

平成28年度指定
スーパーサイエンスハイスクール
研究開発実施報告書
第1年次



平成29年3月
群馬県立高崎高等学校



はじめに

学校長 佐藤 功

本校は、平成14年度から経過措置を含めて平成23年度まで、SSH校として様々な研究・開発に取り組みましたが、平成28年度、再度SSH校として5年間の研究・開発に取り組めるチャンスを頂きました。

今回の研究開発課題は「将来、先端科学分野で国際的に活躍できる科学技術人材等を育成するためのカリキュラム及び指導法の開発と実践」であり、研究開発の目的を「理数分野の幅広い知識・技能と倫理観及び国際性を備え、周りとの協働して自らの知識・技能を活用することで、学際的または専門的な課題の解決に向けて主体的に活動できる人材を育成する。」におき、「知の活用」「知の交流」「知の深化」を3つの柱として研究開発をスタートさせました。

取り組みの特徴は3つあります。

第一に1年生全員を対象としていることです。

「サイエンス・プロジェクトI」で素朴な疑問発見講座・課題研究I等、「SSHセミナーI」において、素朴な疑問発見講座実験発表会・課題研究成果発表会I等を実施することで、論理的思考力、判断力、表現力の基礎を身に付け、1年次で持つ知識・技能の深化を図ることを目指しました。

その結果、学年末には、1年生全員が個人または班ごとにそれぞれの課題を研究論文としてまとめることができました。

第二に、本プロジェクトで開発したカリキュラム・指導方法の教育的効果を測るための評価方法の検証と、その評価方法の共有化と普及です。

生徒の作品や発表は、ポートフォリオ評価・パフォーマンス評価により評価しますが、各事業についても、評価規準（ルーブリック評価）を定め、その都度評価することで本研究の精度が高まると考えます。

第三は本校でSSHを経験したOBの支援を得ることです。

本校でSSHを経験したOBは、現在、各分野で中堅として活躍しています。そこで、OBのネットワーク（SSH-OBネットワーク）を作り、本校OBの研究者たちと1対1で生徒自身の課題研究について指導・助言を得られる環境を用意することで高度で発展的な知識・技能を活用した課題研究を進めることができると考えています。

さて、次年度からは、1年生に加え、2年生のSSHクラス（1クラス）が新たに加わります。教科融合型のカリキュラムの開発が中心となると思いますが、研究成果の地域への還元など解決すべき課題が山積しています。

しかし、「課題を見つけ、獲得した知識・技能をもとに、その課題を解決していく」姿勢（能力）は、今まさに求められている能力であり、そのような能力を生徒に身につけさせることは本校の課題であります。

まだまだ手探り状態ではありますが、このSSHの活動が、生徒達にとって夢の実現に繋がるものと確信しています。

終わりに、本校SSHの取り組みに、ご支援・ご協力いただいた多くの方に感謝申し上げます。

目 次

○ はじめに	
○ 群馬県立高崎高等学校 SSH 概要	1
○ 平成28年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発実施報告(要約)	2
○ 平成28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	5
○ 平成28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(本文)	
1 研究開発の全容	9
2 平成28年度における研究課題の内容・実施方法	11
3 平成28年度における研究課題の検証評価の方法	14
4 平成28年度における研究開発の重点・研究開発計画・評価計画	15
5 研究課題の検証	
(1) 研究課題2の検証	17
ア 課題研究に関する講座の検証	
(ア) 素朴な疑問発見講座(S・P I)	17
(イ) 課題研究I・課題研究論文I(S・P I)	19
イ 課題研究の補助に関する講座の検証	
(ア) 科学論文講座I(第1回)(S・P I)	23
(イ) 科学論文講座I(第2回)(S・P I)	24
(ウ) 科学体験実践講座(S・P I)	25
(エ) 文献探査活用講座・プレゼン講座I(資料作成)(SSHセミナーI)	27
(オ) 統計学基礎講座(SSHセミナーI)	29
(カ) 補助講座の知識技能の課題研究における活用に関する分析	31
(2) 研究課題3の検証	31
ア 口頭発表に関する講座の検証	
(ア) ディベート講座I(SSHセミナーI)	31
(イ) プレゼン講座I(留学生)(SSHセミナーI)	33
(ウ) 素朴な疑問発見講座実験発表会(SSHセミナーI)	34
(エ) 科学リテラシー講座・研修発表会(SSHセミナーI)	35
(オ) 課題研究成果発表会I(SSHセミナーI)	36
(3) 研究課題4の検証	36
ア 高大連携に関する独立講座の検証	
(ア) 科学リテラシー講座・科学リテラシー研修(S・P I)	36
(4) 研究課題5の取組	39
ア 評価に関する取組	
6 科学技術人材育成に関する取組	40
7 研究開発成果の普及に関する取組	40
8 教員・保護者の意識分析	40
9 校内におけるSSHの組織的推進体制	41
10 研究開発実施上の課題及び今後の研究課題の方向・成果普及	41
○ 関係資料	
1 平成28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に関する資料	42
2 平成28年度入学者教育課程	46
3 カリキュラムマップ	47
4 課題研究に関する資料(ループリック評価表・課題研究テーマ一覧)	48
5 教員・保護者の意識調査の結果・検証	52
6 運営指導委員会議事録	55
7 研究開発組織の概要	58

群馬県立高崎高等学校 SSH概要 (平成28年度は1年次対象の事業を実施)

○研究開発課題名

将来、先端科学分野で国際的に活躍できる科学技術人材等を育成するためのカリキュラム及び指導法の開発と実践

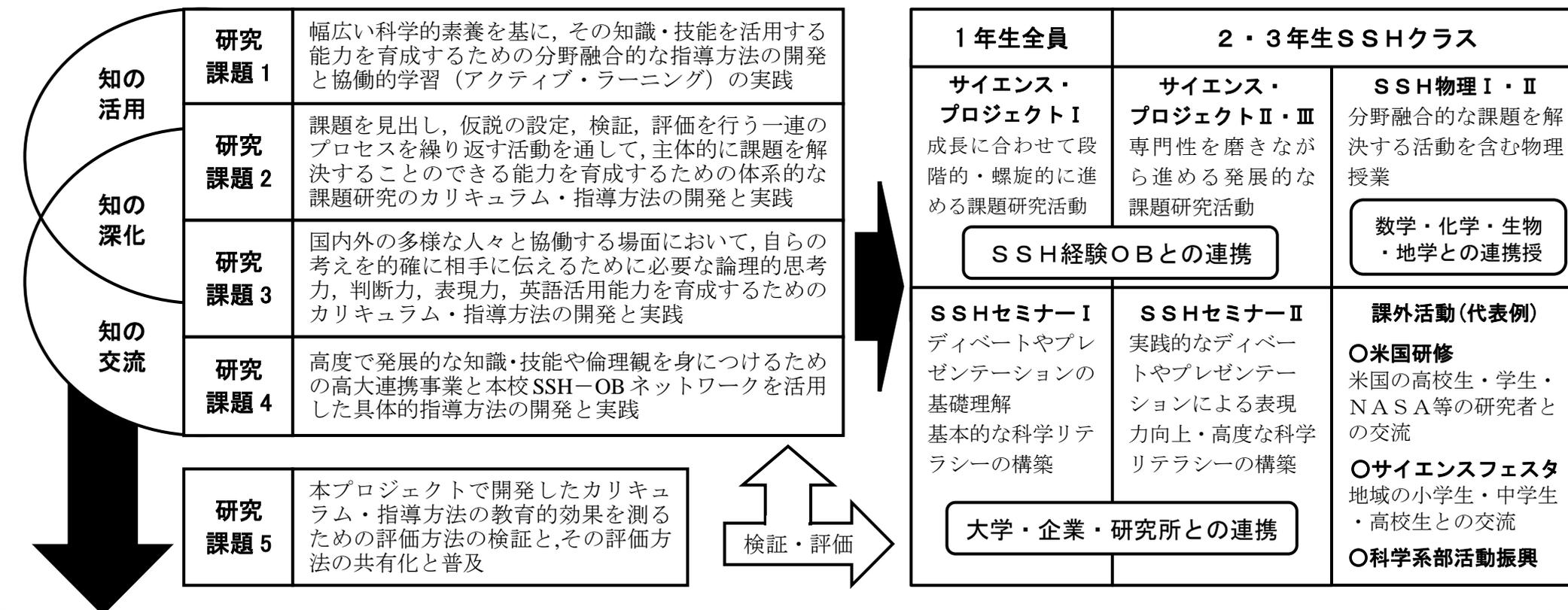
○カリキュラムポリシー

将来、先端科学分野で国際的に活躍できる科学技術人材として備えるべき能力を「知の活用」「知の交流」「知の深化」の3項目に分類する。

知の活用	幅広い科学的素養を基に、課題発見から仮説設定・検証・評価のプロセスを用いて、主体的に課題解決に取り組む能力を身につける。
知の交流	国内外における協働的な活動の中で、研究を進展させるために必要な論理的思考力、判断力、表現力、英語活用能力を身につける。
知の深化	専門家との連携・支援を得て、より高度で発展的な知識・技能を身に付け、併せて将来の科学技術者としての倫理観を身につける。

○研究課題

研究課題1～5の検証と評価を通して、上記カリキュラムポリシーを踏まえた教育活動が体系的に展開されるカリキュラムを開発し、実践する。



幅広い科学的素養・倫理観・国際性を備え、学際的または専門的な課題の解決に向けて主体的・協働的に活動できる人材

①平成 28 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	将来、先端科学分野で国際的に活躍できる科学技術人材等を育成するためのカリキュラム及び指導法の開発と実践
② 研究開発の概要	<p>以下の研究課題に取り組むための教育課程を編成・実践することで、理数分野の幅広い知識・技能と倫理観及び国際性を備え、周りと協働して自らの知識・技能を活用し、学際的または専門的な課題の解決に向けて主体的に活動できる人材が持つべき能力の向上を図る。</p> <p>○研究課題 2（段階的に PDCA サイクルを進める科学的課題研究活動） 主に学校設定科目「サイエンス・プロジェクト I」において、課題を見いだし、仮説の設定、検証、評価を行う一連のプロセスにより課題解決する活動を行う。</p> <p>○研究課題 3（国内外における多様な相手との多くのコミュニケーション経験） 主に学校設定科目「SSH セミナー I」において、ディベートや課題研究等の成果発表会、英語によるプレゼンを学ぶ授業を行う。</p> <p>なお、上記学校設定科目の一部で、各科目の特性を活かした課題研究の補助的内容を含む授業を実施する。また、上記の内容の検証評価方法の開発も研究課題 5 として実施する。</p>
③ 平成 28 年度実施規模	<p>1 学年 8 クラス（全 322 名）を対象として実施する。</p> <p>数学部、物理部、化学部、生物部、地学部等科学系部活動入部者（全 51 名）を対象として実施する。</p>
④ 研究開発内容	<p>○研究計画 【1 年次】(平成 28 年度)</p> <p>研究課題 2 研究事項：主体的に課題を解決することのできる能力の基礎を育成するための体系的な課題研究のカリキュラム・指導方法の開発と実践 実践内容：学校設定科目「サイエンス・プロジェクト I」において課題研究に関する講座を実施し、ルーブリックによる形成的評価で生徒の課題解決能力の基礎の定着について検証した。</p> <p>研究課題 3 研究事項：自らの考えを的確に相手に伝えるために必要な論理的思考力、判断力、表現力の基礎を育成するためのカリキュラム・指導方法の開発と実践 実践内容：学校設定科目「SSH セミナー I」において口頭発表に関する講座を実施し、ルーブリックやチェックシートを活用した形成的評価による生徒の論理的思考力、判断力、表現力の基礎の定着について検証した。</p> <p>研究課題 4 研究事項：高度で発展的な知識・技能や科学的社会的倫理観を身につけるための高大連携事業の開発と実践 実践内容：学校設定科目「サイエンス・プロジェクト I」「SSH セミナー I」の各講座において高大連携講座を実施し、上記 2 つの研究課題の深化について検証した。また、生徒に科学技術と社会との接点や実情を学ばせ、科学的な探究心ならびに倫理観を育成するための講座および研修を実施し、その効果を検証した。</p> <p>研究課題 5 研究事項：本事業で開発したカリキュラム・指導方法の教育的効果を測るための評価方法の検証 実践内容：ルーブリックによる生徒間評価・生徒教員間評価をそれぞれ実施し、形成的評価を行う。また、それらの評価値の相関係数などを用いて統計学的に評価適性をはかる。</p> <p>上記研究課題の実施検証と同時に、科学技術人材育成の取組として科学系部活動や有志の生徒による科学の甲子園等への対策と参加状況の検証を行う。 また、生徒・教員・保護者の意識変容について調査分析を行い、研究開発を実施するうえでの体制の見直しをはかる。</p> <p>○教育課程上の特例等特記すべき事項</p> <ol style="list-style-type: none"> 「社会と情報」の 2 単位のうち 1 単位を学校設定科目「SSH セミナー I」に代替する。 「総合的な学習の時間」の 1 単位を学校設定科目「サイエンス・プロジェクト I」に代替する。

○平成28年度の教育課程の内容

教育課程内に学校設定科目「サイエンス・プロジェクトⅠ」および「SSHセミナーⅠ」（各1単位）を位置づけ、1学年全員を対象にして実施する。

○具体的な研究事項・活動内容

(1) 研究課題に関する事項

研究課題2

目的：課題を見だし、仮説の設定、検証、評価を行う一連のプロセスを経験させることで、主体的に課題を解決する能力の基礎を身に付けた人材を育成する。

方法：サイエンス・プロジェクトⅠ内の課題研究に関する講座「素朴な疑問発見講座」「課題研究Ⅰ」「課題研究論文Ⅰ」を実施し、段階的に課題研究を行う。また、課題研究の補助に関する講座として、サイエンス・プロジェクトⅠ内において「科学論文講座Ⅰ」「科学体験講座」を実施することで、課題研究において必要な知識・技能の補助を行う。また、SSHセミナーⅠにおいても、論文作成時に必要な文献探査や文章作成、データ解析等の技能の補助を、「文献探査活用講座」「統計学基礎講座」「プレゼン講座Ⅰ（資料作成）」において行う。

研究課題3

目的：国内外において多様な人々と協働して研究やプロジェクトを行うために必要な論理的思考力、判断力、表現力、コミュニケーション力の基礎を身に付けた人材を育成する。

方法：SSHセミナーⅠ内の口頭発表に関する講座「ディベート講座Ⅰ」「素朴な疑問発見講座発表会」「科学リテラシー講座・研修発表会※校内で独自実施」「課題研究Ⅰ成果発表会」「プレゼン講座Ⅰ（留学生）」を実施することで、自らの考えや実践を多様な相手に伝えるために有効な表現方法の基礎を学ぶ。

研究課題4

目的：SSH事業の各科目において効果的に高大連携を実施することで、高度で専門的な知識・技能や倫理観が身に付いた人材を育成する。特に、1年生に対しては科学技術と社会との接点や実情を学ばせ、科学的な探究心ならびに倫理観を育成する。

方法：サイエンス・プロジェクトⅠ内の「科学論文講座Ⅰ」、SSHセミナーⅠ内の「統計学基礎講座」「プレゼン講座Ⅰ（留学生）」「ディベート講座Ⅰ」については、高大連携を実施することで研究課題2、3の深化をはかる。サイエンス・プロジェクトⅠ内の「科学リテラシー講座」「科学リテラシー研修」は高大連携により科学技術と社会との接点や実情を学ばせることで、科学的な探究心ならびに倫理観を養う。

研究課題5

目的：本校SSH事業におけるカリキュラム等(設定した科目や講座等)を通して、育成すべき能力が生徒に身につけているかを評価する。さらに、評価方法を研究し、評価が適正に行われるような評価モデルの作成を目指す。

方法：各講座においてカリキュラムマップを基にしたルーブリックやチェックシートを作成し、形成的評価を行うことで、課題研究等における生徒の学びを指導するとともに、事業の目的の達成をはかる。また、それらの評価値の相関係数などを用いて統計学的に評価適性をはかる。

(2) 科学技術人材育成に関する事項

有志の生徒によるチームを編成し、科学の甲子園に参加をする。

科学系部活動毎に、物理チャレンジ・地学チャレンジ・生物チャレンジに参加をする。

また、物理部はロボカップジュニアにも参加する。

⑤ 研究開発の成果と課題

○実施による成果とその評価

(1) 研究課題の評価検証方法

- 研究課題2において、課題研究に関する講座はルーブリック評価表を評価ツールとして教員と生徒の小グループから成るゼミにおいて形成的評価を実施する。課題研究の補助に関する講座はその講座内容に合わせて、客観テストやルーブリックを評価ツールとして総括的評価も併せて実施する。これらのルーブリックの評価値に関する分析を散布図や度数分布表を活用して実施した。
- 研究課題3において、口頭発表の評価に関しては、ルーブリックやチェックリストを用いてパフォーマンス評価を実施した。複数の評価ツールを活用することで評価を多角的に行った。
- 研究課題4の評価に関しては、事前事後において行った課題のポートフォリオとなるレポートの評価と、生徒アンケート及び講師アンケートの結果を用いて検証した。レポートは簡易ルーブリックによる評価を行い、評価における標準化をはかった。
- 上記の評価の検証については、筑波大学の田中准教授による研修等を踏まえ、課題に応じたルーブリック等の評価方法を選択し、その評価に関しての検証は運営指導委員会における指摘も含め、校内のSSH評価委員会においても検証した。

(2) 研究課題の成果

研究課題 2

- ・ 課題研究を自由研究の追試の実施とそのアレンジという形態をとることで、研究課題 2 の目的の内容のうち、PDCA サイクルを実践するための基礎を身に付けさせることができる。
- ・ 課題研究をテーマ設定から始める場合、複数回にわたるゼミによる指導を行うことで、約半数の生徒が研究課題 2 の目的を具体化したルーブリック評価表の評価規準を意識しながら課題研究を実施し、ルーブリックにおける評価標準点を超えることができた。
- ・ 研究課題 2 の実践により、課題研究において身につけるべき能力を意識している生徒は深い内容の課題研究を実施できることがわかった。
- ・ 1 学年全体で課題研究を実施する際には、文系理系にかかわらず総合的なテーマの課題研究を実施することで、多くの先生方がかかわる中での PDCA サイクルの習得に向けた指導を実施できる。

研究課題 3

- ・ 小グループ単位での発表後に全体発表を行う指導法を実践することで、研究課題 3 の目的を具体化したチェックシートにおける評価規準を意識させて成果発表会を実施することができた。
- ・ 相手の反応を見ながら発表を行う技能以外の評価規準は十分に達成できた。
- ・ ディベートにより、研究課題 3 の目的のうち協働的に物事に取組む力や客観的・批判的・多角的な視点をもつことの重要性を強く認識させることができた。

研究課題 4

- ・ 講師の方の専門性と講座の目的をマッチングさせることで、講座の前後において生徒を各研究課題の目的の方向へ大きく変容させることができたことから、学習内容の深化をはかることができた。
- ・ 研究課題 4 の目的にある「科学技術と社会との接点や実情を学ばせ、科学的な探究心ならびに倫理観を育成する」ことについて、講座を経てから研修を実施する指導形態により、来年度理系に進む生徒や科学に興味関心の強い生徒に対しては見学での理解や質疑討論の内容を深めさせることができた。

研究課題 5

- ・ SSH 部の教員の形成的評価に関する意識を向上させることができた。
- ・ 各研究課題を検証するためのルーブリックに関する研究や分析を進める土台ができた。

(3) 科学技術人材育成に関する取組の成果

有志の生徒によるチームを編成し、科学の甲子園に参加し、群馬県において優勝した。

科学系部活動毎に、物理チャレンジ・地学チャレンジ・生物チャレンジに参加し、うち 1 名は物理チャレンジ 2 次チャレンジへ進出した。また、物理部はロボカップジュニアにも参加し、参加チームは群馬ブロック大会を勝ち抜き、全国大会へ出場した。

○実施上の課題と今後の取組

(1) 実施上の課題

- ・ 課題研究や口頭発表など事業全体でやるべき事項が多すぎて、教員も生徒も時間が足りない。
- ・ 課題研究では初期の仮説検証において困難を抱える生徒が多く、仮説の再構築に至っていない。
- ・ 口頭発表における評価教員数の確保ができず、生徒評価と教員評価の妥当性の検証がされていない。
- ・ 理系分野に偏った企画が多く、生徒の間の温度差が生じた。
- ・ 企画運営段階において、第 1 年次は概念的な内容を具体的に落とし込むことに時間がかかり、SSH 主任からのトップダウン運営になってしまったため、細かい部分での不徹底が多かった。
- ・ 形成的評価に関しては、高崎高校としての評価方法の確立を続けていく必要がある。

(2) 今後の取組

- ・ 学校設定科目内講座を精選し、課題研究等の長時間の指導が必要な講座にかける時間を多くする。そのために、課題研究の補助講座等は他教科科目との連携をはかる。
- ・ 課題研究における事例集を作成する等、具体的に評価や課題研究の方向性が見えるようにする。
- ・ 発表会についてもその規模や回数を精選し、上記で成果の上がった方法論を活用した発表を行う。
- ・ ルーブリックの作成に生徒がかかわるなどし、教員の評価レベルで生徒が形成的評価を実施できるようにし、随時カリキュラムマネジメントを実施できる環境をつくる。
- ・ 全生徒を対象にしている以上、全分野を科学的な見地で眺めるようなコースを設定する。
- ・ 各講座で明確な指針の下で複数の担当で連携して実施するように組織のモジュール化を図る。
- ・ 場当たりの対応にならぬよう留意し、早い段階で各事業の目的と方法、検証にいたるまでの具体的なプロセスを関係職員および生徒に明示する。

②平成 28 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 28 年度教育課程表, データ, 関係資料)」に添付すること)

1 研究課題の成果

研究課題毎に, 学校設定科目内の講座に関して成果を示す。以下で, サイエンス・プロジェクト I は S・PI, SSH セミナー I は SSH セミ I と示す。

(1) 研究課題 2 の成果

ア 課題研究に関する講座

(ア) 素朴な疑問発見講座

- ・ 生徒の意識調査では 80% の生徒が先行研究の追実験の実施によって PDCA サイクルを体験できたと回答し, ルーブリック評価に関しても全項目の評価値が平均的に 3 に分布したことから今後の課題研究への礎を築くことができた。
- ・ ルーブリック評価の理科の教員間の差を検証した結果, 平均するとほぼ差がないことが示せた。

(イ) 課題研究 I ・ 課題研究論文 I

- ・ 文理を問わないテーマにすることで, 全体の半数以上の教員で課題研究の指導にあたることができた。
- ・ 評価項目毎の時間経過を見ると, ゼミを繰り返すことで評価値の平均値は徐々に上昇する傾向にある。
- ・ 第 3 回ゼミにおいて新しい課題の設定に関しては評価のずれがあるものの, その散布図の相関係数は 0.62 であり, 正の相関が見られることから, 教員と生徒間の評価差は小さくすることができた。
- ・ ポートフォリオ評価において, 生徒のルーブリックの評価規準の認識を調査し, 度数分布表を得た。度数分布表より, ルーブリックの内容を強く意識している生徒ほど, 課題研究におけるルーブリックで高い評価値を示すことが可能であることがわかった。
- ・ 度数分布表よりルーブリックの規準を意識しながらも, ルーブリックの標準点を超えることが出来た生徒は約半数の 164 名という結果を得た。

イ 課題研究の補助に関する講座の成果

(ア) 科学論文講座 I (第 1 回) (S・PI)

- ・ 講座実施後において講座内容そのものに対しては 96% を越える生徒が肯定的な評価をしており, 講座内容のわかりやすさや「研究」そのものの内容の理解を示す結果であるといえる。
- ・ 論文の書き方や研究の仕方を知っている生徒は事前と事後では知っている生徒の割合が 33% 増加している。また, 課題研究論文 I において, 指定の論文形式で書くことができた生徒は全体の 90% であった。現場の研究者から具体的な研究の大変さを詳しく説明されたことの成果である。

(イ) 科学論文講座 I (第 2 回) (S・PI)

- ・ 世界の動向と日本の立ち位置や文系テーマに関する課題研究についても説明をいただいた結果, 講座の目的に関する「今後の社会に求められる能力」「課題研究のテーマの探し方」「課題研究で身につく能力」「課題研究における留意点」の内容の生徒対象の事前・事後アンケートの結果では, 事前と事後とで肯定的な方へ大きな変容が見られた。
- ・ 今回得られたテーマ設定の明確な指針の下で, 課題研究の方向性を決定していくことで課題研究によって生徒に身に付けさせたい能力技能を効果的に定着させることができる。

(ウ) 科学体験実践講座 (S・PI)

- ・ 技能の習得を目的とした物理 1 および化学コースにおいては, 80% 以上の生徒が現段階で技能習得できたといえる。
- ・ 体験すること自体を目的とした物理 2 および生物コースもほぼ全員の生徒が積極的に活動をしていたことが観察された。

(エ) 文献探査活用講座・プレゼン講座 I (資料作成) ※同時開講 (SSH セミ I)

- ・ 「この講座を受けて, 自分のためになりましたか。」「知的財産権(著作権)について内容の理解が深まりましたか。」「ワープロソフト (Word) の能力は向上したと思いますか。」「レポートを作成したことは, 今後の活動のためになったと思いますか。」の各項目についての生徒の意識調査は肯定的な意見が 90% を超えており, 講座を受けたことによる効果を実感している生徒の割合が大多数であった。
- ・ ルーブリックを用いた評価方法により, レポートにおける引用文献の表示において, 半数の生徒は自身の考えと著者の考えを区別して表示できたが, もう半数の生徒はその部分があいまいになっていることが判明した。
- ・ 課題研究 I 論文において, 90% の生徒はワードを活用して指定された形式で論文を作成できた。
- ・ 定期考査における知的財産権に関する設問は 90% 以上の正解率を示すが, 著作権の侵害に該当するかどうか等の事例判断に関する設問は 70% 程度の正解率であることがわかり, 生徒の著作物に対する意識の低さが明確になった。

(オ) 統計学基礎講座 (SSH セミ I)

- ・ 90%以上の生徒は、データに基づく統計的な推測、統計的な検証・処理の方法を学ぶことが将来に役立つと思っており、課題研究を進める上で、必要な技術だと認識している。
- ・ 95%以上の生徒が、課題研究を進めていくには、統計的思考力が大切であると認識している。
- ・ 定期考査における第1回統計学講座で実践した演習に関する設問の正答率は87.2%であった。特に授業の中で扱った「散布図」の読み取りに関しては正答率90%を超えた。2学期には1学期よりも応用させた問題を出題したが、分析の手法や散布図、ヒストグラム、箱ひげ図に関する設問の正答率は80%を超えており、理解が十分に深まった。
- ・ 課題研究論文Iにおいて、理科実験の課題研究を実施している生徒(来年度SSHクラス希望者)のうち43%の生徒はデータ分析に統計学的手法を活用できた。

(2) 研究課題3の成果

ア 口頭発表に関する講座

(ア) ディベート講座I (SSH セミ I)

- ・ 生徒の意識調査のすべての問において各能力に対する肯定的な回答の割合が増加したことから、講座の「論理的思考力とプレゼンテーション能力を育成する」という当初のねらいは果たせた。
- ・ ルーブリックによる評価では協働性については目的の達成が見込まれる「3」の割合が74%であり、ほとんどの生徒が協力して議論ができた。

(イ) プレゼン講座I (留学生) (SSH セミ I)

- ・ 生徒の意識調査において、科学研究の発表の仕方については事前の状態と比べて13%アップし、64%の生徒がわかるようになった。
- ・ 生徒の意識調査において、科学的な発表の仕方を学んだことは文系でも理系でも有効であるという生徒や、将来的に英語が必要であるという認識を持っている生徒は講座の事前事後において大きく変動はなく、本講座によりそれらの重要性の再認識ができた。

(ウ) 素朴な疑問発見講座実験発表会 (SSH セミ I)

- ・ 小グループ単位での発表後に全体発表を行う指導法を実践することで、研究課題3の目的を具体化したチェックシートにおける評価規準を意識させて成果発表会を実施することができた。
- ・ 目的を具体化したチェックシートの項目「聞き手に視線を送り、相手の反応を見ながら発表している。」以外の項目を満たした発表をした生徒は約80%を超えている。

(エ) 科学リテラシー講座・研修発表会 (SSH セミ I)

- ・ 生徒の負担軽減を考え、書画カメラによる発表を導入したが、改めてパワーポイント等のスライドによる発表の優位性が示された。

(3) 研究課題4の成果※研究課題2や研究課題3に関わる高大連携講座についての成果は上記で示したため、研究課題4の目的に直接関わる科学リテラシー講座・科学リテラシー研修についての成果を示す。

(ア) 科学リテラシー講座・研修 (S・P I)

- ・ 本講座研修の目的である「生徒に先端の科学技術や社会の実情に触れさせ、科学技術と社会との接点を学ばせることで、科学的な探究心ならびに倫理観を育成する」点について、生徒の意識調査において講座修了時のみで78%、研修終了後は89%の生徒が肯定的に判断していることや課題研究においても参考になったと答える生徒が70%以上いることから、本講座と研修の実施により講座や見学での理解を深めさせ、生徒の探究心を育成することができた。

(4) 研究課題5の成果

(1) 研究課題2において、ルーブリックの適正分析やポートフォリオ評価、(2) 研究課題3において、ルーブリックやチェックシートを用いたパフォーマンス評価の実践を行った。これらにより、校内における形成的評価の評価指針を得ることができた。また、研究課題2～4の検証にこれらの評価方法分析方法を活用することで可能となり、相対的ではあるが研究課題の目的の達成に関する検証が可能になった。

2 科学技術人材育成に関する取組の成果

(1) 科学の甲子園での成果

有志の生徒でチームを構成し、メンバー全員でのミーティングと対策を週に1回～2回、県予選の過去問5年分、全国大会の過去問1年分、事前公開課題の製作と改良、物理・化学・生物・地学分野の基礎実験操作の習得等の対策を毎日行った結果、群馬県予選で優勝することができ、第6回科学の甲子園全国大会への出場権を獲得した。

(2) 科学系部活動の成果

ほとんどの科学系部活動は今年度においては各チャレンジに参加することができた。特に、物理部は前年度から過去問の演習および、実験テーマの発表と同時に実験をスタートさせること等の物理チャレンジ対策を行った結果、参加した者のうち1名は物理チャレンジ2次チャレンジへ進出した。また、物理チャレンジ終了後は、ロボカップジュニアに向けてロボットの製作を基板づくりから行い、今年度もロボカップジュニア群馬ブロック大会を勝ち抜き、全国大会へ出場した。

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28年度教育課程表, データ, 関係資料)」に添付すること)

1 研究課題の課題

研究課題毎に、学校設定科目内の講座に関して課題と改善点を示す。

(1) 研究課題2の課題

ア 課題研究に関する講座の課題と改善点

(ア) 素朴な疑問発見講座 (S・PI)

- ・ ルーブリックの仮説を再構築に関する評価項目で生徒と教員間の評価値 0.7 (1段階分) の差が生じたことから、PDCA サイクルを繰り返す部分に生徒は課題がある。
⇒教員評価を生徒へフィードバックし、PDCA サイクルが実践できていない生徒に対して指導をしていく。
- ・ 計画を立てただけで準備不足の生徒も多く、当日にものを借りる生徒の対応に追われた。また、生徒も十分な実験時間が確保できなかった。
⇒実施期間中にマネジメントを行い、計画から実験日までの間に、物品要求書を提出させることで、準備状況を教員が把握できるようにした。
- ・ 1教室あたりの班が多く、全ての班が異なるテーマの理科実験を行うため、十分な指導が行き届かなかった。
⇒実施期間中にマネジメントを行い、2クラス同時展開の授業として実施することにより1教室あたりの班の数を調整できるようにした。

(イ) 課題研究 I ・ 課題研究論文 I (S・PI)

- ・ 第1回から第3回ゼミを通して、ルーブリックの評価項目 No. 1 から No. 3 に至るまでに評価値は減少傾向にある。特に、生徒は新しい課題や仮説を立てる部分に困難を生じている。
⇒ゼミにおいて生徒の評価理由の表現をより具体化する等の指導を行い、生徒自身の到達点を意識させる活動が重要であると考ええる。
- ・ 生徒の半数は課題研究の実施においてルーブリックの標準点を超えることができていない。
⇒生徒の意識調査の分析では時間の足りなさが要因の一つであると考えられる。2年次においては課題研究における具体的な方向性と時間の確保が重要である。

イ 課題研究の補助に関する講座の課題と改善点

(ア) 科学論文講座 I (第1回) (S・PI)

- ・ 現場の研究者から具体的な研究の大変さを詳しく説明されたことにより、研究の大変さを理解したためか将来、科学者を希望する生徒はやや減少した。
⇒事前事後指導において、厳しい研究に対して果敢にチャレンジする意欲と能力を養成していくことが大切であり、科学研究の重要性や面白さ、また具体的に研究をすすめるノウハウなどを伝えていく。

(イ) 科学論文講座 I (第2回) (S・PI)

- ・ 講座単発で実施してしまい、有機的なカリキュラムの関連付けができなかった。
⇒来年度は春の段階で実施し、生徒に文系理系にかかわらず必要な技能が課題研究で身につくことを強調し、初期の段階から理系のための課題研究という考え方を打破する。

(ウ) 科学体験実践講座 (S・PI)

- ・ S・PI の授業の隙間を縫って実施している部分があり、指導の系統性に疑問が残っている。
⇒実施日程を課題研究 I や生物基礎、2年次実施の物理・化学と有機的につながるような形で実施する。

(エ) 文献探査活用講座・プレゼン講座 I (資料作成) ※同時開講 (SSH セミ I)

- ・ 課題に充てる時間が不足したという印象を持った生徒の割合が 30% を超えており、授業時間以外に課題を行った様子が分かる。
⇒講座の内容や配当時間のバランスを調整して、より充実した講座となるように工夫する必要がある。
- ・ 文献から引用した場合の適切な記述について、生徒の理解と教員が求める段階との乖離があった。特に、課題研究論文 I においても引用文献の適切な記述については改善がなされていない。
⇒生徒の評価と教員の評価がより近くなるように、次年度に向けてルーブリックの記述と講座の内容を再検討するとともに、講座実施から課題研究 I に至るまでのカリキュラム構成を考え直す必要がある。
- ・ 提出した課題に対する生徒の自己評価で「できていない」と回答している生徒がいずれも 5% 程度であるが、実際に課題を確認した教員の評価では「できていない」と回答した割合が 5% よりも明らかに高く、生徒の意識とズレが生じている。
⇒教員生徒間の認識のズレを埋めるために、1回の提出で終えるのではなく、コメントを添えながら、修正させる指導を行う。

(オ) 統計学基礎講座 (SSH セミ I)

- ・ 課題研究論文 I で自身のデータ分析に統計学を活用できたものは、普通理型志望の生徒は 7%、文型志望の生徒は 16% であった。
⇒定期考査の結果から、知識として散布図等を持っていても、実用においてパソコンを活用したグラフ作成技能に困難がある可能性や、ルーブリックの結果からグラフ作成に至る前の段階に困難がある可能性が考えられるため課題研究において十分な時間確保を行い、統計学を利用する視点を指導していく。

(2) 研究課題3の課題

ア 口頭発表に関する講座

(ア) ディベート講座Ⅰ (SSH セミⅠ)

- ・ 定期考査でのディベート講座に関する内容では、ディベートの進行やジャッジのポイントに関する設問の正答率が40%未満であり、ディベートのねらいを十分に理解させた上での実践ができなかった。
 - ・ ルーブリック評価でプランの立案、資料の活用では、活用できなかったことを示す「1」の割合が20%、24%と高くなっている。また、根拠ある主張および時間と内容の項目では、内容が十分に達成されたとする「3」の割合が38%および28%と低くなっている。また、立案や資料準備で「3」を回答している生徒が半数以上であるのに対し、根拠ある主張や時間に関する項目で「3」が減少している。
- ⇒今回、ディベートを新規導入したため、十分な時間数を確保していなかったことが要因である。生徒はディベートに対してはかなり前向きな姿勢であるので、次年度は実施回数を増加させて実施していき、事前準備を十分に行った上で、肯定側否定側のどちらの立場となっても優れた議論ができるようになることを目標設定する。

(イ) プレゼン講座Ⅰ (留学生) (SSH セミⅠ)

- ・ 英語のリスニングが困難で、内容がわからないと感じた生徒が65%存在した。また、意識的に英語による発表は最終的には重要であると認識しているが、現段階の学習においては直接重要なものではないと考えている生徒が多い。
- ⇒英語によるプレゼンテーションの重要性をわかっているものの、今できなくてもよいと感じさせてしまったところに課題がある。講義形式であったので、今回は生徒にも能動性を求めることで、今から英語を頑張る必要性を認識させる。

(ウ) 素朴な疑問発見講座実験発表会 (SSH セミⅠ)

- ・ 実験手順を十分に理解していないことや、聞き手に伝える意識よりも、自分の言葉で話すことに精一杯になっているため、項目「聞き手に視線を送り、相手の反応を見ながら発表している。」は58%の生徒しか実践できなかった。
- ⇒プレゼンテーションのポイントについて整理した上で、発表を行わせ、経験を積ませるなどの改善をはかる。

(エ) 科学リテラシー講座・研修発表会 (SSH セミⅠ)

- ・ 上記素朴な疑問発見講座実験発表会と同じチェックシートで評価をしたところ、項目1・4・5以外は発表技能の評価項目において「できている」の評価が前回の素朴な疑問発見講座発表会に対して大きく下がった。
- ⇒発表資料を書画カメラで掲示してもよいこととしたことにより、多くのクラスで自身の手書きレポートを資料として提示した生徒が多数現れたことと、発表時間が3分と少なかったことが原因である。全員をスライド発表とし、発表時間を7分に確保することで、上記の結果は改善されると予想される。

(3) 研究課題4の課題

(ア) 科学リテラシー講座・研修 (S・PI)

- ・ 講師アンケートからは講座・研修を通じて、興味関心を持って主体的に活動した生徒と受動的な態度の生徒が共存しているとの指摘が寄せられている。また、レポートの評価結果からは十分に達成できたと判断できるレポートは全体の49%であり、生徒の達成度と指導側の達成度に違いがあり、一部の生徒は参加することで満足をしてしまっている部分がある可能性が考えられる。
- ⇒企画段階で生徒を参加させるなど生徒の主体性を促す仕組みを工夫し、理系分野に偏りすぎず、全分野を科学的な見地で眺めるようなコースを設定する。
- ・ 講座の目的を抽象的な表現で連携機関にお願いすることになってしまい、目的の一つである「生徒の倫理観を育成する部分」では十分な成果が得られたかどうかが見えない状況である。
- ⇒企画を持ちかけるだけだと、体験に目が向いてしまうため、企画を説明する段階で、明確に趣旨を説明したり、具体例を明示したりし、講座及び研修の目的達成を具体的に見える化する。

(4) 研究課題5の課題

- (1) 研究課題2において、ルーブリックの適正分析やポートフォリオ評価、(2) 研究課題3において、ルーブリックやチェックシートを用いたパフォーマンス評価の実践を行ったが、すべてのデータを分析し尽くせたわけではない。
- ⇒本事業における生徒の伸ばすべき能力とその能力をはかるための適切な評価方法について、研究をつけ、1年次の事業評価については今後、筑波大学大学研究センター田中正弘准教授に指導助言をいただき、第2年次の計画に生かしていく。

2 科学技術人材育成に関する取組の課題

(1) 科学の甲子園での成果

- ・ 有志の生徒でチームを構成し、対策を行ったため、次年度への継続性が課題である。
- ⇒全国大会経験者が次年度出場チームに直接指導に当たる等の体制を構築する。

(2) 科学系部活動の成果

- ・ ほとんどの科学系部活動は今年度においては各チャレンジに参加することができたものの、全国大会へ出場を果たしたのは物理部のみである。
- ⇒各部活動毎に対策を検討していただき、検証を行い、よい取り組みについては共有化をはかる。

平成28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（本文）

1 研究開発の全容

(1) 研究開発の課題

将来、先端科学分野で国際的に活躍できる科学技術人材等を育成するためのカリキュラム及び指導法の開発と実践

(2) 研究開発の目的

理数分野の幅広い知識・技能と倫理観及び国際性を備え、周りとは協働して自らの知識・技能を活用することで、学際的または専門的な課題の解決に向けて主体的に活動できる人材を育成する。

(3) 研究開発の目標

上記の目的を達成するために、生徒の基盤となる能力及び知識・技能を高めつつ、科学的思考力、判断力、表現力を育成するためのカリキュラム及び指導法を開発する。

(4) 研究開発の経緯

ア 学校の概要（規模）

- ・ 学校名 ぐんまけんりつたかさきこうとうがっこう ぜんにちせい 群馬県立高崎高等学校（全日制）
- ・ 校長名 佐藤 功
- ・ 所在地 群馬県高崎市八千代町二丁目4番1号
- ・ 電話番号 (027) 324-0074
- ・ FAX番号 (027) 324-7712
- ・ 課程・学科・学年別生徒数、学級数及び教職員数

①課程・学科・学年別生徒数、学級数

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	322	8	324	8	315	8	961	24

②教職員数

校長	副校長	教頭	事務長	教諭	養護教諭	非常勤講師	理科助手	A L T	事務職員	学校司書	公仕	スクールカウンセラー	計
1	1	1	1	52	1	2	1	0	4	1	2	1	68

イ 校内の現状分析と課題

変化の激しい現代においては、どこかで未知の課題に直面する。それらの課題は多数の要因が複雑に絡み合っており、完全な解決は難しい。そのため、完全解を求めるのではなく、最適解を模索しなければならない。また、こういった課題を解決するためには、多様な背景や異なる専門性をもつメンバーでチームを編成して協働的に活動することが求められるであろう。現在、教育に求められているのは、こういった場面において、その力を発揮することができる人材の育成であり、現在進められている教育改革もこの方向を目指していると考えられる。

このような状況の中で、本校の生徒及び学校の現状として次のような点が上げられる。まず、学習に対する取組は熱心であるが、教科・科目ごとに獲得した知識・技能を活用する際に、応用力に欠ける傾向がある。現代の先端科学では理科の各科目や数学等の高校の科目の枠にとどまらない分野融合的に研究が展開される現状があり、生徒たちは大学以降の研究活動において思考過程を抜本的に変えなければならない可能性がある。

次に、総合的な学習の時間を活用し、課題研究活動を実施しているが、学年進行に伴った体系的活動として弱い部分がある。また、未知の分野融合課題に取り組む際には、仮説の設定・検証・評価のプロセスをPDC Aサイクルの中で繰り返すことになるが、現在の課題研究のやり方ではそのリテラシーを十分身に付けさせることは難しい。

また、生徒の思考力、判断力、表現力を育成するために、言語活動を充実させる取組が行われてはいるが、まだ十分とは言えない。自らの思考を図やグラフ等のツールを用いて言葉で表現することに慣れていない現状である。異なる専門性をもつメンバーで協働的に課題解決に向かうような機会も十分ではない。

(5) 研究開発の仮説

(4)イのような現状を踏まえ、これからの理数系人材が備えるべき能力を「知の活用」「知の交流」「知の深化」の3項目に分類する。

○幅広い科学的素養を基に、課題発見から仮説設定・検証・評価のプロセスを用いて、主体的に課題解決に取り組む能力を身につける。(知の活用)

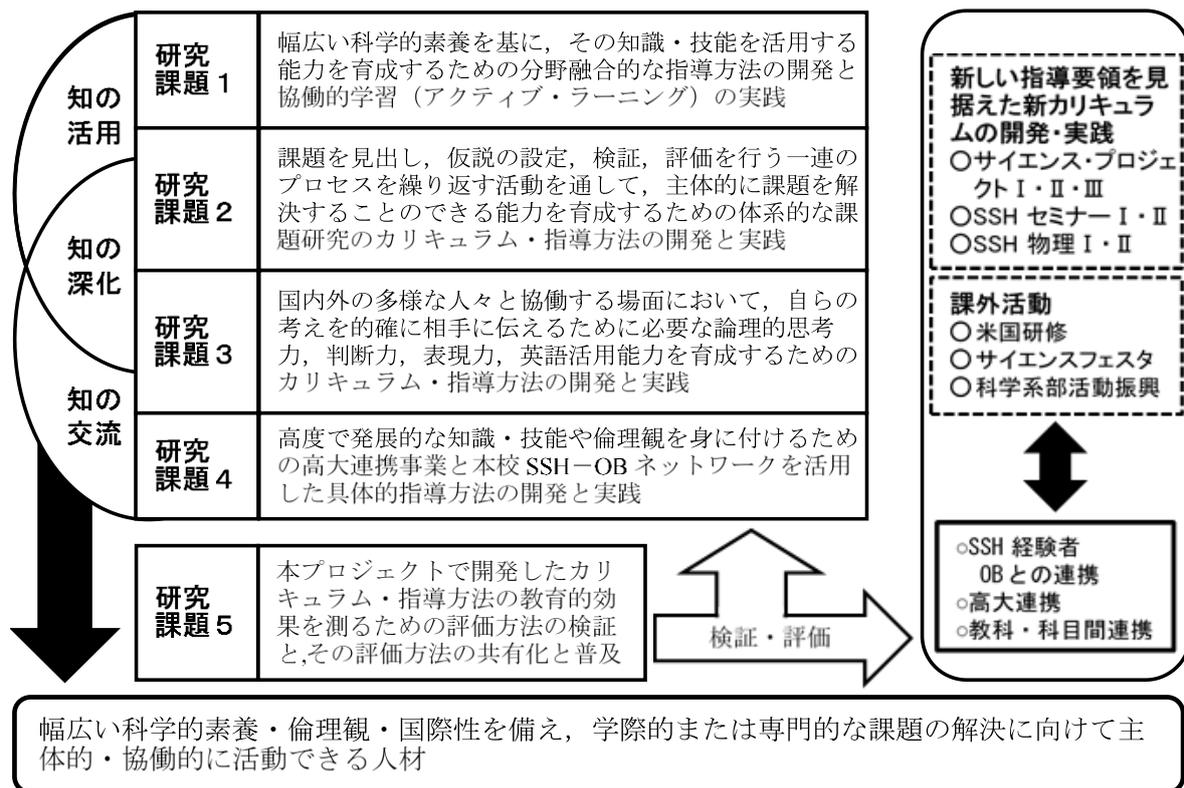
○国内外における協働的な活動の中で、研究を進展させるために必要な論理的思考力、判断力、表現力を身に付け、併せて国際性を身につける。(知の交流)

○専門家との連携・支援を得て、より高度で発展的な知識・技能を身に付け、併せて将来の科学技術者としての倫理観を身につける。(知の深化)

本研究課題の目的を達成するため、「知の活用」「知の交流」「知の深化」の3項目を基に以下の5つの仮説を立てる。

仮説1	分野融合的な授業の中で、他教科・科目の視点を踏まえた実験や実習をアクティブ・ラーニングの手法を用いて実施することで、幅広い科学的素養をもち、その知識・技能を活用することができる。	知の活用 知の交流 知の深化
仮説2	生徒の成長段階にあわせてP D C Aサイクルを用いた課題研究を実体験させることで、自ら課題を見だし、解決するまでの仮説の設定、検証、評価の一連のプロセスを身に付け、実践することができる。	知の活用 知の深化
仮説3	国内外の多様な相手に対するディベートやプレゼンテーション、ディスカッションの機会を多く設定することで、国内外の多様な相手に対して自身の論理を展開すると共に、相手の考えも理解する能力が身につく、課題研究やプロジェクトをさらに進展させることができる。	知の交流 知の深化
仮説4	本校SSH経験OBとの連携や高大連携を実施し、生徒が高度で発展的な知識・技能や倫理観の重要性を認識する体験をすることで、高度で発展的な知識・技能や倫理観をもつ人材を育成できる。	知の深化
仮説5	多面的な評価手法を用いて生徒評価を実施するとともに、講座の有効性についても検証することで、仮説1から4で育成すべき人材の能力を定量的に評価することができる。	—

これらの仮説を検証・評価するため、研究課題1～5を設定する。研究課題の検証と評価を通して、「知の活用」「知の交流」「知の深化」の3項目に基づく教育活動が体系的に展開されるカリキュラムを開発し、実践することにより、理数分野の幅広い知識・技能と倫理観および国際性を備えながら、自らの知識・技能を活用し、分野融合的な課題の解決に向けて主体的・協働的に活動できる人材を育成することができると考えられる。



(6) 研究開発の概略

(5)の仮説のもと、以下のアに示す生徒に対して、イの学校設定科目(概略)を含む教育課程を編成し、実践することで、(2)研究開発の目的に示す人材が持つべき能力の向上を図る。

ア 実施規模

- 1年次 全員対象
- 2年次 SSHクラス(約40名)対象
- 3年次 SSHクラス(約40名)対象
- 数学部、物理部、化学部、生物部、地学部、スーパーサイエンス部(新設)入部者対象

イ 学校設定科目の概略

- ① 分野融合的な課題を解決する活動(クロスカリキュラム)

学校設定科目「SSH 物理 I・II」において、ICT 機器を用いながら複数分野の知識・技能を活用し、分野融合的な課題を解決する活動を行う。

② 専門性を磨きながら進める科学的課題研究活動

学校設定科目「サイエンス・プロジェクト I・II・III」において、課題を見だし、仮説の設定、検証、評価を行う一連のプロセスにより課題解決する活動を行う。特に、2 年次以降では本校OBと連携し、より専門性の高い課題研究を行う。

③ 国内外における多様な相手との多くのコミュニケーション経験

学校設定科目「SSH セミナー I・II」において、ディベートや英語による科学実験の授業を行う。また、課外活動においては、地域の小・中学生に対し科学教室を実施するとともに、米国研修等において現地の研究者や学生と科学的な議論を行う。

2 平成 28 年度における研究課題の内容・実施方法

平成 28 年度における研究開発は 1 学年全体および科学系部活動が対象となる研究課題 2～5 の内容を実施した。以下に、研究課題 2～5 の内容・実施方法を示す。

(1) 研究課題 2

課題を見だし、仮説の設定、検証、評価を行う一連のプロセスを繰り返す活動を通して、主体的に課題を解決することのできる能力を育成するための体系的な課題研究のカリキュラム・指導方法の開発と実践

ア 研究課題 2 の目的、仮説との関係、期待される成果

(ア) 目的

課題を見だし、仮説の設定、検証、評価を行う一連のプロセスを経験させることで、主体的に課題を解決する能力を身に付けさせる。

(イ) 仮説との関係

課題を見だし、解決するまでの仮説の設定、検証、評価の一連のプロセスを身に付け、実践するためには、以下の能力もつ人材を育成する必要がある。

- 先行研究の調査等から研究対象を抽出することができる能力
- 課題の結論がどのようになるかという仮説を立てることができる能力
- 課題を適切な方法で研究するための知識・技能等を文献等から得ることができる能力
- 研究結果を適切な方法で検証するための知識と、知識を活用する能力
- 上記 4 つの能力を備え、課題解決する一連のプロセスを実践する能力

これらの事柄を生徒の成長段階にあわせ、実体験させるためのカリキュラム・指導方法を開発し、実践することで課題を解決するまでの一連のプロセスを身に付けた人材が育成できると考える。

(ウ) 期待される効果

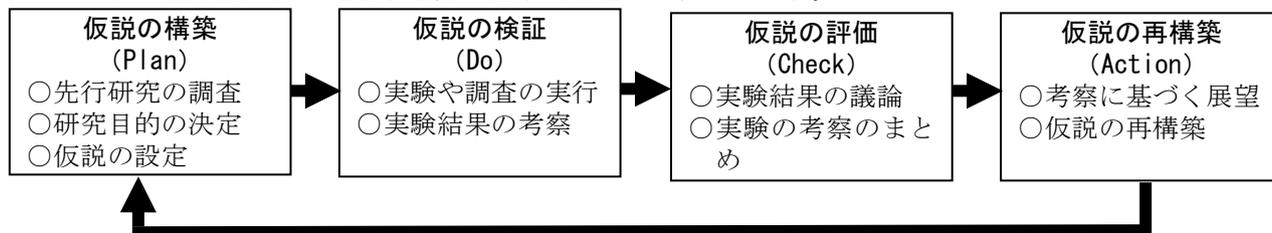
課題を見だし、仮説の設定、検証、評価を行う一連のプロセスを身につけることで、主体的に課題を解決する人材を多く輩出できると考える。これらは自然科学だけを対象にせず、将来的に社会的課題をプロジェクトチームで協働的に解決する際の基礎となる。また、本研究課題の実践を基に、課題研究の授業展開や内容を検討することで、次期学習指導要領に基づく教育課程において課題研究を実践するための基礎を創ることができる。

イ 平成 28 年度の内容

平成 28 年度は教育課程の学校設定科目として「サイエンス・プロジェクト I（以下、S・PI）」及び「SSH セミナー I」を開講する。「S・PI」は 1 学年全生徒対象とし、PDCA サイクルを踏まえた研究活動による課題解決学習（以下、プロジェクト型課題研究）の基礎を行う。また、「SSH セミナー I」の内容の一部において課題研究のための基本技術習得を目的とする講座を実施する。

ウ 実施方法

プロジェクト型課題研究を実施する際の基本的な流れを以下に示す。



プロジェクト型課題研究を効果的に実施するためには、生徒が PDCA サイクルの流れを理解すると共に、PDCA サイクルを実行するための具体的な手法を身につけていることが重要である。そこで、PDCA サイクルの各段階「仮説の構築」「仮説の検証」「仮説の評価」において、生徒が成長段階に合わせて無理なく技能を習得できるような講座を設定することで、自身の課題研究を段階的に進められるよう、らせん型の教育活動を実施する。

1 年生対象である今回はプロジェクト型課題研究の基礎を生徒が実施できるよう、教育課程内において「S・PI」および「SSH セミナー I」をそれぞれ 1 単位ずつ設定して実施した。「S・PI」はプロジェクト型課題研究に関する内容、「SSH セミナー I」はプロジェクト型課題研究を補助する内容の講座を設定した。それぞれの科目の講座の概略を以下に示す。

科目名	講座名	学年対象	実施内容	担当
S・P I	素朴な疑問 発見講座	1年生 全員	お茶の水大学の理科自由研究データベースを用いて過去の自由研究の入賞作品の中から課題を選ぶ。その課題を再実験することで、課題研究のプロセスを体験する。さらに独自の着想を加えた課題を設定し、仮説を設定してから実験する。	理科 1学年
	科学体験実 践講座		科学実験における測定などの基本技能を学ぶ。また、科学技術を実際に応用する体験・実習を行う。	理科
	課題研究 I		素朴な疑問講座で得られた知識・技能等を活用し、各生徒が課題を設定し、課題を解決するための一連のプロセスを体験する。	全教員
	課題研究論 文 I		生徒自ら科学論文の雛形に従って課題を解決するまでの一連のプロセスをまとめ、論文を作成する。	
SSH セ ミナー I	文献探査・ 活用講座		課題研究において必要となる専門書や論文等を自身で主体的に調査し、先行研究や必要な知識を得るための方法を学び、自身の課題研究に活用する。	理科

(2) 研究課題 3

国内外の多様な人々と協働する場面において、自らの考えを的確に相手に伝えるために必要な論理的思考力、判断力、表現力、英語活用能力を育成するためのカリキュラム・指導方法の開発と実践

ア 研究課題 3 の目的、仮説との関係、期待される成果

(ア) 目的

多様な相手に対する多くの発表を経験することで、国内外において多様な人々と協働して研究やプロジェクトを行うために必要な論理的思考力、判断力、表現力、コミュニケーション力を育成する。

(イ) 仮説との関係

日本語によるディベート練習や自身の課題研究に関するプレゼンテーションやディスカッションなどを経験することで、自分の考えを根拠とともに明確に説明するとともに、対話や議論を通じて相手の考えを理解し、課題研究やプロジェクトを進展させることのできる力（論理的思考力、判断力、表現力）を育成できると考える。

(ウ) 期待される効果

生徒は論理的思考力、判断力、表現力、コミュニケーション力を備え、多様な人々と協働しながら、研究やプロジェクトを進めていくことができるようになる。

イ 内容

主に「SSH セミナー I」において上記の能力の基礎を育成するための講座と各種発表会を設定する。講座としては素朴な疑問発見講座実験発表会、素朴な疑問発見講座実験発表会、科学論文講座 I、ディベート講座 I、プレゼン講座 I を実施し、自らの考えや実践を多様な相手に伝えるために有効な表現方法の基礎を学ぶ。また、平成 28 年度に関してはこれらに加え、＜研究課題 4＞で記載した科学リテラシー講座・科学リテラシー研修の成果発表会も実施した。

発表会については複数回の校内発表会を実施し、発表会内で選ばれた代表者は県合同成果発表会など外部に向けて発信する発表会に参加し、自身の表現力やコミュニケーション力の深化を見る。

ウ 実施方法

「S・P I」の授業進行に合わせて「SSH セミナー I」において各発表会や講座を実施する。以下に実施発表会および講座の概略を示す。また、課外活動における発表会や外部試験については以下の表内において実施予定時を記載する。

科目名	講座名	学年対象	実施内容	担当
SSH セミナー I	素朴な疑問発見講座 実験発表会	1年生 全員	素朴な疑問発見講座で選んだテーマに自らの着想を加えて追実験した結果について発表する。	理科
	課題研究成果発表会 I (3月実施)		1年次の課題研究について発表する。	理科
	科学リテラシー講座 ・研修発表会		科学リテラシー講座・科学リテラシー研修のコース毎に成果を発表する。	全教員
	ディベート講座 I		科学に関する事柄についてテーマを設定し、日本語でディベートを実施する。	理科 英語
	プレゼン講座 I (資料作成)		ワープロソフト等の資料作成用アプリケーションの活用を学ぶ。	情報
	プレゼン講座 I (留学生)		科学英語の実践的使い方とプレゼンテーションを理工系の留学生から学ぶ。	全教員

課外活動	県主催合同 成果発表会 (9月・3月土曜)	2年次 SSHクラス 希望者	課題研究の成果を県内の高校生や関係職員に向けて発表した後で、質疑応答や議論を交わし、指導助言を受ける。	理科
	TOEIC受検 (3月実施)	1年生 全員	英語の表現力の到達段階を外部検定で確認し、併せて英語表現のレベルアップに資する。	英語

(3) 研究課題 4

高度で発展的な知識・技能や科学的社会的倫理観を身につけるための高大連携事業と本校 SSH-0B ネットワークを活用した具体的指導方法の開発と実践

ア 研究課題 4 の目的、仮説との関係、期待される成果

(ア) 目的

SSH 事業の各科目において効果的に高大連携を実施することで、高度で専門的な知識・技能や倫理観が身に付いた人材を育成する。

(イ) 仮説との関係

高度で発展的な知識・技能や科学的社会的倫理観を生徒が身につけるためには、以下のような視点で SSH 事業の各科目において高大連携講座を実施することが必要である。

- 高度で発展的な知識・技能を必要とする蓋然性を認識する体験
- 研究者や技術者など、高度で発展的な知識・技能を使いこなしている人物から直接指導を受ける体験
- 倫理観をもつことの蓋然性を認識する体験
- 医者や生命系の科学者など、科学技術に携わる中で倫理観の観点に留意しなければならない立場にある人物の考え方に触れる体験

これらの視点を踏まえ、研究課題 1 から 3 で設定した科目の目的に応じて、高大連携を実施することによって、高度で発展的な知識・技能や倫理観が身についた人材を育成できると考える。

(ウ) 期待される効果

生徒は高度で発展的な知識・技能や倫理観を身につけることができる。また、外国人の研究者や留学生との交流等を通して、伝える相手や状況に応じた適切な表現を用いてコミュニケーションできる力（英語活用能力）を育成できると考える。

イ 内容

「サイエンス・プロジェクト I」、「SSH セミナー I」において、大学・研究機関・企業と連携し、生徒の成長段階にあわせて、育成したい能力ごとに講座を設定し、実施する。

ウ 実施方法

以下のような科目において、研究機関との連携講座を実施する。ただし、「サイエンス・プロジェクト I」及び「SSH セミナー I」は前述通り実施する。

科目名	講座名	学年対象	連携先	実施内容	担当
S・P I	科学論文講座 I	1年生 全員	日本原子力研究開発機構 グローバルアカデミー	科学論文の国際的な考え方と構成、書き方、特に国際的な論文の構成について学ぶ。 文系・理系に関わらない課題研究の方法論について学ぶとともに、世界の動向を知る。	理科
	統計学基礎講座		慶應義塾大学	課題研究において必要となる標準偏差や最小二乗法等のデータ分析に関する統計学的手法について現役の研究者より指導を受ける。	数学
SSH セミナー I	プレゼン講座 I		群馬大学	科学英語の実践的使い方を理工系の留学生から学ぶ。	理科 英語
	ディベート講座 I		日本ディベート協会	日本語ディベートのイントロダクションおよび基本事項を日本ディベート協会の所属の講師から学ぶ。	全教員
	科学リテラシー講座		群馬県内 大学 研究所	科学技術と社会との接点を学び、科学的な探究心ならびに倫理観を養う。	1 学年
	科学リテラシー研修			先端の科学技術や社会の実情に触れ、探究心や倫理観を養う。	1 学年

3 平成28年度における研究課題の検証評価の方法（研究課題5の内容・実施方法）

研究課題2～4の検証評価方法については、研究課題5として以下に記載する。研究課題の検証評価方法についての検証も本研究開発の課題としている。

(1) 研究課題5

本プロジェクトで開発したカリキュラム・指導方法の教育的効果を測るための評価方法の検証と、その評価方法の共有化と普及

ア 研究課題5の目的、仮説との関係、期待される成果

(ア) 目的

本校SSH事業におけるカリキュラム等(設定した科目や講座等)を通して、育成すべき能力が生徒に身につけているかを評価する。さらに、評価方法を研究し、評価が適正に行われるような評価モデルの作成を目指す。その成果を広く普及させる。

(イ) 仮説との関係

本校SSH諸活動における生徒の作品や発表、ディスカッション等における幅広い資質・能力を評価するために、多面的な評価手法を用いて評価を実施する。それらの評価に加え、本校SSH事業のカリキュラムの有効性についても検証・評価を行う。本校で実践した取組の結果を、生徒の幅広い資質・能力を評価する評価モデルとすることを旨とする。

(ウ) 期待される効果

研究課題2～4で実践した取組に関する客観的なデータの収集ができる。また、本研究を通して育成したい生徒の能力の検証・評価を踏まえ、講座・科目等の有効性を検証し、本校SSH事業のカリキュラムの評価を。さらに、本校での研究実践を他校に普及させることで、生徒の多様な能力を評価する評価モデルについて提案できる。

イ 内容

主体性、興味関心、協働性などの学習意欲や、論理的思考力・判断力・表現力などの学力といった水準判断評価事項の評価については評価基準(以下、ループリック)を作成し、定量的に行う。生徒の評価については、評価対象をワークシートやレポート、論文等の蓄積とするポートフォリオ評価や、評価対象をプレゼンテーションやディスカッションでのパフォーマンスとするパフォーマンス評価を組み合わせて実施する。

水準判断評価事項の評価値の高い生徒が、1(5)研究開発の仮説において示した育成すべき人材の能力が高い生徒であると判断できるように、生徒の作品やスキルの観察結果を蓄積し、定期的にループリックの見直しを図る。

得られた評価値は生徒毎に観点別でまとめ、生徒の時間的変容を見ることができるようにする。また、科目毎にも生徒の評価値を観点別にまとめて統計を取ることで、その科目の教育的効果を評価する。

学校内部での評価の適正を図るため、外部コンテストや外部検定を利用し、それらの評価と該当生徒の内部評価やその生徒の各科目での評価値の比較を行う。また、評価の専門家からの指導も受け、適正な評価がなされているかの確認を行う。

これらの取組により、カリキュラムそのものの評価を実施することが可能であると考え、成果の出た評価手法に関しては外部発表等において積極的に発信する。

ウ 実施方法

水準判断評価事項の評価のためのループリックは学校内組織のSSH推進委員会における評価係において作成し、生徒の思考過程などの質的な評価の数値化を行う。

ループリックは以下の手順で作成した。

[1] 1回目の実施では評価基準に客観性を持たせるため、発表や作品提出の際に生徒の自己評価・相互評価を実施し、その評価の根拠を併せて記述させる。生徒の評価のデータを収集し、そのデータを踏まえ、育てたい生徒の能力を見据えて、観点に基づくループリックを複数の教員で作成する。

[2] 作成したループリックに基づき、生徒の発表や作品等を複数の教員で見ても、採点する。この際、次の採点者に分らないように点数を記録する。

[3] すべての生徒の課題をすべての教員が検討し終えたところで、採点結果を共有し、同じ点数をつけたもの、点数に差があったものをそれぞれ吟味し、特徴を記述する。

[4] 教師間で観点や基準をすりあわせ、評価の信頼性を高めていく。

生徒の実態に合わせて、ループリック項目を改正して2回目以降の評価に活用する。また、有識者の意見や生徒の外部コンテストの結果などの外部評価によりループリックの適正化を図る。

次に、評価対象毎に下記の観点について上記手順に従ってループリックを作成し、生徒の能力に関する評価を行う。

科目	評価対象	評価の観点
S・P・I	実験レポート	知識および技能、理解、論理的思考力・判断力・表現力、主体性、協働性
	実験計画書・論文	
	ポスター発表・口頭発表	
SSHセミナーI	ディベート	論理的思考力・判断力・表現力、主体性、協働性
	英語によるコミュニケーション	主体性、協働性、表現力

また、各研究課題の評価項目と評価方法は下記の表の通りに実施する。

科目 課題	S・P I	SSH セミナー I	評価方法
研究課題 2	実験レポート	統計学に関する技能 講座レポート	客観テスト パフォーマンス ポートフォリオ
	実験計画書・論文		
研究課題 3		口頭発表	パフォーマンス
		ディベート	パフォーマンス
		英語による コミュニケーション	パフォーマンス 外部検定(TOEIC)3月実施
研究課題 4	研究課題 1 から 3 の中で外部連携に関する部分を上記の通り評価する。		

各評価は講座毎、発表会毎、実験計画作成毎、実験のサイクル終了毎など十分な実践を伴うように行う。また、ワークシートや教員による評価の記録は生徒毎にファイリングしてまとめ、生徒の事前・事後の取組を比較することで、本事業実施による生徒の変容を評価することができるようにする。

これらの評価を蓄積し、科目毎に統計を取るなどすることで、科目の評価や研究課題の評価を実施する。また、科学の甲子園などの外部コンテストや TOEIC の外部検定等も活用し、外部実績の高い生徒と内部評価が高い生徒との相関を見て、日頃の取組とその成果の関係を考察することで、設定したルーブリックの妥当性や本校 SSH 事業のカリキュラムを評価できると考える。

エ 検証評価方法

「サイエンスプロジェクト I」の取組については内部評価に加え、外部評価を導入する。生徒は外部コンテストに積極的に参加し、成果が上がった生徒の可視化データを分析することで、評価事項ごとにルーブリックがその事項を正しく評価する基準となっているかを調査する。

生徒、教員、保護者の意識の変容の評価については SSH 意識調査アンケートを生徒、教員、保護者に対して行う。教員については年度当初、中間、年度末の 3 回実施する。(平成 28 年度については、年度当初、年度末の 2 回を実施した。) また、1 年生の生徒・保護者については中間と年度末に 2 回実施する。これにより、それぞれの段階で意識の変容を測り、取組の質を確保する。

研究課題 5 の全般については、筑波大学大学研究センター田中正弘准教授の指導を受け、適正な評価がなされているかを常にチェックする体制を整え、実証的な評価を行う。

4 平成 28 年度における研究開発の重点・研究開発計画・評価計画

(1) 平成 28 年度研究開発の重点

SSH 初年度にあたり、新入生 320 人全員に幅広い科学的素養と知識・技能を活用する能力を身に付けさせる。評価については、ルーブリック評価を中心に用いる。ルーブリックの作成にあたっては、各講座や発表会における生徒の発表や作品の評価を自由記述させ、それらを複数の教員で分析することで、ルーブリックに客観性を持たせる。教師間の評価のばらつきをなくすための評価観点のデータベースを作成する。次年度からは改善されたルーブリックを用いてパフォーマンス評価やポートフォリオ評価を行う。2 年次以降の SSH クラスの生徒を意欲や能力適性をもとに選抜する。

(2) 平成 28 年度研究開発計画

ア 学校設定科目

(ア) 学校設定科目を設定する上での特例と、設定理由

a 学校設定科目を設定する上での特例

- 「総合的な学習の時間」の 1 単位を学校設定科目「サイエンス・プロジェクト I」に代替する。
- 「社会と情報」の 2 単位のうち 1 単位を学校設定科目「SSH セミナー I」に代替する。

b 学校設定科目設定の理由

(a) サイエンス・プロジェクト I

総合的な学習の時間の目標にある課題研究に関する取組に焦点をあて、本研究開発の取組を具体化して実践するために、学校設定科目「サイエンス・プロジェクト I」を設定した。

(b) SSH セミナー I

課題研究やディベート、口頭発表会と連動した内容で実施し、「社会と情報」の内容のうち(1)情報の活用と表現(ア 情報とメディアの特徴、ウ 情報の表現と伝達)、(2)情報通信ネットワークとコミュニケーション(ウ 情報通信ネットワークの活用とコミュニケーション)、(3)情報社会の課題と情報モラル(ウ 情報社会における法と個人の責任)について、さらに深化した形で実施するために、「SSH セミナー I」を設定した。

(イ) 学校設定科目の目標・内容および教育課程上の他教科科目との関連

(a) サイエンス・プロジェクト I

① 目標

課題を見だし、仮説の設定、検証、評価を行う一連のプロセスを繰り返す活動を通して、主体的に課題を解決することのできる能力の基礎を育成する。また、生徒に科学技術と社会との接点を学ばせ、先端の科学技術や社会の実情に触れさせることで、科学的な探究心ならびに倫理観を育成する。

② 内容

(i) 課題研究の実践

課題研究を実践するために基本となる PDCA サイクルの考え方とその実践方法を理解させる。

課題研究におけるテーマの設定方法や検証方法を理解し、SSH セミナー I において習得した知識・技能を活用方法を習得させる。また、論文によって課題研究の内容を示す方法を理解させる。

(ii) 科学的リテラシーの深化

大学や研究所の研究者や技術者に自身の分野における科学技術と社会との接点や社会の実情に関する講義をしてもらった後に、講師自身の研究室を見学することで、これからの社会・時代において求められる科学的リテラシーについてより深いレベルで理解させる。

③ 教育課程上の他教科科目との関連

課題研究に必要な知識・技能を SSH セミナー I と連携して、習得させる。また、すべての教科科目と連携し、理系分野に偏らない全分野を対象として課題研究を実施させる。

(b) SSH セミナー I

① 目標

協働的に研究やプロジェクトを実行するために必要な論理的思考力、判断力、表現力、コミュニケーション力の基礎を育成する。また、情報の取得や表現、管理に関する基礎的な知識・技術を習得し、情報を目的に応じて適切に表現するとともに、管理し活用する能力と態度を育成する。

② 内容

(i) 課題研究の活動にかかわる情報の活用

「社会と情報」の(1)情報の活用と表現 (ア 情報とメディアの特徴) (2) 情報通信ネットワークとコミュニケーション (ウ 情報通信ネットワークの活用とコミュニケーション) (3) 情報社会の課題と情報モラル (ウ 情報社会における法と個人の責任) を踏まえ、課題研究における文献探査および論文における引用の示し方等の知識・技能を習得させる。

(ii) 様々なプロジェクトの表現と伝達

「社会と情報」の(1)情報の活用と表現 (ウ 情報の表現と伝達) を踏まえ、上記(i)を含む様々なプロジェクトの成果発表における論文やスライドの作成のための技能を習得させる。

統計学の基礎を学び、表計算を活用した統計量の取り扱い方や表現方法を習得させる。

ディベートの方法を学び、クリティカルに物事を考えるための基礎を理解させる。

③ 教育課程上の他教科科目との関連

「社会と情報」の1単位分の代替科目である特性をふまえ、SSH セミナー I は社会と情報と連携しながらその一部の内容を踏まえて実施する。また、SSH セミナー I で学んだ内容はサイエンス・プロジェクト I の中で活用できるように連携しながら実施する。

(ウ) 学校設定科目の年間計画

各講座の実施内容の概要は 2 平成 28 年度における研究課題の内容・実施方法、詳細は 5 研究課題の検証において示す。

	サイエンス・プロジェクト I	SSH セミナー I
4 月		文献探査・活用講座
5 月	↑ 科学論文講座 I 第 1 回	プレゼン講座 I (資料作成)
6 月	素朴な疑問発見講座	統計学基礎講座 (第 1 回)
7 月		プレゼン講座 I (留学生)
8 月	↑ 科学論文講座 I 第 2 回	
9 月	↓ 科学リテラシー講座	↑ 素朴な疑問発見講座発表会
10 月	科学リテラシー研修	↑ 統計学基礎講座 (第 2 回)
11 月		科学リテラシー講座・研修発表会
12 月	課題研究 I	
冬季休業中	課題研究論文 I	↓ ディベート講座 I
1 月		
2 月		
3 月		↓ 課題研究 I 成果発表会

学校設定科目以外の取り組みとして、科学技術人材育成に関する取組ならびに、授業改善に係る取組について示す。

イ 科学技術人材育成に関する取組

年間を通じて、科学系部活動や有志の生徒らで、科学の甲子園や物理チャレンジなどの外部コンテストの対策を行う。科学の甲子園や物理チャレンジは、現行の教育課程の授業進度では対応することが難しく、課外活動において生徒の学習意欲のもとに高度な数学や実験手法を学んでおく必要がある。それらの対策として、平日の放課後や土曜日、長期休暇において、科学系部活動や有志の生徒らを対象に、筆記試験ならびに実技試験の過去問の追試・追実験等の対策を行った。平成 28 年度については物理チャレンジ・日本生物学オリンピック・日本地学オリンピック・科学の甲子園について実施した。

ウ 授業改善に係る取組

現在も実施している職員研修会、教員相互の授業参観とその後の授業研究会を継続的に実施する。平成 28 年度については平成 29 年度実施の SSH 事業内容も見据えて以下のような取組を実施した。

- 授業アンケートを定期的に実施し、生徒の取組状況や理解度等の把握に加え、主体的・協働的な取組に対する授業に関する生徒評価を実施した。
- 各教諭は自身の専門教科だけでなく他教科の授業についても参観し、異なる視点での授業評価を実施した。
- 合教科科目授業に関する職員研修を実施し、授業研究を行った。
- 進学校としてこれから迎える新時代の学びのとりえ方に関して、国立教育政策研究所の後藤頭一氏に職員研修において講義をいただいた。（校内独自実施）

(3) 平成 28 年度評価計画（事業全体の評価）

平成 28 年度については中間、期末に事業全体の評価を行う。評価については、その変容を中心に SSH 担当者間で原因を検討し、SSH 評価委員会に報告する。さらに運営指導委員会での指導・助言から各事業の改善に役立ていく。

平成 28 年度については学校・教員・生徒の変容についての評価は中間、年度末の 2 回実施し、保護者の評価は年度末に 1 度実施した。これらの評価の結果を参考に、1 年次においては、初回で実施した SSH 事業について評価項目毎に評価をまとめ、研究課題の評価を実施する。

評価の対象	評価事項	評価方法
生徒	科学技術・理科・数学の知識・技能 主体性・興味関心・協働性 論理的思考力・判断力・表現力 課題解決能力	アンケート 生徒レポート 学力調査、外部検定 ポートフォリオ
教員	教員間の連携・協力、指導體制	アンケート
学校	SSH 事業の成果普及の取組 授業改善	アンケート 各種コンテストの入賞結果
保護者	SSH 事業に対する賛否 学校や教員に対する意識	アンケート

評価項目の例
生徒、教員、保護者の変容 評価の妥当性 教育課程 指導方法 教材の開発 教育機器の活用 大学や研究機関との連携 高大接続の在り方の改善 教科外の活動

事業全体の評価・改善

5 研究課題の検証

研究課題 5 の方法を用いて、研究課題 2 から研究課題 4 の検証を行う。

具体的には、関係資料 (1) カリキュラムマップにおける評価規準を基に学校設定科目「サイエンス・プロジェクト I」および「SSH セミナー I」の各講座を実施し、講座毎に分析結果と考察、成果と課題・改善点を検証した。各講座の評価にはカリキュラムマップを基に作成したルーブリックやアンケート、レポート課題、定期考査問題等を用いた。

(1) 研究課題 2 の検証

まず、課題研究に関する S・P・I 内講座「素朴な疑問発見講座」「課題研究 I・課題研究論文 I」についての検証を行う。

次に、課題研究の補助講座である S・P・I 内講座「科学論文講座 I (第 1 回)」「科学論文講座 I (第 2 回)」「科学体験実践講座」および SSH セミナー I 内講座「文献探査・活用講座」「統計学基礎講座」「プレゼン講座 I (資料作成)」についての検証を行う。

ア 課題研究に関する講座の検証

(ア) 素朴な疑問発見講座 (S・P・I)

a 目的

課題を見いだし、仮説の設定、検証、評価を行う課題研究のプロセスを体験することで、課題研究の手法の基礎を身につける。

b 仮説

お茶の水女子大学の理科自由研究データベースを用いて過去の自由研究の入賞作品の中から課題を選ぶ。その課題を再実験することで、課題研究のプロセスを体験する。さらに独自の着想を加えた課題や仮説を設定し、再度実験を行う。実施に当たっては班員 (5 名程度) が協力し合い、主体的に活動が行えるよう指導を行っていく。単に実験を行わせるだけでなく、PDCA サイクルを意識するように指導する。

以上の内容を実施することで、生徒は課題研究の概要を理解し、課題研究を行うための素地を形成することができる。と考える。

c 方法

- 4 月当初に行うオリエンテーションにおいて、「素朴な疑問発見講座」の概要やねらい、目指すべき生徒像を説明する。
- 班毎に端末を用いてお茶の水女子大学の理科自由研究データベースにアクセスして先行研究を調査し、過去の入賞作品の中から課題を選ぶ。選んだ課題を追実験するための実験計画書を作成する。
- 作成した実験計画書をもとに、追実験を行う。
- 追実験の結果を考察しレポートにまとめる。考察により生まれた疑問点や改善点などの独自の着想を加えた新たな仮説や課題を設定する。
- 新たな仮説や課題を検証するための実験を再度行い、レポートにまとめるとともに、成果発表を行う。

d 日程

日時	活動（網掛けが授業実施）	内容
4月27日(水)	素朴な疑問発見講座 第1回目	課題研究に関する動画視聴および全体説明を実施後、データベースによる先行研究調査、実験計画書作成。
5月2日(月)	実験計画書 No.1 の提出	班毎に研究分野を振り分け、担当者決定。
5月11日(水)	素朴な疑問発見講座 第2回目	先行研究の追実験の実施。
5月18日(水)	実験レポート No.1 提出	各自考察を行い、仮説の再構築を試みた結果を提出。
6月8日(水)	素朴な疑問発見講座 第3回目	実験レポートを踏まえた全体講義を実施後、追実験の結果の考察から生まれた着想を追加した課題や仮説を設定。
6月13日(月)	実験計画書 No.2 の提出	改めて班毎に研究分野を再振り分け、担当者決定。
6月22日(水) 6月23日(木)	素朴な疑問発見講座 第4回目	仮説を実証するための実験を実施。
6月27日(月)	実験レポート No.2 の提出	ルーブリックによる自己評価と共に提出。 実験レポート No.2 が本講座の評価対象。
7月8日(金)	実験レポート No.2 評価完了	ルーブリックによる評価を実施。結果は生徒へフィードバック。
7月20日(水)	素朴な疑問発見講座 第5回目	研究結果を報告する際の要点を全体講義後、クラス毎に実験結果のまとめを行い、発表準備を行う。 夏季休業を活用してスライド等を作成するよう指示。
9月上旬	素朴な疑問発見講座発表会	クラス毎に SSH セミナー I の授業内において発表会を実施。発表内容もルーブリックにより評価。

e 評価

通常の定期考査の中でのテストは行わず、レポート提出を課す。レポートの提出は1回目の実験後と、2回目の実験後の計2回とする。提出されたレポートについて、ルーブリック評価表の評価項目に従って評価を行う。ルーブリック評価表を巻末の関係資料に示す。

f 検証方法

- 1 学期末のアンケート調査
- ルーブリック評価表による客観評価

先行研究の追実験によって、仮説を立ててから実験で検証し、考察して新しい仮説を立てる流れ (PDCA サイクル) は体験できましたか？
4十分できた 3でできた 2あまりできない 1できない

g 実施結果・考察

生徒の取り組みの様子からは、班員相互の話し合い活動によって、主体的に活動している様子が見られた。アンケートでは、「先行研究の追実験の実施によって、仮説を立ててから実験で検証し、考察して新しい仮説を立てる流れ (PDCA サイクル) は体験できたか」ということについて肯定的な回答は約 80% であり、ルーブリック評価に関しても全項目が平均的に 3 周辺に分布した。このことから、素朴な疑問発見講座の目標である「課題を見だし、仮説の設定、検証、評価を行う課題研究のプロセスを追体験することで、課題研究の手法の基礎を身につける」という一連の流れを生徒が体験できたと感じていることがわかる。

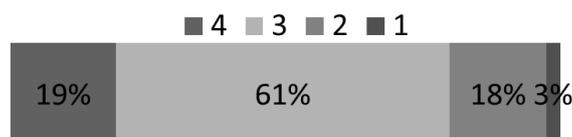
自由記述では「新しい仮説を立てる力が身についたのではないかと思います」、「PDCA サイクルによって研究が行いやすかった」など肯定的な回答も多かったことから、生徒が課題研究における PDCA サイクルの重要性を認識したことがうかがえる。

以上のことから、素朴な疑問発見講座の取組によって、今後の課題研究への礎を築くことができたと言える。

h 課題・改善点

生徒に実験を計画実施させる中で、下表の問題点が生じたため、改善点を踏まえた授業計画を再検討した。

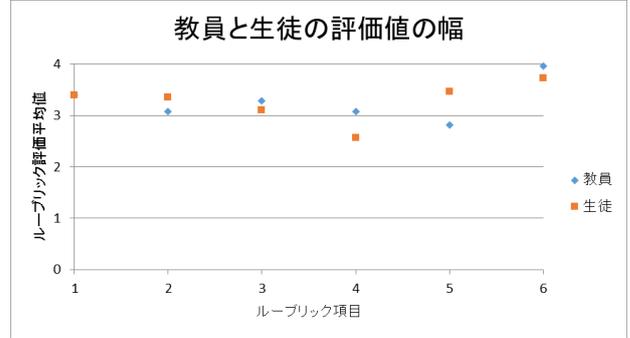
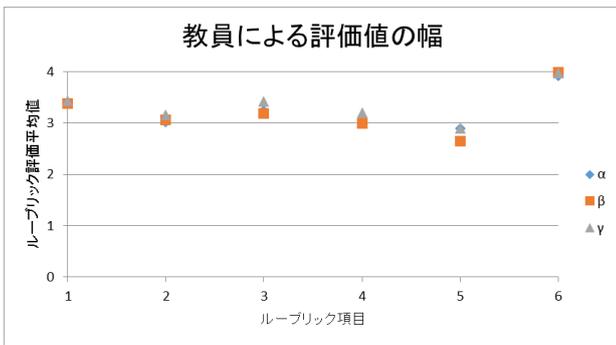
問題点	改善点
計画を立てただけで準備不足の生徒が多く、当日にものを借りる生徒の対応に追われた。また、生徒も十分な実験時間が確保できなかった。	計画から実験日までの間に、物品要求書を提出させることで、準備状況を教員が把握できるようにした。また、十分な準備をすることで生徒の実験時間を確保できるようにした。
1 教室あたりの班が多く、全ての班が異なるテーマの実験を行うため、十分な指導が行き届かなかった。	2 クラス同時展開の授業として実施することにより 1 教室あたりの班の数を調整できるようにした。



今回は先行研究の中から自由にテーマを選んだが、今後はテーマをある程度限定するなどの対策が必要だと思われる。

また、以下は生徒が提出したレポートをルーブリック評価表に基づき評価した結果である。このとき、研究課題5のルーブリックの作成法に基づき複数の教員で、評価を行った。

教員による評価値の幅において α β γ は、一つのグループに対して教員 α 教員 β 教員 γ の3名が評価を行った結果の平均値である。1学年8クラスに対して8名の教員で分担し、1グループあたり3名の教員から評価をもらう形にした。教員間の評価のズレは平均すると差が小さいことがわかる。生徒と教員の評価のズレについては評価項目 No.5「仮説を再構築することで、課題解決する一連のプロセスを繰り返し実践できる」において、生徒の自己評価点の平均点が3.5点、教員の評価点の平均点が2.8点となり、教員の評価点に対して生徒の自己評価点が0.7点高いというずれが生じた。この原因として、本当は生徒がPDCAサイクルを実践できていないにも関わらず、PDCAサイクルを実践できたと過大評価してしまっていることが考えられる。今後は教員の評価を生徒へフィードバックし、PDCAサイクルが実践できていない生徒に対して指導をしていく必要がある。



(イ) 課題研究 I ・ 課題研究論文 I (S・PI)

a 目的

自ら課題を設定し、研究・調査を行い、科学論文にまとめて発表するまでの基本的な流れや考え方を理解するとともに、論文の構成、書き方を学び、課題研究を論文の形でまとめるための基礎を身につける。

b 仮説

生徒自らが課題を設定し、研究・調査を行い、科学論文にまとめて発表する一連のPDCAサイクルを実践しながら、定期的に担当教諭によるゼミを受けることで、主体的に課題を解決することのできる能力の基礎を身につけることができると考える。

c 方法

(a) 全体概要

理科・1学年・2学年副担任・学年外の先生方(合計29名)で指導にあたる体制をつくるため、課題研究のテーマは分野を問わず自由とした。来年度、SSHを希望する者と希望しない者として、研究スタイルを変える。

(来年度 SSH クラスを希望する者)

- SSHクラス希望者は個人の課題研究を実施する。
- 理科または数学の教員1人あたり5~6人でゼミを形成し、課題研究の指導を受ける。

(来年度 SSH クラスを希望しない者)

- SSHクラスを希望しない者は、クラス毎に4~6人のグループをつくり、グループ毎の課題研究を実施する。
- 教員1人あたり4~5のグループでゼミを形成し、課題研究の指導を受ける。

(全生徒共通)

- 生徒はS・PI等の授業だけでなく、昼休みや放課後の時間を活用して、課題研究におけるPDCAサイクルの実践(テーマ設定・仮説設定・検証・考察)を進める。
- S・PIの授業内のゼミでは進捗状況等の報告会を行い、指導を受ける。
- 最終成果は論文およびスライドでまとめる。論文はグループのデータを元に各個人で仕上げる。スライドはグループでよく話し合っって1つの成果とする。(成績は班で同一内容となる。)
- 論文の評価はゼミ担当者が行う。
- 発表の評価はSSHセミナーI内の成果発表会においてSSHセミナーIの担当者が行う。

(b) ゼミの実施方法

生徒と教員の評価観点を共有し、生徒が求められる能力を理解した状態で課題研究を進められるようにすることをゼミの目的とする。

基本形式は個人研究もグループ研究も同様である。所属教員の53%(管理職を含む)にあたる29名の教員での指導であったため、第1回・第2回・第3回のゼミはそれぞれトライ&エラーの中で変遷していった。本節ではその結果のみを示し、出現した課題・改善点に関しては(c)ゼミの課題・改善点の部分で示す。

(第1回ゼミ)

生徒は1人1人ルーブリックを持っている。

担当はグループに対して以下の1~7の手順で指導評価を行う。

生徒はその評価を個人個人のルーブリックに記録し、後日、ルーブリックをクラス単位で回収する。

1. 5分間、各生徒(個人毎)に自己評価をさせる。(生徒のルーブリックの生徒評価欄)
2. グループで現時点までの課題研究の成果を発表させる。
3. 発表を聴きながら、教員は自分のルーブリックに評価とその理由を記載する。
4. 発表後、教員はルーブリックの評価を口頭で伝えながら、指導講評を行う。
5. 生徒は教員からのグループ評価を自分のルーブリックのゼミ評価欄に転記する。
6. 最後に余裕があれば、他のグループからの意見も取り入れる。
7. 教員からの評価をしっかりとまとめた状態でルーブリックを各自保管するよう指示する。

(第2回ゼミ)

生徒には1人1人にルーブリックを事前配布するが、指導に使うのはグループで1枚とする。また、生徒は第1回のゼミの結果を踏まえた内容をまとめた記録用紙(レポート)を持っている状態にある。ゼミは個人またはグループに対して以下の1～7の手順で指導を行う。

1. 生徒は5分間、グループ毎に話し合い、自己評価を行う。
2. 教員はグループのルーブリックとグループ代表者のレポート用紙を提出させ、内容に目を通す。
3. レポートを返却し、生徒はグループで現時点までの課題研究の成果を発表する。
4. 教員は発表を聴いた後、教員はグループのルーブリックの教員評価欄に評価を記入する。
5. 発表後、教員はルーブリックの評価と理由を口頭で伝えながら、指導講評を行う。
6. 5の時、生徒は指導講評の内容を各自のレポートにメモをして、次回に活かす様にする。
7. 授業後、教員はルーブリックの結果(生徒評価・教員評価・理由)を所定のデータファイルに記入した後、グループの人数分コピーをとり、生徒に返却する。

(第3回ゼミ)

各個人の自己評価を記入したルーブリック vol2.0(改訂版)と課題研究Iポートフォリオ評価シートおよび第1回ゼミと第2回ゼミにおけるルーブリックおよび、スマートフォン等の端末を持っている者はもって、指定の教室へ移動する。

教室に移動した後は、以下の1～6の手順で担当の先生よりゼミを実施してもらう。

1. 先生は論文を添削して、ルーブリックに先生の評価がしてある状態である。
2. グループ毎に担当の先生に集まり、グループメンバーの論文に関する指導を受ける。
3. 指導は添削された論文と評価されたルーブリックを用いて行う。
4. グループメンバー全員の指導が終了後、各個人でこれまでの振り返りを行う。
 - ① 本日端末を持っている者は高崎高校ホームページ上のリンクから入力する。
 - ② 本日端末を持っていない者は別紙のポートフォリオ評価シートを記入し、後日提出する。

(c) ゼミの課題・改善点

第1回ゼミを終了した段階で、ゼミ担当教員でルーブリックについての率直な意見を出し合う会議を実施した。その際に以下の点が問題点として挙げられた。

- ・ ゼミにおける指導時間が圧倒的に足りない。活動内容を整理するべきである。
- ・ 評価項目が多すぎてしまい、教師から生徒に対する一方通行の指導になりがちである。これでは相互に評価しあうメリットがなくなる。
- ・ 今回の課題研究で本質的に育てるべき観点を精選したルーブリックにするべきである。

以上の問題点を解決するべく、国語の教諭を新たに評価係にくわえ、ルーブリックを再構成した。具体的には、巻末の関係資料にあるように、ルーブリック ver1.0における項目 No.2～4を統合し、エッセンスのみを残すとともに、人文・社会科学系の課題研究に対しても同じように評価できる記述内容とする点や、仮説が棄却された場合の評価を明文化する点を更新した。このルーブリックを ver2.0として第2回以降のゼミで使用した。

d 日程

回	日程	内容
第0回	8月30日(全体)	・ 課題テーマの設定のコツや進め方について外部講師よりアドバイスを受ける。(科学論文講座I) ・ 課題研究Iの計画についてガイダンスを行う。
	9月	・ SSHクラス希望者を集め、SSHクラスの選考に関するガイダンスを行う。 ・ 各生徒は課題研究のテーマについてPDCAサイクルを意識して構想を練っておく。
第1回	10月7日(クラス)	(SSHクラス希望者) ・ テーマ設定に関する活動をSSH希望者同士で行う。 ※テーマは理科または数学とする。活動内容はクラス内での各個人のテーマ発表会。 ※取り組みたい順で仮テーマに優先順位を付ける。 (普通理型・普通文型・HSクラス希望者) ・ 各クラスで3～4人のグループをつくる。 ・ プレーンストーミングによりグループ毎に課題研究のテーマを作る。
	10月中	・ 10月7日に作ったテーマを元にゼミが決定する。(10月中に発表) ・ 個人・グループ毎に課題を解決するための仮説を設定し、検証方法を調べる。 ※原則として各自で時間を作り検証を進める。

	10月31日	・グループ研究は第2回ゼミに向けてクラス毎にグループで情報を収集・整理する。 ・個人研究は実験や調査の方向性をゼミの担当者と相談する。
第2回	11月9日(ゼミ)	(グループ研究) ・ゼミ毎に課題研究テーマ・仮説・検証方法について発表する。 ・生徒間の質疑応答や先生の指導・助言を踏まえ、課題研究の進め方を修正する。 ・ルーブリックで自己評価(相互評価)を実施する。 (個人研究) ・SSH希望者はゼミ単位で実験や調査を実施する。 ・随時、ゼミ担当者の指導を受け、課題研究の進め方を修正する。 ・ルーブリックで自己評価(相互評価)を実施する。
	11月～12月	・11月及び12月中は課題研究(データ整理等)を進める。
第3回	12月7日(ゼミ)	(グループ研究) ・ゼミ毎に課題研究の成果について発表する。 ・担当教諭より課題研究のまとめ方の指導・助言を受け、論文の進め方を考える。 ・ルーブリックで自己評価(相互評価)を実施する。 (個人研究) ・SSH希望者はゼミ単位で実験や調査を実施する。 ・随時、ゼミ担当者の指導を受け、課題研究論文の進め方を考える。 ・ルーブリックで自己評価(相互評価)を実施する。
	12月19日	・課題研究の時間として使用可能。・個人研究の実験や調査に関しても実施可能。
	冬期休業中	・冬季休業を利用して、課題研究の成果を踏まえ、各個人・各グループのデータを踏まえて個人毎に論文を作成する。※1月10日までに論文のワードデータを提出する。
第4回	1月18日(ゼミ)	(グループ研究および個人研究) ・ゼミ毎に課題研究論文の指導をもらう。 ・ルーブリックで自己評価(相互評価)を実施する。 ・指導を踏まえて、最終論文の作成を行う。また、2月中の課題研究成果発表会Iのプレゼン準備(スライド作成等)も始める。
	2月10日	最終的に仕上げた論文を提出する。 3月の課題研究成果発表会Iのプレゼン準備(スライド作成等)も始める。
	3月12日～17日	SSHセミナーIの授業内で課題研究成果発表会をクラス毎に行い、代表発表を決める。
	3月23日	クラスの代表は成果発表会において全学年の前で発表する。

e 評価方法

通常の定期考査の中でのテストは行わず、レポート提出や口頭での成果発表、ならびに論文提出を課す。

レポートの提出および口頭での成果発表は第1回のゼミ、第2回のゼミで行い、担当教諭より直接指導を受ける中で、自己評価(グループ研究は相互評価)および教員による評価を行う。ここでの評価はルーブリック評価表の評価項目にしたがって行う。

論文提出は第3回ゼミおよび最終提出時で課した。事前に自己評価および教員による評価を行い、ゼミ当日はそれぞれの評価をオープンにし、論文から読み取れる部分でルーブリック評価を行った。このゼミをふまえて、生徒には最終論文提出を課した。

生徒は最終論文に対して自己評価を行った後、電子データで提出を行う。教員は提出された論文をルーブリックで評価し、本論文をもって課題研究I・同論文Iの評価とする。

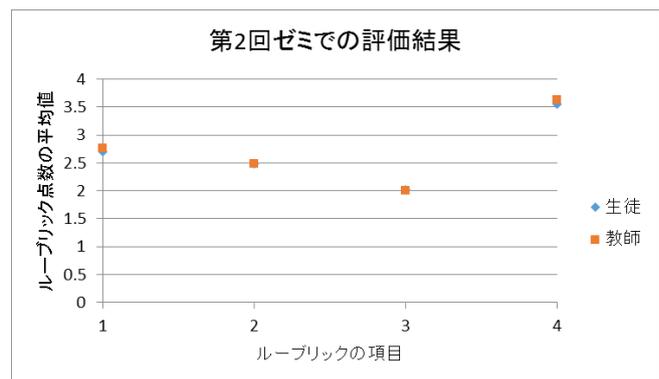
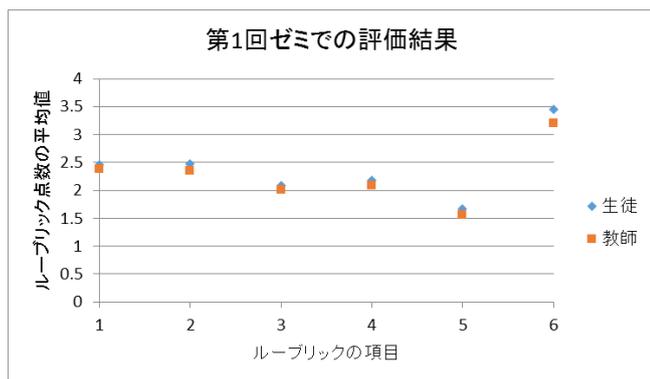
f 検証方法

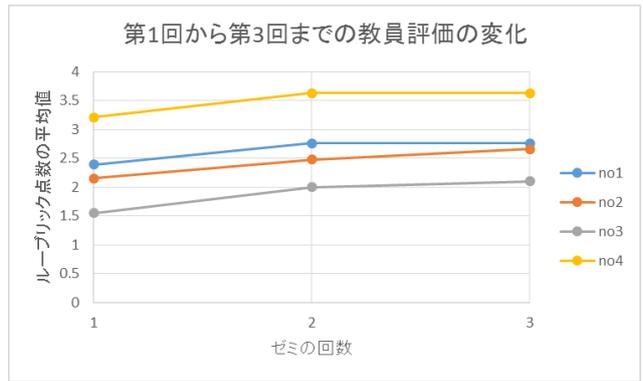
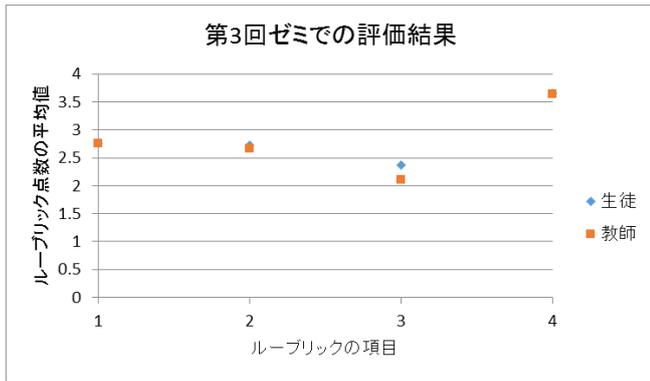
- ・2学期末のアンケート調査およびルーブリック評価表によるレポート・口頭発表・論文の客観評価

g 実施結果・考察

(a) 全体傾向考察

まず、全体について考察する。課題研究Iのルーブリック評価表を巻末の関係資料に示す。また、生徒の課題研究テーマ一覧を巻末の関係資料に示す。

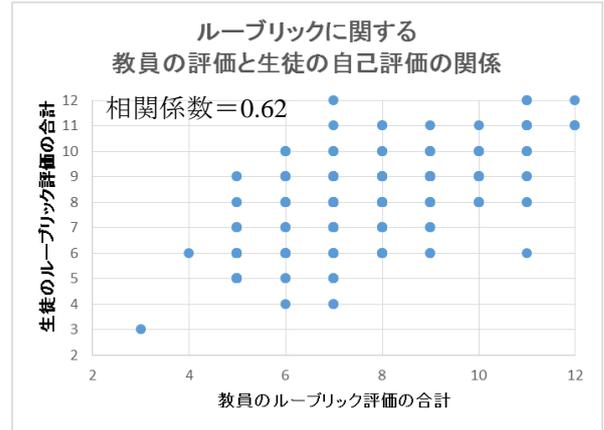




図は第1回ゼミから第3回ゼミまでのルーブリック評価の平均値を示したものである。素朴な疑問発見講座の時よりも評価値が全体的に下がっている。これは、すでに出来上がった研究になぞらえて実施することと、0から自分たちで研究を実施することの間に大きな差があることを表しているものと考えられる。

第1回ゼミから第3回ゼミを通して、評価観点No.1からNo.3に至るまでに評価値は減少傾向にある。しかし、評価観点No.1~No.3毎に時間経過を追うと評価値の平均値は徐々に上昇する傾向にあることが分かる。評価観点の中でもNo.3の到達度が低く、PDCAサイクルの中で新しい課題の発見までは至るものの仮説の再構築までに及ばないケースがほとんどであることを示している。

なお、平均値で見ると第3回ゼミにおいて新しい課題の設定に関しては評価のずれがあるものの、素朴な疑問発見講座と比べて、教員と生徒間の評価差はほとんどなくなっているように見える。このことの妥当性を検証するべく、生徒の個別データの散布図を示したものが右図である。



この分布の相関係数は0.62であり、正の相関は見られる。この散布図を用いて、評価値のズレの著しい生徒群のルーブリックの評価理由を追うことで、ゼミにおける指導のポイントや課題研究における生徒の陥りやすい点を把握できるものと考えられる。評価値の差の大きい生徒と教員のルーブリックの理由記述の例を比較すると、以下のようなものである。

第3回ゼミ 生徒自己評価						第3回ゼミ 教員評価					
NO1	NO2	NO3	NO1 評価理由	NO2 評価理由	NO3 評価理由	NO1	NO2	NO3	NO1 評価理由	NO2 評価理由	NO3 評価理由
2	2	2	テーマを見出せたから	実験、測定から結果を導けたから	新たな課題を見出せたから	4	4	3	原理を理解できているから	まとめられていて論理がわかりやすい	新たな仮説を詳しくしたいから
3	4	4	十分な文献調査ができていない	実験からデータを出し、考察することができた。	次の実験の内容を考察することができた。	3	2	2	引用文献がない	実験で得られたデータの数が少なく、結果も曖昧であるため	実験の反省から改善点として具体的な方法を提示していない。
4	3	3	本だけではなく、インターネットでも調べたから。	複数の文献を用いているから	あまり具体性がないから。	2	3	1	文面上では詳しく調査されていることがわからないから	もっと複数の文献を用いるべきだから	仮説とは言えず、まとめになっていないから。
3	2	4	テーマを事前に先行研究などを参考に提出したが、充分と言えるほどの調査までは出来ていないから。	研究の性質上、変数を見出すことが難しかったから。	仮説通りの結果に近い上に、新たな傾向も発見できたから。	3	2	1	テーマを事前に提出しているが、調査はあまりできていないから。	データを出せていないから。	仮説は立てられていたが、断定出来ない内容も考察して考察が曖昧だったから。

上記の内容から、同じ内容の記述でも評価値が異なっていたり、根本的に評価の視点が異なっていたりする場合があることが分かる。この部分を踏まえ、ゼミにおいて生徒の評価理由の表現をより具体化する等の指導を行い、生徒自身の到達点を意識させる活動が重要であると考えられる。なお、評価値の差のない生徒と教員のルーブリックの記述の例を比較すると、以下のようなものである。

第3回ゼミ 生徒自己評価						第3回ゼミ 教員評価					
NO1	NO2	NO3	NO1 評価理由	NO2 評価理由	NO3 評価理由	NO1	NO2	NO3	NO1 評価理由	NO2 評価理由	NO3 評価理由
4	3	4	研究のテーマを見だし、十分な調査を行なったから	文献調査、博物館の方からのアドバイスで、まとまった論文(試作品)を書けたから	仮説を一度立て、それが正しくないことがわかり、仮説を再構築して研究を進められたから	4	3	4	様々な方法を使ってよく勉強しています。	なかなか検値が難しい分野ですが、よくDATAを引き出しています。	PDCAサイクルの繰り返しが見られました。ただし、なぞは深まるばかり。
2	4	4	参考資料がインターネットで調べただけだったから	身の回りから課題を見つけ、実験にしても、細かいことまで配慮して実験をし、データを取ったから。また、取ったデータについてはグラフ化して、仮説を立証したから。	仮説は正しかったので、それに関連している課題を新たに立てることができたから。また、その課題の仮説も自分なりに考えたから。	2	4	4	図書館で文献に当たりましょう。	シンプルな実験ですが、処理論と考察がしっかりできています。	次の実験は回転について。また工夫してまってみましょう。楽しみです。
3	3	2	テーマに沿って調査を進められたがまだ見るべき参考文献も多く十分とは言えない	複数の参考文献を用いて仮説を検証し測定すべきデータも見出したが、あまり結果を踏まえているとは言えない	目を通すべき参考文献も多く具体性は出せておらずデータも決して多いとは言えない	3	3	2	自分たちで検証できるテーマを設定したことで調査の方向性が明確になっている	グループで分担し仮説を検証している例として取り上げた歌の位置付けが分かりづらい	一覧表が見づらい。歌意に関わる「掛詞」「序詞」に注目し掛けられているもの同士の傾向が分析できていない。内容をまとめて考察ができていない

教員との評価値の差のない生徒は、身につけるべき内容を理解し、自己分析が客観的にされていることが分かる。

(b) ポートフォリオ評価による分析

第3回ゼミ終了後に、生徒に対してこれまでのルーブリックをまとめる形でポートフォリオ評価を実施した。この際に、「10月から1月までの課題研究Iの活動で、自分が成長したと考えられる技能をすべてあげてください。」「SP Iの授業を通して身に付けておくべき技能はどのようなものだと考えますか。考えられる技能をすべてあげてください。」との自由記述の設問に対し、上図のような結果を得た。回答に当たっては生徒一人当たり複数回答を許可していることに留意する必要がある。上図のルーブリックとは、課題研究Iのルーブリック評価表のNo. 1～No. 3の内容を回答した場合を1カウントしたものである。

さらに、ルーブリック評価表の内容をより多く回答している生徒ほど課題研究により身につけるべき能力を的確に把握した生徒と考え、第3回ゼミにおける教員評価との関係を度数分布表により調べる。度数分布表にはルーブリック評価表の項目回答数として、ルーブリック評価表のNo. 1～No. 3の項目に含まれる内容をすべて答えた場合を最大値3とし、ルーブリック評価表の内容に触れてなかった場合を0として示してある。

度数分布表より、ルーブリックの内容を強く意識している生徒ほど、課題研究におけるルーブリックで高い評価値を示すことが可能であることがわかる。したがって、課題研究においてはルーブリックを活用して、身につけるべき能力を生徒に意識させることは重要であると考えられる。今回、ルーブリックの合計点で6点が課題研究Iにおける標準点となる。度数分布表を見るとルーブリックの規準を意識しながらも、ルーブリックの標準点を超えることが出来た生徒は約半数の164名ということがわかる。一方で、生徒の半数は課題研究の実施において標準点を超えることができていないこととなる。これは、生徒の意識調査のアンケート結果からは時間の足りなさが要因の一つであると考えられる。2年次においては課題研究における具体的な方向性の明示と時間の確保が重要である。

ポートフォリオ評価における自由記述の分析

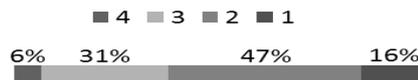


ルーブリック評価表の項目回答数

	0	1	2	3
12			2	1
11		2	8	4
10		12	4	4
9	10	15	7	6
8	4	22	16	6
7	8	28	12	15
6	3	15	11	2
5	7	15	11	4
4		1		
3			1	
平均値	7.2	7.4	7.6	8.0

課題研究を実施する期間(10月7日～冬季休業中)はどうでしたか？

4時間に余裕がある → 1時間が全く足りない



イ 課題研究の補助に関する講座の検証

(ア) 科学論文講座 I (第1回) (S・P I)

a 目的

研究者の考え方の一端に触れることで研究により課題解決を実践することの意義を学ぶ。特に、先行研究の調査から課題を設定し、研究の計画・実践・検証を行い、科学論文にまとめて発表するまでのアウトラインを学ぶ。

b 仮説

研究の実施から論文作成までのアウトラインを研究者から学ぶことによって、生徒は課題研究の流れを理解すると共に、課題研究が将来につながる学びであることを理解できると考える。

c 方法

高崎量子応用研究所の箱田照幸氏を招き、本校1年生全員に対し、本校翠巒会館ホールにて講義をして頂く。事前にスライド原稿をもらい、それを元に生徒向けのレジュメを作成し、メモを取らせる。

d 日程

平成28年5月27日(金) 3時間目(11:20～12:30)

e 評価

事前および事後に生徒対象のアンケートを行い、講座実施による生徒の変容を確認する。講師にもアンケートを行い、生徒の受講態度などについての評価をしてもらう。

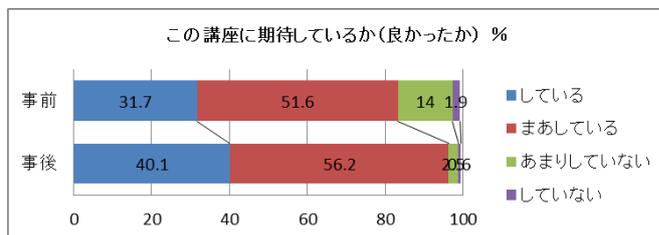
f 実施結果

まず、講師から、御自身の研究者という職業について、その研究内容についての具体的なお話をして頂き、社会と科学研究の接点についての認識を生徒に深めさせた。

次に、先行研究の調査などによる研究テーマの設定、テーマ設定後の研究計画の立案、研究の実践と検証、論文発表、社会に研究成果が現れるまでの流れの説明があった。わかりやすいスライドが用意され、生徒の受講態度も概ね良好であった。

g 考察

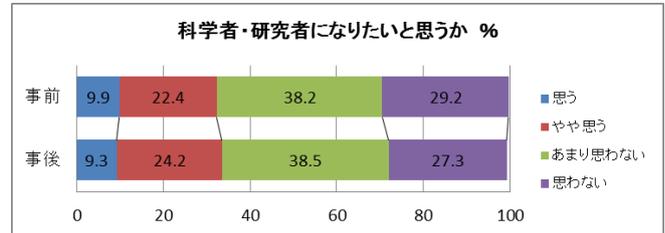
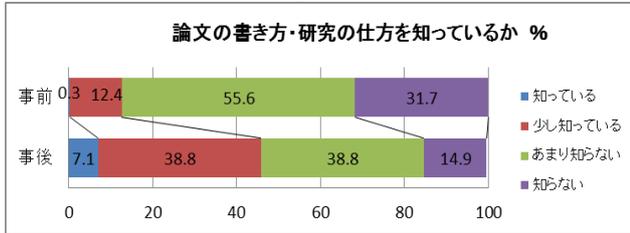
選択式の回答では、概ね講座の目的は達成されていると思われる。講座実施後の感想では、96%を超える生徒が良かった・まあ良かったと肯定的な評価をしている。記述式の回答でも、概ね肯定的な回答数が概ね否定的な回答数を大きく上回っており、講



座実施前と実施後でさらにその数の差が拡大している。実施後の否定的な回答の大部分（76%）は、「科学論文を書くことは時間がかかり大変そうである」というものであり、講師から具体的に研究の大変さを講義してもらったことの反映であると思われる。

論文の書き方や研究の仕方を知っている生徒は事前と事後では知っている生徒の割合は 33%増加している。現場の研究者から具体的な研究の大変さを詳しく説明されたことの成果である。

なお、科学技術への興味関心を持つ生徒や、科学者・研究者になりたいと強く思う生徒の割合が、わずかに減少した。これは、現場の研究者から具体的な研究の大変さの説明をわかりやすく説明してもらったことの裏返しともとれる。今後の実施では、厳しい研究に対して果敢にチャレンジする意欲と能力を養成していくことが大切であり、科学研究の重要性や面白さ、また具体的に研究をすすめるノウハウなどを伝えていくことが必要と思われる。



(イ) 科学論文講座 I (第 2 回) (S・P I)

a 目的

課題研究において研究や調査により課題解決を実践することの意義を学ぶ。また、グローバル人材としての考え方を学び、広い視点をもって思考できるようにする。

b 仮説

理系分野文系分野の研究の両方を経験した方の考え方的一端に触れることで、理系のイメージが先行しがちな課題研究において、生徒は課題研究が理系も文系も必要なより広範囲に適応される考え方であることが理解できると考える。

c 方法

一般社団法人 Glocal Academy 代表理事 岡本 尚也氏 を招き、本校 1 年生全員に対し、本校翠巒会館ホールにおいて「これからの社会を生きるために一課題研究の視点から」と題して講義をして頂く。生徒には事前にスライド原稿を示し、それを元に生徒向けのレジュメを作成し、メモを取らせる。岡本氏にはグローバル人材として必要な視点や考え方を説明してもらった後、理系及び文系のそれぞれの視点で課題研究の方法やポイントについて講義をもらった。

d 日程

平成 28 年 8 月 30 日 (火) 4・5 時間目 (13:10~15:30)
 13:10 講師紹介(10分) 14:50 質疑応答(30分)
 13:20 講義(90分) 15:30 懇談会(放課後)(希望者)

e 評価

事前・事後に生徒対象のアンケートを行い、講座実施による生徒の変容を確認する。

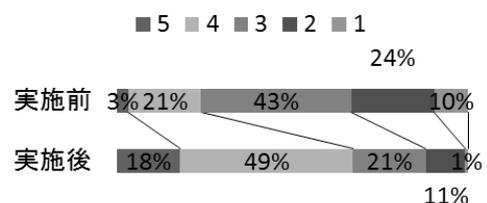
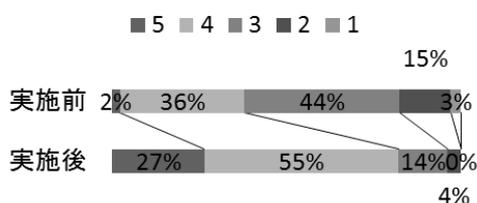
f 実施結果・考察

講演はご自身の経験をふまえた海外の大学の紹介、海外の大学と日本の大学の比較、海外から見た日本の大学、日本の高校生の現在の状況について、生徒とインタラクティブに展開された。講演の後半においては、課題研究の重要性、社会科学系の課題研究のアプローチ方法、リサーチクエッションの設定、高校生が課題研究で陥りやすい事として「マジックワード」に警鐘を鳴らすなど、文系理系関わらず必要な課題研究のポイントを丁寧かつ明快に説明がされた。

生徒対象の事前・事後アンケートの結果では事前と事後とで大きな変容が見られた。目的に関するアンケート項目のみを抜粋して示す。岡本氏の講演は専門性を保ちながらも生徒に必要な課題研究における技能について、親しみやすい切り口で講演をしてくださったため、多くの生徒に響いたものと考えられる。

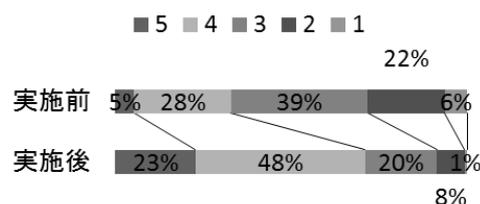
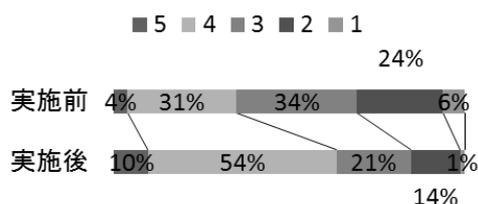
あなたが社会に出る頃にはどのような能力を求められることになるのか、わかりましたか。

あなたは課題研究における研究テーマの見出すためにどのようなことをすればよいか、わかりましたか。



あなたは S・PI で行う「課題研究」でどのような能力が身に付くのかわかりますか。

あなたは課題研究を進める上での留意点がわかりましたか。



生徒には相当な意識改革が起きたと考えられ、夏季休業後の課題研究に向けてのモチベーションアップに大きく貢献した講座であった。今回得られたテーマ設定の明確な指針の下で、課題研究の方向性を決定していくことで課題研究によって生徒に身に付けさせたい能力技能を効果的に定着させることができるものと考えられる。

課題としては、講座単発で実施してしまい、有機的なカリキュラムの関連付けができなかったことが上げられる。来年度は春の段階で実施し、生徒に文系理系にかかわらず必要な技能が課題研究で身につくことを強調し、初期の段階から理系のためだけの課題研究という偏った考え方を打破する。

(ウ) 科学体験実践講座 (S・PI)

a 目的

科学実験における測定などの基本技能を学ぶことで、2年次における理科の授業の導入とする。また、科学技術を実際に応用する実習を行う体験をする。

b 仮説

物理 (力学)、物理 (電気)、化学、生物の実験における基本技能を1年次で総合的に学ぶことで、次年度の課題研究や理科の授業における実験技術を向上させることができると考える。

c 方法

物理 (力学)、物理 (電気)、化学、生物の4コースに分かれて、各分野の科学実験における測定などの基本技能を学び、その技能を応用する実習を行う体験をする。各コースの詳細を以下に示す。

(a) 物理1 (力学)

① 目的

単振り子の周期の測定データから回帰直線を得て、任意の単振り子の周期を予想することで、物理の基本的な探究手法を学ぶ。

② 方法

単振り子の確認や、その周期の定義、簡単に有効数字の考え方やノギスの使い方などの測定の基礎について講義する。4名10班に分かれて、単振り子の周期の測定を行う。その後、各個人でグラフおよび回帰直線の作成を行う。

③ 内容

任意の周期の単振り子を作成することを目標として単振り子の周期の測定を行う。測定後のデータを集約し、周期の2乗と振り子の長さのグラフを作成し、回帰直線を引く演習を行う。

④ 検証

グラフの作成技能に関してのレポート評価の結果を示す。現在、レポート提出の終了している1組および5組の結果を示す。

評価基準は以下のようである。

- 3 「グラフ作成及び回帰直線の作成ができた」
- 2 「グラフはできたが、回帰直線を正しく引けない」
- 1 「グラフ作成ができない」

2については必ず原点を通らなければならないという

先入観の元、直線を引いているため、回帰直線になっていないグラフとなっている。

全体としてはこの授業によってグラフ作成と回帰直線を引く技能については77%の生徒が達成できたといえる。

この技能が2年次にも継続して活用できるかどうかを2年次の物理基礎および3年次の物理においても確認する。



(b) 物理2 (電気)

① 目的

中学で定性的な扱いであった物理分野の内容を、実験から定量的に扱う体験をすることで、物理分野における認識ギャップを埋める。また、物理実験の操作に慣れる。

② 方法

学校にある装置と、簡単に安く手にはいるレーザーやブレッドボードなどを使った手作りの装置で実験を行った。実験は10分程度でできる実験を4種類各3セット用意し、4人または5人を一班としてローテーションをして1時間内に4つの実験全てを行わせた。

③ 内容

実験1 ホイートストンブリッジ

抵抗の値で、電流の向きが客になることと、電流計と検流計の感度の違いを体験する。

実験2 抵抗値の測定

電流計・電圧計の値がオームの法則からずれてしまうことを体験的に理解しておく。
3年生になって電磁気の勉強をしたとき、原因が電池の内部抵抗であることを説明するための伏線としての実験を行った。

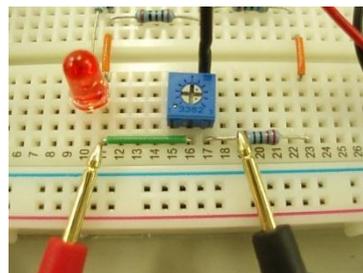
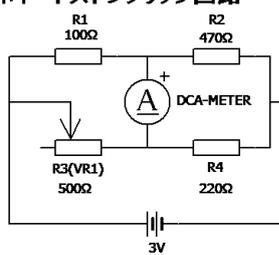
実験3 レンズによる実像

中学で作図のみ指導で終わり、実験をしていない学校がほとんどなので、その体験として実施した。レンズの公式の説明に発展するかどうかは、生徒の様子による。

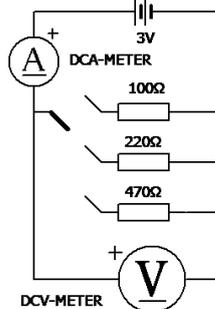
実験4 ヤングの実験

- i. ろうそくですすをつけたスライドガラスに、剃刀の刃2枚で平行な2本線を書く。
- ii. レーザー光が2本線を通るように、スライドガラスを置く。
- iii. スライドガラスからスクリーンまでの距離を切りの良い値にする。
- iv. スクリーンに現れた明るい点の間隔を方眼紙に写し取り、明線の位置を測定する。
- v. 明線間隔の意味については時間があれば説明を加える。

ホイートストンブリッジ回路



抵抗値の測定



④ 検証

体験による効果については、2年次の物理基礎および3年次の物理において確認する。

(c) 化学

① 目的

(1) 正確な体積測定の実験ができる。(2) 測定値を正しく表現できる。

② 方法

1. 正確に体積を測定する方法

- ビュレット、メスフラスコ、ホールピペット、安全ピペッター、それぞれの器具の操作方法を習得する。
- (1) ビュレット：20滴の滴下体積を測定することでコックの調節方法を習得する。1滴の体積を計算することで、ビュレットは正確に滴下した体積が計測できることを学ぶ。
 - (2) ホールピペットと安全ピペッター：ホールピペットで測り取った水の質量を測定して、正確に計り取れたことを確認する。また、安全ピペッターの使用方法を習得する。
 - (3) ホールピペット、駒込ピペット、メスシリンダーで測り取った水の質量を測定して、どの器具がより正確に計り取れるかを確認する。
 - (4) メスシリンダー：正確に100mLにする練習を行った後、0.5mLの水を加え上昇した液面の高さを測定する。0.5mLという、わずかな体積変化がどれだけ表れるかを体験する。

2. 有効数字

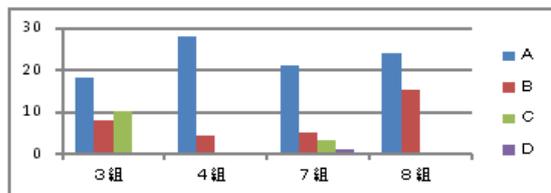
ビュレットの測定値の平均を求める計算を行い、有効数字の扱い方を理解する。

③ 検証・考察

検証方法

1. 評価方法 提出されたレポートの完成度で知識と技能を評価した。
2. 評価基準
A：全て完成 B：8割程度完成 C：6割程度完成 D：5割程度完成
3. 結果（評価人数） クラス毎のグラフ

	A	B	C	D	実施日
3組	18	8	10	0	10月26日
4組	28	4	0	0	2月1日
7組	21	5	3	1	10月26日
8組	24	15	0	0	2月1日



考察

(1) 実験計画の経緯

年度当初に「身近な実験体験講座」を行い、生徒は、各々の興味がある分野の課題実験を実施した。この実験講座を通して、生徒に「正確に測定する手法および技術」と「データを正しく表現する方法」が欠

けていることを感じた。そこで、体積を正確に測定する実験器具の紹介とその操作方法、さらに有効数字に関する知識の習得を目的として本講座を計画した。

(2) 結果の評価の分析

講座は、3組→7組→4組→8組の順番で実施した。3組は、最初の講座だったので、実験操作に関する説明時間が長くなり、実験操作が終わらない生徒がでた。そこで、説明方法を改良することで、他のクラスでは評価Aが増加した。指導方法の検討と実験操作の動機付けが重要であることを痛感した。また、おおむね、実験操作方法については、習得できたとみられる。

(d) 生物

① 目的

レーウエンフック風頭微鏡の作成を通じて、自作の実験装置でスケッチを行う体験をする。

② 方法

(レーウエンフック風頭微鏡の作成方法)

- ・ ガラス管に目立てやすりを使って切れ込みを入れ、15cm程度の材料を作る。
- ・ 真ん中をバーナーの火であぶって赤熱させ、柔らかくなったところで両端を引っ張り細いガラス管にする。
- ・ 細くなった部分を回転させながらバーナーで溶かすと飴のように柔らかくなり先端に数mmのガラス球ができる。これを、軸をつけた状態で割ってとりはずす。
- ・ 次の手順でレンズとプレパラート台の取り付けを行う。
 - i. 1名刺サイズの厚紙を2つに折り、画鋲やシャープペン等でレンズをはめるための穴と試料をのせるための穴をあける。
 - ii. 自作したレンズを折った紙の内側の穴にはめ、軸の部分をセロテープで止める。反対側には試料をのせるためのカバーガラスをとりつける

以上の手順により頭微鏡が完成する。

(レーウエンフック風頭微鏡を用いた観察方法)

- ・ 蛍光灯や明るい外からの光などを光源にして、見たいものを観察・スケッチする。
- ・ ピントはかなりレンズに近いところにあるが、折った紙の弾力を利用して指の押し方で見える距離を調節する。

③ 検証

生物材料を対象に観察を行った生徒は全体の13%が観察できた。

市販のプレパラートを対象に観察を行った生徒は全体の53%が観察できた。

d 日程

10月26日(5・6時間目)、2月1日(5・6時間目)、3月15日(5・6時間目)に実施した。また、4回目は2月中または3月中に個別授業として実施する。4回の実施で1学年8クラスすべてが4コースを体験できるようにした。

e 評価・検証

技能の習得を目的とする物理1および化学コースについては、現段階における知識技能の定着を生徒のレポートを持って判断する。また、次年度以降に1年次での4コースそれぞれの指導による知識技能の定着を理科の授業内に実験技能をもって評価する。

f 実施結果・考察

技能の習得を目的とした物理1および化学コースにおいては、80%以上の生徒が現段階で技能習得できたといえる。体験すること自体を目的とした物理2および生物コースもほぼ全員の生徒が積極的に活動していたことが観察された。

例年2年次以降において、実験技術の程度の低い生徒が多かったために、実施した講座であったが、技術習得のみに特化して授業を行うと、その技能の定着ははかれることが分かる。この技能および積極性が2年次以降も継承されるかどうかの問題である。

g 課題・改善点

現段階では2年次以降も今回の技能が継承されるかをみて判断する必要があるが、2年次までのタイムギャップがあるため、改めて指導を行う可能性も否定できない。仮に、技能の定着がはかれなかった場合は2年次の初期段階で理系選択生徒に対して実施するべきであると考えられる。来年度以降の物理・化学の授業においてその判断をしたい。

日程に示すとおり、S・P・Iの授業の隙間を縫って実施している部分があり、指導の系統性に疑問が残っている。改善点については、実施日程を課題研究や物理・化学・生物と有機的につながるような形で実施することが重要であると考えられる。

(エ) 文献探査活用講座・プレゼン講座I(資料作成) (SSHセミナーI)

a 目的

課題研究において必要となる専門書や論文等を自身で主体的に調査し、先行研究や必要な知識を得るための方法を学び、自身の課題研究に活用できる。また、知的財産権を踏まえて情報の検索を行い、適切に引用することができる。また、それらを他人に伝えるための資料を作成するために、ワープロソフトやプレゼンテーションソフトを活用できる。

b 仮説

文献の探索方法、引用方法の具体的方法を学び、その実例を演習することで、課題研究において必要となる専門書や論文等を自身で主体的に調査し、先行研究や必要な知識を得るための基礎を身につけることができると考える。

また、演習に合わせてワープロソフトの実習を加えることで、他人に伝えるための資料作成の基礎を身につけることができると考える。

c 方法

実施回	活動	内容
第1回	文献を探索する方法を知る	文献調査の方法に関する講義と文献調査実施
第2回	参考文献の示し方	引用と参考文献の示し方についての講義・演習
第3回	知的財産権	知的財産権に関する講義と事例研究（問題演習）
第4回	文献引用課題とループリックの提示	共通課題と評価規準の提示と課題作成（プレゼン講座Ⅰの内容も含む）
第5回	文献引用課題の作成	生徒による課題作成
第6回	文献引用課題の提出と評価	課題の提出と自己評価およびPowerPoint演習

「SSHセミナーⅠ」の時間内に情報担当教諭が講師となり、4月から6月末にかけて以下の通り、文献探査活用講座・プレゼン講座Ⅰ（資料作成）を組み合わせた形で授業時間内に実施した。

d 評価

生徒の技能の定着に関しては、課題レポートを評価対象としたループリック評価を実施する。知的財産権等に関しては期末考査において客観テストにて知識および内容の定着を評価する。

e 結果

（第1回目）

本校で作成した資料に基づき、文献調査の意義やポイントについて情報担当教諭が講義を行った。次に自分の興味あるテーマを選択し、キーワードを決めさせた。その後、図書室に移動して、関連する文献の収集を行った。

（第2回目）

第1回目に収集した文献を読み進めたり、インターネットを使用したりして情報収集を行った。その中で、印象に残った箇所の引用を行い、参考文献の示し方の規則に従い、様々な引用のパターンについて文書作成ソフト（Word）でレポートにまとめた。

（第3回目）

教科「情報」の学習範囲である「知的財産権」に関する講義を行い、事例研究を行った。

（第4回目）

共通課題として「人工知能の現在の活用と未来の展望」のテーマをもとに、文献を調べ、適切に引用を行い、自らの考えを主張するレポート課題を課した。課題と同時に評価に関するループリックを提示して、評価規準を明確にした。

（第5回目）

第4回目に提示した課題レポートの作成を行った。

（第6回目）

課題の提出とともに、提示済みのループリックで自己評価を行わせた。その後、レポートにまとめた内容についてPowerPointを用いて、簡潔にまとめさせた。

f 検証・分析

（a）文献探査活用講座の検証結果の考察

（Ⅰ）アンケート結果の分析による考察

質問項目	
1 この講座を受けて、自分のためになりましたか。	4 ワープロソフト（Word）の能力は向上したと思いますか。
2 知的財産権（著作権）について内容の理解が深まりましたか。	5 レポートを作成したことは、今後の活動のためになったと思いますか。
3 文献の引用の仕方について参考になりましたか。	6 提出課題の作業時間は適切でしたか。

質問項目1～5については、肯定的回答（4と3）の割合が90%を超えており、講座を受けたことによる効果を実感している生徒の割合が大多数であった。一方、質問項目6の課題に充てる時間が不足したという印象を持った生徒（2と1）の割合が30%を超えており、授業時間以外に課題を行った様子が分かる。講座の内容や配当時間のバランスを調整して、より充実した講座となるように工夫する必要がある。

(Ⅱ) ルーブリック評価による考察

文献探査活用講座の目標とする能力の定着については以下のルーブリックを用いた。

評価の観点	評価規準	評価（自己評価および教員による評価）			
		4	3	2	1
知識・技能を活用する力	[1]課題を解決するために必要な文献を適切な方法で調査できる。	複数の文献を調査し、調査結果を文献どうしで比較して、自分の考えをまとめることができる。	複数の文献を調査し、調査結果をまとめることができる。	1つの文献を調査し、調査結果をまとめることができる。	文献を調査したことが分かる明確な記述が見られない。
	生徒自己評価	32.8%	52.7%	13.5%	1.0%
	教員評価	43.2%	40.7%	11.4%	4.7%
知識・技能を活用する力	[2]レポート内で引用した文献を適切な方法で表示することができ、自身の考えと著者の考えを区別して表現できる。	引用した文献の出典を明記し、自身の考えと著者の考えを区別して表現できている。	自身の考えと著者の考えを区別して表現できているが、引用された文献の出典が不明である。(適切に表示されていない。)	引用した文献の出典は明記されているが、自身の考えと著者の考えの区別が適切でない。(主従関係が成立していない等)	引用した文献の出典が明記されていない。また、自身の考えと著者の考えが区別されていない。
	生徒自己評価	59.0%	21.9%	17.1%	1.9%
	教員評価	47.0%	3.5%	35.0%	14.5%

課題を実施する前に上記のルーブリックを提示し、担当者による評価規準の説明後に課題に取り組みさせた。課題提出を終えた段階で、生徒の自己評価を行い、教員は課題を見ながら、ルーブリックに沿って評価を行った。いずれの項目も評価2と1の割合が教員の評価で高くなったことが分かる。特に、評価規準[2]では、顕著である。文献から引用した場合の適切な記述の仕方について、生徒の理解と教員が求める段階との乖離があったことが分かる。ルーブリック評価の結果を踏まえ、生徒の評価と教員の評価がより近くなるように、次年度に向けてルーブリックの記述と講座の内容を改善する必要がある。

(Ⅲ) 客観テストの評価による考察

文献探査活用講座で扱った著作者等の権利の分類に関する設問では、正答率90%以上であった。一方、事例をもとに著作権に触れるか否かを判断する問題の正答率は70%程度であるため、事例研究に重点を置く必要があったと考えられる。

(b) プレゼン講座Ⅰ（資料作成）の検証結果の考察

(Ⅰ) チェックシートによる考察

目標とする能力の定着については、巻末のチェックシートの観点「③様式④余白の調整⑤フォント⑥文字サイズの指定」から技能を評価する。様式・マージンの設定・フォント・文字サイズについて（自己評価および教員による評価）「指定通り作成することができている」「指定通り作成できていない」の2段階で評価する。

提出した課題に対する生徒の自己評価で「できていない」と回答している生徒がいずれも5%程度であるが、実際に課題を確認した教員の評価では「できていない」と回答した割合が高く、生徒の意識とズレが生じている。このズレを埋めるために、1回の提出で終えるのではなく、コメントを添えながら、修正させるやり取りが必要であるといえる。

(Ⅱ) 定期考査結果の分析による考察

Wordの操作に関する設問では、70%程度の正答率であり、アイコンの理解が不十分なる生徒が3割程度見られる。これらの生徒は概して、実習に要する時間も余分に必要となるため、実習時間の確保は必要と考えられる。

(オ) 統計学基礎講座（SSHセミナーⅠ）

a 目的

統計的思考力の理解を中心として、データの収集、記述、データに基づく推測、統計的検証の手段、統計的な分析に基づく判断・思考等、一連の問題解決型のプロセスを習得する。

b 仮説

統計学を専門とする講師による講義及び演習指導により、統計学を活用した一連の問題解決型のプロセスの基礎を習得するとともに、課題研究における検証手法の一つとして生徒が認識して活用できると考える。

c 方法

慶応義塾大学から講師を招き、統計学の基本となる内容の講義を実施する。講義実施後の演習で具体的な事例で問題解決の一通りの分析を班ごとに行い、プレゼンテーション資料（スライド、ポスター、抄録）作成やプレゼンテーションの実施などを用いた協働的学習を取り入れる。

d 日程

(a) 第1回統計学基礎講座

6月1日(水) 時間: 10:05~12:25 場所: 翠巒会館ホール 形式: 1学年全体 全体講義

6月9日(木) 時間: 11:20~12:25 および 13:10~14:15
場所: 化学講義室 PC室 形式: クラス毎にPC演習

6月10日(金) 時間: 10:05~11:10 および 11:20~12:25
場所: 化学講義室 PC室 形式: クラス毎にPC演習

(b) 第2回統計学基礎講座

10月19日(水) 時間: 10:05~12:25 および 13:10~15:30
場所: 化学講義室 PC室 形式: クラス毎にPC演習

10月20日(木) 時間: 10:05~12:25 および 13:10~15:30
場所: 化学講義室 PC室 形式: クラス毎にPC演習

e 評価

事前および事後に生徒対象のアンケートを行い、講座実施による生徒の変容を確認する。統計学に関する知識や技能の活用の習得に関しては、定期考査を実施して確認する。

f 実施結果・考察

(a) 第1回統計学基礎講座

① 6月1日 講義

慶応義塾大学から渡辺先生を招いて、1学年全体に講義をしていただいた。講義内容については、統計学とは、どのような学問なのか。統計学の現在の日本での立ち位置、世界での立ち位置等であった。

統計学を学ぶと様々なことが分析・処理でき、数値だけのデータよりも散布図などのグラフを使うことにより説得力のあるプレゼンテーション資料ができる。また、分析結果から対応策を考えることができ、最終的には未然に防ぐことができるようになる。

今回の演習の内容についても少し触れ、統計的な分析についての具体的なイメージをつかませていた。その結果、生徒の中には、統計学に興味をもてたという生徒もいた。

② 6月9, 10日演習

慶応義塾大学から渡辺先生、内川先生、山田先生を招いて、1クラスごとに演習指導をしていただいた。実習内容については、1日あたりのアイスクリームの平均購入額と日最高気温の平均の散布図を作成し、その相関係数を算出する。条件を変えることで1日あたりのアイスクリームの平均購入額とその条件の相関係数がどのように変化するか考察する。また、応用としてワールドカップで勝つチームの条件をFIFAのサイトからデータを取得して同様のデータ分析から考察する。

今回の演習を通して、数値だけのデータよりも散布図のようなグラフに表した方が視覚的にもわかりやすく、分析もしやすいと大部分の生徒が感じたようだ。統計的な処理・分析は、課題研究にも将来的にも役に立つと思うという評価が多かった。

(b) 第2回統計学基礎講座

慶応義塾大学から、内川先生、山田先生を招いて、1クラスごとにパソコンを用いた演習(2コマ連続130分)を行った。

1コマ目は、前回の復習を踏まえて、サッカーワールドカップのデータを用いて、散布図を作成し、その相関係数を算出し、考察する。また、項目を変えることで相関係数がどのように変化するか考察する。

2コマ目は、10班(1班4人)に分かれてグループ討議をした。「データを見てチームを強くする戦略をたてる」という内容だった。まずは、仮説を立てて、データから仮説を検証し、その結果をパワーポイントにまとめて、各班の代表が発表するという形式。各班は、散布図やグラフ、相関係数を求め、データからよく分析し、まとめていた。

前回の演習と1コマ目で、数値だけのデータよりも散布図のようなグラフに表した方が視覚的にもわかりやすく、分析しやすい、伝えやすいと生徒が強く感じていた。グループ発表では、散布図を作成し、相関係数を求め、各班のさまざまな視点で発表していた。

g 成果の検証・考察

(I) アンケート結果の分析による考察

- 90%以上の生徒は、データに基づく統計的な推測、統計的な検証・処理の方法を学ぶことが将来に役立つと思っており、課題研究を進める上で、必要な技術だと感じている。
- 95%以上の生徒が、課題研究を進めていくには、統計的思考力が大切であると感じている。

(II) 定期考査結果の分析による考察

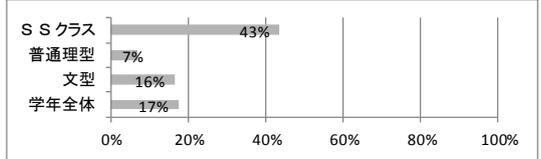
- 第1回統計学講座終了後、1学期期末考査でその定着を見た。第1回統計学講座で実践した演習に関する設問の正答率は87.2%であった。授業の中で扱った「散布図」の読み取りに関しては正答率90%を超えており、いずれも定着していることが分かる。
- 第2回統計学講座終了後に実施した2学期期末考査に関しては、1学期から一貫した内容で実践することができた。2学期には1学期よりも応用させた問題を作成したが、分析の手法や散布図、ヒストグラム、箱ひげ図に関する設問の正答率は80%を超えており、理解も深まっている。数学科と連携して理論と実践をバランス良くすることで、より高い効果が期待できる。

(カ) 補助講座の知識技能の課題研究における活用に関する分析

提出された課題研究論文について「統計学基礎講座」「プレゼン講座Ⅰ(資料作成)」の知識・技能の活用度を測った。

1.データの分析に統計学的手法を用いている
(Excelなどでのグラフの作成、散布図の利用、相関係数の明示など)

学年全体	文型	普通理型	SSクラス
47	20	7	20
17%	16%	7%	43%



<分析結果>

1 「データの分析に統計学的手法を用いている」ではSSクラスを志望する生徒において特に高い割合を示した。

2 「引用を正しく示している」では、SSクラスを含めた理型を志望する生徒に比べて文型を志望する生徒の方が高い割合を示した。

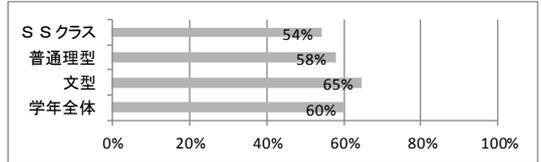
3 「指定された形式で書いている」ではどの志望コースの生徒も、約90%の生徒が指定形式で書くことができおり、大きな差はみられなかった。

データ分析に関しては、SSクラスを志望する生徒は各講座で学んだ内容を課題研究論文に積極的に利用している一方で、普通理型志望の生徒はわずか7%と文型16%よりも低い値を示している。

上段:人数
下段:項目に占める割合

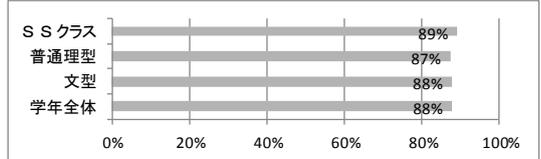
2.引用を正しく示している

学年全体	文型	普通理型	SSクラス
163	79	59	25
60%	65%	58%	54%



3.指定された形式で書いている

学年全体	文型	普通理型	SSクラス
237	107	89	41
88%	88%	87%	89%



これは、定期考査の結果から、知識として散布図等を持っていても、実用においてパソコンを活用したグラフ作成の技能に困難がある可能性や、ループリックの結果からグラフ作成に至る前の段階に困難がある可能性が考えられるため、課題研究において十分な時間確保を行い、統計学を利用する視点を指導していく。

引用に関しては、先行研究を参考にしていないにも関わらず、参考文献を明記していない論文が40%程度にのぼっており、「文献探査・活用講座」の知識技能を課題研究において活用できていない。講座単体の評価状況を見ても、生徒と教員の評価に差がある状態であり、ループリック教員評価通り文献の引用に関して生徒は課題がある。これらより、講座内容の見直し及び講座実施から課題研究Ⅰに至るまでのカリキュラム構成を考え直す必要が示唆される。

なお、論文の形式ではほとんどの生徒が形式通りに書くことができおり、論文の形式を理解するS・PⅠにおける「科学論文講座Ⅰ」および資料作成の技能を学ぶ「プレゼン講座Ⅰ(資料作成)」の効果は十分にあった。

(2) 研究課題3の検証

まず、SSHセミナーⅠ内講座「ディベート講座」についての検証を行う。

次に、成果発表会に関するSSHセミナーⅠ内講座「プレゼン講座Ⅰ(留学生)」「素朴な疑問発見講座実験発表会」「科学リテラシー講座・研修発表会」についての検証を行う。

ア 口頭発表に関する講座の検証

(ア) ディベート講座Ⅰ(SSHセミナーⅠ)

a 目的

ディベートを通して、客観的・批判的・多角的な視点を身につける。また、チームで相手の考えを受け、自らの考えを整理し主張することで論理的思考力とプレゼンテーション能力、協働性を身につける。

b 仮説

日本語によるディベートを体験することにより、協働的にデータを整理し、客観的・批判的・多角的に相手の考えを受け、自らの考えを整理し主張する技能の一端を身につけることができると考える。

c 方法

使用する教室は、講演会：翠巒会館ホール、ディベート：各HR教室とした。
次に、実施に際しての流れを示す。

- 第1回 事前アンケート
全体講演会
講師：日本ディベート協会理事
神田外語大学 外国語学部 国際コミュニケーション学科
講師 田島 慎朗 氏
内容「ディベートの魅力、育成される能力、社会での活用等について」

- 第2回 ガイダンス
・今後の流れ、ルールの説明
・フローシートの使い方
・論題の分析、リンクマップの作成、資料の集め方
・立論、反駁の作成
モデルディベート

- 第3回 試合 テーマ「群馬県立高崎高等学校の制服は廃止するべきだ。是か否か」

第4回 試合の準備

次回テーマ発表「群馬県立高崎高等学校は男女共学化するべきだ。是か否か」

- ・ 論題の分析やリンクマップの作成，資料の収集
- ・ 立論の作成

第5回 試合

第6回 試合，事後アンケート

d 実施形式

第1回 全体講演会

対象：1学年 8クラス 322人
本校翠巒会館にて一斉講義

第2回

モデルディベート

- ・ 2人1組のグループを作る。
- ・ 肯定側1名，否定側1名がモデルディベートを声に出して読んでみる。
- ・ 聞き手のときはフローシートを取る練習をする。
- ・ 次回テーマ発表「群馬県立高崎高等学校は制服を廃止するべきだ。是か否か」

課題 論題の分析，リンクマップ，資料調査をワークシートにまとめる。

第3回 試合 テーマ「群馬県立高崎高等学校は高校の制服を廃止するべきだ。是か否か」

- ・ 3人または4人1組のチームを全12チームになるように作る。チームのメンバーを立論，第一反駁，第二反駁にそれぞれ1人ずつ分担をわけける。質問についてはチームの誰からしてもよい。
- ・ 全12チームにする。
- ・ 4チームをひとまとまりとし，肯定側1チーム，否定側1チーム，ジャッジ2チームにわけける。
- ・ 1試合28分，試合終了後ジャッジは評価シートに記入する。記入&講評で5分，計33分。
- ・ 1試合目の肯定側，否定側とジャッジが交代して2試合目を行う。(時間形式は同じ)
- ・ フォーマット

肯定側立論 (3分)	→	準備 (1分)	→	否定側質疑 (2分)	→	
否定側立論 (3分)	→	準備 (1分)	→	肯定側質疑 (2分)	→	準備 (2分) →
否定側第一反駁 (2分)	→	準備 (2分)	→	肯定側第一反駁 (2分)	→	準備 (2分) →
否定側第二反駁 (2分)	→	準備 (2分)	→	肯定側第二反駁 (2分)	→	
→ ジャッジによる評価シート記入&講評 (5分)						計33分

配置

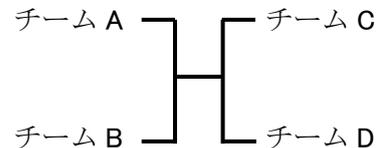


第4回 試合の準備

- ・ 次回テーマ発表「群馬県立高崎高等学校は男女共学化するべきだ。是か否か」
- ・ 前回と同じ形式でチームを作る。ただし，チームのメンバーの構成は任意にする。
- ・ チームで論題の分析やリンクマップの作成，資料の収集を行う。
- ・ 立論を作成する (肯定側・否定側の両方とも準備しておく，肯定側はプランの設定)
- ・ ジャッジに関する注意 (ジャッジが良くできているかも評価対象である)

第5回 試合

- ・ トーナメント発表
- ・ 肯定側，否定側の割り振りの発表 (生徒によるくじ引き)
- ・ 1試合目開始 (試合形式は第3回同様)
- ・ トーナメントの例を右図に示す



第6回 試合

- ・ 第5回のグループトーナメントで1回戦の敗者同士で試合を行う。1回戦勝者の2チームはジャッジをする。
- ・ 2試合目はジャッジをしていた2チームが肯定側，否定側に別れ，ディベートを行い。グループトーナメントの優勝者を決める。(先ほど試合をした2チームはジャッジとなる。)

e 実施日程

第1回 9月9日(金) 3時間目(11:20~12:25)
第2回~第6回 時間割に設定されているSSHセミナーIの授業日

f 評価

生徒の変容については事前事後アンケートの実施により評価する。
生徒のディベートにおける技能は、ループリック型のジャッジシート並びに定期考査の問題により評価する。

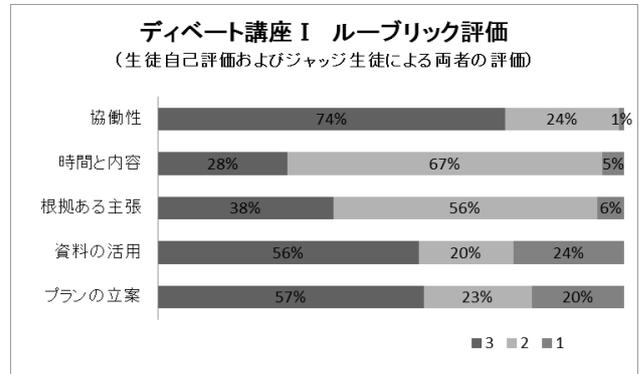
g 検証・考察

(I) アンケート結果の分析による考察

講座を実施した後、問3以降すべての問において各能力に対する回答で4(できる)と3(わりとできる)の割合が増加したことから、講座の「論理的思考力とプレゼンテーション能力を育成する」という当初のねらいを果たせたといえる。また、客観的・批判的・多角的な視点をもつことの大切さと主張の根拠となる資料やデータを集めることの重要性を学んだという意見も数多くあった。

(II) 定期考査結果の分析による考察

ディベート講座に関する内容では、ディベートの進行やジャッジのポイントに関する設問の正答率が40%未満であり、ディベートのねらいを十分に理解させた上で実践ができなかったことが窺える。今回、ディベートを新規導入したため、十分な時間数を確保していなかったことが要因である。生徒はディベートに対してはかなり前向きな姿勢であるので、次年度は実施回数を増加させて実施していく。



(III) ルーブリック評価による考察

8クラス統一形式でのルーブリック評価ができなかったため、対象2クラスの検証結果を示す。右図は、ディベート2回目の「男女共学化」のテーマでディベートを実施した際の生徒間評価結果である。今回のディベートは、小グループ単位による実施のため、平等な評価が行えないことから、教員による評価は行っていない。ディベート1回目は事前準備を行わず、その場での議論が中心であった。2回目は事前調査の時間をSSHセミナーIの授業内で1時間設定し、冬期休業後のディベートを実施した。協働性では「3」の割合が74%、「1」の割合が1%であり、ほとんどの生徒が協力して議論ができたという意識を持っていることが分かる。一方で、プランの立案、資料の活用では「1」の割合が20%、24%と高くなっている。また、根拠ある主張および時間と内容の項目では、「3」の割合が38%および28%と低くなっている。今回のディベートは、当日に肯定側と否定側の立場を明らかにする形式で実施した。事前準備を十分に行っていない生徒は、客観的資料に基づく根拠を示した主張ができなかったと考えられる。また、立案や資料準備で「3」を回答している生徒が半数以上であるのに対し、根拠ある主張や時間に関する項目で「3」が減少していることから、一方の立場のみの準備が中心となり、当日に逆の立場となったことで優位な議論ができなかったことが考えられる。改善点として、上記(II)と同じく次年度は実施回数を増加させて実施していき、生徒には事前準備を十分に行った上で、肯定側否定側のどちらの立場となっても優位な議論ができるようになることを明確に目標設定して指導していく。

(イ) プレゼン講座 I (留学生) (SSH セミナー I)

a 目的

外国人研究者(群馬大学の留学生)から自身の紹介や研究に関する発表を聴き、プレゼンテーションの仕方や論理展開の仕方を学ぶ。

b 仮説

直接外国人研究者の英語のプレゼンテーションを聴くことで、生徒は具体的な英語プレゼンテーションの様子を知り、科学研究を発表する際の論理展開の仕方を理解することができると考える。

c 実施方法

- ・ SSH セミナー I の授業を1～8組で同時に行う。
 - ・ 工学・物理コース、生物・化学コース、生物・医学コースに分かれる。
 - ・ コース毎に留学生講師の専門分野に関するプレゼンテーションを英語で聞き、質疑応答を行う。
 - ・ 質疑応答は日本語での対応ができるようにした。
- (工学物理、生物化学コースは各講師が日本語を話せる。生物医学コースは群馬大学の講師がつく。)
- ・ コーディネーターとして高崎高校の理科教諭が授業を担当する。

工学・物理コース：岡田、生物・化学コース：長谷川、生物・医学コース：小久保

d コース

工学・物理コース

講師名 熊 軼(ユウ イツ)さん (中国)
内容 電子回路に関する研究

生物・化学コース

講師名 プレブスレ ホソさん (モンゴル)
内容 モンゴルの現在の状況や気候、文化等および分子光化学の研究

生物・医学・コース（2名のプレゼンター）

講師名 アハマト アディパトリアル タミルジヤさん（インドネシア）

内容 調査研究における一般情報および放射線診断学におけるコントラスト剤の研究

講師名 リヤケグ ペレラ マジカ ブッティンさん（スリランカ）

内容 皮膚線維症における ATP の研究およびスリランカの文化や気候について

e 実施日程

7月13日（水）5時間目(14:20~15:30) 事前学習（本校教諭によるスライドの事前解説。）

7月20日（水）5時間目(14:20~15:30) プレゼン講座 I 当日
（留学生によるプレゼンテーション・質疑応答等）

f 評価

生徒の変容については事前事後アンケートの実施により評価する。

g 検証・考察

以下のグラフにおいては4が評価値が高く、1が評価値が低い。

英語のリスニングが困難であった生徒が65%存在している。また、科学研究の発表の仕方については、事前の状態と比べて13%アップし、64%の生徒がわかるようになったと答えている。

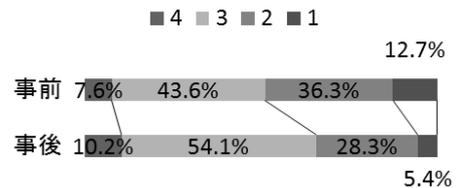
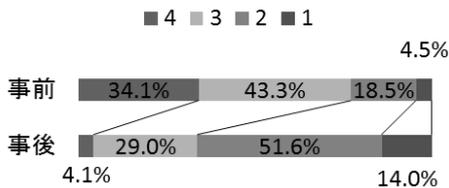
科学的な発表の仕方を学んだことは文系でも理系でも有効であるという生徒や、将来的に英語が必要であるという認識を持っている生徒は講座の事前事後において大きく変動はなく、どちらも重要性を認識したままである。

全体として英語による発表は最終的には重要であると認識しているが、現段階の学習においては直接重要なものではないと考えている生徒が多い。実際、予習に関して間に合っている生徒は全体の33%程度である。

講義形式であったので、次回は生徒にも能動性を求めることで、今から英語を頑張る必要性を認識させる。

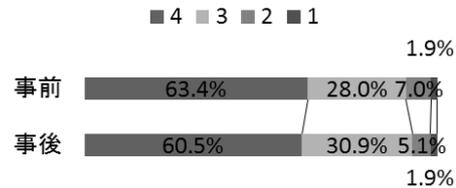
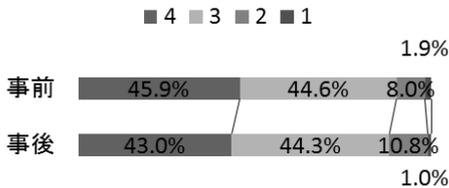
英語での講義は分かると思いますか。（分かりましたか。）

研究や調査の発表を行う際にどのような内容を発表すればよいかわかりますか。



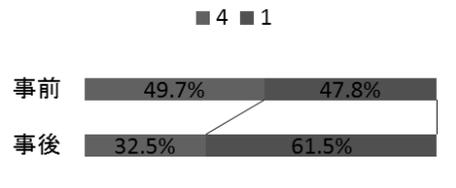
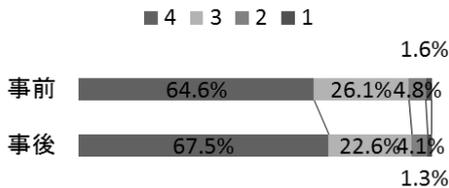
科学的な発表の仕方を学んだことは理系にも文系にも有効だと思いますか。

将来的に研究や調査の発表を行う際には英語を使いこなす必要があると思いますか。



将来的に研究や調査の発表を行う際には英語を使いこなせるようになりたいですか。

講座本番までに事前学習（予習）をしますか。（しましたか。）



(ウ) 素朴な疑問発見講座実験発表会（SSHセミナーI）

a 目的

素朴な疑問発見講座における各グループの資料・データを用いて客観的に論理を展開し、相手に自らの思考を適切に伝達することができる。

b 仮説

小グループ単位での発表を行い、評価の規準を認識することによって、クラス内の全体発表ではより高度な発表を実施することができると思われる。

c 方法

「SSHセミナーI」でグループ単位での発表を1回、クラス内全体発表を1回2時間に分けて行った。

(1) 小グループ単位での発表

評価シートを用いて、研究班と異なる班（＝出席番号の1桁）4～5人で自分のレポートを用いて発表を行う。
 実施形態：発表時間5分、質疑応答・評価シート記入3分
 （発表者への指示）レポートの中から自分で伝えたいことを抽出して相手に分かりやすい発表を心がける。
 （評価者への指示）発表を聞きながら、評価シートにチェックする。その際、評価理由の記入も必ず行う。感想やアドバイスを記入して発表者へ返却する。

その後、研究班へ戻って相手にどのように伝わったかを分析させて全体発表の準備を行った。

(2) 研究グループ単位でのクラス内発表

研究グループによるクラス内発表は以下の形態・時間配分で実施した。
 実施形態：発表時間8分、質疑応答・評価シート記入2分

d 評価

以下の6項目について、発表を聴きながら評価するため、「できている」「できていない」の二択で行った。結果は以下の通りである。

評価項目	できている	できていない
1 研究内容が相手に伝わりやすいように工夫して発表している。	81.1%	18.1%
2 文字バランスやフォントを調節して、見やすい資料を作成している。	79.1%	21.1%
3 図表やグラフを用いて、分かりやすい資料を作成している。	80.6%	19.4%
4 聴きやすい声量で熱意を持って発表している。	76.9%	23.1%
5 聞き手に視線を送り、相手の反応を見ながら発表している。	58.1%	41.8%
6 時間内に発表を終えている。	87.9%	11.3%

e 成果と課題

項目1・3・6に関しては、「できている」という回答が80%を超えている。小グループ単位での発表練習後に発表資料を修正したことが要因と考えられる。一方で、項目5の評価は58.1%と最も低いことが分かる。実際に、発表者は資料やレジュメを見ながら発表する傾向があった。自分たちで行った実験であっても、その手順を十分に理解していないことや、聞き手に伝える意識よりも、自分の言葉で話すことに精一杯になっているといった評価理由の記述が多く見られた。プレゼンテーションのポイントについて整理した上で、発表を行わせ、経験を積ませるなどの改善を図りたい。

(エ) 科学リテラシー講座・研修発表会（SSHセミナーⅠ）※校内で独自に実施した。

a 目的

科学リテラシー講座および科学リテラシー研修における資料・データを用いて客観的に論理を展開し、相手に自らの思考を適切に伝達することができる。

b 仮説

素朴な疑問発見講座発表会の経験があるため、発表内容が変わったとしても、素朴な疑問発見講座発表会におけるものと同等の発表が可能であると考ええる。

c 方法

科学リテラシー講座においては全クラスに各コースのメンバーがいるように設定してある。授業内においてクラス毎にコース別の発表を行った。発表資料は書画カメラを用いて資料を掲示しても、スライドを作成しても構わないとした。また、1時間の授業で完結するため、発表時間は1コースあたり3分で実施した。素朴な疑問発見講座発表会と異なり、生徒には事前に予告を行い、各自で発表資料を作成するよう呼びかけた。

d 評価

以下の6項目について、「できている」「できていない」の二択でパフォーマンス評価を行った。

評価項目	素朴な疑問発見講座発表会との差	できている	できていない
1 研究内容が相手に伝わりやすいように工夫して発表している。	-2.50%	78.6%	21.4%
2 文字バランスやフォントを調節して、見やすい資料を作成している。	-14.90%	64.2%	35.8%
3 図表やグラフを用いて、分かりやすい資料を作成している。	-17.30%	63.3%	36.7%
4 聴きやすい声量で熱意を持って発表している。	5.30%	82.2%	17.8%
5 聞き手に視線を送り、相手の反応を見ながら発表している。	3.30%	61.4%	38.6%
6 時間内に発表を終えている。	-14.50%	73.4%	26.6%

e 検証・考察

項目1・4・5以外は発表技能の評価項目において「できている」の評価が前回の素朴な疑問発見講座発表会に対して大きく下がっていることがわかる。また、項目1・4・5については前回との差はそこまで大きくない。

これは、発表資料を書画カメラで掲示してもよいこととしたことにより、多くのクラスで自身の手書きレポートを資料として提示した生徒が多数現れたためであると考えられる。これらの生徒は書画カメラの操作に慣れず、口頭での発表形態を余儀なくされた者が大半を占めているようであった。（巡視による観察結果）

生徒の負担軽減を考え、書画カメラによる発表を導入したが、改めてパワーポイント等のスライドによる発表の優位性が示されたように感じる。

また、生徒の記述には発表時間の短さを指摘する声が多く、発表時間内に発表を終えられた生徒が少なくなつたのは、3分の発表という部分であると考えられる。

以上より、課題研究成果発表会Iでは、全員をスライド発表とするとともに、発表時間を7分に確保することで、上記の結果は改善されるものと考えられる。

(オ) 課題研究成果発表会 I (SSH セミナー I) ※平成 28 年度は 3 月 23 日に実施予定

(3) 研究課題 4 の検証

ア 高大連携に関する独立講座の検証

研究課題 2 や研究課題 3 に関わる高大連携講座については、(1) (2) において検証した。ここでは、研究課題 4 の目的に直接関わる科学リテラシー講座・科学リテラシー研修について検証する。

(ア) 科学リテラシー講座・科学リテラシー研修 (S・P I)

a 目的

先端の科学技術や社会の実情に触れ、科学技術と社会との接点を学ぶことで、科学的な探究心ならびに倫理観を養う。

b 仮説

県内の大学および研究所と連携し、先端で活動している研究者を社会人講師として迎え、講座後に講師の研究所へ研修にむかうことで、先端の科学技術や社会の実情に触れ、科学技術と社会との接点を学ぶ学習の深化を図ることができると考える。

c 方法

(a) 全体概要

講座で講義を受けた講師の研究所へ研修として出かけ、講義で聞いた内容を実際に見て、講義内容の深化を図る。そのために、講座と研修をセットで実施する。講座は従来の講義形式でおこない、研修は見学会・質疑討論 or 実習とする。講義・研修の手順を以下に示す。

① 科学リテラシー講座として、研修時に見学する研究に関する講義を高崎高校に来校していただき、実施する。(事前学習として質問を考え、講座実施時に少なくとも 1 人 1 つは質問できる準備をする。)

② 講座から研修までの間により①の講義前より深まった質問を考え、事前に講師にメール送信する。(研修での質疑応答・ディスカッションの資料となる。)

③ 科学リテラシー研修として、①②の活動を踏まえた状態で研究室訪問を行い、実際の研究施設の見学を行う。その後、研究内容に関する質疑応答・ディスカッションまたは簡単な実習を行う。

以下の実施コースを設定し、連携先講師一覧の先生方にご協力いただいた。

(b) 実施コース

県内研究所コース	県内大学コース
高崎量子応用研究所 21 名×1 コース	群馬大学理工学部 20 名×8 コース
群馬県衛生環境研究所 21 名×1 コース	群馬大学医学部 20 名×1 コース
電力中央研究所 40 名×1 コース	高崎健康福祉大学薬学部 40 名×1 コース
日本蛇族学術研究所 20 名×1 コース	

(c) 科学リテラシー講座講師一覧

番号	コース名	役職	講師名
1	群馬大学理工学部 電子情報理工学科電気電子コース	教授	山越 芳樹
2	群馬大学理工学部 電子情報理工学科情報化学コース	教授	山崎 浩一
3	群馬大学理工学部 環境創生理工学科環境エネルギーコース	教授	中川 紳好
4	群馬大学理工学部 環境創生理工学科社会基盤・防災コース	准教授	金井 昌信
5	群馬大学理工学部 機械知能システム理工学科	教授	林 偉民
6	群馬大学理工学部 機械知能システム理工学科	教授	石間 経章
7	群馬大学理工学部 化学・生物化学科	教授	若松 馨
8	群馬大学理工学部 化学・生物化学科	准教授	浅川 直紀
9	群馬大学医学部	講師	高鶴 裕介
10	高崎健康福祉大学薬学部	講師	須藤 豊
11	高崎量子応用研究所	室長代理	箱田 照幸
12	群馬県衛生環境研究所	主任研究員	齊藤 由倫 田子 博
13	電力中央研究所横須賀地区 エネルギー技術研究所	上席研究員	橋本 克巳
14	日本蛇族学術研究所	主任研究員	堺 淳

(d) 科学リテラシー研修講師一覧 ※講座時よりも実習が加わるコースは講師数が増える。

番号	コース名	役職	講師名
1	群馬大学工学部 電子情報理工学科電気電子コース	教授	山越 芳樹
2	群馬大学工学部 電子情報理工学科情報化学コース	教授	山崎 浩一
3	群馬大学工学部 環境創生理工学環境エネルギーコース	教授	中川 紳好
4	群馬大学工学部 環境創生理工学社会基盤・防災コース	准教授	金井 昌信
5	群馬大学工学部 機械知能システム理工学科	教授	林 偉民
6	群馬大学工学部 機械知能システム理工学科	教授	石間 経章
7	群馬大学工学部 化学・生物化学科	教授	若松 馨
8	群馬大学工学部 化学・生物化学科	准教授	浅川 直紀
9	群馬大学医学部 応用生理学	講師	高鶴 裕介
10	高崎健康福祉大学薬学部	講師	須藤 豊
11	高崎量子応用研究所	室長代理	箱田 照幸
12	群馬県衛生環境研究所	主任研究員	齊藤 由倫
			田子 博
		技師	梅田 真希
13	電力中央研究所横須賀地区 エネルギー技術研究所	上席研究員	橋本 克巳
14	日本蛇族学術研究所	主任研究員	堺 淳
			三保 尚志

(e) 科学リテラシー講座の方法

事前に生徒に対して希望調査を実施し、コースを決定する。各クラスには原則としてすべてのコース選択者が2人以上いるように配慮する。

事前研究として、インターネット等で自分のコースのテーマに関することを調べ、「科学リテラシー講座事前研究レポート」を各担当の先生に提出する。また、生徒に機材係や司会係を設定し、当日の運営は生徒主体で行う。機材係については事前にまとめて、機材の使用方法を指導した。司会係はコースの担当教諭と事前打ち合わせを行った。

当日は以下の日程で講義を行った。

13:00~13:10 講師の先生が各教室へ移動開始

13:10~15:00 コース毎に講義開始

15:00~15:30 質疑応答・ディスカッション

講座終了後は、講座内の疑問点や質疑応答における論点などを文献やインターネット等で調査して「科学リテラシー講座レポート」を作成する。

レポート内には研修での質問事項を記載する部分がある。この質問は講座時よりも洗練されたものになるようにし、記載された質問は事前に講師に送ることで、研修における見学後の質疑討論における資料とする。

(f) 科学リテラシー研修の方法

事前講座並びに事前学習を踏まえた状態で研究室訪問を行い、実際の研究施設の見学を行う。その後、模擬授業(実習)または研究内容や施設等に関する質疑応答を行う。

群馬大学・群馬大学医学部・電力中央研究所赤城試験センター・高崎量子応用研究所については見学を行った後、講座で講義をしていただいた方に改めて質疑討論を実施していただいた。

高崎健康福祉大学薬学部・群馬県衛生環境研究所・日本蛇族学術研究所では見学の後に、実験実習を実施していただいた後、質疑応答を行った。

具体的な実施行程は次の表の通りである。

	8:30	9:00		10:20	10:30	12:00	13:00	15:00	16:00			
群馬大学工学部	集合	出発	→	→	到着	施設見学	昼食	質疑・討論	出発	→	→	到着

	8:30	9:45	10:15	10:30	11:30	12:30	15:00	15:30			
高崎健康福祉大学薬学部	校内事前指導	出発	→	到着	施設見学	昼食	模擬授業	質疑	出発	→	到着

	8:30	9:30	10:10	10:25	10:30	10:45	12:00	13:00	15:00	15:15	15:45	
群馬大学医学部	校内事前指導	出発	到着		ガイダンス	施設見学	昼食	質疑・討論	待機	出発	→	到着
群馬県衛生環境研究所	校内事前指導		→	到着	ガイダンス	施設見学	昼食	模擬授業	質疑	出発	→	→

	8:30	9:00		10:10	10:30	12:00	13:00	15:00	16:10					
電力中央研究所赤城試験センター	集合	出発	→	→	到着	所長挨拶	施設見学	昼食	質疑・討論	出発	→	→	→	到着

	8:30	9:15	9:45	9:50	10:30	10:40	12:00	13:15	15:00	15:45	16:10	
高崎量子応用研究所	集合	出発	到着	ガイダンス	施設見学		昼食	質疑・討論	バス到着まで待機		出発	到着
日本蛇族学術研究所	集合	→	→	到着	施設見学	昼食	模擬授業	出発	→	→	→	到着

(g) 講座及び研修の実施計画（時系列）

講座及び研修の実施に関する計画を以下にまとめる。

9月14日	科学リテラシー講座の事前学習（ガイダンス&コース分け&指示）
9月中	質問作成（9月23日までにコース担当へ提出）
9月28日 13:10～15:30	科学リテラシー講座 場所：高崎高校
10月中	講座レポート&質問作成（10月19日までにコース担当へ提出）
10月20日	コース担当は質問項目を講師にメール送信
10月26日 6時間目	科学リテラシー研修の事前学習（見学・質疑内容等の確認）
10月27日 10:30～15:30	科学リテラシー研修 場所：訪問予定の研究室
11月21日 6時間目	科学リテラシー講座・研修 事後学習（口頭発表）

d 評価・検証方法

生徒が先端の科学技術や社会の実情に触れ、科学技術と社会との接点を学ぶことで、科学的な探究心ならびに倫理観を養うことができたかを以下の評価項目の分析を行うことで検証する。

- ・ 実施後の講師・生徒のアンケート調査
- ・ 講座研修レポートのルーブリック評価

レポートの評価については、以下の簡易ルーブリックを用いた。

評価規準	評価値	評価基準
先端の科学技術や社会の実情に触れ、科学技術と社会との接点を学ぶことで、科学的な探究心ならびに倫理観を養う。	A	十分な活動記録があり、評価規準の達成が十分にレポートから読み取ることができる。
	B	評価規準の達成をレポートからある程度読み取ることができる。
	C	評価規準の達成はレポートからは読み取ることが難しい。

※上記で「探究心」は「先端科学技術への興味関心」ととらえ、「倫理観」は「文系理系問わず、科学的知識・技能（科学的リテラシー）の重要性の認識」ととらえて評価を行う。

e 実施結果・考察

巻末の関係資料に、生徒アンケートの結果、講師アンケートの結果を示す。レポートの評価結果は次の図のようであった。

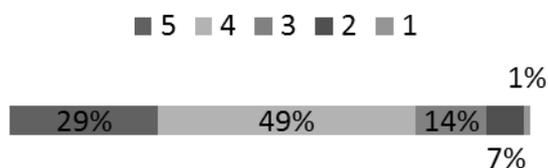
（全体の考察）

生徒アンケートの結果からは、本講座研修の目的である「先端の科学技術や社会の実情に触れ、科学技術と社会との接点を学ぶことで、科学的な探究心ならびに倫理観を養う」点について、講座修了時のみで78%、研修終了後は89%の自身の評価を肯定的に判断していることや課題研究においても参考になったと答える生徒が70%以上いることから、本講座と研修の実施により内容理解を深めさせる部分および探求心を育成する部分において目標達成ができたと考えられる。しかし、講師アンケートからは講座・研修を通じて、興味関心を持って主体的に活動した生徒と受動的な態度の生徒が共存しているとの指摘が寄せられている。また、レポートの評価結果からは十分に達成できた判断できるレポートは全体の49%である。生徒の達成度と指導側の達成度に違いがあり、一部の生徒は参加することで満足をしてしまっている部分がある可能性が考えられる。また、講座の目的を抽象的な表現で連携機関にお願いすることになってしまい、目的の一つである「生徒の倫理観を育成する部分」では十分な成果が得られたかどうかが見えない状況である。

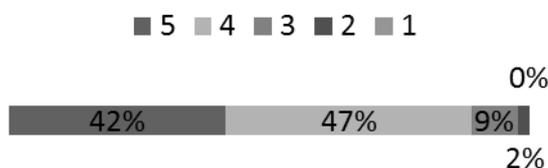
リテラシー講座・研修レポート評価



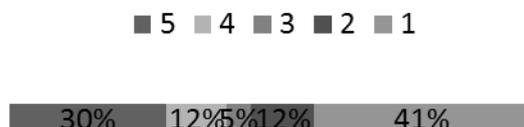
講座を受講する中で、科学技術と社会との接点を理解できましたか



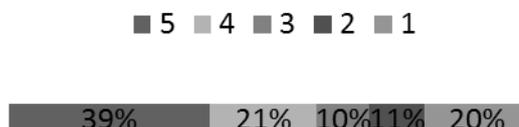
講座と研修を連携することにより、科学技術と社会との接点を9月段階より理解できましたか



講座での質疑応答では質問をすることができましたか

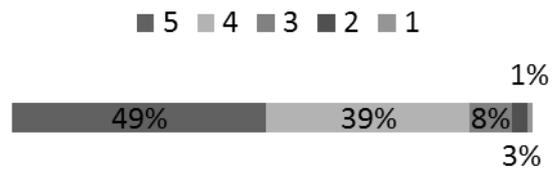
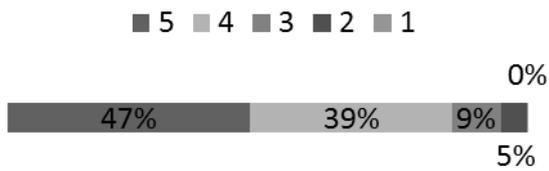


研修での質疑討論においては質問をすることができましたか



講座を受けた後に施設見学することで、講座内容を深めることができましたか

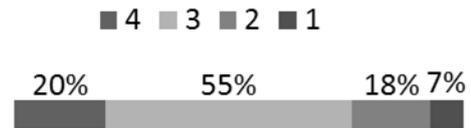
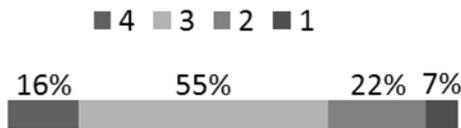
講座と研修を踏まえ、理型文型にかかわらず科学的知識を持つことの必要性を認識できましたか



課題研究を進める際（テーマ設定や仮説設定、検証・考察を行う際）に参考になったか（4段階）

科学リテラシー講座

科学リテラシー研修



(質疑討論・実習の考察)

今回、講座と研修をセットにする試みを実践した。具体的には、講座を踏まえて、学習を行い、研修時においてはさらに深化した質問をできるように設定した。この効果は上記のアンケート調査によると86%の生徒が学習が深まったと答えている。

質疑討論に関しては、生徒アンケートの結果では質問をした生徒は講座時の42%から質疑討論時の60%へと増加をしている。これは、具体的な講座を聴いた後の方が事前に質問を考えやすいことや、1ヶ月間の時間があれば質問を考える余裕ができることによると考えられる。

しかし、講師アンケートでは、質疑応答について全員が参加できるわけではなく、コースによっては討論に発展するほどの質問が起きなかった等の報告がある。これも全体の考察と同様であり、生徒の認識と指導側の認識のギャップを表している。しかし、生徒の自由記述や講師の自由記述には、1年生段階での講座や研修としては専門性が高すぎるとの記述がある。理系進学を希望している生徒であっても専門性の知識が高いと質問を考えるのに苦慮した生徒が多かったり、そもそも理系の学問に対する興味関心が低い生徒のモチベーションが低かったりしたことが原因と思われる。

f 実施後の課題と改善点

運営段階において、コース数を細かく設定すると担当者の負荷が増え、細かい部分で不徹底が生じるとともに、やや形式的な運営になってしまったことや、意欲的に参加する生徒と意欲的になれない生徒で割れる傾向が後半の講座において見られた。これらを改善するべく、企画段階で生徒を参加させるなど生徒の主体性を促す仕組みを工夫し、理系分野に偏りすぎず、全分野を科学的な見地で眺めるようなコースを設定する。また、目的の一つである「倫理観を育成する部分」では十分な成果が得られたかどうかが見えない状況であることについては、大学や研究所に企画を持ちかけるだけだと、体験に目が向いてしまうため、企画を説明する段階で、明確に趣旨を説明したり、具体例を明示したりし、講座及び研修の目的達成を具体的に見える化していきたい。

(4) 研究課題5の取組

(1) 研究課題2において、ルーブリックの適正分析やポートフォリオ評価、(2) 研究課題3において、ルーブリックやチェックシートを用いたパフォーマンス評価の実践を行った。これらにより、校内における形成的評価の評価指針を得ることができた。また、研究課題2～4の検証にこれらの評価方法分析を活用することで可能となり、相対的ではあるが研究課題の目的の達成に関する検証が可能になった。

また、すべての評価データを分析し尽くせたわけではないので、1年次得られた取組を今後、筑波大学大学研究センター田中正弘准教授に指導助言をいただき、第2年次の計画に生かしていく予定であり、研究課題5の検証はその段階で行う。第1年次における評価に関する取組について以下に示す。

ア 評価に関する取組

(ア) 事業評価に関する研修

本事業の1年次を展開するにあたり、田中准教授とメールにより、カリキュラムマップの作成に関する指導助言をいただいた。カリキュラムマップは④関係資料に示す。このカリキュラムマップを基にして各講座のルーブリックを作成し、ルーブリックの評価分析をもって、事業の達成状況を踏まえてカリキュラムマネージメントを行うという方向性の示唆をいただいた。

(イ) ルーブリックの作成に関する研修

8月4日に筑波大学東京キャンパスにおいて、S・PI内素朴な疑問発見講座に関するルーブリックを基にして、ルーブリックの作成に関する方法論についてうかがった。

この後、SSHセミナーI内ディベート講座やS・PI内課題研究Iのルーブリックについても添削をしていただき、校内で現場の状況に踏まえて活用していった。

(ウ) 総括的評価と形成的評価に関する研修

1月10日に本校において、SSHセミナーI内ディベート講座におけるディベートの授業実践に参観いただき、

その後、授業研究を行った。この中で、生徒の学習成果を高めるための学習のための評価（形成的評価）の考え方と実施方法についての講義をいただいた。この講義により SSH 部の教員も改めて総括的評価と形成的評価を分けて考えるべきであり、評価法そのものが違うことに気づいたようである。

6 科学技術人材育成に関する取組

ア 科学の甲子園

(ア) 概要

有志の生徒 2 年生(6 名)1 年生(2 名)の 8 名でチームを編成した。(1 年生は SSH 対象生徒である。)

(イ) 実施状況と成果

<9 月～11 月 科学の甲子園の県予選対策>

部活動や委員会を掛け持ちであるため、生徒間でスケジュールを調整して対策を行った。メンバー全員でのミーティングと対策を週に 1 回～2 回、大会 1 ヶ月前からは担当ごとに集まり、それぞれの都合を合わせて、毎日対策を行った。主な対策は、県予選の過去問 5 年分、全国大会の過去問 1 年分、事前公開課題の製作と改良、物理・化学・生物・地学分野の基礎実験操作の習得である。

期日	大会内容
10 月 29 日 (土)	群馬県予選 1 日目 (筆記試験)
11 月 12 日 (土)	群馬県予選 2 日目 (実験・事前公開課題)

上記の群馬県予選において、総合成績で優勝することができ、第 6 回科学の甲子園全国大会への出場権を獲得した。

<11 月以降 第 6 回科学の甲子園 (全国大会) に向けた対策>

県予選と同様に、筆記試験対策として、全国大会の過去問をチームで演習を行っている。また、実験競技の対策や事前公開課題の製作などにも試行錯誤を繰り返しながら、教員の助言をもとに生徒が主体となって進めている。また、群馬大学教育学部理科講座と連携を取り、専門的な見地から指導・助言をいただきながら、対策を行っている。

(ウ) 成果分析

参加生徒のうち 2 年生は学年内でも学力がトップレベルのメンバーである。実験競技の対策や事前公開課題の製作などにも試行錯誤を繰り返しながら、教員の助言をもとに生徒が主体となって進めることができている。

1 年生の課題研究 I においても SSH クラスを希望している生徒は、比較的学力が高い生徒で構成されており、b のルーブリックの評価の比較からも学力高い生徒ほど自身で PDCA サイクルを繰り返しながら、課題解決に向けて活動できる傾向にあると考えられる。今後は今回のチームが次年度チームを指導する等の体制をつくり、取組を継続していく。

イ 科学系部活動の取組

(ア) 概要

科学系部活動ごとに、物理チャレンジ・地学チャレンジ・生物チャレンジに参加をした。

(イ) 実施状況と成果

ほとんどの科学系部活動は今年度においては各チャレンジに参加することができた。特に、物理部は前年度から物理チャレンジの対策を行った。対策としては過去問の演習および、実験テーマの発表と同時に実験をスタートさせることである。参加した者のうち 1 名は物理チャレンジ 2 次チャレンジへ進出した。

また、物理チャレンジ終了後は、ロボカップジュニアに向けてロボットの製作を基盤づくりから行った。今年度もロボカップジュニア群馬ノード大会を勝ち抜き、全国大会へ出場する。

(ウ) 成果分析

物理部は物理チャレンジやロボカップジュニアの取り組みを部活動の年間計画に位置付けて活動を行っている。成果を残した先輩が現れると、後輩はその背中を追ってさらに切磋琢磨する傾向にある。これらの取組を他の科学系部活動にも事例紹介を行うなどし、取組の共有化を図り、さらにより取組を生み出していきたい。

7 研究開発成果の普及に関する取組

ア WEB ページによる発信

本校 WEB において、本校 SSH 事業の取組を記載した WEB ページを開設した。WEB ページ内では、生徒の課題研究や講座の取組の様子や SSH 事業の実践による効果等を情報発信できるようにした。

イ 広報誌による発信

SSH に関する取組みを定期的にまとめ、WEB ページに掲載した。また、本校生徒、保護者、教職員へ配布し、本校 SSH 事業の取組についての情報発信を行った。

ウ 公開発表会による発信

県主催合同成果発表会への参加をし、その中で生徒の課題研究の成果を発表した。

8 教員・保護者の意識分析

研究課題 2～5 の検証による成果と課題を踏まえて 2 年次の事業展開するため、関係資料の教員・保護者の意識調査の結果を検証し、次年度に向けて改めて学校組織や保護者の協力体制の構築を図る。

ア 教員・保護者の意識に関する分析

(ア) 教員

関係資料の教員の意識調査項目(1)(2)に示すとおり、第1回調査を実施した6月と第2回調査を実施した1月とで、組織的に取り組んでいるか・学校運営の改善が図れるかという部分について「そう思う」と回答した職員が約6割となった。組織的に動いていないとする理由として、「一部の人間への負担が大きすぎる」「全体で何をすべきかが不明確」との回答が見られた。

これはSSH部総務で強く感じている部分であり、1年次においては実施計画書にある抽象的な内容を具体的な内容に落とし込み、外部連携・校内連携をとるので手一杯であった部分がある。指示系統が少なくなってしまった部分に反省点がある。2年次に向けて講座の精選を行い、教員間での意思疎通の時間をとるだけの余裕を作るべく、事業の実実施計画だけでなく職員研修も含めた年間計画を作成し、同じビジョンを共有しながら、実施教員での裁量を残すような事業展開を行いたい。

(15)(16)の外部連携については第1回と第2回で評価が逆転しており、本校SSH事業の1年次の実施経過が具体的に見えた形によるものと考えられる。

(17)(18)の指摘を受け止めながら、高崎高校に根ざしたSSH事業を展開するべく、第2年次はSSH事業の構造のスリム化を図る。

(イ) 保護者

関係資料の保護者の意識調査の質問番号(1)の結果より、文部科学省が実施しているSSH事業についての本校1学年保護者の認知度は9割を越えていた。これは、本校が以前SSHの指定を受けていたことや、群馬県内の他校でも実施している高校もあり、SSH事業についての認知度も高いと思われる。

これに付随する質問番号(2)の本校のSSH事業の内容の把握に関しては、50%以上の内容理解を基準とすると、保護者の認識は全体としては半数程度であった。しかし、SSH希望者の保護者は、7割程度が認識しており本校のSSH事業に関心があるとわかった。1学年全体で見ると、本校のSSH事業に関しての詳細については、まだ浸透していないと考えられる。アンケート集計結果からSSHを希望している家庭は、本校のSSH事業の取組みに関心を持っており、本校配布のSSH通信に目を通す割合も高く、家庭内で科学技術や理数に関する話題でよく議論しているという結果であった。

本校のSSH事業のホームページの認知度と、SSH事業における指導で最も期待することに関しては、1学年全体とSSH希望者の保護者で大きな差はなかった。ホームページに関しては、開設が2017年1月であり、まだ認知されていないと思われる。また、SSH事業で最も期待することは、1学年全体とSSH希望者の保護者ともに『課題解決能力等、これからの時代に必要と考えられる技能に関する指導』が7割以上と顕著な結果となった。

本校がSSH事業を行うことに関しては、SSH希望は100%賛成であり、全体的にみても約96%が賛成であった。この結果からSSH事業の取組みについて、好意的であり期待もしているとわかる。しかし、1学年全体で4%程度の反対意見もあり、突然SSH指定を受けたとまどいや、勉強と部活の両立に関して心配していることも事実であり、今後の検討課題であると考えられる。

9 校内におけるSSHの組織的推進体制

関係資料(6)研究開発組織の概要のような推進体制を実施した。公務分掌の中にSSH部を位置づけ、SSH部主任は主事主任会にも参加し、学校運営の中に参画する形態をとった。SSH部は各分掌、学年、教科との連携を意識して理科・数学・英語の教員11名で編成し、週に一度の分掌会議を実施した。また、SSH部主任は1学年に所属し、学年会議に参加することで企画運営を1学年と共同して実施できるようにした。また、委員会としてSSH推進委員会を設置し、事業計画や予算編成等の学校全体にかかわるSSH事業における決議を行う組織とし、SSH推進委員会での決裁後は職員会議で全職員に報告する形態をとった。

SSH事業については主にSSH部内において企画運営を行い、1学年及び理科を中心として事業を展開した。特に、課題研究については、管理職・学年外職員・1学年全職員・2学年副担任と連携して事業を展開した。

平成28年度における成果を示す。

- ・ SSH部でフットワーク軽く事業展開ができるため、事業推進スピードを上げることができた。
- ・ 綿密な打ち合わせが可能となり、十分な事前事後の検証や各種研修報告等を行うことができた。

10 研究開発実施上の課題及び今後の研究課題の方向・成果普及

(1) 実施上の課題

- ・ 課題研究でも口頭発表でも事業全体でやるべき事項が多すぎて、教員も生徒も時間が足りない。
- ・ 課題研究では初期の仮説検証において困難を抱える生徒が多く、仮説の再構築に至っていない。
- ・ 口頭発表における評価教員数の確保ができず、生徒評価と教員評価の妥当性の検証がされていない。
- ・ 理系分野に偏った規格が多く、生徒の間の温度差が生じた。
- ・ 企画運営段階において、SSH主任が第1年次は概念的な内容を具体的に落とし込むことに時間がかかり、SSH主任からのトップダウン運営になってしまったため、細かい部分での不徹底が多かった。
- ・ 形成的評価に関しては、高崎高校としての評価方法の確立を続けていく必要がある。

(2) 改善策

- ・ 学校設定科目内講座を精選し、課題研究等の長時間の指導が必要な講座にかける時間を多くする。そのために、課題研究の補助講座等は他教科科目の内容をマネジメントし、実施する。
- ・ 課題研究における事例集を作成する等、具体的に評価や課題研究の方向性が見えるようにする。
- ・ 発表会についてもその規模や回数を精選し、上記で成果の上昇が方法論を活用して発表することで、口頭発表における課題作成の時間確保を行う。
- ・ ルーブリックの作成に生徒がかかわるなどし、教員の評価レベルで生徒が形成的評価を実施できるようにし、随時カリキュラムマネジメントを実施できる環境をつくる。

- ・ 全生徒を対象にしている以上、全分野を科学的な見地で眺めるような講座を設定する。
- ・ 各講座で明確な指針の下で複数の担当で連携して実施するように組織のモジュール化を図る。
- ・ 場当たりの対応にならぬよう留意し、早い段階で本事業の目的と方法、検証にいたるまでの具体的なプロセスを関係職員および生徒に明示する。

(3) 今後の研究課題の方向・成果普及

研究課題2については、素朴な疑問発見講座及び課題研究Iの分析によって得られた成果と課題を踏まえて、2年次は本校教員の専門性を生徒の興味関心をマッチングした形でゼミを形成し、年間を通して課題研究を実施する。

研究課題3については、口頭発表は課題研究及びディベートにおいて実施し、1年次で得られたデータをもとに発表に至るまでの資料作成やプレゼンテーション指導は十分に時間をかけて実施する。

研究課題4については、1年次で1年生対象の科学リテラシー講座と科学リテラシー研修の連動に関する一定の成果が得られたため、2年次では内容の見直しをはかる。科学リテラシー講座については理系に偏りすぎず広い範囲で科学的に課題解決をしている社会の実践事例を学ぶ内容を検討し、科学リテラシー研修については文系理系との視点が必要なテーマとして自然災害とその防災をテーマにした内容を検討する。

研究課題5については、新しくルーブリックの作成に生徒がかかわり、教員の評価レベルで生徒が形成的評価を実施できるようにし、随時カリキュラムマネジメントを実施できる環境をつくることを検討し、継続して課題研究ならびにディベート、発表会の形成的評価の方法とその分析方法を研究する。

最後に、成果の普及として以下の取組の実施を検討する。

- ・ 本報告書を関東地区SSH校および県内で配付するとともに、本校SSH事業のホームページでも情報を発信する。
- ・ 課題研究の事例や指導方法および評価方法、分析方法についてまとめた冊子を製作し、校内で活用するとともに関東地区SSH校および県内で配付する。
- ・ 地域の小・中学生に対して生徒の課題研究を基にした生徒主体の科学教室を実施する。
- ・ 地域の中学生に対して生徒主体で生徒の課題研究や本校SSH事業内容の発表会等を実施する。
- ・ 3月に課題研究成果発表会を実施し、招待発表会として生徒の課題研究や講座の取組の様子やSSH事業の実践による効果等を発表する。

④ 関係資料

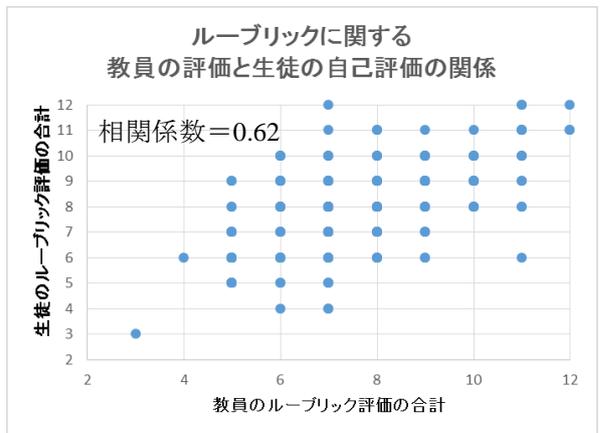
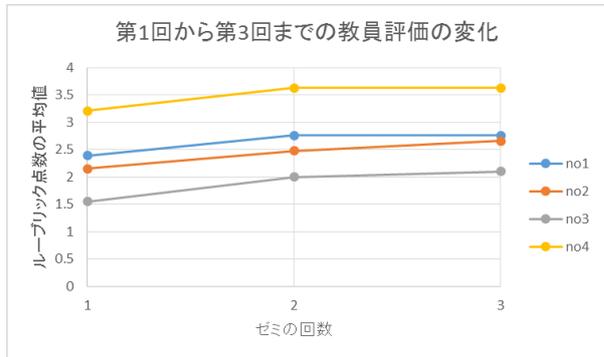
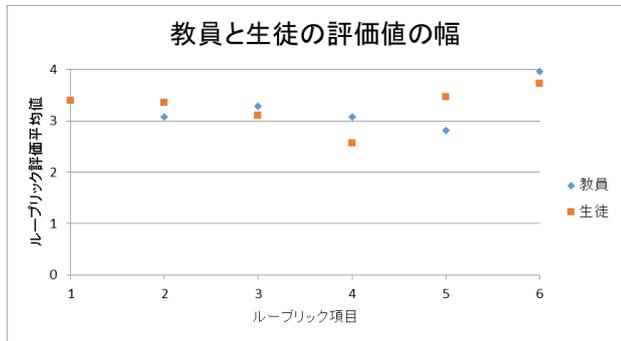
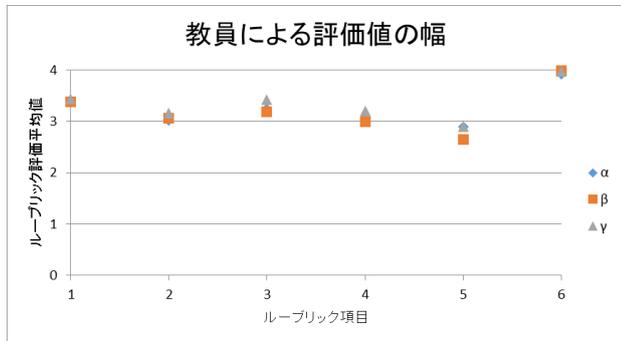
1 平成28年度スーパーサイエンスハイスクール研究開発の成果と課題に関する資料

(1) 研究課題2の成果

ア 課題研究に関する講座

(ア) 素朴な疑問発見講座

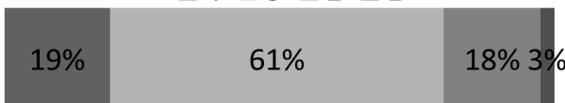
(イ) 課題研究I・課題研究論文I



先行研究の追実験によって、仮説を立ててから実験で検証し、考察して新しい仮説を立てる流れ(PCDAサイクル)は体験できましたか？

4十分できた 3でできた 2あまりできない 1できない

■ 4 ■ 3 ■ 2 ■ 1



ポートフォリオ評価における自由記述の分析

■ ルーブリック ■ 協働性 ■ プレゼン

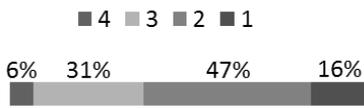


ルーブリック評価表の項目回答数

	0	1	2	3
12			2	1
11		2	8	4
10		12	4	4
9	10	15	7	6
8	4	22	16	6
7	8	28	12	15
6	3	15	11	2
5	7	15	11	4
4		1		
3			1	

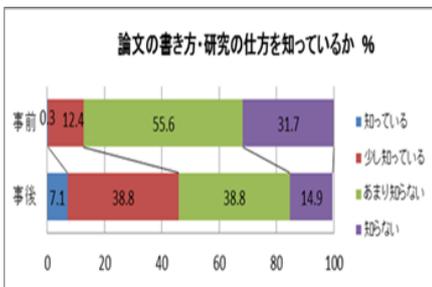
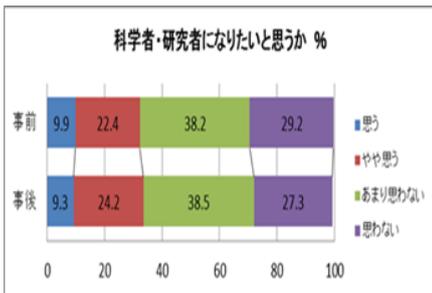
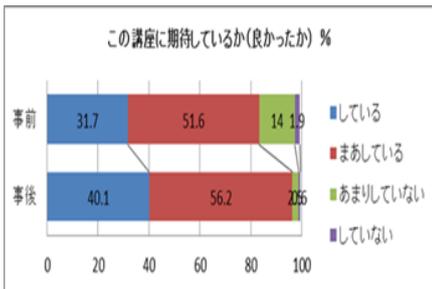
平均値 7.2 7.4 7.6 8.0

課題研究を実施する期間はどうか？4時間に余裕がある → 1時間が全く足りない



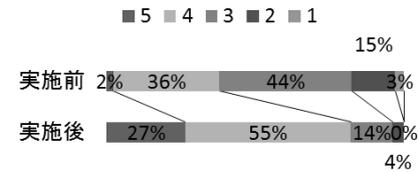
イ 課題研究の補助に関する講座の成果

(ア) 科学論文講座 I (第1回)

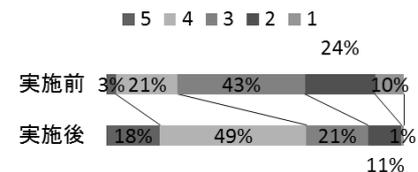


(イ) 科学論文講座 I (第2回)

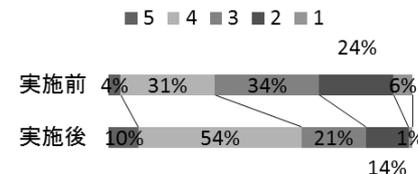
あなたが社会に出る頃にはどのような能力を求められることになるのか、わかりましたか。



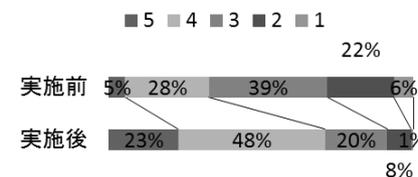
あなたは課題研究における研究テーマの見出すためにどのようなことをすればよいか、わかりましたか。



あなたはS・P・Iで行う「課題研究」でどのような能力が身に付くのかわかりますか。



あなたは課題研究を進める上での留意点がわかりましたか。



(ウ) 科学体験実践講座 (S・P・I)

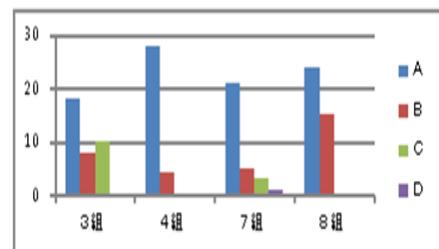
物理1コースグラフの作成技能のレポート評価結果(左から3→2→1)

3「グラフ作成及び回帰直線の作成ができた」 2「グラフはできたが、回帰直線を正しく引けない」 1「グラフ作成ができない」



化学コース測定レポート評価結果

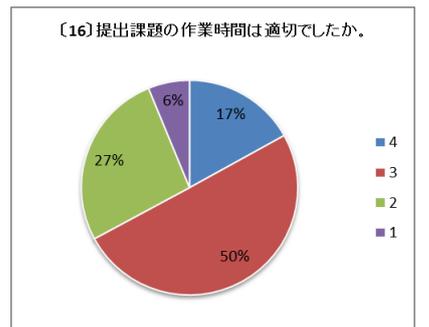
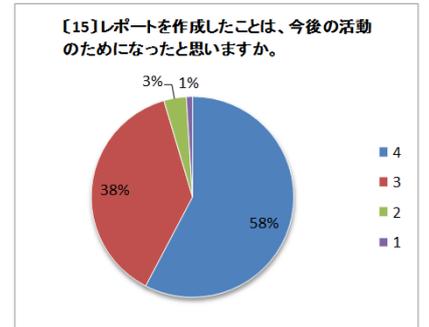
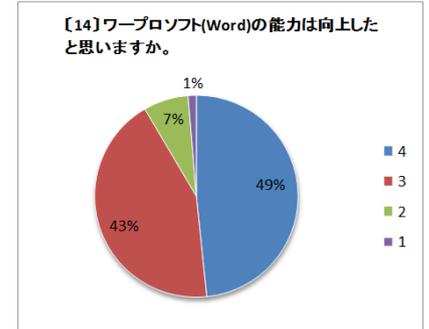
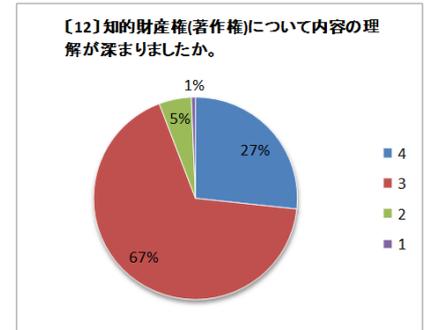
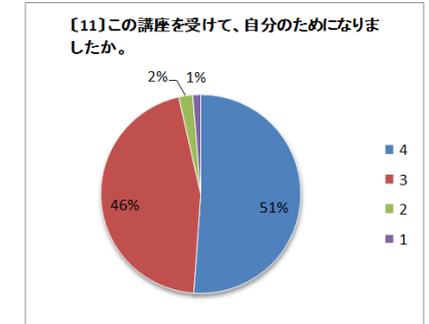
A: 全て完成 B: 8割程度 C: 6割程度 D: 5割程度



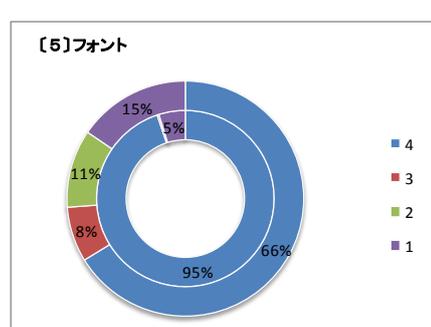
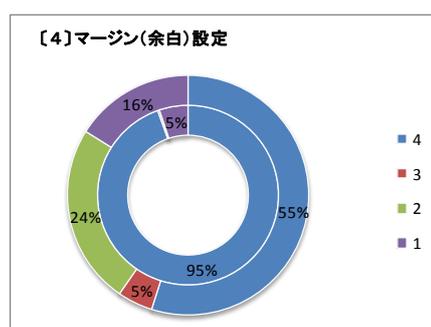
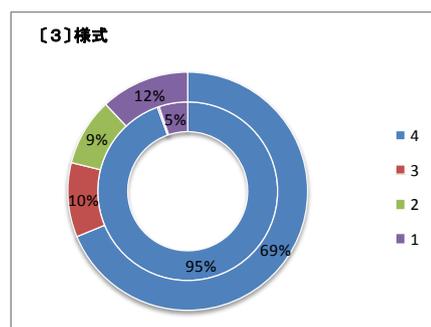
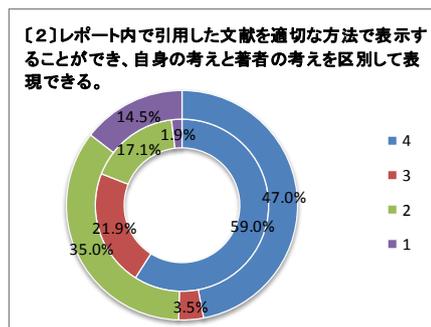
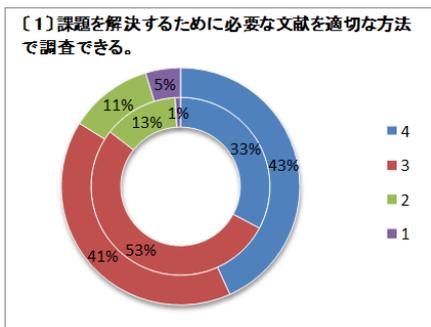
(エ) 文献探査活用講座・プレゼン講座 I (資料作成)

生徒の意識調査

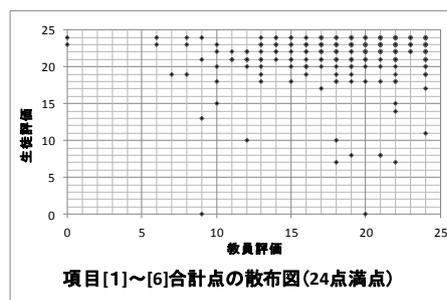
4 肯定的 ← 1 否定的



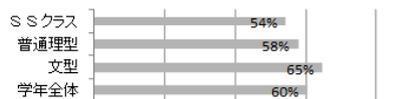
レポート課題評価
 ルーブリック評価表は本文に掲載。
 内側：生徒評価 外側：教員評価
 4 できる ← 1 できない



レポート課題評価散布図
 (縦軸生徒評価, 横軸教員評価)



課題研究 I 論文「正しい引用か」

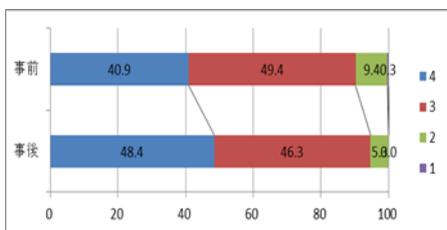


課題研究 I 論文「指定通りの論文か」

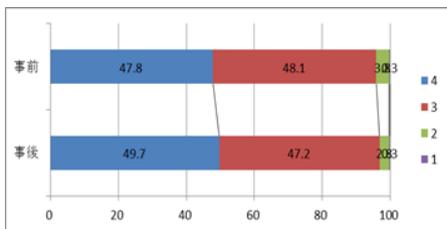


(オ) 統計学基礎講座 (SSH セミ I)
 (左から順に, 第 1 回事前, 事後, 第 2 回事前, 事後の結果)

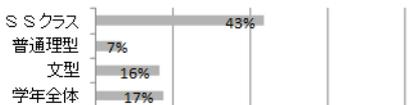
データに基づく統計的な推測, 検証, 処理の方法を学ぶことがあなたの将来に役立つと思いますか。
 4 おおいに役立つ → 1 役立たない



課題研究を進めるには, 統計的思考力が大切だと思いますか。
 4 とても思う → 1 思わない

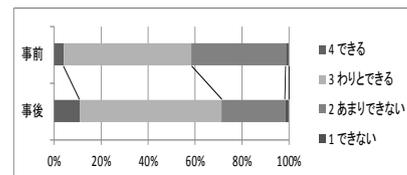


課題研究 I 論文「統計学を活用できた論文の進路選択ごとの割合 (%)」

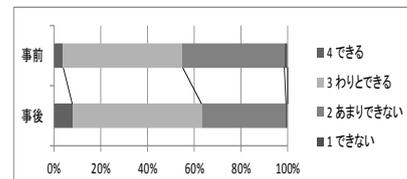


(2) 研究課題 3 の成果
 イ 口頭発表に関する講座
 (ア) デイバート講座 I
 生徒アンケート結果

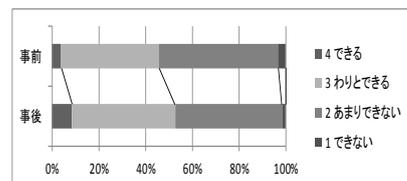
問 3 根拠となるデータの収集



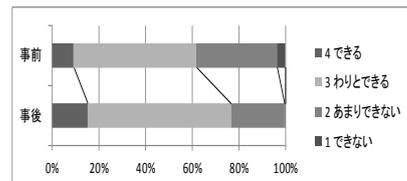
問 4 データを用いた客観的論理展開



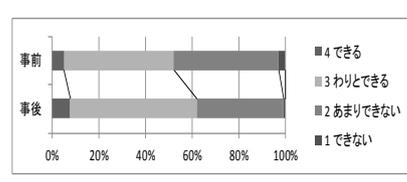
問 5 相手に分かりやすく伝えるためのプレゼン技術



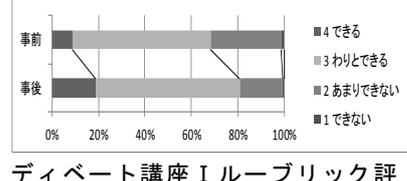
問 6 相手の主張をふまえた反駁



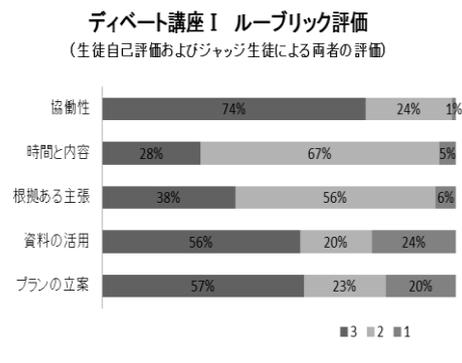
問 7 自らの主張で相手を納得させられる



問 8 協働しながらディバートを有利に進められる

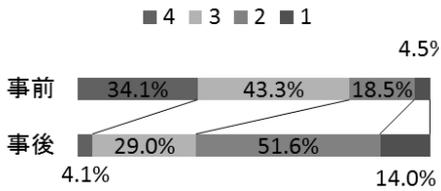


ディバート講座 I ルーブリック評価実施結果

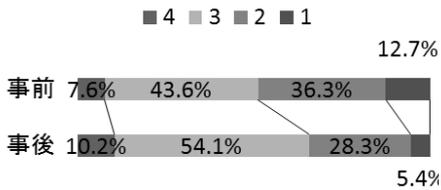


(イ) プレゼン講座 I (留学生)

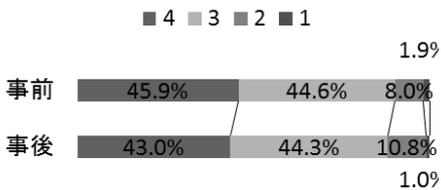
生徒の意識調査 (4よくあてはまる → 1当てはまらない)
英語での講義は分かると思いませんか。(分かりましたか。)



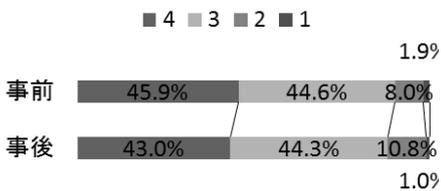
研究や調査の発表を行う際にどのような内容を発表すればよいかわかりますか。



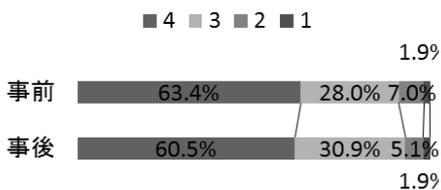
科学的な発表の仕方を学んだことは理系にも文系にも有効と思いませんか。



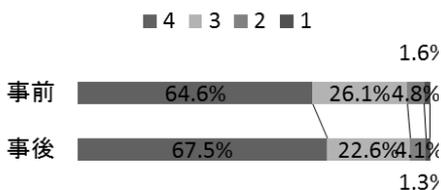
科学的な発表の仕方を学んだことは理系にも文系にも有効と思いませんか。



将来的に研究や調査の発表を行う際には英語を使いこなす必要があると思いませんか。

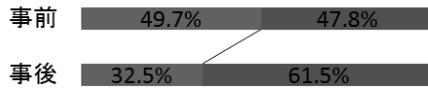


将来的に研究や調査の発表を行う際には英語を使いこなせるようになりたいですか。



講座本番までに事前学習 (予習) をしますか。(しましたか。)

■ 4 ■ 1



(ウ) 素朴な疑問発見講座実験発表会

評価項目
1 研究内容が相手に伝わりやすいように工夫して発表している。
2 文字バランスやフォントを調節して、見やすい資料を作成している。
3 図表やグラフを用いて、分かりやすい資料を作成している。
4 聴きやすい声量で熱意を持って発表している。
5 聞き手に視線を送り、相手の反応を見ながら発表している。
6 時間内に発表を終えている。

項目	できている	できていない
1	81.1%	18.1%
2	79.1%	21.1%
3	80.6%	19.4%
4	76.9%	23.1%
5	58.1%	41.8%
6	87.9%	11.3%

(エ) 科学リテラシー講座・研修発表会

項目	素朴な疑問発見講座発表会との差		
	できている	できていない	
1	-2.5%	78.6%	21.4%
2	-14.9%	64.2%	35.8%
3	-17.3%	63.3%	36.7%
4	5.3%	82.2%	17.8%
5	3.3%	61.4%	38.6%
6	-14.5%	73.4%	26.6%

(3) 研究課題4の成果

(ア) 科学リテラシー講座・研修

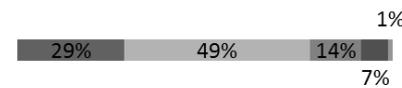
課題レポート評価結果



生徒意識調査結果

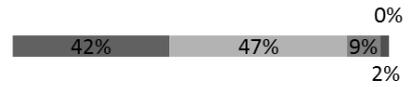
講座を受講する中で、科学技術と社会との接点を理解できましたか

■ 5 ■ 4 ■ 3 ■ 2 ■ 1



講座と研修を連携することにより、科学技術と社会との接点を9月段階より理解できましたか

■ 5 ■ 4 ■ 3 ■ 2 ■ 1



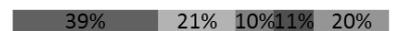
講座での質疑応答では質問をすることができましたか

■ 5 ■ 4 ■ 3 ■ 2 ■ 1



研修での質疑討論においては質問をすることができましたか

■ 5 ■ 4 ■ 3 ■ 2 ■ 1



講座を受けた後に施設見学することで、講座内容を深めることができましたか

■ 5 ■ 4 ■ 3 ■ 2 ■ 1



講座と研修を踏まえ、理型文型にかかわらず科学的知識を持つことの必要性を認識できましたか

■ 5 ■ 4 ■ 3 ■ 2 ■ 1



課題研究を進める際 (テーマ設定や仮説設定、検証・考察を行う際) に参考になったか (4段階)

科学リテラシー講座

■ 4 ■ 3 ■ 2 ■ 1



科学リテラシー研修

■ 4 ■ 3 ■ 2 ■ 1



2 平成28年度入学者教育課程

平成28年度入学者教育課程(単位表)

		標準	1年	2年文型			2年理型		3年文型			3年理型	
			普通クラス	普通コース	HSコース	普通コース	SSHコース	私文コース	国文コース	HSコース	普通コース	SSHコース	
国語	国語総合	4	5										
	現代文B	4		3	3	2	2	4	4	3	2	2	
	古典B	4		3	3	3	3	3	3	3	1	1	
	*文章精読							3					
地歴	世界史A	2				2	2						
	世界史B	4		4	3								
	日本史B	4		[3]	[3]	[3]	[2]					[2]	
	地理B	4		[3]	[3]	[3]	[2]					[2]	
	*近現代の世界							[7]	[5]	4			
	*近現代の日本							[7]	[5]	[4]	[2]		
	*現代世界の地理								[5]	[4]	[2]		
公民	現代社会	2	2										
	*公民セミナー								2		[2]		
数学	数学Ⅰ	3	3										
	数学Ⅱ	4	1	3	3	3	3						
	数学Ⅲ	5				1	1				5	5	
	数学A	2	2										
	数学B	2		2	2	2	2						
	*応用数学セミナー									3	5	3	3
理科	物理基礎	2				3							
	物理	4									[5]		
	化学基礎	2		2	2	3	3						
	化学	4									4	5	
	生物基礎	2	3										
	生物	4									[5]	[5]	
	地学基礎	2		2	2								
	*SSH物理Ⅰ						3						
	*SSH物理Ⅱ											[5]	
	*化学セミナー								[2]	[2]			
	*生物セミナー								2	2			
*地学セミナー								[2]	[2]				
保健体育	体育	7~8	3	2	2	2	2	3	3	2	3	2	
	保健	2	1	1	1	1	1						
芸術	音楽Ⅰ	2	2										
外国語	コミュニケーション英語Ⅰ	2~3	3										
	コミュニケーション英語Ⅱ	4		4	4	4	4						
	コミュニケーション英語Ⅲ	4						5	5	4	4	4	
	英語表現Ⅰ	2	2										
	英語表現Ⅱ	4		2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	*英語講読							4					
家庭	家庭基礎	2	2										
情報	社会と情報	2	1										
HS	HSセミナー				1								
SSH	サイエンス・プロジェクトⅠ		1										
	サイエンス・プロジェクトⅡ						2						
	サイエンス・プロジェクトⅢ											1	
	SSHセミナーⅠ		1										
	SSHセミナーⅡ						1						
小計			32	31	31	31	33	31	31	31	31	32	
総合的な学習の時間				1	1	1		1	1	1	1		
特別活動	ホームルーム活動		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
合計			33	33	33	33	34	33	33	33	33	33	

3 カリキュラムマップ

以下のように研究課題と仮説、各学校設定科目を対応付けし、各科目各講座の目的を明確化するとともに、研究課題の仮説を検証しやすく工夫した。

研究課題4のカリキュラムマップは、研究課題2および3の内容の深化に関するものは本ページに準ずる。研究課題4の単独の評価規準として「科学技術と社会との接点や実情を学び、科学的な探究心ならびに倫理観を養う。」を設定し、科学リテラシー講座・研修を実施した。

研究課題2 カリキュラムマップ

研究課題2の内容		生徒の成長段階にあわせてPDC Aサイクルを用いた課題研究を実体験させることで、自ら課題を見だし、解決するまでの仮説の設定、検証、評価の一連のプロセスを身に付け、実践することができる。						
1年生		S・P I						課外活動
評価観点	評価規準	素朴な疑問発見講座	科学論文講座 I	科学体験実践講座	課題研究 I	課題研究論文 I	科学リテラシー講座・研修	科学部活動 科学コンテスト参加
思考力・判断力	先行研究の調査等から研究対象を抽出することができる	○	研究課題4		○	○	研究課題3 研究課題4	○
論理的思考力	課題の結論がどのようになるかという仮説を立てることができる	○			○	○		○
知識・技能・思考力・判断力	課題を適切な方法で研究するための知識・技能等を文献等から得ることができる	○		○	○	○		○
思考力・判断力	実験や調査を計画通りに実行することができる	○		○	○	○		○
知識・技能	研究結果を適切な方法で検証するための知識を持ち、それらを活用できる	○		○	○	○		○
論理的思考力	上記を実践し、仮説を再構築することで、課題解決の一連のプロセスを繰り返し実践できる	○		○	○	○		○

	研究課題1	研究課題2	研究課題3	研究課題4	研究課題5
仮説1	○				
仮説2		○			
仮説3			○		
仮説4				○	
仮説5					○

1年生全員			
	S・P I	SSHセミ I	課外活動
仮説1			
仮説2	○		○
仮説3		○	
仮説4	○	○	
仮説5	○	○	○

研究課題3 カリキュラムマップ

研究課題3の内容	国内外の多様な人々と協働する場面において、自らの考えを的確に相手に伝えるために必要な論理的思考力、判断力、表現力、英語活用能力を育成するためのカリキュラム・指導方法の開発と実践
-----------------	--

1年生		S・P I						SSHセミ I					
評価観点	評価規準	素朴な疑問発見講座	科学論文講座 I	科学体験実践講座	課題研究 I	課題研究論文 I	科学リテラシー講座・研修	文献探査・活用講座	統計学基礎講座	ディベート講座 I	プレゼン講座 I	素朴な疑問発見講座発表会	課題研究 I 発表会
判断力	自らの思考を伝えるために最も適切な資料・データまたは方法を選択することができる	研究課題4	研究課題4	研究課題2		○		○	研究課題4	○	○	○	○
思考力	資料・データを用いて客観的に論理を展開し、相手に自らの思考を適切に伝達することができる					○	○	○		○			
表現力(英語活用能力)	相手に自らの思考を英語を活用して適切に伝達することができる									○			
協働性(コミュニケーション力)	思考力・判断力・表現力を活用して自らの考えを的確に相手に伝え、協働的にものごと(実験・巡検会・発表会等)を進めることができる。				○	○	○	○		○	○		

4 課題研究に関する資料（ルーブリック評価表・課題研究テーマ一覧）

ア 素朴な疑問発見講座

群馬県立高崎高等学校 サイエンス・プロジェクト I（素朴な疑問発見講座） ルーブリック

a ルーブリック評価表

		実験テーマ		1年 組 班					
NO	評価観点	評価規準	本講座の評価				回答欄	理由	
			4	3	2	1			
1	思考力・判断力	先行研究の調査等から研究対象を抽出することができる	<input type="checkbox"/> 研究課題における 具体的な問題点や改善点を見出した <input type="checkbox"/> 研究課題の 目的をふまえた仮説を見出すことができた	<input type="checkbox"/> 研究課題における 具体的な問題点や改善点を見出した <input type="checkbox"/> 研究課題の 目的をふまえた仮説を見出すことができなかった (得点は3点とする。)	<input type="checkbox"/> 研究課題における 具体的な問題点や改善点を見出せなかった <input type="checkbox"/> 研究課題の 目的をふまえた仮説を見出すことができなかった				
2	論理的思考力	課題の結論がどのようになるかという仮説を立てることができる	<input type="checkbox"/> 研究課題を解決するために設定すべき 条件を明確に見出した <input type="checkbox"/> 設定した条件を基に 測定すべきデータを明確に見出した <input type="checkbox"/> 課題解決のために出すべき 結論を事前に明確にできた	<input type="checkbox"/> 研究課題を解決するために設定すべき 条件を明確に見出した <input type="checkbox"/> 設定した条件を基に 測定すべきデータを明確に見出した <input type="checkbox"/> 課題解決のために出すべき 結論を事前に明確にできなかった	<input type="checkbox"/> 研究課題を解決するために設定すべき 条件を明確に見出せなかった <input type="checkbox"/> 設定した条件を基に 測定すべきデータを明確に見出せなかった <input type="checkbox"/> 課題解決のために出すべき 結論を事前に明確にできなかった				
3	知識・技能・思考力・判断力 思考力・判断力	課題を適切な方法で研究するための知識・技能等を文献等から得ることができる 実験や調査を計画通りに実行することができる	<input type="checkbox"/> 仮説を検証するための知識等をインターネットや文献等から 十分に調べた <input type="checkbox"/> 実験計画が具体的かつ綿密に立てて 準備をした後に、実験を実行することができた	<input type="checkbox"/> 仮説を検証するための知識等をインターネットや文献等から 十分に調べた <input type="checkbox"/> 実験計画が甘く、 準備をせずに実験を実行した (得点は3点とする。)	<input type="checkbox"/> 仮説を検証するための知識等をインターネットや文献等から 調べなかった <input type="checkbox"/> 実験計画も甘く、 準備をせずに実験を実行した				
4	知識・技能	研究結果を適切な方法で検証するための知識を持ち、それらを活用できる	<input type="checkbox"/> 実験結果を適切な グラフや表にまとめることができた <input type="checkbox"/> 実験結果を踏まえて考察をすることができた	<input type="checkbox"/> 実験結果を適切な グラフや表にまとめることができなかった <input type="checkbox"/> 実験結果を踏まえて考察をすることができた	<input type="checkbox"/> 実験結果を適切な グラフや表にまとめることができた <input type="checkbox"/> 実験結果を踏まえて考察をすることができなかった				
5	論理的思考力	上記を実践し、仮説を再構築することで、課題解決の一連のプロセスを繰り返し実践できる	<input type="checkbox"/> 考察に基づいて、 新しい展望を得ることができた <input type="checkbox"/> 新しい研究課題を具体的に見出すことができた	<input type="checkbox"/> 考察に基づいて、 新しい展望を得ることができた <input type="checkbox"/> 新しい研究課題を具体的に見出すことができなかった (得点は3点とする。)	<input type="checkbox"/> 考察に基づいて、 新しい展望を得ることができなかった <input type="checkbox"/> 新しい研究課題を具体的に見出すことができなかった				
6	協働性(コミュニケーション力)	思考力・判断力・表現力を活用して自らの考えを的確に相手に伝え、協働的にものごと(実験・巡検会・発表会等)を進めることができる。	<input type="checkbox"/> NO1～5の過程を グループ全員で協力して進めることができた	<input type="checkbox"/> NO1～5の過程を グループのメンバー内の一部の有力者たちだけで進めた (得点は2点とする。)	<input type="checkbox"/> NO1～5の過程を 個人で進めた				

(イ) 課題研究 I ・ 課題研究論文 I

a ルーブリック評価表

群馬県立高崎高等学校 サイエンス・プロジェクト I (課題研究 I) ルーブリック ver1.0

班		日付		実験テーマ	
グループメンバー					(評価者) ()氏名

NO	評価観点	評価規準	本講座の評価				生徒評価	ゼミ評価	評価理由: 生徒の自己評価とゼミでの先生からの評価のそれぞれの具体的な理由を記載する。
			4	3	2	1			
1	思考力・判断力	先行研究の調査等から研究対象を抽出することができる	<input type="checkbox"/> 課題研究のテーマを見出すことができた <input type="checkbox"/> 先行研究を文献等を用いて調査することができた <input type="checkbox"/> 課題研究における具体的な研究対象や目的を見い出すことができた	<input type="checkbox"/> 課題研究のテーマを見出すことができた <input type="checkbox"/> 先行研究を文献等を用いて調査することができた	<input type="checkbox"/> 課題研究のテーマを見出すことができた	<input type="checkbox"/> 課題研究のテーマを見出すことができなかった			
2	論理的思考力	課題の結論がどのようになるかという仮説を立てることができる	<input type="checkbox"/> 課題研究の目的を達成するための 具体的な 仮説を見い出すことができた <input type="checkbox"/> 課題解決において予測される結論を踏まえた仮説を立てることができた	<input type="checkbox"/> 課題研究の目的を達成するための 具体的な 仮説を見い出すことができた	<input type="checkbox"/> 課題研究の目的を達成するための仮説を見い出すことができた	<input type="checkbox"/> 課題研究の目的を達成するための仮説を見い出すことができなかった			
3	知識・技能・思考力・判断力	課題を適切な方法で研究するための知識・技能等を文献等から得ることができる	<input type="checkbox"/> 仮説を検証するための知識や技能をインターネットや文献等から 十分に調べた <input type="checkbox"/> 実験計画を具体的かつ綿密に立てて準備をした後に、実験を実行することができた	<input type="checkbox"/> 仮説を検証するための知識や技能をインターネットや文献等から 十分に調べた	<input type="checkbox"/> 仮説を検証するための知識や技能をインターネットや文献等からある程度調べた	<input type="checkbox"/> 仮説を検証するための知識や技能をインターネットや文献等から調べなかった			
	思考力・判断力	実験や調査を計画通りに実行することができる							
4	知識・技能	仮説を適切な方法で検証するための知識・技能を持ち、それらを活用できる	<input type="checkbox"/> 仮説を検証するための方法を明確に見出した <input type="checkbox"/> 検証時に測定すべきデータ(変数)を明確に見出した <input type="checkbox"/> 同一条件下であれば同じ結果がでることを確認することができた	<input type="checkbox"/> 仮説を検証するための方法を明確に見出した <input type="checkbox"/> 検証時に測定すべきデータ(変数)を明確に見出した	<input type="checkbox"/> 仮説を検証するための方法を明確に見出した	<input type="checkbox"/> 仮説を検証するための方法を明確に見出せなかった			
5	論理的思考力	上記1～4を実践し、仮説を再構築することで、課題解決の一連のプロセスを繰り返し実践できる	<input type="checkbox"/> 検証結果を踏まえて、仮説の評価(考察)をすることが 十分にできた <input type="checkbox"/> 考察に基づいて、課題研究における新たな研究対象を見出すことができた	<input type="checkbox"/> 検証結果を踏まえて、仮説の評価(考察)をすることが 十分にできた	<input type="checkbox"/> 検証結果を踏まえて、仮説の評価(考察)をすることができた	<input type="checkbox"/> 検証結果を踏まえて、仮説の評価(考察)をすることができなかった			
6	協働性(コミュニケーション力)	協働的に実験や調査を進めることができる。	<input type="checkbox"/> NO1～5の過程をグループ全員で協力して進めることができた			<input type="checkbox"/> NO1～5の過程をグループ全員で協力して進めることができなかった			

群馬県立高崎高等学校 サイエンス・プロジェクト I (課題研究 I) ルーブリック ver2.0

↓個人研究は班とグループメンバーの記載無しでよい

班	班	日付	月 日 ()	実験テーマ	(担当者)氏名()先生
グループメンバー					(記入者)氏名()

NO	観点	規準	ポイント				生徒 ポイント	教員 ポイント	理由
			4	3	2	1			
1	思考力・ 判断力	先行研究の調査等から研究対象を抽出することができる	<input type="checkbox"/> 課題研究のテーマを見出すことができる <input type="checkbox"/> 先行研究を文献等を用いて十分な調査をすることができる	<input type="checkbox"/> 課題研究のテーマを見出すことができる <input type="checkbox"/> 先行研究を文献等を用いてある程度の調査をすることができる	<input type="checkbox"/> 課題研究のテーマを見出すことができる	<input type="checkbox"/> 課題研究のテーマを見出すことができない			
2	論理的 思考力 知識・技能	課題の結論がどのようになるかという仮説を立てることができる 仮説を適切な方法で検証するための知識・技能を持ち、それらを活用できる 検証結果から仮説の検証ができる。	<input type="checkbox"/> 具体的な研究対象・目的を見出し、仮説を見出すことができる <input type="checkbox"/> (グループ研究) 複数の文献やデータを用いて仮説を検証している <input type="checkbox"/> (個人研究) 実験で測定するべきデータ(変数)を明確に見出して仮説を検証している <input type="checkbox"/> 検証結果を踏まえて、仮説の立証を評価(考察)をすることができる	<input type="checkbox"/> 課題研究の目的を達成するための仮説を見出すことができる <input type="checkbox"/> (グループ研究) 複数の文献やデータを用いて仮説を検証している <input type="checkbox"/> (個人研究) 実験で測定するべきデータ(変数)を明確に見出して仮説を検証している	<input type="checkbox"/> 課題研究の目的を達成するための仮説を見出すことができる	<input type="checkbox"/> 課題研究の目的を達成するための仮説を見出すことができない			
3	論理的 思考力	上記1~2を実践し、仮説を再構築することで、課題解決の一連のプロセスを繰り返し実践できる	(仮説通りの場合) <input type="checkbox"/> 検証から新たな課題を具体的に 見出すことができる <input type="checkbox"/> 新しい課題に対して仮説を見出すことができる (仮説に反する場合) <input type="checkbox"/> 検証から仮説を反する原因を 具体的に 見出すことができる <input type="checkbox"/> 原因を踏まえ、仮説を修正することができる	(仮説通りの場合) <input type="checkbox"/> 検証から新たな課題を具体的に 見出すことができる (仮説に反する場合) <input type="checkbox"/> 検証から仮説を反する原因を 具体的に 見出すことができる	(仮説通りの場合) <input type="checkbox"/> 検証から新たな課題を見出す ことができる	(仮説通りの場合) <input type="checkbox"/> 検証から新たな課題を見出す ことができない			
4	協働性(コ ミュニケー ション力)	協働的に実験や調査を進めることができる。	<input type="checkbox"/> NO1~3の過程をグループ全員で協力して進めることができる			<input type="checkbox"/> NO1~3の過程をグループ全員で協力して進めることができない			

b 課題研究テーマ一覧

グループ研究テーマ一覧	個人研究テーマ一覧
宗教と国の発展・文化との関係性	水の溶け方
紙飛行機の形と飛び方	様々な種類の氷をつくり、それぞれの溶け方を調べる。
宝くじの当たりにくさ	湿度と静電気の関係
ジャンケンにおいてグー、チョキ、パーを出す真の確率	石油製の定規をこすった回数と、流水の自由落下の屈折の関係
なぜ折り紙で角の三等分線が作れるのか。	とろみのある液体は口に入れられる温度になるまでどのくらいかかるのか
なぜ $n^0=1$ になるのか。	ペットボトルの水を速く出すには
ポーカーの役の出やすさ	水に強い構造
$\Delta\Delta\Delta$ 年〇月×日の曜日を知る方法	水の温度を早く均一にするためにはどうすればよいか
植物から燃料を作る	ミルククラウンを牛乳以外でより派手にする
高木の近くの水辺の生き物	ハーブのおいが出る仕組み
なぜ雑草は踏まれても立ち直るのか？	指紋の検出
光には色があるのか	ダンゴムシの触角の意味
水の状態変化(水だけが例外なのはなぜか)	葉緑体の色素
落下する種の最適な形	石を落としてできた波紋を調査
英語翻訳アプリで正しく英訳・和訳するにはどのようにすればよいか	効率よく素数を求めるアルゴリズム
スマホの新しい充電方法	コース分けのアルゴリズム
百人一首に用いられる修辞法と内容との関係	玉入れを物理学の視点から考える
日本の熱帯化による病気の变化	卵の表面積の調べ方
なぜプーマンは戻ってくるのか～最強のプーマン師になろう～	物質を落下させる
よく飛ぶ紙飛行機の作り方	インフルエンザの研究
文献を通した昔の日本文化の研究	イチヨウの雄の木と雌の木について
全国のお祭り、文化	スライスを上手に打つためには？
色々な液体に対する氷の溶け方	化石発見 ～肉食恐竜＞植物食恐竜のなぜ～
スライムはどのような物質で溶解するか	最も適した培地は何か
メントスコーラの原理	紙の隠れた力
パーソナリティ障害と現代社会	紙ヒコーキの飛行原理と翼における気流の関係
ブルーライト	堤防決壊のメカニズム
コンビニの経営戦略	戦き缶の潰し方No.1
日本人から見た肌の色による見た目年齢の違いについて	塩水は水よりも沸騰しやすいのか
天気の変化と台風が群馬に来る確率条件	光の反射と明度三角定規で鏡の代用品を作るには
脳の構造、働きと記憶力	金属の温度変化による電気抵抗
広島カーブをデータから見てみると・・・	水を含む土の粒径と水の蒸発の関係
広島カーブはなぜセ・リーグで優勝することができたのか	塩分濃度と浮力の大きさの関係
なぜカーブはリーグ優勝できたのか	音色と倍音
音の高低について	空気抵抗は速度に比例するか
言語の周波数で覚えやすい言語を調べる	柿渋の研究
人が聞いて快く(不快に)感じる音(音楽)の規則性	UEFA Champions Leagueにおいてスペイン3強が勝てるのはなぜか
LED等の光の熱量	キウイフルーツのタンパク質分解酵素
紙の強度について	皮膚常在菌と石鹸による洗浄能力の関係
サッカーの試合で勝率が上がる方法	沸騰水中で燃える金属について
時代環境の移り変わりや体の発達との関係	いろいろな電解質の溶液に電流を流し、その流れやすさと溶液の成分を調べる
2つの組に分かれるためのやり方	牛乳のタンパク質分離
サッカースタジアムの特徴による観客動員数の変化について	様々な電解質水溶液で流れる電気の量を調べる
割れないシャボン玉を作るために	においとはなにか
授業と眠気の関係	ろ過について、飲み水を作る方法
磁石での磁力の及ぶ範囲	梅の抗菌効果について
シャーペンの芯の種類による強度の違い	毛の育成
なぜ電気の流れやすい物質と流れにくい物質があるのか	影の公式化
睡眠についての研究	淡水魚を海水(塩水)に入れるとどうなるか
記憶と学習	辛いおろしわかびを作る
天然パーマと食生活との関係	
水の中に空気の泡ができる理由	
虹を作ろう	
ガウス加速器で最強威力を！	
米の種類による味の違い	
滞空時間の長い紙飛行機を作るには？	
日本の歴史における米と政治経済の関わり	
希少性の法則の実証	
現代の人がどんなメディアを使っているのか	
楽しい授業ってどんな授業？	
日本の橋の年代	
「君の名は」がヒットした理由	
怨霊や妖怪の伝説が残る場所にはどういう共通点があるのか	
空の不思議	
環境の記憶能力に対する影響	
小学校英語教育の利点と問題点	
首都直下型地震	
バスケの統計	
プロ選手から学ぶテニスの勝ち方	
野球で点を取られやすいイニング	

5 教員・保護者の意識調査の結果・検証
ア 教員の意識調査

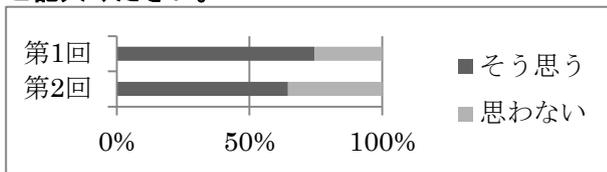
1 実施期日

第1回 平成28年6月16日
第2回 平成29年1月23日

2 アンケート項目と結果

4段階の選択肢を肯定的なものと否定的なものに大別し、
「とてもそう思う」「どちらかといえばそう思う」
⇒「そう思う」
「あまりそう思わない」「全くそう思わない」⇒
「そう思わない」として集計した。

(1) 高高のSSH事業は学校全体で協力体制を整え、組織的に取り組める(取り組んでい)る)と思えますか。回答するとともにその理由をご記入ください。

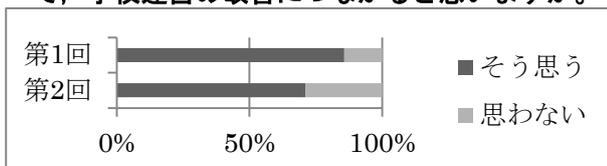


* SSH事業開始当初は、7割以上の教員が「組織的な取り組み」と認識していたが、実施後は、「一部の教員への仕事の偏り」を指摘する声も増えてきた。

【理由(抜粋)】

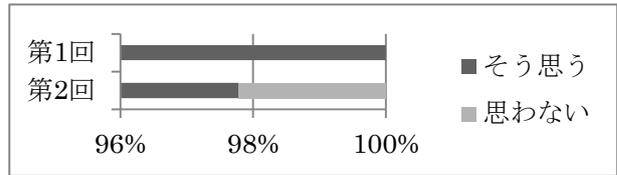
そう思う
「SSH部が学校の組織として教科縦断的に編成されている」
「SSHによる時間割変更先生方が協力的、指示されれば全員が協力する」
「事業資料や定期的な報告資料を配付してもらえる」
思わない
「現段階で一部の先生の負担がかなり大きく、ワークシェアリングが有効になされているとは思えない」
「今までの諸行事をどのように組むか、再検討する必要がある。現行の行事にSSHを入れたただけだと、担当職員の負担が増すだけで、活動内容を充実させるところまではいかない」
「講座を分担したが直前まで何をするか具体的にわからないことがあった」
「全体の中で自分が何をやればいいのか、やらねばならないのが不明であり、場当たりに役割分担がまわってくる」

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



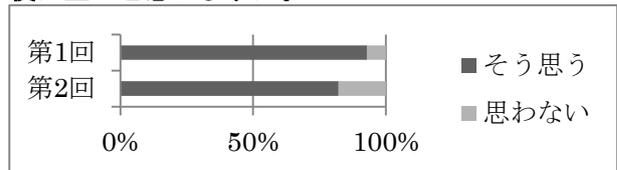
* 開始当初は、85%以上の教員が「学校運営の改善」につながると評価していたが、実施後は、71%に減少し、やや期待はずれと感じた教員もいたようである。

(3) 高高のSSH事業は特色ある学校づくりに役に立つと思えますか。



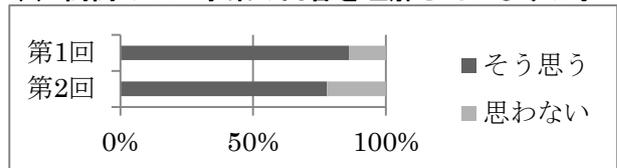
* 第2回でわずかに減少したものの、ほとんどの教員が「特色ある学校づくりに役に立つ」と、肯定的にとらえている。

(4) 高高のSSH事業は教育活動の充実や活性化に役に立つと思えますか。



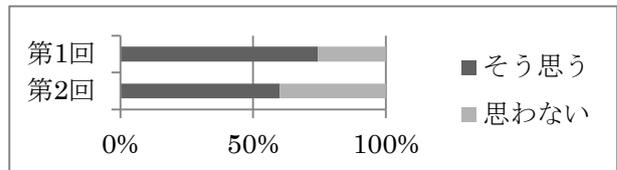
* 第1回では93%の教員が「教育活動の充実や活性化」に期待をしていたが、第2回ではそれが82%に減少した。とはいえ、まだSSH事業への期待は大きい。

(5) 高高のSSH事業の内容を理解していますか。



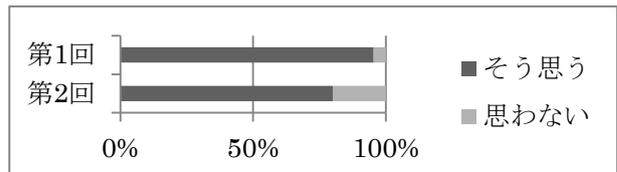
* 事業を行った結果、第2回では第1回の86%から78%に減少した。

(6) 高高のSSH事業に関わりたいと思えますか。



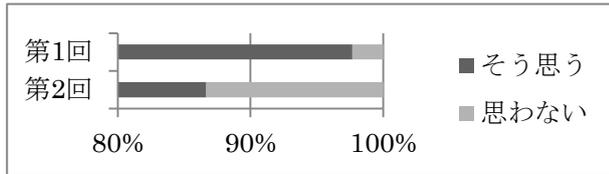
* 第1回では4人中3人がSSH事業に関わりたいと答えたが、第2回では5人中3人に減少した。

(7) 高高のSSH事業は生徒の学習に対する興味や意欲の向上に役に立つと思えますか。



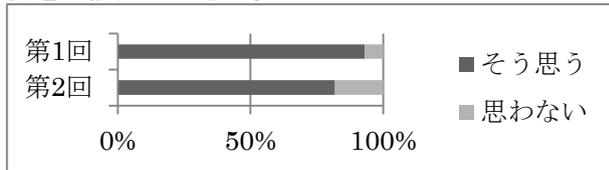
* 第1回では、ほとんどの教員が生徒の学習意欲の喚起に期待していたが、2割の教員がそう思わなくなった。

(8) 高高の SSH 事業は生徒の主体的かつ探究的な学習活動を促す動機付けになると思いますか。



* 第1回では、98%の教員が主体的で探求的な学習活動を促す動機付けになると考えていたが、実施後の第2回ではその数が87%に減少した。

(9) 高高の SSH 事業により生徒が主体的に課題研究を進める活動をするのは生徒にとって必要な活動だと思いますか。回答するとともにその理由をご記入ください。

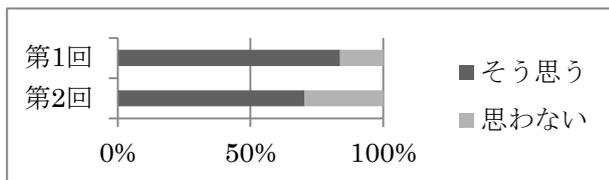


* 第1回では、93%の教員が「課題研究」を「必要」ととらえていたが、第2回ではそう考える教員が82%になった。

【理由(抜粋)】

- 「われわれの思っている以上に能力の高い生徒がいるので、SSH事業を活用することでその部分が発揮される」
- 「必要ですが、スクラップしないと生徒への波及効果が減ると思います」
- 「必要性は強く感じるが、受け入れる余裕のない生徒も多数いるように思える」
- 「文系希望を含めた全員となると少し無理があるように感じられる」

(10) 高高の SSH 事業は通常の教科・科目の授業におけるアクティブラーニング等のカリキュラムや教育方法の開発等の授業改善の役に立つと思いますか。回答するとともにその理由をご記入ください。



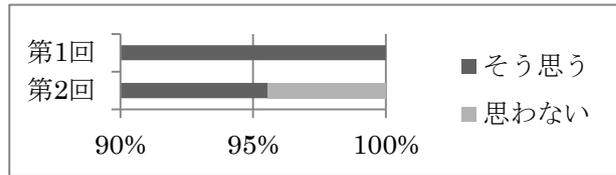
* 「そう思う」が第1回に84%、第2回に70%になった。

【理由(抜粋)】

- そう思う**
 - 「課題を発見し、それを自ら解決するという意図は、授業などにも取り入れられるだろう。」
 - 「生徒の興味関心を増幅させることには繋がっている」
 - 「ルーブリックやポートフォリオ等の評価方法において、良い影響は大きい」
- 思わない**
 - 「グループでの学習、調査は他教科でもすでに行っている」
 - 「アクティブラーニングについてはすでにかなり取り入れている教科も多い」

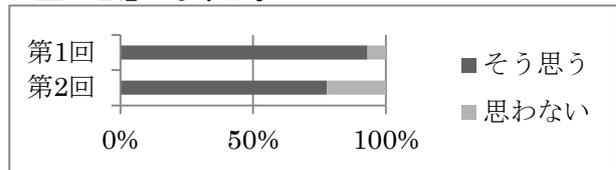
「分野が科学に限られると興味のない生徒は自ら動かない」

(11) 高高の SSH 事業は生徒の学問や職業に対する視野を広げるために役に立つと思いますか。



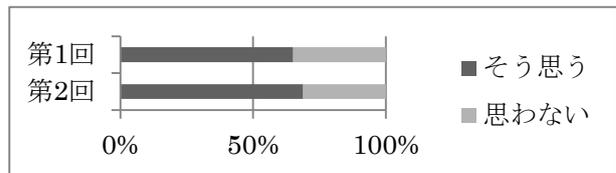
* 第2回で96%に減少したものの、ほとんどの教員がSSH事業を生徒の視野を広げるのに役立っていると感じている。

(12) 高高の SSH 事業は生徒の進学意識の向上に役に立つと思いますか。



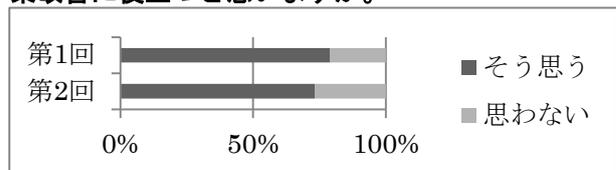
* 実施後、2割以上の教員が「生徒の進学意識」を向上させたと感じなかった。

(13) 高高の SSH 事業は生徒の進学実績の向上に役に立つと思いますか。



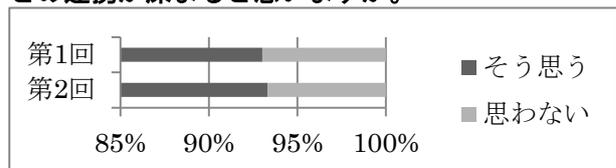
* 「進学実績の向上」については、第1回の65%から第2回の69%と「そう思う」の割合が増加したが、依然懐疑的な教員は多い。

(14) 高高の SSH 事業は教員の教科指導力向上や授業改善に役立つと思いますか。



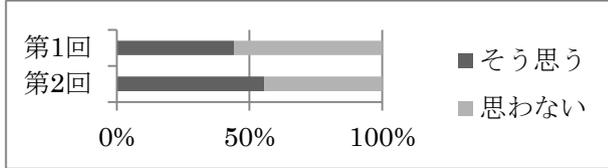
* 「そう思う」が第1回79%、第2回73%となった。ただし、理数系の教員が全体の4割ということを考えると少ない数字ではないのかもしれない。

(15) 高高の SSH 事業により大学・研究所・企業等との連携が深まると思いますか。



* 多くの教員が大学や研究所、企業との連携を深めるには役立ったと感じている。

(16) 高高の SSH 事業により地域の小学校・中学校・高校等との連携が深まると思いますか。



*第1回では「そう思う」が44%と低い割合だったが、実施するにつれ「連携が深まる」と認識する教員が増えてきた。

(17) 高高の SSH 事業の研究成果が共有・継承されるための取り組みとしてどのようなことが必要だと思いますか。ご自由にご記入ください。

【抜粋】

- 「今年1年の流れを振り返り、シンプルなシステムに手直しすることが肝要に思う」
- 「担当者以外が実施できるためのマニュアル化が必要」
- 「何を目的としているのかがはっきりとして、どの先生もそこにしっかり関わられるようにすること。理科の先生の仕事になってしまうと他人事になってしまうと思う。指示されたことをやっているだけでは生徒と同じになってしまう」
- 「報告書や自己評価書の提出など紙ベースになっているものを、パソコンのデータで提出できるようにしてほしい」
- 「生徒教員双方が普段の教育活動に支障を生じないぎりぎりの線を見極めることが大切」
- 「教員全体への周知と、SSH事業で業務が増えた分、何かを削る業務の精選が必要」
- 「職員の共通理解を図るための研修等の機会の設定が必要」

(18) 高高の SSH 事業に関わった方は、その際のご意見・ご感想をご記入ください。

関わったことのない方は高高の SSH 事業全般に関してご意見・ご感想がございましたら、ご記入ください。

【抜粋】

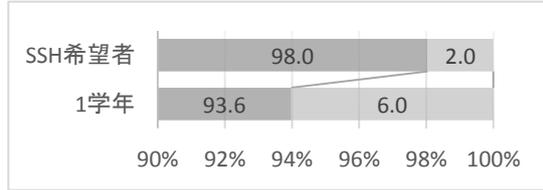
- 「現段階だと、1学年全員に、というところに難しさや負担感を感じている」
- 「前回の SSH 事業と違って、今回は1年生全員に対して行っていることは、機会均等の立場からすると好ましいと考えています。ただしカリキュラムに耐えられない生徒が入学している事実もあり、それに伴う担任の負担も増加しています。学校が疲弊しないことを願うばかりです」
- 「基本的にOBの力を借りることで事業を進めやすくし、生徒にとってより身近になる」
- 「今回ではなく、前回の SSH の時の話をします。最初に仕事を振られた時には晴天の霹靂でした。よくわからないまま、どんどん仕事が増えていった印象です。一度お手伝いすると経験者扱いで、次年度には主担当を任されました。個人的には良い経験をしたと思っていますし、力がついたとも思っていますが、無茶苦茶な仕事の振り方だったことは事実だったと思います。今回はそうあって欲しくありません」

イ 保護者の意識調査

※グラフの濃い帯から薄い帯の順に左から4→3→2→1で示す。

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

- 4 知っている
- 1 知らない



質問番号(2) 本校の SSH 事業の内容をどの程度ご存知ですか？4段階でお答えください。

- 4 75%以上
- 3 50%程度
- 2 25%程度
- 1 0%



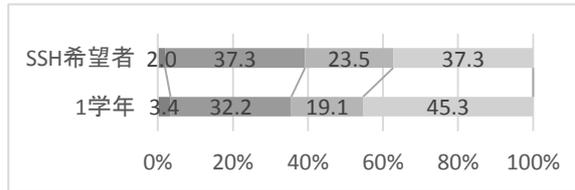
質問番号(3) 本校の SSH 事業の内容の一端をお伝えしている SSH 通信をご存知ですか？

- 4 知っており、すべて目を通した
- 3 知っており、何号が目を通した
- 2 知っているが、目は通していない
- 1 知らない



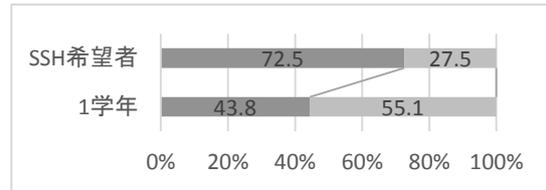
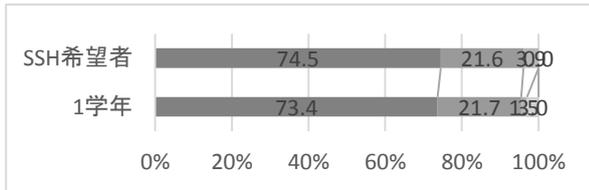
質問番号(4) 高崎高校 SSH 事業のホームページをご存知ですか？

- 4 知っており、頻繁に見ている
- 3 知っており、見たことがある
- 2 知っているが、見たことはない
- 1 知らない



質問番号(5) 高崎高校 SSH 事業における指導で最も期待することは何ですか？

- 4 課題解決能力等、これからの時代に必要と考えられる技能に関する指導
- 3 将来の進路(職業)に関する指導
- 2 現行の推薦入試やAO入試に関する指導
- 1 現行の一般入試に関する指導



【1～4 以外】

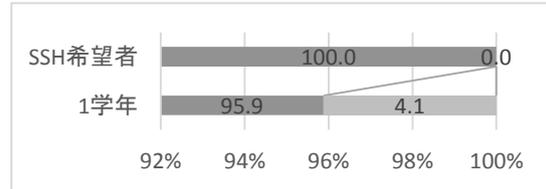
- ・多くのことに挑戦し、失敗してもめげずに再挑戦する楽しさを身につけられる指導をお願いします。
- ・理数系の大学ではどのようなことを学ぶことができるかについて。
- ・医療技術や医療薬分野の講座があると良いかなと思いました。

質問番号(6) 今年度、ご家庭でご子息と科学技術・理数に関する話題で話したり、取組を行ったりしたことがありますか？

- 4 はい 1 いいえ

質問番号(7) 高崎高校が SSH 事業を行うことに関して賛成ですか？

- 4 賛成 1 反対



6 運営指導委員会議事録

第1回 運営指導委員会 議事録

平成 28 年 7 月 7 日(木)
14:00～16:10

出席者(敬称略)

<運営指導委員>

- ・益田 裕充(群馬大学教育学部 大学院教育学研究科/教授)
- ・板橋 英之(群馬大学大学院理工学府 環境創生部門/教授)
- ・田中 淳(量子科学技術研究開発機構 量子ビーム科学研究部門 研究企画室/室長)
- ・佐々木 努(群馬大学生体調節研究所 代謝シグナル解析分野/准教授)
- ・田辺 新一(千葉大学高大連携専門部会/特任教授)

<管理機関>

- ・天野 正明(群馬県教育委員会事務局 高校教育課 教科指導係/係長)
- ・茂木 豊(群馬県教育委員会事務局 高校教育課 教科指導係/指導主事)

<指定校>(カッコ内は担当教科)

佐藤功校長(数学), 丸山正教頭(国語), 中島康彦教諭(物理), 星野貴紀教諭(化学), 小久保博志教諭(生物), 阿部一輝教諭(数学), 工藤洋平教諭(生物), 東宮英文教諭(物理), 滝沢憲一教諭(英語), 須藤毅教諭(数学), 川田智広教諭(化学), 山寺玲子教諭(生物), 杉朋子実習助手

1 開 会

- (4) 今後の日程と課題・来年度に向けての取組み
(5) 質疑応答(次項)

2 あいさつ

- (1) 管理機関 群馬県教育委員会
(2) 群馬県立高崎高等学校

3 参加者自己紹介

4 委員長・副委員長選出

事務局案により,
委員長 益田裕充 氏, 副委員長 板橋英之 氏

5 報告・協議

委員長挨拶

(1) 学校概要

(2) SSH関連事業実施計画

(3) SSH関連事業実施状況報告(p.44)

- ① SSH推進委員会(今年度2回開催)
- ②サイエンス・プロジェクト I
- ③ SSHセミナー I
- ④評価・アンケート
- ⑤広報
- ⑥経理

6 指導・助言・意見交換

・(委員) SSH活動がどう働いたかをどのように評価するのか。過去のSSH学生, 同レベルの高校との比較, 学校全体でなくても個人などのデータベースで比較できないか。SSH活動を全クラスで実施している栃木高校と比較可能か。

(本校)学校生活アンケートを毎年実施しているので利用できるかもしれない。

・(委員) SSH物理 I, IIは分野融合なので学習指導要領から評価のあり方を考える必要がある。SSHは全国で200校あるが, きちんとした評価方法は各校模索中。だからこそ本校の評価方法は意味がある。しっかり地道に計画通り行い, 生徒1人1人に気を配ってきちんと記録をとっておくのがよい。大変だと思うがよい内容だ。

・(委員) SSH課外活動としてサイエンスフェスタ参加は役立つ。サイエンスプログラム養成講座があり, 実験をするだけでなくどう教えたらよいかも学べる

・(委員) 海外研修について。海外の研究者は教育に興味がないので高校生には向かないかもしれない

い。むしろ大学生や大学院生との交流の方がうまくいくのでは。NIH(National Institutes of Health)やNASAは教育も考えているからそちらの方がいい。

・(委員) 高崎高校 SSH の特徴は何か。

(本校) OB とマンツーマンで取り組める。また分野融合による教育効果を視野に入れている。

・(委員) 知的財産に関わる部分で、問題演習はどうしているか。特許に絡むことがあり、せっかくの成果を公表できなくなることがあるので事前に生徒に教えた方がいい。

(本校) 本校で作成した情報の資料を活用し論文等における引用の方法の指導や、教科書を活用して著作権違反になるモデルケース等を教えている。

・(委員) 科学論文講座は英文から始めるのか。情報収集は？最先端の研究は英文で書かれており、高1で科学論文を読み込める生徒がいるのか。日本語でも英語でも論文を書くのは難しく、英語で論文を書くというのはかなりレベルが高い。

(本校) 日本語の自由研究レベルから始め、最終的に英語の科学論文にもっていきたい。何人かの生徒は英語論文を読めるレベルに達している。1年生の段階では「論文とは」という紹介程度。2,3年生で日本語で論文を書き英訳するレベルを目指している。指導できるのはOBや身近な研究者。

・(委員) バイオロジーの分野では投稿論文は全部オープンアクセスだから無料で閲覧できる。

サイエンスとは、論文とはどういうものか、というのは無料で見られるところを活用。

・(委員) 英語で論文を書くのもいいが、日本語でしっかり研究するのがいいのでは。

・(司会) 現在の授業では「探求」が行われていない。

理系だけでなく文系、学校全体をどう巻き込むか。本校で1年生全員を対象とする活動は大きな意味がある。多くのプロジェクトを走らせてみる。大切なことが2つあり、1つは、日々の授業の中で、観察実験を探求のプロセスでどう位置付けているか、どういうふう学習内容に入れるか、学習指導要領の中で単なる学習内容を確認するためのものになっていないかを確認するのが大切。2つめは理数探求。理科と数学で単元をどうつくるか。数学をどう落とし込めるか。うまくいけば実践の提供ができる。

(本校) 別視点を入れることで生徒に「気付き」が生まれ他科目にも観察視点がつくられるかも。

(司会) 「探求」の中身、過程は何か。(探求活動において) 生徒は別々のことを考えており、生徒の考え方を統一しなくてよいのか。そこが高等学校教育改革の肝である。

7 閉会

以上

第2回 運営指導委員会 議事録

平成29年2月14日(火) 14:00~15:30
於 高崎高校第一会議室

出席者

<運営指導委員>

益田 裕充 委員 (群馬大学教育学部 大学院教育学研究科/教授)

板橋 英之 委員 (群馬大学大学院理工学府 環境創生部門/教授)

田中 淳 委員 (量子科学技術研究開発機構 量子ビーム科学研究部門 研究企画室/室長)

佐々木 努 委員 (群馬大学生体調節研究所 代謝シグナル解析分野/准教授)

田辺 新一 委員 (千葉大学高大連携専門部会/特任教授)

<管理機関>

山口 政夫 課長 (群馬県教育委員会事務局 高校教育課)

茂木 豊 指導主事 (群馬県教育委員会事務局 高校教育課 教科指導係)

<指定校>

佐藤 功 校長・丸山 正 教頭・中島 康彦 教諭・星野 貴紀 教諭

小久保博志 教諭・工藤 洋平 教諭・杉 朋子 実習助手

1 開会

2 あいさつ

(1) 管理機関 群馬県教育委員会 山口政夫 課長

科学の甲子園、県大会優勝は高崎高校の指導の成果と思う。全国大会での活躍を期待する。

なお、先日桐生高校が今年で指定が切れるので、継続の申請をして文科省のヒアリングに行ってきた。文科省では、「全生徒対象か」と「教員の体制」について問われた。

(2) 群馬県立高崎高等学校 佐藤 功 校長 正直、やっとここまで来たという感じ。始まってみると課題山積、しかし担当教員の努力でここまでこられた。

(3) 運営指導委員会 益田裕充 委員長 科学の甲子園おめでとうございます。子供達の成果だけでなく教員の取り組みの成果と思います。

3 報告・協議 (進行: 益田氏)

(1) SSH 関連事業実施状況報告

① 研究のテーマ・仮説・方法

(中島) 人材育成のため研究課題1~5、今年度は研究課題2~5を実施

平成29年度に研究課題1を予定

SSH OB ネットワークは平成29年度、2年生 SSH クラスのみ対象に活用

② 検証結果・評価、③ 考察

(本校)

・1学期「素朴な疑問発見講座」ルーブリック評価では生徒と教員の評価にズレあり。

・2学期「課題研究」ゼミ形式 生徒5グループまたは5人/教員1人

ルーブリック評価は生徒と教員の評価のズレが縮まった

SSH 希望者は、項目によっては生徒の評価が厳しく教員の評価が甘いものもある。

SSH 認知度別の評価では、認知度が高い生徒の場合、教師との評価が近く相関あり。

そのためルーブリックを意識して課題研究ができていくことがわかる。

(委員) ルーブリック評価は平均で見るとはな

く、項目毎に生徒と教員の評価をプロットすればどこでズレが出るかよくわかる。

- ・ディベート 生徒には新鮮、肯定意見が多い
- ・ポートフォリオ評価 評価の仕方が期待する方向でしていない。
- ・文献探査活用講座 60%しか適切な引用ができていない。
- ・論文講座 グローカルアカデミー講座 生徒から圧倒的なプラスの評価

(委員) 具体的な内容は？

(本校) 講演前後で生徒の意欲が変わった。講演者の背景、国内外を見た教育に対する考え方などが講演内容。

(委員) 世界で耐えうる社会人になるには、ということを具体的にすることが大切。

(委員) 目標とする生徒像に加えて「倫理観」を育てる、これが押さえ切れていない。サイエンスの世界でこのテーマを扱える人は少ないが、どういう取り組みを考えているか。

(本校) 全体的に自転車操業だったので「倫理観」に関しては薄れた。社会の中でのサイエンスと倫理の接点を伝えるまでいけなかった。講演などを通してできると思っていた。

(委員) 高校生のサイエンスは課題研究や体験に落ちてしまう。講演者に「倫理観」について言及してもらうよう事前に伝えた方がよい。

(委員長) (SSH 活動に関わった学年) 全体が、平均的にどうだったか、SSH クラスにならなかった生徒(文型も)がその後どうなっていたかを見るのに評価結果を使ったらどうか。単年ではなく4~5年、その先の高校教育のために。

(委員) SSH からはずれた文型の生徒が全体の SSH でどう変わったかを追うと学年全体で SSH をした意味を見出せる。文型生徒も PDCA サイクルを回せる文型の課題、成功体験を感じさせることが大切。

(委員) カリキュラム開発を作るのが目的。自分たちで授業を作れば自ずと評価の仕方もわかる。文科省は感想ではなく客観的なデータが欲しい。アンケートは丁寧にとっていてとてもいい。生徒のコメントに今後の SSH の課題に生かせるヒントがたくさんあるので、先生方で後で手分けをしてしっかりコメントを拾った方がいい。

・リテラシー講座 生徒は参加することには満足しているが、意欲の二極化(積極的参加と参加だけで満足してしまう)が見られた。これは来年度の課題。

(2) 来年度に向けて(中島)

教員の協力を得やすくするため、各教員に裁量権を渡すことも考えている。

評価方法の教員への研修

SSH ネットワークの活用

2年次の SSH クラスで教科横断的な授業の実施

4 指導・助言・意見交換

(委員) グローカルアカデミーの講演は、文理に共通する内容だったから生徒の反応が良かったのでは。1年の早い段階で、「文理共通で必要な SSH である」と1年生には浸透させた方がよいのではないかと。

(委員) 2年 SSH の課題研究テーマはどう決めるのか。

(本校) 生徒に任せる。1年次テーマの続きか、新

たなテーマか。

(委員) SSH に入らなかった生徒が、課題研究をまだ続けたい場合は、かたちに残す方向で継続できるように考えてみてはどうか。

(委員) 教員に周知徹底しないとできないことは、できない。SSH 課題がオーバーフローして軸がぶれるので、教員側の資料、考え方(仕事量、割り振りなど)を記録で残した方がいい。今後に生かすため。

(本校) SSH を授業内に浸透させる(通常の科目内で課題研究を組み入れている岡崎高校を例に)のが理想。教員の認識の浸透が課題。

(委員) SSH で多くの子供を引っ張り上げると国は言う。学校全体、理科全体、他の教科もとなるとどうなるか。新しい小中の学習指導要領では「各教科に横串が刺さる」。全教科に共通するのは、見方、考え方を働かせる。「思考の枠組み」のトップを走れるのは理科である。課題解決の教科だから。となると学校の先生達には SSH の考え方は関係ない話ではない。先生方の根底の価値観になる。

(委員) 年度初めに「かわいい高生の生徒を育てるためにご協力ください」と情に訴えてでも頑張って先生方に浸透していただきたい。

(委員) 理念だけでは具体的でなければ先生方は動けない。岡崎高校がどのように全教科に課題研究を取り入れているか伝授していただいて教員に研修する。各教員が自分たちですすめられるシステムを作る。高でモデルを作れるといい。誰でも動かせるモデルを作る。

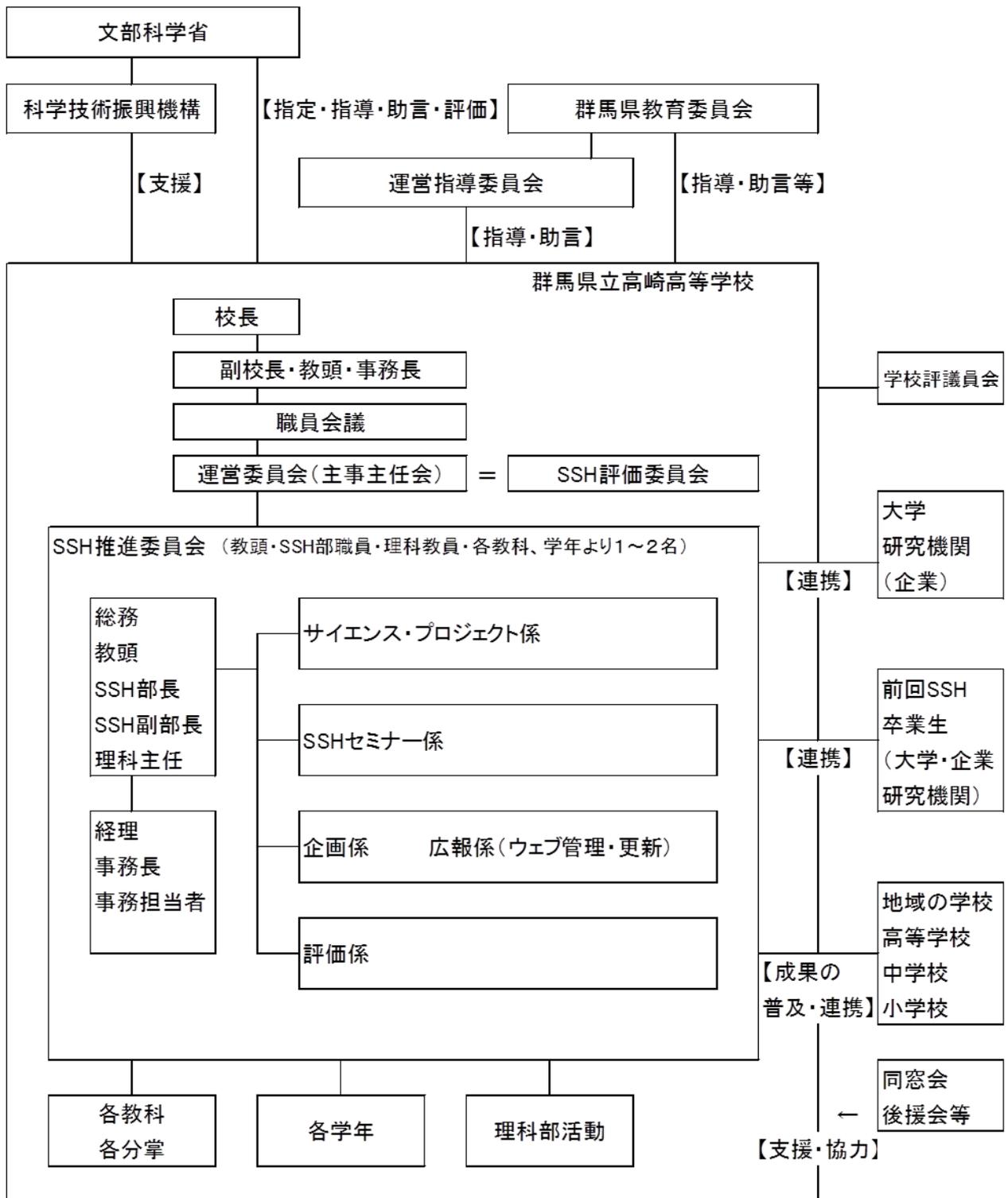
(委員) 今後、高校にも「横串」が刺さる。国民の科学的リテラシーを向上させるという命題をふまえた SSH 事業を展開することが求められるであろう。

(委員) 女子中高生がいかに理系に興味をもてるかを考える過程で科学実験を提供した。実験の内容は、美容、食事。理系に興味がない高文型生徒の論理的思考力を育てるために、文系テーマを考え SSH で活動させる。

(委員) ルーブリック評価、具体例が出ていれば生徒も評価しやすい。「ここまでこれができていれば4」など。過去の課題研究を例示。

5 閉会

7 研究開発組織の概要



- ・ 外部機関との関係は図の通りである。
- ・ 校内組織としては、SSH推進委員会を設置し、校務分掌にSSH部を新設する。
 - 推進委員には各教科、学年からの担当者を含めることで全校的な体制とする。
 - SSH部は日常的にSSH事業の運営を担当する。
- ・ 主事主任会をSSH評価委員会とし、校内でのSSH事業評価を実施する。



群馬県立高崎高等学校

〒370-0861 群馬県高崎市八千代町2-4-1

TEL 027-324-0074

FAX 027-324-7712

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