	桐生祭と地域の結びつき	化学④	モニュメントのよごれについて
地域振興⑤	西陣織と桐生織の違い	化学⑤	桐生の布を染めよう～廃棄物を有効利用～
地域振興⑥	桐生市における若年層の流出の原因と対策～住みよい町にするために～	生物①	ミミズの走性
資源活用①	桐生織の衰退理由と再興のために	生物②	光合成と光源の色と湿度の関係
資源活用②	若年層流入のための資源活用	生物③	きのこを用いて乳酸発酵・アルコール発酵を行うことができるか
資源活用③	河川と町の関係	生物④	天然酵母でドライイーストを超える
資源活用④	桐生市に若い人を呼ぶためには	数学・情報①	数当てゲームの性質、仕組みを数学的に理解する
販売	販売甲子園	数学・情報②	理想的なゆるキャラをつくらう！
ベトナム	持続可能な経済システムに関する考察～SDGsを達成するために～	数学・情報③	都市の発展と相関
インバウンド①	輝きと調和の景観を目指して	数学・情報④	ガスホルダーの形状について
インバウンド②	カリビアン進化論	数学・情報⑤	若者の情報源と有効な情報の活用法
インバウンド③	桐生の雇用創出を考える	数学・情報⑥	和算と西洋数学の違い
インバウンド④	桐生市における観光産業の役割と課題～SNSを用いた梅田町に関する考察～	数学・情報⑦	「12」が多く使われている理由
インバウンド⑤	伝統的な建築様式の探求	数学・情報⑧	桐高生の学力向上に向けた理想的時間配分
インバウンド⑥	ゆるキャラの是非	数学・情報⑨	数学的視点から見た桐生織

【群馬大学と連携して行う課題研究】

テーマ	指導研究室	テーマ	指導研究室
目指せ カビの新種発見	栗原研究室	有能！意外に身近！すごいケイ素材料	海野研究室
DNAを用いた食品偽装の解明	井上研究室	電波と気象の関係性	本島研究室
発光細菌とイカの研究	大澤研究室	屋根の形で変わる防音	山本研究室

3 3年生 課題研究テーマ一覧 教科：「先端科学」 科目：「SSⅢ」

【アカデミックサイエンス(校内で行う課題研究)】

分野	テーマ	分野	テーマ
数学	トランプのババ抜きにおける研究	化学	混合溶液の再結晶について
数学	累乗の数の規則性	化学	セッケンと硬水の関係
物理	PBRの形と飛距離の関係	生物	身近な食材からアルコール発酵はできるか。
物理	ライデンフロスト効果について	地学	液状化現象を防ぐためには
化学	炎の色が変わるロウソクについて	地学	土砂崩れについて
化学	ストームグラスと天気・気温・気圧・湿度の関係		

【課題研究Ⅱ(群馬大学と連携して行う課題研究)】

テーマ	指導研究室
卵殻・卵殻膜の可能性を探る	化学・生物学科教授 若松 馨
環境変化におけるクローンコエの成長	環境創生理工学科教授 板橋 英之
あんかけはなぜ冷めにくいのか！	機械知能システム理工学科教授 天谷 賢児
リボンベジタブル～野菜の再生～	化学・生物学科教授 松尾 一郎
乳酸菌が植物に与える影響	化学・生物学科教授 粕谷 健一
地球に優しい消しゴムを作ろう	化学・生物学科教授 山延 健
効率のよいうちわの研究	機械知能システム理工学科教授 志賀 聖一
ミルククラウン	機械知能システム理工学科教授 石間 経章

IV. 1年生「探究I」ルーブリック及び評価結果

平成29年度探究I評価ルーブリック

課題設定

	4	3	2	1
課題設定の背景と現状の把握	課題設定の背景や現状(社会とのつながり)を把握し、自分の言葉で説明でき、質問にも答えられる。	課題設定の背景や現状(社会とのつながり)を把握し、自分の言葉で説明できる。	課題設定の背景や現状(社会とのつながり)を把握しているが、自分の言葉では説明できない。	課題設定の背景や現状(社会とのつながり)を把握していない。
見通し・実証可能かどうか(仮説とのつながり)	テーマに基づき、検証可能な「問い」が設定され、仮説と見通し(計画)が立っている。	テーマに基づき、検証可能な「問い」が設定されているが、仮説または見通し(計画)が立っていない。	テーマに基づき、「問い」が設定されているが、検証可能なものではなく、仮説または見通し(計画)が立っていない。	テーマに基づいた「問い」が設定されていない。

情報収集

	4	3	2	1
実験・調査の実施	研究課題や仮説に対応した実験・調査計画を実践し、資料やデータを収集しており、その中で生じた疑問に対して計画より深められた情報を得ている。	研究課題や仮説に対応した実験・調査計画を実践し、資料やデータを収集している。	研究課題や仮説に対応した実験・調査計画を実践し、資料やデータを収集しているが計画より遅れている。	研究課題や仮説に対応した実験・調査計画を実践しておらず、資料やデータを収集していない。
資料収集	複数の信頼できるメディアから情報を得ている。	複数のメディアから情報を得ているが、信頼できるか曖昧な情報が含まれている。または、信頼できるメディアから情報を得ているが、複数ではない。	情報を得ているが、信頼できるものは曖昧で、複数ではない。	情報を収集していない。
情報管理	情報源をしっかりと把握し、管理・保存されており、ポスターや論文に記載されている。	情報源を把握しており、管理・保存がされているが、ポスターや論文に記載されていない。	情報源を把握しているが、管理・保存がされておらず、ポスターや論文に記載されていない。	情報源の把握が曖昧であり、ポスターや論文に記載されていない。

整理・分析

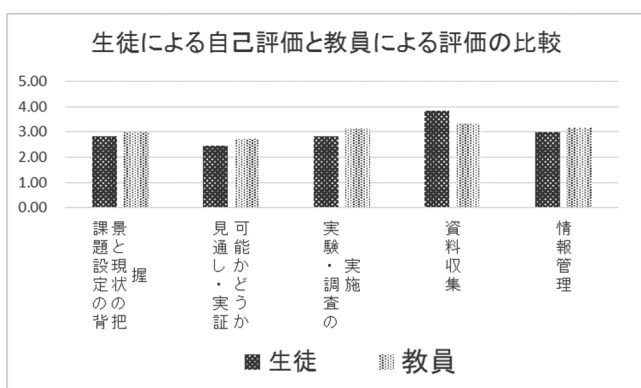
	4	3	2	1
データの整理・分析	得られたデータを目的に応じたグラフや表を用いて表し、多面的・批判的に分析している。	得られたデータを、目的に応じたグラフや表を用いて表しているが、多面的・批判的に分析できていない。	得られたデータが目的に応じたグラフや表で表されていない(単位が記載されていないなど)。	データが得られていない

まとめ・表現

	4	3	2	1
論理的なまとめ	目的や問いに対応したまとめを論理的に矛盾なく導いている。	目的や問いに対応したまとめができていないがやや論理展開に飛躍がある。	まとめを行っているが、実験の目的や問いに対応していない。	研究のまとめができていない。
発表資料	ポスターやスライドの文字が多すぎず、グラフが見やすく、説明順序と一致して作られている。	ポスターやスライドの文字が多すぎず、誤りがなくつくられている。	ポスターやスライドの文字やグラフに誤りがあったり、文字が多いなど見づらいつくりとなっている。	ポスターやスライドができていない。
発表の流れ	内容が整理され、分かりやすい順序や表現で説明ができる。	内容が整理され、表現に誤りがなく説明ができる。	内容の整理が不十分で、説明に誤りがある。	内容が整理されておらず、説明ができない。

[1年生「探究I」評価結果の変化]

探究Iの生徒による自己評価(自分たちの班の取り組み状況の評価)及び、その自己評価プレゼンを受けての、教員による評価を4段階で行った。生徒の作業の進捗状況を鑑み、今回の調査で評価の対象としたのは「課題設定」と「情報収集」の計5観点である。右に示すのが、全ての研究班(計42班)の平均点を比較したグラフである。



V. 2年生「探究Ⅱ」発表会ルーブリック及び評価結果

発表会の評価はルーブリック評価として、1目的とまとめ、2発表資料、3発表態度、4発表の流れ、5質疑の5つの観点について、1できていない、2やや不十分である、3できている、4ややできている、5十分にできているの5段階である。発表会のルーブリック評価は下記のような様式で実施した。また、聞き手側のルーブリック（自己評価）として以下の4項目について、発表を聞いた際の自分の態度・行動を、「できた」／「できない」のいずれかで回答させた。

○聞き手側のルーブリック（相互評価）

評価		5	4	3	2	1
		(十分にできている)	(ややできている)	(できている)	(やや不十分である)	(できていない)
班	ポスター発表タイトル	目的とまとめ	発表資料	発表態度	発表の流れ	質疑
		目的とまとめが矛盾していないか	文字やグラフが見やすく、説明の順序と一致しているか	聴衆の様子を観察し、自分の言葉で大きな声で適切な速さで発表しているか	内容が整理され、分かりやすい説明の順序や表現で発表ができる。	質問内容にあった回答ができ、補足的な内容も付け加えられ、相手と対話ができる。
		5・4・3・2・1	5・4・3・2・1	5・4・3・2・1	5・4・3・2・1	5・4・3・2・1
		質疑のやり取り				

○聞き手側のルーブリック（自己評価）

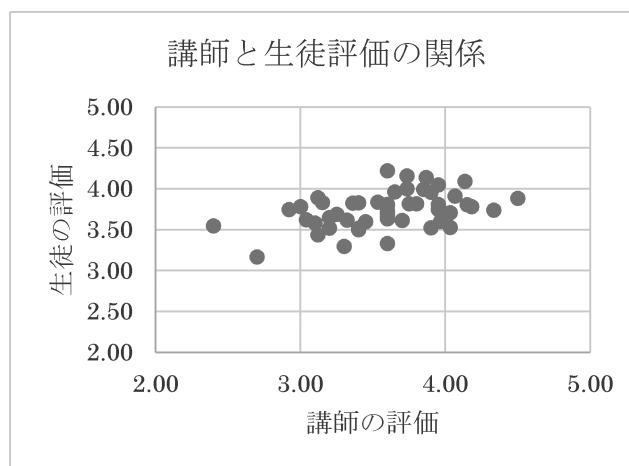
①聞き手（ポスター）との距離は離れすぎていなかったか。 文字やグラフ等のデータが読めるような距離で聞けたか。	できた	できなかった
②質問をすることができたか。	できた	できなかった
③質問をして、その中でさらなる質問をするなど、疑問点など内容についてやり取り（対話）をすることができたか。	できた	できなかった
④傾聴の姿勢があり、うなずきやあいづちなどしながら聞くことができたか。	できた	できなかった

[2年生「探究Ⅱ」発表会の評価結果]

2月16日(金)に課題研究の校内発表会を実施し、各班の発表を大学の先生、桐生市役所の方々、本校教諭に評価していただいた。生徒についても上記のような観点から聞き手側の相互評価、及び発表者側の自己評価を行った。発表会のあとに講師・教員の評価(分野毎の評価者2名～6名の平均値)と生徒の評価(生徒が見たポスターの平均値)との相関関係を調べた。

実施後の講師の評価と生徒の評価の相関関係については右のグラフのようになった。相関係数は0.42となり、やや正の相関関係は見られたものの、データ数が少ないこともあり、両者には強い相関関係は見られなかった。

聞き手側のルーブリック（自己評価）の結果を見ると、②、③のできない生徒が多いことから、発表に対して感じた疑問点を質問することができていない生徒が多いことが分かる。質問力をつけることが今後の課題といえる。



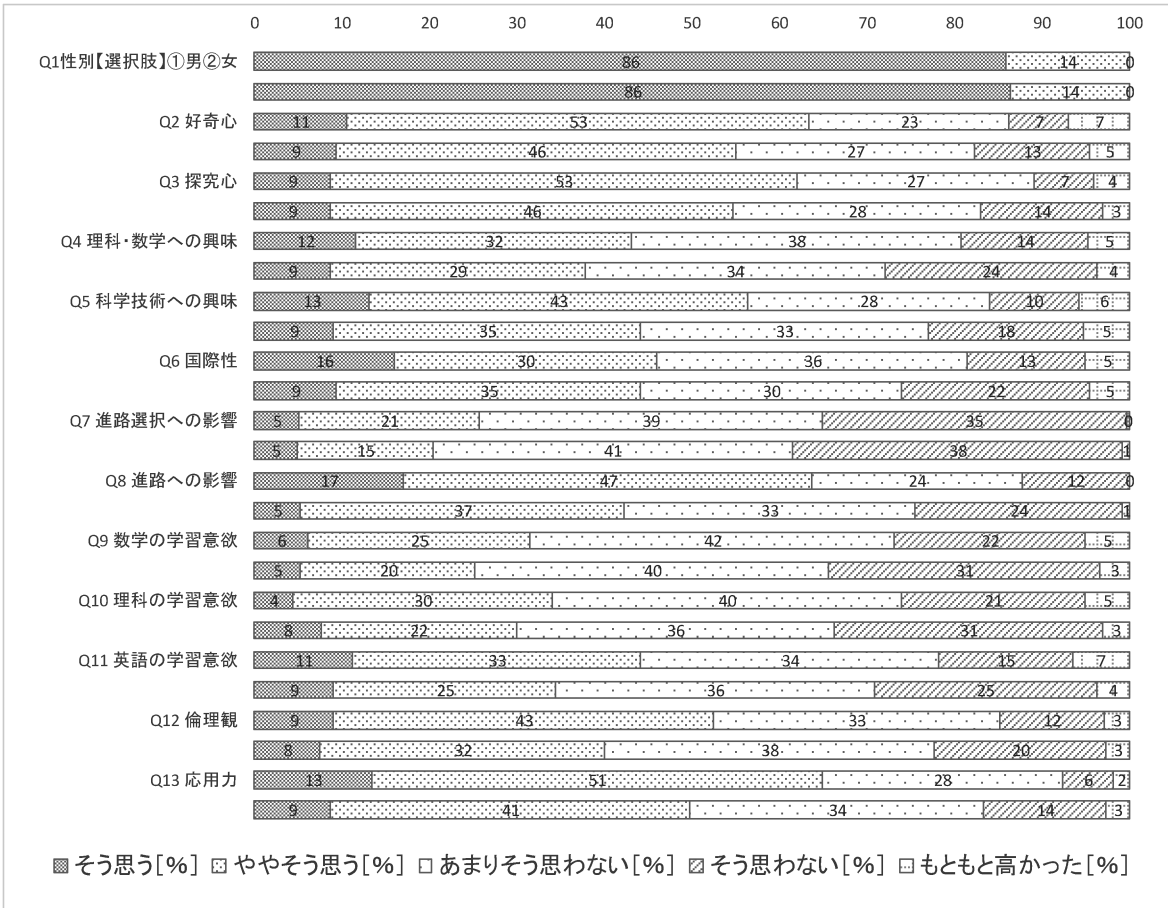
質問項目		%
①	できた	96
	できない	4
②	できた	58
	できない	42
③	できた	37
	できない	63
④	できた	89
	できない	11

VI. アンケート結果

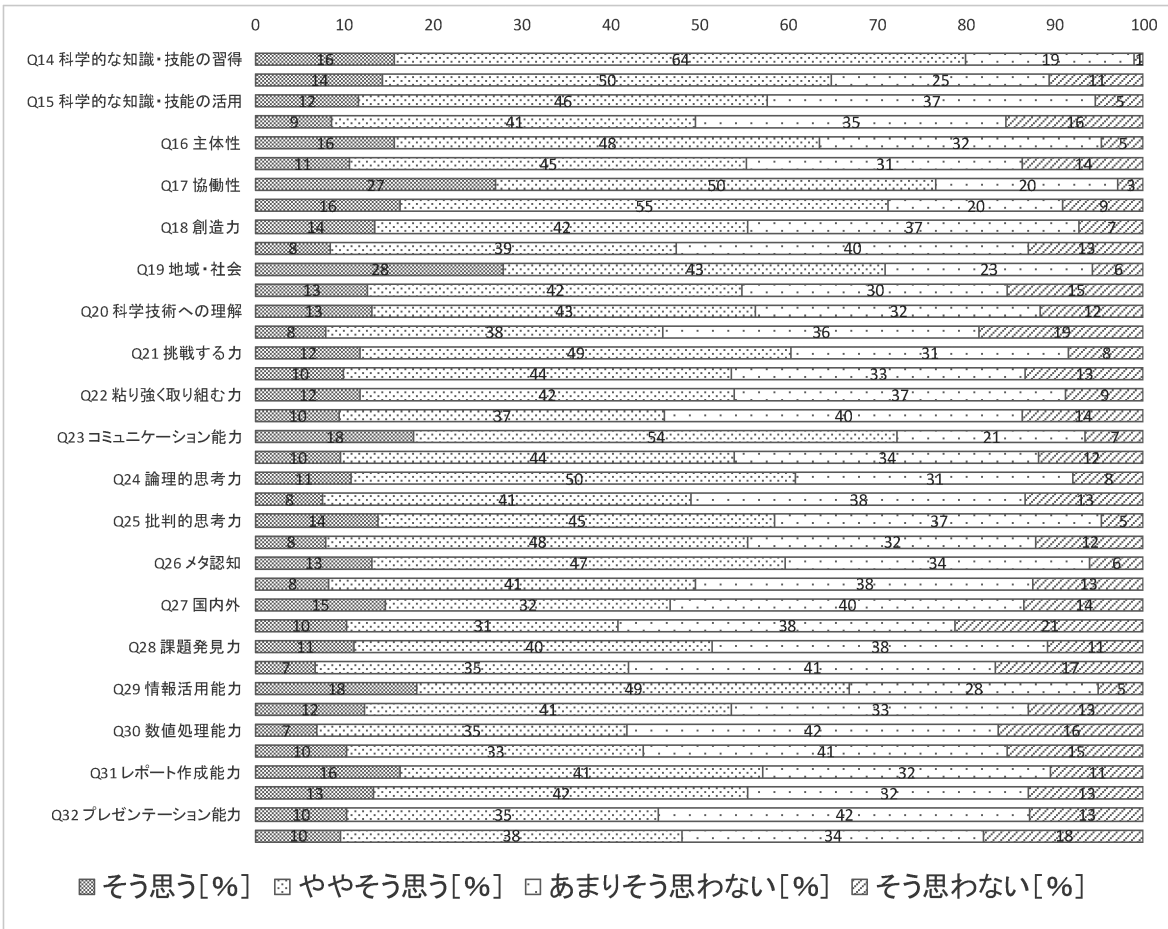
1 生徒アンケート

1, 2年生(回答数:541名, 1年 男子237名, 女子39名, 計276名, 2年 男子229名, 女子36名 計265名) 上段が1年生, 下段が2年生:平成30年2月実施

I SSHの取り組みに対して



II SSHによって向上したこと



3年生(回答数:理数科 78名) : 平成 30年 1月実施

I. SSHIに取り組んだことに対して該当するものは何ですか。

<p>【1】 学校の学習全般に対する興味や意欲が増しましたか。</p> <p>① 増した ② やや増した ③ あまり増していない ④ 増していない</p>	<p>【2】 学校での数学の学習に対する興味や意欲が増しましたか。</p> <p>① 増した ② やや増した ③ あまり増していない ④ 増していない</p>	<p>【3】 学校での理科の学習に対する興味や意欲が増しましたか。</p> <p>① 増した ② やや増した ③ あまり増していない ④ 増していない</p>
<p>【4】 学校での英語の学習に対する興味や意欲が増しましたか。</p> <p>① 増した ② やや増した ③ あまり増していない ④ 増していない</p>	<p>【5】 先端科学に対する興味が増しましたか。</p> <p>① 増した ② やや増した ③ あまり増していない ④ 増していない</p>	<p>【6】 環境に関する知権・興味・関心が増しましたか。</p> <p>① 増した ② やや増した ③ あまり増していない ④ 増していない</p>
<p>【7】 環境に配慮した取組をするようになりましたか。(節電・節水・ゴミの分別・清掃活動・植樹等)</p> <p>① なった ② ややなった ③ あまり増していない ④ 増していない</p>	<p>【8】 他国の文化や生活について興味が増しましたか。</p> <p>① 増した ② やや増した ③ あまり増していない ④ 増していない</p>	<p>【9】 SSHIに参加することは、学校の勉強に役立ちますか。</p> <p>① 役立つ ② やや役立つ ③ あまり役立たない ④ 役立たない</p>
<p>【10】 SSHIに参加することは、大学進学に役立ちますか。</p> <p>① 役立つ ② やや役立つ ③ あまり役立たない ④ 役立たない</p>	<p>【11】 自分の進路選択は、SSHIに参加したことの影響を受けていますか。</p> <p>① 受けている ② やや受けている ③ あまり受けていない ④ 受けていない</p>	<p>【12】 SSHIに取り組んでよかったと思いますか。</p> <p>① 思う ③ あまり思わない ④ 思わない</p>

II. SSHIによって、以下の姿勢や能力が向上しましたか。

<p>【13】 自分から進んで取り組もうとする姿勢(挑戦心・実行力)</p> <p>① 向上した ② やや向上した ③ あまり向上しなかった ④ 向上しなかった</p>	<p>【14】 独自のものを創り出そうとする姿勢(独創性)</p> <p>① 向上した ② やや向上した ③ あまり向上しなかった ④ 向上しなかった</p>	<p>【15】 真実を探究したい気持ち(探究心)</p> <p>① 向上した ② やや向上した ③ あまり向上しなかった ④ 向上しなかった</p>
<p>【16】 アイデアを思いつく力(発想力)</p> <p>① 向上した ② やや向上した ③ あまり向上しなかった ④ 向上しなかった</p>	<p>【17】 論理的に考える力(論理力)</p> <p>① 向上した ② やや向上した ③ あまり向上しなかった ④ 向上しなかった</p>	<p>【18】 学んだことを応用する力(応用力)</p> <p>① 向上した ② やや向上した ③ あまり向上しなかった ④ 向上しなかった</p>
<p>【19】 周囲と協力して取り組む姿勢(協調性・リーダーシップ)</p> <p>① 向上した ② やや向上した ③ あまり向上しなかった ④ 向上しなかった</p>	<p>【20】 未知の事柄への好奇心(好奇心)</p> <p>① 向上した ② やや向上した ③ あまり向上しなかった ④ 向上しなかった</p>	<p>【21】 英語で表現する力(国際性・英語力)</p> <p>① 向上した ② やや向上した ③ あまり向上しなかった ④ 向上しなかった</p>
<p>【22】 レポートを作成する力(数値処理能力・レポート作成力)</p> <p>① 向上した ② やや向上した ③ あまり向上しなかった ④ 向上しなかった</p>	<p>【23】 気づいたり見抜いたりする力(質問力)</p> <p>① 向上した ② やや向上した ③ あまり向上しなかった ④ 向上しなかった</p>	<p>【24】 英語や日本語でプレゼンテーションする力(発表力)</p> <p>① 向上した ② やや向上した ③ あまり向上しなかった ④ 向上しなかった</p>
<p>【25】 英語や日本語でコミュニケーションする力(協調性)</p> <p>① 向上した ② やや向上した ③ あまり向上しなかった ④ 向上しなかった</p>	<p>【26】 社会で科学技術を正しく用いる姿勢(バランスのとれた自然科学観・倫理観)</p> <p>① 向上した ② やや向上した ③ あまり向上しなかった ④ 向上しなかった</p>	

III. SSHIに取り組んで困ったことは何ですか。

<p>【27】 授業内容が難しいこと</p> <p>① 困った ② 困らなかった</p>	<p>【28】 レポートなどの提出物が多いこと</p> <p>① 困った ② 困らなかった</p>	<p>【29】 発表が大変なこと</p> <p>① 困った ② 困らなかった</p>
<p>【30】 授業時間以外の活動が多いこと</p> <p>① 困った ② 困らなかった</p>	<p>【31】 学校の勉強との両立</p> <p>① 困った ② 困らなかった</p>	<p>【32】 部活動との両立</p> <p>① 困った ② 困らなかった</p>

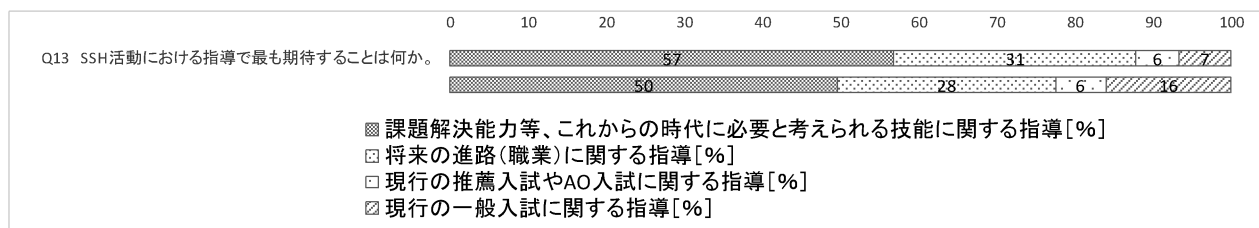
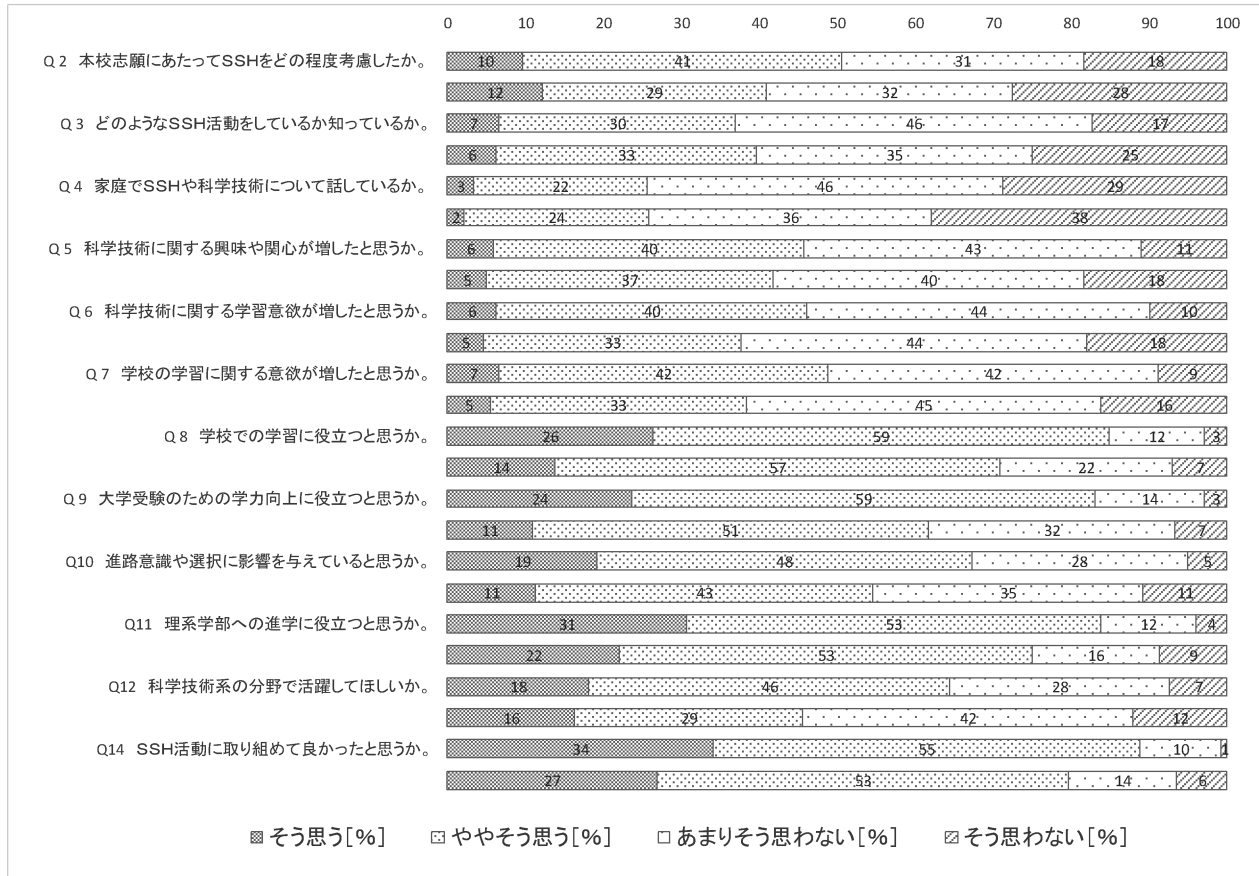
2 職員アンケート

回答数：40名(値は%)平成30年2月実施

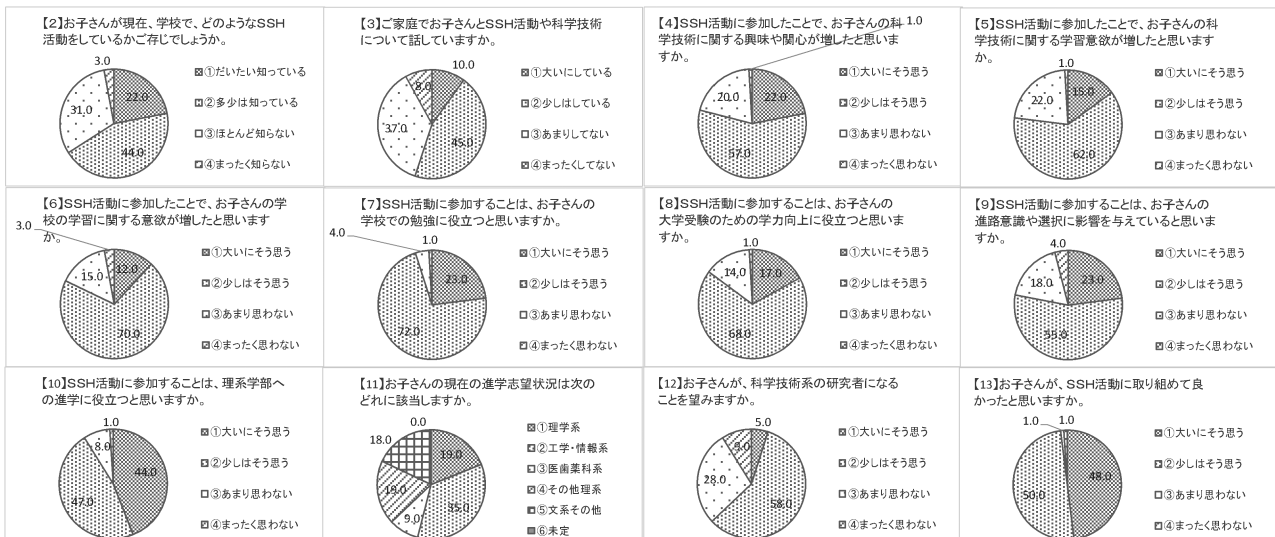


3 保護者アンケート

1, 2 年生保護者(回答数:511名, 1年 男子 233名, 女子 38名, 計 271名, 2年 男子 210名, 女子 30名計 240名) 上段が 1 年生, 下段が 2 年生 : 平成 30 年 2 月実施

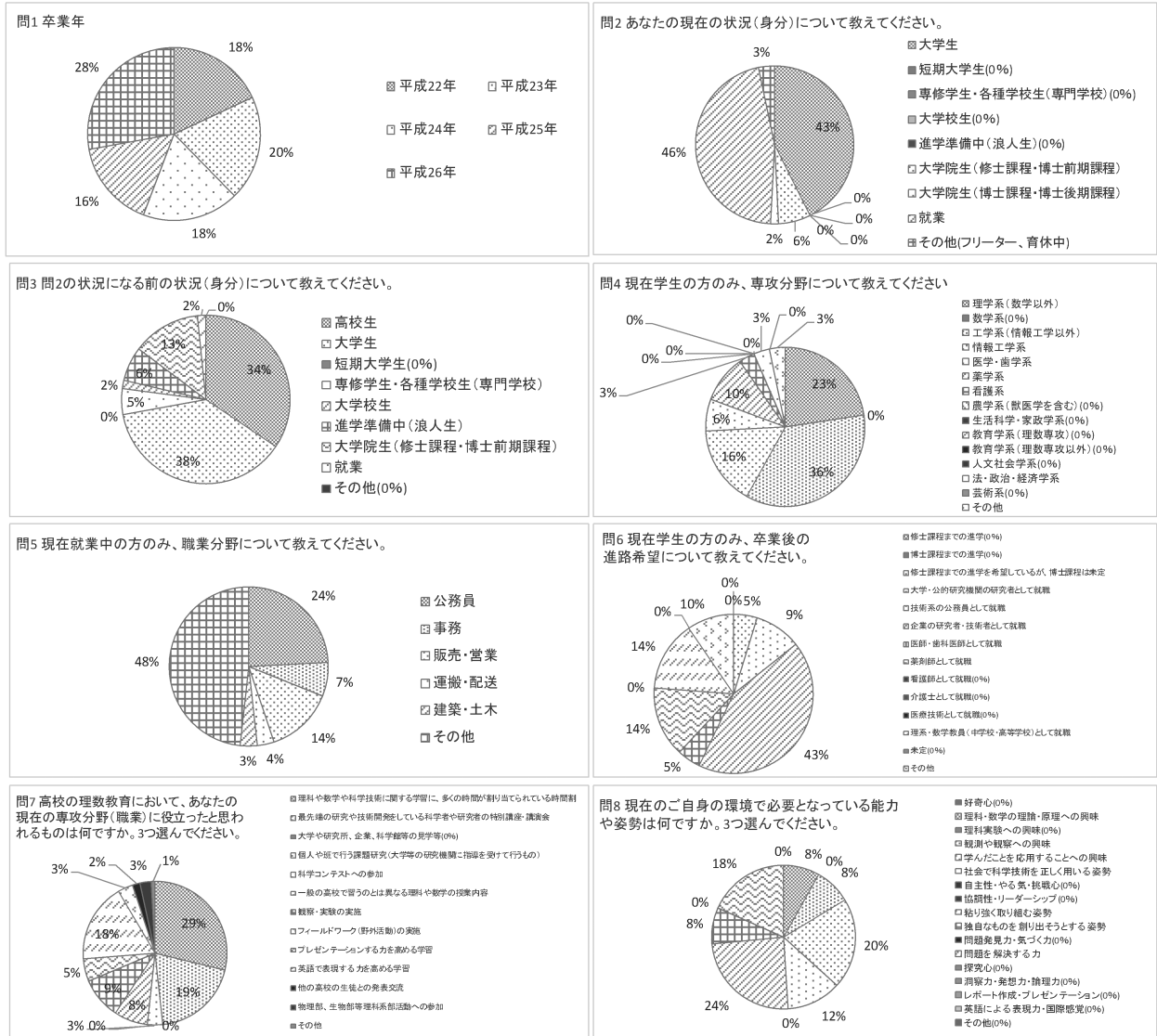


3 年生保護者(回答数:理数科 78名, 男子 53名, 女子 25名) : 平成 30 年 1 月実施



4 卒業生アンケート

卒業生(平成26年3月以前の本校理数科卒業生, 回答数61名): 平成30年1月実施



Ⅶ. 探究基礎Ⅰ 学びの技法 各項目と内容等

項目	【ねらい】	【主な活動】
⑩探究活動に必要なりテラシー	「メタ認知」, 「クリティカルシンキング」, 「心の理論」の意味をわかりやすく表現することで深く理解する。	・「メタ認知」, 「クリティカルシンキング」, 「心の理論」の意味を自分の言葉で説明。
①聞く力	「聞く力」の重要性をワークを通して多面的に理解する	・メモをとる際の留意点。 ・効果的にメモをとる工夫。 ・文章を図解するワーク。
②課題発見力	「課題設定」のプロセス(「疑問」から「問い(論題・テーマ)」へ)を体験を通して理解する 「課題」とは何かということを理解し、探究課題にふさわしい課題を見極める目を養う。	・マインドマップを体験し、アイデアや発想を広げる。 ・キーワードから「問い(論題)」を導く。 ・「問い(課題)」の適性度チェック。
③読解力	批判的思考を働かせて学術的文章を読むことの重要性を理解する	・クリティカルシンキングを意識しながら文章を読む。 ・文章中の「隠れた前提」に留意する。
④情報収集力	情報を収集するためのメディアの種類と特性を学ぶ。 情報を収集する際に、注意すべきことや有効なツールがあることを知る。 集めた情報の引用の仕方を学ぶ。	・メディアの特性を考える。 ・図書の分類を知る。 ・インターネットを利用した論文・学術雑誌の検索を行う。
⑤情報整理力	情報整理の方法 データを情報化 情報整理・保存	・整理のへたな友人へのアドバイス。 ・キーワード作成、要約づくり。 ・情報(文献&web)シートの作成。
⑥データ分析力	統計の嘘を見抜く 因果関係と相関関係	・3つの嘘のパターンを考察。 ・因果関係と相関関係の意味を理解。 ・散布図の作成と相関係数の計算。
⑦執筆力	学術的文章の構造を理解し、作成する際の留意点を理解する	・学術的文章の要件について理解を深めるワーク。 ・議論の骨格を明確にする。
⑧プレゼンテーション能力	相手に伝えることの大切さを学ぶ。 発表の形式や意義、方法を理解する。	・わかりやすい説明の順序。 ・言葉だけで相手に情報を伝えなければならぬ難しさを体験。 ・プレゼンテーションを行う。
⑨グループ学習	ブレインストーミングのコツ KJ法	・スタンフォード大学の8つのルール。 ・グループでKJ法を実践。
⑩ディスカッション	主なディスカッション形式の理解 マイクロディベート	・マイクロディベートを2試合(立論の技術、質疑の技術)。

今年作成したものを資料として保存するため冊子にした。



群馬県立桐生高等学校

〒376-0025 群馬県桐生市美原町 1-39
TEL 0277-45-2756 FAX 0277-44-2439

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

平成29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1年次

編集・発行 群馬県立桐生高等学校
校長 田口 哲男

住 所 〒376-0025 群馬県桐生市美原町 1-39
電 話 0277-45-2756 FAX 0277-44-2439
E-Mail kiryu-hs@edu-g.gsn.ed.jp